

banedanmark



Udgivet 01.10.2006
Godkendt 01.10.2006
Jnr.: 74-0015

Overordnet ansvar:
Ansvar for indhold:
Kvalitetskontrol:
Ansvar for fremstilling:

Marianne Lanzky Otto
Erik Skov
Jens Bjørn Nielsen
Tom Rasmussen

FKI

Fjernbanens Kørestrømsinstruks

Sikkerhedsinstruks for baner elektrificeret med 25kV, 50 Hz.

Banenorm BN1-105-1

01.10.2006

Udgivet af:
Banedanmark
Amerika Plads 15
2100 København Ø

Fordeling:
Banedanmark
Drift, Trafiksikkerhed
Jernbanegade 2A
7000 Fredericia
Tlf: 82 27 34 13

Teksten er opsat i Adobe PageMaker version 7, og tegningerne i
Corel DRAW version 9.

Fjernbanens KørestrømsInstruks

Fjernbane KørestrømsInstruks FKI udsendes hermed med gyldighed fra 01.10.2006 til erstatning for FI udgave af 01.10.1996.

Af væsentlige ændringer skal nævnes:

- Tilpasset SKI
- DSB er ændret til Banedanmark
- Alle køreledningsmaster skal fremover markeres med skilt med varsel mod farlig spænding
- Tilpasning til DS/EN 50122-1
- Tilpasning til Stærkstrømsbekendtgørelsen (SB) afsnit 5
- Tilpasset Arbejdstilsynets bekendtgørelse 518 vedr. beskiltning
- Tilpasset SR §85
- Tilpasset til Arbejde i spor
- Indførelse af mindsteafstand på 0,3 m i.f.m. kørestrømsafbrydelser
- Anvendelse af fiberstroppe
- Køreledningsanlæg rettet til Kørestrømsanlæg
- Køreledningsnet rettet til Køreledningsanlæg
- Køreledningspersonale er ændret til kørestrømsteknisk personale
- Elselskab er ændret til Netselskab
- Sikkerhedsafstande er ændret til respektafstande
- Pantograf er ændret til strømaftager
- Organisatoriske forhold ajourført
- Ved visse sportekniske opgaver jævnfør afsnit 3.2 skal kørestrømsteknisk personale kontrollere stropper i sporet før idriftsættelse
- Bilag er nu indeholdt i indholdsfortegnelsen
- Minimumsafstand for arbejde med maskiner under kørestrømsafbrydelser.
- Anvendelse af jordingsstrømaftager
- Eldriftsledelse ændret til Driftsledelse Kørestrøm
- Dimension og farve ændret på kabel til beskyttelsesjording.

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	1
1.1	Gyldighed	1
1.2	Indhold	1
1.3	Instruksens opbygning	2
1.4	Henvisning til andre standarder og normer	2
1.5	Rettelser	2
1.6	Ikrafttræden og overgangsbestemmelser	2
2.	Fællesbestemmelser	3
2.1	Generelt	3
2.1.1	Beskrivelse af det elektriske anlæg	3
2.1.2	Farlige anlæg	4
2.1.3	Melding om fejl og brand	4
2.1.4	Nedfaldne eller nedhængende ledninger m.v.	5
2.1.5	Betjening af, arbejde på og adgang til kørestrømsanlæg	6
2.1.6	Førstehjælp ved elulykker	6
2.2	Arbejde på elektrificerede strækninger	7
2.2.1	Arbejde nær spændingsførende konstruktioner	7
2.2.2	Kørestrømsafbrydelse	7
2.2.2.1	Bestilling af kørestrømsafbrydelse	7
2.2.2.2	Arbejde under kørestrømsafbrydelse	8
2.2.3	Arbejdsjording	8
2.2.4	Instruktion og SR-arbejdsledelse	9
2.2.5	Afbrydelse af returskinne eller hertil forbundne kabler	9
2.2.6	Arbejde i værksteder og lignende	9
2.2.7	Uheld, ulykker og brand	10
2.2.8	Usædvanlige transporter (UT)	10
2.2.9	Opgravning nær køreledningskonstruktioner	10
2.2.10	Opgravning nær 25 kV kabelanlæg	10
2.3	Respektafstande og øvrige afstande.	11
2.3.1	Respektafstande for personer	11
2.3.2	Respektafstande og andre afstande for maskiner og større værktøjer	11
2.3.3	Arbejde med høje genstande	12
2.3.4	Brandslukning	12
2.3.5	Usædvanlige transporter (UT)	13
2.3.6	Troljer og lignende	14
2.3.7	Ledig	14
2.3.8	Bestemmelser for rullende materiel	15
2.3.9	Genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering nær sporet	15
2.3.10	Genstande hvis funktion er betinget af eller delvis betinget af en placering nær sporet	15

2.3.11	Krydsende og parallelførte ledninger og rør	16
2.3.12	Træer	17
2.3.13	Arealer	19
2.4	Beskyttelsesjording	21
2.4.1	Kørelednings- og strømaftagerzonen	21
2.4.2	Genstande som beskyttelsesjordes	22
2.4.3	Beskyttelsesjordinger	23
2.4.4	Tilslutning til sporet	24
2.4.5	Ledig	25
2.4.6	Hegn, rækværker, autoværn og lign.	25
2.4.7	Støjskærme	25
2.4.8	Fælleskonstruktioner for fjern- og S-banen	26
2.4.9	Særlige anlæg	26
2.4.10	Midlertidig afmontering af sekundære beskyttelsesjordinger	26
2.5	Spærring og afskærmning	27
2.5.1	Generelt	27
2.5.2	Spærringer	27
2.5.3	Advarselsskilte	28
2.5.4	Krydsning med vej i niveau	28
2.5.5	Kabler som krydser køreledningsanlæg	28
2.5.6	Belysningsanlæg som krydser køreledningsanlæg	29
2.5.7	Afskærmning	29
2.5.8	Ledig	29
3.	Instruks for sportekniske arbejder	31
3.1	Generelt	31
3.1.1	Ledig	31
3.1.2	Stropper	31
3.1.3	Returstrømskredsløbet	31
3.1.4	Beskyttelsesjording	32
3.1.5	Kørestrømsafbrydelse	33
3.1.6	Beskadigelse af stropper	33
3.1.7	Spormagneter	33
3.1.8	Midlertidige stropper	33
3.2	Sporarbejder	34
3.2.1	Ballastrensning	34
3.2.2	Ballast- og banketregulering	34
3.2.3	Højde- og sidejustering af spor	35
3.2.4	Ballastudgravning	35
3.2.5	Sporombygning	35
3.2.6	Skinneudveksling	36
3.2.7	Sporskifteudveksling	37
3.2.8	Udskiftning af lasker	37
3.2.9	Skinnebrud	37

	Side
4.	Instruks for kørestrømstekniske arbejdsopgaver 39
4.1	Personale 39
4.1.1	Sagkyndig person 40
4.1.2	Instrueret person 40
4.1.3	Driftsleder 40
4.1.4	Koblingsleder 40
4.1.5	Koblingsperson 40
4.1.6	Arbejdsleder 40
4.1.7	Holdleder 40
4.1.8	Arbejdshold 40
4.1.9	Sikkerhedsperson 40
4.1.10	Oversigt over personale i funktion 41
4.2	Definitioner og ordforklaringer 43
4.2.1	Arbejdsinstruktion 43
4.2.2	Instruks 43
4.2.3	Arbejdsområde 43
4.2.4	Arbejdssted 43
4.2.5	Opgaver 43
4.2.6	Arbejde 43
4.2.7	Arbejde på kørestrømsanlæg 43
4.2.8	Arbejde nær ved kørestrømsanlæg 43
4.2.9	Jordingssted 43
4.2.10	Jording 44
4.2.11	Arbejdsjording 44
4.2.12	Endepunktsjording 44
4.2.13	Advarselsmarkering 44
4.2.14	Afspærring 44
4.2.15	Afskærmning 44
4.2.16	Kørestrømscentralen (KC) 44
4.3	Afstande og beskiltning 45
4.3.1	Farezonen og nærved-zonen 45
4.3.2	Afstanden D_L 46
4.3.3	Afstanden D_V 46
4.3.4	Sikkerhedsafstand 46
4.3.5	Profiler for rullende eftersyn 47
4.3.5.1	Sikkerhedsprofil 47
4.3.5.2	Eftersynsprofil 47
4.3.5.3	Procedure for rullende eftersyn 47
4.3.6	Beskiltning i køreledningsanlægget 47
4.3.6.1	Arbejdsgrænse 47
4.3.6.2	Fødeledning 47
4.3.6.3	Farligt punkt 48
4.3.6.4	Fareområde 48

4.3.6.5	Krydsende højspændingsluftledninger	48
4.3.6.6	Krydsende uisoleret ledningsføring	49
4.3.6.7	Informationsskilte	49
4.3.6.8	Gruppemarkeringskilte	49
4.4	Generelle bestemmelser for kørestrømstekniske opgaver	51
4.4.1	Almindeligt	51
4.4.2	Personale	51
4.4.3	Driftslederens ansvar og pligter	51
4.4.3.1	Almindeligt	51
4.4.3.2	Personale, værktøj og udrustning	51
4.4.3.3	Bemyndigelse af personale	51
4.4.3.4	Nøgler	52
4.4.3.5	Eksternt personale	52
4.4.4	Delegering eller overdragelse af driftslederansvar	52
4.4.4.1	Delegering af dele af driftslederansvar	52
4.4.4.2	Overdragelse af driftslederansvar til entreprenører ved udførelse af opgaver	53
4.4.5	Meldinger (overførsel af information)	53
4.4.6	Arbejdsområder	54
4.4.7	Værktøj, udrustning og instrumenter	54
4.4.8	Dokumentation og registrering	54
4.4.9	Skilte	55
4.4.10	Anlæg i drift	55
4.4.10.1	Styring af kørestrømsanlæggets koblings- og driftstilstand	55
4.4.10.2	Anvendelse af fordelingsstationer	55
4.4.10.3	Adgangsveje til og flugtveje fra fordelingsstationer	56
4.4.10.4	Aflåsning	56
4.4.10.5	Færden i fordelingsstationer	56
4.4.10.6	Ledningsskema i fordelingsstationer	56
4.4.10.7	Procedure for arbejde fra trolje eller lift	56
4.4.10.8	Tordenvejr	56
4.4.10.9	Montage af nødbarduner	57
4.4.10.10	Fiberstropper	57
4.4.10.11	Forbikobling af sugetransformer	57
4.5	Kørestrømstekniske standardopgaver	59
4.5.1	Almindeligt	59
4.5.2	Kobling	59
4.5.2.1	Almindeligt	59
4.5.2.2	Frakobling	59
4.5.2.3	Kobling af strøm	59
4.5.2.4	Kobling under driftsomlægninger	60
4.5.2.5	Kobling med transportabel betjeningsstang	60
4.5.3	Måling	60
4.5.4	Afprøvning	61

	Side
4.5.5	Inspektion 61
4.5.5.1	Almindeligt 61
4.5.5.2	Sikkerhedsafstand 61
4.5.5.3	Inspektion af kapslede anlæg 61
4.5.6	Kontrol af spændingsløs tilstand i kørestrømsanlægget 62
4.5.6.1	Metoder til kontrol af spændingsløs tilstand 62
4.5.6.2	Kontrol med spændingsviser 62
4.5.7	Jording i kørestrømsanlægget 62
4.5.7.1	Almindeligt 62
4.5.7.2	Metoder til jording 63
4.5.7.3	Udførelse og dimensionering af transportabelt jordingsudstyr . . . 63
4.5.7.4	Eftersyn af jordingsudstyr 63
4.5.7.5	Etablering af jording og kortslutning 63
4.5.8	Advarselsmarkering, afspærring og afskærmning under arbejde på eller nær ved kørestrømsanlæg 64
4.5.8.1	Almindeligt 64
4.5.8.2	Personale 64
4.5.8.3	Sikkerhedsafstand 65
4.5.8.4	Udførelse af advarselsmarkering 65
4.5.8.5	Udførelse af afspærring 66
4.5.8.6	Udførelse af afskærmning 66
4.5.8.7	Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, afspærring og afskærmning under procedurer for arbejde nær ved kørestrømsanlæg under spænding 67
4.5.9	Midlertidige af- og påmontering af drifts- og beskyttelsesjordingsstroppe i forbindelse med sportekniske arbejdsopgaver 67
4.6	Procedurer for arbejdsopgaver i køreledningsanlæg 69
4.6.1	Introduktion 69
4.6.2	Planlægning 69
4.6.3	Arbejdslederens pligter og ansvar 70
4.6.4	Procedure for arbejde på eller nær ved spændingsløse køreledningsanlæg 71
4.6.4.1	Almindeligt 71
4.6.4.2	Personale 71
4.6.4.3	Før arbejdet 72
4.6.4.4	Jordingssteder 74
4.6.4.5	Under arbejdet 75
4.6.4.6	Efter arbejdet 76
4.6.5	Procedure for arbejde nær ved køreledningsanlæg under spænding 77
4.6.5.1	Almindeligt 77
4.6.5.2	Personale 78
4.6.5.3	Før arbejdet 78
4.6.5.4	Under arbejdet 78

4.6.5.5	Efter arbejdet	79
4.6.5.6	Kortvarigt arbejde	80
4.6.6	Procedure for arbejde på køreledningsanlæg under spænding (AUS)	81
4.6.6.1	Generelle bestemmelser for AUS	81
4.6.6.2	Personale	81
4.6.6.3	Arbejdsinstruktion	82
4.6.6.4	Værktøj og udrustning	82
4.6.6.4.1	Almindeligt	82
4.6.6.4.2	Godkendelse	82
4.6.6.4.3	Risikolængde	83
4.6.6.4.4	Markeringslængde	83
4.6.6.4.5	Behandling og opbevaring	84
4.6.6.4.6	Vedligeholdelse, regelmæssig kontrol	84
4.6.6.4.7	Reparation	84
4.6.6.5	Før arbejdet	85
4.6.6.6	Under arbejdet	86
4.6.6.7	Efter arbejdet	86
4.7	Procedurer for punktarbejde og rullende eftersyn	87
4.7.1	Procedure for punktarbejde	87
4.7.2	Procedure for rullende eftersyn	87
4.8	Procedure for arbejde på returstrømskredsløbet og beskyttelses- jordinger	88
4.8.1	Generelle bestemmelser	88
4.8.2	Arbejde	88
4.8.3	Driftsjordinger	89
4.8.4	Nedleder	90
4.8.5	Returledninger	91
4.8.6	Returstrømskabler	91
4.8.7	Beskyttelsesjordinger	92
4.8.8	Andre tilledninger til sporet	92
4.9	Procedure for arbejde på højspændingsanlæg i fordelingsstationerne	93
4.9.1	Introduktion	93
4.9.2	Planlægning	93
4.9.3	Arbejdslederens pligter og ansvar	94
4.9.4	Procedure for arbejde på eller nær ved spændingsløse højspændingsanlæg	95
4.9.4.1	Almindeligt	95
4.9.4.2	Personale	95
4.9.4.3	Før arbejdet	96

	Side
4.9.4.4	Jordingssteder 98
4.9.4.5	Under arbejdet 99
4.9.4.6	Efter arbejdet 100
4.9.5	Procedure for arbejde nær ved højspændingsanlæg under spænding 101
4.9.5.1	Almindeligt 101
4.9.5.2	Personale 102
4.9.5.3	Før arbejdet 102
4.9.5.4	Under arbejdet 102
4.9.5.5	Efter arbejdet 103
4.9.5.6	Kortvarigt arbejde 104
4.10	Bestemmelser ved nyanlæg/ombygning 105
4.10.1	Idriftsættelse af nye anlæg 105
4.10.2	Anlæg i drift 105
4.10.3	Fjernelse af driftnedlagte køreledningsanlæg 106
5.	Instruks for sikrings-, tele- og kabeltekniske arbejdsopgaver . . . 107
5.1	Beskyttelsesjording 107
5.2	Stropper til drifts- og beskyttelsesjording 107
5.2.1	Generelt 107
5.2.2	Beskadigelse af stropper 107
5.2.3	Kortvarig demontage 107
5.2.4	Etablering af nye stropper 108
5.2.5	Ledig 108
5.3	Ændring af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler 109
5.4	Arbejde i signaler 109
5.4.1	Generelt 109
5.4.2	Instruktion og SR-arbejdsledelse 109
5.4.3	Afskærmning 109
5.4.4	Skilte 110
5.5	Etablering og ændring af antennemaster, togviser-skilte, højtalere, ure m.v. 111
5.6	Arbejde i antennemaster, togviserskilte, højtalere, ure m.v. 111
5.7	Arbejde i sikrings- og teleanlæg i øvrigt 112
5.7.1	Arbejde i sikringsanlæg 112
5.7.2	Arbejde i teleanlæg 112
5.8	Arbejde på kabelanlæg i drift 113
5.8.1	Generelt 113
5.8.2	Arbejde på signal- og abonnentkabler uden metallisk kappe . . . 113
5.8.3	Arbejde på kabler med metallisk kappe (skærmerkabler) 113
5.8.4	Arbejde på lavspændingskabler (230 / 400 V strømforsyningskabler) 113
5.9	Etablering af nyt kabelanlæg 114

5.10	Nærførte baner	114
6.	Instruks gældende for jernbanestationsområder	115
6.1	Instruks	115
6.2	Godkendelse	115
7.	Instruks for hjælpevognspersonale	116
7.1	Afsporing	116
7.2	Løft af vogne og lokomotiver	116
7.3	Arbejde med kran	116
8.	Bilag	117
Bilag 1.1.1 side 1	Vejledende oversigt over strækninger elektrificeret med 25 kV 50 Hz , hvor det er Banedanmarks driftsleder, der har driftslederansvaret.	119
Bilag 1.1.1 side 3	Strækninger elektrificerede med 25 kV 50 Hz.....	121
Bilag 1.4 side 1	Henvisninger til andre standarder og normer	123
Bilag 2.1.1 side 1	Kørestrømsanlæggets komponenter	127
Bilag 2.1.1 side 2	Principskema for strømmens vej i kørestrømsanlæg.	128
Bilag 2.1.1 side 3	Eksempel på spændingsførende konstruktioner/dele	129
Bilag 2.1.1 side 4	Eksempel på koblingsskema	130
Bilag 2.1.5 side 1	Instruks for betjening af Kørestrømscentralen (KC) ..	131
Bilag 2.1.6	Undsætning af en tilskadekommet ved en elulykke ..	139
Bilag 2.2.2 side 1	Kørestrømsafbrydelse	141
Bilag 2.2.2 side 2	Arbejdstilladelse	142
Bilag 2.2.2 side 3	Bilag til arbejdstilladelse	144
Bilag 2.2.2.2	Dispensationsskabelon til ny FKI 0,30 m regel	145
Bilag 2.2.6	Oversigt over instrukser for værksteder og lignende ..	147
Bilag 2.2.7 side 1	Retningslinier ved ildløs eller ulykkestilfælde på elektrificerede strækninger	149
Bilag 2.2.7 side 3	Instruks for brandvæsenets arbejdsjording af køreledningsanlægget	151
Bilag 2.2.9 side 1	Vejledning for udførelse af midlertidige opgravninger ved køreledningskonstruktioner.	153
Bilag 2.2.10	Vejledning for udførelse af midlertidige opgravninger ved 25 kV kabelanlæg	159
Bilag 2.3.1	Respektafstande for personer	161
Bilag 2.3.2 side 1	Respektafstande for maskiner	163
Bilag 2.3.2 side 2	Maksimalafstande for større værktøjer	164
Bilag 2.3.2 side 3	Brug af kran forbudt	165
Bilag 2.3.2 side 4	Dispensation for maskiner	166
Bilag 2.3.9 side 1	Afstand til genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering nær køreledningsanlægget	167

Bilag 2.3.9 side 2	Eksempel på placering af bygning nær køreledningsanlægget	168
Bilag 2.3.10 side 1	Grænse for placering af signal	169
Bilag 2.3.10 side 2	Skilt med forbud mod bestigning af konstruktioner . .	170
Bilag 2.3.12 side 1	Afstandskrav til bevoksning	171
Bilag 2.3.13 side 1	Servitut om rådighedsindskrækning i forbindelse med indførelse af elektrisk drift på Banedanmarks hovedstrækninger	175
Bilag 2.3.13 side 9	Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med banehegn i skel	183
Bilag 2.3.13 side 10	Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med beskyttelseshegn i skel	184
Bilag 2.3.13 side 11	Minimal højde for køreledningsanlæg over terræn, vejbane og sti	185
Bilag 2.3.13 side 12	Grænser som i almindelighed gælder for placering af offentlige/private arealer (veje, stier, pladser og lign.) i forhold til spormidte og SO	186
Bilag 2.3.13 side 13	Køreledningsanlæggets opbygning i almindelighed .	187
Bilag 2.4.2 side 1	Oversigt over genstande/konstruktioner inden for køreledningszonen eller strømaftagerzonen som skal, henholdsvis ikke skal, beskyttelsesjordes	189
Bilag 2.4.3	Skilt for primære beskyttelsesjordinger	191
Bilag 2.4.6	Eksempel på isolerende sektion i banehegn	193
Bilag 2.4.7	Eksempel på isolerende sektion i støjskærm	195
Bilag 2.5.2 side 1	Eksempel på spærring på bro med isoleret returledning	197
Bilag 2.5.2 side 2	Eksempel på spærring på bro med uisoleret returledning	198
Bilag 2.5.2 side 3	Spærringens udformning	199
Bilag 2.5.2 side 4	Eksempel på spærring på bro	200
Bilag 2.5.2 side 5	Eksempel på spærring under bro af træ eller et ikke tæt materiale	201
Bilag 2.5.3	Advarselsskilt mod farlig spænding ifølge Arbejdstilsynets bekendtgørelse 518 af 17. juni 1994	203
Bilag 2.5.4 side 1	Eksempel på beskiltning ved niveauoverskæring . . .	205
Bilag 2.5.4 side 2	Tidligere beskiltning ved niveauoverskæring	206
Bilag 3.2.6	Skinneudveksling	207
Bilag 4.3.6.1 side 1	Arbejdsgrænse	209
Bilag 4.3.6.1 side 2	Alternativ udgave (Hammar udgave)	210
Bilag 4.3.6.2	Fødeledning	211
Bilag 4.3.6.3	Farligt punkt	213

Bilag 4.3.6.4	Fareområde	215
Bilag 4.3.6.5	Krydsende højspændingsluftledning	217
Bilag 4.3.6.6	Krydsende ledningsføring	219
Bilag 4.3.6.7 side 1	Informationsskilte til lokalisering af kørelednings komponenter	221
Bilag 4.3.6.8	Gruppemarkeringsskilt	225
Bilag 4.4.10.11	Forbikobling af sugetransformer	227
Bilag 4.5.2 side 1	Instruks for koblinger i kørestrømsanlægget	229
Bilag 4.5.7 side 1	Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget	233
Bilag 4.5.7 side 5	Arbejdsjording i adskillelsesfelter med/uden ledningskobler	237
Bilag 4.5.7 side 6	Arbejdsjording i sugetransformerfelter med/uden ledningskobler	238
Bilag 4.5.7 side 9	Arbejdsjordingsskilt	241
Bilag 4.6.2 side 1	El-Sikkerhedsplan, retningsgivende eksempel	243
Bilag 4.8.3 side 1	Symboler for returstrømskredsløb og driftsjordinger .	245
Bilag 4.8.3 side 2	Anmeldelsesformular for driftsjordinger	246
'Bilag 4.8.5	Sammenhæng mellem kørestrømsafbrydelse og sporspærring ved arbejde på returledningen	249
Bilag 4.8.6	Beskiltning ved nulpunkt	251
Bilag 4.8.7 side 1	Anmeldelsesformular for beskyttelsesjordinger (forside)	252
Bilag 4.9	Fordelingsstationens principielle opbygning	255
Bilag 4.9.2	El-Sikkerhedsplan, retningsgivende eksempel Højspændingsanlæg	257
Bilag 4.9.4 side 1	Instruks for arbejde i fordelingsstationer	259
Bilag 4.9.4 side 4	Beskiltning mod betjening	262
Bilag 5.1.1 side 1	Oversigt over anlægsdele for sikrings- og teleanlæg inden for køreledningszonen som skal, henholdsvis ikke skal, beskyttelsesjordes	263
Bilag 5.4.4	Beskiltning af signalmaster	265
Bilag 6.1	Lokalinstruks, retningsgivende eksempel	267
9.	Stikordsregister	269
10.	Telefonliste	287
11.	Fordelingsstationer	289
12.	Sektioneringsstationer	293
13.	Ordforklaring	297

1. Indledning

1.1 Gyldighed

Fjernbanens KørestrømsInstruks (FKI) gælder for kørestrømsanlæg forsynet med 25 kV 50 Hz, hvor det er Banedanmarks driftsleder, der har driftslederansvaret.

Vejledende oversigt over strækninger elektrificeret med 25 kV 50 Hz, hvor FKI er gældende, findes i bilag 1.1.1. Som det fremgår dækker FKI såvel kørestrømsanlæg hos Banedanmark som hos andre infrastrukturforvaltere. Bemærk, at Øresundsforbindelsen fra km 12,854 til km 18,235 kun er omfattet af FKIs arbejds- og sikkerhedsmæssige bestemmelser.

Instruksen gælder for de i afsnit 1.2 nævnte forhold.

Drift af kørestrømsanlæg er omfattet af bestemmelserne i Stærkstrømsbekendtgørelsen (SB), afsnit 5, "Drift af elforsyningsanlæg". Alle arbejder på og ved elektrificerede jernbanestrækninger er derfor omfattet heraf.

Forhold vedr. elektrisk sikkerhed og jording er omfattet af bestemmelserne i den harmoniserede europæiske standard DS/EN 50122-1 "Jernbaneanvendelser – Faste installationer-Del 1: Beskyttelsesforanstaltninger vedrørende elektrisk sikkerhed og jording".

FKI er et uddybende supplement til såvel SB afsnit 5 som DS/EN 50122-1.

Hvor FKI beskriver forhold nævnt i SB afsnit 5 er det SBs ordforklaringer og definitioner, herunder definitioner af standard- og arbejdsopgaver, der er gældende.

Vedrørende generelle arbejdsmiljøkrav henvises til Arbejdstilsynets bekendtgørelser.

1.2 Indhold

Instruksen indeholder beskrivelse af:

- arbejdsmæssige forhold
- konstruktions- og anlægsmæssige forhold

hvor disse forhold har betydning for:

- personsikkerheden
- det elektriske anlægs drift og sikkerhed.

Instruksen indeholder ikke oplysninger med rent konstruktionsmæssigt sigte.

1.3 Instruksens opbygning

Denne instruks er opbygget af fællesbestemmelser 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 kun har betydning for det enkelte fagområdes arbejdsopgaver i relation til kørestrømsanlægget.

1.4 Henvisning til andre standarder og normer

Bekendtgørelser, normer og instrukser, som har gyldighed ved arbejde på eller nær Banedanmarks kørestrømsanlæg, fremgår af bilag 1.4.

Bestemmelser i denne instruks om elektrisk sikkerhed kan være optaget i andre Banedanmark instrukser. Bestemmelserne i disse må ikke være i modstrid med FKI.

1.5 Rettelser

Banedanmarks driftsleder for kørestrømsanlægget har ansvaret for rettelse og ajourføring af FKI.

1.6 Ikrafttræden og overgangsbestemmelser

Denne revision træder i kraft ved udgivelsen og gælder for eksisterende anlæg jf. afsnit 1.1 og 1.2, samt for:

- alle nyanlæg og større renoveringer af kørestrømsanlæg
- alle arbejder på og nærved kørestrømsanlæg.

Endvidere gælder det, at FKIs krav med hensyn til udseende og opsætning af:

- advarselsskilt mod farlig spænding udenfor publikums arealer (bilag 2.5.3)
- gruppemarkeringsskilte (bilag 4.3.6.8)
- diverse advarselstavler med advarsel mod farlig spænding samt supplerende undertekst (bilag 2.3.10 og 4.3.6.1-6)
- beskiltning af signalmaster (bilag 5.4.4)

skal være opfyldt for alle kørestrømsanlæg jf. afsnit 1.1 senest 5 år fra ikrafttræden.

2. Fællesbestemmelser

2.1 Generelt

2.1.1 Beskrivelse af det elektriske anlæg

Kørestrømsanlægget består af:

- køreledningsanlægget, som udgøres af køretråd, bæretov, returledning, ledningsophæng, sugetransformere, ledningskoblere, køreledningskonstruktioner og fundamenter
- strømforsyningsanlægget, som udgøres af fordelingsstationerne, fødekablerne og returkablerne. Hertil kommer banetransformeren og kablerne mellem denne og fordelingsstationen. Banetransformer og kablerne herfra ligger normalt udenfor banens areal
- returstrømskredsløbet, som udgøres af skinner og stropper (driftjordingskabler), som forbinder skinnerne indbyrdes, samt kabler som forbinder skinnerne til returledningen og til fordelingsstationen. I spor, hvor der findes sporisolationer, er kun den ene skinne returstrømsførende (returskinne), mens den anden er isoleret. Af hensyn til sikringsanlægget er det ikke altid samme skinnestreg, som er returskinne
- beskyttelsesjorden, der udgøres af et kabel, som forbinder en fast genstand med returskinnen.

På bilag 2.1.1, side 1 er vist eksempel på køreledningsanlæggets komponenter.

På bilag 2.1.1, side 2 er vist princip for strømmens vej i kørestrømsanlæg og spor.

På bilag 2.1.1, side 3 er vist et eksempel på spændingsførende konstruktioner.

På bilag 2.1.1, side 4 er vist et eksempel på koblingskema med signaturforklaring.

2.1.2 **Farlige anlæg**

Kørestrømsanlæggets spændingsførende konstruktioner/dele er livsfarlige at berøre eller komme i nærheden af, såvel direkte som gennem værktøj, redskaber eller andre ting (stiger, målebånd, vandstråler m.m.). Derfor skal de i afsnit 2.3 angivne respektafstande altid overholdes.

Skinnerne, og de kabler som er forbundet hertil, har normalt så lav en spænding, at de er ufarlige. Da skinnerne indgår i kørestrømsanlæggets returstrømskredsløb, skal afbrydelse af returskinnen eller de kabler, som er forbundet til skinnerne altid udføres efter de i FKI gældende regler.

2.1.3 **Melding om fejl og brand**

Alle, som observerer fejl ved kørestrømsanlægget eller brand i nærheden af dette, skal straks melde dette til stationsbestyreren eller til Kørestrømscentralen, efterfølgende benævnt KC, som så underretter stationsbestyreren. Hvis der alarmeres direkte via 112 skal stationsbestyreren eller KC hurtigst muligt underrettes herom.

Se endvidere SR § 37 samt Uhedsreglementet (UR).

I tilfælde af faresituation anmodes om udkobling af den fejlramte køreledning. Kørestrømsanlægget må dog under ingen omstændigheder berøres.

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

2.1.4 **Nedfaldne eller nedhængende ledninger m.v.**

Før køreledningerne er gjort spændingsløse, og er arbejdsjodet af kørestrømsteknisk personale, er det livsfarligt at:

- komme tættere på nedfaldne og nedhængende køreledninger end 5 m
- 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 køreledninger skal straks underrette stationsbestyreren eller KC, se afsnit 2.1.3.

Underretningen skal indeholde oplysninger om:

- hvilke spor og områder det drejer sig om
- hvad der er sket
- der er fare for forbi passerende 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.

2.1.5 **Betjening af, arbejde på og adgang til kørestrømsanlæg**

Kørestrømsanlægget overvåges og styres på driftslederens vegne af koblingslederen i KC, se telefonliste afsnit 10.

Se Instruks for betjening af Kørestrømscentralen (KC) i bilag 2.1.5.

KC foretager den elsikkerheds-mæssige planlægning af kørestrøms-afbrydelser og deltager i koordineringen af den trafikale afvikling, se afsnit 2.2.2.

Definitioner for personale der skal udføre kørestrømstekniske arbejdsopgaver er angivet i afsnit 4.1.

Personalets sagkyndighed afgøres af driftslederen, eller en af driftslederen delegeret person.

Driftslederen afgør hvilken kompetenceprofil der kræves for at udføre kørestrømstekniske arbejdsopgaver.

Kun bemyndiget personale må betjene ledningskoblere

Kun bemyndiget personale må foretage arbejdsjording.

Kun kørestrømsteknisk personale eller personale, som har fået instruktion må udføre arbejde på kørestrømsanlægget.

For værksteder, vaskeanlæg og lignende med udkoblings- henholdsvis nødudkoblingsanlæg gælder særlige regler, se afsnit 2.2.6.

Følgende personer har adgang til fordelingsstationens højspændings- og betjeningsrum:

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

Arbejde i belysningsanlæg på eller over køreledningsanlægget skal udføres efter instruks for kørestrømstekniske arbejdsopgaver, se afsnit 4.

2.1.6 **Førstehjælp ved elulykker**

Driftslederen skal sørge for, at alle medarbejdere, der er beskæftiget med driften af kørestrømsanlægget, i nødvendigt omfang har gennemgået et kursus i førstehjælp. Sådanne medarbejdere skal endvidere være instrueret i, hvordan de skal undsætte en person, der har været udsat for en elulykke, uden at udsætte sig selv for fare.

Undsætning af en tilskadekommet og efterfølgende ydelse af førstehjælp kan ske efter de i bilag 2.1.6 angivne retningslinier herfor.

Uddannelsen i førstehjælp med hjertemassage repeteres årligt.

2.2 Arbejde på elektrificerede strækninger

2.2.1 Arbejde nær spændingsførende konstruktioner

Der må ikke foretages arbejder nærmere de spændingsførende konstruktioner end nævnt i afsnit 2.3. Dette gælder for arbejde såvel inden for som uden for jernbanens arealer.

Kan de angivne afstandskrav ikke opfyldes, skal arbejdet foregå under kørestrømsafbrydelse, som beskrevet i afsnit 2.2.2.

Bygherren har ansvaret for, at reglerne for det konkrete arbejde er beskrevet overfor entreprenøren, og at entreprenøren er instrueret i efter hvilke bestemmelser arbejdet skal udføres.

Entreprenøren skal sørge for, at arbejde i nærheden af køreledningsanlæg planlægges og udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i SB afsnit 5A og under overholdelse af de i FKI angivne bestemmelser.

For arbejdsopgaver på kørestrømsanlægget, udført af kørestrøms-teknisk personale, gælder afstandsreglerne i afsnit 4.

Obs.

Sikkerhedsafstande angivet i "Arbejde i spor", som kan være mere restriktive end FKIs respektafstande, skal under alle omstændigheder overholdes.

2.2.2 Kørestrømsafbrydelse

2.2.2.1 Bestilling af kørestrømsafbrydelse

Af hensyn til den elsikkerhedsmæssige planlægning og den trafikale afvikling skal kørestrømsafbrydelser bestilles hos KC efter nedenstående retningslinier og gældende tidsfrister, samt efter bestemmelserne i SR § 85.

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.

KC udsender en nummereret meddelelse om kørestrømsafbrydelse med angivelse af arbejdsleder for den pågældende kørestrømsafbrydelse, se bilag 2.2.2, side 1.

2.2.2.2 Arbejde under kørestrømsafbrydelse

Det er SR-arbejdslederens ansvar at arbejdet ikke påbegyndes, før SR-arbejdslederen har modtaget en skriftlig arbejdstilladelse fra en bemyndiget person, se bilag 2.2.2, side 2. Tilladelsen kan maksimalt løbe i 7 dage. Tilladelsen udleveres ikke, før der er etableret kørestrømsafbrydelse og arbejdsjording. De på kørestrømsafbrydelsen angivne 15 minutter før og efter arbejdet er vejledende. Den aktuelle tid er afhængigt af omfanget af nødvendige sikkerhedsforanstaltninger der skal etableres henholdsvis fjernes. Den underskrevne arbejdstilladelse er SR-arbejdslederens garanti for, at det er sikkert inden for det markerede område at overskride respektafstanden.

Ved arbejde under kørestrømsafbrydelse, skal entreprenøren sikre, at personer eller det af personen benyttede håndværktøj eller materialer under arbejde ikke kommer nærmere køreledningsanlægget end 0,30m.

Ved arbejde med maskiner under kørestrømsafbrydelse, skal entreprenøren sikre, at maskinerne ikke kommer nærmere køreledningsanlægget end den fastsatte mindsteafstand på 0,30m.

Arbejdet skal standses så betids, at arbejdstilladelsen kan tilbageleveres senest til det angivne tidspunkt.

Hvis der observeres tordenvejr over arbejdsområdet, kan tidspunktet for kørestrømsafbrydelsens ophævelse udskydes. Se afsnit 4.4.10.8.

Arbejdstilladelsen kan forlanges tilbageleveret tidligere.

Når tilladelsen tilbageleveres, garanterer SR-arbejdslederen med sin underskrift, at arbejdet er ophørt, og at alle de med arbejdet beskæftigede personer, samt det benyttede værktøj ikke befinder sig inden for respektafstanden til køreledningsanlæggets spændingsførende konstruktioner, som beskrevet i afsnit 2.3.

For arbejdsopgaver på kørestrømsanlægget, udført af kørestrømsteknisk personale, gælder afstandsreglerne i afsnit 4.

2.2.3 Arbejdsjording

I forbindelse med kørestrømsafbrydelse for arbejder nær spændingsløse køreledningsanlæg bliver der altid foretaget arbejdsjording ved arbejdsområdets markerede grænser. Dermed bliver arbejdsjordingen ikke nødvendigvis synlig fra arbejdsstedet.

Kun bemyndiget eller instrueret personale må foretage arbejdsjording.

2.2.4 **Instruktion og SR-arbejdsledelse**

Hvor der iht. reglerne i "Arbejde i spor" skal udpeges en SR-arbejdsleder, har denne ansvaret for, at nærværende regler overholdes.

SR-arbejdslederen 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 arbejder 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. beskyttelsesjording af maskiner, afspærring, afskærmning eller lignende)
- hvornår arbejdet må påbegyndes
- hvornår arbejdet skal afsluttes.

Ved længerevarende arbejder, hvor SR-arbejdsledelsen overdrages, bekræfter den tiltrædende SR-arbejdsleder ved sin underskrift på arbejdstilladelsen, at arbejdsområdets markerede grænser og evt. spændingsførende konstruktioner er udpeget af den afgående SR-arbejdsleder. Overdragelsen skal meddeles KC med oplysning om navn og telefonnummer.

2.2.5 **Afbrydelse af returskinne eller hertil forbundne kabler**

Afbrydelse af returskinnen og kabler for drifts- og beskyttelsesjord, må kun foretages af personer, som har fået instruktion herom.

2.2.6 **Arbejde i værksteder og lignende**

For arbejde i værksteder og i forbindelse med særlige anlæg (afprøvningsanlæg, vaskeanlæg, klargøringscentre og godsterminaler) er der udarbejdet instruks, ligesom der skal forefindes betjeningsvejledning for evt. ud- og indkoblingsanlæg, henholdsvis nødudkoblingsanlæg.

Oversigt over gældende instrukser i værksteder og lignende findes i bilag 2.2.6.

Kun bemyndiget eller instrueret personale må foretage arbejdsjording iht. instruks.

2.2.7 **Uheld, ulykker og brand**

Arbejde i forbindelse med uheld, ulykker og brand, hvor afstandskravene i afsnit 2.3 ikke kan overholdes, skal foregå under udkobling af kørestrømsanlægget og arbejdsjording. Anmodning herom sker telefonisk til KC, se afsnit 10.

Arbejde indenfor respektafstanden f.eks. på taget af toget foregår under ledelse og opsyn af en bemyndiget holdleder på stedet. Inden arbejdet påbegyndes, instrueres arbejdsholdets deltagere af holdlederen. Arbejdsholdets deltagere må under arbejdet ikke afvige fra holdlederens instruktion. Ved arbejde skal Arbejdstilsynets regler følges, herunder brug af faldsikringsudstyr. Se endvidere afsnit 2.1.3.

For Politi og redningsberedskabers arbejde gælder dog særlige regler, se bilag 2.2.7.

2.2.8 **Usædvanlige transport (UT)**

Usædvanlige transport, som overholder betingelserne i afsnit 2.3.5, kræver ingen kørestrømsafbrydelse.

2.2.9 **Opgravning nær køreledningskonstruktioner**

Ved gravearbejde nær fundamenter til køreledningskonstruktioner, skal graveforskrifterne i bilag 2.2.9 følges.

Ved gravearbejde nær fundamenter til køreledningskonstruktioner hvor bilag 2.2.9 ikke kan overholdes eller ved blivende udgravninger, skal Driftsledelse Kørestrøm altid kontaktes for indhentning af tilladelse, se telefonliste, afsnit 10.

2.2.10 **Opgravning nær 25 kV kabelanlæg**

Ved gravearbejde nær 25 kV kabelanlæg skal Driftsledelse Kørestrøm altid kontaktes, se telefonliste afsnit 10.

Ved gravearbejde nær 25 kV kabelanlæg skal graveforskrifterne i bilag 2.2.10 følges.

2.3 Respektafstande og øvrige afstande.

2.3.1 Respektafstande for personer

Ingen person eller det af personen benyttede håndværktøj eller materialer må under arbejde kunne komme nærmere end 1,75 m til spændingsførende konstruktioner. Denne afstand kaldes respektafstanden for personer.

Ved udmåling af respektafstanden på 1,75 m skal der tages hensyn til en eventuel passerende strømaftager. Se bilag 2.3.1.

En returledning regnes for spændingsførende.

Respektafstanden til en isoleret returledning er 0,30m.

Obs.

Sikkerhedsafstande angivet i "Arbejde i spor", som kan være mere restriktive end FKIs respektafstande, skal under alle omstændigheder overholdes.

2.3.2 Respektafstande og andre afstande for maskiner og større værktøjer

Ved anbringelse af og ved arbejde eller kørsel med kraner, grave-maskiner, køretøjer med tippelad, kurvevogne, stigevogne og lign. i nærheden af køreledningsanlæggets spændingsførende konstruktioner, må ingen del af maskinen (inklusive emner, der flyttes), der befinder sig i større højde over skinneoverkant (SO) end 3,0 m, kunne komme nærmere end 5 m til spændingsførende konstruktioner. Se bilag 2.3.2 side 2.

Afstanden 5 m måles vandret fra en linie lodret gennem nærmeste spændingsførende konstruktionsdel.

Ved måling i forhold til ledninger regnes med vindstille.

Ved udmålingen af de 5 m skal der tages hensyn til en eventuel passerende strømaftagere, uagtsomme bevægelser af maskinen samt svingende last (20° fra kranens lodlinie), se bilag 2.3.2. side 1.

For maskiner, hvor ingen del af maskinen befinder sig i større højde end 3 m over SO skal der om nødvendigt foretages aflåsning/sikring, såfremt der er fare for at respektafstanden for maskiner og større værktøjer på de 3 m overskrides. Respektafstanden på 1,75 m for personer må under ingen omstændigheder overskrides. Respektafstanden til en isoleret returledning er 0,30m.

Ved kørsel med maskiner og større værktøjer, hvor disse kan komme i farlig nærhed af køreledningsanlægget, er der opsat advarselstavler. Advarselstavlen er vist i bilag 2.3.2. side 3.

Ved krydsning med vej i niveau, se afsnit 2.5.4.

Ved udstedelse af skriftlig dispensation fra driftslederen kan der arbejdes nærmere end 5 m til spændingsførende konstruktioner, dog aldrig nærmere end 1,0 m. Se bilag 2.3.2 side 4.

Dispensationen gives under iagttagelse af særlige forholdsregler, f.eks. afskærmning af spændingsførende konstruktioner, aflåsning af bevægelige dele (mekanisk eller elektronisk) eller ved etablering af en tvungen kørebane langs sporet. Maskinen skal være beskyttelsesjordnet til returskinen, jordingen udføres af instrueret eller kørestrømsteknisk personale.

Driftslederen fastsætter de særlige forholdsregler og kontrolforanstaltninger, der sikrer, at sikkerhedsbestemmelserne overholdes.

2.3.3 **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 m.

Ved udmåling af respektafstanden på 1,75 m skal der tages hensyn til en eventuel passerende strømaftager. Se bilag 2.3.1.

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

Stilladser kan placeres nærmere de angivne grænser, såfremt der træffes aftale med driftslederen om iagttagelse af særlige forholdsregler så som sikring mod væltning, afskærmning mod spændingsførende konstruktioner og lign. Stilladset skal da være beskyttelsesjordnet til returskinen.

Ved arbejde med genstande mindre end 3,0 m gælder reglerne i afsnit 2.3.1.

Ved arbejde nær spændingsførende konstruktioner bør der anvendes stiger af isolerende materiale.

Ved arbejde med høje genstande skal Arbejdstilsynets regler følges.

2.3.4 **Brandlukning**

For redningsberedskabets arbejde gælder særlige regler, se bilag 2.2.7.

2.3.5 Usædvanlige transporter (UT)

For transporter, som føres ad strækninger elektrificeret med 25 kV, 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.

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

Oplysninger om køretrådshøjder under broer kan indhentes hos Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.

2.3.6 Troljer og lignende

En troljes kran må ikke kunne arbejde i større højde end 4,0 m 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 2.3.2.

Kranarme eller andet udstyr, som i nedsænket kørestilling overskrider 4,0 m 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 spænding se bilag 2.5.3.

Hvor der ad stiger og lign. er adgang til at komme i farlig nærhed af de spændingsførende konstruktioner, skal der ligeledes anbringes advarselsskilt mod farlig spænding. Respektafstanden for personer på 1,75 m må ikke overskrides, se bilag 2.3.1.

Disse bestemmelser gælder også for mandskabslifte, stilladser og lign. placeret på fladvogne. Udstyret på fladvognene skal beskyttelsesjordes.

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

2.3.7 Ledig

2.3.8 **Bestemmelser for rullende materiel**

Bestemmelserne i dette afsnit gælder for alt rullende materiel godkendt i.h.t. Banenorm BN 1-74, "Udstedelse af overensstemmelseserklæring for rullende materiel". Bestemmelserne gælder såvel for kørsel som for stationært ophold på elektrificerede strækninger.

Rullende materiel skal overholde UIC - fiche 533, "Beskyttelse ved jording af metaldele på rullende materiel".

Såfremt der ad stiger eller lignende er adgang til at komme de spændingsførende konstruktioner nærmere end hvad reglerne i afsnit 2.3.1 tillader, skal der på det rullende materiel anbringes advarselsskilt mod farlig spænding, se bilag 2.5.3.

Kan det ikke sikres at personer utilsigtet kommer de spændingsførende konstruktioner nærmere end hvad reglerne i afsnit 2.3.1 tillader, skal kørslen foretages under kørestrømsafbrydelse.

Der må ikke monteres eller benyttes tv-antenner eller lign. udvendigt på materiel der befinder sig på elektrificeret spor.

For kørsel med veteranbanemateriel skal "Veterantogsbestemmelserne" overholdes.

2.3.9 **Genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering nær sporet**

For genstande af ovennævnte karakter gælder de i bilag 2.3.9, side 1 angivne afstande. Placeringen af genstande, der ikke er nævnt i bilag 2.3.9, afgøres i hvert enkelt tilfælde af driftslederen. Både afstanden til 25 kV og til returledning skal være overholdt. Disse genstande må ikke placeres under spændingsførende konstruktioner. De angivne afstande måles vandret fra en linie lodret gennem nærmeste punkt på den omhandlede genstand. Ved måling i forhold til ledninger regnes med vindstille. Se eksempel bilag 2.3.9, side 2.

2.3.10 **Genstande hvis funktion er betinget af eller delvis betinget af en placering nær sporet**

Til ovennævnte kategori regnes signaler, teknikhytter, relæhytter, relæhuse, fordelings skabe, perronskure, venterum og lignende samt højtalere, antennemaster, ure, togviserskilte, perron- og pladsbelysning. Vedr. beskyttelsesjording, se afsnit 2.4.2.

For ovennævnte (ekskl. signaler) gælder, at placering ikke må ske nærmere end 1,0 m til spændingsførende konstruktioner (inkl. returledning og strømaftager), målt i lige linie, under forudsætning af at Bane-danmarks gældende fritrumsprofiler overholdes. Afstanden til returledningen kan nedsættes, når denne er isoleret.

Ved de i dette afsnit angivne placeringer, skal der tages hensyn til ugunstigste placering af spændingsførende konstruktioner under normale driftsforhold (vindafdrift, temperaturnedhæng, drejning) samt strøm-aftageren.

Er det nødvendigt at kunne arbejde i ovennævnte genstande uden afbrydelse af spændingen, skal disse placeres således, at de i afsnit 2.3.1 foreskrevne respektafstande under arbejdet er til stede. Er det ikke muligt at placere genstandene således, skal det ved skiltning forbydes, at konstruktionen bestiges uden forudgående aftale med KC, se telefonliste afsnit 10, eller ved markering mod farlig spænding, se bilag 2.5.3.

Skilt med forbud mod bestigning af konstruktioner er vist i bilag 2.3.10, side 2.

Signaler skal placeres således, at afstanden til spændingsførende konstruktioner (inkl. returledningen) er større end 0,27 m, under forudsætning af at Banedanmarks gældende fritrumsprofiler overholdes.

Alle signaler som er nærmere spændingsførende konstruktioner end 3,0 m skal forsynes med et advarselsskilt mod farlig spænding. Advarselsskiltet forsynes med informationsundertavle med tekst om overholdelse af respektafstande ved arbejde i signalet, se bilag 2.5.3 samt bilag 5.4.4.

For signaler gælder således grænserne, som vist på bilag 2.3.10, side 1. Se endvidere afsnit 5.3 og 5.4.

2.3.11 Krydsende og parallelførte ledninger og rør

Lavspændingsluftledninger og -hængekabler må normalt ikke krydse banen og må ikke føres nærmere banen, end at afstandene i bilag 2.3.9, side 1, er overholdt.

Installering og vedligeholdelse af lavspændingsinstallationer der er placeret på eller over spændingsførende konstruktioner (belysningsanlæg, signalanlæg) skal udføres efter bestemmelserne i afsnit 4, Instruks for kørestrømstekniske opgaver.

Højspændingsluftledninger må krydse og føres parallelt med banen, når gældende regler for krydsning med banen og reglerne i Stærkstrømsbekendtgørelsen overholdes.

Da Banedanmarks kabler ofte er nedgravet langs banehegnet, må højspændingsmasters fundament normalt ikke placeres nærmere banehegnet end 15 m, jf. Nærføringsudvalgets vejledning i behandling af nærføringsproblemer "Håndbog om nærføring".

Højspændingsmaster kan dog placeres nærmere banehegnet. I så fald må elselskabet da i samarbejde med Banedanmark gennemføre beregninger, der kan afgøre, om der skal iagttages ekstraordinære forholdsregler.

Kabler (høj- og lavspændings- samt svagstrømskabler) må generelt kun føres under og 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 2.5.5. Rørledninger (vand, gas og lignende) må generelt kun føres under og parallelt med banen. Ledningsejeren har ansvaret for, at Stærkstrømsbekendtgørelsens bestemmelser overholdes. Rørledninger af elektrisk ledende materiale, som føres over banen, f.eks. ophængt under en bro eller i egen portal, skal beskyttelsesjordes, jf. afsnit 2.4.

I øvrigt gælder Banenorm BN 1-13, "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer" og Nærføringsudvalgets "Håndbog om nærføring".

2.3.12 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.

Planlægning

Nyplantning skal ske i henhold til afstandsreglerne i bilag 2.3.12 side 1 og 2.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelse af bevoksning nær spændingsførende konstruktioner skal ske efter nedennævnte afstandsregler.

Angående træer og bevoksning uden for baneareal, se under afsnittet om naboarealer.

Afstande

I det følgende er angivet de afstandsregler, som gælder for bevoksning på alle arealer.

På bilag 2.3.12, side 1 - 4 er skelnet imellem, om bevoksningen har en placering ud for en køreledningsmast eller mellem masterne. Herudover kan der forekomme anlægsdele (sugetransformere, tovhjul, vekslerfelter m.v.), som nødvendiggør yderligere fældning/beskæring.

Naboarealer

I bilag 2.3.13 er angivet de servitutter, som vil blive pålagt arealer, som er nærmere banen end de angivne grænser. På disse arealer må bevoksningen først fjernes, når der har været afholdt ekspropriationsforretning, med mindre der foreligger anden skriftlig aftale med ejeren.

Ingen dele af træer eller anden bevoksning på naboarealer må komme tættere end 3,0 m på køreledningsanlægget. For at opfylde dette krav har Banedanmark ret til indtil 6,0 m fra nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget at beskære træer og anden bevoksning, såfremt bevoksningen ikke er underlagt en driftsform/beskæring, der sikrer, at den ikke vil kunne nå nærmere end 3,0 m til nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget.

På det servitutbelagte areal må der ikke forefindes nåltræer - med undtagelse af lærk, skovfyr og østrigsk fyr - samt løvtræerne poppel, pil og fuglekirsebær, som ved væltning kan komme i kontakt med spændingsførende konstruktioner af køreledningsanlægget. Endvidere må der ikke forefindes træer, som ud fra en forstfaglig helhedsvurdering bedømmes til at frembyde særlig risiko for ved væltning eller nedfald at beskadige dele af køreledningsanlægget.

På ejendomme langs strækningerne:

Helsingør - København,

København - Middelfart

samt ejendomme frasolgt i perioden fra el-projektets start til primo 1994, er der pålagt en servitut, som forpligter naboen til at holde beplantningen tilbage fra køreledningsanlægget. På disse ejendomme har Banedanmark ikke ret til at foretage beskæringer/fældninger uden for den hidtil gældende servitutgrænse på 3,0 m fra spændingsførende konstruktioner.

2.3.13 **Arealer**

Ved arealer forstås i det følgende - veje, stier, pladser, haver, bebyggede områder og almindeligt terræn.

Afstande

Ledninger ophænges således, at afstandskravene i bilag 2.3.13, side 9 og 10 overholdes. Ledninger må kun undtagelsesvis ophænges over naboarealer, og der skal da ske særlig tinglysning af retten hertil. Under hensyntagen til køreledningsanlæggets normale konstruktion betyder dette, at der ved arealafståelser i almindelighed ikke må etableres offentlige/private arealer nærmere banen end grænserne angiver i bilag 2.3.13, side 12 og 13.

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 m fra beskyttelseshegn til nærmeste 25 kV spændingsførende konstruktion.
- 2,0 m fra beskyttelseshegn til passerende strømaftager.

Beskyttelseshegn ved køreledningsanlæg

Hegnet skal være minimum 1,80 m højt, og maskestørrelsen må maksimalt være 1200 mm².

På beskyttelseshegn anbringes et advarselsskilt mod farlig spænding i hver ende og minimum et for hver 10 m. Se skilt i bilag 2.5.3.

Arealafståelse og deklARATION

På arealer, som grænser op til spor, som elektrificeres, tinglyses servitut vedrørende rådighedsindskrækning, se bilag 2.3.13, side 1 - 8.

For at undgå risikoen for evt. at skulle generhverve eller servitutbelægge et tidligere Banedanmark areal i forbindelse med elektrificeringen, skal der på arealer langs banen, som afstås, tinglyses servituten bilag 2.3.13, side 5 (udgave c). Når køreledningsanlægget er detailprojektet, vil det i visse tilfælde være muligt at reducere rådighedsindskrækningerne.

Af hensyn til den fremtidige placering af køreledningsmaster bør der normalt ikke afstås arealer nærmere sporets midte end 4,0 m.

Ved udlejning af arealer, skal der i lejekontrakten indgå tilsvarende bestemmelser som i bilag 2.3.13, side 5 (udgave c).

2.4 Beskyttelsesjording

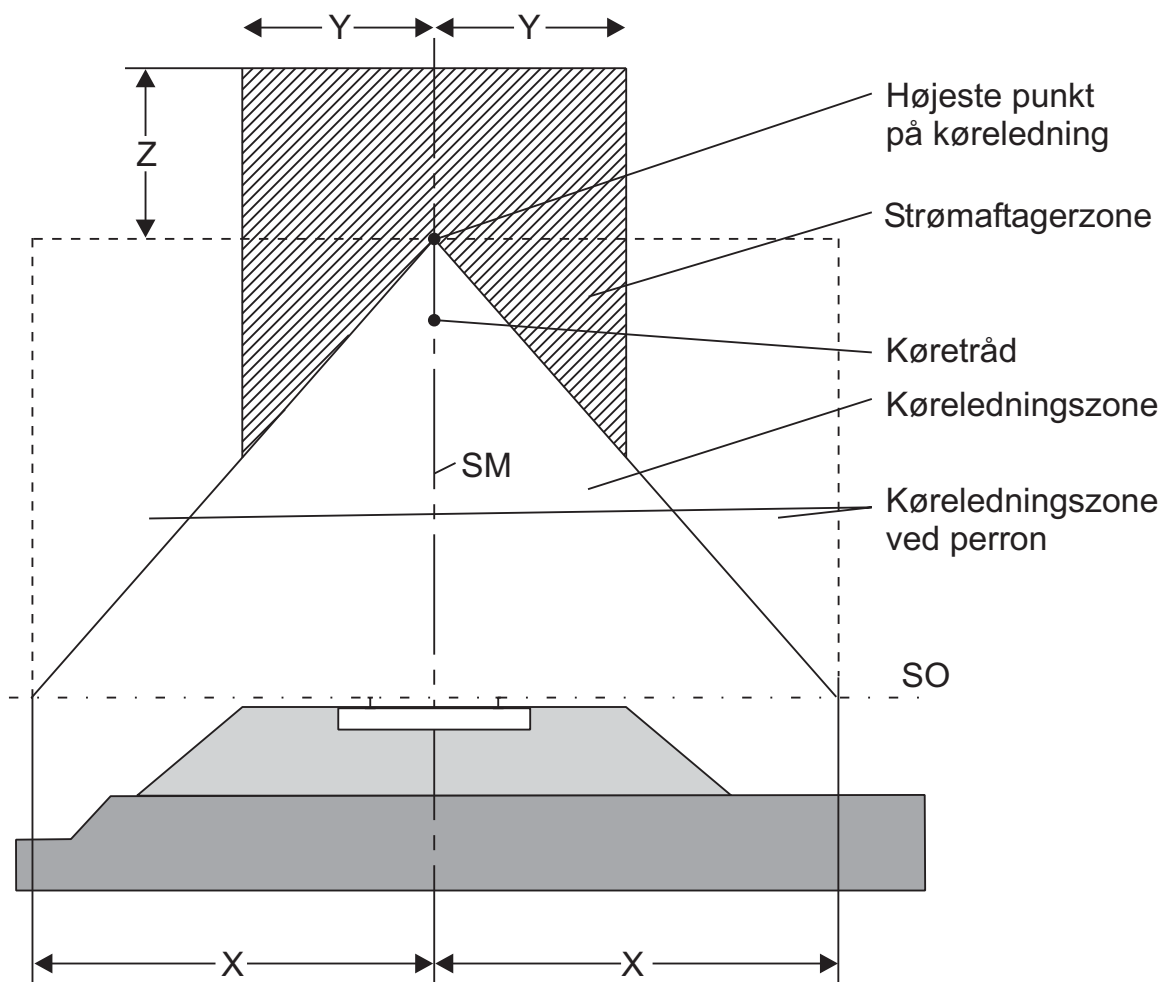
2.4.1 Kørelednings- og strømaftagerzonen

Forhold vedrørende elektrisk sikkerhed og jording er omfattet af bestemmelserne anført i DS/EN 50122-1 "Beskyttelsesforanstaltninger vedrørende til elektrisk sikkerhed og jording". Parametrene X, Y og Z der jævnfør DS/EN 50122-1, afsnit 3.3.8 fastlægger størrelsen for kørelednings- og strømaftagerzonerne, er i Banedanmark fastsat til følgende værdier:

$$X = 5,0 \text{ m,}$$

$$Y = 2,5 \text{ m,}$$

$$Z = 2,5 \text{ m.}$$



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 (køretråd eller bæretov).

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

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

Beskyttelsesjording foretages for at beskytte mod farlige spændinger fra ødelagte køreledningsdele, som kan give anledning til personfare, fejlfunktion eller ødelæggelse af anlæg. Hvis en køreledning falder ned, sikrer beskyttelsesjorden, at der sker en hurtig udkobling af spændingen.

Beskyttelsesjordinger skal etableres i overensstemmelse med Banenorm BN 2-83 "Drifts- og beskyttelsesjordinger på fjernbanen".

2.4.2 **Genstande som beskyttelsesjordes**

Alle genstande, som er elektrisk ledende, og som befinder sig indenfor kørelednings-/strømaftagerzonen, skal beskyttelsesjordes. Konstruktioner mindre end 2 m i vandret retning, som ikke understøtter eller indeholder elektrisk udstyr, skal ikke beskyttelsesjordes. I bilag 2.4.2 er opremset en række genstande/konstruktioner med angivelse af, om de skal beskyttelsesjordes.

Ved etablering af nye stropper eller ændringer på de eksisterende stropper for beskyttelsesjordinger, skal der indsendes anmeldelsesformular til KC. Se bilag 4.8.7.

Vedrørende sikrings- og teleanlæg se afsnit 5, Instruks for sikrings- og tele- samt kabeltekniske arbejdsopgaver.

Vedrørende sporarbejder se afsnit 3.2, Sporarbejder.

2.4.3 **Beskyttelsesjordinger**

Beskyttelsesjordinger opdeles i primære og sekundære i henhold til nedenstående definitioner:

Primære beskyttelsesjordinger

Primære beskyttelsesjordinger 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 strop er særligt store.

Følgende konstruktioner skal beskyttes med primære beskyttelsesjordinger:

- Køreledningskonstruktion (mast, galge, ramme eller gitterportal) med ventilafleder.
- Køreledningskonstruktion der bærer midtpunkt (jordede del) af neutralsektion/systemadskillelse.
- Køreledningskonstruktion med kobler med jordslutterkontakt.
- Samlet beskyttelsesjording af perronaptering, herunder eventuelt dele på stationsbygning.
- Beskyttelsesjording af hovedjordskinne i teknikrum/teknikhytte.
- Konstruktioner så som broer, stationscentre, værksteder/haller m.m.

Primære beskyttelsesjordinger udføres med 4 stk. 50 mm² grøn/gul kobberkabel og der opsættes et skilt ved de 4 kablers tilslutningspunkt på konstruktionen, se bilag 2.4.3.

Sekundære beskyttelsesjordinger

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

Sekundære beskyttelsesjordinger udføres med et 50 mm² grøn/gul kobberkabel.

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

Anlægsdele inden for køreledningszonen, der jævnfør bilag 2.4.2 skal beskyttelsesjordes og som er placeret tættere end 2,5 m fra hinanden, skal forbindes indbyrdes med udligningsforbindelser og beskyttelsesjordes 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 jordingsforbindelsen til en anden anlægsdel. Hvis en anlægsdel, som indgår i kredsløb for beskyttelsesjorden midlertidigt ønskes fjernet, skal der foretages en overstropning.

Afgreninger skal udføres ved hjælp af presafgreningssklemmer.

Se iøvrigt Banenorm BN 2-83 "Drifts- og beskyttelsesjordinger på fjernbanen".

Beskyttelsesjordledninger og udligningsforbindelser skal have et tværsnit på 50 mm² grøn/gul kobberkabel. Man skal være opmærksom på at en stor del af de eksisterende beskyttelsesjordinger som er etableret efter tidligere regler er af typen 50 mm² sort kobberkabel.

Sammensvejste og solidt sammenboltede stålkonstruktioner kan indgå som en del af beskyttelsesjordforbindelsen. Stålkonstruktioner skal dog have et tværsnit på min 75 mm².

2.4.4 Tilslutning til sporet

For at forhindre at der løber driftsstrømme mellem flere beskyttelsesjordledninger fra samme genstand skal alle beskyttelsesjordledningerne altid forbindes til samme skinnestreng og i samme punkt (dvs. inden for en afstand af maksimalt 5 m). En beskyttelsesjordledning, som forbinder flere genstande, skal af tilsvarende grunde også kun forbindes til skinnen i ét punkt. I øvrigt henvises til Banenorm BN 2-83 "Drifts- og beskyttelsesjordinger på fjernbanen".

2.4.5 **Ledig**

2.4.6 **Hegn, rækværker, autoværn og lign.**

Hegn og rækværker af elektrisk ledende materiale på langs af sporet, som er indenfor køreledningszonen, skal opdeles i elektrisk adskilte sektioner på maksimalt 350 m, ved indskydelse af isolerede sektioner på 2,5 - 5,0 m. Et eksempel er vist på bilag 2.4.6.

Hvor anlæg har stor geografisk udstrækning, skal der indsættes elektriske skillestykker med maksimalt 350 m imellem. Isolationen udføres i nylonit eller lignende.

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

2.4.7 **Støjskærme**

Metalstøjskærme på langs af sporet, som er inden for køreledningszonen, skal opdeles i elektrisk adskilte sektioner på maksimalt 350 m, dette gøres typisk ved flugtvejsåbninger. Der monteres isolation af nylonit eller lign. i den isolerede støjskærms samlinger, hvis denne er over 2 m og befinder sig inden for køreledningszonen. Ved samling opsættes informationsskilt, se bilag 2.4.7. Ved signalhytter og lignende, hvor støjskærmen i øvrigt er delt, skal de forbindes med et 50 mm² grøn/gul kobberkabel. Derved opnås samme potential på de to støjskærme. Midten af hver støjskærmssektion skal beskyttelsesjordes til retur-skinen. Se bilag 2.4.7.

Hvor det i forbindelse med arbejde er nødvendigt at adskille en støjskærm, skal der forinden foretages en midlertidig overstropning.

2.4.8 **Fælleskonstruktioner for fjern- og S-banen**

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

2.4.9 **Særlige anlæg**

Beskyttelsesjording af særlige anlæg, som f.eks. tappesteder for brandfarlige væsker eller gasser, afgøres i hvert enkelt tilfælde af driftslederen, under hensyntagen til områdeklassificeringen jævnfør ATEX direktivet. Beskyttelsesforanstaltningerne udføres i henhold til DS/EN 50122-1 afsnit 6.

Ved nyanlæg eller enhver ændring af bestående anlæg skal driftslederen kontaktes, se telefonliste afsnit 10.

2.4.10 **Midlertidig afmontering af sekundære beskyttelsesjordinger**

Midlertidig afmontering af sekundære beskyttelsesjordinger (se afsnit 2.4.3) kan uden kørestrømsafbrydelse udføres af instrueret eller kørestrømsteknisk personale, dog kun kortvarigt i forbindelse med en arbejdsopgave.

2.5 Spærring og afskærmning

2.5.1 Generelt

Formålet med spærring er, at beskytte personer mod direkte berøring af spændingsførende dele af kørestrømsanlægget og togenes strøm-aftagere i områder hvor beskyttelse ved afstand ikke kan opnås.

Forhold vedrørende spærring og skiltning er omfattet af bestemmelserne anført i DS/EN 50122-1, Beskyttelse mod direkte berøring.

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

Områder omfattet af bestemmelserne i FKI 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 driftslederen som restriktivt område.

2.5.2 Spærringer

Hvis kravene i DS/EN 50122-1, afsnit 5.1.2 til beskyttelse ved afstand mod spændingsførende dele i kørestrømsanlægget og spændingsførende dele på ydersiden af køretøjer ikke kan overholdes skal der etableres spærringer. Spærringerne skal etableres som lodrette spærringer, tidligere benævnt beskyttelsesskærm, og/eller vandrette spærringer, tidligere benævnt beskyttelsestag og beskyttelsestag under bro. I bilag 2.5.2 er angivet eksempler på spærringer.

Lodret spærring (Beskyttelsesskærm)

Lodrette spærringer skal placeres i forhold til de spændingsførende dele, som vist i DS/EN 50122-1, afsnit 5.1.3. Spærring over returledning kan undlades, hvis ledningen er isoleret. Spærringer skal udformes således, at snavs og vand ledes bort. Opsamlet regnvand må ikke ledes ned over spændingsførende konstruktioner.

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

Vandret spærring (Beskyttelsestag)

Vandret spærring der går ud over brokanter eller andre ståflader må kun anvendes, når der desuden findes lodret spærring eller almindeligt rækværk (1,2 m), som ved sin udformning forhindrer umiddelbar adgang til den vandrette spærring. Spærring over returledning kan undlades, hvis ledningen er isoleret.

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, afsnit 5.1.3.

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 man sikre, at der ved snerydning ikke kastes sne ud på spærringen.

2.5.3 **Advarselsskilte**

På spærringer, beskyttelsestage, -skærme og -hegn samt på køreledningsmaster skal der anbringes advarselsskilt mod farlig spænding, se bilag 2.5.3.

På beskyttelsesskærme og -hegn anbringes et advarselsskilt i hver ende og minimum et for hver 10 m.

2.5.4 **Krydsning med vej i niveau**

Hvor banen krydser vej i niveau, opsættes advarselsskilte med angivelse af "Farlig spænding" og "Størst tilladte højde af køretøj". Højdeforhold samt højdeangivelsen på skiltet skal udføres ifølge bestemmelserne i DS/EN 50122-1.

Eksempler på skilte er vist på bilag 2.5.4, side 1 og 2.

2.5.5 **Kabler som krydser køreledningsanlæg**

Når kabler (højspændings-, lavspændings-, svagstrømskabel) ophængt under broer og på køreledningskonstruktioner, krydser over køreledningsanlæg inden for strømaftagerzonen, skal der foretages afskærmning jævnfør DS/EN 50122-1:

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

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

2.5.6 **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.

2.5.7 **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, skal der etableres en afskærmning, så køreledningsanlægget sikres mod nedfaldne genstande. Dette kan gøres ved brug af lodret afskærmning på broen, se bilag 2.5.2.

2.5.8 **Ledig**

3. Instruks for sportekniske arbejder

3.1 Generelt

Ved alt sporarbejde skal respektafstandene til spændingsførende konstruktioner overholdes, se afsnit 2.3.1 og 2.3.2. Kan denne respekt afstand ikke overholdes skal der foretages kørestrømsafbrydelse.

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

Afbrydelse af returstrømskredsløbet, der som nedenfor beskrevet består af nedledere, skinner og hertil forbundne stropper kan medføre, at der opstår farlig berøringsspænding. Arbejdet skal udføres af kørestrømsteknisk eller instrueret personale på grundlag af den foretagne kørestrømstekniske vurdering.

Det er vigtigt at sørge for, at der ved alle arbejder på eller ved returskinnen sikres intakt returstrømsvej.

Sporarbejder, som vil medføre afbrydelse af returstrømskredsløbet, må derfor kun udføres som beskrevet i afsnit 3.2.

3.1.1 Ledig

3.1.2 Stropper

Til skinnerne er forbundet forskellige kabler, i det følgende kaldet stropper. Der er stropper, som fører returstrøm (driftsjordinger) og stropper, som beskyttelsesjorder (beskyttelsesjordinger). Alle stropper er placeret synligt oven på sveller og ballast. Dog er stropper på stationsområder nedgravet i en dybde på 10-20 cm og på perroner lagt i føringsrør.

3.1.3 Returstrømskredsløbet

På bilag 2.1.1, side 2 er strømmens vej i kørestrømsanlæg og spor vist. Som det ses, indgår sporet som en del af kørestrømsanlægget. Normalt er det kun sporets ene skinnestreng, returskinnen, som fører strøm, returstrøm.

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 stropper (driftsjordinger). Disse er 50 mm² sort kobberkabel. Se bilag 4.8.3, side 1.

For at returstrømmen kan løbe tilbage i returledningen, er denne forbundet til returskinnen med en såkaldt nedleder. Nedlederen er placeret midt mellem sugetransformerne. Afstanden mellem nedlederne er 2,5 - 3,0 km. Nedlederen er forbundet til returskinnen med 4 stk. 50 mm² sort kobberkabel med en indbyrdes afstand på ca. 1 m.

Nedlederens forbindelse til sporet må kun demonteres af kørestrømsteknisk personale.

I Københavnsområdet, på strækninger hvor der ikke findes sugetransformere (Klampenborg km. 16.492 til Hedehusene km. 25.328), er der for hver ca. 200 m monteret et stk. 50 mm² sort kobberkabel fra mastefod til skinnen, benævnt "lille nedleder".

På Øresundsforbindelsen km. 0 til km. 18.235 km, Vigerslev - Kalvebod samt Storebæltsforbindelsen km. 109.747 til km. 129.976, hvor der ikke findes sugetransformere, er alle master tilsluttet returskinnen med en "lille nedleder".

På enkeltsporede strækninger er der etableret en elektrisk forbindelse (jordløber), som erstatning for det andet spor.

En "lille nedleders" forbindelse til sporet må kun afmonteres af kørestrømsteknisk personale.

Returkablerne, som fører returstrøm tilbage til fordelingsstationen, er forbundet til returskinnen med 4 stk. 50 mm² sort kobberkabel med en indbyrdes afstand på ca. 1 m. Hvor kablerne er konnekteret til returskinnen er der opsat informationstavler. Informationstavlerne er placeret på begge sider af returkablerne i en afstand af 2,0 m fra yderste kabel. Mellem disse informationsstavler skal der udvises særlig agtpågivenhed så disse kabler ikke beskadiges eller afbrydes. Informationstavlen er vist i bilag 4.8.6.

Bemærk: På områder med el-togforvarme (1500 V, 50 Hz) kan kabler/stropper være udført som isolerede 150 mm² kobberkabler.

3.1.4 **Beskyttelsesjording**

I henhold til afsnit 2.4 skal en række genstande beskyttelsesjordes. Dette gøres ved at forbinde genstanden til returskinnen. Primære beskyttelsesjordinger udføres med 4 stk 50 mm² grønt/gult kobberkabel. Sekundære beskyttelsesjordinger udføres med et 50 mm² grønt/gult kobberkabel. Primære beskyttelsesjordinger er markeret med skilt, se bilag 2.4.3.

Beskyttelsesjordinger skal etableres i overensstemmelse med Banenorm BN 2-83 "Drifts- og beskyttelsesjordinger på fjernbanen".

Kun instrueret personale må af- og påmontere beskyttelsesjordinger.

3.1.5 **Kørestrømsafbrydelse**

Hvor der i afsnit 3.2 er foreskrevet kørestrømsafbrydelse, eller hvor maskinernes højde i øvrigt, jf. afsnit 2.3.2 nødvendiggør dette, følges fremgangsmåden i afsnit 2.2.2.

3.1.6 **Beskadigelse af stropper**

Alle beskadigelser af stropper og kabler skal straks meldes til KC eller til kørestrømsteknisk personale på stedet.

Ved beskadigelse af stropper for driftsjordinger eller stropper for beskyttelsesjordinger, monteres der i stedet straks midlertidige stropper. Kun instrueret personale må montere disse stropper.

Beskadigede nedlederkabler må ikke berøres, da der kan optræde farlige berøringsspændinger.

3.1.7 **Spormagneter**

Ved neutralsektioner er udlagt spormagneter i sporet til ind- og udkobling af eltraktionens hovedafbryder. Spormagneter må ikke demonteres uden forudgående aftale med KC, se telefonliste afsnit 10.

3.1.8 **Midlertidige stropper**

Midlertidige stropper anvendes ved sporarbejder, hvor dette er påbudt. Den midlertidige strop fastgøres til skinnen med en af driftslederen godkendt skinnetilslutning ifølge positivlisten, se ordforklaring. Midlertidige driftsjordinger skal være 50 mm² sort kobberkabel. Midlertidige beskyttelsesjordinger skal være 50 mm² grøn/gul kobberkabel. Stropperne skal inden hver anvendelse kontrolleres for synlige fejl og beskadigelser.

En midlertidig strop må maksimalt være monteret i en måned.

3.2 Sporarbejder

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

3.2.1 Ballastrensning

Ballastrensning udføres under kørestrømsafbrydelse af hensyn til evt. arbejde på ballastrenserens transportbånd. I takt med ballastrensning frakobles de for arbejdet generende stropper for drifts- og beskyttelsesjordinger. Frakoblinger af stropperne må kun foretages af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Når ballastrensningen er afsluttet, etableres alle stropper igen af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelse skal kørestrømsteknisk personale kontrollere stropperne.

Forud for hver arbejdsperiode aftales arbejdsområdets udstrækning således, at kørestrømsafbrydelsen kan planlægges. Ligeledes aftales varigheden af de indledende og afsluttende arbejder.

3.2.2 Ballast- og banketregulering

Arbejdet kan foregå uden kørestrømsafbrydelse i de tilfælde, hvor afmontering af stropper ikke er nødvendig og respektafstanden ikke overskrides.

Er det nødvendigt at afmontere stropper skal arbejdet foretages under kørestrømsafbrydelse i det spor, hvori der arbejdes. Alle stropper skal være monteret igen, inden kørestrømsafbrydelsen hæves. Hvis der under arbejdet er beskadiget stropper, se afsnit 3.1.6.

Driftsjordinger og nedledere må ikke fjernes under arbejdet. Forud for arbejdet afmærkes disse stropper, evt. i samarbejde med kørestrømsteknisk personale, således at der kan tages hensyn til disse og beskadigelse undgås.

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, foretages frakoblingen af stropperne af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Når reguleringen er afsluttet, etableres alle stropper igen af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelse skal kørestrømsteknisk personale kontrollere stropperne.

Forud for hver arbejdsperiode aftales arbejdsområdets udstrækning således, at kørestrømsafbrydelsen kan planlægges. Ligeledes aftales varigheden af de indledende og afsluttende arbejder.

3.2.3 Højde- og sidejustering af spor

Højde- og sidejustering af stød kan foretages uden kørestrømsafbrydelse når der ikke fjernes stropper.

Ved pletvis og gennemgående højde- og sidejustering hvor der skal afmonteres stropper, skal arbejdet foregå under kørestrømsafbrydelse.

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, foretages frakoblingen af stropperne af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Når justeringen er afsluttet, etableres alle stropper igen af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelse skal kørestrømsteknisk personale kontrollere stropperne.

Forud for hver arbejdsperiode aftales arbejdsområdets udstrækning således, at kørestrømsafbrydelsen kan planlægges. Ligeledes aftales varigheden af de indledende og afsluttende arbejder.

Tolerancer for justering af spor fremgår af Banenorm BN 1-38-2 "Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitet".

3.2.4 Ballastudgravning

Der anvendes samme fremgangsmåde som beskrevet i afsnit 3.2.2.

3.2.5 Sporombygning

Der anvendes samme fremgangsmåde som beskrevet i afsnit 3.2.1, med hensyn til af- og påmontering af stropper samt etablering af kørestrømsafbrydelse.

Under planlægning af sporombygning skal der foretages en kørestrømsteknisk vurdering. Evt. af- eller påmontering af stropper skal foretages af kørestrømsteknisk eller instrueret personale under kørestrømsafbrydelse.

3.2.6 Skinneudveksling

Skinner midlertidigt udlagt langs sporet (maks. 30 dage) skal ikke beskyttelsesjordes. Dog må de midlertidigt udlagte skinner, af hensyn til inducerede spændinger, højst være sammensvejste i længder på 350 m og udlagt således, at de enkelte sektioner ikke må berøre hinanden.

Manuel skinneudveksling

Manuel skinneudveksling, herunder udskiftning af isoleret skinnestød.

1. Sporteknisk personale monterer midlertidige stropper over laskesamlingerne, henholdsvis de steder, hvor skinnen skal skæres over se bilag 3.2.6. De midlertidige driftsjordinger skal have en sådan længde, at skinnerne ved udtagningen kan placeres som ønsket, uden at stropperne er til gene.
2. Laskerne og de permanente stropper over laskerne fjernes, henholdsvis skinnen skæres over.
3. Så snart den nye skinne er monteret, skal der påmonteres skinneforbindere (evt. midlertidige) eller skinnerne sammensvejses.
- 4a. Er der tilsluttet stropper, drifts- eller beskyttelsesjording til de gamle skinner skal disse overflyttes til den nye skinne. Indtil da skal den gamle skinne blive liggende med de midlertidige stropper tilsluttet. Se bilag 3.2.6.
- 4b. Er der ikke driftsjordinger eller stropper for beskyttelsesjording til de gamle skinner, kan de midlertidige stropper fjernes, så snart de nye skinner er monteret og svejst sammen i begge ender, eller når de nye skinner er forbundet med midlertidige stropper. Hvis der til den skinne, der skal udveksles, ikke er forbundet stropper for returstrøm eller beskyttelsesjording, kan der i stedet for de i punkt 1. nævnte midlertidige stropper anvendes én overstropning, eller der kan overstropes 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 overstropningerne. Se bilag 3.2.6.

I punkterne 1 - 4 er der ikke skelnet mellem, om arbejdet foregår i returskinnen eller i den isolerede skinne. Hvis det med sikkerhed kan fastslås, at arbejdet foregår i den isolerede skinne, kan dette udføres uden midlertidige stropper. Skinneforbindere skal monteres eller skinnerne sammensvejses som anført i punkt 3.

Hvis der sker afbrydelse af driftsjordinger, som forårsager, at et sporstykke er uden elektrisk forbindelse til de øvrige spor, skal der foretages kørestrømsafbrydelse af ledningen over sporet.

Når udvekslingen er afsluttet, etableres alle stropper igen af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelse skal kørestrømsteknisk personale kontrollere stropperne.

Maskinel skinneudveksling

Når skinneudvekslingen udføres maskinelt, foretages der kørestrømsafbrydelse af køreledningsanlægget i det spor, hvori der arbejdes.

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, foretages frakoblingen af stropperne af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Når udvekslingen er afsluttet, etableres alle stropper igen af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Inden arbejdets ophør skal kørestrømsteknisk personale kontrollere stropperne.

3.2.7 Sporskifteudveksling

Der anvendes samme fremgangsmåde som beskrevet i afsnit 3.2.6, med hensyn til af- og påmontering af stropper samt etablering af kørestrømsafbrydelse.

Under planlægning af sporskifteudveksling skal der foretages en kørestrømsteknisk vurdering. Evt. af- eller påmontering af stropper skal foretages af kørestrømsteknisk eller instrueret personale under kørestrømsafbrydelse.

3.2.8 Udskiftning af lasker

Det kontrolleres, at stroppen over stødet er intakt. Hvis den er beskadiget, monterer sporteknisk personale en midlertidig strop, hvorefter lasken kan fjernes. Skaden anmeldes til KC, se telefonliste afsnit 10. Den midlertidige strop skal forblive siddende, indtil skaden er udbedret.

3.2.9 Skinnebrud

Ved skinnebrud overstropper sporteknisk personale bruddet med en midlertidig strop. Ved udskiftning af skinnen arbejdes som beskrevet i afsnit 3.2.6.

4. Instruks for kørestrømstekniske arbejdsopgaver

4.1 Personale

I FKI gælder følgende definitioner.

Kørestrømsteknisk personale:

- Sagkyndig person
- Driftsleder
- Koblingsleder
- Koblingsperson
- Arbejdsleder
- Holdleder
- Sikkerhedsperson

Instrueret personale:

- Andre personalegrupper f.eks. spor-, sikrings-, tele- og kabelteknisk personale
- Hjelpevognspersonale

der har fået den fornødne instruktion for at kunne udføre helt specifikke arbejdsopgaver, som instruerede personer.

Bemyndiget personale, (se afsnit 4.4.3.3):

- Koblingsleder
- Koblingsperson
- Arbejdsleder
- Holdleder

I SB afsnit 5 er anført følgende definitioner:

4.1.1 **Sagkyndig person**

Person med relevant uddannelse og erfaring, som sætter ham eller hende i stand til at bemærke risici og at undgå farer, som elektricitet kan medføre.

4.1.2 **Instrueret person**

Person, der af en sagkyndig person er tilstrækkeligt informeret eller overvåget, så han eller hun er i stand til at bemærke risici og at undgå farer, som elektricitet kan medføre.

4.1.3 **Driftsleder**

Sagkyndig person, som af ejeren af anlægget har fået overdraget ansvaret for drift og vedligeholdelse af anlægget.

4.1.4 **Koblingsleder**

Sagkyndig person, der har skriftlig bemyndigelse fra driftslederen til at styre højspændingsanlægs koblings- og driftstilstand, herunder at lede koblinger i forbindelse med arbejde på eller nær ved højspændingsanlæg.

4.1.5 **Koblingsperson**

Sagkyndig person, der har skriftlig bemyndigelse fra driftslederen til at udføre koblinger i højspændingsanlæg efter ordre fra koblingslederen.

4.1.6 **Arbejdsleder**

Sagkyndig person, der har skriftlig bemyndigelse fra driftslederen til at tilrettelægge, lede og føre tilsyn med arbejde.

4.1.7 **Holdleder**

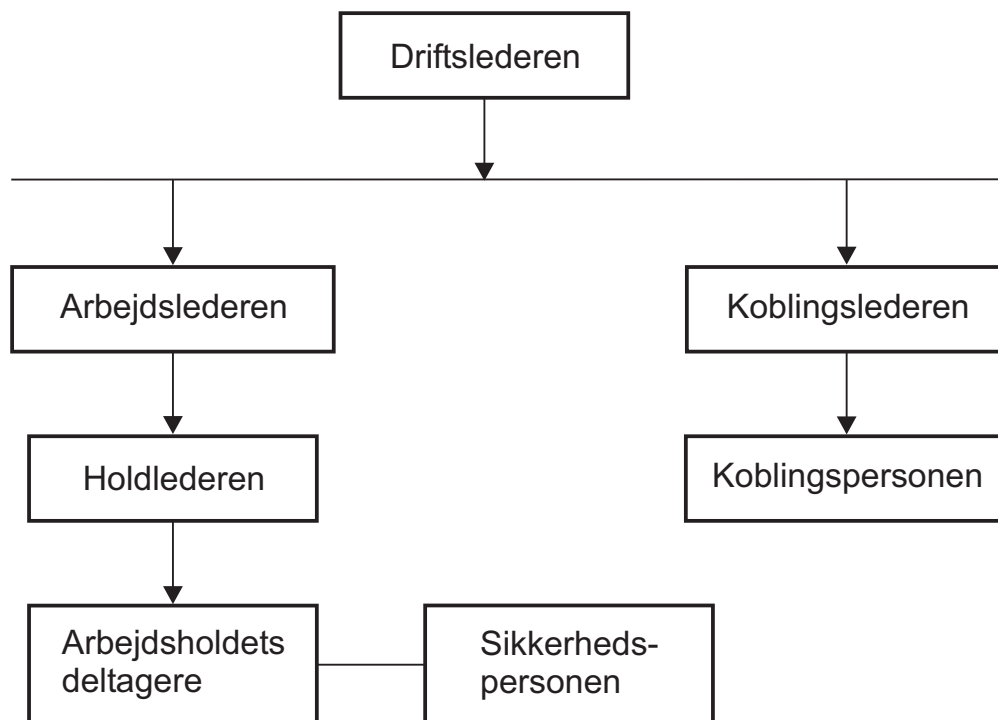
Sagkyndig person, der har skriftlig bemyndigelse fra driftslederen til at lede og føre tilsyn med arbejde på arbejdsstedet.

4.1.8 **Arbejdshold**

To eller flere personer inkl. en holdleder, som i fællesskab udfører et arbejde på et arbejdssted.

4.1.9 **Sikkerhedsperson**

Sagkyndig person på et arbejdshold, der skal føre særligt tilsyn med, at sikkerhedsafstanden overholdes.

4.1.10 **Oversigt over personale i funktion**

Betegnelserne driftsleder, koblingsleder, koblingsperson, arbejdsleder, holdleder og sikkerhedsperson er funktionsbetegnelser, som refererer til bestemmelserne i FKI.

Driftslederen, koblingslederen, koblingspersonen, arbejdslederen, holdlederen og sikkerhedspersonen kan være en og samme person.

4.2 Definitioner og ordforklaringer

4.2.1 Arbejdsinstruktion

Skriftlig eller mundtlig instruktion om, hvad et arbejde omfatter, og hvordan det skal udføres.

4.2.2 Instruks

Skriftlig meddelelse fra driftslederen, som nærmere præciserer, hvorledes og/eller af hvem givne opgaver eller funktioner udføres.

4.2.3 Arbejdsområde

Område, der omfatter et eller flere arbejdssteder med tilhørende plads til værktøj, udrustning, materialer m.m.

4.2.4 Arbejdssted

Sted, hvor en person eller et arbejdshold udfører et arbejde.

4.2.5 Opgaver

Fælles betegnelse for alle de aktiviteter, der forekommer i forbindelse med drift af kørestrømsanlæg.

4.2.6 Arbejde

Alle opgaver, bortset fra standardopgaver, der udføres med værktøj, herunder også entreprenørmaskiner, i forbindelse med ændring, udvidelse, reparation, eftersyn og vedligeholdelse samt montering og demontering af kørestrømsanlæg.

4.2.7 Arbejde på kørestrømsanlæg

Arbejde, der udføres i farezonen omkring spændingsførende dele i et kørestrømsanlæg. Arbejde på kørestrømsanlæg under spænding kaldes også for AUS.

4.2.8 Arbejde nær ved kørestrømsanlæg

Arbejde, der udføres i nærved-zonen omkring spændingsførende dele i et kørestrømsanlæg.

4.2.9 Jordingssted

Sted, hvor jording og kortslutning foretages.

4.2.10 **Jording**

Forbindelse mellem skinnejord og en eller flere ledere i systemet.

4.2.11 **Arbejdsjording**

Jording ved arbejdsstedet og ved overgange mellem kabelanlæg og køreledningsanlæg i tilfælde, hvor der skal arbejdes på kabelanlægget.

4.2.12 **Endepunktsjording**

Jording ved en ledningsadskiller eller en kobler mellem et spændingsførende og et spændingsløst kørestrømsanlæg.

4.2.13 **Advarselsmarkering**

En midlertidig markering, der skal virke som advarsel mod farlig spænding.

Se bilag 2.5.3.

4.2.14 **Afspærring**

En midlertidig spærring, der skal forhindre utilsigtet adgang til et område.

Afspærring udføres med spærringsudrustning bestående:

- enten af gul/sorte bånd ophængt i ca. 1 m højde over jord eller gulv,
- eller af tov, kæder eller bomme med advarselsmarkering, ligeledes ophængt i ca. 1 m højde over jord eller gulv.

4.2.15 **Afskærmning**

En midlertidig skærm, der skal forhindre, at man under udførelse af opgaver nær ved uisolerede spændingsførende dele utilsigtet kommer ind i farezonen omkring disse dele.

Afskærmning af kørestrømsanlæg udføres med skærmudrustning bestående af plader af isolermateriale eller af jordforbundne metalplader eller metalgitre, alle forsynet med advarselsskilt mod farlig spænding, se bilag 2.5.3.

4.2.16 **Kørestrømscentralen (KC)**

Koblingslederen i Kørestrømscentralen udfører på vegne af driftslederen den tekniske overvågning og styring af kørestrømsanlægget.

4.3 Afstande og beskiltning

4.3.1 Farezonen og nærved-zonen

Områder omkring uisolerede spændingsførende dele, beliggende inden for de i afsnit 4.3.2 og 4.3.3 definerede afstande D_L og D_V og en eventuel skærm som vist på efterfølgende fig. 1 og 2.

Farezonen er det område omkring spændingsførende dele, hvor isolationsniveauet til at hindre elektrisk fare ikke giver tilstrækkelig sikkerhed.

Nærved-zonen er et afgrænset område, som omgiver farezonen.

En skærm placeret i farezonen vil afskære denne, forudsat skærmen har tilstrækkelig isolationsevne til at isolere for kørestrømsanlæggets fulde driftsspænding.

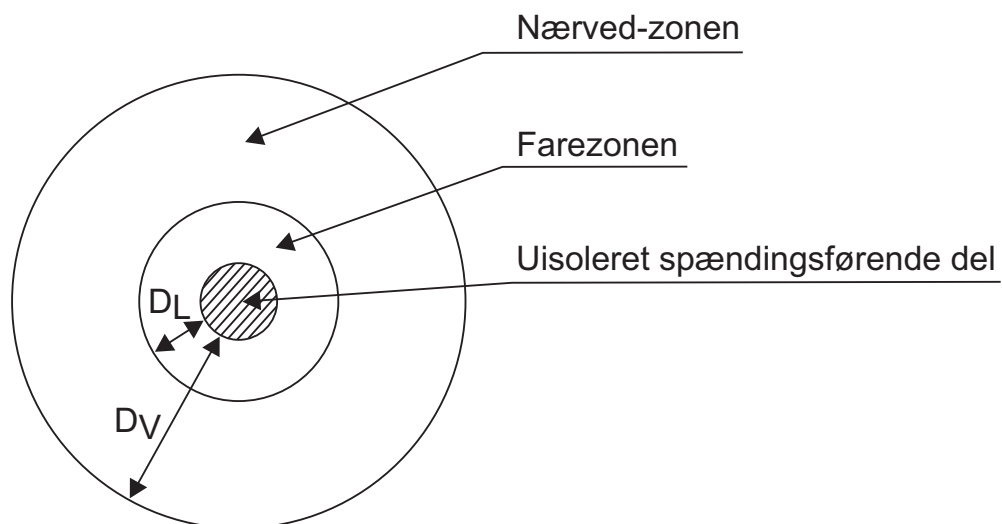


Fig. 1 - Afstande og zoner i luft

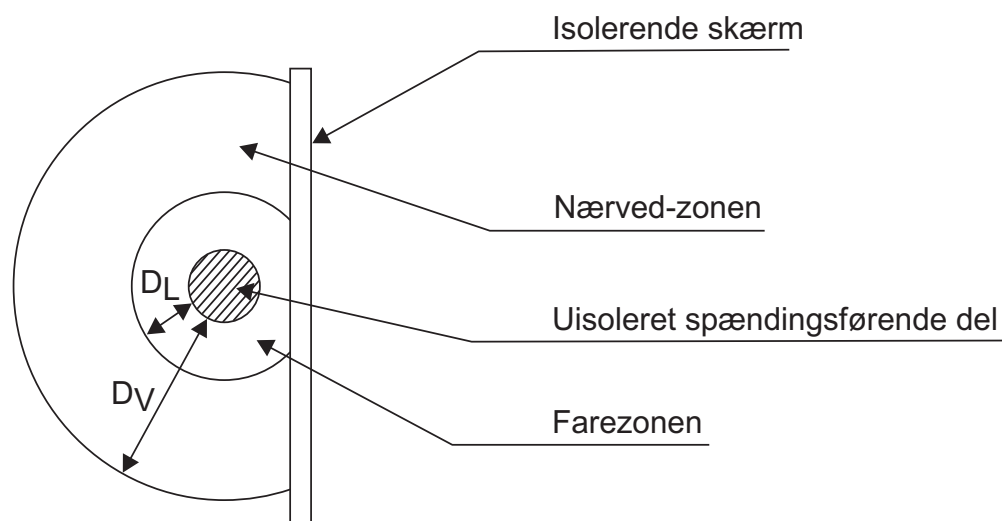


Fig. 2 - Begrænsning af zonerne ved isoleret skærm

4.3.2 **Afstanden D_L**

Afstanden i luft, som angiver den ydre grænse af farezonen.

For Banedanmarks 25 kV kørestrømsanlæg er afstanden $D_L = 0,50$ m.

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

Isolatorer er i hele sin længde at betragte som en spændingsførende del i kørestrømsanlægget. Hvor isolatoren rækker udenfor farezonen, skal afstanden D_L forøges til den jordede konstruktion, se figur 1 i afsnit 4.3.1.

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

Området inden for afstanden D_L fra en spændingsførende del i kørestrømsanlægget betegnes som farezonen omkring denne anlægsdel, se figur 1 i afsnit 4.3.1.

4.3.3 **Afstanden D_V**

Afstanden i luft, som angiver den ydre grænse for nærved-zonen.

For Banedanmarks 25 kV kørestrømsanlæg er afstanden $D_V = 1,50$ m.

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

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

Området mellem afstanden D_V og afstanden D_L fra en spændingsførende uisoleret del i kørestrømsanlægget betegnes som nærved-zonen, se figur 1 i afsnit 4.3.1.

4.3.4 **Sikkerhedsafstand**

Afstand i luft, som fastsættes for en opgave på eller nær ved et kørestrømsanlæg under spænding for at sikre, at de, der udfører opgaven, ikke utilsigtet kommer ind i farezonen omkring de uisolerede spændingsførende dele.

Sikkerhedsafstanden skal regnes fra kørestrømsanlæggets uisolerede spændingsførende dele og fastsættes ved, at der afhængig af opgavens art, varighed og sværhedsgrad gives et passende tillæg til afstanden D_L .

4.3.5 **Profiler for rullende eftersyn**

4.3.5.1 **Sikkerhedsprofil**

Sikkerhedsprofil (tidligere benævnt vedligeholdelsesprofil) er defineret ved et område på 1,50 m til hver side af profilmidten hvor der ikke befinder sig spændingsførende køreledninger og konstruktioner. Afgrænsningerne af sikkerhedsprofilet er afmærket i henhold til afsnit 4.3.6.3 og 4.3.6.4.

4.3.5.2 **Eftersynsprofil**

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

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

Advarselsmarkeringer udføres med orange advarselskæder med advarselsskilte jævnfør positivliste i driftslederens SKS-D system.

4.3.5.3 **Procedure for rullende eftersyn**

Arbejde der foregår fra aflåst platform/kurv som justering af sik-sak, hængere, køretråd eller andet der befinder sig i eftersynsprofilet, kan udføres som rullende eftersyn.

4.3.6 **Beskiltning i køreledningsanlægget**

4.3.6.1 **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.

Arbejdsgrænseskiltet placeres i køreledningsanlægget ved alle arbejdsgrænser mere end 3,0 m fra nærmeste spændingsførende del. Teksten på advarselstavlen vender væk fra området der er under spænding.

Advarselstavlen er vist i bilag 4.3.6.1.

4.3.6.2 **Fødeledning**

Hvor der er etableret fødeledning, og denne hører til en anden spændingsgruppe end det øvrige køreledningsanlæg, skal der monteres et skilt.

Skiltet er vist i bilag 4.3.6.2.

4.3.6.3 **Farligt punkt**

Dette er et punkt, hvor der inden for sikkerhedsprofilen for rullende eftersyn jf. afsnit 4.3.5 forekommer en spændingsførende konstruktion hørende til en anden koblingsgruppe.

Når der er et farligt punkt, skal der i bæretovet i sikkerhedsprofilen monteres advarselstavler 3,0 m 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 arbejdsjorden.

Advarselstavlen er vist i bilag 4.3.6.3.

4.3.6.4 **Fareområde**

Dette er et område, hvor der inden for sikkerhedsprofilen for rullende eftersyn jf. afsnit 4.3.5.1 forekommer flere spændingsførende konstruktioner hørende til en anden koblingsgruppe.

Når der er et fareområde skal der i bæretovet monteres advarselstavler 3,0 m fra fareområdet. Teksten på advarselstavlerne skal vende væk fra fareområdet.

Arbejde på køreledningsanlægget i fareområdet må kun foregå som punktarbejde. Se afsnit 4.3.6.3.

Advarselstavlen er vist i bilag 4.3.6.4.

4.3.6.5 **Krydsende højspændingsluftledninger**

Hvor en højspændingsluftledning krydser henover køreledningsanlægget, skal der opsættes advarselstavler i alle bæretove. Krydsende højspændingsluftledninger fremgår af anlægsdokumentationen. Advarselstavlerne placeres på begge sider af den krydsende højspændingsluftledning i en afstand større end 20 m fra yderste faseleder. Skiltene monteres med teksten væk fra højspændingsluftledningen.

Ved nyanlæg eller vedligeholdelsesarbejde, hvor der ikke mulighed for at placere advarselstavler i bæretovet, skal der i stedet placeres flag på begge sider af højspændingsluftledningen i en afstand større end 20 m fra yderste faseleder. Flagene monteres i en højde af 2,0 m over jorden.

Ved køreledningsarbejde inden for det markerede område skal net-selskabet kontaktes i god tid vedrørende respekt afstand og største arbejds højde, samt om der kræves strømafbrydelse af højspændingsluftledningen.

Advarselstavlen og flag er vist i bilag 4.3.6.5.

4.3.6.6 **Krydsende uisoleret ledningsføring**

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

På grund af denne fare skal der i alle bæretove monteres advarselstavler 3,0 m fra den krydsende ledningsføring. Teksten på advarselstavlerne vender 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 arbejdsjordnet.

Advarselstavlen er vist i bilag 4.3.6.6.

4.3.6.7 **Informationsskilte**

Informationsskilte er monteret i køreledningsanlægget for, at øge sikkerheden, ved arbejde på dette. Informationsskilte er alle med sort skrift på hvid bund.

Skiltene er vist i bilag 4.3.6.7.

4.3.6.8 **Gruppemarkeringskilte**

Gruppemarkeringskilte er monteret i køreledningsanlægget for, at øge sikkerheden, ved arbejde på dette. Skiltene placeres i overensstemmelse med bilag 4.3.6.8, alle de steder i køreledningsanlægget hvor der i forhold til det farvelagte koblingskema er et farvecodeskift. Teksten på skiltet angiver ledningens farvekode.

Gruppemarkeringsskiltene er alle med sort skrift på gul bund. Gruppemarkeringsskiltene er vist i bilag 4.3.6.8.

4.4 **Generelle bestemmelser for kørestrømstekniske opgaver**

4.4.1 **Almindeligt**

Ved planlægning af en opgave samt instruktion i og udførelse af denne skal der - ud fra en vurdering af den med opgaven forbundne risiko - udvises omtanke og omhu med henblik på at undgå fare.

4.4.2 **Personale**

Ved enhver opgave, der er omfattet af bestemmelserne i afsnit 4, skal der gives tilstrækkelig instruktion til at sikre opfyldelsen af disse bestemmelser.

Enhver, der udfører en opgave efter en given instruktion, skal altid nøje følge denne og må ikke påbegynde andre opgaver end aftalt.

Opgaver, der er omfattet af bestemmelser i afsnit 4, må, hvor intet andet er anført, kun udføres af sagkyndige personer eller af instruerede personer under ledelse eller tilsyn af sagkyndige personer.

Opgaver på eller nær ved anlæg under spænding må kun udføres af personer, der er fyldt 18 år.

4.4.3 **Driftslederens ansvar og pligter**

4.4.3.1 **Almindeligt**

Driftslederen skal sørge for, at kørestrømsanlægget drives i overensstemmelse med bestemmelserne i FKI.

4.4.3.2 **Personale, værktøj og udrustning**

Driftslederen skal sørge for, at der er personale, værktøj og udrustning til rådighed til udførelse af de opgaver, der skal udføres under driften af kørestrømsanlægget efter de bestemmelser i afsnit 4, der kommer i betragtning herfor.

4.4.3.3 **Bemyndigelse af personale**

Driftslederen skal i fornødent omfang bemyndige sagkyndige personer til at udføre funktionerne som koblingsleder, koblingsperson, arbejdsleder og holdleder.

Driftslederen har ansvaret for, at de bemyndigede personers sagkyndighed til stadighed opretholdes.

Bemyndigelsen skal gives skriftligt ved udlevering af en personlig instruks med tydelig angivelse af den funktion som den sagkyndige person herefter har bemyndigelse til at udføre. I instrukser, der giver bemyndigelse som holdleder, skal det endvidere ved fornøden henvisning til bestemmelserne for arbejdsprocedurer i afsnit 4.6.4 til 4.6.6 og eventuelt også ved angivelse af anlægstyper være præciseret, hvilke holdlederopgaver bemyndigelsen omfatter.

4.4.3.4 **Nøgler**

Kun personer, som af driftslederen er bemyndiget dertil, må være i besiddelse af nøgler til aflåste fordelingsstationer og betjeningsorganer for koblere.

Nøgler må kun udleveres mod kvittering og på betingelse af:

- at nøglerne ikke benyttes af andre uden særlig tilladelse dertil fra driftslederen,
- at nøgler som udleveres for et begrænset tidsrum eller for en bestemt opgave, straks gives tilbage efter udløbet af dette tidsrum eller efter opgavens afslutning.
- at nøglerne kun benyttes til de opgaver, som de er udleveret til.

Til nøgler henregnes også elektroniske nøgler såsom kort med magnetkode.

4.4.3.5 **Eksternt personale**

Ved rekvirering af eksternt personale til opgaver, der er omfattet af bestemmelserne i afsnit 4, har driftslederen samme ansvar for dette personales sikkerhed under udførelsen af opgaverne som, hvis de blev udført af driftslederens egne medarbejdere, medmindre der er foretaget overdragelse af driftslederansvar for opgaverne som anført i afsnit 4.4.4.2.

4.4.4 **Delegering eller overdragelse af driftslederansvar**

4.4.4.1 **Delegering af dele af driftslederansvar**

Driftslederen kan delegere dele af sit driftslederansvar til en sagkyndig person. Dette skal i så fald ske skriftligt i en instruks, der nøje beskriver det ansvar, som den pågældende har fået overdraget.

Driftslederen har ansvaret for, at de pågældende personer er tilstrækkelig sagkyndige til at varetage det uddelegerede ansvar.

Den sagkyndige person kan ikke videredelegere det uddelegerede ansvar eller nogen del heraf til nogen anden person.

4.4.4.2 **Overdragelse af driftslederansvar til entreprenører ved udførelse af opgaver**

Driftslederen kan overdrage dele af sit driftslederansvar for udførelse af opgaver til en entreprenør, såfremt denne har de nødvendige kvalifikationer.

Ved en sådan ansvarsoverdragelse skal der foreligge en skriftlig aftale, der tydeligt angiver, hvorledes det samlede ansvar for udførelsen af opgaverne er fordelt mellem driftslederen og entreprenøren. Det skal herunder være præciseret,

1. hvilke opgaver entreprenøren skal have driftslederansvar for,
2. hvilke anlæg opgaverne vedrører,
3. om entreprenøren skal udføre opgaverne
 - løbende på eget initiativ,
 - løbende efter nærmere ordre i hvert enkelt tilfælde, eller
 - som en engangsopgave og i så fald, hvor og hvornår.

Hvis opgaverne omfatter eller medfører, at der skal udføres procedurer for arbejde på eller nær ved anlæggene, skal det endvidere være specificeret, efter hvilke bestemmelser i afsnit 4.6.2 til 4.6.6 dette skal ske, og hvilket personale henholdsvis driftslederen og entreprenøren skal bidrage med til opfyldelse heraf.

Der må således ikke være tvivl om, hvem der sørger for koblingsleder, arbejdsleder og holdleder til de opgaver, der skal udføres af sådanne personer henholdsvis før, under og efter arbejdet.

Entreprenøren kan ikke videredelegere det overdragede driftslederansvar eller nogen del heraf til nogen anden person.

4.4.5 **Meldinger (overførsel af information)**

Enhver melding (f.eks. en ordre eller en bekræftelse på en udført ordre) mellem arbejdsleder, koblingsleder, koblingspersoner og holdledere skal indeholde navnet på den person, der afgiver meldingen.

Sker meldingen mundtligt, pr. telefon eller radio, skal den gentages af modtageren, og afsenderen skal bekræfte, at meldingen er rigtigt opfattet.

4.4.6 Arbejdsområder

Et arbejdsområde skal være veldefineret og klart markeret. Der skal være tilstrækkelig plads, adgangsmuligheder og belysning alle steder, hvor der skal udføres et arbejde. Når det er nødvendigt, skal adgangen til arbejdsområdet markeres klart.

Ved arbejde på kørestrømsanlæg skal man ud fra en vurdering af anlæggets mekaniske tilstand og arbejdets art, træffe fornødne foranstaltninger mod risikoen for ulykker hidrørende fra de mekaniske påvirkninger, som anlægget kan blive udsat for under arbejdet.

4.4.7 Værktøj, udrustning og instrumenter

Værktøj, udstyr og instrumenter skal bruges i overensstemmelse med fabrikantens eller leverandørens instruktioner og vejledninger. Instruktioner og vejledninger af sikkerhedsmæssig betydning skal være på dansk.

Værktøj, udrustning og instrumenter, der anvendes til opgaver ved drift af kørestrømsanlægget, skal være egnet til brug til disse formål, således at opgaverne kan udføres sikkert. Disse hjælpemidler skal endvidere vedligeholdes således, at de stadig er egnet til brug, og skal altid bruges korrekt.

"Vedligeholdes således, at de er egnet til brug" betyder periodiske visuelle inspektioner og elektrisk afprøvning, når det er nødvendigt, bl.a. efter reparationer og/eller ændringer, for at kontrollere, at de elektriske og mekaniske egenskaber af de nævnte hjælpemidler stadig er i orden.

4.4.8 Dokumentation og registrering

Der skal forefindes ajourført dokumentation for kørestrømsanlægget, herunder et koblingsskema, f.eks. på en tegning, tavle eller på elektronisk form, der til enhver tid viser kørestrømsanlæggets koblingstilstand.

For kørestrømsanlægget skal der udfærdiges rapporter over

1. driftsforstyrrelser, disses art og tidspunkterne for deres indtræden og afhjælpning,
2. datoer for udførte eftersyn,
3. resultaterne af jordingsanlægs eftersyn og eventuelle målinger af overgangsmodstand.

De i punkt 1 - 3 nævnte rapporter skal opbevares i mindst 5 år. Rapporterne kan foreligge på elektronisk form.

4.4.9 **Skilte**

Hvor det er nødvendigt under udførelse af arbejde eller andre opgaver, skal der opsættes skilte til at gøre opmærksom på enhver elektrisk fare. Skiltene skal opsættes som beskrevet i afsnit 4.3.6 og opfylde Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 518 af 17. juni 1994.

4.4.10 **Anlæg i drift**

4.4.10.1 **Styring af kørestrømsanlæggets koblings- og driftstilstand**

Kørestrømsanlæggets koblings- og driftstilstand skal være under stadig kontrol af en koblingsleder.

4.4.10.2 **Anvendelse af fordelingsstationer**

Fordelingsstationer må ikke uden driftslederens tilladelse anvendes til formål, som er driften af anlægget uvedkommende.

Anbringelse af værktøj, udrustning og materiel i fordelingsstationsområder er kun tilladt, når anbringelsen sker under iagttagelse af bestemmelserne i efterfølgende afsnit 4.4.10.3 og i øvrigt således, at betjeningen af anlægget i fordelingsstationen ikke hindres eller vanskeliggøres.

4.4.10.3 **Adgangsveje til og flugtveje fra fordelingsstationer**

Adgangsveje til og flugtveje fra fordelingsstationer skal holdes fri og let passable.

Åbning af porte, døre, lemme og nødudgange skal således kunne ske uhindret.

4.4.10.4 **Aflåsning**

Porte, døre og lemme til fordelingsstationer skal holdes aflåst, med mindre det kan kontrolleres, hvem der får adgang til sådanne områder.

Betjeningsorganer anbragt på steder, hvor lægmand har ukontrolleret adgang, skal holdes aflåst.

4.4.10.5 **Færden i fordelingsstationer**

Enhver, der får adgang til en fordelingsstation, skal i fornødent omfang være advaret mod faren ved højspændings- og/eller lavspændingsanlæggene samt instrueret i at overholde følgende bestemmelser:

Under færden i fordelingsstationen er det forbudt at overskride eller fjerne spærringer (gitre, bomme og lign.), der i henhold til bestemmelserne for udførelse af elforsyningsanlæg er anbragt som beskyttelse mod uagtsom berøring af spændingsførende dele.

4.4.10.6 **Ledningsskema i fordelingsstationer**

I fordelingsstationer skal der forefindes et ledningsskema over fordelingsstationsanlægget.

4.4.10.7 **Procedure for arbejde fra trolje eller lift**

Ved kørestrømstekniske arbejdsopgaver på køreledningsanlæg fra kranrolje/tårnrolje er troljerne ikke omfattet af de afsnit 2.3.6 nævnte begrænsninger.

4.4.10.8 **Tordenvejr**

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.

4.4.10.9 **Montage af nødbarduner**

Nødbarduner anvendes ved havari, udgravning omkring fundamenter eller lignende.

En nødbardun skal beskyttelsesjordes såfremt den ikke har ledende forbindelse til beskyttelsesjordet konstruktion.

Nødbarduner skal være dimensioneret og godkendt til at optage den mekaniske belastning.

Nødbarduner må kun monteres/demonteres under kørestrøms-afbrydelse og arbejdsjording.

Efter montage af en nødbardun, skal det kontrolleres, at afstanden fra nødbardun til nærmeste spændingsførende del på køreledningsanlægget er større end 0,27 m.

4.4.10.10 **Fiberstroppe**

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

4.4.10.11 **Forbikobling af sugetransformer**

I forbindelse med fejl eller havari på en sugetransformer kan det være nødvendigt at sætte denne ud af funktion. Dette kaldes forbikobling.

Forbikobling af sugetransformer må kun ske efter instruks fra driftslederen.

Da påvirkningerne på nærførte kabelkredsløb herved øges, skal den tid hvor sugetransformeren er ude af funktion, gøres så kort som mulig.

Mellem to neutralsektioner må der normalt højst være én sugetransformer ude af funktion.

Undtagelsesvis kan det tillades, at to sugetransformere samtidigt er ude af funktion, forudsat at der mellem disse findes mindst én virksom sugetransformer. Sugetransformere, som er placeret over for hinanden, må ikke samtidigt være ude af funktion. Bilag 4.4.10.11 viser metode til forbikobling.

4.5 **Kørestrømstekniske standardopgaver**

4.5.1 **Almindeligt**

Standardopgaver er kortvarige opgaver, der ofte gentages, under drift af kørestrømsanlægget, herunder arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget.

Som standardopgaver ved drift af køreledningsanlægget regnes følgende opgaver: Kobling, måling, afprøvning, inspektion, kontrol af spændingsløs tilstand, jording samt opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, afspærring og afskærmning under arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget. Midlertidig afmontering med efterfølgende påmontering af drift- og beskyttelsesjordingsstroppe i forbindelse med sportekniske arbejdsopgaver regnes ligeledes for en kørestrømsteknisk standardopgave.

4.5.2 **Kobling**

Se Instruks for koblinger i kørestrømsanlægget i bilag 4.5.2.

4.5.2.1 **Almindeligt**

Ved kobling forstås al betjening, både lokalbetjening og fjernbetjening, af koblingsapparater.

Koblinger udføres:

- enten af driftsmæssige grunde for hurtigst muligt at genoprette forsyningen ved en strømafbrydelse,
- eller for at kunne udføre et arbejde på eller nær ved et kørestrømsanlæg.

4.5.2.2 **Frakobling**

Til frakobling med henblik på at gøre anlægsdele spændingsløse skal der anvendes ledningsadskillere eller ledningskobler.

4.5.2.3 **Kobling af strøm**

Til kobling af strøm (kobling under belastning) skal der anvendes effektafbrydere, lastafbrydere eller lastadskillere. Ved indkobling af strømkredse, hvor der er risiko for kortslutning, skal disse koblingsapparater endvidere være dimensioneret til at kunne slutte den største kortslutningsstrøm, der kan forekomme på anbringelsesstedet.

Kortslutning må påregnes at kunne forekomme i følgende tilfælde:

- Ved indkobling for at lokalisere en kortslutning.
- Ved indkobling efter automatisk udkobling.

4.5.2.4 **Kobling under driftsomlægninger**

Under driftsomlægninger skal der i fornødent omfang træffes foranstaltninger til at hindre manuel eller automatisk kobling af apparater, som ikke er dimensioneret til at koble de kortslutningsstrømme, der kan forekomme under de ændrede forhold i kørestrømsanlægget.

4.5.2.5 **Kobling med transportabel betjeningsstang**

Transportable stænger til betjening af koblingsapparater for kørestrømsanlægget med betjeningsorganer anbragt i eller lige uden for farezonen, f.eks. ledningsadskillere med koblere, er omfattet af bestemmelserne for værktøj og udrustning til AUS i klasse 1.

Positivliste for godkendt værktøj og jordingsudstyr, se driftslederens SKS-D system.

Koblingen skal udføres af en sagkyndig person under overholdelse af en for personen fastsat sikkerhedsafstand.

4.5.3 **Måling**

Ved måling forstås alle aktiviteter til måling af fysiske data i anlæggene, som udføres ved hjælp af transportable måleinstrumenter. Målinger skal udføres af sagkyndige eller instruerede personer, eller af lægmænd under opsyn af en sagkyndig person.

Måling skal udføres ved hjælp af egnede instrumenter. Disse instrumenter skal afprøves før brugen og om nødvendigt også efter brugen.

Positivliste for godkendt værktøj og jordingsudstyr, se driftslederens SKS-D system.

Målinger, hvor der er fare for at komme inden for farezonen, skal udføres af en sagkyndig person og målingen udføres som en arbejdsopgave efter bestemmelserne i afsnit 4.6.

Kontrol af spændingsløs tilstand skal udføres efter bestemmelserne i afsnit 4.5.6.

4.5.4 Afprøvning

Ved afprøvning forstås alle aktiviteter, der udføres for at kontrollere funktionen eller den elektriske, mekaniske eller termiske tilstand af kørestrømsanlægget, herunder også effektiviteten af dertil hørende beskyttelsesudstyr (relæer m.v.). Sådanne aktiviteter kan også inkludere måling.

Kontrol af spændingsløs tilstand skal udføres efter bestemmelserne i afsnit 4.5.6.

Ved afprøvning, der udføres ved hjælp af en fremmed forsyning, skal man forinden have sikret sig,

- at anlægsdelene, der afprøves, er helt frakoblet fra enhver af de normale forsyningskilder i kørestrømsanlægget,
- at de til frakoblingen anvendte koblingsapparater er sikret mod indkobling på samme måde som krævet ved arbejde på eller nær ved spændingsløse kørestrømsanlæg, se afsnit 4.6.4.3, punkt 3,
- at ingen personer, der måtte befinde sig nær ved de anlægsdele, der afprøves, udsættes for fare,
- at skillestederne mod den idriftværende del af anlægget har tilstrækkeligt isolationsniveau til at modstå kombinationen af prøvespænding på den ene og driftsspænding på den anden side af skillestederne.

4.5.5 Inspektion

4.5.5.1 Almindeligt

Formålet med en inspektion af et kørestrømsanlæg er bl.a. at kontrollere kørestrømsanlæggets funktion samt koblings- og driftstilstand.

4.5.5.2 Sikkerhedsafstand

Inspektion af uindkapslede spændingsførende dele af et kørestrømsanlæg i nærved-zonen skal udføres af en sagkyndig person under overholdelse af en fastsat sikkerhedsafstand.

4.5.5.3 Inspektion af kapslede anlæg

Ved inspektion af kapslede anlæg under spænding er det tilladt en sagkyndig person at åbne døre, låger eller inspektionsdæksler i anlægget under iagttagelse af bestemmelsen i afsnit 4.5.5.2.

Inspektioner, der kræver demontering af fast monterede kapslinger, skal udføres som en arbejdsopgave efter bestemmelserne i afsnit 4.6.

4.5.6 **Kontrol af spændingsløs tilstand i kørestrømsanlægget**

4.5.6.1 **Metoder til kontrol af spændingsløs tilstand**

I fordelingsstationer, hvor der forefindes indbygget udstyr eller løst specialværktøj til kontrol af spændingsløs tilstand, skal kontrollen udføres ved hjælp heraf i overensstemmelse med leverandørens brugsanvisning for anlægget.

Andre steder skal kontrollen ske på én af følgende måder:

1. Med spændingsviser efter bestemmelserne i afsnit 4.5.6.2.
2. Ved fra kontrolstedet at kunne se en jording af anlægsdelen.

4.5.6.2 **Kontrol med spændingsviser**

Isolerstænger for spændingsvisere for højspænding er omfattet af bestemmelserne for værktøj og udrustning til AUS i klasse 1.

Positivliste for godkendt værktøj og jordingsudstyr, se driftslederens SKS-D system.

Det skal kontrolleres, at spændingsviserens mærkespænding, funktionsområde og mærkefrekvens svarer til kørestrømsanlæggets 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.

4.5.7 **Jording i kørestrømsanlægget**

4.5.7.1 **Almindeligt**

Jording udføres i frakoblede kørestrømsanlæg for at sikre, at de 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.

4.5.7.2 Metoder til jording

Jording skal etableres

1. med fast installerede lokal- eller fjernbetjente jordsluttere,
2. med det til anlægget hørende specialudstyr til jording, som måtte forefindes,
3. med transportabelt jordingsudstyr ved hjælp af dertil hørende isolerstænger, eller
4. med en af driftslederen godkendt jordingsstrømaftager. Jordingsstrømaftageren er en supplerende jording og må kun anvendes i forbindelse med arbejds- og endepunktsjordinger.

4.5.7.3 Udførelse og dimensionering af transportabelt jordingsudstyr

Transportabelt jordingsudstyr med dertil hørende isolerstænger skal opfylde IEC 61230.

Positivliste for godkendt værktøj og jordingsudstyr, se driftslederens SKS-D system.

4.5.7.4 Eftersyn af jordingsudstyr

Jordingsudstyr skal efterses med passende mellemrum, dog mindst én gang årligt.

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.

4.5.7.5 Etablering af jording og kortslutning

Jording i kørestrømsanlæg må kun etableres, når man umiddelbart forinden har sikret sig, at anlægsdelene på jordingsstedet er spændingsløse ved en kontrol heraf som anført i afsnit 4.5.6.

Undtagelse:

Fast installerede jordsluttere tillades sluttet uden forudgående kontrol af spændingsløs tilstand ved jordslutteren, såfremt dette kan ske uden risiko for betjeningspersonalet eller andre.

Hvor der til et anlæg hører afskærmning (f.eks. indskudsplader) til at forhindre, at jordingsudstyret under påsætningen kommer ind i farezonen omkring spændingsførende anlægsdele nær ved jordingsstedet, skal denne afskærmning altid være etableret under jordingen.

Jordforbindelsen af en anlægsdel skal etableres således, at der er

direkte metallisk forbindelse mellem anlægsgdelen og skinnen.

I forbindelsen til skinnen kan sammenhængende stålkonstruktioner med tilstrækkelig ledningsevne såsom stålmaster og lign. indgå som dele af forbindelsen, såfremt eventuelle samlinger har fornøden mekanisk styrke og ledningsevne.

Forbindelse igennem en vikling i en sugetransformer anses i denne forbindelse ikke for at være en direkte metallisk forbindelse.

I fordelingsstationer skal jordforbindelsen etableres ved tilslutning til stationens beskyttende jordingsanlæg.

Et transportabelt jordingsudstyr skal forbindes til skinnen, før det bringes i forbindelse med den anlægsgdel, der jordforbindes. Der skal overholdes en afstand på mindst 0,5 m fra anlægsgdelen, indtil jordingsudstyret har god kontakt med anlægsgdelen.

Transportabelt jordingsudstyrs kontakter skal fastgøres så solidt til anlægsgdelene, at de ikke kan rives løs under påvirkning af de dynamiske kræfter under en kortslutning eller jordslutning.

Se endvidere bilag 4.5.7 Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget.

4.5.8 **Advarselsmarkering, afspærring og afskærmning under arbejde på eller nær ved kørestrømsanlæg**

Bestemmelserne angiver, hvorledes advarselsmarkering, afspærring og afskærmning skal udføres, opsættes og nedtages.

4.5.8.1 **Almindeligt**

Advarselsmarkering, afspærring og afskærmning opsættes for at sikre, at man

- under arbejde på eller nær ved spændingsløse kørestrømsanlæg ikke fejlagtigt opfatter spændingsførende anlægsgdele som spændingsløse,
- under arbejde nær ved spændingsførende kørestrømsanlæg ikke utilsigtet kommer ind i farezonen omkring spændingsførende dele.

4.5.8.2 **Personale**

Ved opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, afspærring eller afskærmning gælder personalebestemmelserne i afsnit 4.6.4.2, hvis det sker som led i en procedure for et arbejde på eller nær ved et spændingsløst kørestrømsanlæg. Sker dette som led i en procedure for et arbejde nær ved et kørestrømsanlæg under spænding, gælder afsnit 4.6.5.2.

4.5.8.3 Sikkerhedsafstand

Ved opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, afspærring eller afskærmning i nærved-zonen omkring spændingsførende dele skal der være fastsat en sikkerhedsafstand, som ikke må overskrides med andet end værktøj, udrustning eller materiel, der er beregnet dertil.

Sikkerhedsafstanden skal være fastsat enten af arbejdslederen, der har anvist den arbejdsprocedure, hvorunder advarselsmarkeringen, afspærringen eller afskærmningen skal opsættes og fjernes, eller i en for denne procedure fastlagt instruks.

4.5.8.4 Udførelse af advarselsmarkering

Advarselsmarkering skal udføres med markeringsudrustning bestående af advarselsskilte mod farlig spænding som angivet i bilag 2.5.3, eller af gule flag med tilsvarende mærkning, se bilag 4.3.6.5.

En advarselsmarkering må ikke anbringes nærmere ved uisolerede spændingsførende anlægsdele end afstanden D_V eller den fastsatte sikkerhedsafstand.

Ved arbejde i køreledningsanlægget kan advarselsmarkeringen placeres på arbejdskøretøjet. Markeringen foretages mod de spændingsførende anlægsdele.

Advarselsmarkeringer udføres med orange advarselkæder med advarselsskilte jævnfør positivlisten i driftslederens SKS-D system.

Undtagelse:

Hvor det før arbejde på eller nær ved spændingsløse køreledningsanlæg er nødvendigt at opsætte advarselsmarkering direkte eller tæt på de dele, der er bibeholdt under spænding, for at markeringen heraf kan være effektiv, er dette tilladt, forudsat:

- at der anvendes advarselsskilte af isolermateriale,
- at skiltene opsættes med en dertil beregnet isolerstang, der opfylder bestemmelserne for værktøj og udrustning til AUS i klasse 1 i afsnit 4.6.6.4,
- at sikkerhedsafstanden ikke overskrides med nogen legemsdel under opsætningen og nedtagningen af skiltene.

Note Denne undtagelse anvendes typisk ved arbejde i komplekse ledningsanlæg, f.eks. køreledningsanlæg over flere spor.

4.5.8.5 Udførelse af afspærring

Afspærring skal udføres med spærringsudrustning bestående af:

- enten af gul/sort bånd ophængt i ca. 1 m højde over jord eller gulv,
- eller af tov, kæder eller bomme med advarselsmarkering, ligeledes ophængt i ca. 1 m højde over jord eller gulv.

Afspærringen må ikke anbringes nærmere ved uisolerede spændingsførende anlægsdele end afstanden D_V eller den fastsatte sikkerhedsafstand.

4.5.8.6 Udførelse af afskærmning

Afskærmning skal udføres med skærmudrustning bestående af plader af isolermateriale eller af jordforbundne metalplader eller metalgitre, alle forsynet med advarselsskilt mod farlig spænding som angivet i bilag 2.5.3.

Skærmudrustning, der anbringes inden for den fastsatte sikkerhedsafstand fra uisolerede spændingsførende anlægsdele, skal bestå af isolerplader med sådanne elektriske og mekaniske egenskaber, at de i sig selv giver betryggende sikkerhed ved de spændinger, der kan optræde på anlægsgdelen.

Det forudsættes endvidere, at skærmudrustningen kan opsættes og nedtages uden at overskride sikkerhedsafstanden med nogen legemsdel.

Skærmudrustning, der anbringes inden for sikkerhedsafstanden, skal behandles, vedligeholdes og kontrolleres efter de bestemmelser, der gælder for værktøj og udrustning til AUS i klasse 1, se afsnit 4.6.6.4.

4.5.8.7 **Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, afspærring og afskærmning under procedurer for arbejde nær ved kørestrømsanlæg under spænding**

Før opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, afspærring eller afskærmning skal holdlederen udpege en sikkerhedsperson, som under opgavens udførelse

- til stadighed skal overvåge den, der udfører opgaven, og advare denne, hvis sikkerhedsafstanden er ved at blive overskredet,
- ikke selv må deltage i opgavens udførelse,
- normalt ikke må overvåge mere end én person. Dog må to personer overvåges, hvis disse arbejder sammen om at udføre en opgave og befinder sig i umiddelbar nærhed af hinanden.

Bestemmelsen gælder ikke ved arbejde i anlæg, hvor spændingsførende dele afskærmes fuldstændigt ved brug af indbygget eller medleveret tilbehør til anlægget i overensstemmelse med leverandørens brugsanvisning.

4.5.9 **Midlertidige af- og påmontering af drifts- og beskyttelsesjordingsstroppe i forbindelse med sportekniske arbejdsopgaver**

Midlertidige af- og påmontering af drifts- og beskyttelsesjordingsstroppe i forbindelse med sportekniske arbejdsopgaver må udføres som en kørestrømsteknisk standardopgave af instrueret sporteknisk og kørestrømsteknisk personale og i overensstemmelse med afsnit 3 Instruks for sporteknisk personale.

Positivliste for godkendt værktøj og jordingsudstyr, se driftslederens SKS-D system.

4.6 **Procedurer for arbejdsopgaver i køreledningsanlæg**

4.6.1 **Introduktion**

Ved arbejdsopgaver eller arbejde forstås alle opgaver, bortset fra standardopgaver, der udføres med værktøj, herunder også entreprenørmaskiner, i forbindelse med ændring, udvidelse, reparation, eftersyn og vedligeholdelse samt montering og demontering af køreledningsanlæg.

Ved arbejdsprocedurer forstås 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.

For arbejdsprocedurer er der udover de almindelige bestemmelser i afsnit 4.6 fastsat særlige bestemmelser i:

- afsnit 4.6.4 for arbejde på eller nær ved spændingsløse køreledningsanlæg,
- afsnit 4.6.5 for arbejde nær ved køreledningsanlæg under spænding,
- afsnit 4.6.6 for arbejde på køreledningsanlæg under spænding (AUS).

For kobling, måling, afprøvning, inspektion, kontrol af spændingsløs tilstand, jording og kortslutning samt opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, afspærring og afskærmning, arbejde med beskyttelsesjordingsstroppe og midlertidig af- og på montering af driftsjordingsstroppe der udføres i forbindelse med arbejde, gælder bestemmelserne i afsnit 4.5 standardopgaver.

4.6.2 **Planlægning**

For enhver arbejdsopgave i køreledningsanlægget skal der udarbejdes en Elsikkerhedsplan, se retningsgivende eksempel i bilag 4.6.2. Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

Ved planlægningen af et arbejde skal følgende afgøres:

1. arbejdets omfang,
2. arbejdsstedets afgrænsning og arbejdsjordingernes placering,
3. om der skal arbejdes på eller nær ved dele af et køreledningsanlæg, og i så fald efter hvilke sæt af bestemmelser i afsnit 4.6.4 til 4.6.6 dette skal ske. Det skal i denne forbindelse besluttes, i hvilken udstrækning de pågældende anlægsdele ønskes gjort spændingsløse før arbejdet.
4. hvem der skal udføre de med arbejdet forbundne opgaver.

4.6.3 Arbejdslederens pligter og ansvar

Procedurer for arbejde på eller nær ved køreledningsanlæg må kun iværksættes af en arbejdsleder eller efter fastlagte instrukser.

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

Før iværksættelse af et arbejde skal arbejdslederen have foretaget omhyggelig planlægning af arbejdet, se afsnit 4.6.2.

Ved planlægning af en opgave samt instruktion i og udførelse af denne skal der – ud fra en vurdering af den med opgaven forbundne risiko – udvises omtanke og omhu med henblik på at undgå fare.

For alle arbejder nær ved eller på køreledningsanlæg skal der udpeges en arbejdsleder, som har ansvaret for, at nærværende regler overholdes.

Ved enhver opgave, der er omfattet af bestemmelserne i afsnit 4.6, skal der udfyldes en Elsikkerhedsplan og gives tilstrækkelig instruktion til at sikre opfyldelsen af bestemmelserne.

Ved iværksættelse af et arbejde skal arbejdslederen sørge for, at de, der skal udføre arbejdet, får tilstrækkelig instruktion til at sikre, at arbejdet bliver udført som planlagt og i henhold til Elsikkerhedsplanen.

Arbejder, som udføres inden for samme arbejdsjordede område, skal regnes som ét arbejde og med kun én holdleder.

Arbejder, som udføres inden for hver sit separat arbejdsjordede område, kan regnes som separate arbejder med hver sin holdleder.

Arbejdslederen afgør hvorvidt arbejdets art og afstanden til spændingsførende konstruktioner nødvendiggør etablering af advarselsmarkering, afspærring eller afskærmning.

Ved arbejde på køreledningsanlægget skal der være mindst 2 personer til stede inkl. holdlederen.

Arbejdslederen har ansvaret for at instruere holdlederen om:

- arbejdsområdets udstrækning
- hvilke arbejder som må udføres
- hvilke værktøjer, maskiner og troljer som må anvendes
- hvilke særlige forholdsregler som er truffet, og som man skal være opmærksom på (f.eks. afskærmning).

Holdlederen har ansvaret for at ovennævnte overholdes, samt at arbejdsholdets deltagere instrueres herom.

Arbejdslederen skal føre tilsyn på arbejdsområdet i det omfang, som er nødvendigt for at sikre, at arbejdet bliver udført som planlagt og i henhold til Elsikkerhedsplanen.

4.6.4 **Procedure for arbejde på eller nær ved spændingsløse køreledningsanlæg**

4.6.4.1 **Almindeligt**

Ved arbejde på eller nær ved spændingsløse køreledningssanlæg forstås arbejde, der udføres i fare- eller nærved-zonen omkring spændingsførende dele, når disse dele er spændingsløse.

For køreledningsanlæg under bygning og demontering gælder bestemmelserne i afsnit 4.6.4 i den udstrækning de kan finde anvendelse, hvis der er fare for, at disse anlægsdele kan få tilført spænding. Dette kan f.eks. ske:

- ved utilsigtet indkobling,
- ved nedfald af spændingsførende ledninger,
- ved sammenslag med nærførte spændingsførende ledninger,
- fra mobile generatoranlæg,
- ved influens eller induktion fra nærførte anlæg,
- ved atmosfæriske påvirkninger.

4.6.4.2 **Personale**

Proceduren må kun udføres i samarbejde med en koblingsleder. Opgaver, der ikke udføres af koblingslederen, skal udføres af en koblingsperson efter ordre af koblingslederen.

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

Proceduren skal på arbejdsstedet ledes eller udføres af en holdleder.

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

4.6.4.3 Før arbejdet

Køreledningsanlægget betragtes som spændingsførende indtil der er foretaget arbejdsjording og/eller endepunktsjording.

En endepunktsjording kan betragtes som arbejdsjording, hvis den er placeret så tæt på, at den er synlig fra arbejdsstedet. Såfremt dette ikke er opfyldt skal der altid suppleres med arbejdsjordinger.

Koblingslederen skal sørge for, at der træffes sikkerhedsforanstaltninger som anført i efterfølgende.

1. Frakobling.

Frakobling skal ske alle steder, hvorfra anlægsdelen kan sættes under spænding.

Hvis der skal foretages et større antal koblinger, skal disse udføres efter et skriftligt koblingsprogram.

2. Kontrol af gennemført frakobling.

Gennemført frakobling skal kontrolleres på betjeningsstedet for de til frakoblingen anvendte koblingsapparater. Er frakoblingen sket ved fjernstyring fra fjernkontrolanlægget i KC, kan kontrollen af frakoblingen ske i fjernkontrolanlægget.

3. Sikring mod indkobling.

De til frakoblingen anvendte koblingsapparater skal på betryggende måde sikres mod utilsigtet indkobling ved f.eks. aflåsning af betjeningshåndtag eller motordrev samt mekanisk eller elektrisk frakobling af drivmotor.

Endvidere skal der på ethvert betjeningssted, hvor der er risiko for, at de til frakoblingen anvendte koblingsapparater ved en fejltagelse kan betjenes, tydeligt markeres med forbudsskilte med tekst om, at der arbejdes på den frakoblede anlægsdel, og at denne derfor ikke må tilsluttes.

Er frakoblingen sket ved fjernstyring fra fjernkontrolanlægget i KC, kan sikringen mod indkobling ske i fjernkontrolanlægget.

4. Kontrol af spændingsløs tilstand før endepunktsjording.

Før eventuel endepunktsjording (se følgende punkt 5) skal det kontrolleres, at anlægsdelen er spændingsløs.

Fast installerede jordsluttere tillades sluttet uden forudgående spændingsprøve ved jordslutteren, såfremt det kan ske uden risiko for betjeningspersonalet eller andre personer.

5. Endepunktsjording.

Endepunktsjording skal etableres i det omfang, som er krævet i afsnit 4.6.4.4.

6. Kontrol af gennemført endepunktsjording.

Gennemført endepunktsjording skal kontrolleres på jordingsstedet. Hvis der er anvendt fast installeret jordslutter, kan kontrollen dog også ske på betjeningsstedet herfor.

Er jordingen sket med en fjernstyret jordslutter fra et fjernkontrolanlæg, kan kontrollen af jordingen ske i fjernkontrolanlægget.

7. Koblingsskema.

Koblingsskemaet bringes i overensstemmelse med køreledningsanlæggets øjeblikkelige koblingstilstand.

8. Klarmelding.

Koblingslederen skal meddele holdlederen, at de i punkt 1 til 3 angivne foranstaltninger er truffet, og om der er etableret endepunktsjording.

Holdlederen skal sørge for, at der træffes sikkerhedsforanstaltninger som anført i følgende punkt 1 til 4.

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

1. Kontrol af spændingsløs tilstand før arbejdsjording.

Før arbejdsjording af en anlægsdel (se følgende punkt 2) skal det kontrolleres, at anlægsdelen er spændingsløs på jordingsstedet.

Fast installerede jordsluttere tillades sluttet uden forudgående spændingsprøve ved jordslutteren, såfremt det kan ske uden risiko for betjeningspersonalet eller andre personer.

Kontrollen skal udføres på den eller de ledere, som skal jordforbindes og kortsluttes.

2. Arbejdsjording.

Arbejdsjording skal udføres i det omfang, som er krævet i afsnit 4.6.4.4.

3. Kontrol af gennemført arbejdsjording.

Holdlederen skal ved selvsyn sikre sig, at fornødne arbejdsjordinger er opsat.

4. Advarselsmarkering eller afspærring.

Der skal i fornødent omfang opsættes advarselsmarkering eller afspærring for at hindre, at spændingsførende anlægsdele fejlagtigt kan blive opfattet som spændingsløse.

4.6.4.4 Jordingssteder

I køreledningsanlæg kræves arbejdsjording for at udføre arbejde.

Der skal arbejdsjordes alle steder hvorfra arbejdsstedet kan sættes under spænding. Arbejdsjordinger skal være placeret således, at de er synlige fra arbejdsstedet.

En endepunktsjording kan betragtes som arbejdsjording, hvis den er placeret så tæt ved arbejdsstedet, at kravet til synlighed er opfyldt.

En jordingsstrømaftager kan anvendes som arbejdsjording hvis der samtidig er udført endepunktsjording, som kan optage alle forekommende kortslutningsstrømme.

I højspændingskabelanlæg kræves endepunktsjording. Er kabelanlægget tilsluttet luftledningsstrækninger, skal der desuden etableres arbejdsjording ved overgange mellem kabelanlægget og disse luftledningsstrækninger.

Jordingsstederne skal vælges således, at der ikke indgår afbrydere og sugetransformere imellem disse og arbejdsstedet. Findes der koblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling. Se bilag 4.5.2.

Skal ledere adskilles under arbejdet, eller foregår arbejdet ved et skillested, skal jording og kortslutning etableres på begge sider af skillestedet, inden adskillelsen foretages.

Ved kabelarbejde tillades denne jording og kortslutning udført ved kablets endemuffer.

4.6.4.5 Under arbejdet

Holdlederen må ikke lade arbejdet påbegynde før

1. der er truffet sikkerhedsforanstaltninger som anført i afsnit 4.6.4.3 og 4.6.4.4,
2. koblingslederen er blevet oplyst om arbejdets påbegyndelse, og
3. der på arbejdsstedet er givet fornøden instruktion til alle deltagere i arbejdet om:
 - arbejdsstedets afgrænsning,
 - hvilket arbejde der skal udføres,
 - trufne sikkerhedsforanstaltninger.

Koblingslederen skal sørge for,

1. at de til frakoblingen anvendte koblingsapparater til stadighed er sikret mod utilsigtet indkobling som angivet i afsnit 4.6.4.3 for koblingslederen, punkt 3,
2. at den i afsnit 4.6.4.3 for koblingslederen, punkt 3 krævede markering af forbud mod indkobling ikke fjernes, før arbejdet er afsluttet,
3. at eventuelle endepunktsjordinger, som er etableret i henhold til afsnit 4.6.4.3 for koblingslederen, punkt 5 til stadighed opretholdes.

Holdlederen skal sørge for,

1. at arbejdsjordinger, der er etableret i henhold til afsnit 4.6.4.3 for holdlederen, punkt 3 til stadighed opretholdes.
2. at arbejde på et køreledningsanlæg eller en anlægsdel i forbindelse med et køreledningsanlæg indstilles, hvis der ses eller høres tordenvejr i arbejdsområdet. Etablerede arbejdsjordinger må ikke fjernes under tordenvejr.

4.6.4.6 Efter arbejdet

Ingen af de for arbejdet trufne sikkerhedsforanstaltninger må ophæves, før holdlederen har meddelt enhver, der har deltaget i arbejdet, at sikkerhedsforanstaltningerne vil blive ophævet, og at anlægsgdelen, der har været spændingsløs under arbejdet, herefter skal betragtes som spændingsførende.

Sikkerhedsforanstaltninger skal ophæves på en sådan måde, at der ikke kan opstå fare.

Ved nedtagning af transportabelt jordingsudstyr skal forbindelserne til jord fjernes sidst.

Anlægsgdelen må kun meldes klar til indkobling af holdlederen og først efter, at denne sikret sig:

- at alle arbejdsjordinger er fjernet fra anlægsgdelen,
- at værktøj og udrustning samt uvedkommende materiel er fjernet fra anlægsgdelen,
- at alle til anlægget hørende permanente bomme, gitre, kapslingsdele, låger og lign., som har været fjernet/åbnet under arbejdet, er genetableret / lukket.

Indkobling må først finde sted, når koblingslederen har modtaget den nævnte klarmelding fra holdlederen og har sikret sig, at alle de i henhold til afsnit 4.6.4.4 trufne sikkerhedsforanstaltninger ved koblere, skillesteder og betjeningssteder er ophævet.

Koblingslederen skal sørge for, at koblingsskemaet bringes i overensstemmelse med køreledningsanlæggets øjeblikkelige koblingstilstand.

4.6.5 Procedure for arbejde nær ved køreledningsanlæg under spænding

4.6.5.1 Almindeligt

Ved arbejde nær ved køreledningsanlæg under spænding forstås arbejde, der udføres i nærved-zonen omkring spændingsførende dele af køreledningsanlægget.

Bestemmelserne i afsnit 4.6.5 kræves, uanset om arbejdet udføres i nærved-zonen omkring spændingsførende dele, ikke opfyldt ved arbejder med troljer/kurvevogne hvor overholdelsen af en tilstrækkelig sikkerhedsafstand er sikret med blokeringsindretninger på maskinernes bevægelsesområde.

Der skal, enten af arbejdslederen eller i en instruks for proceduren, være fastsat sikkerhedsafstande og anvist etablering af hensigtsmæssige sikkerhedsforanstaltninger for at sikre, at ingen under udførelsen af arbejdet utilsigtet kommer ind i farezonen omkring de spændingsførende dele af køreledningsanlægget.

Til opfyldelse af ovennævnte bestemmelse skal der, afhængig af anlæggets og arbejdets art i tilstrækkeligt omfang etableres en eller flere af følgende sikkerhedsforanstaltninger:

- advarselsmarkering,
- afspærring,
- afskærmning.

Kortvarigt arbejde (varighed maks. 15 minutter) kan under iagttagelse af bestemmelserne i afsnit 4.6.5.6 udføres alene under overholdelse af en for arbejdet fastsat sikkerhedsafstand.

På grund af de særlige potentialudligningsforhold på strækning Storebælt km 110.493 til km 118.569 er der ingen respektafstand til returlederne.

Vedrørende arbejde på returledningen, se afsnit 4.8.5.

4.6.5.2 **Personale**

Proceduren skal på arbejdsstedet ledes af en holdleder og udføres af sagkyndige personer.

Selve arbejdet kan dog, bortset fra det i afsnit 4.6.5.6 omhandlede kortvarige arbejde, udføres af instruerede personer under ledelse eller tilsyn af en holdleder.

Under udførelsen af proceduren skal der hele tiden være mindst to personer inkl. holdlederen til stede.

4.6.5.3 **Før arbejdet**

Holdlederen skal sørge for, at der bliver etableret advarselsmarkering, afspærring eller afskærmning som anvist af arbejdslederen eller i instruksen for proceduren og i øvrigt i overensstemmelse med bestemmelserne i afsnit 4.5.8.

Holdlederen må ikke lade arbejdet påbegynde, før der er truffet de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger og der på arbejdsstedet er givet fornøden instruktion til alle deltagere i arbejdet om:

1. hvilket arbejde der skal udføres,
2. arbejdsstedets afgrænsning,
3. spændingsførende anlægsdele nær ved arbejdsstedet,
4. arbejdets udførelse,
5. trufne sikkerhedsforanstaltninger
6. fastsatte sikkerhedsafstande.

4.6.5.4 **Under arbejdet**

Holdlederen skal sørge for

- at de trufne sikkerhedsforanstaltninger opretholdes, så længe arbejdet varer, og
- at angivne sikkerhedsafstande overholdes.

4.6.5.5 Efter arbejdet

Ingen af de for arbejdet truffne sikkerhedsforanstaltninger må ophæves, før holdlederen:

1. har sikret sig, at værktøj og udrustning samt uvedkommende materiel er fjernet fra anlægsdelen,
2. har meddelt alle, der har deltaget i arbejdet, at sikkerhedsforanstaltningerne vil blive ophævet.

Ophævelsen af sikkerhedsforanstaltningerne skal herefter ske efter bestemmelserne i afsnit 4.5.8.

Holdlederen skal afslutningsvis sikre sig, at alle til anlægget hørende faste bomme, gitre, kapslingsdele, låger og lign., som har været fjernet/åbnet under arbejdet, er genetableret/lukket.

4.6.5.6 Kortvarigt arbejde

Ved kortvarigt arbejde forstås arbejde på maks. 15 minutter. Sådant arbejde kan i henhold til afsnit 4.6.5.1, udføres alene under overholdelse af en for arbejdet fastsat sikkerhedsafstand.

Holdlederen skal, før arbejdet påbegyndes, give fornøden instruktion til alle på arbejdsområdet om:

1. hvilket arbejde der skal udføres,
2. spændingsførende anlægsdele nær ved arbejdsstedet,
3. arbejdets udførelse,
4. fastsatte sikkerhedsafstande.

Endvidere skal holdlederen udpege en sikkerhedsperson, som under arbejdet:

- til stadighed skal overvåge den person, der udfører arbejdet, og advare denne, hvis sikkerhedsafstanden er ved at blive overskredet,
- ikke selv må deltage i arbejdet, og
- normalt ikke må overvåge mere end én person. Dog må to personer overvåges, hvis disse arbejder sammen om at udføre arbejdet og befinder sig i umiddelbar nærhed af hinanden.

Holdlederen og sikkerhedspersonen kan være samme person.

Arbejdet må ikke betragtes som afsluttet, før holdlederen har sikret sig,

- at værktøj, udrustning og uvedkommende materiel er fjernet fra anlægget,
- at alle bomme, gitre, kapslingsdele, låger o.lign., som har været fjernet/åbnet under arbejdet, er genetableret/lukket.

4.6.6 **Procedure for arbejde på køreledningsanlæg under spænding (AUS)**

4.6.6.1 **Generelle bestemmelser for AUS**

Ved AUS forstås arbejde, der udføres i farezonen omkring spændingsførende dele af et køreledningsanlæg.

AUS må kun udføres efter isolerstangsmetoden, hvor indføring af værktøj og materiel i farezonen omkring spændingsførende anlægsdele alene sker ved brug af stænger med betryggende isolationsevne.

AUS omfatter på Banedanmarks køreledningsanlæg kun AUS-klasse 1 arbejde bestående af:

- fjernelse af fremmedlegmer i køreledningsanlægget,
- måling af ledningshøjder,
- opsætning af skilte.

4.6.6.2 **Personale**

AUS må kun udføres i samarbejde med en koblingsleder.

AUS skal på arbejdsstedet udføres af et arbejds hold på mindst 2 personer inkl. holdlederen, som begge skal være til stede under hele arbejdets udførelse. SB afsnit 5 giver tilladelse til at de i afsnit 4.6.6.1 nævnte arbejdsopgaver må udføres af én person.

Holdlederen skal vide, hvem der er koblingsleder, ligesom denne skal vide, hvem der er holdleder, og begge skal vide, hvordan de kontakter hinanden.

Personer skal, inden de kan betragtes som sagkyndige til AUS, have gennemgået tilstrækkelig oplæring i AUS.

Oplæringen og træningen skal ske efter en skriftlig plan og ledes af en person, der har de dertil nødvendige kvalifikationer.

De pågældende personer skal instrueres i AUS bestemmelserne mindst en gang om året.

Personer, der skal udføre AUS, skal have tilstrækkelig rutine i det pågældende arbejde.

4.6.6.3 **Arbejdsinstruktion**

Ved AUS skal der altid foreligge en skriftlig instruktion for arbejdet.

Arbejdsinstruktionen kan enten udarbejdes for et engangsarbejde eller gælde generelt for arbejder af samme karakter.

Arbejdsinstruktionen skal indeholde oplysning om følgende:

1. Anlæggets maksimale driftsspænding.
2. Anlægstype.
3. Sikkerhedsafstande.
4. Værktøj og udrustning til brug for arbejdet, og eventuelle oplysninger af betydning herfor.
5. Nødvendigt personale.
6. Arbejdsproceduren.
7. Eventuelle andre oplysninger af betydning for arbejdets udførelse.

Arbejdsinstruktionen skal tilpasses arbejdets art.

Arbejdsinstruktionen skal udleveres til hver enkelt deltager på holdet.

4.6.6.4 **Værktøj og udrustning**

4.6.6.4.1 **Almindeligt**

Værktøj og udrustning til AUS skal være egnet til anvendelse ved det foreliggende arbejde og i overensstemmelse med arbejdsinstruktionen.

Isolerstænger skal være varigt og tydeligt mærket med fabrikantens navn eller mærke samt type, spænding og anvendelsesområde, der som nødvendig information herom ikke findes på anden betryggende måde.

4.6.6.4.2 **Godkendelse**

Værktøj og udrustning til AUS skal være godkendt af driftslederen.

Positivliste for godkendt værktøj og jordingsudstyr, se driftslederens SKS-D system.

Ved godkendelse af isolerstænger skal stængernes anvendelsesområde og tilhørende risikolængder bestemmes, se afsnit 4.6.6.4.3.

4.6.6.4.3 Risikolængde

For ethvert værktøj, hvori der indgår en isolerstang, skal der være fastsat en risikolængde, dvs. den mindste længde af isolermaterialet, som afhængig af driftsspændingen giver betryggende isolation.

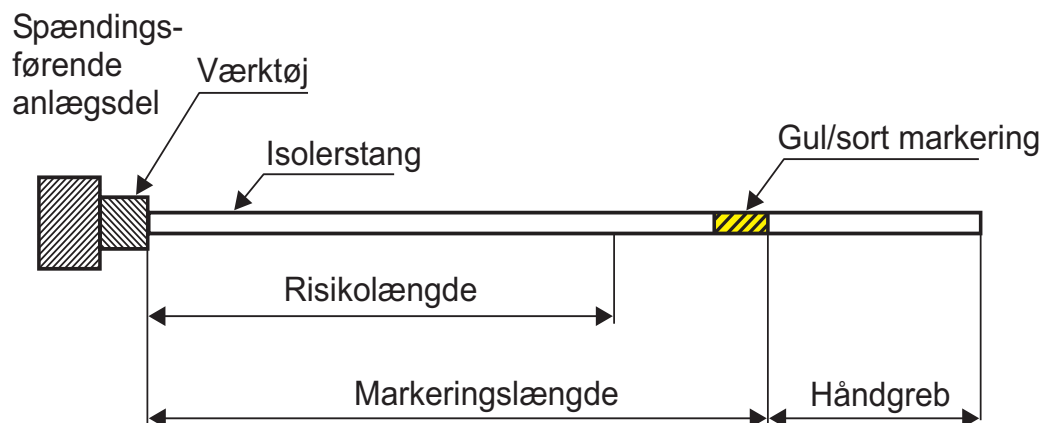
Risikolængden bestemmes ud fra fabrikantens anvisninger og

1. isolerstangens materiale, indre opbygning og behandling,
2. overfladens materiale, udformning og behandling og
3. de klimatiske forhold, hvorunder værktøjet skal anvendes.

Angående punkt 3 tænkes på indendørs eller udendørs anvendelse (regn). Det kan være nødvendigt at forsyne isolerstangen med skærme for at opnå en passende stor ydre krybestrækning.

4.6.6.4.4 Markeringslængde

Isolerstænger, som holdes i hånden under brugen, skal til stadighed være forsynet med en gul/sort markering, der angiver markeringslængden, dvs. den længde, hvor berøring ikke må finde sted, se følgende figur.



Markeringslængden må ikke vælges til mindre end

- den for stangen bestemte risikolængde og
- den for arbejdet fastsatte sikkerhedsafstand.

Håndgrebets længde skal være tilstrækkelig til, at stangen kan bruges efter hensigten.

4.6.6.4.5 **Behandling og opbevaring**

Værktøj og udrustning til AUS, skal gennem omhyggelig behandling såvel under arbejdet som under transport og oplagring beskyttes mod overlast.

4.6.6.4.6 **Vedligeholdelse, regelmæssig kontrol**

Værktøj og udrustning til AUS skal vedligeholdes på betryggende måde og regelmæssigt kontrolleres af sagkyndigt personale.

Rengøring og overfladebehandling af isolerdele skal udføres efter fabrikantens anvisning eller på lige så betryggende måde.

Isolerstænger skal behandles således, at de forbliver modstandsdygtige over for optagelse af fugtighed.

Kontrol af isolationsevne og mekanisk styrke skal udføres tilstrækkeligt ofte og i tilstrækkeligt omfang.

Kontrol af isolationsevnen skal udføres på én af følgende måder:

1. Besigtigelse for at se, om der findes skader såsom revner, sår eller lign. i isolermaterialet af betydning for isolationsevnen.
2. Krybestrømskontrol og/eller overslagskontrol.

Kontrol af den mekaniske styrke skal i det mindste omfatte en besigtigelse for at se efter, om der findes skader eller tegn på tidligere overlast.

Konstaterede fejl eller mangler, som kan forårsage fare, skal afhjælpes på betryggende måde, eller det skal sikres, at det pågældende værktøj eller den pågældende udrustning ikke anvendes til AUS.

4.6.6.4.7 **Reparation**

Beskadiget eller slidt værktøj og udrustning må ikke anvendes, før det er repareret i henhold til anvisning fra fabrikant eller leverandør eller på lige så betryggende måde.

4.6.6.5 Før arbejdet

Holdlederen skal

1. sikre sig,
 - at arbejdet kan udføres efter arbejdsinstruktionen,
 - at arbejdsholdets deltagere har nødvendig oplæring og rutine i de opgaver, som de skal udføre, og
 - at arbejdsholdets deltagere er nøje instrueret om, hvilket værktøj og hvilken udrustning der skal anvendes.
2. give fornøden instruktion til arbejdsholdets deltagere om
 - hvilket arbejde der skal udføres,
 - arbejdsstedets afgrænsning,
 - arbejdsinstruktionens indhold.
3. kontrollere,
 - om værktøj og udrustning er i overensstemmelse med arbejdsinstruktionen,
 - om anlægsdele, som kan forårsage uheld under arbejdet, er fri for synlige fejl,
 - om ikke-jordforbundne metaldele, som det under arbejdet er muligt at berøre, og som ikke indgår i anlæggets normalt spændingsførende anlægsdele er spændingsførende, og
 - om der på arbejdsstedet er tilfredsstillende teleforbindelse med koblingslederen.
4. sørge for,
 - at konstaterede fejl og mangler afhjælpes,
 - at værktøj og udrustning er rent og tørt og uden synlige fejl,
 - mærkning i overensstemmelse med arbejdsinstruktionen af master og konstruktionsdele med de sikkerhedsafstande, som er fastlagt for arbejdet, og
 - at arbejdet ikke påbegyndes under vejrforhold, som ikke er i overensstemmelse med værktøjets anvendelsesområde, eller hvis der er grund til at vente, at sådanne forhold kan indtræffe, før arbejdet er afsluttet.

Arbejdsholdets deltagere

1. skal påhøre de instruktioner, som gives af holdlederen.
2. skal, om nødvendigt, sørge for, at få instruktionerne klarlagt af holdlederen.
3. må ikke påbegynde arbejdet, før holdlederen har tilladt dette.
4. skal sørge for, at værktøj og udrustning er rent og tørt og uden synlige fejl.

4.6.6.6 **Under arbejdet**

Holdlederen skal

1. sørge for,
 - at arbejdsinstruktionen følges, herunder at deri angivne sikkerhedsafstande overholdes,
 - at afstanden mellem køreledningsanlægget og andre objekter ikke reduceres så meget, at der kan opstå fare.
2. påse,
 - at isolerstænger ikke lægges direkte på jorden, og at de aftørres med en tør klud, før de anvendes, og
 - at arbejds holdet om nødvendigt bruger bomuldshandsker for at forhindre svedafsætning på stængerne.

Arbejdsholdets deltagere skal

1. følge holdlederens instruktioner.
2. overholde de angivne sikkerhedsafstande.
3. indstille arbejdet, såfremt der opstår en uventet situation, underrette holdlederen og afvente tilladelse til at fortsætte arbejdet.

4.6.6.7 **Efter arbejdet**

Holdlederen skal

1. påse, at værktøj og udrustning er fjernet fra anlægget.
2. undersøge, om værktøj og udrustning eller anlægget er påført skader under arbejdet, samt give nødvendig meddelelse herom, så skaderne kan blive udbedret.

4.7 **Procedurer for punktarbejde og rullende eftersyn**

4.7.1 **Procedure for punktarbejde**

Ved punktarbejde skal procedurer for arbejdsopgaver i køreledningsanlæg i afsnit 4.6 følges.

Alt normalt forekommende vedligeholdelsesarbejde på en enkelt komponent, som f.eks. ledningsadskiller, bevægeligt opfang, kobler, neutralsektion, broophæng eller sugetransformer, defineres som punktarbejde.

Arbejde på et adskillelsesfelt betragtes også som et punktarbejde.

Ved punktarbejde hvor der endepunktsjordes i nabosporet, kan arbejdet udføres under overholdelse af den fastsatte mindsteafstand på 0,30 m til køreledningsanlægget i nabosporet.

4.7.2 **Procedure for rullende eftersyn**

Ved rullende eftersyn skal procedurer for arbejdsopgaver i køreledningsanlæg i afsnit 4.6 følges.

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

Ved rullende eftersyn skal arbejdskøretøjet fremføres med lav hastighed. Platformen eller kurven skal udstyres med advarselmarkering mod spændingsførende konstruktioner.

Rullende eftersyn skal afbrydes hvor der er opsat advarselstavler.

Ved rullende eftersyn hvor der endepunktsjordes i nabosporet, kan arbejdet udføres under overholdelse af den fastsatte mindsteafstand på 0,30 m til køreledningsanlægget i nabosporet.

4.8 Procedure for arbejde på returstrømskredsløbet og beskyttelsesjordinger

4.8.1 Generelle bestemmelser

Ved arbejde på returstrømskredsløbet skal man være opmærksom på, at der kan løbe returstrøm i returskinner, nedledere og returledning, selvom den »tilhørende« køreledning er udkoblet og arbejdsjordnet. Ved afbrydelse af kredsløbet kan der derfor i visse situationer opstå farlige spændinger.

Ved afbrydelse af beskyttelsesjorden 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.

Drifts- og beskyttelsesjordinger skal etableres i overensstemmelse med Banenorm BN 2-83 "Drifts- og beskyttelsesjordinger på fjernbanen".

4.8.2 Arbejde

Ved arbejde på returstrømskredsløbet og beskyttelsesjordinger skal proceduren for køreledningstekniske arbejdsopgaver i afsnit 4.6 følges, undtagen for den i afsnit 4.5.9 nævnte standardopgave.

4.8.3 Driftsjordinger

Stropper for driftsjording er 50 mm² sort kobberkabel, som forbinder returskinnerne indbyrdes. Se bilag 4.8.3, side 1. Stropperne er tilsluttet skinnen med boltede forbindelser.

I spor med sporisolation må stropper for driftsjording ikke fjernes uden sporspærring, idet sporisolationen da ikke virker efter hensigten.

Der må ikke ske afbrydelse af stropper for driftsjording, som forårsager, at et sporstykke er uden elektrisk forbindelse til de øvrige spor, uden der foretages kørestrømsafbrydelse og arbejdsjording. Dog er der på enkeltsporede strækninger etableret en elektrisk forbindelse (jordløber), som erstatning for det andet spor.

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

Stropper for driftsjording må normalt ikke afbrydes, uden at der etableres midlertidige stropper eller foretages kørestrømsafbrydelse.

Inden de midlertidige stropper fjernes, eller kørestrømsafbrydelsen hæves, skal alle stropper for driftsjording være genetableret.

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

Ved beskadigelse af stropper for driftsjording, monteres der i stedet straks midlertidige stropper.

Ved etablering af nye stropper eller ændringer i de eksisterende stropper for driftsjording, skal der indsendes anmeldelsesformular til KC. Se bilag 4.8.3 side 2 og 3.

4.8.4 Nedleder

Ved en nedleder forstås den elektriske forbindelse fra returledningen til returskinnen.

På betonmaster er nedlederen et 150 mm² aluminiumskabel med sort isolation eller en Cu-skinne, der er forbundet til returskinne med 4 stk. 50 mm² sort kobberkabel.

På stålmaster benyttes selve masten som nedleder. Mastens fodplade er forbundet til returskinne med 4 stk. 50 mm² sort kobberkabel. Mastens top er forbundet til returledningen med et 150 mm² Al leder.

Det kan være forbundet med livsfare at bryde nedlederens forbindelse med returskinnen.

Nedlederen må afbrydes, uden at der samtidig foretages kørestrøms-afbrydelse, når:

- returledningen på anden måde forbindes til returskinnen med forbindelse, som kan bære driftsstrømmen. Forbindelsen skal ske indenfor en afstand på et mastefelt fra nedlederen,

eller når:

- returledningen arbejdsjordes med jordingsværktøj samtidig med, at det sikres, at der ikke kører eltraktion imellem de to sugetransformere imellem hvilke nedlederen findes (herved sikres, at der ikke løber driftsstrøm i jordingsværktøjet). Arbejdsjordingen skal ske indenfor en afstand på et mastefelt fra nedlederen.

I Københavnsområdet, på strækninger hvor der ikke findes sugetransformere (Klampenborg km. 16.492 til Hedehusene km. 25.328), er der for hver ca. 200 m monteret et stk. 50 mm² sort kobberkabel fra mastefod til skinnen, benævnt "lille nedleder".

På Øresundsforbindelsen km. 0 til km. 18.235 og Storebæltsforbindelsen km. 109.747 til km 129.976 hvor der heller ikke findes sugetransformere er alle master tilsluttet returskinnen med en "lille nedleder".

En "lille nedleder" må kun afmonteres af kørestrømsteknisk personale.

4.8.5 **Returledninger**

Ved arbejde på både isolerede og uisolerede returledninger skal der foretages kørestrømsafbrydelse og arbejdsjording, som beskrevet i afsnit 4.5 og 4.6.

På grund af de særlige potentialudligningsforhold på strækning Storebælt km 110.493 til km 118.569 er der ingen respektafstand til returlederne.

Ved afbrydelse af returledningen skal det sikres, at den ikke fører og ikke kan komme til at føre strøm. Dette kan ske ved, at afbryde kørestrømmen på hele stykket mellem de to sugetransformere, hvor der arbejdes, eller ved at spærre sporet på en sådan måde, at et tog ikke kan bringes i en position, hvor returstrømmen løber gennem den del af returledningen, hvorpå der arbejdes. Se eksempel i bilag 4.8.5.

4.8.6 **Returstrømskabler**

Returstrømskablerne forbinder fordelingsstationen med returskinnen og returledningen.

Forbindelsen må ikke brydes uden udkobling af alle fordelingsstationens afgangsafbrydere.

Arbejde på returstrømskablerne må kun ske efter instruks fra driftslederen. Det skal sikres, at nulpunktet er intakt.

Returstrømskablerne, som fører returstrøm tilbage til fordelingsstationen, er afsluttet i et aflåst returskab. Returskabets samleskinne er forbundet til returskinnen med 4 stk. 50 mm² sort kobberkabel med en indbyrdes afstand på ca. 1,0 m. Hvor kablerne er konnekteret til returskinnen, kaldet "Nulpunkt", er der opsat skilte. Skiltene er placeret på begge sider af returstrømskablerne i en afstand af 2,0 m fra yderste kabel.

Skiltet er vist i bilag 4.8.6.

4.8.7 **Beskyttelsesjordinger**

Stropper for beskyttelsesjordinger er et 50 mm² grøn/gul kobberkabel, som forbinder genstande til returskinnen.

Man skal dog være opmærksom på at en stor del af de eksisterende beskyttelsesjordinger som er etableret efter tidligere regler er af typen 50 mm² sort kobberkabel.

Afbrydelse af beskyttelsesjordinger til køreledningsanlæggets bærende konstruktioner må kun ske under kørestrømsafbrydelse. Arbejdsjording af køreledningsanlægget er ikke nødvendig.

Afbrydelse af beskyttelsesjordinger til andre genstande (se bilag 2.4.2 og 5.1.1) kan ske uden kørestrømsafbrydelse, men må kun ske kortvarigt i forbindelse med en arbejdsopgave.

Ved etablering af nye stropper eller ændringer i de eksisterende stropper for beskyttelsesjordinger, skal der indsendes anmeldelsesformular til KC. Se bilag 4.8.7.

4.8.8 **Andre tilledninger til sporet**

På stationer med el-togforvarme (1500 V, 50 Hz) vil el-togforvarmens returkabler være tilsluttet sporet. Disse må kun demonteres efter aftale med Driftsledelse Stærkstrøm, se telefonliste afsnit 10. Returkablerne er isolerede 150 mm² kobberkabler og er mærket med skilte, som tilkendegiver, at de hører til el-togforvarmeanlægget.

Beskyttelsesjording til el-togforvarmestandere må kun demonteres efter aftale med Driftsledelse Stærkstrøm, se telefonliste afsnit 10.

Beskyttelsesjordinger 1×70 mm² mellem S-bane og fjernbane via AC/DC kasse må kun demonteres efter aftale med Driftsledelse Kørestrøm og må kun afbrydes under kørestrømsafbrydelse.

Ved demontage skal der foretages en kortvarig overstropning under brug af L-AUS værktøj.

4.9 Procedure for arbejde på højspændingsanlæg i fordelingsstationerne

På bilag 4.9 er vist fordelingsstationens principielle opbygning.

4.9.1 Introduktion

Ved arbejdsopgaver eller arbejde forstås alle opgaver, bortset fra standardopgaver, der udføres med værktøj, herunder også entreprenørmaskiner, i forbindelse med ændring, udvidelse, reparation, eftersyn og vedligeholdelse samt montering og demontering af højspændingsanlæg.

Ved arbejdsprocedurer forstås 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.

For arbejdsprocedurer er der udover de almindelige bestemmelser i afsnit 4.9 fastsat særlige bestemmelser i:

- afsnit 4.9.4 for arbejde på eller nær ved spændingsløse højspændingsanlæg,
- afsnit 4.9.5 for arbejde nær ved højspændingsanlæg under spænding,

For kobling, måling, afprøvning, inspektion, kontrol af spændingsløs tilstand, jording og kortslutning samt opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, afspærring og afskærmning, der udføres i forbindelse med arbejde, gælder bestemmelserne i afsnit 4.5 standardopgaver.

4.9.2 Planlægning

For enhver arbejdsopgave i højspændingsanlægget skal der udarbejdes en elsikkerhedsplan, se retningsgivende eksempel i bilag 4.6.2 side 1. Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

Ved planlægningen af et arbejde skal følgende afgøres:

1. arbejdets omfang,
2. arbejdsstedets afgrænsning og arbejdsjordingernes placering,
3. om der skal arbejdes på eller nær ved dele af et højspændingsanlæg, og i så fald efter hvilke sæt af bestemmelser i afsnit 4.9.4 og 4.9.5 dette skal ske. Det skal i denne forbindelse besluttes, i hvilken udstrækning de pågældende anlægsdele ønskes gjort spændingsløse før arbejdet.
4. hvem der skal udføre de med arbejdet forbundne opgaver.

4.9.3 Arbejdslederens pligter og ansvar

Procedurer for arbejde på eller nær ved højspændingsanlæg må kun iværksættes af en arbejdsleder eller efter fastlagte instrukser.

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

Før iværksættelse af et arbejde skal arbejdslederen have foretaget omhyggelig planlægning af arbejdet, se afsnit 4.9.2.

Ved planlægning af en opgave samt instruktion i og udførelse af denne skal der – ud fra en vurdering af den med opgaven forbundne risiko – udvises omtanke og omhu med henblik på at undgå fare.

For alle arbejder nær ved eller på højspændingsanlæg skal der udpeges en arbejdsleder, som har ansvaret for, at nærværende regler overholdes.

Ved enhver opgave, der er omfattet af bestemmelserne i afsnit 4.9, skal der udfyldes en Elsikkerhedsplan og gives tilstrækkelig instruktion til at sikre opfyldelsen af bestemmelserne.

Ved iværksættelse af et arbejde skal arbejdslederen sørge for, at de, der skal udføre arbejdet, får tilstrækkelig instruktion til at sikre, at arbejdet bliver udført som planlagt og i henhold til Elsikkerhedsplanen.

Arbejder, som udføres inden for én fordelingsstation, skal regnes som ét arbejde og med kun én holdleder.

Arbejdslederen afgør hvorvidt arbejdets art og afstanden til spændingsførende konstruktioner nødvendiggør etablering af advarselsmarkering, afspærring eller afskærmning.

Ved arbejde på højspændingsanlægget skal der være mindst 2 personer til stede inkl. holdlederen.

Arbejdslederen har ansvaret for at instruere holdlederen om:

- arbejdsområdets udstrækning
- hvilke arbejder 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. afskærmning).

Holdlederen har ansvaret for at ovennævnte overholdes, samt at arbejdsholdets deltagere instrueres herom.

Arbejdslederen skal føre tilsyn på arbejdsområdet i det omfang, som er nødvendigt for at sikre, at arbejdet bliver udført som planlagt og i henhold til Elsikkerhedsplanen, se bilag 4.9.2.

4.9.4 **Procedure for arbejde på eller nær ved spændingsløse højspændingsanlæg**

Arbejdsinstruks for arbejde i fordelingsstationerne findes i bilag 4.9.4.

4.9.4.1 **Almindeligt**

Ved arbejde på eller nær ved spændingsløse højspændingsanlæg forstås arbejde, der udføres i fare- eller nærved-zonen omkring spændingsførende dele, når disse dele er spændingsløse.

For højspændingsanlæg under bygning og demontering gælder bestemmelserne i afsnit 4.9.4 i den udstrækning de kan finde anvendelse, hvis der er fare for, at disse anlægsdele kan få tilført spænding. Dette kan f.eks. ske:

- ved utilsigtet indkobling,
- fra mobile generatoranlæg,
- ved influens eller induktion fra nærførte anlæg,
- ved atmosfæriske påvirkninger.

4.9.4.2 **Personale**

Proceduren må kun udføres i samarbejde med en koblingsleder. Opgaver, der ikke udføres af koblingslederen, skal udføres af en koblingsperson efter ordre af koblingslederen.

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

Proceduren skal på arbejdsstedet ledes eller udføres af en holdleder.

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

4.9.4.3 Før arbejdet

Koblingslederen skal sørge for, at der træffes sikkerhedsforanstaltninger som anført i efterfølgende punkt 1 til 8, og indtil da skal højspændingsanlægget betragtes som spændingsførende.

1. Frakobling.

Frakobling skal ske alle steder, hvorfra anlægsdelen kan sættes under spænding.

Hvis der skal foretages et større antal koblinger, skal disse udføres efter et skriftligt koblingsprogram.

2. Kontrol af gennemført frakobling.

Gennemført frakobling skal kontrolleres på betjeningsstedet for de til frakoblingen anvendte koblingsapparater. Er frakoblingen sket ved fjernstyring fra fjernkontrolanlægget i KC, kan kontrollen af frakoblingen ske i fjernkontrolanlægget.

3. Sikring mod indkobling.

De til frakoblingen anvendte koblingsapparater skal på betryggende måde sikres mod utilsigtet indkobling ved f.eks. aflåsning af betjeningshåndtag eller motordrev samt mekanisk eller elektrisk frakobling af drivmotor.

Endvidere skal der på ethvert betjeningssted, hvor der er risiko for, at de til frakoblingen anvendte koblingsapparater ved en fejltagelse kan betjenes, tydeligt markeres med forbudsskilte med tekst om, at der arbejdes på den frakoblede anlægsdel, og at denne derfor ikke må tilsluttes.

Forbudsskilte er vist i bilag 4.9.4 side 4.

4. Kontrol af spændingsløs tilstand før endepunktsjording.

Før eventuel endepunktsjording (se følgende punkt 5) skal det kontrolleres, at anlægsdelen er spændingsløs.

Fast installerede jordsluttere tillades sluttet uden forudgående spændingsprøve ved jordslutteren, såfremt det kan ske uden risiko for betjeningspersonalet eller andre personer.

5. Endepunktsjording.

Endepunktsjording skal etableres i det omfang, som er krævet i afsnit 4.9.4.4.

6. Kontrol af gennemført endepunktsjording.

Gennemført endepunktsjording skal kontrolleres på jordingsstedet. Hvis der er anvendt fast installeret jordslutter, kan kontrollen dog også ske på betjeningsstedet herfor.

Er jordingen sket med en fjernstyret jordslutter fra et fjernkontrolanlæg, kan kontrollen af jordingen ske i fjernkontrolanlægget.

7. Koblingskema.

Koblingskemaet bringes i overensstemmelse med højspændingsanlæggets øjeblikkelige koblingstilstand.

8. Klarmelding.

Koblingslederen skal meddele holdlederen, at de i punkt 1 til 3 angivne foranstaltninger er truffet, og om der er etableret endepunktsjording.

Holdlederen skal sørge for, at der træffes sikkerhedsforanstaltninger som anført i følgende punkt 1 til 4.

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

1. Kontrol af spændingsløs tilstand før arbejdsjording.

Før arbejdsjording af en anlægsdel (se følgende punkt 2) skal det kontrolleres, at anlægsdelen er spændingsløs på jordingsstedet.

Fast installerede jordsluttere tillades sluttet uden forudgående spændingsprøve ved jordslutteren, såfremt det kan ske uden risiko for betjeningspersonalet eller andre personer.

Kontrollen skal udføres på den eller de ledere, som skal jordforbindes og kortsluttes.

2. Arbejdsjording.

Arbejdsjording skal udføres i det omfang, som er krævet i afsnit 4.9.4.4.

3. Kontrol af gennemført arbejdsjording.

Holdlederen skal ved selvsyn sikre sig, at fornødne arbejdsjordinger er opsat.

4. Advarselsmarkering eller afspærring.

Der skal i fornødent omfang opsættes advarselsmarkering eller afspærring for at hindre, at spændingsførende anlægsdele fejlagtigt kan blive opfattet som spændingsløse.

4.9.4.4 Jordingssteder

I højspændingsanlæg kræves arbejdsjording for at udføre arbejde.

En endepunktsjording kan betragtes som arbejdsjording, hvis den er placeret så tæt ved arbejdsstedet, at kravet til synlighed er opfyldt.

I kabelanlæg kræves endepunktsjording. Er kabelanlægget tilsluttet luftledningsstrækninger, skal der desuden etableres arbejdsjording ved overgange mellem kabelanlægget og disse luftledningsstrækninger.

Jordingsstederne skal vælges således, at der ikke indgår afbrydere imellem disse og arbejdsstedet. Findes der skillesteder mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling.

Jording tillades igennem afbrydere i fabriksfærdige anlæg, der er konstrueret til dette formål, forudsat at afbryderen er spærret således, at udkobling ikke kan finde sted, hverken elektrisk eller mekanisk.

En arbejdsjording skal være placeret således, at den er synlig fra arbejdsstedet. I stationsrum kan jordingen endvidere være placeret på den anden side af en væg.

Skal ledere adskilles under arbejdet, eller foregår arbejdet ved et skillested, skal jording og kortslutning etableres på begge sider af skillestedet, inden adskillelsen foretages.

Ved kabelarbejde tillades denne jording og kortslutning udført ved kablets endemuffer.

4.9.4.5 Under arbejdet

Holdlederen må ikke lade arbejdet påbegynde før

1. der er truffet sikkerhedsforanstaltninger som anført i afsnit 4.9.4.3 og 4.9.4.4,
2. koblingslederen er blevet oplyst om arbejdets påbegyndelse, og
3. der på arbejdsstedet er givet fornøden instruktion til alle deltagere i arbejdet om:
 - arbejdsstedets afgrænsning,
 - hvilket arbejde der skal udføres,
 - trufne sikkerhedsforanstaltninger.

Koblingslederen skal sørge for,

1. at de til frakoblingen anvendte koblingsapparater til stadighed er sikret mod utilsigtet indkobling som angivet i afsnit 4.9.4.3 for koblingslederen, punkt 3,
2. at den i afsnit 4.9.4.3 for koblingslederen, punkt 3 krævede markering af forbud mod indkobling ikke fjernes, før arbejdet er afsluttet,
3. at eventuelle endepunktsjordinger, som er etableret i henhold til afsnit 4.9.4.3 for koblingslederen, punkt 5 til stadighed opretholdes.

Holdlederen skal sørge for,

1. at arbejdsjordinger, der er etableret i henhold til afsnit 4.9.4.3 for holdlederen, punkt 3 til stadighed opretholdes.
2. at arbejde på et højspændingsanlæg eller en anlægsdel i forbindelse med et højspændingsanlæg indstilles, hvis der ses eller høres tordenvejr i arbejdsområdet.

4.9.4.6 Efter arbejdet

Ingen af de for arbejdet trufne sikkerhedsforanstaltninger må ophæves, før holdlederen har meddelt enhver, der har deltaget i arbejdet, at sikkerhedsforanstaltningerne vil blive ophævet, og at anlægsdelen, der har været spændingsløs under arbejdet, herefter skal betragtes som spændingsførende.

Sikkerhedsforanstaltninger skal ophæves på en sådan måde, at der ikke kan opstå fare.

Ved nedtagning af transportabelt jordingsudstyr skal forbindelserne til jord fjernes sidst.

Anlægsdelen må kun meldes klar til indkobling af holdlederen og først efter, at denne sikret sig:

- at alle arbejdsjordinger er fjernet fra anlægsdelen,
- at værktøj og udrustning samt uvedkommende materiel er fjernet fra anlægsdelen,
- at alle til anlægget hørende permanente bomme, gitre, kapslingsdele, låger og lign., som har været fjernet/åbnet under arbejdet, er genetableret / lukket.

Indkobling må først finde sted, når koblingslederen har modtaget den nævnte klarmelding fra holdlederen og har sikret sig, at alle de i henhold til afsnit 4.9.4.4 trufne sikkerhedsforanstaltninger ved skillesteder og betjeningssteder er ophævet.

Koblingslederen skal sørge for, at koblingsskemaet bringes i overensstemmelse med højspændingsanlæggets øjeblikkelige koblings-tilstand.

4.9.5 Procedure for arbejde nær ved højspændingsanlæg under spænding

4.9.5.1 Almindeligt

Ved arbejde nær ved højspændingsanlæg under spænding forstås arbejde, der udføres i nærved-zonen omkring spændingsførende dele af højspændingsanlægget.

Bestemmelserne i afsnit 4.9.5 kræves, uanset om arbejdet udføres i nærved-zonen omkring spændingsførende dele, ikke opfyldt i følgende tilfælde:

1. Ved arbejde, der kan udføres under overholdelse af bestemmelserne i afsnit 4.4.10.5 for færden i stationsområder.
2. Ved arbejde i anlæg, hvor spændingsførende dele før arbejdet kan afskærmes fuldstændigt ved brug af indbygget eller medleveret tilbehør til anlægget i overensstemmelse med leverandørens brugsanvisning for anlægget.

Der skal, enten af arbejdslederen eller i en instruks for proceduren, være fastsat sikkerhedsafstande og anvist etablering af hensigtsmæssige sikkerhedsforanstaltninger for at sikre, at ingen under udførelsen af arbejdet utilsigtet kommer ind i farezonen omkring de spændingsførende dele af højspændingsanlægget.

Til opfyldelse af ovennævnte bestemmelse skal der, afhængig af anlæggets og arbejdets art i tilstrækkeligt omfang etableres en eller flere af følgende sikkerhedsforanstaltninger:

- advarselsmarkering,
- afspærring,
- afskærmning.

Kortvarigt arbejde (varighed maks. 15 minutter) kan under iagttagelse af bestemmelserne i afsnit 4.9.5.6 udføres alene under overholdelse af en for arbejdet fastsat sikkerhedsafstand.

4.9.5.2 **Personale**

Proceduren skal på arbejdsstedet ledes af en holdleder og udføres af sagkyndige personer.

Selve arbejdet kan dog, bortset fra det i afsnit 4.9.5.6 omhandlede kortvarige arbejde, udføres af instruerede personer under ledelse eller tilsyn af en holdleder.

Under udførelsen af proceduren skal der hele tiden være mindst to personer inkl. holdlederen til stede.

4.9.5.3 **Før arbejdet**

Holdlederen skal sørge for, at der bliver etableret advarselmarkering, afspærring eller afskærmning som anvist af arbejdslederen eller i instruksen for proceduren og i øvrigt i overensstemmelse med bestemmelserne i afsnit 4.5.8.

Holdlederen må ikke lade arbejdet påbegynde, før der er truffet de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger og der på arbejdsstedet er givet fornøden instruktion til alle deltagere i arbejdet om:

1. hvilket arbejde der skal udføres,
2. arbejdsstedets afgrænsning,
3. spændingsførende anlægsdele nær ved arbejdsstedet,
4. arbejdets udførelse,
5. trufne sikkerhedsforanstaltninger,
6. fastsatte sikkerhedsafstande.

4.9.5.4 **Under arbejdet**

Holdlederen skal sørge for:

- at de trufne sikkerhedsforanstaltninger opretholdes, så længe arbejdet varer,
- at angivne sikkerhedsafstande overholdes.

4.9.5.5 Efter arbejdet

Ingen af de for arbejdet truffne sikkerhedsforanstaltninger må ophæves, før holdlederen:

1. har sikret sig, at værktøj og udrustning samt uvedkommende materiel er fjernet fra anlægsdelen,
2. har meddelt alle, der har deltaget i arbejdet, at sikkerhedsforanstaltningerne vil blive ophævet.

Ophævelsen af sikkerhedsforanstaltningerne skal herefter ske efter bestemmelserne i afsnit 4.5.8.

Holdlederen skal afslutningsvis sikre sig, at alle til anlægget hørende faste bomme, gitre, kapslingsdele, låger og lign., som har været fjernet/åbnet under arbejdet, er genetableret/lukket.

4.9.5.6 Kortvarigt arbejde

Ved kortvarigt arbejde forstås arbejde på maks. 15 minutter. Sådant arbejde kan i henhold til afsnit 4.9.5.1, udføres alene under overholdelse af en for arbejdet fastsat sikkerhedsafstand.

Holdlederen skal, før arbejdet påbegyndes, give fornøden instruktion til alle på arbejdsområdet om:

1. hvilket arbejde der skal udføres,
2. spændingsførende anlægsdele nær ved arbejdsstedet,
3. arbejdets udførelse,
4. fastsatte sikkerhedsafstande.

Endvidere skal holdlederen udpege en sikkerhedsperson, som under arbejdet:

- til stadighed skal overvåge den person, der udfører arbejdet, og advare denne, hvis sikkerhedsafstanden er ved at blive overskredet,
- ikke selv må deltage i arbejdet,
- normalt ikke må overvåge mere end én person. Dog må to personer overvåges, hvis disse arbejder sammen om at udføre arbejdet og befinder sig i umiddelbar nærhed af hinanden.

Holdlederen og sikkerhedspersonen kan være samme person.

Arbejdet må ikke betragtes som afsluttet, før holdlederen har sikret sig,

- at værktøj, udrustning og uvedkommende materiel er fjernet fra anlægget,
- at alle bomme, gitre, kapslingsdele, låger o.lign., som har været fjernet/åbnet under arbejdet, er genetableret/lukket.

4.10 **Bestemmelser ved nyanlæg/ombygning**

Ved nyanlæg eller ombygning på ibrugtagne kørestrømsanlæg skal arbejdsområdet afgrænses ved beskiltning med arbejdsgrænseskilte, se bilag 4.3.6.1.

Der skal etableres arbejdsjordinger ved hvert sted, hvorfra anlægget kan spændingssættes.

Arbejdsområdet skal være elektrisk sammenhængende. Hvis ikke, skal der etableres ekstra arbejdsjordinger, se afsnit 4.5.7.

Dokumentation skal udføres i.h.t. "Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark" samt "Krav til tekniske data i Banedanmark".

4.10.1 **Idriftsættelse af nye anlæg**

Nye anlæg skal godkendes af Driftslederen inden de kan spændingssættes. Al dokumentation, der er nødvendig for en forsvarlig drifts- og sikkerhedsmæssig funktion af kørestrømsanlægget, skal foreligge og være godkendt af Driftslederen inden det spændingssættes.

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

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

4.10.2 **Anlæg i drift**

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

Ændringen skal som minimum dokumenteres ved opdatering af:

- Skærbilleder
- Koblingsskema
- Skematiske opspændingsplaner
- Returstrømsplaner
- Ledningsskema for Fordelingsstation.

4.10.3 **Fjernelse af driftnedlagte køreledningsanlæg**

For et spor, der er permanent driftafbrudt, skal køreledningsanlægget samt de tilhørende fødeledninger fjernes.

5. Instruks for sikrings-, tele- og kabeltekniske arbejdsopgaver

5.1 Beskyttelsesjording

Beskyttelsesjording foretages i overensstemmelse med afsnit 2.4.

I bilag 5.1.1 er angivet hvilke sikrings- og teleinstallationer, som skal beskyttelsesjordes.

5.2 Stropper til drifts- og beskyttelsesjording

5.2.1 Generelt

På elektrificerede strækninger, er der ud over sikringsanlæggenes sædvanlige tilledninger, forbundet forskellige kabler til drifts- og beskyttelsesjordinger, efterfølgende kaldet stropper. Alle stropper er placeret synligt oven på sveller og ballast. Dog er stropper på stationsområder nedgravet i en dybde på 10-20 cm og på perroner lagt i føringsrør.

Afbrydelse af returstrømskredsløbet, der som nedenfor beskrevet består af nedledere, skinner og hertil forbundne stropper kan medføre, at der opstår farlige berøringsspænding. Arbejdet skal udføres af instrueret personale på grundlag af den foretagne kørestrømstekniske vurdering.

5.2.2 Beskadigelse af stropper

Alle beskadigelser af stropper skal straks meldes til KC, se afsnit 10, eller til kørestrømsteknisk personale på stedet.

Ved beskadigelse af driftsjordinger eller stropper for beskyttelsesjordinger monteres der i stedet straks en til dette formål godkendt midlertidig strop, se positivlisten driftslederens SKS-D system. Sikrings-, tele- og kabelteknisk personale må montere denne strop.

En midlertidig strop må maksimalt være monteret i en måned.

5.2.3 Kortvarig demontage

Afbrydelse af beskyttelsesjording til sikrings- og teleinstallationer (se bilag 5.1.1) kan ske uden kørestrømsafbrydelse, men må kun ske kortvarigt i forbindelse med en arbejdsopgave.

5.2.4 **Etablering af nye stropper**

Ved etablering af nye stropper skal der indsendes anmeldelsesformular til KC.

Formular til driftsjording, se bilag 4.8.3, side 2.

Formular til beskyttelsesjording, se bilag 4.8.7 side 1.

5.2.5 **Ledig**

5.3 **Ændring af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler**

Ændring af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler skal godkendes af Driftslederen med hensyn til afstanden til spændingsførende konstruktioner samt signaldækningen af ledningsadskillelsesfelter, sugetransformerfelter og neutralsektioner. Se i øvrigt afsnit 2.3.10 vedrørende genstande nær sporet.

OBS

Ændringerne på sikringsdokumentationen skal overføres til returplanerne for kørestrøm.

5.4 **Arbejde i signaler**

5.4.1 **Generelt**

Ved arbejde i nærheden af spændingsførende konstruktioner inkl. strømaftager skal respektafstanden på 1,75 m overholdes.

Kan respektafstanden ikke overholdes, skal arbejdet ske under kørestrømsafbrydelse, jf. afsnit 2.2.

5.4.2 **Instruktion og SR-arbejdsledelse**

Hvor der iht. reglerne i "Arbejde i Spor" skal udpeges en SR-arbejdsleder, har denne ansvaret for, at nærværende regler overholdes nær spændingsførende konstruktioner.

Se i øvrigt afsnit 2.2.4 Instruktion og SR-arbejdsledelse.

5.4.3 **Afskærmning**

Hvor signalet er afskærmet mod spændingsførende konstruktioner, kan der foretages arbejde i signalet uden kørestrømsafbrydelse. Det er ikke tilladt på nogen måde at komme uden for afskærmningen.

Hvor signalet er tættere på returledningen end 1,75 m, skal denne være isoleret, vedrørende respektafstand se afsnit 2.3.1.

5.4.4 Skilte

Alle signaler som er nærmere spændingsførende konstruktioner end 3,0 m skal forsynes med et advarselsskilt mod farlig spænding. Advarselsskiltet forsynes med informationsundertavle med tekst om overholdelse af respektafstande ved arbejde i signalet, se bilag 2.5.3 samt bilag 5.4.4.

Alle signaler som er nærmere 25 kV konstruktioner end 5 m skal forsynes med et af tre symbolskilte:

- hvor arbejde i signalet kræver kørestrømsafbrydelse, er opsat skilt med vandret bjælke
- hvor arbejde i signal ikke må ske ved passage af eltraktion, er opsat skilt med skrå bjælke
- hvor arbejde kan foregå uden anden begrænsning, end at signalstanderen skal være beskyttelsesjordnet, er opsat skilt med lodret bjælke
- hvor arbejdet er begrænset af overstående, kan der arbejdes i hastighedsviseren hvis "H" skilt er opsat.

Se i øvrigt bilag 2.3.10, side 1 samt bilag 5.4.4.

5.5 **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 2.3.9 og 2.3.10.

Ved etablering og ændring skal der beskyttelsesjordes, og der skal indsendes anmeldelsesformular for beskyttelsesjording til KC, se bilag 4.8.7.

5.6 **Arbejde i antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v.**

Arbejde i disse anlægsdele skal ske i overensstemmelse med bestemmelserne for arbejde i afsnit 2.3.10.

5.7 **Arbejde i sikrings- og teleanlæg i øvrigt**

5.7.1 **Arbejde i sikringsanlæg**

Arbejde på sikringsanlæg skal udføres af sagkyndige personer under ledelse af en autoriseret elinstallatør, i henhold til dennes Sikkerheds-KvalitetsStyringssystem (SKS).

Via det udvendige kabelanlæg kan der opstå inducerede spændinger på sikringsanlæggets klemmer.

Dette medfører, at der også på de klemmer, hvor der ikke i følge 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.

5.7.2 **Arbejde i teleanlæg**

Teleanlæg er normalt udført således, at de inducerede spændinger i kabelanlægget holdes på et ufarligt niveau.

Ved arbejde på udvendige anlægsdele f.eks. sikkerhedstelefoner skal der benyttes isolerende værktøj.

Linietransformere må ikke sættes ud af funktion (der må ikke tilvejebringes forbindelse mellem de to viklinger 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 linietransformere vil have særlig markering. Ved arbejde på disse kredsløb skal der benyttes isolerende værktøj.

5.8 Arbejde på kabelanlæg i drift

5.8.1 Generelt

Arbejde på kabelanlæg skal udføres af sagkyndige personer under ledelse af en autoriseret elinstallatør, i henhold til dennes Sikkerheds-KvalitetsStyringssystem (SKS).

5.8.2 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 m.

5.8.3 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 fjernelektrificerede 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 evt. armeringen for de to dele forbindes indbyrdes og til neutraljord, inden overskæringen foretages. Er kabelkappe og eventuelt armering jordet 500 m til begge sider, kan forbindelsen til neutral jord udelades. Alternativt skal der arbejdes med isolerende gummihandsker og/eller værktøj.

5.8.4 Arbejde på lavspændingskabler (230 / 400 V strømforsyningskabler)

Der kræves ingen særlige forholdsregler ved nærføringslængder, der er mindre end 500 m. Ved større nærføringslængder skal der benyttes isolerende værktøj, også når forbindelsen til elforsyningen er afbrudt.

5.9 **Etablering af nyt kabelanlæg**

Ved etablering af nye kabelanlæg med kabler med metallisk kappe skal kabelkapper og armering successivt beskyttelsesjordes til neutraljord i ende- og splidsepunkter under etableringen.

5.10 **Nærførte baner**

Bestemmelserne i afsnit 5 af nærværende instruks gælder også for arbejder i spor eller anlæg, som ikke selv er elektrificeret med 25 kV, 50 Hz, men som forløber parallelt med 25 kV, 50 Hz elektrificeret spor og nærmere dette end 200 m.

Ved forgreninger skal bestemmelserne anvendes i en afstand af op til 3 km fra forgreningspunktet.

6. Instruks gældende for jernbanestationsområder

6.1 Instruks

Som supplement til FKI kan der, på jernbanestationsområder og andre områder, være behov for en lokalinstruks, der detaljerer reglerne for konkrete situationer omhandlende el-sikkerheden for personale og eventuelle entreprenører.

Hvor entreprenører løbende udfører arbejde på eget initiativ i henhold til kontakt, 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 kran/containerere
- Rengøring og vedligeholdelse af glaspartier og vinduer
- Bygningsvedligeholdelse

I bilag 6.1 er der gengivet et retningsgivende eksempel på lokalinstruks.

Obs.

Sikkerhedsafstande angivet i "Arbejde i spor", som kan være mere restriktive end FKIs respektafstande, skal under alle omstændigheder overholdes.

6.2 Godkendelse

Lokalinstrukser skal fremsendes til Driftslederen for godkendelse.

7. Instruks for hjælpevognspersonale

Arbejde indenfor respektafstanden f.eks. på taget af toget foregår under ledelse og opsyn af en bemyndiget holdleder på stedet. Inden arbejdet påbegyndes, instrueres arbejdsholdets deltagere af holdlederen. Arbejdsholdets deltagere må under arbejdet ikke afvige fra holdlederens instruktion. Ved arbejde skal Arbejdstilsynets regler følges, herunder brug af faldsikringsudstyr.

7.1 Afsporing

Ved afsporing er der fare for at vognenes henholdsvis lokomotivets hjul har beskadiget de kabler, som har forbindelse med skinnerne. Hvis nedlederens 4 forbindelser til sporet alle er afbrudt, er det livsfarligt at berøre nedlederen, og kørestrømsteknisk personale skal straks tilkaldes.

Nedlederen er forbundet til returskinnen med 4 stk. 50 mm² sort kobberkabel med en indbyrdes afstand på ca. 1,0 m. Nedlederen, som forbinder returskinnen med returledningen, er placeret midt mellem sugetransformerne. Afstanden mellem nedlederne er 2,5 - 3,0 km.

7.2 Løft af vogne og lokomotiver

Løft af vogne og lokomotiver må kun foregå under kørestrømsafbrydelse. Eltraktion må kun løftes med sænket strømaftager.

7.3 Arbejde med kran

Arbejde med kran skal altid foregå under kørestrømsafbrydelse. Kranen skal beskyttelsesjordes til returskinnen.

Endvidere kan det være nødvendigt at flytte køreledningen i det spor kranen står, samt i det spor, hvor den skal løfte.

8. **Bilag**

Vejledende oversigt over strækninger elektrificeret med 25 kV 50 Hz , hvor det er Banedanmarks driftsleder, der har driftslederansvaret.

BTRnr.	Navn
100	København H - Helsingør
101	København H, inkl. depotspor
102	København H - Hellerup inkl. Østerport depotspor inkl. Helgoland depotspor
103	Hellerup
104	Hellerup - Snekkersten
105	Snekkersten
106	Snekkersten - Helsingør
107	Helsingør, inkl. depotspor
070	København G - Hvidovre Fjern
071	København G, inkl. depotspor
072	København G - Vigerslev
072	Vigerslev
072	Vigerslev - Hvidovre Fjern
120	København H - Malmø
121	København H (Fjern Kastrup)
122	København H - Kalvebod
123	Kalvebod
124	Kalvebod - Kastrup
125	Kastrup
126	Kastrup - Peberholm
127	Peberholm
128	Vigerslev (Kastrup)
129	Vigerslev - Kalvebod
010	København H - Nyborg
011	København H, inkl. depotspor (Belvedere)
012	København H - Roskilde inkl. Glostrup depotspor inkl. Høje Taastrup depotspor
013	Roskilde, inkl. depotspor
014	Roskilde - Ringsted
015	Ringsted, inkl. depotspor
016	Ringsted - Nyborg Inkl. Slagelse depotspor

Nr.	Navn
220	Nyborg - Fredericia
222	Nyborg - Odense
223	Odense, inkl. depotspor
224	Odense - Fredericia
271	Snoghøj - Taulov, inkl. depotspor
225	Fredericia, inkl. depotspor
260	Fredericia - Padborg
262	Fredericia - Lunderskov
263	Lunderskov
264	Lunderskov - Vojens
265	Vojens, inkl. depotspor
266	Vojens - Tinglev
267	Tinglev, inkl. depotspor
268	Tinglev - Padborg
269	Padborg, inkl. depotspor, 15 kV 16 ² / ₃ Hz fra systemgrænsen til landegrænsen
280	Sønderborg - Tinglev
281	Sønderborg, inkl. depotspor
282	Sønderborg - Tinglev

Henvisninger til andre standarder og normer

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.

AIS

“Arbejde i spor“

AT 518

“Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 518 af 17. juni 1994“

ATEX direktivet 94/9/EF

Materiel- og sikringssystemer til brug i eksplosionsfarlige atmosfærer.

BN1-13

Banenorm, BN1-13, “Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer“

BN1-38-2

Banenorm, BN1-38-2, “Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer“

BN1-74

Banenorm, BN1-74, “Udstedelse af overensstemmelseserklæring for rullend materiel“

BN2-83

Banenorm, BN2-83, “Kørestrømsanlæg, Drifts- og beskyttelsesjording på Fjernbanen“

BN2-84

Banenorm, BN2-84, “Beskyttelsesjording af Banedanmarks anlæg på S-banen“

BN1-96-2a

“Banenorm BN1-96-2a – Vedligeholdelse og fejlretning af sporanlæg i drift - kyndighedsniveau, beføjelser og kvalifikationer“

BN1-97-2a

“Banenorm BN1-97-2a – Vedligeholdelse og fejlretning af sikrings-tekniske anlæg i drift - kyndighedsniveau, beføjelser og kvalifikationer“

BN1-155-1a

“Banenorm BN1-155-1a – Vedligeholdelse og fejlretning af kørestrømsanlæg i drift - sagkyndighed, beføjelser og kvalifikationer“

BN1-158-1

“Banenorm BN1-158-1 – Kvalifikationer og beføjelser ved udførelse af opgaver med jernbanesikkerhedsmæssigt indhold“

DS/EN 50122-1

“DS/EN 50122-1. Jernbaneanvendelser – Faste installationer, del 1: Beskyttelsesforanstaltninger vedrørende elektrisk sikkerhed og jordning“

Gældende fritrumsprofiler

“Fritrumsprofiler“

IEC 61230

“IEC 61230, Live working - Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting“

Naturgasanlæg

“DSB’s almindelige betingelser for naturgasanlæg“

Nærføring

Nærføringsudvalgets “Håndbog om nærføring“

Pas på på banen

“Pas på på Banen“

SB

“Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 2 – Udførelse af elforsyning“

“Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 5 – Drift af elforsyningsanlæg“

“Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 5a - Sikkerhedsforskrifter for bygningsarbejde, vejarbejde, landbrugs arbejde m.m. i nærheden af elforsyningsanlæg“

“Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 6 – Elektriske installationer“

SR

“Sikkerhedsreglement af 1975“

Teknisk dokumentation

“Krav til Teknisk dokumentation“

Tekniske data

“Krav til tekniske data“

TIB

“Tjenestekøreplanens indledende bemærkninger“

TKØ, TKV

“Tjenestekøreplaner, Øst og Vest“

UIC 533

“UIC Fiche 533 – Beskyttelse ved jording af metaldele på rullende materiel“

UR

“Uheldsreglement“

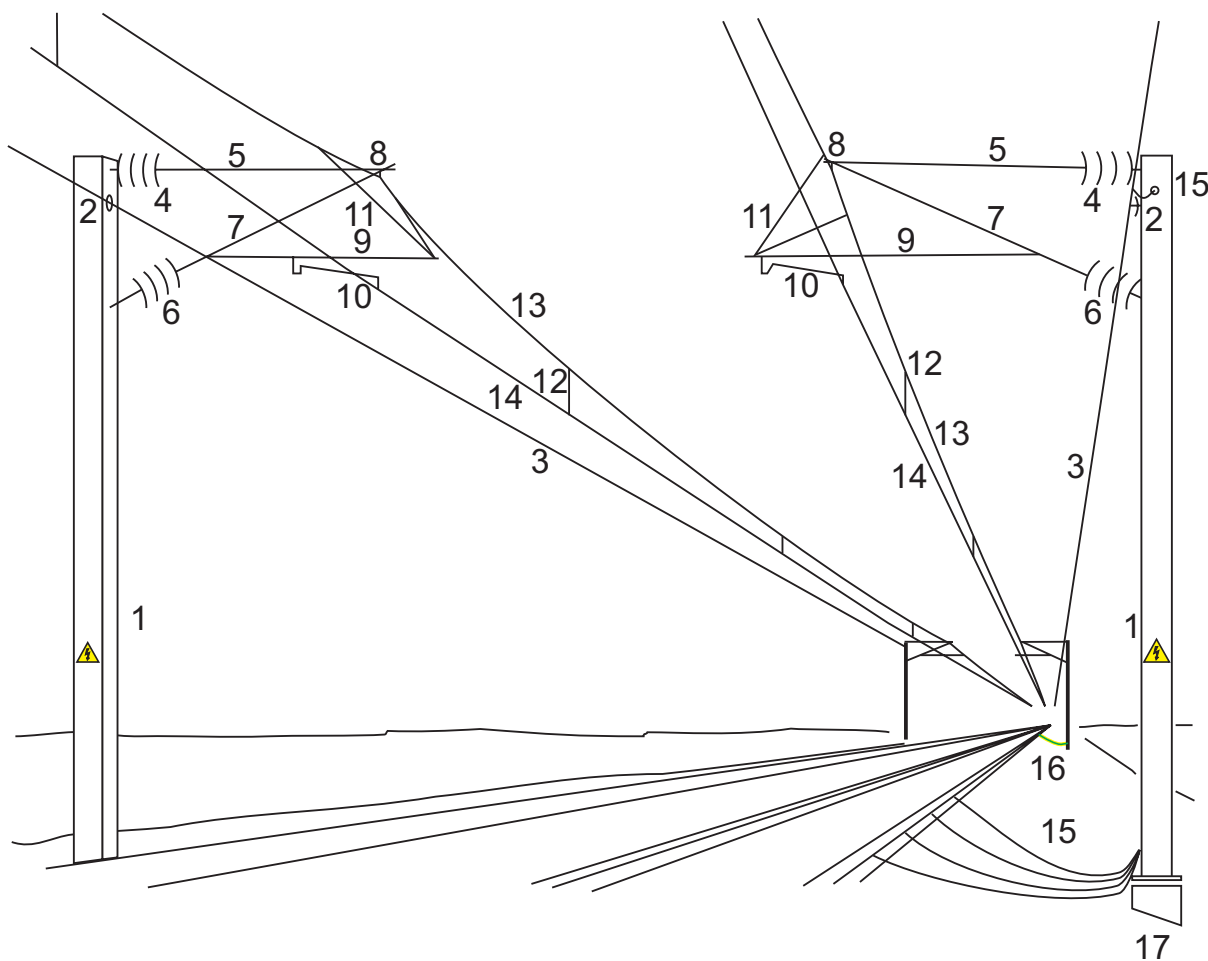
UT

“Instruks for usædvanlige transporter“

VB

“Veterantogsbestemmelser“

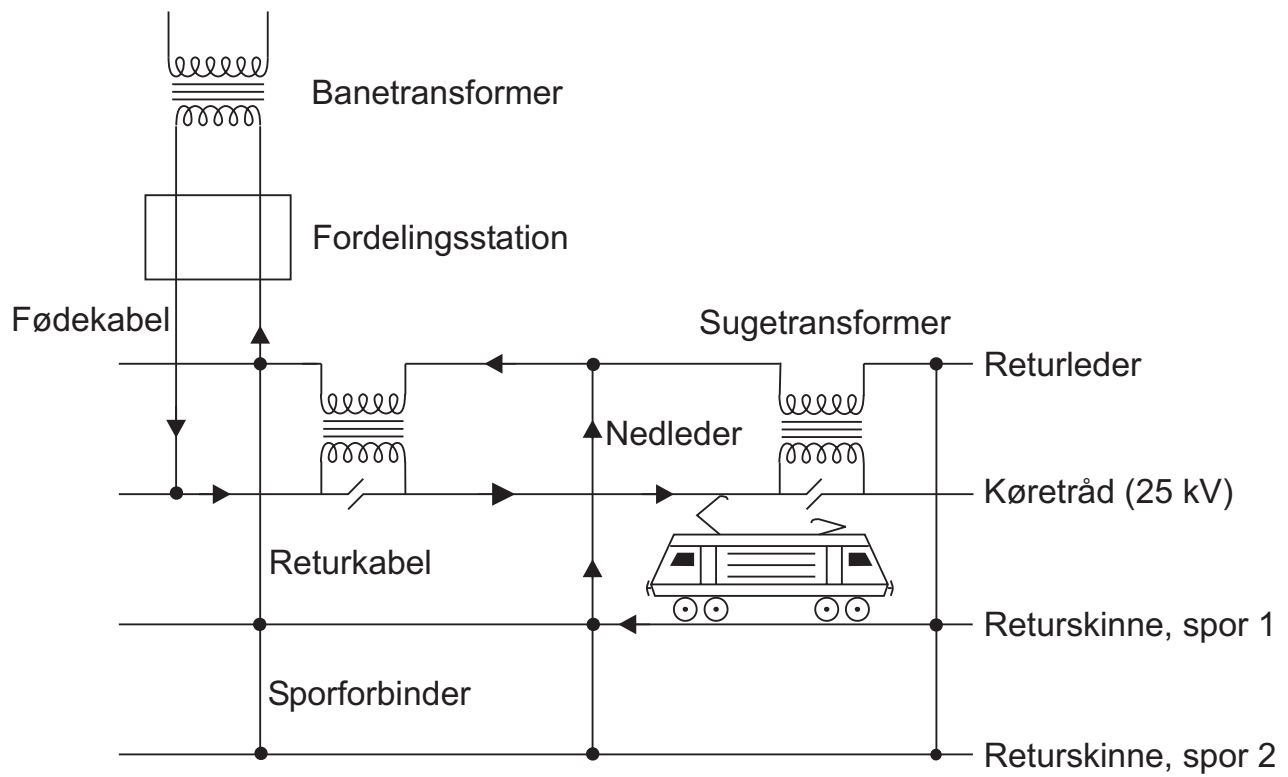
Kørestrømsanlæggets komponenter



- 1 Mast
- 2 Returledningsisolatorer
- 3 Returleder
- 4 Ankerisolator
- 5 Anker
- 6 Udliggerisolator
- 7 Udligger
- 8 Topmuffe
- 9 Støtterør
- 10 Sideholderrør
- 11 Bærehænger
- 12 Hænger
- 13 Bæretov
- 14 Køretråd
- 15 Nedleder (driftsjording)
- 16 Beskyttelsesjording
- 17 Fundament

Principskema for strømmens vej i kørestrømsanlæg

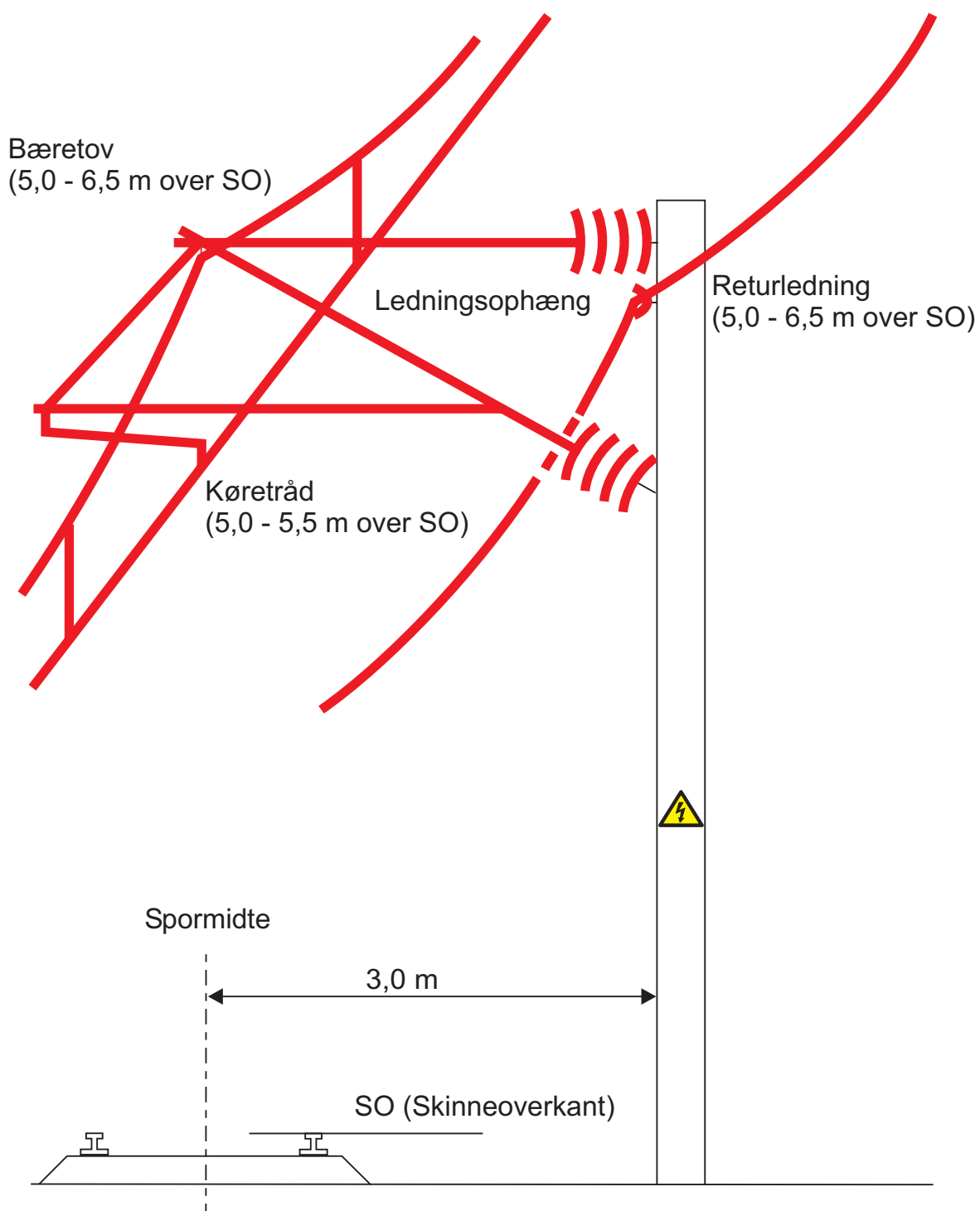
Fra højspændingsnettet (132 kV)*



* På Fyn og i Jylland er den primære forsyningsspænding 150 kV

— / — Elektrisk adskillelse i køreledningsanlægget (adskillelsesfelt)

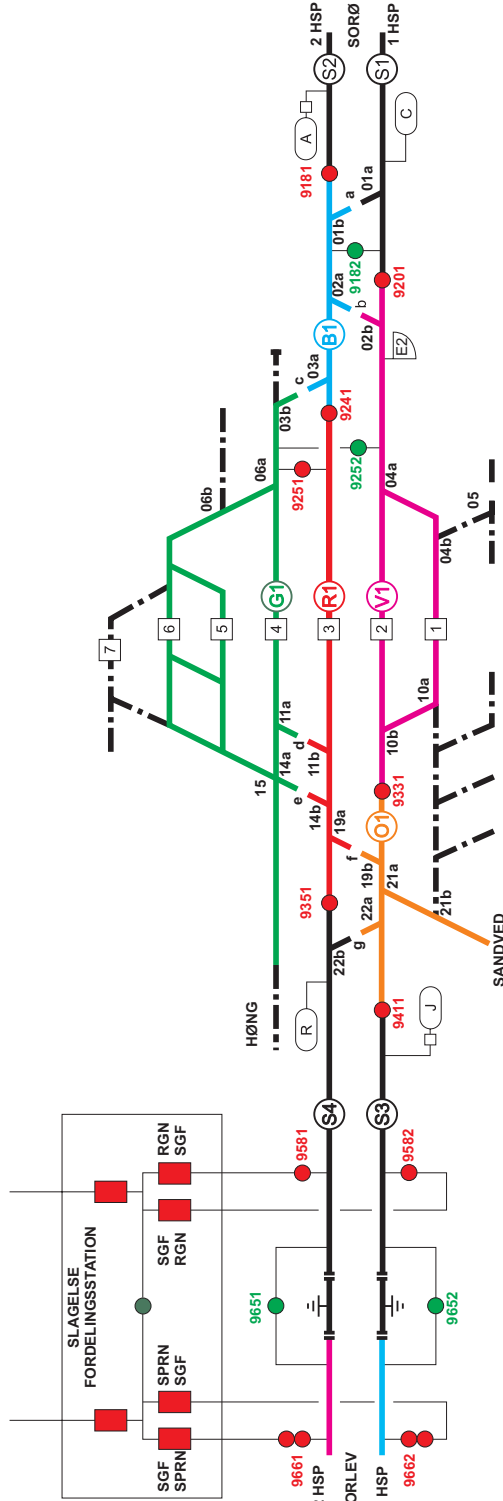
Eksempel på spændingsførende konstruktioner/dele



Det med rød farve optrukne er spændingsførende. De normalt forekommende mål for placering af master og ledninger er angivet.

Eksempel på koblingskema

Slagelse station



- KM PÅ LKOB
- 9581 = 95.875
 - 9582 = 95.875
 - 9651 = 96.564
 - 9652 = 96.564
 - 9661 = 96.606
 - 9662 = 96.606

- KM PÅ LKOB
- 9181 = 91.803
 - 9182 = 91.888
 - 9201 = 92.029
 - 9241 = 92.410
 - 9251 = 92.582
 - 9252 = 92.582
 - 9331 = 93.362
 - 9351 = 93.592
 - 9411 = 94.103

- = LKOB ER ÅBEN "LOKALBETJENT"
- = LKOB ER ÅBEN
- = LKOB ER LUKKET
- = SPOR MED KØRETRÅD
- - - = SPOR UDEN KØRETRÅD

Banedanmark		Gyldig fra	19/02-2005
		Forrige tegn.08/10-2004	
Slagelse station		Tegn.	JNI
Koblingskema med afsnit og signaler		Godk.	ESK
Tegn.nr. KAS 016.093-1			

Instruks for betjening af Kørestrømscentralen (KC)

1.0 Instruksen gælder for den vagthavende koblingsleder i KC.

1.1 Koblingslederen er den medarbejder som, iht. turliste eller anden aftale, har ledelsen af KC. Koblingslederen i 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 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 foretages efter forudgående planlægning, under hensyntagen til den øjeblikkelige driftstilstand i kørestrømsanlægget og iht. aftaler truffet med entreprenører eller andre, om arbejdsmæssige dispositioner.

1.3 Koblingslederen skal følge de instrukser, reglementer, aftaler og opslag, som gælder ved driften af kørestrømsanlægget.

1.3.1 Gældende instrukser, reglementer, aftaler og opslag er som følger:

- Stærkstrømsbekendtgørelsens afsnit 5, Drift af Elforsyningsanlæg.
- Fjernbanens KørestrømsInstruks (FKI).
- S-banens KørestrømsInstruks (SKI).
- Aftaler mellem Banedanmark og elnetselskaberne.
- Aftaler mellem Banedanmark og de operatører der er ejere af elektrificerede sporområder.
- Delegerings- og overdragelsesaftaler med entreprenører.
- Instrukser fra Driftslederen.
- Eldriftsproceduren for Øresundsbroforbindelsen.
- Instruks for koblinger i samarbejde med DB vedr. Padborg station.
- "Kørestrømsafbrydelse", "Særtogsanmeldelse" og "La-oversigt".
- Sikkerhedsreglement af 1975 (SR).
- Uhedsreglementet (UR).
- Tjenestekøreplanens indledende bemærkninger (TIB).
- Tjenestekøreplan Øst (TKØ) / Vest (TKV).
- Brugervejledning for fjernstyringsanlægget (BV).
- Usædvanlige transporter (UT).
- Lokale instrukser jf. 2.2.6.

1.4 Overdragelse af koblingsledelse i 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. 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 KC overvåger og betjener, på driftslederens 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.

1.5.1 Almindeligt

I forbindelse med overvågning og betjening af KC fører koblingslederen tilsyn med den automatiske maskinjournal og båndoptagerne der optager alle telefonsamtaler til og fra KC pulsten.

Desuden føres en døgnrapport kaldet "Håndjournal", som har til formål at uddybe og tydeliggøre oplysninger fra maskinjournalen.

Sker der større nedbrud/uheld, som berører kørestrømsanlægget skal koblingslederen snarest skrive en rapport, "Uheds/Udkaldsrapport" som beskriver forløbet af den

givne hændelse. Desuden skal driftslederen snarest muligt orienteres ved personskade og større uheld.

Ved betjening af tlf. omstillingsbordet er det vigtigt til stadighed at være parat til at modtage hastende nødmeldinger om frakobling.

Såfremt koblingslederen forlader pulsten, 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 udveksler og noterer fulde navn, telefonnummer, firma, nummer på kørestrømsafbrydelsen samt oplysninger om spor og sted, som kørestrømsafbrydelsen 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 spor og sted. Alt noteres i Håndjournalen.

Koblingslederen og stationsbestyreren udveksler og noterer derefter navn på vedkommende der tales med samt de truffe trafikale aftaler.

Koblingslederen noterer 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 kan der kun være én koblingsleder for et område. Grænseflader skal være aftalt og registreret hos koblingslederne.

1.5.4 Frakobling

1. Holdlederen anmoder koblingslederen om etablering af den pågældende kørestrømsafbrydelse. Koblingslederen foretager frakobling alle de steder hvorfra anlægsgdelen som der skal arbejdes på kan sættes under spænding, jævnfør kørestrømsafbrydelsen.
2. Koblingslederen indhenter hos stationsbestyreren bekræftelse på, at den elektriske toggang er ophørt, og at frakobling af de relevante dele af kørestrømsanlægget kan foretages.
3. Ved etablering af en kørestrømsafbrydelse frakobler koblingslederen de relevante dele af kørestrømsanlægget og foretager derefter spæringer i fjernstyringssystemet mod utilsigtet indkobling.
4. Koblingslederen klarmelder til holdlederen, at de i punkt 1 - 3 nævnte foranstaltninger er truffet, samt at arbejdsjording og evt. endepunktsjording må foretages.

1.5.5 Indkobling

1. Efter arbejdet er udført, underretter holdlederen alle arbejdsholdets deltagere om, at sikkerhedsforanstaltningerne vil blive ophævet.
2. Holdlederen fjerner alle de for arbejdet truffne sikkerhedsforanstaltninger.
3. Holdlederen klarmelder til koblingslederen at de under punkt 1 og 2 nævnte foranstaltninger er udført.
4. Koblingslederen fjerner spærringerne i fjernstyringssystemet og foretager indkobling af de relevante dele af kørestrømsanlægget.
5. Koblingslederen underretter stationsbestyreren, når indkobling er foretaget.

1.5.6 Betjening af ledningskoblere

Ledningskoblere må kun betjenes i strømløs tilstand. Ledningskoblerne i køreledningsanlægget kan være indrettet til fjernbetjening fra 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.

1.5.7 Arbejdsjording gennem ledningskobler

Findes der ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling med personlig hængelås inde i motordrevet. Omskifteren i motordrevet skal stilles i stilling "manuel/lokal". Den aflåste kobler beskiltes inde i koblerskabet. På skiltets bagside noteres dato, navn samt telefonnummer. Skiltet er vist i bilag 4.9.4 side 4.

Ovennævnte foranstaltning må kun foretages efter forudgående aftale med koblingslederen.

1.5.8 Sammenlægning af grupper

Sammenlægning af grupper således, at der sker parallelfødning, må ikke finde sted

Ved parallelfødning 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
- fornyet og/eller direkte kontakt til den der har afgivet meldingen (togleder, stationsbestyrer, lokofører)
- at anmode næste lokofører der passerer det pågældende sted om at holde udkig
- 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 hhv. frakobling på fordelingsstationen
- betjening af ledningskoblere for at skabe alternative togveje
- tilkald af assistance for fejlfinding og fejlretning, f.eks. fra entreprenør eller elnetselskab.

Ved alle tilkald af vagtpersonale til køreledningsanlægget eller fordelingsstationer skal der udarbejdes en nummeret rapport der udsendes efter gældende postliste.

- 1.6.2 Ved fejl på køreledningsanlægget udkobler afbryderne på fordelingsstationen og genindkobles igen automatisk efter ca. 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 KC eller stationsbestyreren har oplysninger om
- tidligere meldinger om unormal driftstilstand
- akut indkomne meldinger til KC eller stationsbestyreren
- tordenvejr eller stormvejr.

Hvis overvejelserne ikke giver en ide om, hvor fejlen skal findes, forsøges efter ca. 2 minutter manuel genindkobling. Er der fortsat fejl på anlægget, skal fejlen findes ved trinvis fejlsøgning startende ved fordelingsstationen, med mindre der er modtaget meldinger om konkrete fejl i anlægget, f.eks. ved vaskehaller og lign.

Genindkobling efter hændelser, hvor KC er anmodet om at foretage frakobling, jf. FKI afsnit 2.1.3, Melding om fejl og brand, sker efter følgende retningslinier:

1.6.3 Ved 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 arbejdsjorden
- 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

Koblingslederen indhenter på anmodning oplysninger hos Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) om vejr situationen i det pågældende arbejdsområde.

Koblingsleder og holdleder har gensidig orienteringspligt om vejr mæssige forhold, der har betydning for igangværende eller planlagte arbejder.

Ved stormvarsel holder koblingslederen sig løbende orienteret om den vejr mæssige udvikling. Ved vindpåvirkninger der overskrider køreledningsanlæggets grænser, iværksættes hastighedsnedsættelse.

Koblingslederen underretter stationsbestyreren om eventuelle trafikale konsekvenser.

1.7 Båndoptagere i KC

1.7.1 Masterbåndoptageren kører hele tiden og optager af sikkerhedshensyn automatisk alle førte telefonsamtaler og registrerer tid og dato. Optagne samtaler slettes automatisk efter ca. 14 dages forløb (endeløse bånd).

Båndoptageren er sikret mod aflytning af optagede samtaler ved hjælp af en nøgle som opbevares af Driftsledelse Kørestrøm. Alle der ønsker at aflytte en optaget samtale, skal have tilladelse af driftslederen eller dennes stedfortræder. En aflytning må kun finde sted under overværelse af de implicerede parter, eller en repræsentant for disse.

1.7.2 Til hjælp for koblingslederen findes der yderligere, i KC pulsten ved telefonerne, en båndoptager til kassettebånd, som koblingslederen kan bruge til at optage og afspille førte samtaler (notesbog).

Hver koblingsleder har sit eget personlige bånd, således at det kun er egne samtaler, man kan optage og afspille. Båndene er personlige og skal opbevares således, at ingen uvedkommende kan komme til at afspille båndene.

Undsætning af en tilskadekomne ved en elulykke

Undsætning af en tilskadekomne skal ske efter følgende retningslinier:

- respekter farezonen og vær opmærksom på skridtspændinger.

Befinder tilskadekomne sig i farezonen:

- afbryd, hvis det kan ske hurtigt.

Er dette ikke muligt:

- alarmer over radio eller telefon og få anlægget frakoblet
- afvent besked om, at der er frakoblet,
- jordforbind og kortslut
- fjern tilskadekomne

Derefter:

- førstehjælp ydes
- tilkald hjælp

Kørestrømsafbrydelse

Banedanmark

Eldriftsledelsen P + F 10/03-2004

ST: Kh
Eldstr Ro, Kl.
Eldriftsledelsen. Vagth. driftleder Hgl.
Elo Kørest.2
Inf Pls-T Van, La.
Pel Kim I Nielsen, Kontrakt Rg - Od.
Vagn Wiis, Baneteknik

15.03

maskinel justering

KC tlf 14008.

Stationer kvitterer på tlf 14008 (Plan)

Efter kl. 14.00 på tlf 14007 (KC)

Kørestrømsafbrydelse Nr 1336

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 kørestrømmen således:

Spor 2 på Glostrup st, samt højrespor Glostrup - Høje Taastrup

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

Arbejdsleder Kørestrøm: 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.

Arbejdsjording: Udføres af Elo Kørest.2 Ro

Koblingleder: KC tlf 1-4006/33321180

Bestiller: Vagn Wiis tlf/fax: 82424321/824317


KLA/KC

Note:

De på kørestrømsafbrydelsen angivne 15 minutter før og efter arbejdet er vejledende. Den aktuelle tid er afhængigt af omfanget af nødvendige sikkerhedsforanstaltninger holdlederen skal etablere henholdsvis fjerne.

Arbejdstilladelse

Forside:

 banedanmark		Arbejdstilladelse nr. 000000	
for arbejder i nærheden af køreledningsanlægget jf. SB afsnit 5A			
Kørestrømsafbrydelse nr.	Til:		
Arbejdsopgavens hovedopgaver:			
Arbejdsområdets geografiske udstrækning i.h.t. bagsiden pkt. 1)			
Ved overdragelse af denne arbejdstilladelse er køreledningsanlægget spændingsløst og arbejdsjorden indet for arbejdsområdet. Arbejdsområdet samt nærliggende spændingsførende ledninger er markeret og udpeget.			
Arbejdstilladelsen skal senest tilbageleveres (i.h.t. bagsiden pkt. 2)	Dato:	Kl:	
Holdlederens underskrift i.h.t. bagsiden pkt. 3)	Dato:	Tlf:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 4)	Dato:	Tlf:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tlf:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tlf:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tlf:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tlf:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tlf:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tlf:	
Bilag til arbejdstilladelse benyttet:			<input type="checkbox"/>
Arbejdet er ophørt:	Dato:	Kl:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 6)			

Arbejdstilladelse

Bagside:

Instruks for udførelse af arbejde i nærheden af køreledningsanlægget jf. SB afsnit 5A

- 1) Med angivelse af Km, spornummer og placering af arbejdsgrænseskilte
- 2) Arbejdstilladelsen skal tilbageleveres senest til det angivne tidspunkt, maksimalt i 7 dage.
Arbejdstilladelsen kan i særlige tilfælde f.eks ved driftsforstyrrelser, forlanges tilbageleveret tidligere.
- 3) Med udlevering af denne underskrevne arbejdstilladelse garanterer holdlederen at:
arbejdsområdet er spændingsløst og arbejdsjorden
arbejdsområdets grænser og evt. spændingsførende konstruktioner nær arbejdsområdet
er markeret og udpeget
- 4) SR-arbejdslederen er den for arbejdet til enhver tid ansvarlige person.
SR-arbejdslederen bekræfter med sin underskrift, at arbejdsområdets markerede grænser
og evt. spændingsførende konstruktioner er udpeget af holdlederen, samt at arbejdsområdets
deltagere er instrueret i FKI/SKI afsnit 2.2.4.

SR-arbejdslederen har ansvaret for, at der kun udføres det på arbejdstilladelsen anførte
arbejde og at der kun arbejdes indenfor det markerede udpegede arbejdsområde.

Ved arbejde under kørestrømsafbrydelse, skal det sikres, at personer eller det af personen benyttede
håndværktøj eller materialer under arbejde ikke kommer nærmere køreledningsanlægget end 0,30m, med
mindre der foreligger en skriftlig dispensation.

Sker der berøring af eller forvoldes der skade på køreledningsanlægget, skal dette straks meddeles til KC/OC.

- 5) Ved arbejder, hvor SR-arbejdsledelsen overdrages, bekræfter tiltrædende SR-arbejdsleder ved sin
underskrift, at arbejdsområdets markerede grænser og evt. spændingsførende konstruktioner
er udpeget, samt at arbejdsområdets deltagere er instrueret i FKI/SKI afsnit 2.2.4.
Overdragelsen skal meddeles KC/OC med oplysning om kontaktmulighed.

SR-arbejdslederen har ansvaret for, at der kun udføres det på arbejdstilladelsen anførte
arbejde og at der kun arbejdes indenfor det markerede udpegede arbejdsområde.

Køreledningsanlægget må ikke berøres. Sker dette eller forvoldes der skade på
køreledningsanlægget, skal dette straks meddeles til KC/OC.

- 6) SR-arbejdslederen 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 4006

S-banens Omformercentral (OC)

Tlf. 8234 2943

Dispensationsskabelon til ny FKI 0,30 m regel

banedanmark



Dispensation til 0,30 m mindsteafstand

Den 18. september 2006

Entreprise	
Entreprenør	
Arbejde	
Strækning	
Arbejdsområde	
Tidsrum	

Hermed gives dispensation til at ovennævnte arbejde må overskride 0,30 m grænsen mod Fjernbanens køreledningsanlæg, jf. FKI § 2.2.2.2, betinget af arbejdet til stadighed overvåges af en instrueret person..

Instruktionen skal gives af en holdleder (jf. Stærkstrømsbekendtgørelsens afsnit 5).

Holdleder		Bruger		dato	
-----------	--	--------	--	------	--

Der skal endvidere forelægge en arbejdsprocedure for arbejdets udførelse, denne skal bl.a. sikre at ingen dele af anlægget bliver beskadiget.

Kopi af nærværende dispensation skal forefindes på arbejdsstedet.

Denne dispensation **skal** returneres, underskrevet, til udstederen umiddelbart efter arbejdets afslutning.

Erik Skov

Driftsleder Fjernbanen

Arbejdet er afsluttet den _____

Underskrift _____

Oversigt over instrukser for værksteder og lignende

- Instruks for spor 11 i DSB vaskehal på Helgoland station.
Revision: A 01-02-94.
- Instruks for elektrificerede spor i DSB vedligeholdelsesdepot Helgoland, remise 2.
Revision: D 26-07-93.
- Instruks for elektrificerede spor i eftersynshal på DSB Komponentværksted Gb.
Revision: 28-05-93.
- Instruks for elektrificeret spor i vaskehal Fredericia station.
Revision: A 01-07-96.
- Instruks for Kombiterminal Høje Tåstrup.
- Instruks for OTU-hal Helgoland.
- Øresundsforbindelsen SP 4-02 Eldriftsprocedure
Revision: 4

Retningslinier ved ildløs eller ulykkestilfælde på elektrificerede strækninger

1. Generelt

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.

Der kan i særlige tilfælde træffes aftale mellem indsatsledelse og toglederen om, at tog kan passere ulykkesstedet (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

S-tog strømforsynes med en 1650 V jævnspænding. 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 arbejdsjordet 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 arbejdsjordet på begge sider af skadestedet.

3. **Arbejdsjording af køreledningsanlægget**

Etablering af arbejdsjordingen må kun foretages af brandvæsenets mandskab, når følgende regler overholdes:

- a. Arbejdsjordingen udføres af instrueret mandskab efter særlig instruks ved brandvæsenet og med Banedanmark godkendt jordingsmateriel.
- b. 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.
- c. 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:

- a. Mandskab og materiel må ikke komme køreledningsanlægget, eller dele der berører dette, nærmere end 1,75 m.
- b. Rettes vand- eller skumstråle fra ovennævnte anbefalede slukningsmidler mod spændingsførende dele, skal følgende respektafstande respekteres:

Mod S-tog (1650 V):	4 m
Mod fjern el-tog (25.000 V):	10 m

5. **Redningsarbejde**

Såfremt en person er fastklemt under et el-tog skal indsatslederen forlange dette afbremset (evt. ved opkiling) samt forlange samtlige strømaftagerne sænket. Når strømaftagerene 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.

a. 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.

b. Når vognene står uden lokomotiv, kan disse være tilsluttet det stationære el-forvarmeanlæg. Personale på stedet kan afbryde dette.

S-tog opvarmes ligeledes elektrisk med en 1650 V spænding. El-varmen afbrydes ved at forlange strømaftagerne sænket.

Instruks for brandvæsenets arbejdsjording af køreledningsanlægget

Indledning

Nærværende instruks beskriver brandvæsenets arbejdsjording af køreledningsanlægget.

Instruktion

Arbejdsjording må kun foretages af bemyndiget og instrueret personale. Instruktionen tilrettelægges i samarbejde med Driftsledelse Kørestrøm Banedanmark.

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.

OBS!

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 køretråden og skrues fast.
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 køreledning, 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 arbejdsjordede.

Vejledning for udførelse af midlertidige opgravninger ved køreledningskonstruktioner.

Indledning

Vejledningen dækker kun midlertidige opgravninger indenfor en afstand af 5 m fra køreledningskonstruktioner.

Opgravningerne må kun have en varighed af maks. 5 dage og aldrig være dybere end 2 m. Opgravningerne skal afmærkes efter gældende forskrifter.

Endvidere dækker den kun opgravning, der kan udføres uden sporafstivning, og dermed ikke gravning mellem mast og spor samt mellem spor. Ved opgravningsfri ledningsetablering (underskydning) kan nedenstående afstande dog anvendes.

Er den aktuelle gravning eller mastetype ikke dækket af nedenstående instruktion, kontakt da Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.

Instruktion

1. Der foretages en prøvegravning, max 1 m dyb og min. 2 m fra mast. Dette kan eventuelt erstattes af jordbundsoplysninger fra Driftsledelse Kørestrøm.
2. Prøvegravningshullet tilbagefyldes med det opgravede materiale. Materialet udlægges i lag på højst 0,3 m, og hvert lag komprimeres med håndværktøj.
3. Efter prøvegravningens resultat eller den indhentede oplysning foretages udgravningen efter anvisningen i nedenstående tabel:

		Master Galger Rammer	Gitter- portaler	Bardunerede konstruktioner
Ler, udelukkende	Se bilag 2.2.9	side 2	side 4	side 5
Sand, tørt Partier med sand,tørt	Se bilag 2.2.9	side 3	side 4	side 5
Sand,vand		Der må ikke graves nær fundament, kontakt Driftsledelse Kørestrøm		

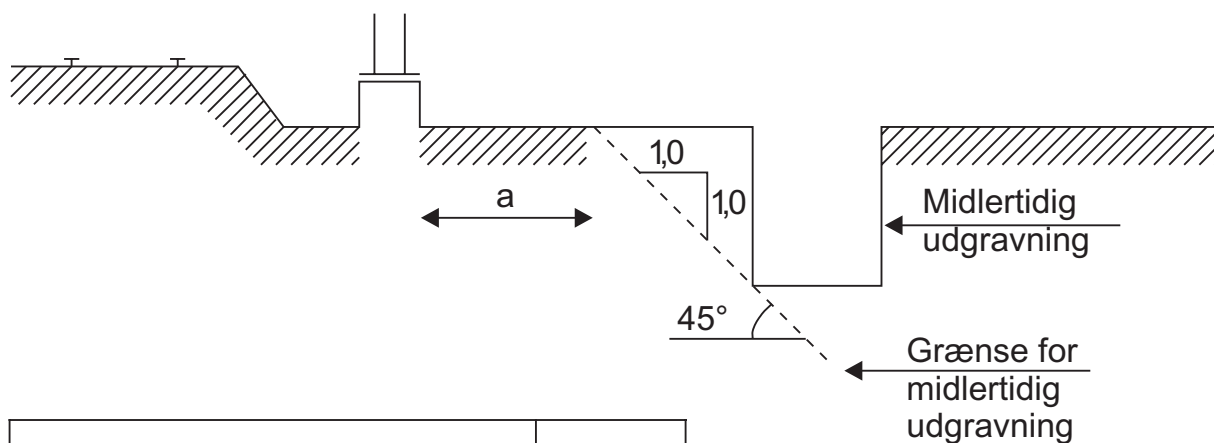
4. Når arbejdet er udført, tilbagefyldes udgravningen med det opgravede materiale. Materialet udlægges i lag på højst 0,3 m, og hvert lag komprimeres med håndværktøj.

Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme

Ler

Mastedimension måles, og a-mål findes i henhold til nedenstående skema.

Den stiplede linie angiver den grænse, uden for hvilken der må graves uden henvendelse til Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.



Mastedimension	a
Mast < 280 x 150 mm	0,75 m
Mast > 280 x 150 mm	2,00 m
Rammesøjle	1,00 m

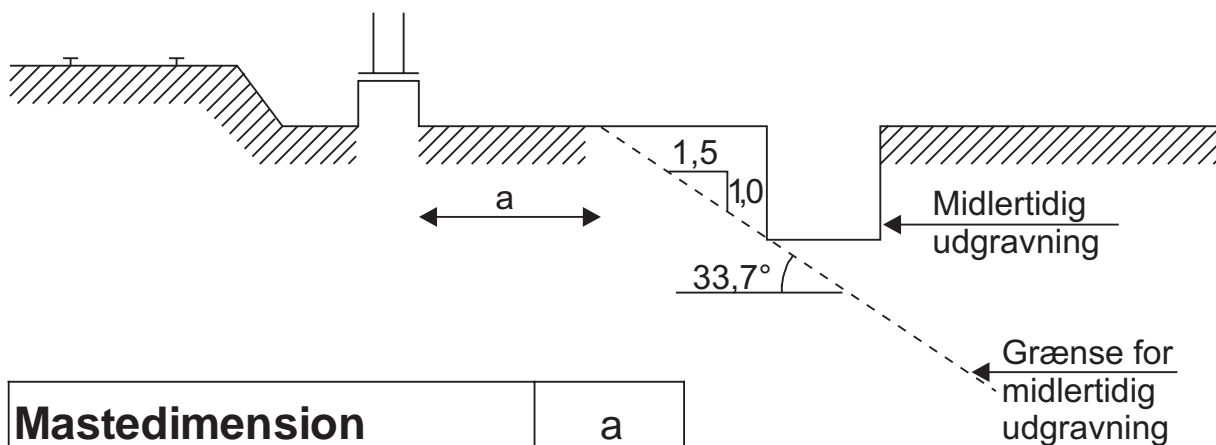
Hvis mastetyper ikke kan identificeres kontaktes Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.

Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme

Sand, tørt

Mastedimension måles, og a-mål findes i henhold til nedenstående skema.

Den stiplede linie angiver den grænse, uden for hvilken der må graves uden henvendelse til Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.



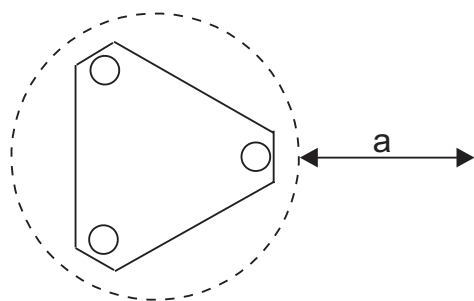
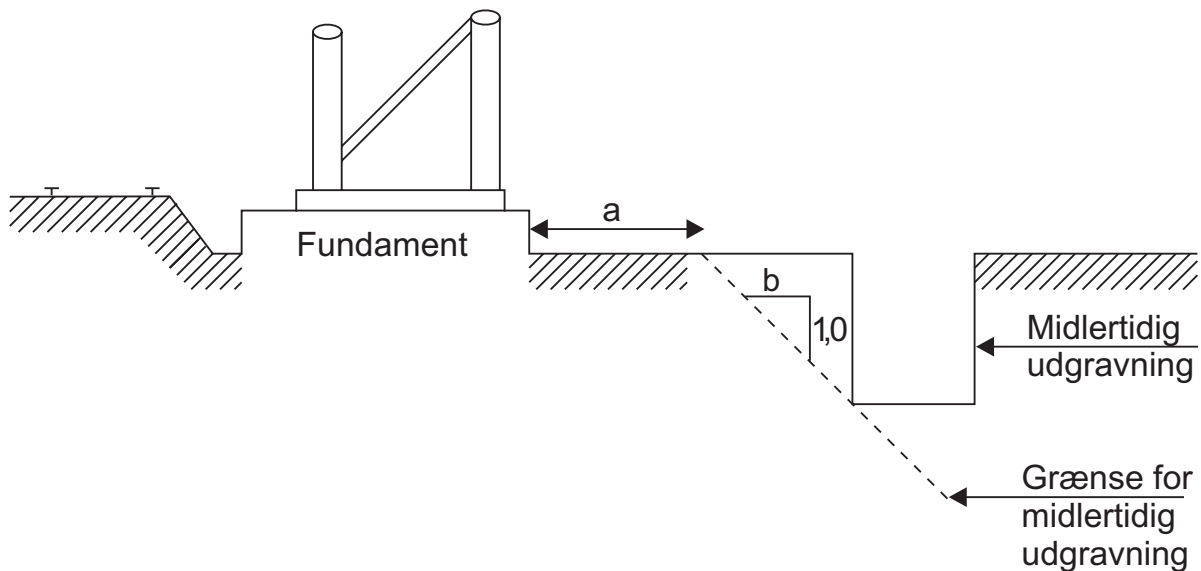
Mastedimension	a
Mast < 280 x 150 mm	0,75 m
Mast > 280 x 150 mm	2,00 m
Rammesøjle	1,00 m

Hvis mastetyper ikke kan identificeres kontaktes Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.

Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion

Gitterportaler

Den stiplede linie angiver den grænse, uden for hvilken der må graves uden henvendelse til Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.



Set oppefra

Jordtype	a	b
Ler	1,50 m	0,75 m
Sand	1,50 m	1,50 m

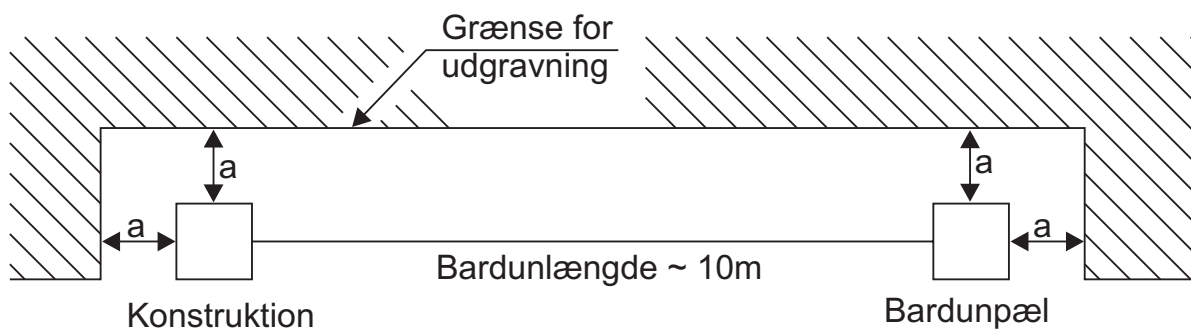
Hvis mastetypen ikke kan identificeres kontaktes Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.

Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion

Bardunerede konstruktioner

Der må aldrig graves ind mellem bardunpælen og den tilhørende konstruktion.

Graves der i bardunens retning, gælder det samme graveprofil for bardunpælen som for den tilhørende konstruktion.



SPOR

Mastedimension	a
Mast < 280 x 150 mm	0,75 m
Mast > 280 x 150 mm	2,00 m
Rammesøjle	1,00 m

Hvis mastetypen ikke kan identificeres kontaktes Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.

Vejledning for udførelse af midlertidige opgravninger ved 25 kV kabelanlæg

Ved gravearbejde nær 25 kV kabelanlæg ved fordelingsstationer skal Driftsledelse Kørestrøm kontaktes, se telefonliste afsnit 10.

Inden projektering og planlægning af jordarbejder og gravearbejder påbegyndes, skal der rekvireres kabelplaner fra Driftsledelse Kørestrøm.

Arbejdslederen for arbejde nær 25 kV kabelanlæg skal være i besiddelse af kabelplanerne, og disse skal være på arbejdsstedet.

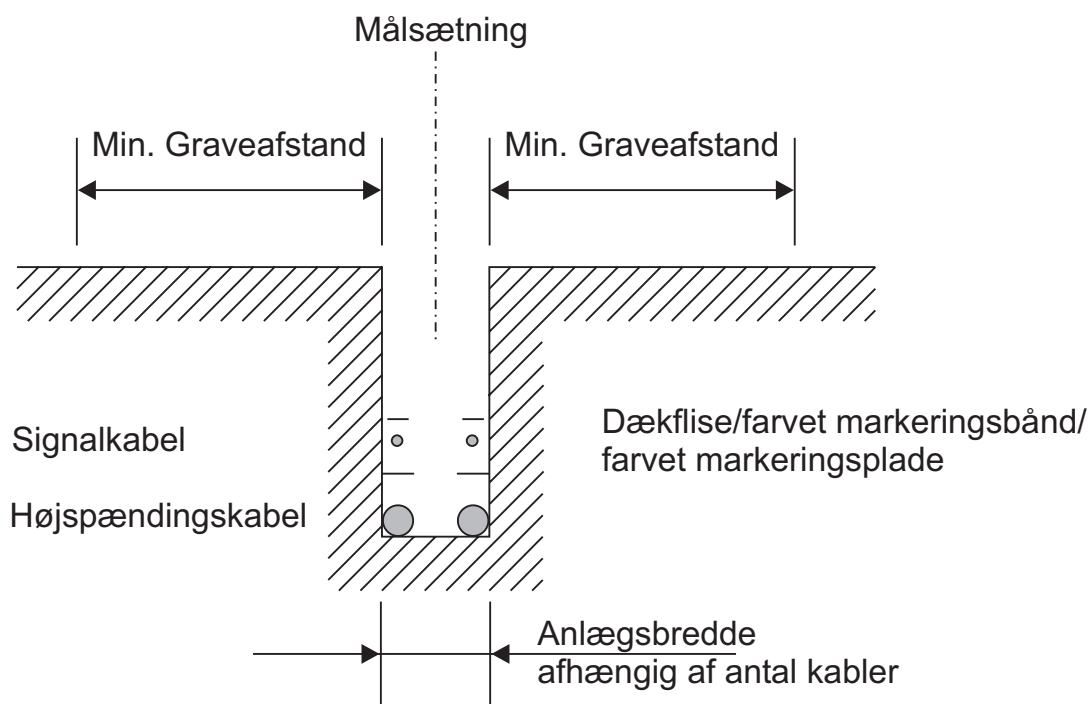
Minimum graveafstand til 25 kV kabelanlæg er 1,0 m.

Ved jordarbejder, udgravninger, boringer, nedramninger og lignende, der skal foregå indenfor minimum graveafstand, skal tilladelse indhentes hos Driftsledelse Kørestrøm.

Ved arbejder indenfor minimum graveafstand på 1,0 m fra den på kabelplanerne viste placering skal entreprenøren foretage lokalisering ved prøvegravninger.

Der må graves til dækflise eller farvet markeringsbånd over kabel. Prøvegravning er håndgravninger, og der skal anvendes spade eller skovl, aldrig greb. Prøvegravning skal foregå under opsyn.

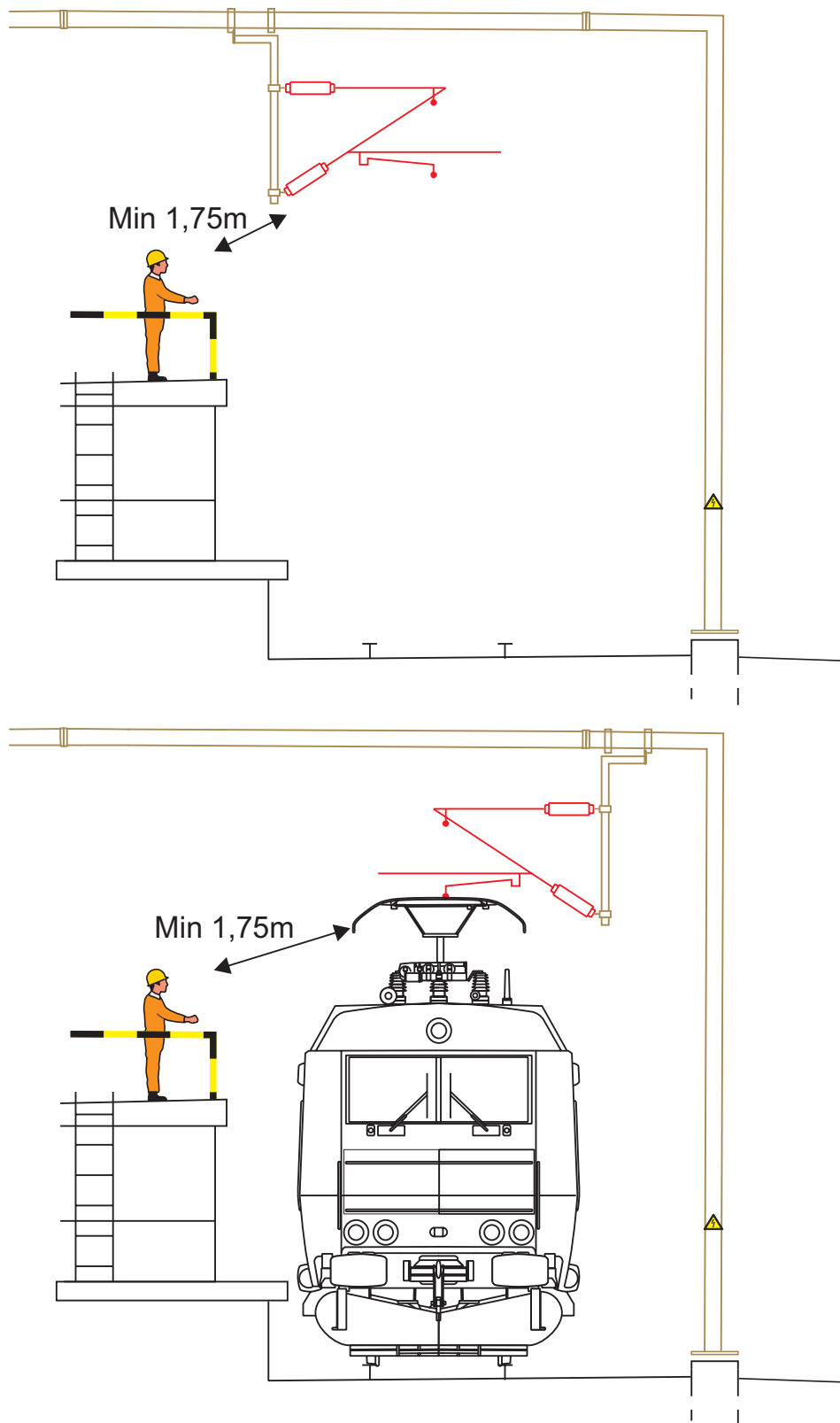
Er det ikke muligt ud fra kabelplaner og prøvegravninger, at lokalisere kablerne vil der efter anmodning til Driftsledelse Kørestrøm blive foretaget lokalisering, med afmærkning på jordoverfladen med pløkke eller afstribning.



NB!

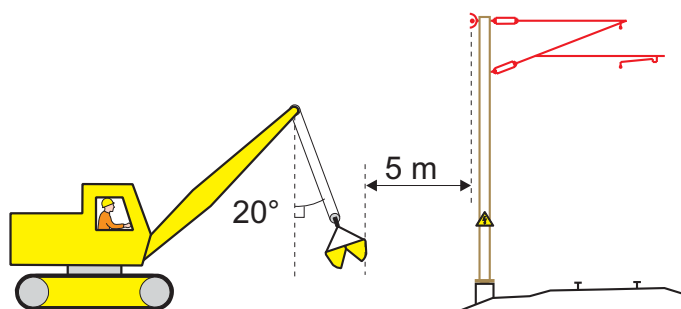
Ved midlertidige opgravninger ved 25 kV kabelanlæg mellem transformerstation og fordelingsstation skal det lokale netselskabs forskrifter følges.

Respektafstande for personer

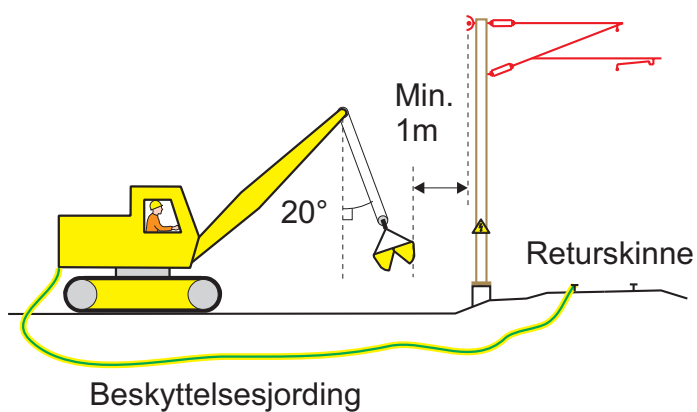


Strømaftagere er normalt 2 m brede.

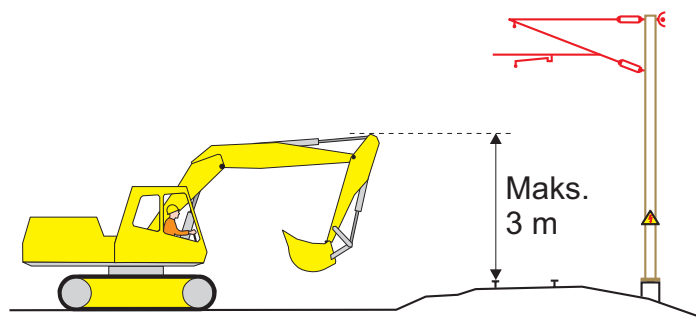
Respektafstande for maskiner



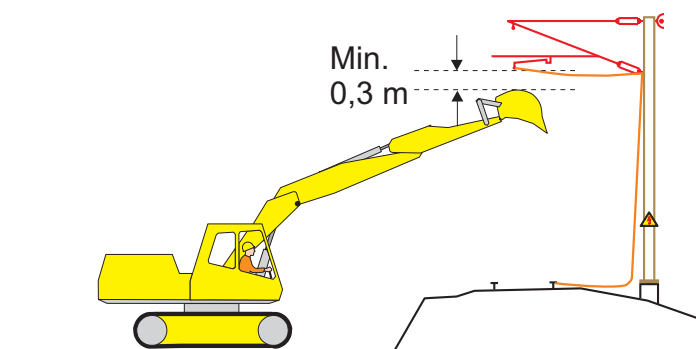
Nedenstående situation vil være mulig ved dispensation fra driftslederen, se side 4.



Maksimalafstand for større værktøjer

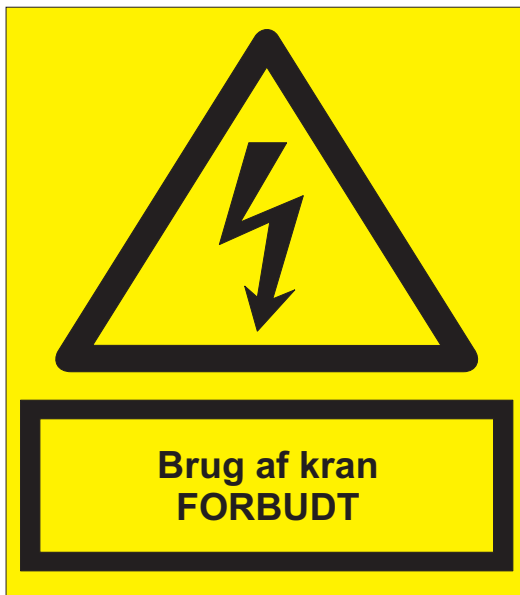


Mindste afstand for større værktøjer



Brug af kran forbudt

Skiltet benyttes på områder, hvor maskiner og større værktøjer kan komme i farlig nærhed af køreledningsanlægget.



Skilt er med sort skrift på hvid bund

Dispensation for maskiner

banedanmark



Dispensation

Den 1. februar 2006

Dispensation til maskiner

Entreprise:

Entreprenør:

Maskine:

Strækning:

Arbejdsområde:

Tidsrum:

Hermed meddeles dispensation til at ovennævnte _____ må overskride 5 meter grænsen, jf. FKI § 2.3.2, mod køreledningsanlægget ved, på den betingelse, at maskinen til stadighed er beskyttelsesjordnet til returskinnen.

Instruktion for jording af maskinen er givet

af:.....til..... den/.....2006

Der skal endvidere forelægge en arbejdsprocedure for arbejdets udførelse, denne skal bl.a. sikre at ingen dele af maskinen eller dens last kan komme tættere på spændingsførende dele end 1 (en) meter.

De- og remontering af beskyttelsesjorden må kun foregå når maskinen er bragt til standsning.

Kopi af nærværende dispensation skal forefindes på maskinen.

Denne dispensation **skal** returneres, underskrevet, til udstederen umiddelbart efter arbejdets afslutning.

Erik Skov

Driftsleder Fjernbanen

Arbejdet er afsluttet den _____

Underskrift _____

Afstand til genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering nær køreledningsanlægget

	Min afstand til 25 kV [m]	Min afstand til returledning [m]
Bygning	5	2,5 ¹⁾
Stilladser, stiger og lignende	- ²⁾	- ²⁾
Flagstang	10	-
Stiv antenne	5	2,5 ¹⁾
Trådformet antenne (inkl. bærende konstruktioner og barduner)	15	2
Højspændingsluftledning	- ³⁾	-
Lavspændingsluftledning og -luftkabel	7 ⁴⁾	1,5
Vejbelysning forsynet via jordkabel	5	1,5
Svagstrømsluftledning og -luftkabel	7 ⁴⁾	2
Elektriske hegn (højere end 1,5 m over jord)	15	2
Træer	- ⁵⁾	- ⁵⁾
Opstablinger	5	1,5
Brønd til vandforsyning med pumperør af metal	10	5

¹⁾ Under særlige omstændigheder kan afstanden til en isoleret returledning mindskes

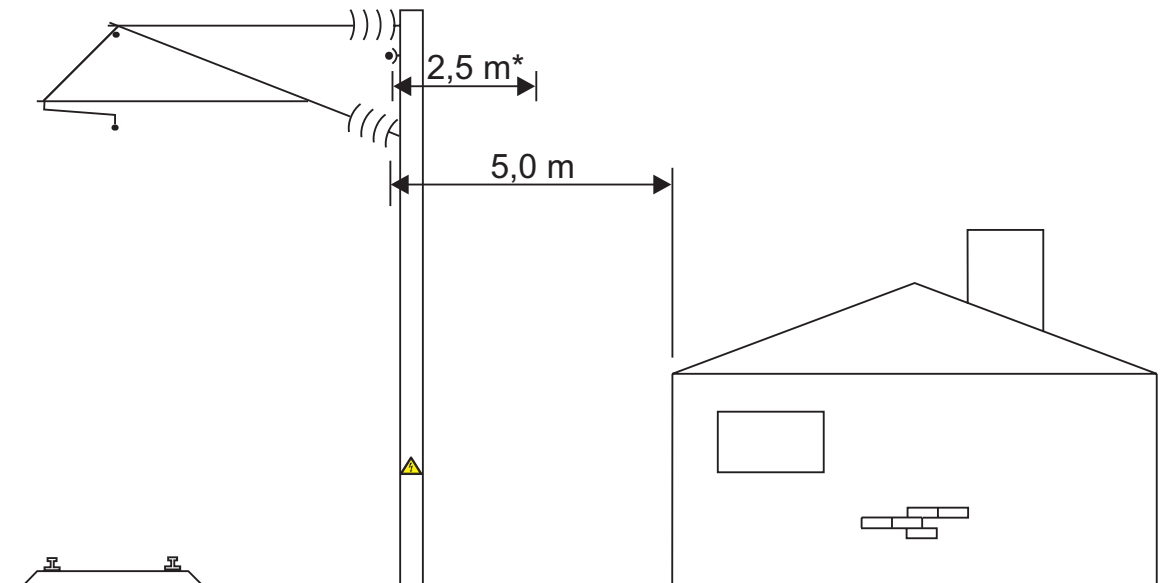
²⁾ Opstilles således, at reglerne i afsnit 2.3.3 overholdes

³⁾ Se Stærkstrømsbekendtgørelsen

⁴⁾ Krydsning må ikke finde sted

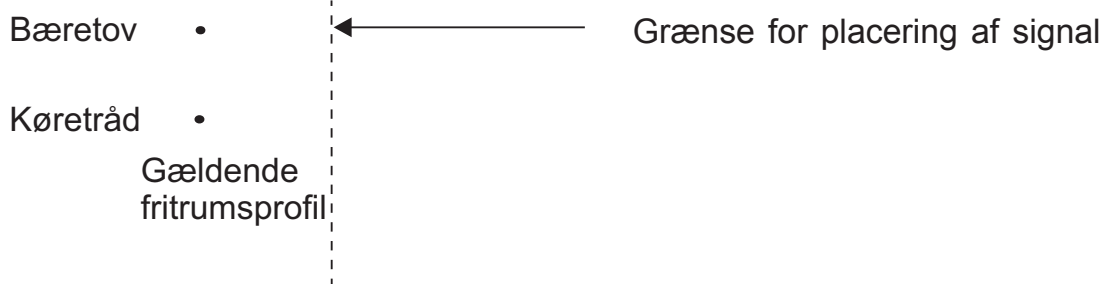
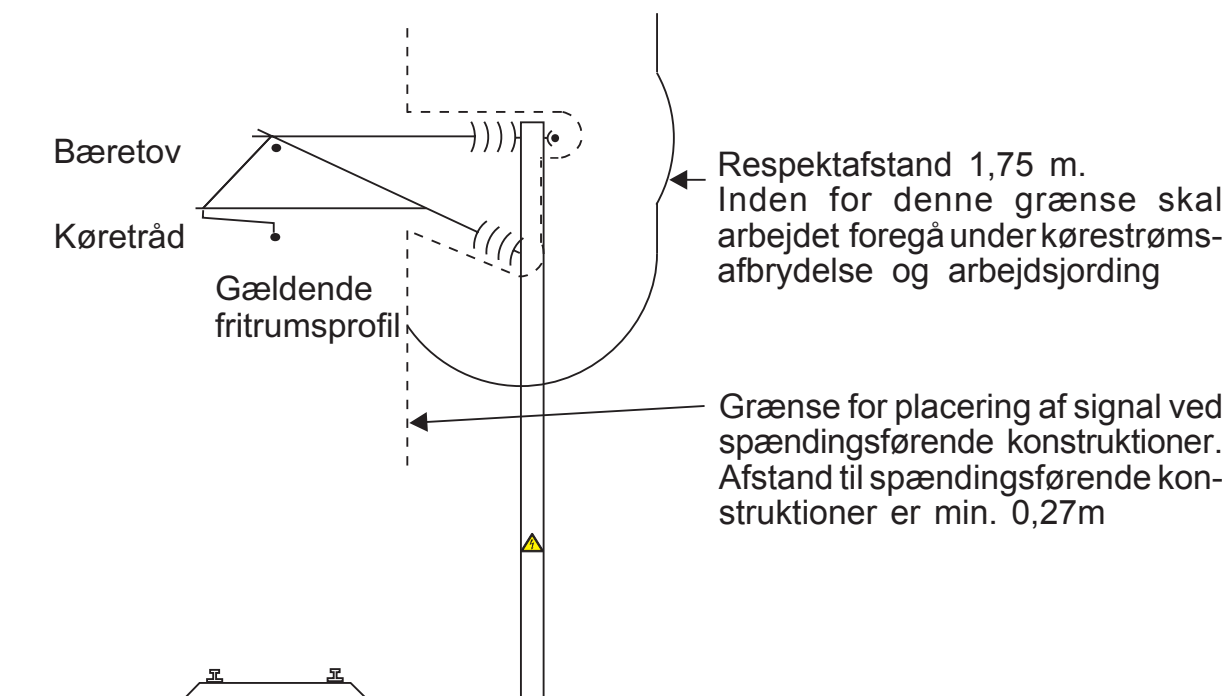
⁵⁾ Se særlige regler herfor bilag 2.3.12

Eksempel på placering af bygning nær køreledningsanlægget



* Afstanden er mindsteafstanden mellem returledning og bygning

Grænse for placering af signal



Note:

Returledninger, som er tættere signalet end 1,75 m, skal være isoleret.

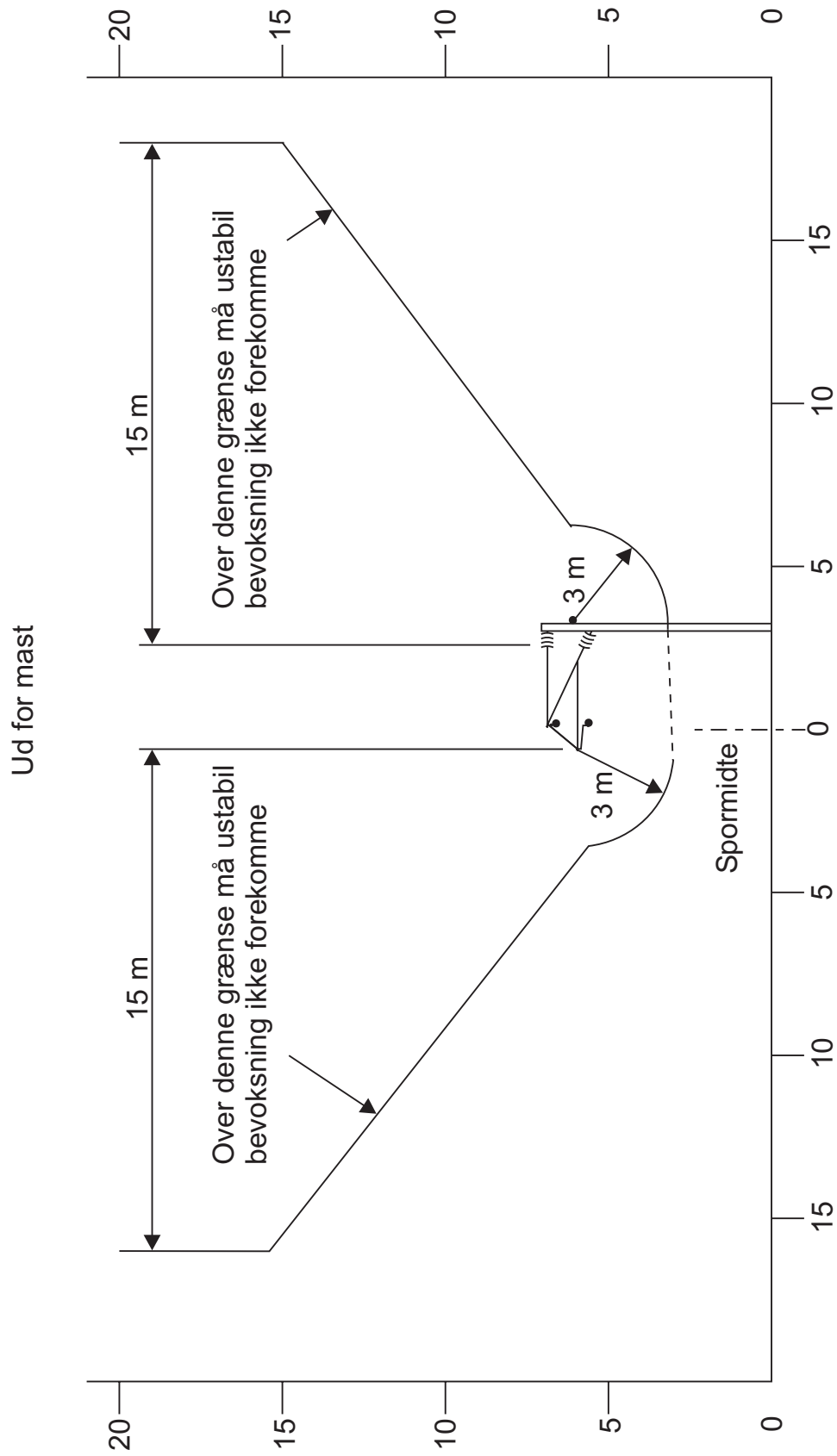
Skilt med forbud mod bestigning af konstruktioner

I lysmaster, antennemaster og lignende genstande, hvor afstandskravene i afsnit 2.3.10 ikke kan overholdes, er der opsat skilte med følgende udseende:

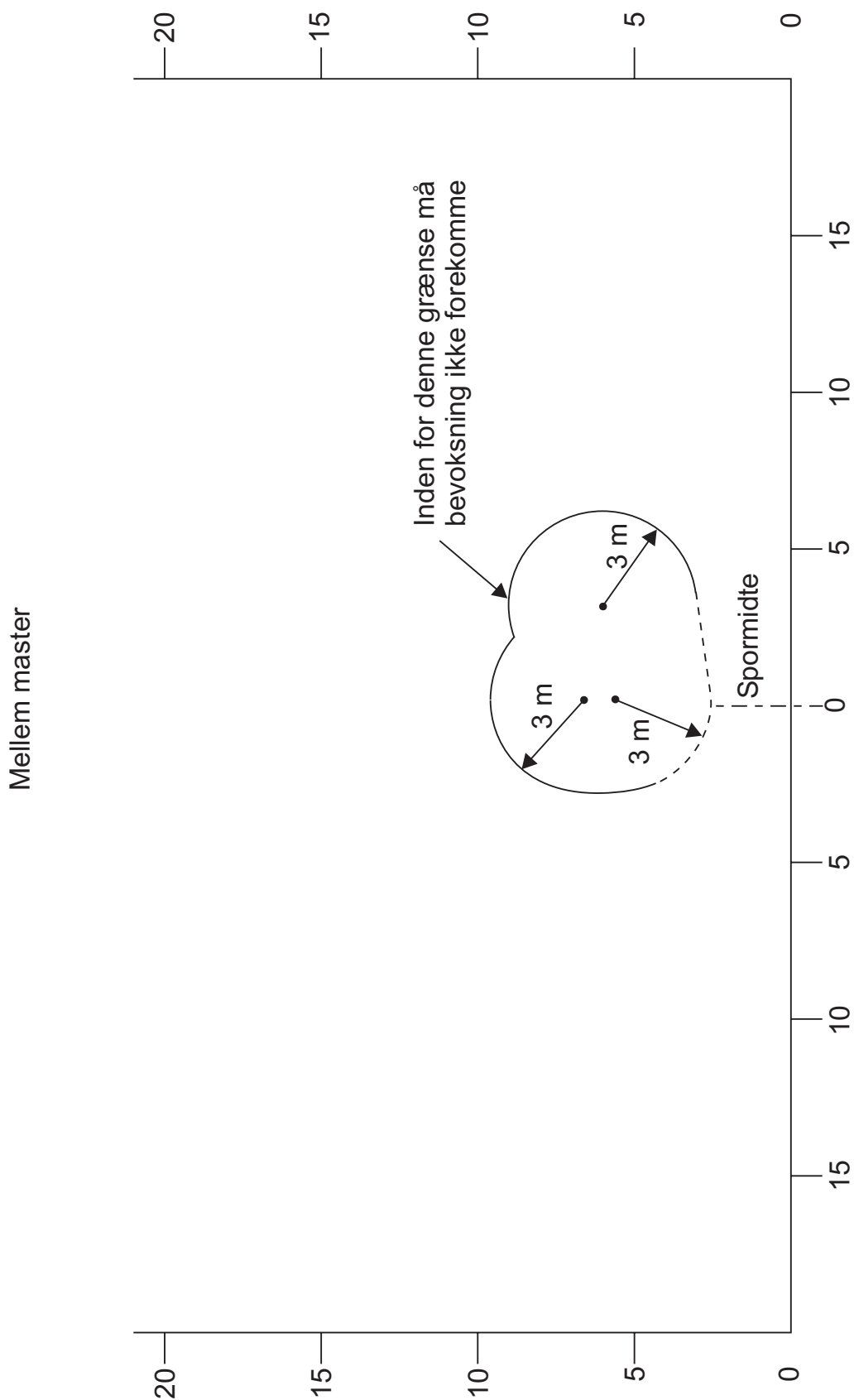


Skiltet er med sort skrift på gul bund.

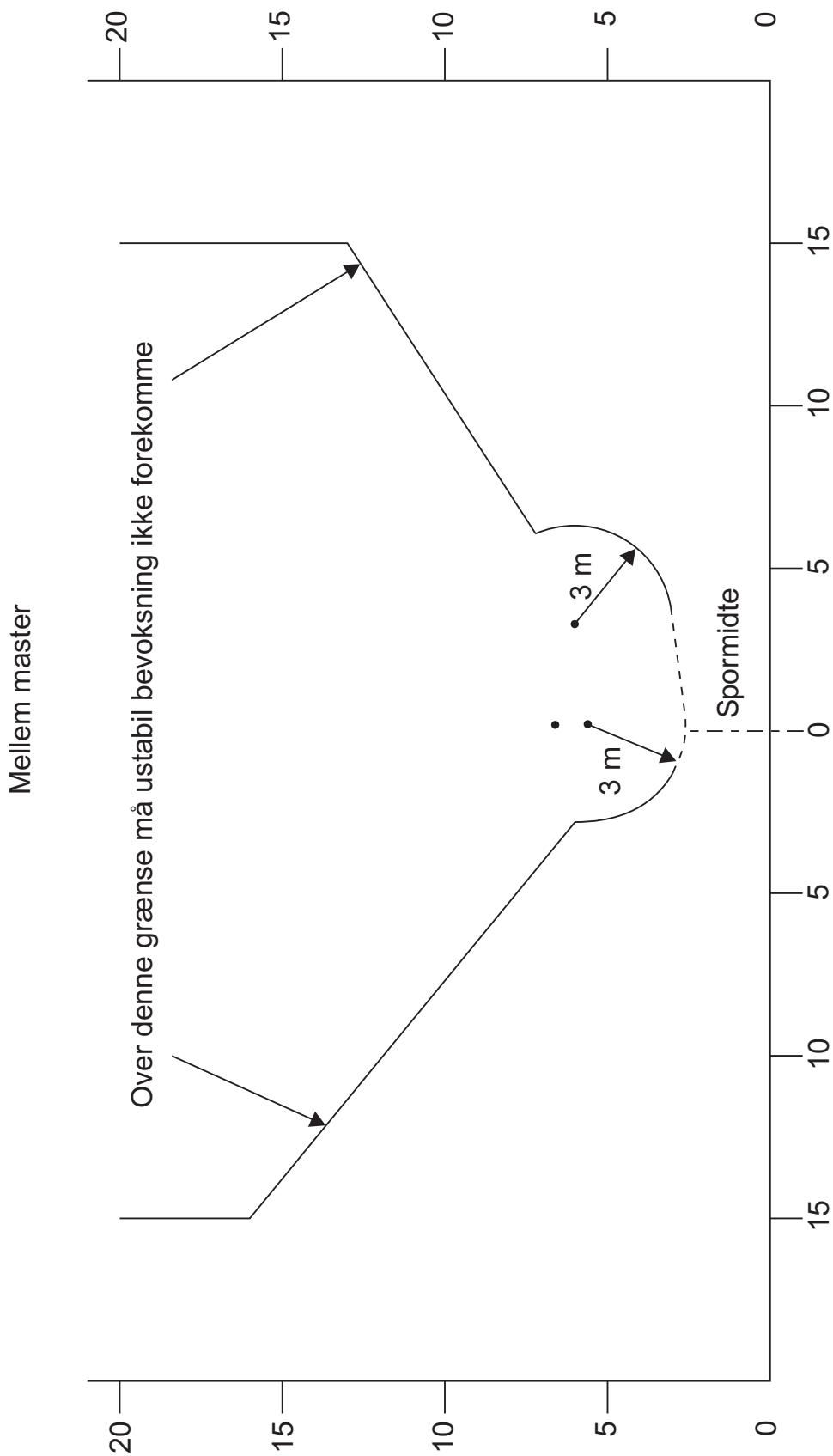
Højdebegrænsning for ustabile træarter



Afstandskrav til bevoksning



Højdebegrænsning for ustabile træarter



Servitut om rådighedsindskrækning i forbindelse med indførelse af elektrisk drift på Banedanmarks hovedstrækninger

Udgave a benyttes på intensivt eller forventet intensivt udnyttede arealer, typisk byområder, når projekt for køreledningsanlæg foreligger.

Ejendommen pålægges servitut om rådighedsindskrækning som nævnt i §§ 1, 2 og 3.

§ 1

Ingen dele af ejendommens træer og anden bevoksning må komme tættere end 3 m på spændingsførende dele af køreledningsanlægget. For at opfylde dette krav har Banedanmark ret til indtil 6 m fra nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget at beskære træer og anden bevoksning, såfremt bevoksningen ikke er underlagt en driftsform/beskæring, der sikrer, at den ikke vil kunne nå nærmere end 3 meter til nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget.

Stk. 2. Inden for de nedenfor nævnte afstande, målt vandret fra nærmeste højspændingsluftledning eller -isolator, må følgende ikke findes på ejendommen:

1) Inden for 6 meter:

- a) Tilskuerpladser, oplagspladser og bygninger.
- b) Stakke, stilladser, stiger samt andre genstande og indretninger, der på grund af højde eller manglende stabilitet kan frembyde gene for køreledningsanlægget.
- c) Maskiner og arbejdskøretøjer højere end 2 meter. Dog må landbrugs- og skovredskaber benyttes, hvor det er åbenlyst, at ingen del af disse redskaber kan komme nærmere end 2 m til spændingsførende dele af køreledningsanlægget.
- d) Flagstænger.
- e) Brønde til vandforsyning med stift pumperør.
- f) Tråde hørende til elektriske hegn i større højde end 2 meter over det terræn, hvorpå hegnet står.
- g) Trådformede antenner med tilhørende bærende konstruktioner og barduner.
- h) Nåletræer - med undtagelse af lærk, skovfyr og østrigsk fyr - samt løvtræerne poppel, pil og fuglekirsebær, som ved væltning kan komme i kontakt med spændingsførende dele af køreledningsanlægget.

- i) Træer som ud fra en forstfaglig helhedsvurdering bedømmes til at frembyde særlig risiko for ved væltning eller nedfald at beskadige dele af køreledningsanlægget.

2) Mellem 6 meter og 10 meter:

De genstande, der er nævnt ovenfor under punkt d-i inkl.

3) Mellem 10 meter og 15 meter:

De genstande, der er nævnt ovenfor under punkt f-i inkl.

Stk. 3. Såfremt de ovenfor fastsatte bestemmelser om ejerens forpligtelser ikke overholdes, kan Banedanmark pålægge ejeren af ejendommen at bringe den servitutstridige tilstand til ophør. Sker dette ikke inden udløbet af en af Banedanmark fastsat frist, kan Banedanmark på ejerens bekostning gennemføre de nødvendige foranstaltninger.

For de under punkt h) og i) nævnte bestemmelser, kan Banedanmark umiddelbart bringe et servitutstridigt forhold til ophør, når hensynet til banens uforstyrrede drift nødvendiggør det.

§ 2

Ejendommens ejer er endvidere pligtig at tåle, at Banedanmark ved tilsyn med servituttens overholdelse og i forbindelse med foretagelse af nødvendige og påbudte foranstaltninger på ejendommen, herunder fornøden beskæring eller fældning af bevoksning, har ret til færdsel på ejendommen mod erstatning for derved evt. forvoldt skade. En sådan erstatning udredes i mangel af mindelig overenskomst af Banedanmark i overensstemmelse med dansk rets almindelige regler.

§ 3

Påtaleretten tilkommer Banedanmark.

Servitut om rådighedsindskrækning i forbindelse med indførelse af elektrisk drift på Banedanmarks hovedstrækninger

Udgave b benyttes på ekstensivt udnyttede arealer, typisk landområder, og skovarealer, når projekt for køreledningsanlæg foreligger.

Ejendommen pålægges servitut om rådighedsindskrækning som nævnt i §§ 1, 2 og 3.

§ 1

Ingen dele af ejendommens træer og anden bevoksning må komme tættere end 3 m på spændingsførende dele af køreledningsanlægget. For at opfylde dette krav har Banedanmark ret til indtil 6 m fra nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget at beskære træer og anden bevoksning, såfremt bevoksningen ikke er underlagt en driftsform/beskæring, der sikrer, at den ikke vil kunne nå nærmere end 3 meter til nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget.

Stk. 2. Inden for de nedenfor nævnte afstande, målt vandret fra nærmeste elektrificerede spormidte, må følgende ikke findes på ejendommen:

1) Inden for 10 meter:

- a) Tilskuerpladser, oplagspladser og bygninger.
- b) Stakke, stilladser, stiger samt andre genstande og indretninger, der på grund af højde eller manglende stabilitet kan frembyde gene for køreledningsanlægget.
- c) Maskiner og arbejdskøretøjer højere end 2 meter. Dog må landbrugs- og skovredskaber benyttes, hvor det er åbenlyst, at ingen del af disse redskaber kan komme nærmere end 2 meter til spændingsførende dele af køreledningsanlægget.
- d) Flagstænger.
- e) Brønde til vandforsyning med stift pumperør.
- f) Tråde hørende til elektriske hegn i større højde end 2 meter over det terræn, hvorpå hegnet står.
- g) Trådformede antenner med tilhørende bærende konstruktioner og barduner.
- h) Nåletræer - med undtagelse af lærk, skovfyr og østrigsk fyr - samt løvtræerne poppel, pil og fuglekirsebær, som ved væltning kan komme i kontakt med spændingsførende dele af køreledningsanlægget.

- i) Træer som ud fra en forstfaglig helhedsvurdering bedømmes til at frembyde særlig risiko for ved væltning eller nedfald at beskadige dele af køreledningsanlægget.

2) Mellem 10 meter og 14 meter:

De genstande, der er nævnt ovenfor under punkt d-i inkl.

3) Mellem 14 meter og 19 meter:

De genstande, der er nævnt ovenfor under punkt f-i inkl.

Stk. 3. Såfremt de ovenfor fastsatte bestemmelser om ejerens forpligtelser ikke overholdes, kan Banedanmark pålægge ejeren af ejendommen at bringe den servitutstridige tilstand til ophør. Sker dette ikke inden udløbet af en af Banedanmark fastsat frist, kan Banedanmark på ejerens bekostning gennemføre de nødvendige foranstaltninger.

For de under punkt h) og i) nævnte bestemmelser, kan Banedanmark umiddelbart bringe et servitutstridigt forhold til ophør, når hensynet til banens uforstyrrede drift nødvendiggør det.

§ 2

Ejendommens ejer er endvidere pligtig at tåle, at Banedanmark ved tilsyn med servituttens overholdelse og i forbindelse med foretagelse af nødvendige og påbudte foranstaltninger på ejendommen, herunder fornøden beskæring eller fældning af bevoksning, har ret til færdsel på ejendommen mod erstatning for derved evt. forvoldt skade. En sådan erstatning udredes i mangel af mindelig overenskomst af Banedanmark i overensstemmelse med dansk rets almindelige regler.

§ 3

Påtaleretten tilkommer Banedanmark.

Servitut om rådighedsindskrækning i forbindelse med indførelse af elektrisk drift på Banedanmarks hovedstrækninger

Udgave c benyttes på intensivt eller forventet intensivt udnyttede arealer, typisk byområder, men anvendes kun i de tilfælde, hvor det ikke er muligt at afvente det endelige projekt for køreledningsanlægget.

Ejendommen pålægges servitut om rådighedsindskrækning som nævnt i §§ 1, 2 og 3.

§ 1

Ingen dele af ejendommens træer og anden bevoksning må komme tættere end 3 m på spændingsførende dele af køreledningsanlægget. For at opfylde dette krav har Banedanmark ret til indtil 6 m fra nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget at beskære træer og anden bevoksning, såfremt bevoksningen ikke er underlagt en driftsform/beskæring, der sikrer, at den ikke vil kunne nå nærmere end 3 meter til nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget.

Stk. 2. Inden for de nedenfor nævnte afstande, målt vandret fra nærmeste elektrificerede spormidte, må følgende ikke findes på ejendommen:

1) Inden for 10 meter:

- a) Tilskuerpladser, oplagspladser og bygninger.
- b) Stakke, stilladser, stiger samt andre genstande og indretninger, der på grund af højde eller manglende stabilitet kan frembyde gene for køreledningsanlægget.
- c) Maskiner og arbejdskøretøjer højere end 2 meter. Dog må landbrugs- og skovredskaber benyttes, hvor det er åbenlyst, at ingen del af disse redskaber kan komme nærmere end 2 meter til spændingsførende dele af køreledningsanlægget.
- d) Flagstænger.
- e) Brønde til vandforsyning med stift pumperør.
- f) Tråde hørende til elektriske hegn i større højde end 2 meter over det terræn, hvorpå hegnet står.
- g) Trådformede antenner med tilhørende bærende konstruktioner og barduner.
- h) Nåletræer - med undtagelse af lærk, skovfyr og østrigsk fyr - samt løvtræerne poppel, pil og fuglekirsebær, som ved væltning kan komme i kontakt med spændingsførende dele af køreledningsanlægget.

- i) Træer som ud fra en forstfaglig helhedsvurdering bedømmes til at frembyde særlig risiko for ved væltning eller nedfald at beskadige dele af køreledningsanlægget.

2) Mellem 10 meter og 14 meter:

De genstande, der er nævnt ovenfor under punkt d-i inkl.

3) Mellem 14 meter og 19 meter:

De genstande, der er nævnt ovenfor under punkt f-i inkl.

Stk. 3. Såfremt de ovenfor fastsatte bestemmelser om ejerens forpligtelser ikke overholdes, kan Banedanmark pålægge ejeren af ejendommen at bringe den servitutstridige tilstand til ophør. Sker dette ikke inden udløbet af en af Banedanmark fastsat frist, kan Banedanmark på ejerens bekostning gennemføre de nødvendige foranstaltninger.

For de under punkt h) og i) nævnte bestemmelser, kan Banedanmark umiddelbart bringe et servitutstridigt forhold til ophør, når hensynet til banens uforstyrrede drift nødvendiggør det.

§ 2

Ejendommens ejer er endvidere pligtig at tåle, at Banedanmark ved tilsyn med servituttens overholdelse og i forbindelse med foretagelse af nødvendige og påbudte foranstaltninger på ejendommen, herunder fornøden beskæring eller fældning af bevoksning, har ret til færdsel på ejendommen mod erstatning for derved evt. forvoldt skade. En sådan erstatning udredes i mangel af mindelig overenskomst af Banedanmark i overensstemmelse med dansk rets almindelige regler.

§ 3

Påtaleretten tilkommer Banedanmark.

Servitut om rådighedsindskrækning i forbindelse med indførelse af elektrisk drift på Banedanmarks hovedstrækninger

Udgave d benyttes hovedsagligt på ekstensivt udnyttede arealer og skovarealer, når køreledningsanlægget etableres på ikke sporlagt baneterræn, samt hvor køreledningsanlæggets eventuelt supplerende fødeledning er ophængt nærmere banens naboer end nærmeste elektrificerede spor.

Ejendommen pålægges servitut om rådighedsindskrækning som nævnt i §§ 1, 2 og 3.

§ 1

Ingen dele af ejendommens træer og anden bevoksning må komme tættere end 3 m på spændingsførende dele af køreledningsanlægget. For at opfylde dette krav har Banedanmark ret til indtil 6 m fra nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget at beskære træer og anden bevoksning, såfremt bevoksningen ikke er underlagt en driftsform/beskæring, der sikrer, at den ikke vil kunne nå nærmere end 3 meter til nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget.

Stk. 2. Inden for de nedenfor nævnte afstande, målt vandret fra nærmeste elektrificerede spormidte, må følgende ikke findes på ejendommen:

1) Inden for 15 meter:

- a) Tilskuerpladser, oplagspladser og bygninger.
- b) Stakke, stilladser, stiger samt andre genstande og indretninger, der på grund af højde eller manglende stabilitet kan frembyde gene for køreledningsanlægget.
- c) Maskiner og arbejdskøretøjer højere end 2 meter. Dog må landbrugs- og skovredskaber benyttes, hvor det er åbenlyst, at ingen del af disse redskaber kan komme nærmere end 2 meter til spændingsførende dele af køreledningsanlægget.
- d) Flagstænger.
- e) Brønde til vandforsyning med stift pumperør.
- f) Tråde hørende til elektriske hegn i større højde end 2 meter over det terræn, hvorpå hegnet står.
- g) Trådformede antenner med tilhørende bærende konstruktioner og barduner.

- h) Nåletræer - med undtagelse af lærk, skovfyr og østrigsk fyr - samt løvtræerne poppel, pil og fuglekirsebær, som ved væltning kan komme i kontakt med spændingsførende dele af køreledningsanlægget.
- i) Træer som ud fra en forstfaglig helhedsvurdering bedømmes til at frembyde særlig risiko for ved væltning eller nedfald at beskadige dele af køreledningsanlægget.

2) Mellem 15 meter og 19 meter:

De genstande, der er nævnt ovenfor under punkt d-i inkl.

3) Mellem 19 meter og 24 meter:

De genstande, der er nævnt ovenfor under punkt f-i inkl.

Stk. 3. Såfremt de ovenfor fastsatte bestemmelser om ejerens forpligtelser ikke overholdes, kan Banedanmark pålægge ejeren af ejendommen at bringe den servitutstridige tilstand til ophør. Sker dette ikke inden udløbet af en af Banedanmark fastsat frist, kan Banedanmark på ejerens bekostning gennemføre de nødvendige foranstaltninger.

For de under punkt h) og i) nævnte bestemmelser, kan Banedanmark umiddelbart bringe et servitutstridigt forhold til ophør, når hensynet til banens uforstyrrede drift nødvendiggør det.

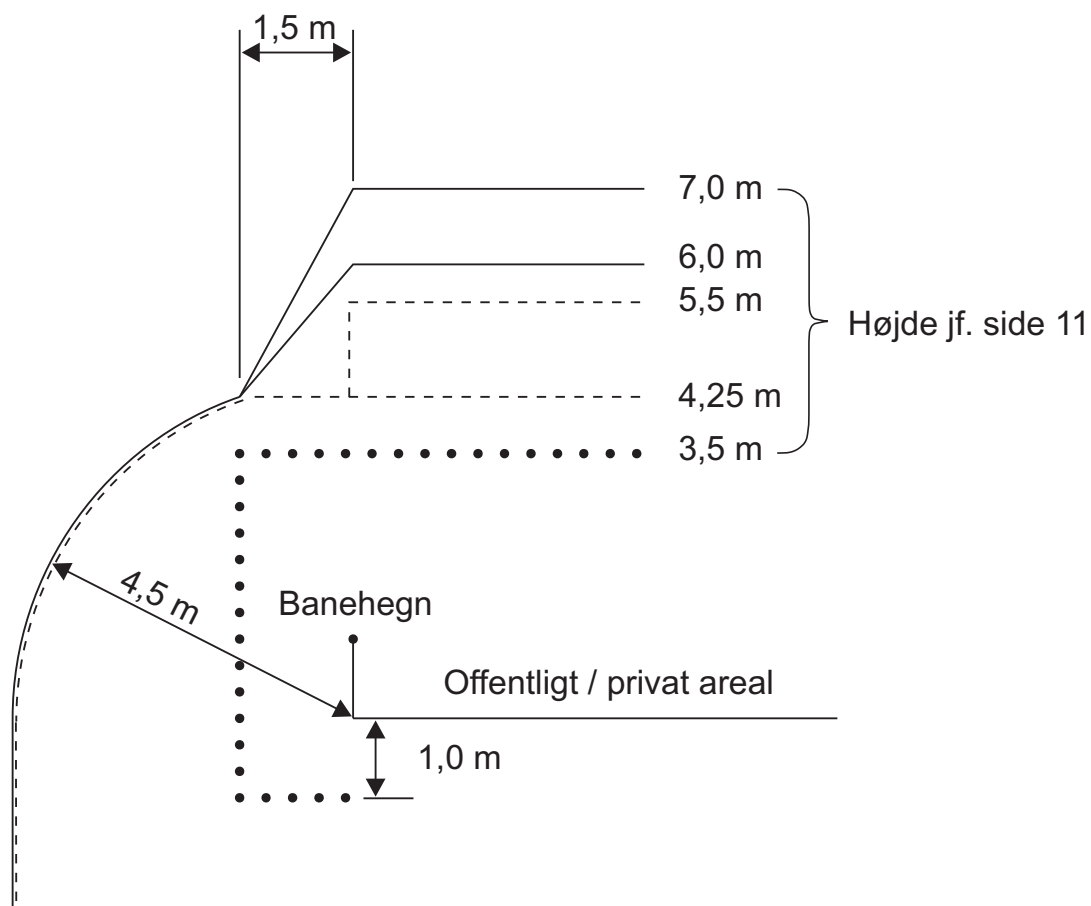
§ 2

Ejendommens ejer er endvidere pligtig at tåle, at Banedanmark ved tilsyn med servituttsens overholdelse og i forbindelse med foretagelse af nødvendige og påbudte foranstaltninger på ejendommen, herunder fornøden beskæring eller fældning af bevoksning, har ret til færdsel på ejendommen mod erstatning for derved evt. forvoldt skade. En sådan erstatning udredes i mangel af mindelig overenskomst af Banedanmark i overensstemmelse med dansk rets almindelige regler.

§ 3

Påtaleretten tilkommer Banedanmark.

Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/ private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med banehegn i skel

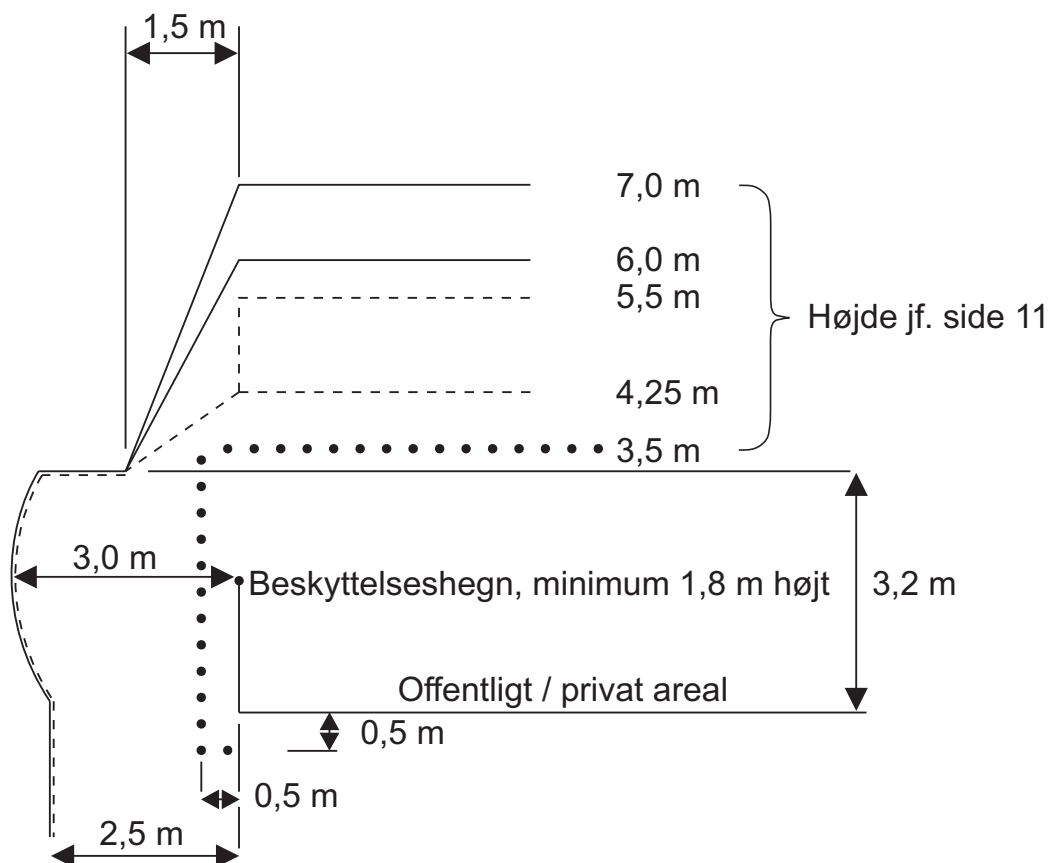


- Grænse for 25 kV spændingsførende konstruktion
- - - - Grænse for returledninger
- • • • Grænse for isolerede returledninger

Obs!

Ledningernes højde over baneterræn må ikke være lavere end 4,25 m, dog 3,5 m for isoleret returledning.

Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/ private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med beskyttelseshegn i skel



- Grænse for 25 kV spændingsførende konstruktion
- - - - Grænse for returledninger
- • • • Grænse for isolerede returledninger

Obs!

Ledningernes højde over baneterræn må ikke være lavere end 4,25 m, dog 3,5 m for isoleret returledning.

Minimal højde for køreledningsanlæg over terræn, vejbane og sti

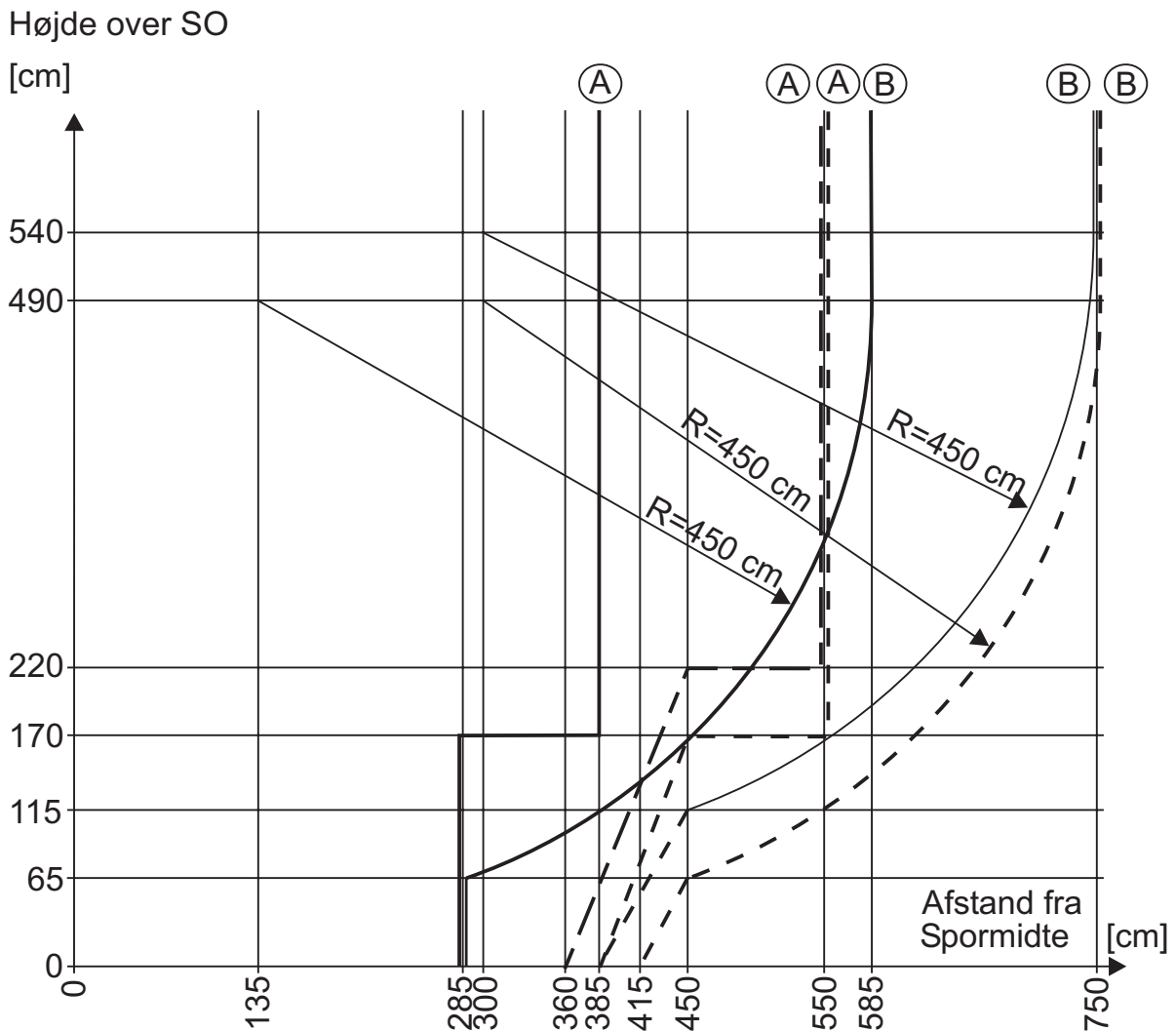
		25 kV ledninger (ved 50° C)	Returledninger (ved 30° C)
Arealer generelt ¹⁾	Veje og stier som krydser banen i niveau	7,00 m ²⁾	5,50 m
	Veje, pladser og lignende parallelt med banen	7,00 m	5,50 m
	Bebyggede områder, haver, gangstier og lignende parallelt med banen	7,00 m	4,25 m 3,50 m ³⁾
	Almindeligt terræn, hvor der ikke foregår almindelig færdsel	6,00 m	4,25 m 3,50 m ³⁾
Bane-danmark	Baneterræn (når ikke særlige forhold, som f.eks. læsseveje eller lignende gør sig gældende)	4,25 m	4,25 m 3,50 m ³⁾

¹⁾ Køreledningsanlæg må kun undtagelsesvis ophænges over disse arealer.

²⁾ Køretråd dog 5,50 m.

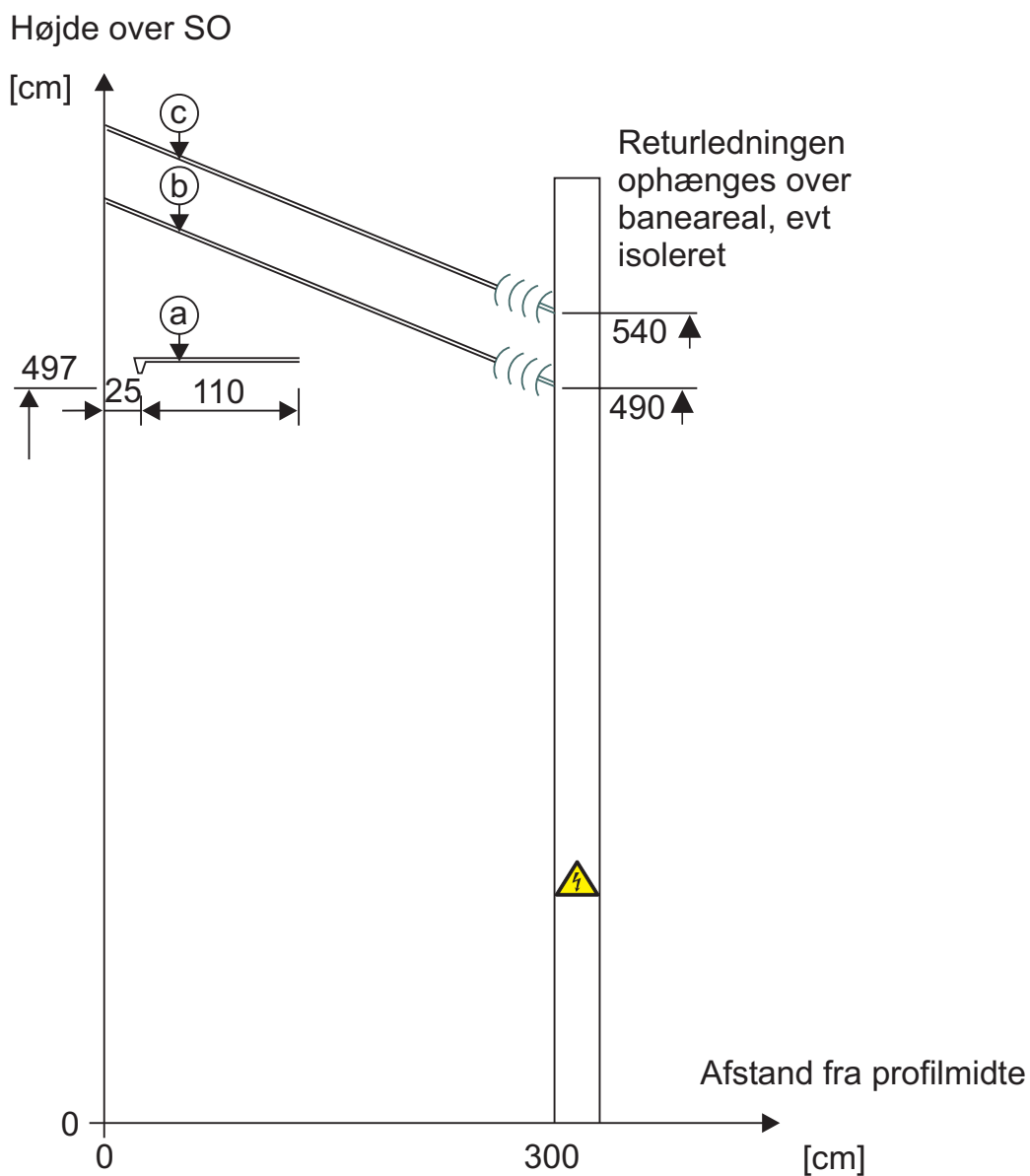
³⁾ Gælder for isoleret returledning.

Grænser som i almindelighed gælder 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 m fra bro
- - - ved mast nærmere end 300 m
- · - · ved mast på fri strækning
- Ⓐ med beskyttelseshegn i skel (se afsnit 2.3.13)
- Ⓑ med banehegn i skel

Køreledningsanlæggets opbygning i almindelighed



- Ⓐ = køreledningsophæng under bro
- Ⓑ = køreledningsophæng på mast inden for en afstand på 300 m fra bro
- Ⓒ = køreledningsophæng på fri strækning

Oversigt over genstande/konstruktioner inden for køreledningszonen eller strømaftagerzonen som skal, henholdsvis ikke skal, beskyttelsesjordes

Vedrørende sikrings- og teleanlæg se bilag 5.1.1.

+	beskyttelsesjordes
0	beskyttelsesjordes ikke
S	skillestykker indbygges efter behov. Se afsnit 2.4.9 Informationsskilt ifølge bilag 2.4.7 opsættes

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 stål	+
Brønddæksler	0
Bænk, sæde og ryg ikke ledende	0
Centralgasanlæg, rør til-, beliggende i kabelkanal	+
El-togforvarmeanlæg	
- stander	+
- lamper	+
Elstikstander (230/400 V)	+
Facadebeklædning	+
Fjernvarmerør	+, S
Drejeskiver	+
Kabelbakker/kanaler af ledende materiale	+
Lysmast	+
Lystårn	+
Metalrammer for elefantriste	+
Oliepåfyldningsanlæg	+
Papirkurv	0

Perronforkanter, vipbare	+
Perrontage	+
Rækværk på bro	+
Serviceperroner	+
Skiltestander	0
Sporskiftevarme	
- transformer	+
- 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

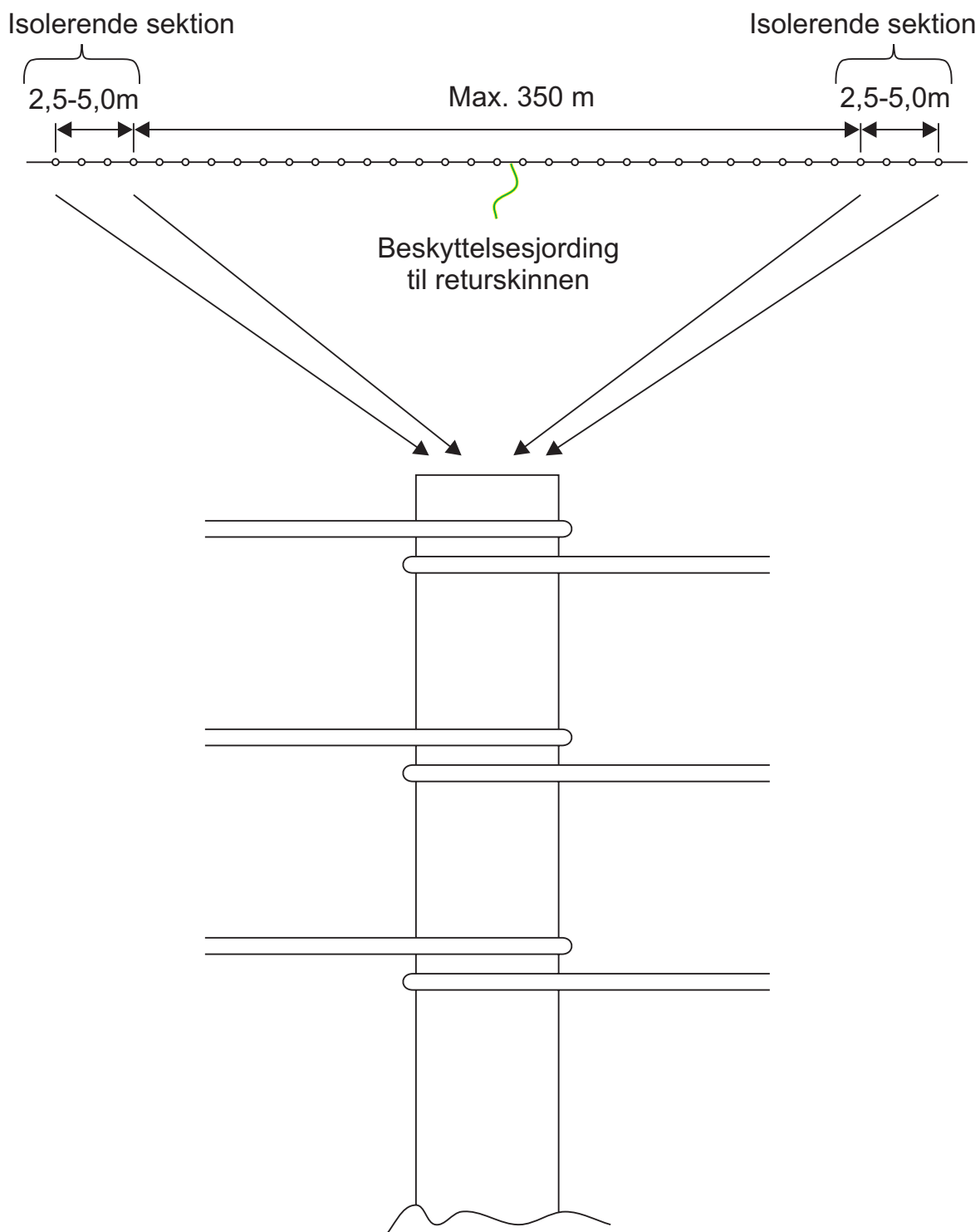
Ved etablering af nye stropper eller ved ændring i de eksisterende stropper for beskyttelsesjordinger, skal der indsendes anmeldelsesformular til Driftsledelse Kørestrøm, se bilag 4.8.7.

Skilt for primære beskyttelsesjordinger



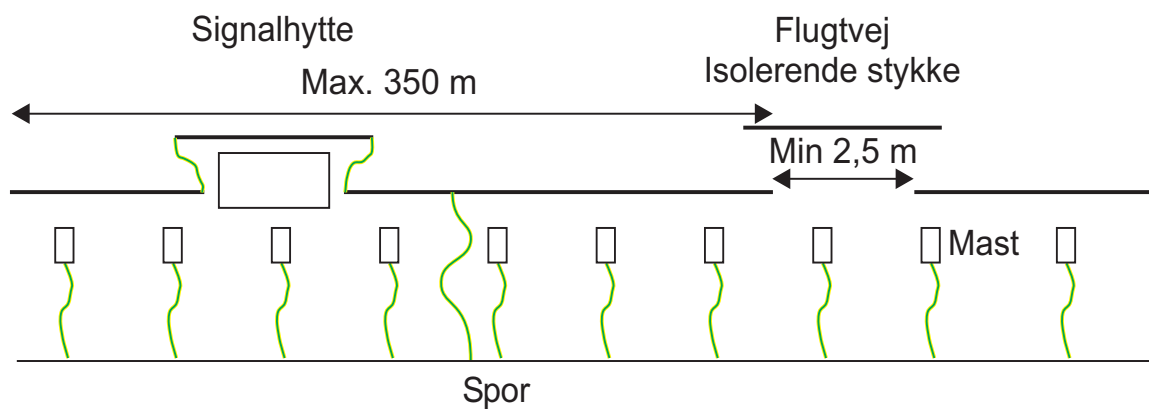
Skiltet er placeret i nærhed af jordingsplint for primære beskyttelsesjordinger

Eksempel på isolerende sektion i banehegn



Isoleringen kan f.eks. opnås ved at afbryde og forskyde trådene som vist

Eksempel på isolerende sektion i støjskærm



- Støjskærm
- ~ Elektrisk forbindelse

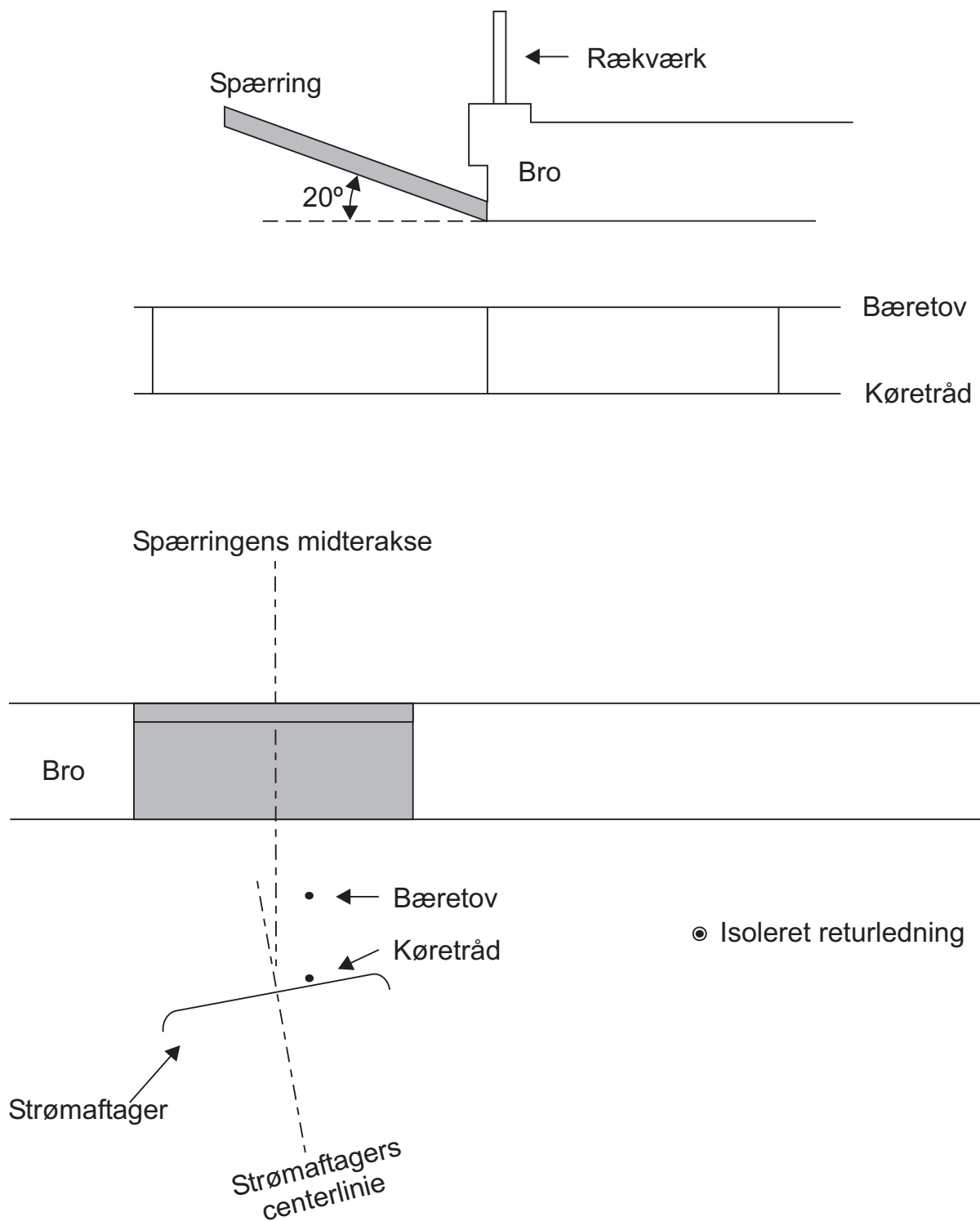
Beskyttelsesjordinger til støjskærme udføres med 50 mm² grøn/gul kobberkabel.

Der monteres isolation af nylonit eller lign. i den isolerede støjskærms samlinger, hvis denne er over 2 m lang og befinder sig inden for køreledningszonen. Isolerede samlinger markeres med skilt.

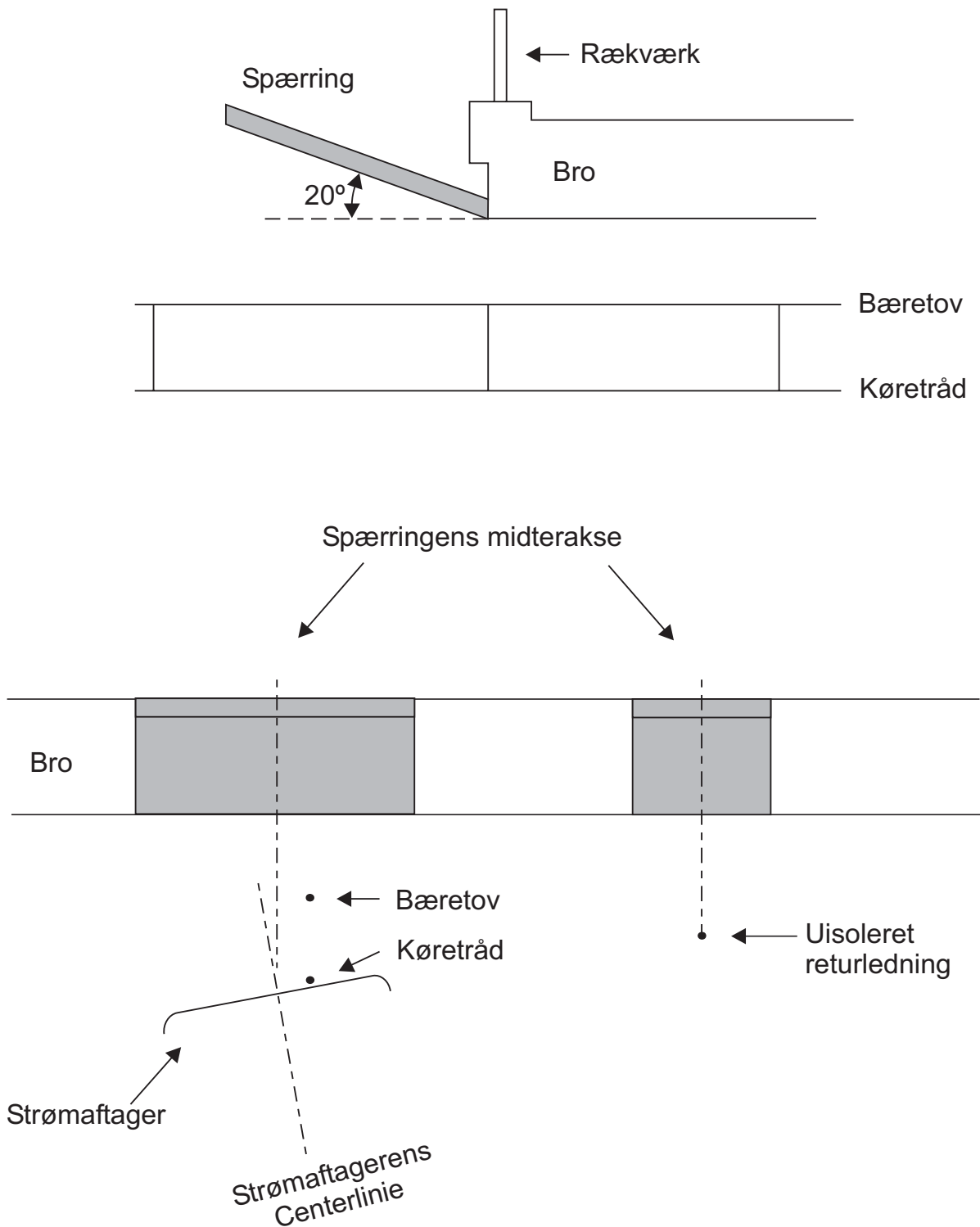
Isoleret sektion

Skiltet er sort skrift på hvid bund

Eksempel på spærring på bro med isoleret returledning

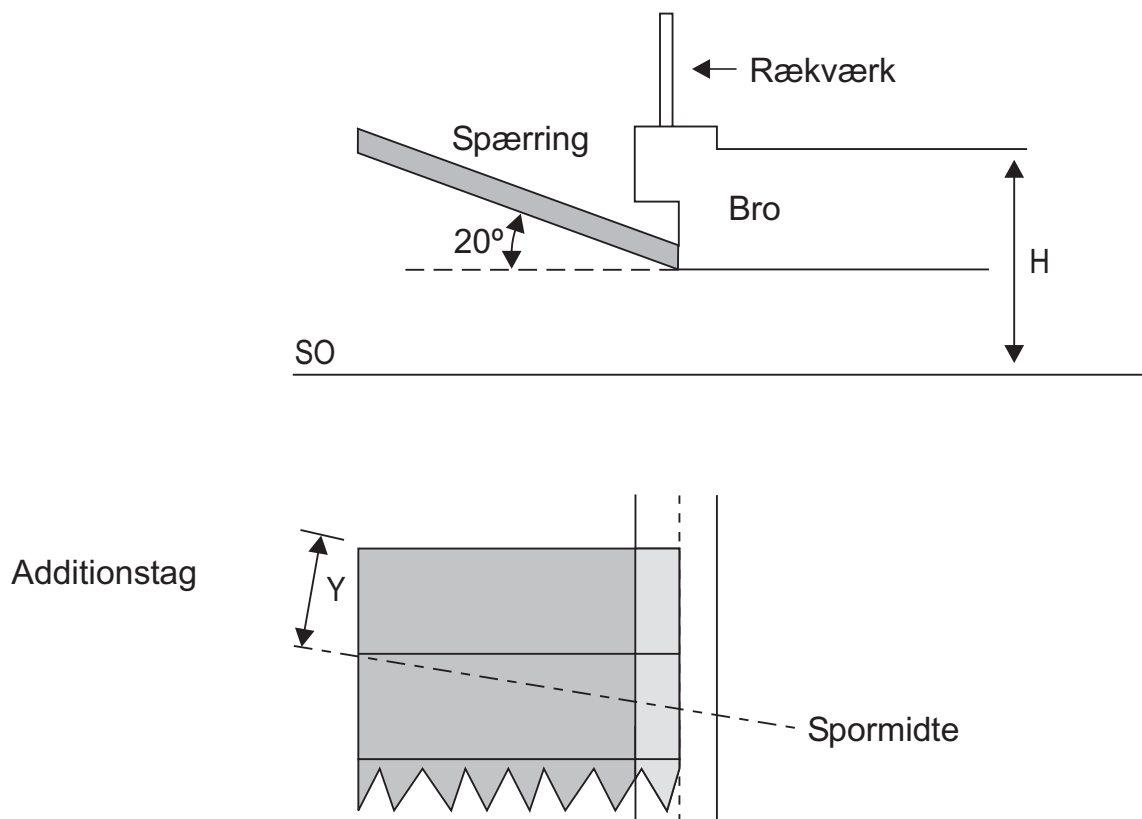


Eksempel på spærring på bro med uisoleret returledning



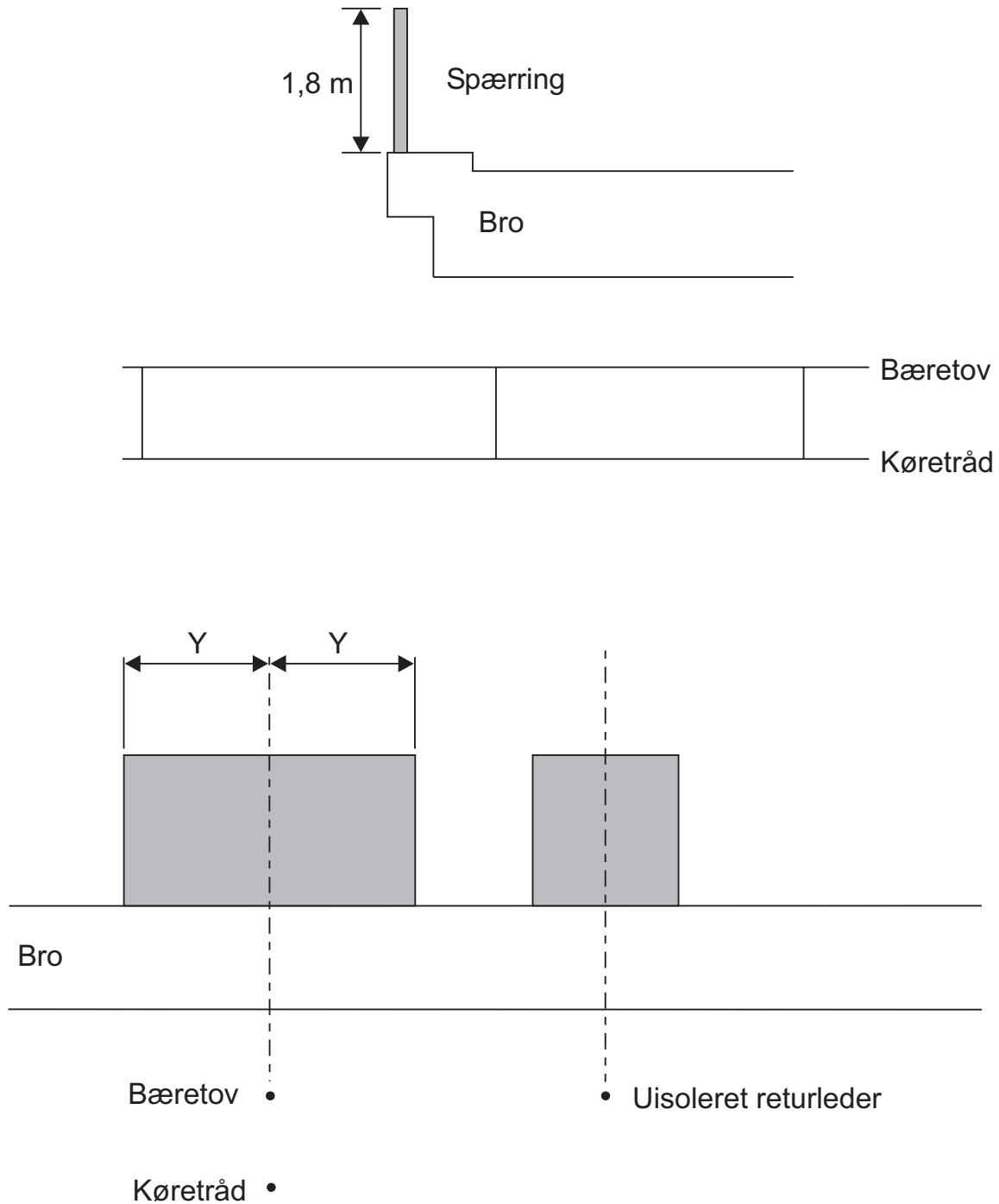
Beskyttelseszonen skal udføres i.h.t. angivelser i DS/EN50122-1.

Spærringens udformning



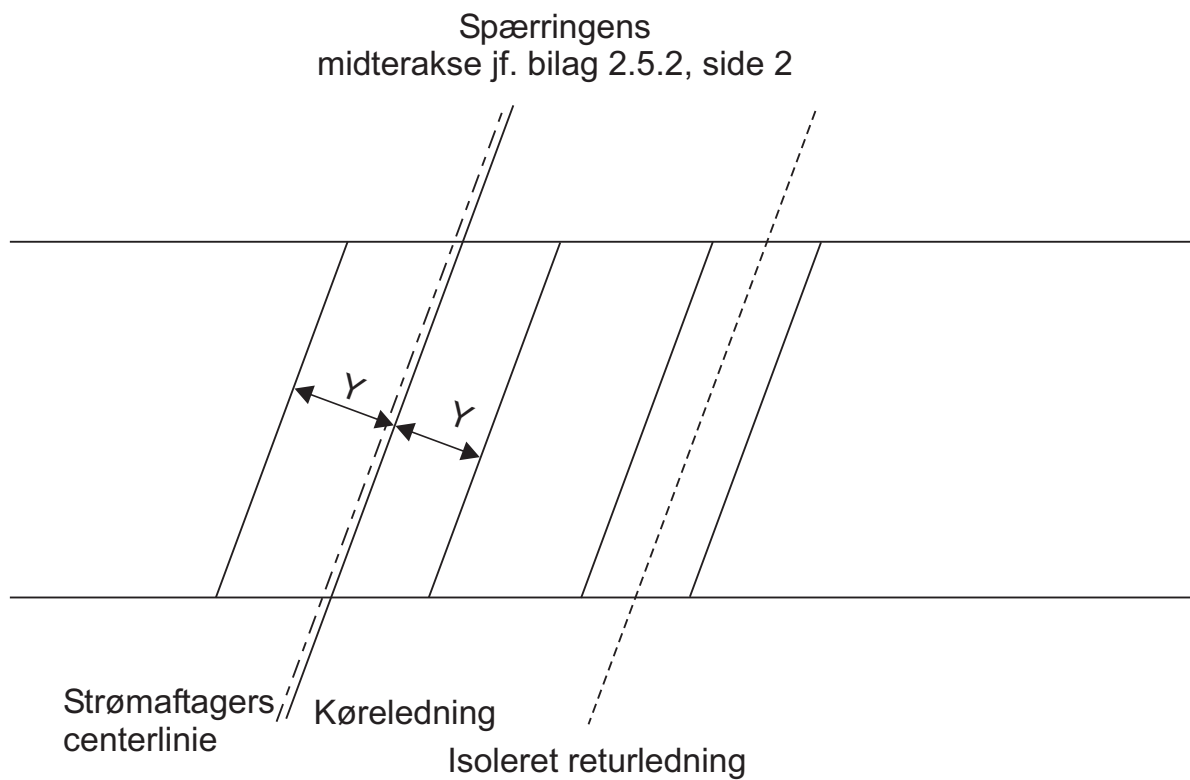
Y skal være større end eller lig med 2,5 m (strømaftagerzone).
Hvis H er større end 12 m skal der anvendes lodret spærring til erstatning for beskyttelsestag, se side 4.

Eksempel på spærring på bro



Returledning:
Afstande som gældende for fødeledning i.h.t. DS/EN 50122-1.

Eksempel på spærring under bro af træ eller et ikke tæt materiale



Returledning:
Afstande som gældende for fødeledning i.h.t. DS/EN 50122-1.

Advarselsskilt mod farlig spænding ifølge Arbejdstilsynets bekendtgørelse 518 af 17. juni 1994

Dette skilt skal benyttes følgende steder:

- Master,
- lodrette og vandrette spærringer samt beskyttelseshegn,
- ved nulpunkt,
- perrontage, venterumstage og lignende,
- styretøve over perroner og bygninger,
- skinnekørende kraner, troljer og lifte der benyttes under køreledningsanlægget,
- døre til fordelingsstationernes højspændingsrum.

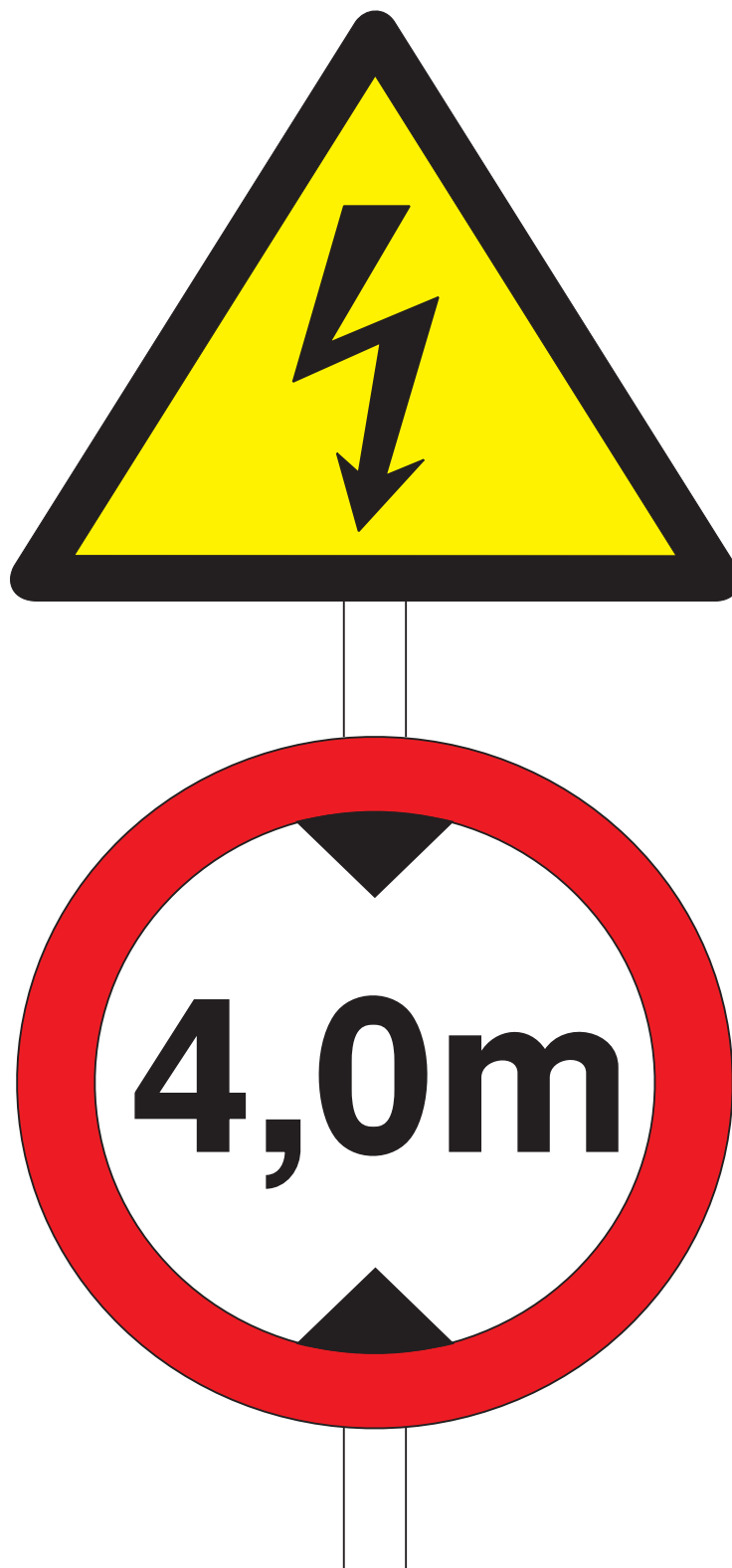
Samt alle andre steder hvor man uforvarende kan bringe sig selv inden for respektafstanden.



Skiltet er med sort pil på gul bund

Skiltet benyttes i en størrelse der er tilpasset se-afstanden.
Skiltet må ikke være reflekterende.

Klistermærker er ikke tilladt på Corten master.

Eksempel på beskiltning ved niveauoverskæring

Advarselsskilt mod farlig spænding er med sort pil på gul bund
Skilt med højdeangivelse er med sort skrift på hvid bund med rød ring omkring.

Tidligere beskiltning ved niveauoverskæring

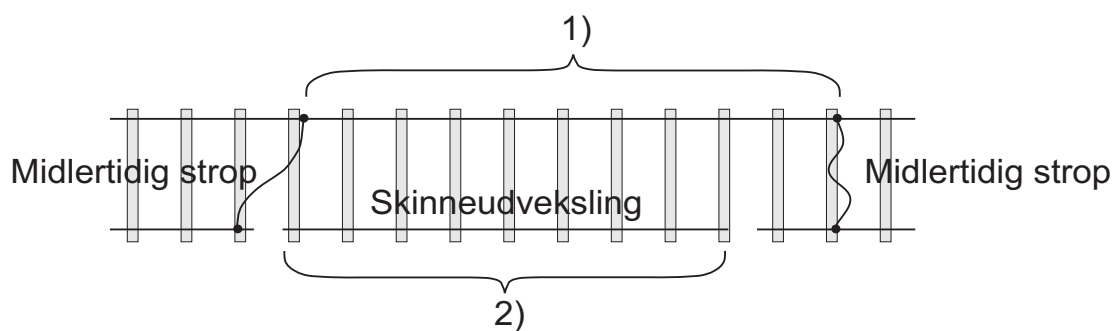
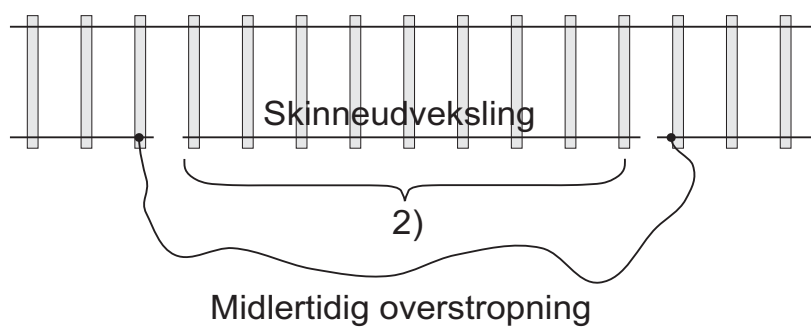
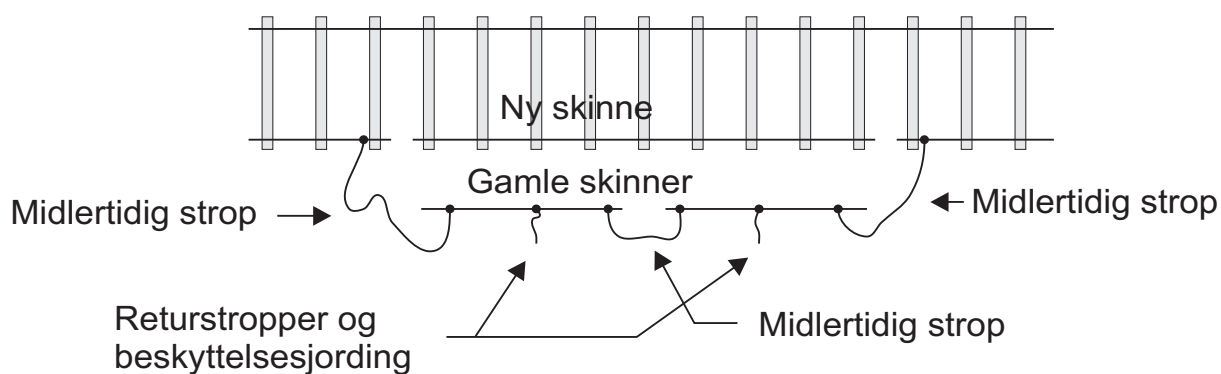


Skilt er med sort skrift på hvid bund med rød kant

Eksempel på skilt der har været benyttet som undertavle sammen med Vejdirektoratets tavle A72 eller A73.

Må ikke benyttes ved nyanlæg.

Skinneudveksling



1) her må ikke findes isolerende skinnestød

2) her må ikke findes stropper for returstrøm eller beskyttelsesjording

Arbejdsgrænse



Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

Alternativ udgave



Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

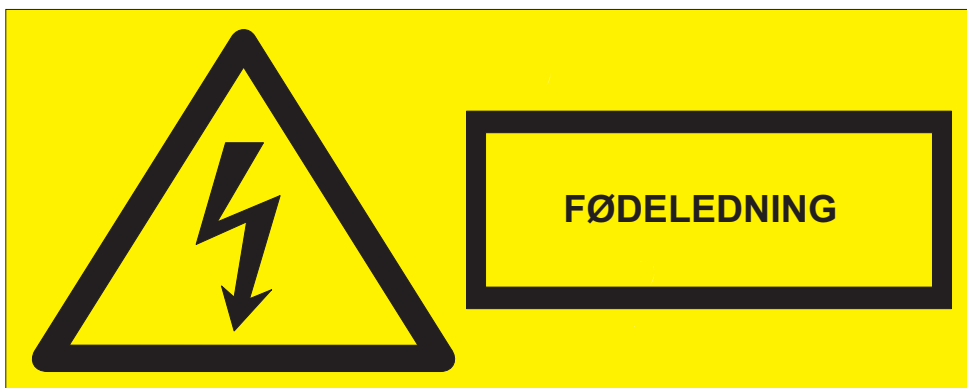
Alternativ udgave (Hammar udgave)



Placering

Advarselstavlen placeres i kørestrømsanlægget ved alle grænser til arbejdsområder mere end 3,0 m fra nærmeste spændingsførende del. Teksten på advarselstavlen skal vende ind mod arbejdsområdet.

Fødeledning



Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

Placering

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

Farligt punkt



Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

Placering

Advarselstavlen monteres i bæretovet mere end 3,0 m fra det farlige punkt. Teksten på advarselstavlen vender væk fra det farlige punkt.

Der må kun arbejdes mellem advarselstavlerne, hvis køreledningsanlægget i punktet er udkoblet og arbejdsjordnet.

Fareområde



Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

Placering

Advarselstavlen er placeret rundt om fareområdet, hvor der forekommer flere spændingsførende dele hørende til en anden koblingsgruppe. Advarselstavlerne er placeret 3,0 m fra fareområdet. Teksten på advarselstavlen vender væk fra fareområdet.

Der må kun foretages rullende eftersyn mellem advarselstavlerne, hvis køreledningsanlægget i fareområdet er udkoblet og arbejdsjordet.

Krydsende højspændingsluftledning

Ved krydsende højspændingsluftledninger er der opsat advarselstavler i bæretovet med følgende udseende:

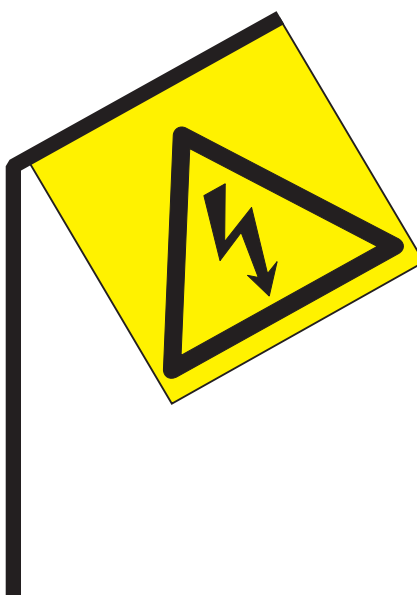


Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

Placering

Advarselstavlen er placeret 20 m fra nærmeste faseleder. Dog må en advarselstavle ikke placeres så tæt på et k-ophæng, at tavlens synlighed mindskes.

Ved nyanlæg og ombygning kan der midlertidigt benyttes flag 2,0 m over jorden. Flagene kan have følgende udseende:



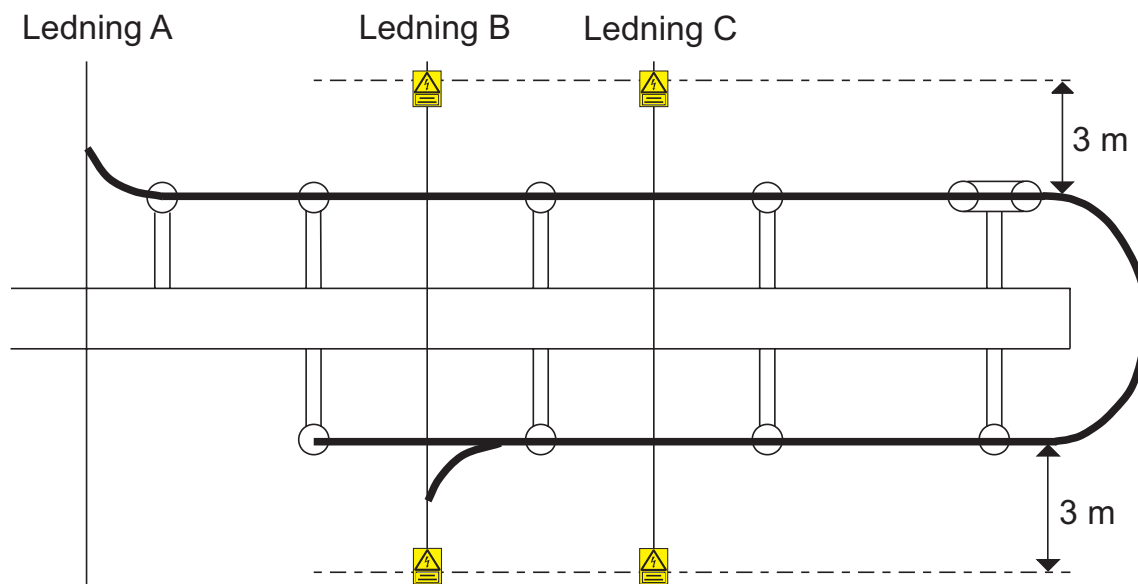
Flaget er med sort pil på gul bund

Krydsende ledningsføring



Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

Placering



Advarselstavlerne er placeret i alle bæretøve på hver side af den bærende konstruktion, 3 m fra nærmeste krydsende ledningsforbindelse. Teksten vender væk fra den krydsende ledningsføring.

Der må kun arbejdes mellem advarselstavlerne på køreledningsanlægget, hvis den krydsende ledningsføring er udkoblet og arbejdsjodet.

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

Informationsskilte til lokalisering af køreledningskomponenter

Disse informationsskilte er med sort skrift på hvid bund.

Ledningsnummer



Skilte med ledningsnummer er opsat i opfangsfag i køreledningsanlægget. Der er tekst på begge sider af skiltet.

Ledningskobler



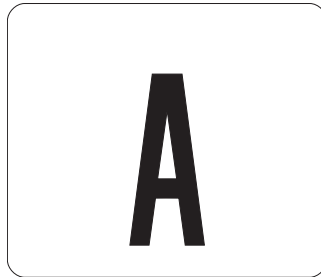
Skilte med koblernummer er opsat på koblerens vandrette manøvrerør, eller det tilhørende ankerrør i k-ophæng. Der er tekst på begge sider af skiltet.

Ledningsadskiller



Skilte med bogstavering af ledningsadskiller er 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 er tekst på begge sider af skiltet.

Adskillelsesfelt



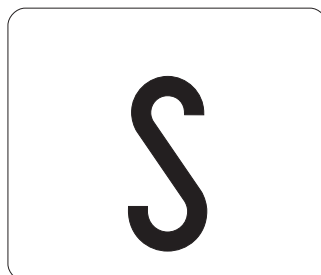
Skilte for bogstavering af adskillelsesfelt er opsat i køreledningsanlæggets bæretov på begge sider af et adskillelsesfelt. Teksten på skiltet vender væk fra adskillelsesfeltet.

Adskillelsesfelt med sugetransformer



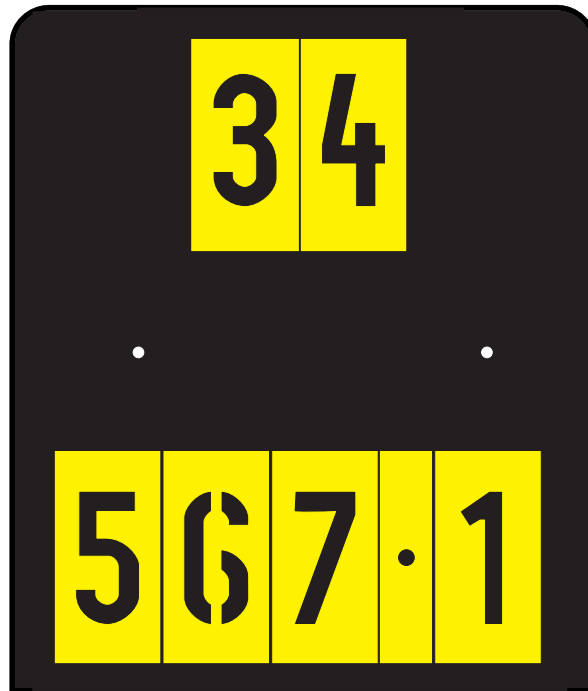
Skilte for bogstavering af adskillelsesfelt med sugetransformer er opsat i køreledningsanlæggets bæretov på begge sider af adskillelsesfeltet. Teksten på skiltet vender væk fra adskillelsesfeltet.

Sugetransformerfelt



Skilte for bogstavering af sugetransformer er opsat i køreledningsanlæggets bæretov på begge sider af sugetransformerfeltet. Teksten på skiltet vender væk fra sugetransformerfeltet.

Mastenummerskilt



Skilte med mastenumre er opsat på køreledningsmaster.

Cifre er udstanset, så de er synlige efter grafitti bemaling.

Gruppemarkeringsskilt

Alle de steder i køreledningsanlægget hvor der er et gruppeskift er opsat gruppemarkeringsskilte i køreledningsanlæggets bæretov, K-ophæng og styretov svarende til koblingskemaets farvekodeskift. Teksten på skiltet angiver ledningens farvekode.

Der er benyttet følgende bogstaver for farvekoder:

B	Blå
G	Grøn
O	Orange
R	Rød
V	Violet

Tallet angiver et fortløbende nummer



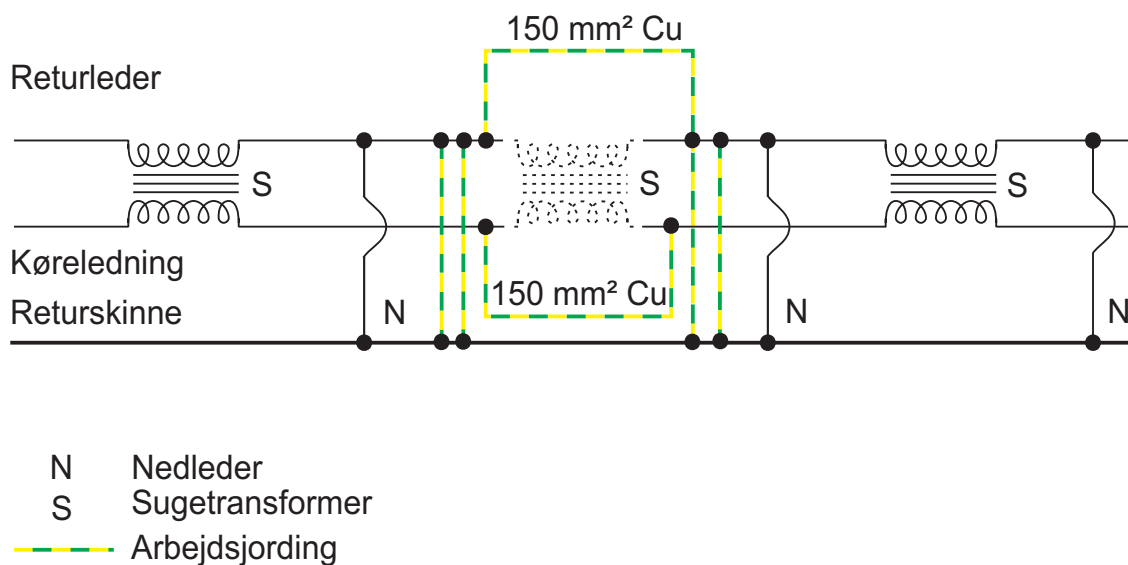
Gruppemarkeringsskiltet er med sort skrift på gul bund.

Forbikobling af sugetransformer

I forbindelse med eftersyn eller havari kan det være nødvendigt at sætte en sugetransformer ud af funktion ved at forbikoble denne.

Da påvirkningerne på nærførte kabelkredsløb herved øges, skal den tid, hvor sugetransformeren er uvirksom, gøres så kort som mulig.

Mellem to neutralsektioner må der normalt kun være en sugetransformer ude af funktion.



Nedlederne med tilhørende sporforbindere på begge side af den forbikoblede sugetransformer skal kontrolleres.

Instruks for koblinger i kørestrømsanlægget

Almindeligt

Denne instruks beskriver samarbejdsrelationer og ansvarsfordeling mellem koblingsleder og holdleder ved koblinger i kørestrømsanlægget.

Bemyndigelse

Koblingslederen i KC har bemyndigelse til at foretage ind-, ud- og omkoblinger i kørestrømsanlægget i forbindelse med afvikling af driften og i forbindelse med uheldssituationer. Koblinger sker da på koblingslederens ansvar.

Alle kan, i tilfælde af en faresituation, anmode om frakobling af kørestrømsanlægget. Se afsnit 2.1.3.

Udveksling af meldinger

Meldinger skal gentages af modtageren og afsenderen skal bekræfte, at meldingen er rigtigt opfattet.

Koblingslederen og holdlederen udveksler og noterer fulde navn, telefonnummer, firma, nummer på kørestrømsafbrydelsen samt oplysninger om spor og sted, som kørestrømsafbrydelsen dækker.

Koblingslederen indhenter på anmodning fra holdlederen oplysninger hos Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) om vejsituationen i det pågældende arbejdsområde.

Holdleder og koblingsleder har gensidig orienteringspligt om vejmæssige forhold der har betydning for igangværende eller planlagte arbejder.

Ved akutte koblinger, f.eks. ved uheldssituationer, hvor der ikke foreligger en kørestrømsafbrydelse, skal rekvirenten oplyse sit fulde navn, telefonnummer, firma, oplysninger om spor og sted.

Alle ind- og udgående telefonsamtaler til koblingslederen optages på bånd af sikkerhedsmæssige årsager.

Koblingslederen og stationsbestyreren udveksler og noterer derefter navn på vedkommende der tales med samt de trufne trafikale aftaler.

Koblingslederen noterer hvilke koblinger, der foretages samt tidspunktet for disse. Håndbetjente ledningskoblere betjenes af koblingspersonen efter ordre fra koblingslederen.

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 kan der kun være én koblingsleder for et område. Grænseflader skal være aftalt og registreret hos koblingslederne.

Frakobling

1. Holdlederen anmoder koblingslederen om etablering af den pågældende kørestrømsafbrydelse. Koblingslederen foretager frakobling alle de steder hvorfra anlægsdelen som der skal arbejdes på kan sættes under spænding, jævnfør kørestrømsafbrydelsen.
2. Koblingslederen indhenter hos stationsbestyreren bekræftelse på, at den elektriske toggang er ophørt, og at frakobling af de relevante dele af kørestrømsanlægget kan foretages.
- 3a. Ved etablering af en kørestrømsafbrydelse på køreledningsanlægget, frakobler koblingslederen de relevante dele af køreledningsanlægget og foretager derefter spærringer i fjernstyringssystemet mod utilsigtet indkobling.
- 3b. Ved etablering af en kørestrømsafbrydelse på strømforsyningsanlæg frakobler koblingslederen de relevante dele af kørestrømsanlægget og holdlederen foretager derefter spærringer mod utilsigtet indkobling.
4. Koblingslederen klarmelder til holdlederen, at de i punkt 1 - 3 nævnte foranstaltninger er truffet, samt at arbejdsjording og evt. endepunktsjording må foretages.

Indkobling

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.
- 4a. Koblingslederen fjerner spærringerne i fjernstyringssystemet og foretager indkobling af de relevante dele af køreledningsanlægget.
- 4b. Holdlederen fjerner spærringerne og frigiver strømforsyningsanlægget til indkobling.
5. Koblingslederen underretter stationsbestyreren, når indkobling er foretaget.

Betjening af ledningskoblere

Ledningskoblere må kun betjenes i strømløs tilstand. Ledningskoblerne i køreledningsanlægget kan være indrettet til fjernbetjening fra 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.

Arbejdsjording gennem ledningskobler

Findes der ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling med personlig hængelås inde i motordrevet. Omskifteren i motordrevet skal stilles i stilling "manuel/lokal". Den aflåste kobler beskiltes inde i koblerskabet. På skiltets bagside noteres dato, navn samt telefonnummer. Skiltet er vist i bilag 4.9.4 side 4.

Ovennævnte foranstaltning må kun foretages efter forudgående aftale med koblingslederen.

Sammenlægning af grupper

Sammenlægning af grupper således, at der sker parallelfødning, må ikke finde sted

Ved parallelfødning forstås indfødning på samme elektrisk sammenhængende køreledningsafsnit fra to fordelingsstationer.

Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget

Generelt

Arbejds- og endepunktsjording er den primære sikkerhedsforanstaltning ved arbejde på eller i nærheden af køreledningsnettet.

Ved etablering af arbejds- og endepunktsjording skal reglerne i "Arbejde i spor" tillige følges.

Sekundære sikkerhedsforanstaltninger vil f.eks. være spærring af spor eller aflåsning af ledningskoblere.

Jordingskabler skal være minimum 35 mm² isoleret kobberkabel, transparent eller med orange isolation.

Transportabelt jordingsudstyr skal være godkendt af driftslederen se positivliste i driftslederens SKS-D system.

Arbejds- og endepunktsjording skal udføres i overensstemmelse med reglerne i denne instruks. Udføres arbejds- og endepunktsjordingen 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. Se dog side 4.

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 driftslederen godkendt, entydig afmærkning, der sikrer mod forveksling af arbejdsjordinger etableret i forbindelse med forskellige kørestrømsafbrydelser.

2. Alle normalt spændingsførende anlægsdele inkl. returledningen skal arbejdsjordes.

På strækninger uden sugetransformere er returlederen forbundet til returskinnen for hver ca. 200 m med en nedleder, benævnt lille nedleder. På disse strækninger kan nedlederen betragtes som arbejdsjording af returleder, hvis den er placeret så tæt ved arbejdsstedet, at krav om synlighed er opfyldt. Nedledere skal i disse tilfælde kontrolleres inden arbejdet påbegyndes.

Der er ikke installeret sugetransformere på følgende strækninger:

Mellem Klampenborg km 16.492 og Hedehusene km 25.328.

Strækning Storebælt km 110.493 til km 118.569.

Strækning Øresund km 0 til km 18.235.

3. Inden der foretages arbejdsjording, skal det kontrolleres, at køreledningsanlægget er spændingsløst ved brug af spændingsviser.

Arbejdsjording af returleder kræver ikke forudgående kontrol for spændingsløs tilstand med 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 beskyttelsesjordinger 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 eller køretråd. Lederklemmen må aldrig placeres på fixpunktstov, bidsel eller flex, idet disse ikke er strømfaste. På køreledningsanlæg, der har bæretov, bør lederklemmen placeres på bæretovet. Hvis lederklemmen placeres i køretråden, bør det så vidt muligt ske, hvor køretråden går ind til opfang. Hvor der er monteret faste jordingspunkter, bør 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 ledningsadskiller/adskillelsesfelt.
9. Mellem arbejdsstedet og arbejdsjordingen må der ikke findes sugetransformere.
10. Findes der ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling.

Den aflåste ledningskobler beskiltes inde i koblerskabet. På skiltets bagside noteres dato, navn samt telefonnummer. Skiltet er vist i bilag 4.9.4 side 4.

11. Ved arbejde på adskillelsesfelter eller sugetransformerfelter skal der altid arbejdsjordes jf. dette bilag side 5 til 8.
12. Transportabelt jordingsudstyr til arbejdsjording af køreledningsanlægget må maksimalt være opsat i 7 dage. Ved evt. genmontage skal instruks for arbejdsjording følges.

Jordingsudstyret skal beskiltes med markering af ejerskab, se dette bilag side 9.

Ved længere varende arbejder etableres permanent arbejdsjording med 50 mm² grøn/gul kobberkabel, som konnekteres med boltede forbindelser til returskinnen, og som boltes eller presses til returleder og køretråd / bæretov. Arbejdsjordingen kontrolleres månedligt. Der skal opsættes skilt ved skinnefod, se dette bilag side 9.

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 mindsteafstand på 0,30 m 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 mindsteafstand på 0,30 m til køreledningsanlægget i nabosporet.
- der skal anvendes jordingsstrømaftager, der følger troljen. Kontakt trykket mellem strømaftager og køretråd skal være minimum 70 N
- der skal etableres mindst en synlig arbejdsjording modsat jordingsstrømaftageren.

Jordingsstrømaftageren må ikke bruges når der er rimfrost på køretråden eller svingninger i køreledningsanlægget.

Arbejds- og endepunktsjording foretages som beskrevet i dette bilag.

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 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, meddeles dette til koblingslederen.

Bemærk:

Brandvæsenet benytter særligt jordingskabel, der tilsluttes begge skinne-strengene. Dette medfører, at sporet ikke er bekørbart.

Arbejdsjording i adskillelsesfelter med/uden ledningskobler

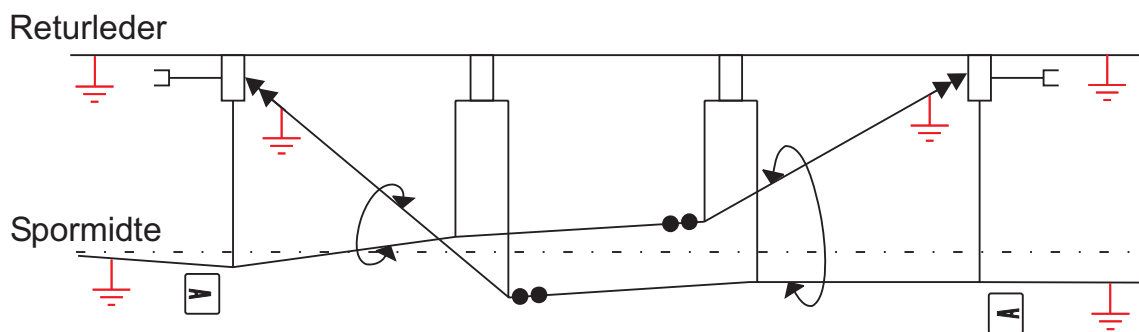
Ved arbejde i adskillelsesfelter med/uden ledningskobler skal der arbejdsjordes som vist på tegningen.

Der monteres 4 arbejdsjordinger i bæretov (køretråd) og 2 i returleder.

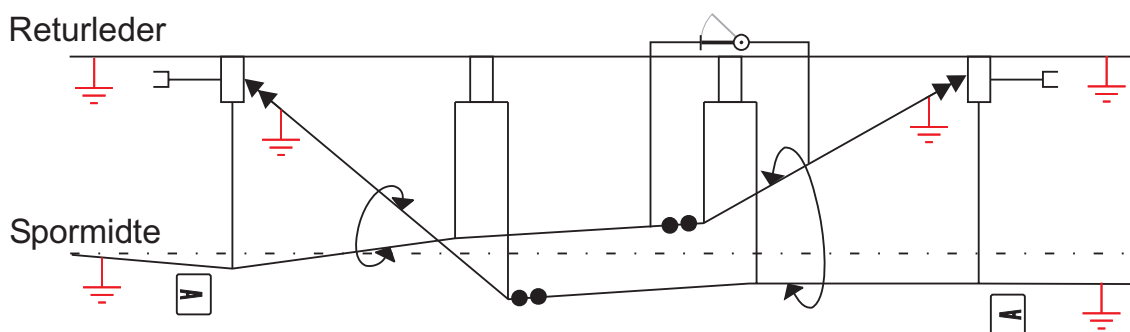
Før en ledning klippes, skal den overstroppers, for at undgå problemer med induktion.




Der må ikke anvendes stropper af isolerende materiale, se afsnit 4.4.10.10.

Adskillelsesfelt uden ledningskobler



Adskillelsesfelt med ledningskobler

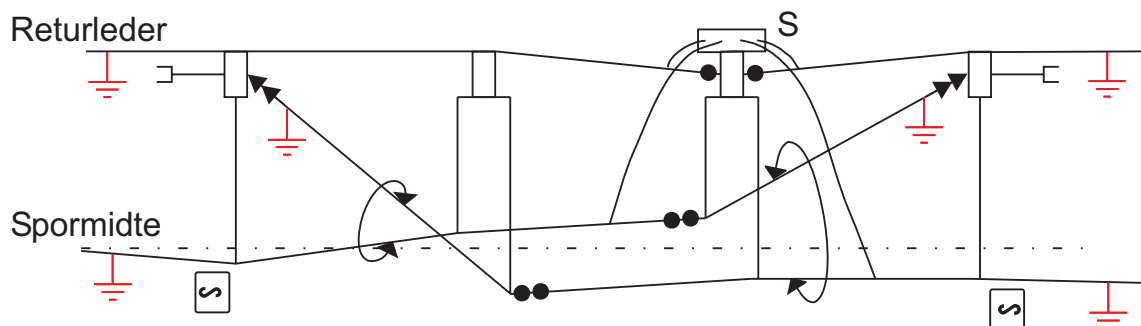


-  Ledningskobler
-  Arbejdsjording
-  Beskiltning

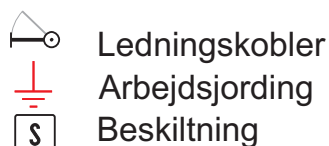
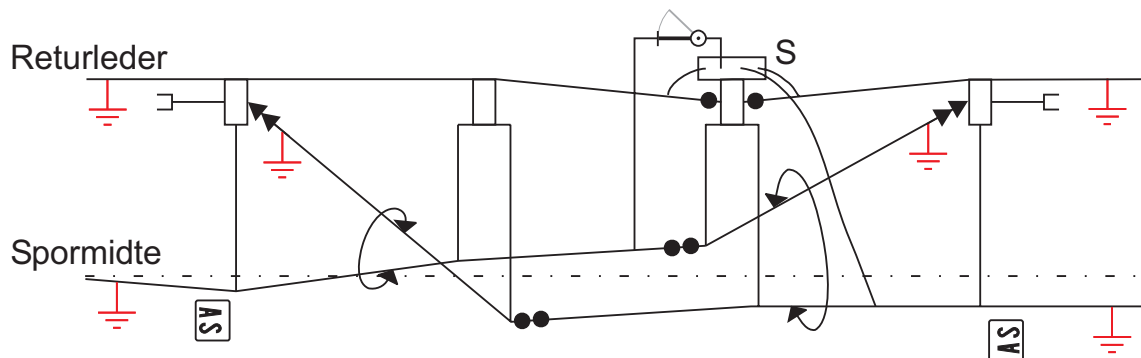
Arbejdsjording i sugetransformerfelter med/uden ledningskobler

1. Ved arbejde på sugetransformerfelter med/uden ledningskobler, hvor der ikke arbejdes direkte på sugetransformer, skal der arbejdsjordes som vist på tegning 1a og 1b.
Der monteres 4 arbejdsjordinger i bæretov (køretråd) og 2 i returleder.
Før en ledning klippes, skal den overstroppes, for at undgå problemer med induktion.

1a. Sugetransformerfelt uden ledningskobler

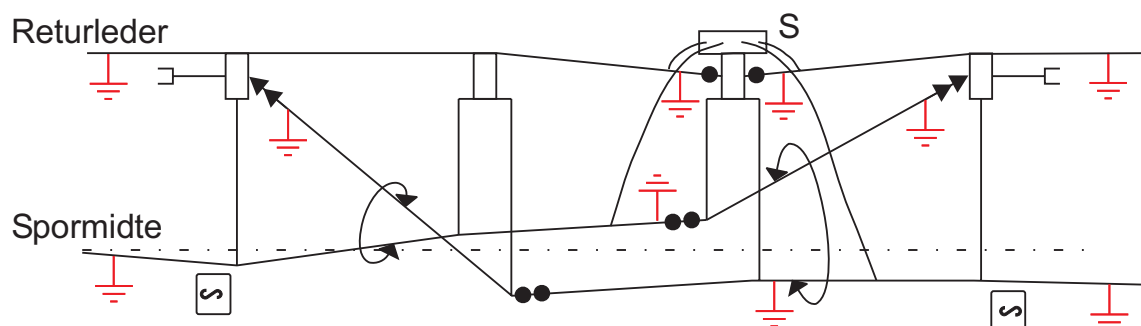


1b. Sugetransformerfelt med ledningskobler

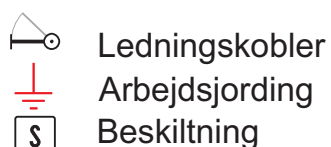
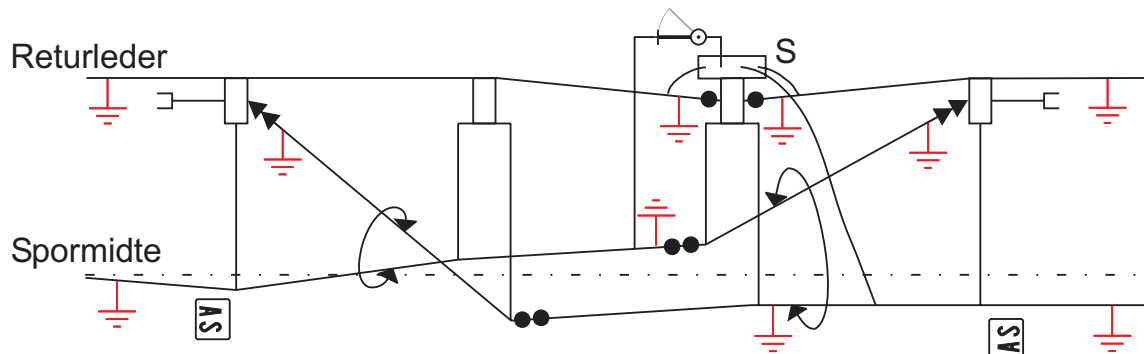


2. Ved arbejde på sugetransformer med/uden ledningskobler skal der arbejdsjordes som vist på tegning 2a og 2b.
Der monteres 4 arbejdsjordinger i bæretov (køretråd) og 2 i returleder.
Endvidere suppleres med 4 arbejdsjordinger så tæt på sugetransformerer som muligt.
Mastens beskyttelsesjord kontrolleres.

2a. Sugetransformerfelt uden ledningskobler

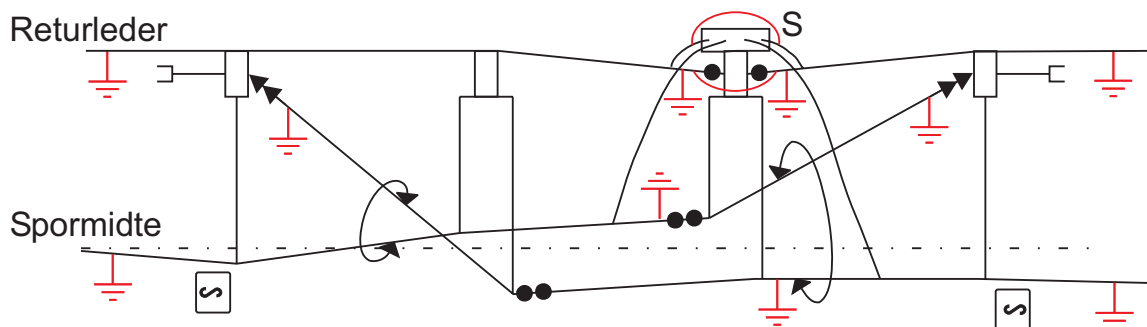


2b. Sugetransformerfelt med ledningskobler

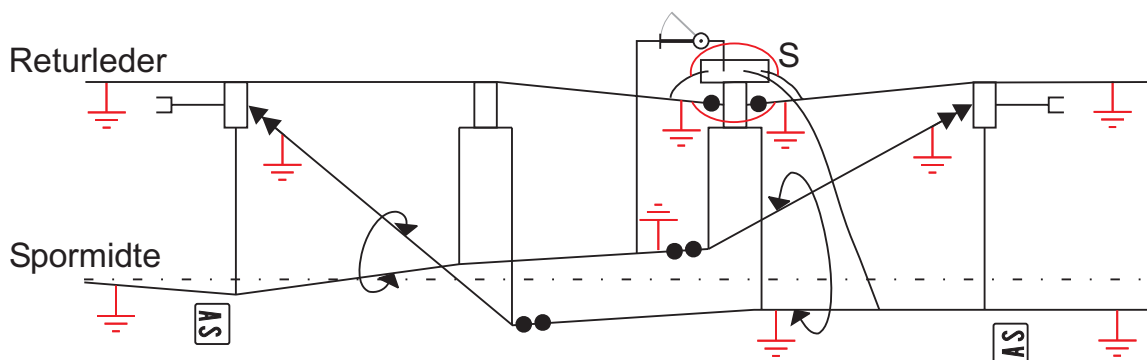





3. Ved arbejde på sugetransformerfelter med/uden ledningskobler med adskillelse af tilledninger skal der arbejdsjordes som vist på tegning 3a og 3b.
Der monteres 4 arbejdsjordinger i bæretov (køretråd) og 2 i returleder. Endvidere suppleres med 4 arbejdsjordinger så tæt på sugetransformer som muligt.
Returleder og lavspændingshorn overstropperes med 70 mm² Cu kabel. Mastens beskyttelsesjord kontrolleres og suppleres med midlertidig beskyttelsesjord.
Ved adskillelse og samling af forbindelser skal der anvendes LAUS handsker.

3a. Sugetransformerfelt uden ledningskobler



3b. Sugetransformerfelt med ledningskobler



-  Ledningskobler
-  Arbejdsjording
-  Beskiltning

Arbejdsjordingsskilt

Forside	Bagside
<div data-bbox="300 392 762 510"> Bortklippes </div> <div data-bbox="320 555 743 741"><h1>Arbejdsjording opsat af TurboEI</h1></div> <div data-bbox="363 797 708 920"><p>Per Strøm  1234 5678</p></div> <div data-bbox="300 954 762 1115"><p>Kortlysrefleks</p></div> <div data-bbox="379 1160 683 1451"></div> <div data-bbox="272 1464 788 1509"><p>Banedanmark Entreprise</p></div>	<div data-bbox="901 392 1364 510"><p>Påsættes med velcrobånd på kabel/stang igennem hullerne. Skriv med tuschpen.</p></div> <div data-bbox="901 584 1007 622"><p>Dato:</p></div> <div data-bbox="866 663 1374 779"><input type="text"/></div> <div data-bbox="901 837 1214 882"><p>Bemærkninger:</p></div> <div data-bbox="866 931 1374 1249"><input type="text"/></div> <div data-bbox="863 1368 1406 1496"><p>Overvågningscenter Kørestrøm Koblingsleder KC tlf. 8234 4006 Koblingsleder OC tlf. 8234 2943</p></div>

Ved skinnefod:

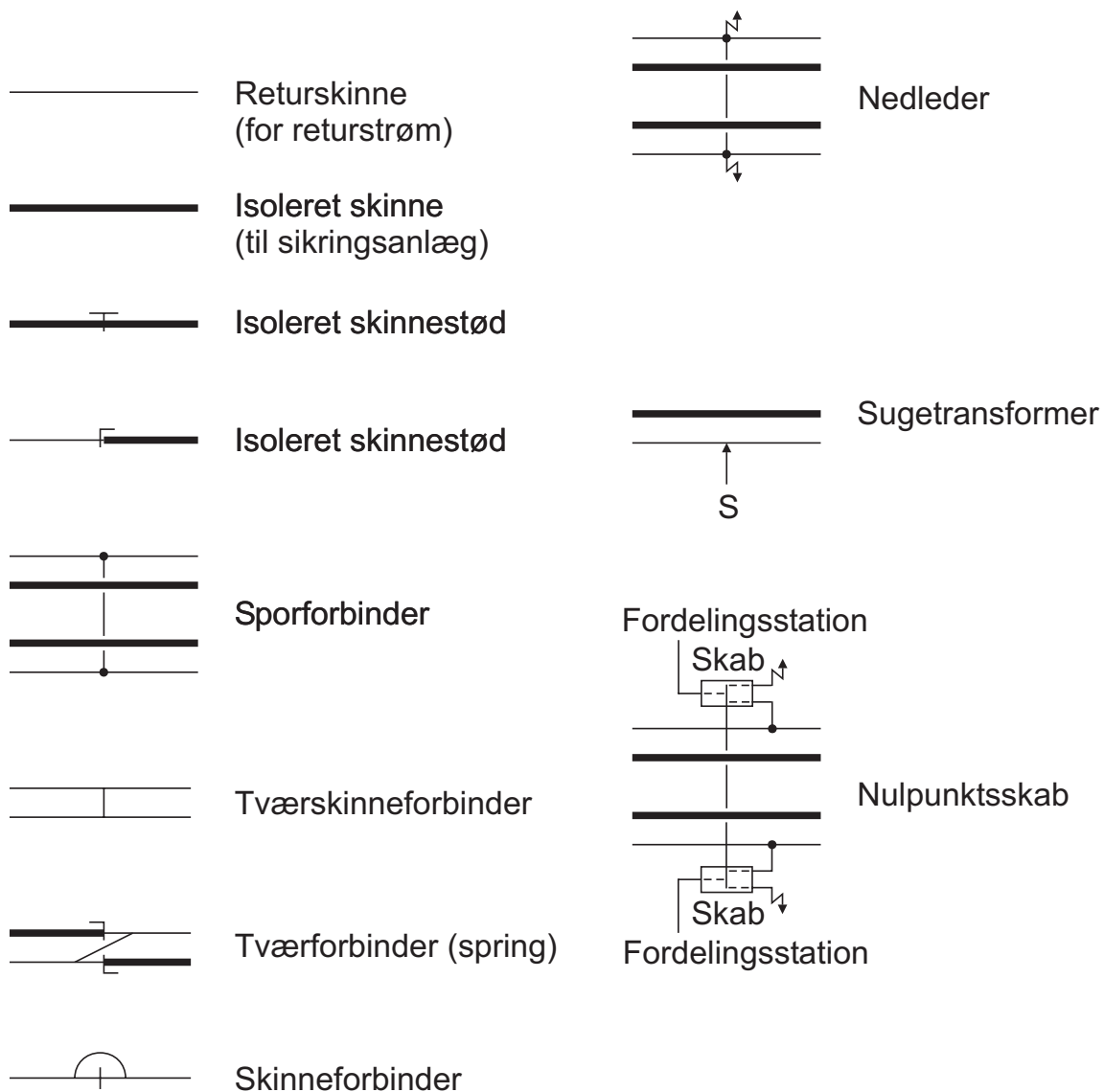


El-Sikkerhedsplan, retningsgivende eksempel

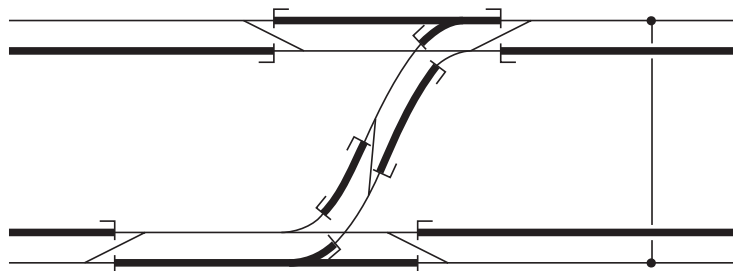
El-Sikkerhedsplan, vedr. arbejde på elektrificerede strækninger			
Firma:			
Strk./st.:	Sporspærring nr.:	Uge nr.:	Dato:
Arbejdets omfang:			
KA. nr.:	Der frakobles følgende:	Udk. kl.:	Ind. kl.:
Arbejdsområdets afgrænsning og arbejdsjordningernes placering:			
Anvendes der endepunktsjordinger? Ja: <input type="checkbox"/> Nej: <input type="checkbox"/>	Hvis ja, placering:		
Anvendes der aflåste ledningskoblere? Ja: <input type="checkbox"/> Nej: <input type="checkbox"/>	Hvis ja, ledningskoblernummer:		
Instruks vedr. arbejdets udførelse, afskærmning og beskiltning:			
Arbejds- og spændingsforhold på køreledningsanlægget jf. FKI afsnit 4.6.4, 4.6.5 og 4.6.6. (Sæt X i én rubrik)	Arbejde i fare el. nærved-zone (0 - 1,5m) Der skal altid frakobles! 4.6.4	Arbejde i nærved-zone (0,5 - 1,5m) 4.6.5	Arbejde under spænding i farezonen (0 - 0,5m) AUS-arbejde! 4.6.6
Arbejdsleder har jf. FKI afsnit 4.6.4, 4.6.5 og 4.6.6 givet den fornødne instruks om arbejdets omfang til alle der er involveret i arbejdet.	Arbejdsleder:	Holdleder:	
Sikkerhedsperson:	Øvrige medarbejdere: 1.	2.	3.

El-sikkerhedsplanen kan kombineres med andre sikkerhedsplaner, men skal indeholde de viste oplysninger

Symboler for returstrømskredsløb og driftsjordinger



Eksempel:



Anmeldelsesformular for driftsjordinger

Banedanmark	
Anmeldelsesformular for driftsjordinger Fjernbanen	
FRA	TIL
STRÆKNING:	JORDINGSBETEGNELSE:
KILOMETER:	SPOR:
SPOR:	X (M)
SKINNE (H/V):	Y (M)
DATO:	MASTEKILOMETER:
KOMMENTAR:	
FRA	TIL
STRÆKNING:	JORDINGSBETEGNELSE:
KILOMETER:	SPOR:
SPOR:	X (M)
SKINNE (H/V):	Y (M)
DATO:	MASTEKILOMETER:
KOMMENTAR:	
FRA	TIL
STRÆKNING:	JORDINGSBETEGNELSE:
KILOMETER:	SPOR:
SPOR:	X (M)
SKINNE (H/V):	Y (M)
DATO:	MASTEKILOMETER:
KOMMENTAR:	
FRA	TIL
STRÆKNING:	JORDINGSBETEGNELSE:
KILOMETER:	SPOR:
SPOR:	X (M)
SKINNE (H/V):	Y (M)
DATO:	MASTEKILOMETER:
KOMMENTAR:	
FRA	TIL
STRÆKNING:	JORDINGSBETEGNELSE:
KILOMETER:	SPOR:
SPOR:	X (M)
SKINNE (H/V):	Y (M)
DATO:	MASTEKILOMETER:
KOMMENTAR:	
Dato: _____	Adresse: _____
Navn: _____	_____
Firma: _____	_____
Tlf.: _____	_____

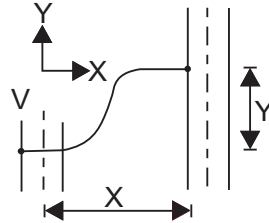
PRINCIPTEGNINGER FOR DRIFTSJORDINGER



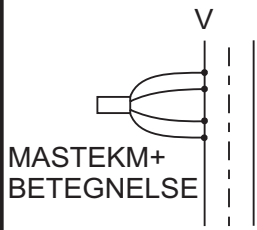
1. SKINNEFORBINDER



2. TVÆRFORBINDER



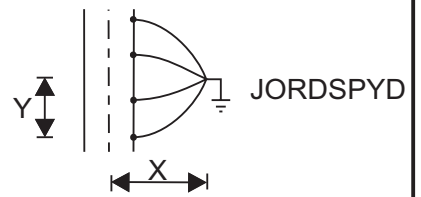
3. SPORFORBINDER



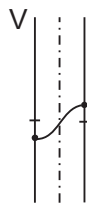
4a. NEDLEDER



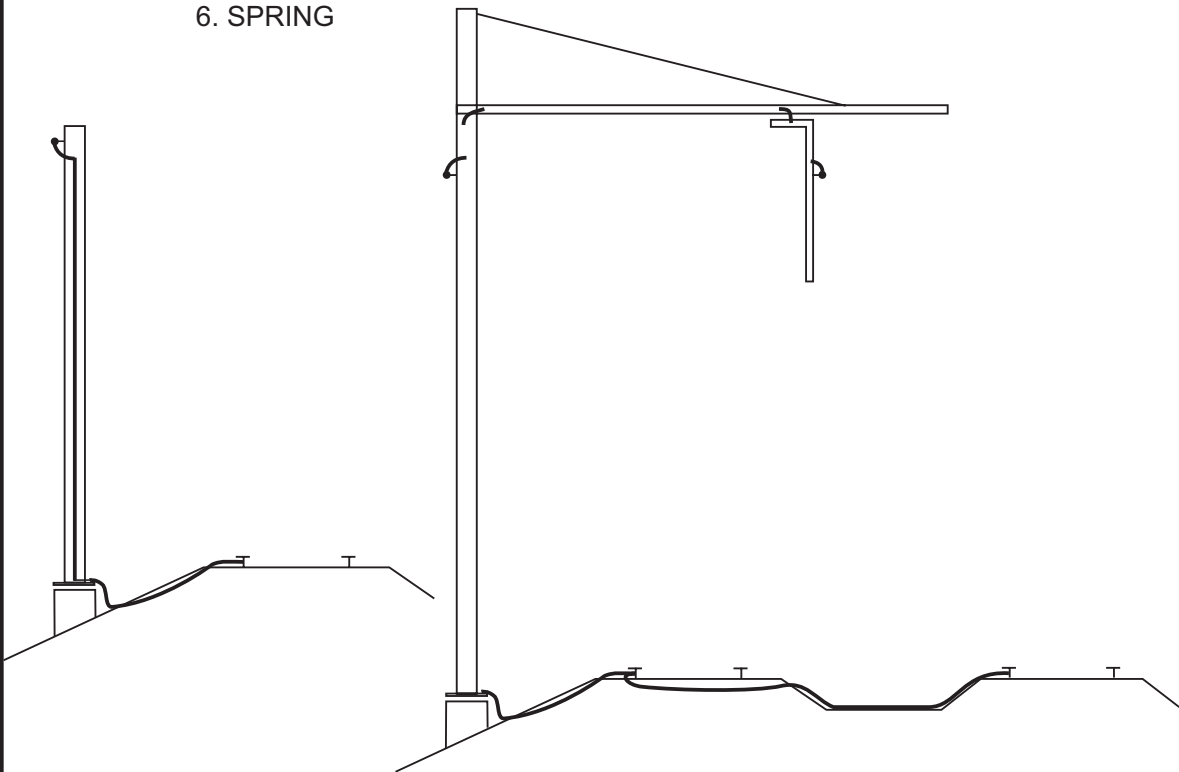
4b. NEDLEDER (STB)



5. NULPUNKT

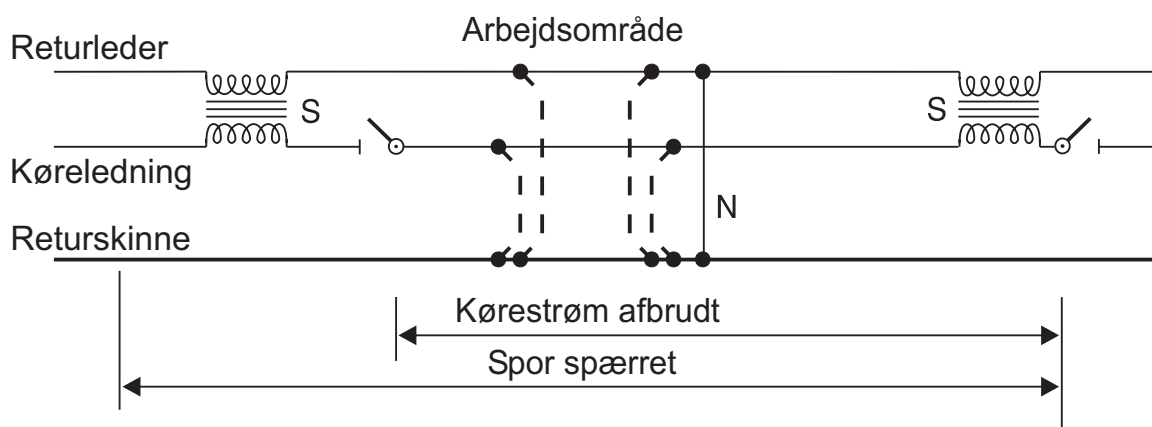
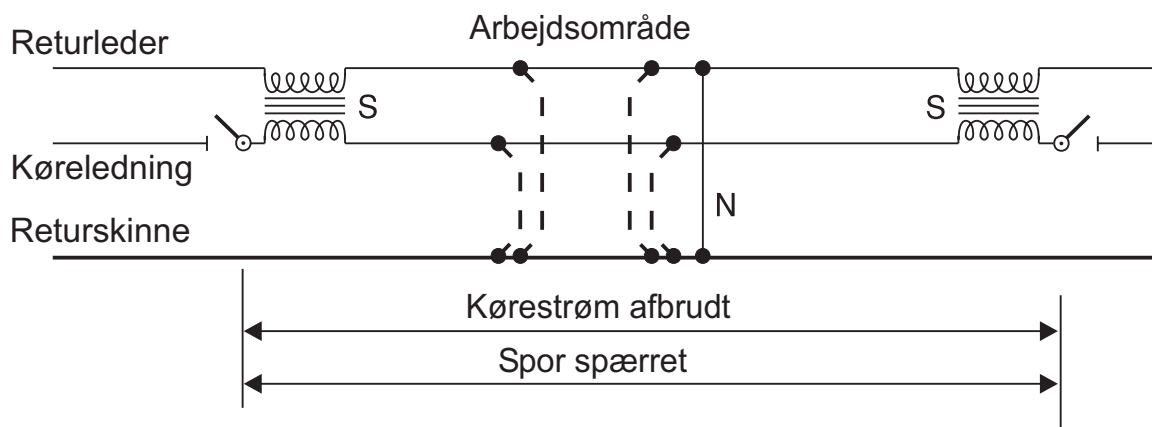


6. SPRING



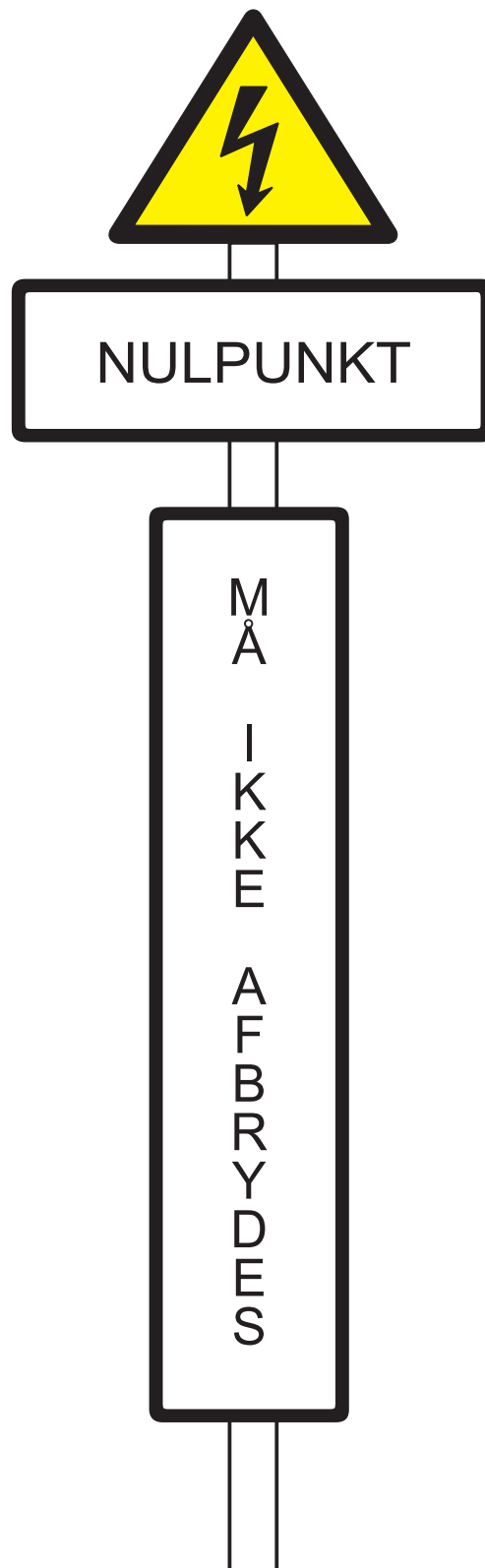
7. LILLE NEDLEDER

Sammenhæng mellem kørestrømsafbrydelse og spærret ved arbejde på returledningen



- N Nedleder
- S Sugetransformer
- - - Arbejdsjording
- + ⓪ Ledningskobler

Beskiltning ved nulpunkt



Skilt er med sort tekst på hvid bund

Anmeldelsesformular for beskyttelsesjordinger (bagside)

Primære beskyttelsesjordinger udføres med 4 stk. 35 mm² grøn/gul kobberkabel. Hver strop skal konnekteres til returskinen med Cembre konnektor type AR 66D.

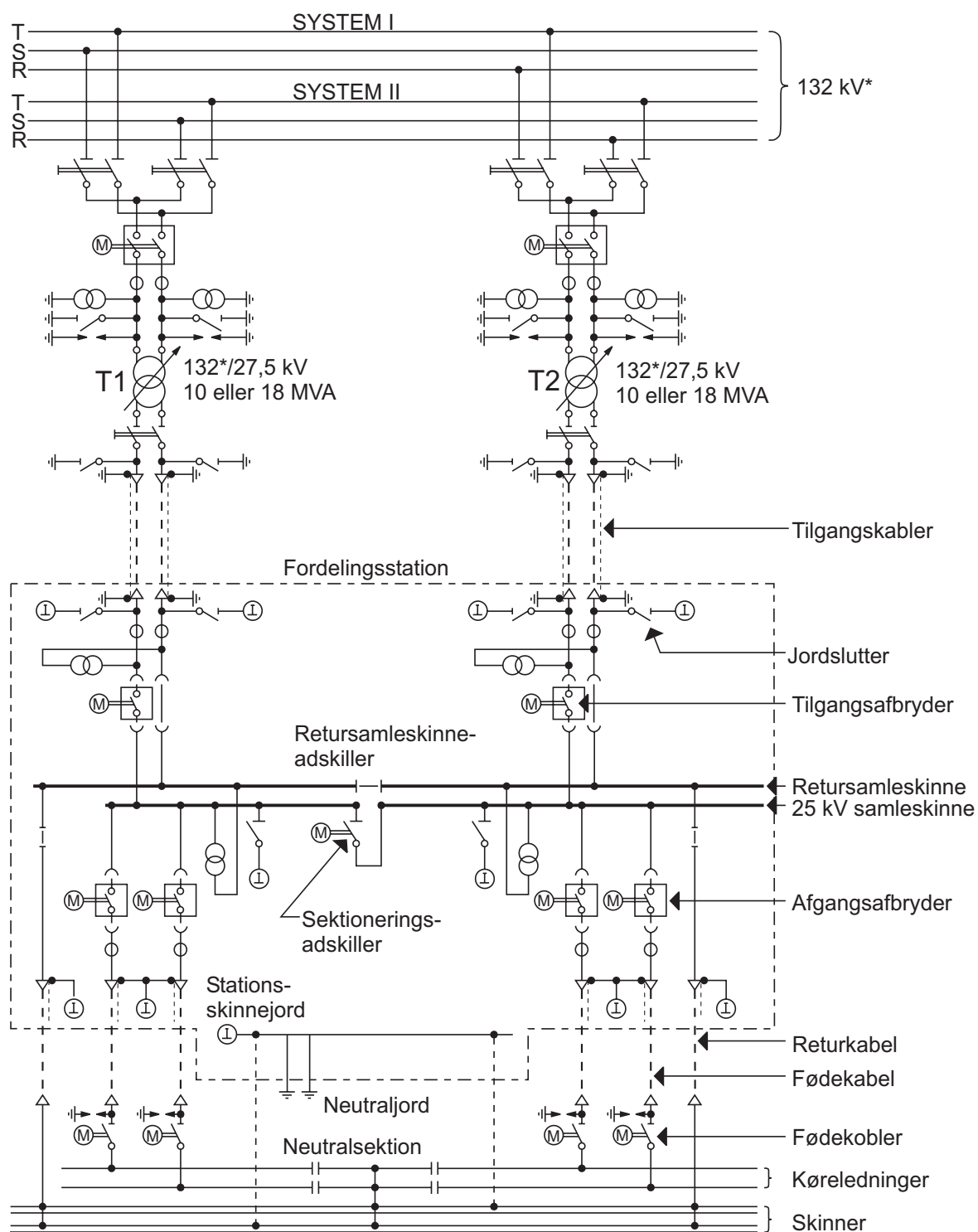
Sekundære beskyttelsesjordinger udføres med 1 stk. 35 mm² grøn/gul kobberkabel, og konnekteres til returskinen med skinnekonnektor (pibehoved).

Afbrydelse af beskyttelsesjordinger til køreledningsanlæggets bærende konstruktioner må kun ske under kørestrømsafbrydelse. Arbejdsjording af køreledningsanlægget er ikke nødvendig.

Afbrydelse af beskyttelsesjordinger til andre genstande (se FKI bilag 2.4.2 og 5.1.1) kan ske uden kørestrømsafbrydelse, men må kun ske kortvarigt i forbindelse med en arbejdsproces.

Ved etablering af nye stropper eller ændringer i de eksisterende stropper for beskyttelsesjordinger, skal der indsendes anmeldelsesformular til Driftsledelse Kørestrøm.

Fordelingsstationens principielle opbygning



* På Fyn og i Jylland er den primære forsyningspænding 150 kV

El-Sikkerhedsplan, retningsgivende eksempel Højspændingsanlæg

El-Sikkerhedsplan, vedr. arbejde på Højspændingsanlæg			
Firma:			
Strk./st.:	Spørring nr.:	Uge nr.:	Dato:
Arbejdets omfang:			
KA. nr.:	Der frakobles følgende:	Udk. kl.:	Ind. kl.:
Arbejdsstedes afgrænsning og arbejdsjordingernes placering:			
Anvendes der endepunktsjordinger? Ja: <input type="checkbox"/> Nej: <input type="checkbox"/>	Hvis ja, placering:		
Anvendes der aflåste ledningskoblere? Ja: <input type="checkbox"/> Nej: <input type="checkbox"/>	Hvis ja, ledningskoblernummer:		
Instruks vedr. arbejdets udførelse, afskærmning og besiltning:			
Arbejds- og spændingsforhold på højspændingsanlægget jf. FKI afsnit 4.6.4, 4.6.5 og 4.6.6. (Sæt X i én rubrik)	Arbejde i fare el. nærved-zone (0 - 1,5m) Der skal altid frakobles! 4.6.4	Arbejde i nærved-zone (0,5 - 1,5m) 4.6.5	Arbejde under spænding i farezonen (0 - 0,5m) AUS-arbejde! 4.6.6
Arbejdsleder har jf. FKI afsnit 4.6.4, 4.6.5 og 4.6.6 givet den fornødne instruks om arbejdets omfang til alle der er involveret i arbejdet.	Arbejdsleder:	Holdleder:	
Sikkerhedsperson:	Øvrige medarbejdere: 1.	2.	3.

El-sikkerhedsplanen kan kombineres med andre sikkerhedsplaner, men skal indeholde de viste oplysninger

Instruks for arbejde i fordelingsstationer

Sikring mod indkobling

De til frakobling anvendte koblingsapparater skal på betryggende måde sikres mod utilsigtet indkobling.

Omskifter "Lokal / Fjern" skal stilles i stilling "Lokal".

Relevante sikringsautomater udkobles.

På frakoblingsstederne skal ophænges skilte med piktogram, se side 4, der angiver at der arbejdes på anlægget. Skiltene skal ophænges, så det tydeligt angives, hvilke håndtag, motordrev og sikringsautomater, der ikke må aktiveres.

Netkontrol

Ved "netkontrol" forstås i det følgende det sted, hvorfra det pågældende netselskab fjernstyrer og overvåger de højspændingsstationer, hvortil fordelingsstationerne er tilsluttet.

Man skal være opmærksom på, at de forskellige netselskaber anvender forskellige betegnelser for disse steder.

Arbejdsjording af tilgangskabler

Ved alt arbejde, hvor det er nødvendigt at arbejdsjorde tilgangskablerne, skal følgende fremgangsmåde anvendes:

1. Tilgangsafbryderen udkobles.
2. Netselskabets netkontrol anmodes om at udkoble afbryderen for den pågældende banetransformer.
3. Der anmodes om tilladelse til at arbejdsjorde tilgangskablerne.
4. Når der er givet tilladelse til at foretage arbejdsjording, flyttes tilgangsafbryderen til isoleret stilling. Derefter slutes den indbyggede jordslutter.
5. Netkontrollen underrettes om, at kablerne er arbejdsjordet.
6. Når arbejdet er afsluttet, indhentes der tilladelse fra netkontrollen til at åbne jordslutteren, og sætte afbryderen i driftstilling.
7. Når afbryderen er sat i driftstilling anmodes netkontrollen om at indkoble banetransformereren.

Bemærk!

Banetransformereren må kun indkobles når afbryderen i tilgangsfeltet er i driftstilling.

Tilgangskabler må kun arbejdsjordes når netkontrollen har givet tilladelse.

Arbejde i tilgangsfelter og på tilgangskabler

1. Tilgangskablet arbejdsjordes som beskrevet på side 1, punkt 1 - 5.
2. Afgangsafbryderne udkobles og flyttes til isoleret stilling.
3. Det kontrolleres, at sektioneringsadskilleren er åben, hvorefter sikringsautomaten for denne i 230 V DC lokalforsyningstavlen afbrydes.
4. Efter kontrol med spændingsviser foretages der arbejdsjording af 25 kV samleskinnen med den indbyggede jordslutter.
5. Retursamleskinneadskilleren åbnes.
6. Tilgangsafbryderen udtages af feltet.
7. Retursamleskinnen arbejdsjordes på jordingskrogen på øverste højre afbryder-tilslutning.

Arbejde i afgangsfelt og på fødekabler

1. Tilgangsafbryderen og afgangsafbryderne udkobles og flyttes til isoleret stilling.
2. Ledningskoblerne mellem fødekabler og køreledninger åbnes og sikringsautomaterne i 3x400 V AC og 230 V DC lokalforsyningstavle afbrydes.
3. Det kontrolleres, at sektioneringsadskilleren er åben, hvorefter sikringsautomaten i 230 V DC lokalforsyningstavle afbrydes.
4. Efter kontrol med spændingsviser foretages der arbejdsjording af 25 kV samleskinnen med den indbyggede jordslutter.
5. Retursamleskinneadskilleren åbnes.
6. Tilgangsafbryderen udtages af feltet og retursamleskinnen arbejdsjordes på jordingskrogen på øverste højre afbrydertilslutning.
7. Afgangsafbryderne udtages i nødvendigt omfang. Efter kontrol med spændingsviser foretages der arbejdsjording af fødekablerne på kabeltilslutningens jordingskrog.

Arbejde i returfelt

1. Tilgangsafbrydere og afgangsaafbrydere udkobles, og flyttes til isoleret stilling.
2. Det konstateres, at sektioneringsadskilleren for 25 kV samleskinnen er åben, hvorefter sikringsautomaten for denne i 230 V DC lokalforsyningstavle afbrydes.
3. Efter kontrol med spændingsviser foretages der arbejdsjording af 25 kV samleskinnen med den indbyggede jordslutter.
4. Sektioneringsadskilleren i retursamleskinnen åbnes.
5. Der arbejdsjordes på returkablets jordkrog.

Arbejde i sektioneringsfelt

1. Alle afbrydere udkobles og flyttes til isoleret stilling.
2. Efter kontrol med spændingsviser foretages der arbejdsjording af 25 kV samleskinnen med den indbyggede jordslutter.
3. Arbejdsjordingen foretages på jordingskrogen på øverste højre afbryder-tilslutning.
4. Tilgangsafbryderne udtages af felterne og retursamleskinnerne arbejdsjordes i begge tilgangsfelter.

Arbejdsjordingen foretages på jordingskrogen på øverste højre afbryder tilslutning.

Beskiltning mod betjening



Alternativt



På bagsiden skal noteres dato, navn samt telefonnummer på den person der foretager spærringen.

Oversigt over anlægsdele for sikrings- og teleanlæg inden for køreledningszonen som skal, henholdsvis ikke skal, beskyttelsesjordes

Vedrørende genstande/konstruktioner, se bilag 2.4.2.

- + beskyttelsesjordes
- 0 beskyttelsesjordes ikke

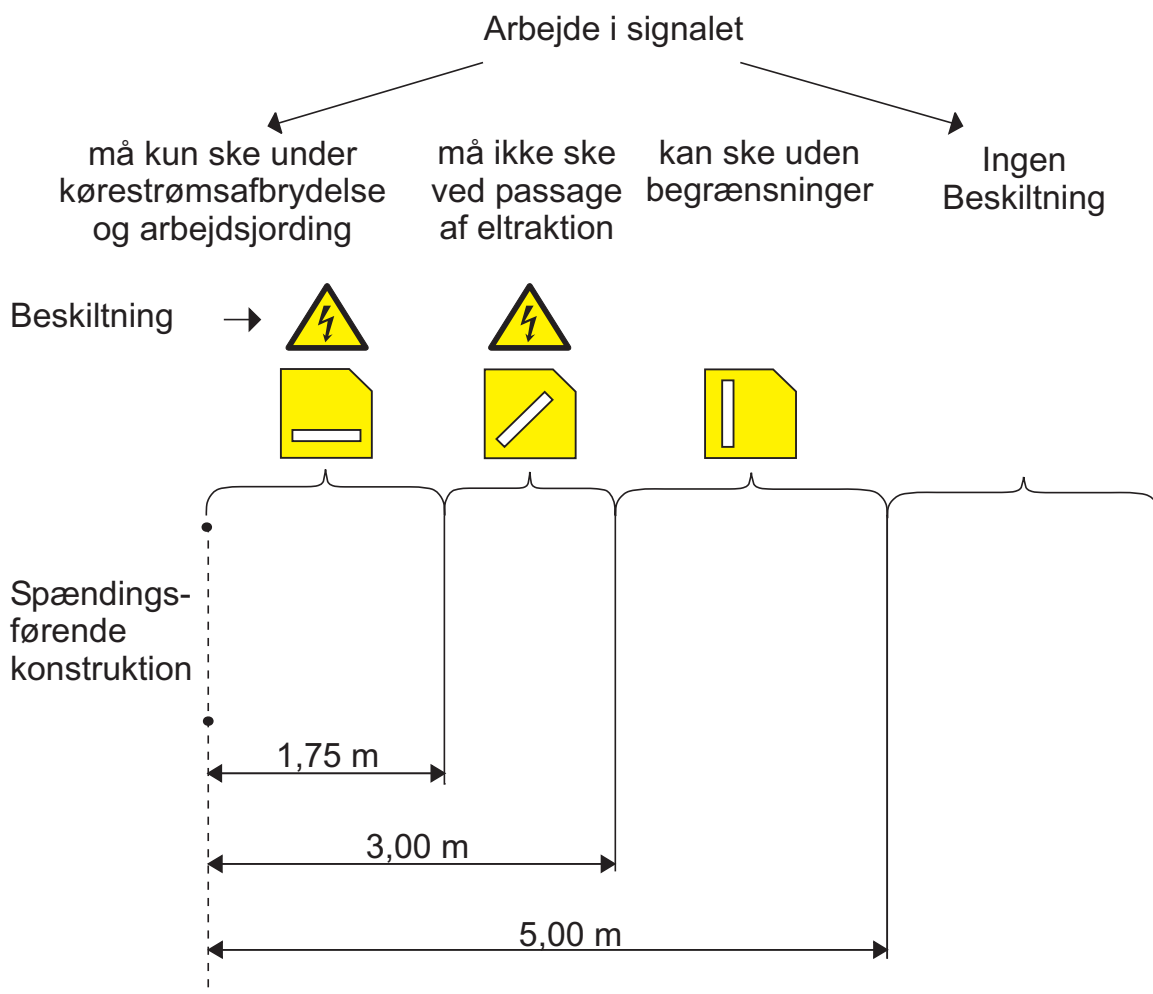
Apparat- eller kabelhytte (blokhytte se nedenfor)	
- af træ eller plast	0
- med tag- eller vægbeklædning af metal	+
Apparat- eller kabelskab	
- af træ eller plast	0
- med tag- eller vægbeklædning af metal	+
ATC	
- stander	+
- balise	0
Betjeningskasse for fjernstyret station eller lignende	+
Bomdrev	+
Dværg-, VI-, VU signal	+
Elektromagnetisk nøglelås	+
Fordelingsdåse for sporskiftedrev eller -lås	0
Hytte for automatisk linieblokanlæg af plast, træ eller metal (metalunderstel, telefonbro, gelænder, tag- og vægbeklædning)+	
Højttaler	+
ITV anlægs udvendige udstyr	+
Info anlægs 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 stropper eller ved ændringer i de eksisterende stropper for beskyttelsesjordinger, skal der indsendes anmeldelsesformular til Eldriftsledelsen, se bilag 4.8.7.

Beskiltning af signalmaster



Note 1:

Ved passage af eltraktion skal respektafstanden regnes fra strømaftagerens nærmest punkt.

Ved passage af eltraktion skal respektafstanden regnes fra strømaftagerens nærmeste punkt.

Note 2:

Ved arbejde nær ved isoleret returleder skal denne ikke medregnes ved udmåling af respektafstanden.



Hvis der må arbejdes i hastighedsviser, er ovenstående skilt opsat.

Lokalinstruks, retningsgivende eksempel

bandedanmark



Instruks

03.03.05

Instruks for rengøring af vinduer fra pudsebroerne på Odense Banegård Center

Vinduerne kan rengøres uden kørestrømsafbrydelse, når følgende regler overholdes:

1. Det påhviler rekvirenten, at instruere vinduespudseren i henhold til denne instruks.
2. Adgangsvejene skal altid holdes aflåst.
3. Under hele opholdet på pudsebroerne skal vinduespudserens faldsikring (H-sele) være fastgjort til de monterede stålwirestropper.
4. Det er forbudt at træde ned på skærmtagene over køreledningerne.
5. Rengøringsværktøjet skal afpasses så det kun har den nødvendige længde for arbejdets udførelse.
6. Værktøj skal være udført af ikke-ledende materialer.
7. Værktøj skal være fastgjort til vinduespudseren med strop eller lignende.
8. Nærværende instruks gælder ikke for vinduer på overdækningerne over rulletrapperne til perron.

Udarbejdet af:

Erik Skov

Driftsleder fjernbanen

Dokument 1

Net
J&A, Jernbane, Kørestrøm Fjern
Vasbygade 10
2450 København SV

Telefon
8234 0000
Direkte
8234 2053

Telefax
8234 2066
esk@bane.dk
www.bandedanmark.dk

Journalnr.
54-0007/esk
Notat
Side 1(1)

9. Stikordsregister

A	Side
AC/DC kasse	92
Advarselsmarkering	44, 64, 67
udførelse af	65
Advarselsskilt mod højspænding	28
Advarselstavle	
arbejdsgrænse	47
brug af kran forbudt	11
fareområde	48
farligt punkt	48
krydsende højspænding	48
krydsende ledningsføring	49
Afbrydelse	
beskyttelsesjording	88, 92, 107
driftsjording	89
kabler	9
returskinne	4, 9
returstrømskredsløb	88, 107
Afgangsfelt	
arbejde i	260
Afprøvning	54, 61
Afprøvningsanlæg	9
Afskærmning	27, 29, 44, 64, 67
signal	109
udførelse af	66
Afsporing	116
Afspærring	44, 64, 67
fareområde	5
sne	28
udførelse af	66
Afstand	19
beskiltning	45
bevoksning	17
DL	46
DV	46
krav til bevoksning	171
til genstande	167
AIS (Arbejde i spor)	124
Anlæg	
i drift	55, 105
nye	105
særlige	26
Anlægsdokumentation	48

	Side
Antenne	15
Arbejde	43, 72, 75, 76, 78, 79, 86, 88, 96, 99, 100, 102, 103
antennemast	111
entreprenør	115
høje genstande	12
højtaler	111
i afgangsfelt	260
i værksted	9
installatør	115
kabelanlæg	113
kabler med metallisk kappe	113
kabler uden metallisk kappe	113
kortvarigt	80, 104
kran	116
kørestrømsanlæg	43
lavspændingskabel	113
nær spændingsførende konstruktion ...	7
nær ved kørestrømsanlæg	43
på elektrificeret strækning	7
signal	109
signalkabel	113
sikringsanlæg	112
teleanlæg	112
togviserskilt	111
ure	111
“Arbejde i spor“	7, 9
Arbejde under spænding (AUS)	81
arbejdsinstruktion	82
behandling og opbevaring	84
generelle bestemmelser	81
Godkendelse	82
personale	81
reparation	
vedligeholdelse	84
Arbejds- og endepunktsjording	233
Arbejdsgrænse	47
skilt	209
Arbejdshold	40
Arbejdsinstruktion	43, 82

	Side
Arbejdsjording	8, 44, 73, 97, 150
adskillelsesfelt	237
punktarbejde	233
rullende eftersyn	236
sugetransformerfelt	238
tilgangskabler	259
ved uheld, ulykker og brand	236
Arbejdsledeler (SR)	9
Arbejdsleder	40, 41, 53
pligter og ansvar	70, 94
Arbejdslederens pligter og ansvar	70, 94
Arbejdsområde	43, 54
Arbejdssted	43
Arbejdstilladelse	8, 142
Arbejdstilsynets bekendtgørelse 518	203
Areal	19
afståelse	19
servitutbelagt	18
udlejning	19
AT 518	123
ATEX	26
AUS	43, 60, 62, 65, 66, 69, 81, 82
godkendelse	82
Autoværn	25

B

Ballast	
regulering	34
rensning	34
udgravning	35
Banehegn	
isolerende sektion	193
Banenorm	
BN 1-13 "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer"	17, 123
BN 1-38-2 "Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitet	35
BN 1-74, "Udstedelse af overensstemmelseserklæri	15
BN 2-83 "Drifts- og beskyttelsesjording på F-banen	22, 24, 32, 88, 123
Banketregulering	34
Belysningsanlæg som krydser køreledningsanlæg	29

	Side
Bemyndiget personale	8, 51
Beskiltning	
køreledningsanlægget	47
signal	110
Beskyttelseshegn	19
Beskyttelsesjord	3
Beskyttelsesjording	21, 23, 24, 31, 32, 92, 107
anmeldelsesformular	92
demontage	107
formular	108
nødbardun	57
primær	23, 253
principtegninger	252
sekundær	23, 26, 253
sikrings- og teleanlæg	263
Beskyttelsesjodingsstroppe	67
Beskyttelsesskærm	27
Beskyttelsestag	27
Bestemmelser	
nyanlæg/ombygning	105
Bevoksning	
afstandskrav	171
Bilag	117
Brand	4, 10
og redningsarbejde	149
Brandslukning	12
Brudsikkert ophæng	29
Bygherre	7
Bygning nær køreledningsanlægget	168

D

DCDK	152
Definitioner	43
personale	39
Deklaration	19
Delegering driftslederansvar	52
Dispensation	12
D _L	45, 46
Dokumentation	54, 105
sikring	109
Driftsjording	31, 89, 107
formular	108

	Side
Driftsjordinger	
principtegning	247
Driftsjordingsstroppe	67
Driftsleder	1, 2, 40, 41
Driftsleder ansvar	1, 52, 53
Driftsleder ansvar og pligter	51
DS/EN 50122-1	1, 21, 27, 28, 29
D _v	45, 46, 65

E

Eftersynsprofil	47
Eksternt personale	52
El-Sikkerhedsplan	243
El-togforvarme	32
El-varme	
særlig risiko	151
Elselskab	17
Elsikkerhedsplan	
højspænding	93
køreledningsanlæg	69
Eltraktion	110, 116
Elulykke	6, 139
Endepunktsjord	
nabospor	87, 235
Endepunktsjording	44, 63, 72, 74, 96, 98
rullende eftersyn	236
Entreprenør	7
kontrakt	115
videredelegering	53
Entreprenører	
driftslederansvar	53

F

Fareområde	5, 48
Farezone	45, 46, 95, 101
Farlige anlæg	4
Farligt punkt	48
Fiberstroppe	57
Fjernbanens KørestrømsInstruks (FKI)	1, 2, 4, 27
FKI	1
rettelser	2
Forbikobling af sugetransformer	57

	Side
Fordelingsstation	
adgangsvej	56
adresse	285
aflåsning	56
anvendelse af	55
flugtvej	56
færden i	56
ledningsskema i	56
principielle opbygning	255
Formular	
arbejdstilladelse	142
beskyttelsesjordinger	252
dispensation for maskiner	166
driftsjording	246
kørestrømsafbrydelse	141
Frakobling	59, 96, 133, 230
Fællesbestemmelser	3
Fælleskonstruktioner for fjern- og S-banen ..	26
Fødekabler	
arbejde på	260
Fødeledning	47
Førstehjælp	6

G

Genstande	
hvis funktion er betinget af eller	
delvis betinget	15
hvis funktion ikke er betinget af en	
placering nær	15
høje	12
Genstande som beskyttelsesjordes	22
Godsterminal	9
Gravearbejde	
nær fundament	10
nær kabelanlæg	10
Gravemaskine	11
Gruppemarkeringskilte	49
Grupper	
sammenlægning	134, 231
Grænser for placering af arealer	186
Grænser for placering af køreledningsanlæg	183, 184
Gyldighed	1
Gældende fritrumsprofiler	124

	Side
H	
Havari	227
Hegn	25
Henvisning til andre standarder og normer ..	2
Hjælpevognspersonale	116
Holdleder	40, 41, 53
Højdejustering	35
Høje genstande	12
Højspændingsanlæg	
spændingsløs tilstand	62
Højspændingsluftledninger	
krydsende	48
Højspændingsnet	128
Højtaler	15, 111
I	
Idriftsættelse af nye anlæg	105
IEC 61230	63, 124
Ikrafttræden	2
Indkobling	134, 230
sikring mod	259
Induceret spænding	112
Induktion	62, 71, 95, 237, 238
Informationsskilte	49, 221
Infrastrukturforvalter	1, 17
Infrastrukturselskab	105
Inspektion	61
Instrueret	
personale	33
Instrueret person	40
Instrueret personale	107

	Side
Instruks	43
arbejde i fordelingsstationer	95, 259
arbejde i nærheden af	
køreledningsanlægget	143
arbejds- og endepunktsjording	233
arbejdsjording i køreledningsanlæg	64
betjening af Kørestrømscentralen (KC) .	6, 131
brandvæsenets arbejdsjording af	
køreledningsanlæg	151
hjelpevognspersonale	116
indhold	1
jernbanestationsområder	115
koblinger i kørestrømsanlægget	59, 229
kørestrømstekniske arbejdsopgaver ...	39
lokal	115, 147, 267
opbygning	2
sikrings-, tele- og kabeltekniske	
arbejdsopgaver	107
sporteknisk personale	31
værksteder og lignende	9
Instruktion	109
Instrumenter	54

J

Jording	44, 63
i køreledningsanlægget	62
metoder	63
Jordingskabler	233
Jordingssted	43, 74, 98
Jordingsstrømaftager	63, 74
Jordingsudstyr	151
eftersyn	63
transportabelt	63, 64, 76, 100, 235
Jordløber	32

K

Kabelanlæg	
højspænding	74
i drift	113
opgravning	10
Kabelanlæg etablering	114
Kabelarbejde	74, 98, 113

	Side
Kabler	
abonment	113
Banedanmark	16
lavspændings	113
placering	17
returstrøm	91
signal	113
som krydser køreledningsanlæg	28
strømforsynings	113
Kapslede anlæg	
inspektion	61
KC	7, 44
Klargøringscenter	9
klargøringscenter	1
Kobling	59
af strøm	59
bemyndigelse	229
med transportabel betjeningsstang	60
under driftsomlægninger	60
Koblingsledelse	
overdragelse	133
Koblingsleder	40, 41, 44, 53, 55,
.....	76
Koblingsperson	40, 41, 53
Koblingsskema	3, 73, 97, 100
eksempel	130
Kontakttryk	236
Kontrol	84
spændingsløs tilstand	62
Kontrol med spændingsviser	62
Kortslutning	59, 63, 74
Kran	11, 14
arbejde	116
arm	14
forbudt	165
Krydsning med vej i niveau	28
Kursus førstehjælp	6
Kurvevogn	11
Køreledning	
nedhængende	5
Kørelednings	
zonen	21, 22

	Side
Køreledningsanlæg	3
betjening af	6
driftsnedlagt	106
koblinger i	229
komponenter	127
minimal højde	185
opbygning	187
Køreledningspersonale	116
Køreledningszone	21, 25
Kørestrømsafbrydelse	33, 141, 249
Kørestrømsanlæg	3, 4
principskema	128
Kørestrømscentralen (KC)	4, 9, 44
Kørestrømsteknisk personale	6
Kørestrømstekniske opgaver	
generelle bestemmelser	51
Kørestrømstekniske standardopgaver	59
Kørestrømstekniske arbejdsopgaver	
introduktion	93
Køretøj	11

L

L-AUS	92
Lasker, udskiftning	37
Ledning	
nedfalden	5
nedhængende	5
Ledninger	
krydsende og parallelført	16
nedfaldne	5
Ledningsføring	
krydsende uisolaret	49
Ledningskobler	
arbejdsjording gennem	134, 231
betjening	134, 231
Lift	56
Linietransformer	112
Lokalinstruks	115, 267
godkendelse	115
Luftledning	98
højspænding	16
Lægmand	6
Løft af vogne og lokomotiver	116

	Side
M	
Markeringslængde	83
Maskine	
beskyttelsesjording	12
kørestrømsafbrydelse	8
respektafstand	11
svingende last	11
Mast	
antenne	12, 15, 111
Melding	
fejl og brand	4
Meldinger	
overførsel af information	53
Midlertidige opgravninger	153
Mindsteafstand	8, 87, 235
Måling	60
N	
Naboarealer bevoksning	18
Naturgasanlæg	124
Nedleder	32, 90
afbrydelse	116
afstand	116
forbindelse	116
lille	32, 90
placering	116
Netkontrol	259
Netselskab	48, 105
Neutraljord	113, 114
Normer	123
Nulpunkt	91
Nærføring	124
Nærføring håndbog	16, 17
Nærførte baner	114
Nærvedzone	45, 95, 101
Nødbarduner	
montage	57
Nøgler	52

	Side
O	
Opgaver	43
kørestørmstekniske	51
Opgravning nær 25 kV kabelanlæg	10
Opgravning nær køreledningskonstruktioner	10
Opgravning ved køreledningskonstruktioner ved køreledningskonstruktioner	153
Ordforklaringer	43
Overdragelse	
driftsledersvar	53
Overgangsbestemmelser	2
Oversigt	
beskyttelsesjording	189
gældende instrukser	9
personale i funktion	41
strækninger	1
P	
Pas på på banen	124
Personale	51, 64, 71, 78, 95
arbejdssted	102
AUS	81
bemyndiget	39, 51
definitioner	39
eksternt	52
instrueret	39
oversigt	41
værktøj og udrustning	51
Planlægning	7, 93
arbejdsopgaver	69
nyplantning	17
sporombygning	35
Politi	10
Positivliste	62
Primær beskyttelsesjording	23, 191
Procedure	
arbejde i høsspændingsanlæg i fordelingsstationer	93
arbejde nær ved køreledningsanlæg under spænding	77, 101
arbejde nær ved kørestørm-anlæg	67
arbejde på eller nær ved spændingsløse højspænding	95
arbejde på eller nær ved spændingsløse	

	Side
køreledning	71
arbejde på køreledningsanlæg under spænding (AUS)	81
arbejde på returstrømskredsløb og beskyttelsesjord	88
arbejdsopgaver i køreledningsanlæg ...	69
for arbejde fra trolje eller lift	56
punktarbejde	87
rullende eftersyn	87
Punktarbejde	87, 235
arbejdsjording	233
procedure	87

R

Redningsarbejde	149, 150
Redskaber	4
Registrering	54
Respektafstand	11, 14, 115
maskiner og større værktøjer	11
Respektafstande	
for personer	11
maskiner	163
personer	161
Retningslinier ved ildløs eller ulykkestilfælde	149
Retur	
ledning	116
Returfelt	
arbejde i	261
Returledning	91, 109
kørestrømsafbrydelse og sporspærring	249
Returskinne	9
Returstrømskabler	91
Returstrømskredsløb	3, 31
Risikolængde	83
Rullende eftersyn	
arbejdsjording	236
procedure	47, 87
profil	47
Rullende materiel	15
Rækværk	27
Rækværker	25
Rør	
krydsende og parallelførte	16
ledning	17

	Side
S	
S-bane	149, 152
Sagkyndig person	40
SB (Stærkstrømsbekendtgørelsen)	1
Sektioneringsfelt	
arbejde i	261
Sekundær beskyttelsesjording	23
Servitut om rådighedsindskrækning	175
Sidejustering	35
Signal	109
afskærmning	109
etablering	109
grænse for placering	169
placering	109
skilt	110
Sikkerheds-KvalitetsStyringssystem (SKS) ..	112
Sikkerhedsafstand	
7, 46, 61, 65, 115, 150	
Sikkerhedsperson	40, 41
Sikkerhedsprofil	47, 48
Sikringsdokumentation	109
Skilleste	61
Skillested	74, 98, 100
Skillestykke	25

	Side
Skilt	
adskillelsesfelt	222
adskillelsesfelt med sugetransformer ..	222
arbejdsgrænse	209
berøringsfare	262
bestigning af konstruktioner	170
brug af kran forbudt	165
fareområde	215
farlig spænding	203
farligt punkt	213
fødeledning	211
gruppemarkeringsskilt	225
krydsende højspændingsluftledning ...	217
krydsende ledningsføring	219
ledningsadskiller	221
ledningskobler	221
ledningsnummer	221
niveauoverskæring	205
primære beskyttelsesjordinger	191
signal	110
signalmast	265
sugetransformerfelt	222
Skilte	55
Skinnebrud	37
Skinneoverkant (SO)	11, 14
Skinner	4
Skinneudveksling	36, 207
manuel	36
maskinel	37
Skærmkabel	113
Slukning af brand	150
SM spormidte	21
Spor	
arbejde	34
driftsnedlagt	106
magneter	33
ombygning	35
skifteudveksling	37
spærring	249
tilledninger	92
Spormidte (SM)	21
Spændingsløs tilstand	
kontrol af	62
Spændingsviser	151, 152

	Side
Spærring	27
af spor	149
bro	200
lodret	27
mål	199
vandret	27
SR (Sikkerhedsreglement af 1975)	124
SR-arbejdsledelse	9
SR-arbejdsleder	8, 9, 109, 143
Standarder	123
Standardopgave	67, 69
Stationsbestyrer	4, 5
Stigevogn	11
Storebæltsforbindelsen	90
Stormvej	136
Stropper	31
af- og påmontering	67
beskadigelse	33, 107
drifts- og beskyttelsesjording	107
driftsjording	89
etablering	108
fiber	57
midlertidige	33
nye	22
sporarbejde	31
ændringer	22
Strækninger	
elektrificeret med 25 kV 50 Hz	1, 119
Strømaftager	11, 15, 16, 27, 149,
.....	161
Jordings-	236
passage	233, 235
passerende	11, 12, 19
sønket	116
zonen	21, 22, 28
Strømforsyningsanlæg	3
Styring af køreledningsanlægget	55
Styring af kørestrømsanlægget	44
Stærkstrømsbekendtgørelsen (SB)	1
Støjskærm	25
isolerende sektion	195
Stålkonstruktion	24, 64
Sugetransformer	116, 227
forbikobling	227

	Side
forbikobling af	57
ikke installeret	234
strækning uden	32
Symboler	
for returstrømskredsløb og driftsjordinger	245

T

Telefonliste	283
Teleselskab	105
TIB (Tjenestekøreplanens indledende bemærkninger)	124
Tilgangsfelter	
arbejde i	260
Tilgangskabler	
arbejde i	260
Tilledninger til sporet	92
Tilslutning til sporet	24
TKV (Tjenestekøreplan Vest)	125
TKØ (Tjenestekøreplan Øst)	125
Togviserskilt	15, 111
Tordenvej	8, 56, 75, 99, 136
Transportabelt jordingsudstyr	63, 64, 76, 100
Trolje	56
Troljer	14
Træer	17

Side

U

Udrustning	51, 54, 60, 62, 65, 82, 84
Udveksling af meldinger	229
Uheld	10
UIC 533	125
Ulykke	5, 10, 149
el	6
Undsætning af en tilskadekommen ved en elulykke	139
UR (Uhedsreglement)	125
Ure	15, 111
Usædvanlige transportere (UT)	10, 13, 124
UT	10, 13

V

Vagtpost	5
Vaskeanlæg	6, 9
VB (Veterantogsbestemmelser)	125
Vedligeholdelse bevoksning	17
Vejledning	
udførelse af midlertidige opgravninger ..	153, 159
Veteranbanemateriel	15
Vicinity	46
Værksted	6, 9
Værktøj	51, 54, 60, 62, 65, 82, 84
godkendt	62
isolerende	112, 113

W

Wireophæng	29
------------------	----

Ø

Øresundsforbindelsen	1, 90
----------------------------	-------

10. **Telefonliste**

	Lokal	Ekstern
Banedanmark		
Amerika Plads 15 2100 København Ø		
- hverdage kl. 8 - 16		82 34 00 00
http://www.banedanmark.dk e-mail: bane@bane.dk		
Driftsledelse kørestrøm		
KC Koordinator		
Kalvebod Brygge 34 III 1560 København V		
	1 52 55	82 34 52 55
Bestillingskontoret Kørestrømsafbrydelser		
Hverdage kl. 7 - 14		
- bestilling af kørestrømsafbrydelser	1 40 08	82 34 40 08
- fax	1 32 30	82 34 32 30
e-mail: eldl@bane.dk		
Koblingslederne		
Etablering af kørestrømsafbrydelser	1 40 06	82 34 40 06
e-mail: kce@bane.dk		
Driftsledelse Stærkstrøm		
Karsten Dupont	4 17 20	92 10 17 20
Mobil		20 12 17 20
e-mail: kdu@bane.dk		
Vasbygade 10		
2650 København SV		
Driftsleder samt fagansvar Fordelingsstationer		
John Tønnesen	1 22 18	82 34 22 18
Mobil		27 11 63 83
e-mail: jnt@bane.dk		

Fagansvar køreledningsanlæg København, Høje Taastrup (ekskl.) - Helsingør

Ole Lækkegaard 1 22 03 82 34 20 03
Mobil 26 84 43 61
e-mail: okl@bane.dk

Fagansvar køreledningsanlæg Sjælland, Høje Taastrup (inkl.) - Odense (ekskl.)

John Tønnesen 1 22 18 82 34 22 18
Mobil 27 11 63 83
e-mail: jnt@bane.dk

Fagansvar køreledningsanlæg Fyn/Jylland, Odense (inkl.) - Fredericia - Tavlov - Kolding (ekskl.)

Kim Ishøj Nielsen 3 93 61 82 27 23 61
Mobil 27 15 43 61
e-mail: kin@bane.dk

Fagansvar køreledningsanlæg Jylland, Kolding (inkl.) - Padborg/Sønderborg

Michael Born 3 97 14 82 27 27 14
Mobil 26 17 88 14
e-mail: mhb@bane.dk

11. **Fordelingsstationer**

Kokkedal Fordelingsstation OKF

Stadion Allé 7
2960 Rungsted Kyst
Tlf. 42 57 20 87

Kørselsvejledning:

Mellem Hørsholmhallene og skøjtehallen på Stadion allé 7x er der en indkørsel (skolesti) ind til tennisbanerne/badmintonhallen. Husk nøgle fra nøgleboks. For enden af stien og inden den fortsætter over jernbanen drejes der til venstre ned mod den kommunale gartnerplads. Fordelingsstationen ligger ved siden af gartnerafdelingens garage.

Sort/grå bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

Vigerslev Fordelingsstation IGF

Frugtmarkedet
2500 Valby
Tlf. 36 45 15 72

Kørselsvejledning:

Frugtmarkedet er en sidevej til Retortvej. På venstre side af Frugtmarkedet ind ad lågen til oplageringspladsen og til højre. Forbi Københavns Energi transformerstation til venstre. Fordelingsstationen ligger for enden af vejen til venstre ved radiomast.

Grå/blå bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

Roskilde Fordelingsstation ROF

Darupvang 17
4000 Roskilde
Tlf. 42 35 07 26

Kørselsvejledning:

Darupvang er en sidevej til Ringstedvej. Næsten for enden af Darupvang drejes der til venstre over en bro over jernbanen. På den anden side af broen ligger fordelingsstationen til højre.

Sort/grå bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

Slagelse Fordelingsstation SGF

Strandvejen 113A
4200 Slagelse
Tlf. 58 50 31 47

Kørselsvejledning:

Fra motorvej E20 drejes af mod Kalundborg ved afkørsel 39. Ved femte lyskryds drejes til venstre mod Hejninge. Strandvejen følges indtil den krydser jernbanen. Lige efter broen ligger fordelingsstationen på venstre side.

Sort/grå bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

Marslev Fordelingsstation MMF

Frauge Kærbyvej 75
5240 Odense NØ
Tlf. 65 95 20 58

Kørselsvejledning:

Fra motorvej E 20 drejes af ved afkørsel 48 mod Tietgensbyen. Derefter første afkørsel til højre mod Fraugde Kærby. For enden af vejen til venstre ad Fraugde Kærbyvej. Før broen over jernbanen til venstre ad jordvej.

For enden af vejen ligger fordelingsstationen.

Sort/grå bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

Fredericia Fordelingsstation FAF

Parallelvej
7000 Fredericia
Tlf. 75 92 93 16

Kørselsvejledning:

Fra motorvej E20 drejes af ved afkørsel 59. Ved lyskryds til højre mod Fredericia. Ved 5 lyskryds til venstre ad Vestre Ringvej mod Margrethallerne. Vestre Ringvej følges forbi 3 lyskryds og Margrethallerne. Lige før broen over jernbanen til til venstre ad Parallelvej (golfbanen). Fordelingsstationen ligger på højre side af vejen over for Fredericia Golfklub.

Man kan kun gå til fordelingsstationen.

Grå/blå bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

Vojens Fordelingsstation OJF

Østerager 2B
Jegerup
6500 Vojens
Tlf. 74 54 04 68

Kørselsvejledning:

Fra Vojens køres ad hovedvej 403 mod Vejen. Ved DK tank i Jegerup drejes til højre ad Kirketoften. Drej til højre af Bygaden mod Maugstrup. Drej til venstre ved anden vej ad Østerager.

For enden af vejen på venstre side ligger fordelingsstationen.

Grå/blå bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

Hjordkær Fordelingsstation JKF

Svinget 10
Hjordkær
6230 Røde kro
Tlf. 74 66 50 68

Kørselsvejledning:

Fra rundkørsel ved Hjordkær køres mod Hjordkær Ø ad Aabenråvej. Ved næste rundkørsel drejes til højre af Engholm. Drej mod Kassø og fortsæt ca 400 m. Ved Spar købmand drejes til højre af Møllevej. For enden af vejen til højre ad svinget.

Grå/blå bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

Sønderborg Fordelingsstation SDBF

Surløkke
6400 Sønderborg
Telefon 74 48 65 70

Kørselsvejledning:

Kør ad hovedvej 41. Ved rundkørsel drejes mod Sønderborg ad Aabenråvej. Derefter drejes til højre ad Nordvesthavnsvej ved AMU center. Kør langs banen og under Alssundbroen.

Grå/blå bygning bygning med skråt tag omgivet af trådhegn.

12. Sektioneringsstationer

Sektioneringsstationer	Placering
Hg (Helsingør)	Under kommandoposten
Sq (Snekkersten)	Under stationsbygning. Kælder trappe. Nøgleboks ved kælderdoor. For enden af kældergang til venstre
Ni (Nivå)	Grøn hytte ved perron på "landsiden"
OkF (Kokkedal)	I fordelingsstationen
Ru (Rungsted)	Den største hytte ved perron. "landsiden"
Så (Skodsborg)	I hytte for enden af perron. "landsiden"
Kl (Klampenborg)	Relæhus i sort lagerbygning
Hi (Hellerup)	Ved S-kommandopost. I kælder i bygning før kommandopost
HgIF (Helgoland)	I fordelingsstationen
Hgl (Helgoland)	Under kommandopost
Kk (Østerport)	Efter skolen, før bro til venstre. Sort relæhus, 3. gule dør. Sikringsrum mod gaden
Kh (København H)	Vesterport omformerstation
Blv (Belvedere)	Ved tårnet i det gamle relærum
Gb (Godsbanegården)	
Klv (Kalvebod)	
TåtN (Tårnby)	
Cph (Københavns lufthavn)	
Cph1 (Københavns lufthavn)	
Ig (Vigerslev)	Ved tårnet i det gamle relærum
IgF (Vigerslev)	I fordelingsstationen
Hif (Hvidovre Fjern)	Bag bilforretning VW. Trappe op til hytte. Hytten mod Roskilde
Gl (Glostrup)	Glostrup omformerstation. I kælderen

Sektioneringsstationer	Placering
Htå (Høje Tåstrup)	Under bro ved perronspor 1. Cykel/gangsti
Hh (Hedehusene)	Radiohytte overfor betonfabrik
Ro (Roskilde)	På 1. sal i kommandopost
RoF (Roskilde)	I fordelingsstationen
Vy (Viby)	Relæhus på perron
Bo (Borup)	Relæhus på perron
Ky (Kværkeby)	Relæhus på perron
Rg (Ringsted)	På stationen. Dør ved kommandopost.
RgN (Ringsted)	Landevej mellem Rg og So. Ved HSP-station. Grøn hytte
Fj (Fjenneslev)	Hytte 150 m nord for stationen
So (Sorø)	Sort hytte på stationen ved cykelstativ
Sg (Slagelse)	Rødt murstenshus ved busstation. Overfor posten
SgF (Slagelse)	I fordelingsstationen
Fo (Forlev)	Forlev station. Grøn hytte ved mast i km ca. 100,1
Kø (Korsør)	Stationsbygning. Før SRO rum til venstre
SprN (Sprogø)	Hytte ved radar
Ng (Nyborg)	1. sal i stationsbygningen
Uv (Ullerslev)	Sort relæhytte bag ved hvid maskinfabrik
Mv (Marslev)	Soret relæhytte på stationen "mod Od"
MvF (Marslev)	I fordelingsstationen
Od (Odense)	I kommandopost. Begest til venstre mod relærum
Hp (Holmstrup)	Sikringshytte på station
Tp (Tommerup)	Sikringshytte på station
ApN (Aarup)	Sikringshytte på station
Eb (Ejby)	Sikringshytte på station

Sektioneringsstationer	Placering
Ka (Kavslunde)	Sikringshytte på station
Md (Middelfart)	Sikringshytte på station "mod Fa"
Sno (Snoghøj)	I lille hytte ved siden af relærum. Houstedgårdsvej
Fa syd (Fredericia syd)	I KC-hytte. Sydlige ende af perron. Midt mellem sporene.
Fa nord (Fredericia nord)	I KC-hytte. Nordlige ende af perron. Midt mellem sporene.
FaF (Fredericia)	I fordelingsstationen
Tl (Taulov)	Europavej for enden over godsspor. KC hytte ved sikringshytte.
Kd (Kolding)	1. sal i stationsbygningen. Relærum.
Lk (Lunderskov)	Relæhus Lunderskov station "mod Vamdrup"
Vm (Vamdrup)	Vamdrup station. Relærum i kælderen.
OjF (Vojens)	I fordelingsstationen
Oj (Vojens)	Relærum 1. sat Vojens station
Rq (Rødekro)	Relæhus modsat hovedbygningerne Rødekro station
JKF (Hjordkær)	I fordelingsstationen
Te (Tinglev)	Sikringshytte. Birke Allé.
Pa (Padborg)	Relæhus på perron. "mod Tinglev"
SdbF (Sønderborg)	I fordelingsstationen

13. **Ordforklaring**

AC	Alternating current (Vekselstrøm).
ATC	Automatic Train Control (Automatisk togkontrol).
BN	Banenorm.
BTR	Bane Teknisk Register.
BV	Brugervejledning for fjernstyringsanlæg.
DB	Deutsche Bahn.
DC	Direct current (Jævnstrøm).
DCDK	Driftscentral-Danmark.
DS	Dansk Standard.
DSB	Danske Stats Baner.
EN	Europäische Norm.
FKI	Fjernbanes KørestrømsInstruks.
Fritrumsprofil	Begrænsning uden for hvilken alle faste genstande skal befinde sig. Er fritrumsprofilet overholdt, kan alt rullende materiel passere uhindret.
Hz	Enhed for frekvens
IEC	International Electro.technical Commission.
ITV	Intern TV
KC	Kørestrømsjernstyringscentral. Betjener køreledningsanlæggene for fjerntrafikken.
kV	Enhed der angiver en spænding i kiloVolt. k står for kilo og betyder 1000.
La	Ugentlig oversigt over forhold vedrørende arbejder på banestrækningerne og anlæggets tilstand (La = Langsom kørsel).
OC	Kørestrømsjernstyringscentral. Betjener kørestrømsanlæggene for S-tog.
OTU	Oresund Train Unit.
PM	Profilmidten er en linie, som står vinkelret på SO-planet i lige stor afstand fra skinnernes kørekanter.
Positiv-liste	Positivliste er en fortegnelse over godkedt værktøj og jordingsudstyr, og kan rekvireres hos driftslederen. Positivlisten indgår i Banedanmarks SKS-D system.

PVT	Mangetrådet kobberkabel med PVC-isolation.
SB	Stærkstrømsbekendtgørelsen.
Skridt-spænding	Den del af stigningen i jordpotentiale, der fremkommer på grund af en jordfejl, og som kan opfanges af en person med en skridtlængde på 1 m, idet man antager, at strømmen flyder gennem kroppen fra fod til fod.
SKI	S-banens KørestrømsInstruks.
SKS	SikkerhedsKvalitetsStyringssystem.
SKS-D	SikkerhedsKvalitetsSystem for Driftsledelse jf. SB afsnit 5
SM	Spormidte.
SO	Skinneoverkant.
SR	Sikkerhedsreglement af 1975.
TIB	Tjenestekøreplanens Indledende Bemærkninger. Strækningssinfomation.
TKV	Tjenestekøreplan Vest.
TKØ	Tjenestekøreplan Øst.
UIC	Union Internationale des Chemins de fer.
UR	Uhedsreglement.
UT	Usædvanlige Transporter.