



Udgivet 01.10.2006  
Godkendt 01.10.2006  
Jnr.: 74-0032

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

Marianne Lanzky Otto  
Per Le Fevre  
Jens Bjørn Nielsen  
Tom Rasmussen

SKI

S-banens Kørestrømsinstruks

Sikkerhedsinstruks for baner elektrificeret med 10 kV / 1650 V

# Banenorm BN1-106-1

01.10.2006

Udgivet af:  
Banedanmark  
Amerika Plads 15  
2100 København Ø

Fordeling:  
Banedanmark  
Drift, Trafiksikkerhed  
Jernbanegade 2A  
7000 Fredericia  
Tlf: 82272413

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

## S-banens Kørestrømsinstruks

S-bane kørestrømsinstruks udsendes hermed med gyldighed fra 01.10.2006 til erstatning for KI udgave af 1992.

Af væsentlige ændringer skal nævnes:

- Tilpasset indholdet i FKI
- 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
- Nye regler for driftsjord og beskyttelsesjord
- Indførelse af sikkerhedsafstand på 0,3m i.f.m. kørestrømsafbrydelser
- Elsikkerhedsplaner
- Kørestrømsafbrydelser
- Arbejdstilladelse
- Positivliste
- Køreledningspersonale er ændret til kørestrømsteknisk personale
- Sikkerhedsafstande er ændret til respektafstande
- 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



# Indholdsfortegnelse

Side

|         |                                                               |    |
|---------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.      | <b>Indledning</b> .....                                       | 1  |
| 1.1     | <b>Gyldighed</b> .....                                        | 1  |
| 1.2     | <b>Indhold</b> .....                                          | 1  |
| 1.3     | <b>Instruksens opbygning</b> .....                            | 2  |
| 1.4     | <b>Henvisning til andre standarder og normer</b> .....        | 2  |
| 1.5     | <b>Rettelser</b> .....                                        | 2  |
| 1.6     | <b>Ikrafttræden og overgangsbestemmelser</b> .....            | 2  |
| 2.      | <b>Fællesbestemmelser</b> .....                               | 3  |
| 2.1     | <b>Generelt</b> .....                                         | 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     | <b>Arbejde på elektrificerede strækninger</b> .....           | 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 kabelanlæg .....                               | 10 |

|        |                                                                                               |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3    | <b>Respektafstande og øvrige afstande</b> .....                                               | 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 transportere (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    | <b>Beskyttelsesjording</b> .....                                                              | 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 .....                                                                                   | 24 |
| 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 beskyttelsesjordinger .....                                        | 26 |
| 2.5    | <b>Spærring og afskærmning</b> .....                                                          | 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  | Kabelbrønde .....                                                                             | 29 |

|        |                                                       |    |
|--------|-------------------------------------------------------|----|
| 3.     | <b>Instruks for sportekniske arbejder</b>             | 31 |
| 3.1    | <b>Generelt</b>                                       | 31 |
| 3.1.1  | Jordløber                                             | 31 |
| 3.1.2  | Stropper                                              | 31 |
| 3.1.3  | Returstrømskredsløbet                                 | 32 |
| 3.1.4  | Beskyttelsesjording                                   | 32 |
| 3.1.5  | Kørestrømsafbrydelse                                  | 33 |
| 3.1.6  | Beskadigelse af stropper                              | 33 |
| 3.1.7  | Ledig                                                 | 33 |
| 3.1.8  | Midlertidige stropper                                 | 33 |
| 3.2    | <b>Sporarbejder</b>                                   | 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 |
| 4.     | <b>Instruks for kørestrømstekniske arbejdsopgaver</b> | 39 |
| 4.1    | <b>Personale</b>                                      | 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     | <b>Definitioner og ordforklaringer</b> | 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  | Omformercentralen (OC)                 | 44 |
| 4.3     | <b>Afstande og beskiltning</b>         | 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 | Ledig                                  | 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 | Gruppemarkeringsskilte                 | 49 |

|                                                                                                   | Side      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.4 Generelle bestemmelser for kørestrømstekniske opgaver . . . .</b>                          | <b>51</b> |
| 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<br>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 omformerstationer . . . . .                                                | 55        |
| 4.4.10.3 Adgangsveje til og flugtveje fra omformerstationer . . . . .                             | 56        |
| 4.4.10.4 Aflåsning . . . . .                                                                      | 56        |
| 4.4.10.5 Færden i omformerstationer . . . . .                                                     | 56        |
| 4.4.10.6 Ledningsskema i omformerstationer . . . . .                                              | 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 Ledig . . . . .                                                                         | 57        |

|         |                                                                                                                                              |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.5     | <b>Kørestrømstekniske standardopgaver</b>                                                                                                    | 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 |
| 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 |
| 4.5.10  | Udligningsforbindelse ved vedkøreledningsarbejde                                                                                             | 68 |

|                                                                                              | Side      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.6      Procedurer for arbejdsopgaver i køreledningsanlæg</b> . . . . .                  | <b>69</b> |
| 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<br>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<br>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 . . . . .                                                       | 79        |
| 4.6.6    Procedure for arbejde på køreledningsanlæg under spænding<br>(AUS). . . . .         | 80        |
| 4.6.6.1   Generelle bestemmelser for AUS . . . . .                                           | 80        |
| 4.6.6.2   Personale . . . . .                                                                | 80        |
| 4.6.6.3   Arbejdsinstruktion . . . . .                                                       | 81        |
| 4.6.6.4   Værktøj og udrustning . . . . .                                                    | 81        |
| 4.6.6.4.1 Almindeligt . . . . .                                                              | 81        |
| 4.6.6.4.2 Godkendelse . . . . .                                                              | 81        |
| 4.6.6.4.3 Risikolængde . . . . .                                                             | 82        |
| 4.6.6.4.4 Markeringslængde . . . . .                                                         | 82        |
| 4.6.6.4.5 Behandling og opbevaring . . . . .                                                 | 83        |
| 4.6.6.4.6 Vedligeholdelse, regelmæssig kontrol . . . . .                                     | 83        |
| 4.6.6.4.7 Reparation . . . . .                                                               | 83        |
| 4.6.6.5   Før arbejdet . . . . .                                                             | 84        |
| 4.6.6.6   Under arbejdet . . . . .                                                           | 85        |
| 4.6.6.7   Efter arbejdet . . . . .                                                           | 85        |
| <b>4.7      Procedurer for punktarbejde og rullende eftersyn</b> . . . . .                   | <b>87</b> |
| 4.7.1    Procedure for punktarbejde . . . . .                                                | 87        |
| 4.7.2    Procedure for rullende eftersyn . . . . .                                           | 87        |

|         |                                                                                          |     |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8     | <b>Procedure for arbejde på returstrømskredsløbet og beskyttelsesjordinger</b> . . . . . | 89  |
| 4.8.1   | Generelle bestemmelser . . . . .                                                         | 89  |
| 4.8.2   | Arbejde . . . . .                                                                        | 89  |
| 4.8.3   | Driftsjordinger . . . . .                                                                | 90  |
| 4.8.4   | Ledig . . . . .                                                                          | 90  |
| 4.8.5   | Ledig . . . . .                                                                          | 90  |
| 4.8.6   | Returstrømskabler . . . . .                                                              | 91  |
| 4.8.7   | Beskyttelsesjordinger . . . . .                                                          | 91  |
| 4.8.8   | Andre tilledninger til sporet . . . . .                                                  | 91  |
| 4.9     | <b>Procedure for arbejde i højspændingsanlæg i omformerstationerne</b> . . . . .         | 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  |
| 4.9.4.4 | Jordingssteder . . . . .                                                                 | 98  |
| 4.9.4.5 | Under arbejdet . . . . .                                                                 | 98  |
| 4.9.4.6 | Efter arbejdet . . . . .                                                                 | 99  |
| 4.9.5   | Procedure for arbejde nær ved højspændingsanlæg under spænding . . . . .                 | 100 |
| 4.9.5.1 | Almindeligt . . . . .                                                                    | 100 |
| 4.9.5.2 | Personale . . . . .                                                                      | 101 |
| 4.9.5.3 | Før arbejdet . . . . .                                                                   | 101 |
| 4.9.5.4 | Under arbejdet . . . . .                                                                 | 101 |
| 4.9.5.5 | Efter arbejdet . . . . .                                                                 | 102 |
| 4.9.5.6 | Kortvarigt arbejde . . . . .                                                             | 103 |
| 4.10    | <b>Bestemmelser ved nyanlæg/ombygning</b> . . . . .                                      | 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.    | <b>Instruks for sikrings-, tele- og kabeltekniske arbejdsopgaver .</b>                          | 107 |
| 5.1   | <b>Beskyttelsesjording . . . . .</b>                                                            | 107 |
| 5.2   | <b>Stropper til drifts- og beskyttelsesjording . . . . .</b>                                    | 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 | Udskiftning af sporimpedanser . . . . .                                                         | 108 |
| 5.3   | <b>Ændring af signalplacering henholdsvis etablering af nye<br/>signaler . . . . .</b>          | 109 |
| 5.4   | <b>Arbejde i signaler . . . . .</b>                                                             | 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   | <b>Etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte,<br/>højttalere, ure m.v. . . . .</b> | 111 |
| 5.6   | <b>Arbejde i antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v. . .</b>                        | 111 |
| 5.7   | <b>Arbejde i sikrings- og teleanlæg i øvrigt . . . . .</b>                                      | 112 |
| 5.7.1 | Arbejde i sikringsanlæg . . . . .                                                               | 112 |
| 5.7.2 | Arbejde i teleanlæg . . . . .                                                                   | 112 |
| 5.8   | <b>Arbejde på kabelanlæg i drift . . . . .</b>                                                  | 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<br>(230 / 400 V strømforsyningskabler) . . . . .                  | 113 |
| 5.9   | <b>Etablering af nyt kabelanlæg . . . . .</b>                                                   | 114 |
| 5.10  | <b>Nærførte baner . . . . .</b>                                                                 | 114 |

|                    |                                                                                                                                    |     |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.                 | <b>Instruks gældende for jernbanestationsområder</b>                                                                               | 115 |
| 6.1                | <b>Instruks</b>                                                                                                                    | 115 |
| 6.2                | <b>Godkendelse</b>                                                                                                                 | 115 |
| 7.                 | <b>Instruks for hjælpevognspersonale</b>                                                                                           | 116 |
| 7.1                | <b>Afsporing</b>                                                                                                                   | 116 |
| 7.2                | <b>Løft af vogne og lokomotiver</b>                                                                                                | 116 |
| 7.3                | <b>Arbejde med kran</b>                                                                                                            | 116 |
| 8.                 | <b>Bilag</b>                                                                                                                       | 117 |
| Bilag 1.1.1 side 1 | Vejledende oversigt over strækninger elektrificeret med 1650 V, hvor det er Banedanmarks driftsleder, der har driftslederansvaret. | 119 |
| Bilag 1.1.1 side 2 | Strækninger elektrificerede med 1650V.                                                                                             | 120 |
| Bilag 1.4 side 1   | Henvi sning til andre standarder og normer                                                                                         | 121 |
| Bilag 2.1.1 side 1 | Køreledningsanlæggets komponenter                                                                                                  | 125 |
| Bilag 2.1.1 side 2 | Principskema for strømmens vej i kørestrømsanlægget                                                                                | 126 |
| Bilag 2.1.1 side 3 | Eksempel på spændingsførende konstruktioner/dele                                                                                   | 127 |
| Bilag 2.1.1 side 4 | Eksempel på koblingsskema                                                                                                          | 128 |
| Bilag 2.1.5 side 1 | Instruks for betjening af Omformercentralen (OC)                                                                                   | 129 |
| Bilag 2.1.6        | Undsætning af en tilskadekommen ved en elulykke                                                                                    | 137 |
| Bilag 2.2.2 side 1 | Kørestrømsafbrydelse                                                                                                               | 139 |
| Bilag 2.2.2 side 2 | Arbejdstilladelse                                                                                                                  | 140 |
| Bilag 2.2.2 side 4 | Bilag til arbejdstilladelse                                                                                                        | 142 |
| Bilag 2.2.2 side 5 | Omformerafbrydelse                                                                                                                 | 143 |
| Bilag 2.2.2.2      | Dispensationsskabelon til ny SKI 0,30 m regel                                                                                      | 145 |
| Bilag 2.2.6        | Oversigt over instrukser                                                                                                           | 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 kabelanlæg                                                               | 159 |
| Bilag 2.3.1        | Respektafstande for personer                                                                                                       | 161 |
| Bilag 2.3.2 side 1 | Respektafstande for maskiner                                                                                                       | 163 |

|                      | Side                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bilag 2.3.2 side 2   | Maksimalafstand for større værktøjer ..... 164                                                                                                                 |
|                      | Mindste afstand for større værktøjer ..... 164                                                                                                                 |
| Bilag 2.3.2 side 3   | Brug af kran forbudt ..... 165                                                                                                                                 |
| Bilag 2.3.2 side 4   | Dispensation til maskiner ..... 166                                                                                                                            |
| Bilag 2.3.9 side 1   | Afstand til genstande hvis funktion ikke er betinget af<br>en placering nær køreledningsanlægget ..... 167                                                     |
| Bilag 2.3.9 side 2   | Eksempel på placering af bygning nær<br>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<br>med indførelse af elektrisk drift på Banedanmarks<br>hovedstrækninger ..... 175                             |
| Bilag 2.3.13 side 9  | Grænser for placering af køreledningsanlæg nær<br>offentlige/private arealer (veje, stier, pladser og lign.)<br>med banehegn i skel ..... 183                  |
| Bilag 2.3.13 side 10 | Grænser for placering af køreledningsanlæg nær<br>offentlige/private arealer (veje, stier, pladser og lign.)<br>med beskyttelseshegn i skel ..... 184          |
| Bilag 2.3.13 side 11 | Minimal højde for køreledningsanlæg over terræn,<br>vejbane og sti ..... 185                                                                                   |
| Bilag 2.3.13 side 12 | Grænser som i almindelighed gælder for placering<br>af offentlige/private arealer (veje, stier, pladser og lign.)<br>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<br>køreledningszonen eller strømaftagerzonen som<br>skal, henholdsvis ikke skal, beskyttelsesjordes ..... 189 |
| Bilag 2.4.3          | Skilt for 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   | Ledig ..... 197                                                                                                                                                |
| Bilag 2.5.2 side 2   | Eksempel på spærring på bro med uisolaret<br>forstærkningsledning ..... 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<br>tæt materiale ..... 201                                                                                 |
| Bilag 2.5.3          | Advarselsskilt mod farlig spænding ifølge<br>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 2.5.8          | Skilt ved kabelbrønd ..... 207                                                                                                                                 |

|                      |                                                                                                                                           |            |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Bilag 3.2.6          | Skinneudveksling .....                                                                                                                    | 209        |
| Bilag 4.3.6.1 side 1 | Arbejdsgrænse .....                                                                                                                       | 211        |
|                      | Alternativ udgave (Hammar udgave) .....                                                                                                   | 212        |
| Bilag 4.3.6.2        | Fødeledning .....                                                                                                                         | 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 køreledningskomponenter .....                                                                      | 221        |
| Bilag 4.3.6.8        | Gruppemarkeringsskilt .....                                                                                                               | 223        |
| Bilag 4.4.10.5       | Instruks for arbejde i kabelbrønde for S-banens højspændingskabler .....                                                                  | 225        |
| Bilag 4.5.2 side 1   | Instruks for koblinger i kørestrømsanlægget .....                                                                                         | 227        |
| Bilag 4.5.7 side 1   | Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget .....                                                                   | 231        |
| Bilag 4.5.7 side 5   | Arbejdsjording i ledningsfelter med/uden ledningskobler .....                                                                             | 235        |
| Bilag 4.5.7 side 6   | Ledig .....                                                                                                                               | 236        |
| Bilag 4.5.7 side 7   | Ledig .....                                                                                                                               | 237        |
| Bilag 4.5.7 side 9   | Skilt til arbejdsjording (retningsgivende eksempel) ..                                                                                    | 239        |
| Bilag 4.5.10         | Udligningsforbindelse ved køreledningsarbejde ....                                                                                        | 241        |
| Bilag 4.6.2 side 1   | EI-Sikkerhedsplan, retningsgivende eksempel .....                                                                                         | 243        |
| Bilag 4.8.3 side 1   | Symboler for returstrømskredsløb og driftsjordinger .                                                                                     | 245        |
| Bilag 4.8.3 side 2   | Eksempler på returstrømskredsløb og driftsjordinger                                                                                       | 246        |
| Bilag 4.8.3 side 3   | Anmeldelsesformular for driftsjordinger .....                                                                                             | 247        |
| Bilag 4.8.7 side 1   | Anmeldelsesformular for beskyttelsesjordinger .....                                                                                       | 250        |
| Bilag 4.9            | Omformerstationens principielle opbygning .....                                                                                           | 253        |
| Bilag 4.9.2 side 1   | EI-Sikkerhedsplan, retningsgivende eksempel Omformerstationer .....                                                                       | 255        |
| Bilag 4.9.4 side 1   | Instruks for arbejde i omformerstationer .....                                                                                            | 257        |
| Bilag 4.9.4 side 4   | Beskiltning mod betjening .....                                                                                                           | 260        |
| Bilag 5.1.1 side 1   | Oversigt over anlægsdele for sikrings- og teleanlæg inden for køreledningszonen som skal, henholdsvis ikke skal, beskyttelsesjordes ..... | 261        |
| Bilag 5.2.5 side 1   | Instruks for etablering af midlertidige stropper for S-banens returstrømssystem ved udskiftning af sporimpedanser .....                   | 263        |
| Bilag 5.4.4          | Beskiltning af signalmaster .....                                                                                                         | 267        |
| Bilag 6.1            | Lokalinstruks, retningsgivende eksempel .....                                                                                             | 269        |
| 9.                   | <b>Stikordsregister .....</b>                                                                                                             | <b>271</b> |

|     |                                 |     |
|-----|---------------------------------|-----|
| 10. | <b>Telefonliste</b> .....       | 285 |
| 11. | <b>Omformersstationer</b> ..... | 287 |
| 12. | <b>Ordforklaring</b> .....      | 295 |



## 1. Indledning

### 1.1 Gyldighed

S-banens Kørestrømsinstruks (SKI) gælder for kørestrømsanlæg på S-banen forsynet med 1650 V DC inkl. omformerstationer forsynet med 30 kV / 10 kV AC 50 Hz, hvor det er Banedanmarks driftsleder, der har driftslederansvaret.

Vejledende oversigt over strækninger elektrificeret med 1650 V, hvor SKI er gældende findes i bilag 1.1.1. Som det fremgår dækker SKI såvel kørestrømsanlæg hos Banedanmark som hos andre infrastrukturforvaltere.

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".

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

Hvor SKI 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 køreledningsanlæg, 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 SKI.

### 1.5 Rettelser

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

### 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 næved kørestrømsanlæg.

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

- advarselsskilt mod farlig spænding udenfor publikumsvendte 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, forstærkningsledning, strømskinne, ledningsophæng, ledningskoblere, køreledningskonstruktioner og fundamenter
- strømforsyningsanlægget, som udgøres af omformerstationerne, fødekablerne (minus-kablerne) og returstrømskablerne (plus-kablerne).
- returstrømskredsløbet, som udgøres af skinner, sporimpedanser og stropper (driftjordingskabler), som forbinder skinnerne indbyrdes, samt kabler som forbinder skinnerne til sporimpedanserne herunder kabler mellem sporimpedanser. I spor, hvor der findes sporisolationer, er begge skinner returstrømsførende (returskinne).
- beskyttelsesjorden, der ved enkeltstrenget sporisolation og FTGS udgøres af en masteventil og et kabel, som forbinder en fast genstand med returskinnen. Ved dobbeltstrengede sporisolationer udgøres beskyttelsesjorden af en masteventil og en jordløber, som forbinder en fast genstand med returskinnen via sporimpedansens midtpunkt.

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 kørestrømsanlægget.

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 koblingsskema 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, sporimpedansen eller de kabler, som er forbundet til disse altid udføres efter de i SKI 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 Omformercentralen, efterfølgende benævnt OC, som så underretter stationsbestyreren. Hvis der alarmeres direkte via 112 skal stationsbestyreren eller OC hurtigst muligt underrettes herom.

Se endvidere SR § 37 samt 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 arbejdsjordnet 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 OC, 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 forbipasserende tog
- hvilke forholdsregler, der er truffet for at afværge ulykker og skader.

Derudover skal det om muligt sikres, 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 OC, se telefonliste afsnit 10.

Se Instruks for betjening af Omformerscentralen (OC) i bilag 2.1.5.

OC foretager den elsikkerhedsmæssige planlægning af kørestrømsafbrydelser 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 omformerstationens 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 SKI 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 SKIs 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 OC 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.

OC 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 indenfor 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.

Ved udstedelse af skriftlig dispensation fra driftslederen kan der arbejdes nærmere end 0,30m til køreledningsanlægget. Se bilag 2.2.2.2.

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 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 OC 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 i.h.t. 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 OC, 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 kabelanlæg**

Ved gravearbejde nær kabelanlæg skal Driftsledelse kørestrøm altid kontaktes, se telefonliste afsnit 10.

Ved gravearbejde nær 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.

**Bemærk:** En forstærkningsledning er spændingsførende. En isolation af forstærkningsledningen ændrer ikke dette forhold.

**Obs.**

Sikkerhedsafstande angivet i "Arbejde i spor", som kan være mere restriktive end SKIs 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, uagtensomme 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.

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 returstrømskredsløbet, 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 returskinnen.

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 **Brandslukning**

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 1650 V, 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 1650 V og til forstærkningsledning 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 omhandlende 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, fordelingsskabe, 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. forstærkningsledning og strømaftager), målt i lige linie, under forudsætning af at Banedanmarks gældende fritrumsprofiler overholdes.

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 OC, se telefon-liste 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. forstærkningsledningen) 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.

Hvor afstanden mellem signal og spændingsførende konstruktioner er mindre end 1,75 m, skal det ved skiltning påbydes, at arbejde kun må ske under kørestrømsafbrydelse. Se afsnit 2.2, 2.3.1, 5.4.4 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 Stærkstrøms-bekendtgørelsen 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 (tovhjul, veksselfelter 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.

På det servitutbelagte areal må der ikke forefindes nåletræer - 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:

Ballerup - Frederikssund

Ringbanen

På ikke servitutlagte arealer følges reglerne for servitutbelagte arealer. Kan dette ikke lade sig gøre, skal der beskæres til skel. Ved denne beskæring skal sikres, at ingen dele af træer eller anden bevoksning på naboarealer må komme tættere end 2,0 m på køreledningsanlægget. For at opfylde dette krav skal der normalt foretages beskæring til minimum 3,0 m fra nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget. Kan dette ikke overholdes, kontaktes Driftledelse kørestrøm.

### 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 1650 V 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 mm<sup>2</sup>.

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 servituttens bilag 2.3.13, side 5 (udgave c). Når køreledningsanlægget er detailprojekteret, vil det i visse tilfælde være muligt at reducere rådighedsindskrænkningerne.

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

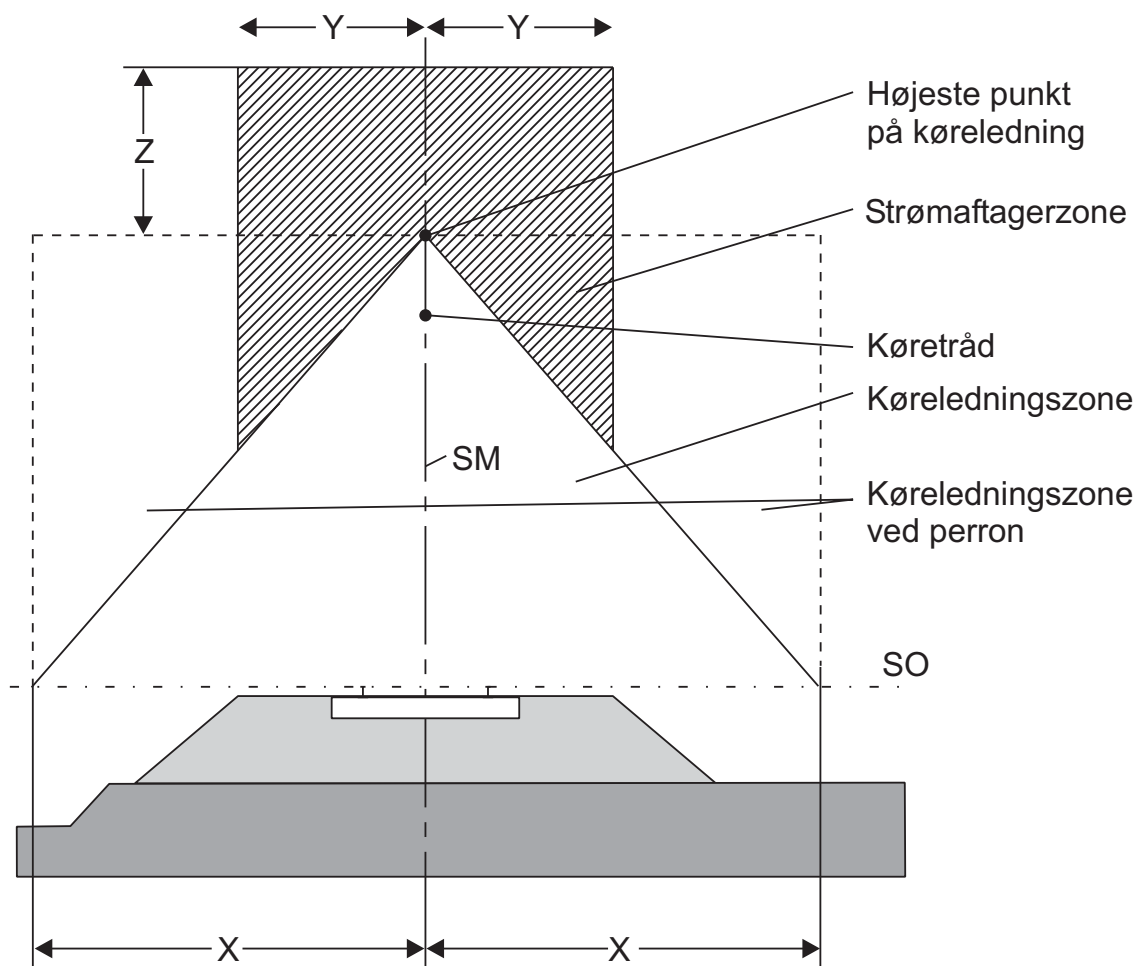
### 2.4.1 Kørelednings- og strømaftagerzonen

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 sporets midte (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 via en overspændings-afleder.

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 2-84 "Beskyttelsesjordinger på S-banen".

#### 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 Eldriftsledelsen. 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

Beskyttelsesjording foretages for at beskytte mod farlige spændinger, For eksempel ved en nedfalden køreledning, som kan give anledning til personfare, fejlfunktion eller ødelæggelse af anlæg.

Beskyttelsesjordledninger skal have et tværsnit på 70 mm<sup>2</sup> Cu med farven grøn/gul. Der indbygges en overspændingsafleder (Masteventil) i beskyttelsesjordingen

Sammensvejste og solidt sammenboltede stålkonstruktioner kan indgå som en del af beskyttelsesjordledningen. Stålkonstruktioner skal dog have et tværsnit på min 75 mm<sup>2</sup>.

Beskyttelsesjordinger må frakobles af kørestrømsteknisk eller instrueret personale

#### Udsatte konstruktioner

Ved udsatte konstruktioner så som broer, stationscentre, værksteder/haller m.m. skal beskyttelsesjordens tilslutning til returskredsløbet udføres med 1 x 70 mm<sup>2</sup> Cu kabel i farven grøn/gul. Kablet konnekteres til returskredsløbet med boltede forbindelser i henhold til gældende foreskrifter. På konstruktionen skal der opsættes et skilt, se bilag 2.4.3.

Beskyttelsesjordinger for udsatte konstruktioner, må kun frakobles af kørestrømsteknisk personale

#### Masteventiler

Ved udskiftning af masteventiler, foretages en midlertidig overstropning.

Beskyttelsesjording af flere anlægsdele med kun én forbindelse til returskinnen

Anlægsdele der er placeret tæt på hinanden (< 5 m) forbindes indbyrdes 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. I praksis betyder dette, at jordingsforbindelsen ikke må sløjfes videre fra en anlægsdel til den næste. Anlægsdelene skal forbindes via afgreninger. Afgreninger udføres ved hjælp af presafgreningsklemmer.

Beskyttelsesjordledninger skal have et tværsnit på 70 mm<sup>2</sup> grøn/gul kobberkabel.

Sammensvejste og solidt sammenboltede stålkonstruktioner kan indgå som en del af beskyttelsesjordforbindelsen. Stålkonstruktioner skal dog have et tværsnit på min 75 mm<sup>2</sup>.

#### 2.4.4 **Tilslutning til sporet**

For at forhindre at der løber driftsstrømme mellem flere beskyttelsesjordledninger fra samme genstand skal alle beskyttelsesjordledningerne altid have indbygget en masteventil (dvs. inden for 5 m). I øvrigt henvises til Banenorm BN 2-84 "Beskyttelsesjordinger på S-banen".

#### 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 signalhytter og lignende, hvor støjskærmen i øvrigt er delt, skal de forbindes med et 70 mm<sup>2</sup> grøn/gult kobberkabel. Derved opnås samme potential på de to støjskærme. Midten af hver støjskærmssektion skal beskyttelsesjordes til returskinnen via sporimpedans samt overspændingsventil. 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 beskyttelsesjordinger**

Midlertidig afmontering af 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 SKI 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. Spærringer skal udformes således, at snavs og vand ledes bort. Opsamlet regnvand må ikke afledes 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.

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 afledes 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 stålør.

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 **Kabelbrønde**

Ved omformerstationerne er føde og returkabler til køreledningsanlægget ført i kabelanlæg og kabelbrønde. Brøndene er markeret med advarselsbeskiltning, se bilag 2.5.8.



### 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 af kørelednings-anlægget.

Ved alt sporarbejde på S-bane 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 sporimpedanser, 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 Jordløber

Jordløberen er et kabel der forbinder jordede konstruktioner til sporimpedansens midtpunkt, og anvendes til beskyttelsesjording af flere anlægsdele. Jordløbere er normalt placeret i kabelrender langs sporet.

##### 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).

### 3.1.3 **Returstrømskredsløbet**

På bilag 2.1.1, side 2 er strømmens vej i kørestrømsanlæg vist. Som det ses, indgår sporet som en del af kørestrømsanlægget. Normalt er det begge skinner, som fører 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). Driftsjordinger udføres af 150 mm<sup>2</sup> sort kobberkabler. Se Teknisk meddelelse nr. 03/18.07.2003 "S-Banens returstrømsanlæg. Retningslinier for montage af returstopper".

Driftsjordinger i indre afsnit, Valby (inkl.) til Svanemøllen, er udført med 3×150 mm<sup>2</sup> sorte kobberkabler.

Øvrige strækninger er udført med 2×150 mm<sup>2</sup> sorte kobberkabler.

Returstrømskablerne, der fører returstrømmen tilbage til omformerstationen, er forbundet til returskinnen via returledningsskabe/sporimpedanser.

### 3.1.4 **Beskyttelsesjording**

I henhold til afsnit 2.4 skal en række genstande beskyttelsesjordes. Dette gøres ved at forbinde genstanden til returskinnen med et 70 mm<sup>2</sup> grøn/gult kobberkabel via masteventil.

Beskyttelsesjordinger skal etableres i overensstemmelse med Banenorm BN 2-84 "Beskyttelsesjordinger på S-banen".

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 Driftsledelse kørestrøm, se telefonliste afsnit 10, 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.

### 3.1.7 **Ledig**

### 3.1.8 **Midlertidige stropper**

Midlertidige stropper anvendes ved sporarbejder, hvor dette er påbudt. De midlertidige stropper fastgøres til skinnen med de af driftslederen godkendte skinnetilslutninger se positivlisten i driftslederens SKS-D system.

Midlertidige driftsjordinger skal udføres med:

- 3×150 mm<sup>2</sup> sorte kobberkabler i indre afsnit Valby (inkl.) til Svane-møllen.
- 2×150 mm<sup>2</sup> sorte kobberkabler på øvrige strækninger.

Midlertidige beskyttelsesjordinger skal være 70 mm<sup>2</sup> grøn/gul kobberkabel via masteventil.

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 S-banens 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 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 sporkvalitetsnormer".

### 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. Langs fjernbanen må midlertidigt udlagte skinner højst være sammensvejt i længder på 350 m af hensyn til inducerede spændinger. Enkelte sektioner må ikke berøre hinanden.

#### Manuel skinneudveksling

Manuel skinneudveksling, herunder udskiftning af isoleret stød.

1. Sporteknisk personale monterer midlertidige stropper over laske-samlingerne, 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 pkt. 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 pkt. 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 stropper over stødet er intakte. Hvis de er beskadiget, monterer sporteknisk personale midlertidige stropper, hvorefter lasken kan fjernes. Skaden anmeldes til Driftledelse kørestrøm, se telefonliste afsnit 10. De midlertidige stropper skal forblive siddende, indtil skaden er udbedret.

#### **3.2.9 Skinnebrud**

Ved skinnebrud overstropper sporteknisk personale bruddet med en eller flere midlertidige stropper. Ved udskiftning af skinnen arbejdes som beskrevet i afsnit 3.2.6.



## 4. Instruks for kørestrømstekniske arbejdsopgaver

### 4.1 Personale

I SKI 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 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.

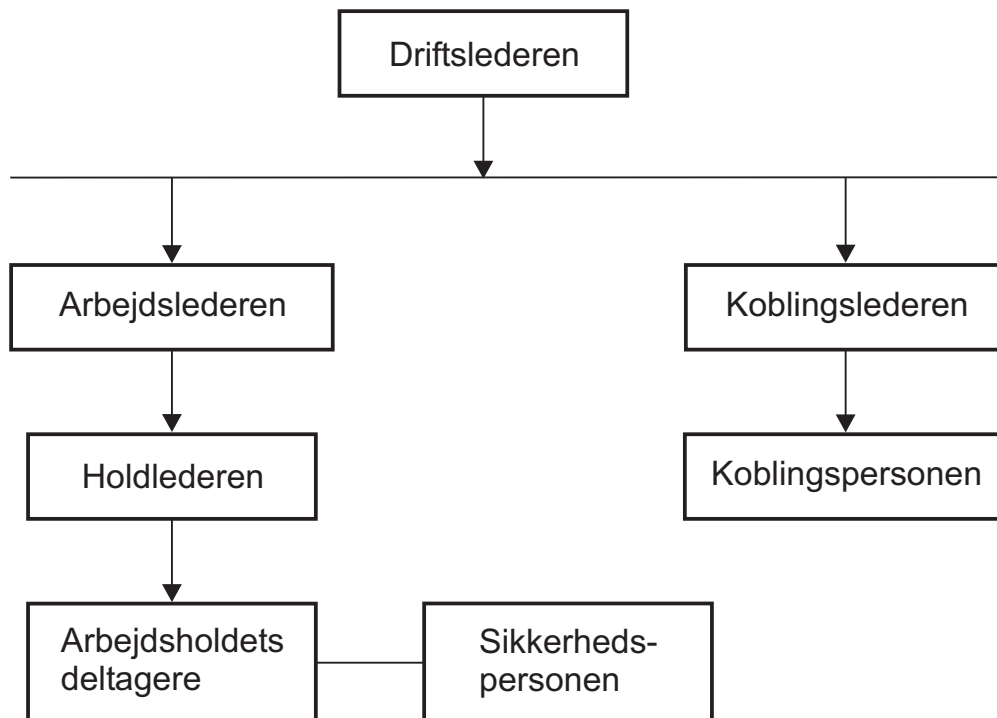
#### 4.1.8 **Arbejdshold**

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

#### 4.1.9 **Sikkerhedsperson**

Sagkyndig person på et arbejdssted, 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 SKI.

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 **Advarselmarkering**

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 advarselmarkering, 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 **Omformercentralen (OC)**

Koblingslederen i Omformercentralen 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.

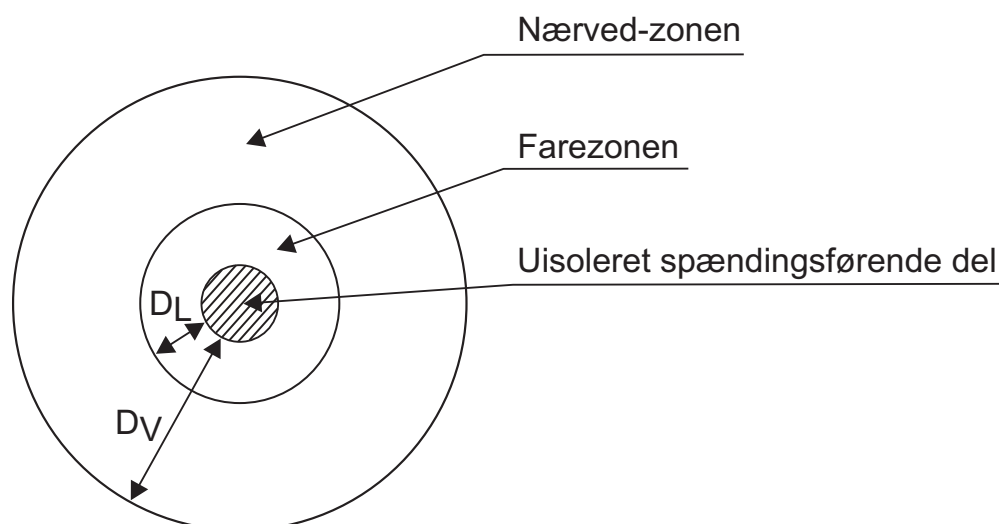


Fig. 1 - Afstande og zoner i luft

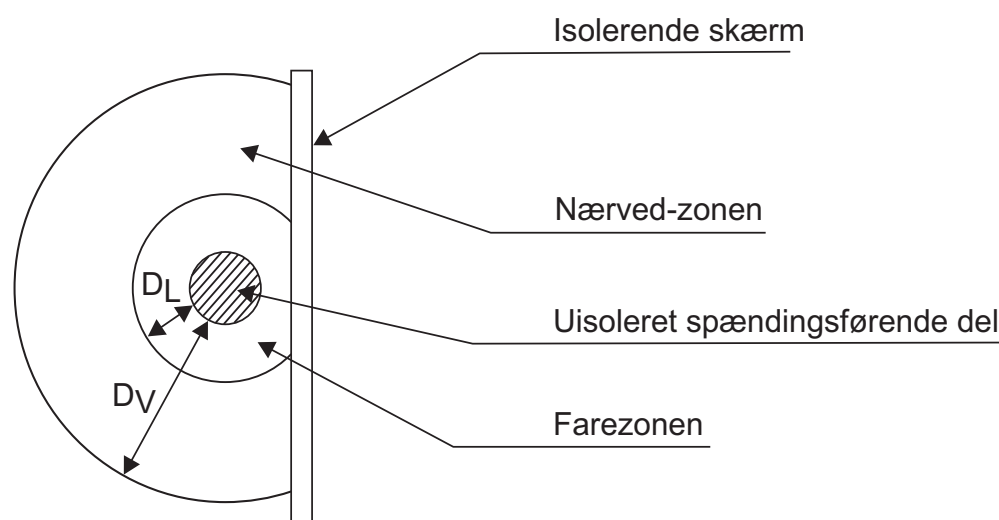


Fig. 2 - Begrænsning af zonerne ved isoleret skærm

#### 4.3.2 **Afstanden $D_L$**

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

For Banedanmarks 1650V kørestrømsanlæg er afstanden  $D_L = 0,50$  m.

For Banedanmarks 10 kV strømforsyningsanlæg er afstanden  $D_L = 0,50$  m.

For Banedanmarks 30 kV strømforsyningsanlæg er afstanden  $D_L = 0,60$  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 1650V kørestrømsanlæg er afstanden  $D_V = 1,50$  m.

For Banedanmarks 10 kV strømforsyningsanlæg er afstanden  $D_V = 1,50$  m.

For Banedanmarks 30 kV strømforsyningsanlæg er afstanden  $D_V = 1,60$  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 4.3.6.4 og 4.3.6.9.

##### 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 jævnt for 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 **Ledig**

#### 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 respektafstand 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 **Gruppemarkeringsskilte**

Gruppemarkeringsskilte 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 farvekodeskift. 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 SKI.

#### 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 omformerstationer 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 pkt. 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 omformerstationer**

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

Anbringelse af værktøj, udrustning og materiel i omformerstationsområder 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 omformerstationen ikke hindres eller vanskeliggøres.

#### 4.4.10.3 **Adgangsveje til og flugtveje fra omformerstationer**

Adgangsveje til og flugtveje fra omformerstationer 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 omformerstationer 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 omformerstationer**

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

Under færden i omformerstationen 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.

Færden i kabelbrønde, se bilag 4.4.10.5.

#### 4.4.10.6 **Ledningsskema i omformerstationer**

I omformerstationer skal der forefindes et ledningsskema over omformerstationsanlægget.

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

Ved kørestrømstekniske arbejdsopgaver på køreledningsanlæg fra krantrølle/tårntrølle 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 0,15 m.

#### 4.4.10.10 **Fiberstropper**

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

#### 4.4.10.11 **Ledig**



## 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 kørestrømsanlægget 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 beskyttelsesjordingsstropper i forbindelse med sportekniske arbejdsopgaver regnes ligeledes for en kørestrømsteknisk standardopgave.

### 4.5.2 **Kobling**

Instruks for kobling i kørestrømsanlægget, OC instruksen, se 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 bilag 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, pkt. 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 køreledningsanlæg 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 omformerstationer, 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 bilag 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 køreledningsanlæg 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 bilag 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 anlægsdelen 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.

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

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

Transportabelt jordingsudstyrs kontakter skal fastgøres så solidt til anlægsdelene, 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 anlægsdele 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 advarselsskæder med advarselsskilte jævnfør positivlisten bilag 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

- 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 bilag driftslederens SKS-D system.

#### 4.5.10 **Udligningsforbindelse ved køreledningsarbejde**

S-banens bærende konstruktioner som f.eks. master betragtes som værende isoleret fra skinnerne som helt eller delvist er tilsluttet S-banens returstrømsystem.

Der kan forekomme en potentialforskel mellem sporet og de bærende konstruktioner, som let kan løses ved etablering af en udligningsstrop.

Udligningsforbindelse fremgår af positivliste.

Ved arbejdsjording af køreledningsanlægget bringes potentialforskellen på i K-ophænget, hvor isolatorerne adskiller sporet og de bærende konstruktioner.

Mindste afstand på 0,30 m for køreledningsarbejde i S-bane spor, hvor personer, troljer eller værktøj kan komme tættere end 0,30 m på de bærende konstruktioner f.eks. en nedmast eller køreledningsmast.

Til udligning af potentialeforskel ved berøring fra troljen i sporet til de bærende konstruktioner bag ved isolatorerne, skal der etableres en udligningsforbindelse (kortslutningsstrop på mindst 50 mm<sup>2</sup> kobber) mellem troljen/sporet og de bærende konstruktion f.eks. køreledningsmasten.

Se bilag 4.5.10.

## 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 beskyttelsesjordingstropper og midlertidig af- og på montering af driftsjordingstropper 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 arbejds-holdets 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 skal 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 det 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 OC, 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 OC, kan sikringen mod indkobling ske i fjernkontrolanlægget.

##### 4. Kontrol af spændingsløs tilstand før endepunktsjording.

Før eventuel endepunktsjording skal det kontrolleres, at anlægsdelen er spændingsløs.

##### 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.

Opfylder endepunktsjordinger ikke kravet til synlighed, skal der udføres synlige arbejdsjordinger.

#### 7. Koblingsskema.

Koblingsskemaet bringes i overensstemmelse med køreledningsanlæggets øjeblikkelige koblingstilstand.

#### 8. Klarmelding.

Koblingslederen skal meddele holdlederen, at de i pkt. 1 til 3 angivne foranstaltninger er truffet.

Ved arbejdsjording skal holdlederen sørge for, at der træffes sikkerhedsforanstaltninger som anført i følgende pkt. 1 til 4.

##### 1. Kontrol af spændingsløs tilstand før arbejdsjording.

Før arbejdsjording af en anlægsdel (se følgende pkt. 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 forekomende 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 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, pkt. 3,
2. at den i afsnit 4.6.4.3 for koblingslederen, pkt. 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, pkt. 5 til stadighed opretholdes.

Holdlederen skal sørge for,

1. at arbejdsjordinger, der er etableret i henhold til afsnit 4.6.4.3 for holdlederen, pkt. 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.

Isoleret forstærkningsledning regnes for spændingsførende.

#### 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 instruks 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 trufne 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.l., 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 arbejde 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 bilag 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.

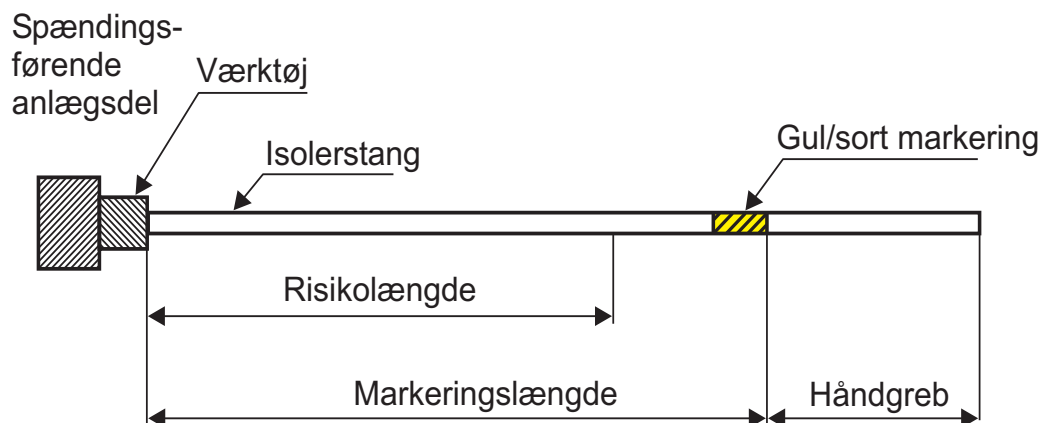
Risikolængden bestemmes ud fra fabrikantens anvisninger og

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

Angående pkt. 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 eller broophæng 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 advarselsmarkering mod spændingsførende konstruktioner.

Rullende eftersyn skal afbrydes hvor der er opsat advarselstavler.

Ved rullende eftersyn ahvor 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, stropper og sporimpedanser, 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.

Beskyttelsesjordinger skal etableres i overensstemmelse med Banenorm BN 2-84 "Beskyttelsesjordinger på S-banen".

### 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 udgøres af minimum 2 stk 150 mm<sup>2</sup> sort kobberkabel, som forbinder returskinnerne til sporimpedanserne eller skinnestykkerne. Se bilag 4.8.3, side 1. Stropperne er tilsluttet skinnen med boltede forbindelser.

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.

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

Stropper for driftsjording må 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 nærvæd 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 Driftsledelse Kørestrøm. Se bilag 4.8.3 side 3 og 4.

#### 4.8.4 Ledig

#### 4.8.5 Ledig

#### 4.8.6 **Returstrømskabler**

Returstrømskablerne forbinder omformerstationens plussamleskinne med returskinnen.

Forbindelsen må ikke brydes uden udkobling af alle omformerstationens afgangsafbrydere, samt nødvendige naboomformerstationers afgangsafbrydere.

Returstrømskablerne, som fører returstrøm tilbage til omformerstationen, er afsluttet i et aflåst returskab, returlaske eller sporimpedans. Returskabets samleskinne er forbundet til returskinnen.

#### 4.8.7 **Beskyttelsesjordinger**

Stropper for beskyttelsesjordinger udgøres af et 70 mm<sup>2</sup> grøn/gult kobberkabel, som via en overspændingsventil (masteventil) forbinder genstande til returskinnen.

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

Afbrydelse af beskyttelsesjordinger til AC/DC kasser må kun ske under kørestrømsafbrydelse.

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.

Beskyttelsesjordinger skal etableres i overensstemmelse med Banenorm BN 2-84 "Beskyttelsesjordinger på S-banen".

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

#### 4.8.8 **Andre tilledninger til sporet**

Beskyttelsesjordinger 1×70 mm<sup>2</sup> mellem S-bane og fjernbane via AC/DC kasse må kun demonteres efter aftale med Driftledelse 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 i højspændingsanlæg i omformerstationerne

På bilag 4.9 er vist omformerstationens 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 4.9.2. 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 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 højspændingasanlæg 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 omformerstation, 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 omformerstationerne 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 pkt. 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 OC, 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 pkt. 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 fjernkontrol-anlæg, kan kontrollen af jordingen ske i fjernkontrolanlægget.

## 7. Koblingsskema.

Koblingsskemaet bringes i overensstemmelse med højspændings-anlæggets øjeblikkelige koblingstilstand.

## 8. Klarmelding.

Koblingslederen skal meddele holdlederen, at de i pkt. 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 pkt. 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 pkt. 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 jord-forbindes 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, pkt. 3,
2. at den i afsnit 4.9.4.3 for koblingslederen, pkt. 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, pkt. 5 til stadighed opretholdes.

Holdlederen skal sørge for,

1. at arbejdsjordinger, der er etableret i henhold til afsnit 4.9.4.3 for holdlederen, pkt. 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 truffne 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 truffne sikkerhedsforanstaltninger ved skillesteder og betjeningssteder er ophævet.

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

#### 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 advarselsmarkering, afspærring eller afskærmning som anvist af arbejdslederen eller i instruks 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, og
- at angivne sikkerhedsafstande overholdes.

#### 4.9.5.5 **Efter arbejdet**

Ingen af de for arbejdet truffede 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, 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.



#### 4.10 **Bestemmelser ved nyanlæg/ombygning**

Ved nyanlæg eller ombygning på ibrugtagne køreledningsanlæg 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 det 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:

- Skærm billeder
- Koblingsskema
- Skematiske opspændingsplaner
- Returstrømsplaner
- Ledningsskema for Omformerstationer.

#### 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 Stroppe til drifts- og beskyttelsesjording

#### 5.2.1 Generelt

På S-bane strækninger, er der ud over sikringsanlæggenes sædvanlige tilledninger forbundet forskellige kabler til drifts- og beskyttelsesjordinger, efterfølgende kaldet stropper.

Afbrydelse af returstrømskredsløbet, der som nedenfor beskrevet består af 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 OC, 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 bilag 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 Driftledelse kørestrøm.

Formular til driftsjording, se bilag 4.8.3, side 3.

Formular til beskyttelsesjording, se bilag 4.8.7 side 1.

#### 5.2.5 **Udskiftning af sporimpedanser**

Ved arbejde med udskiftning af sporimpedanser skal man være opmærksom på, at der løber returstrøm fra køreledningssystemet i skinnerne fra S-togene, selvom den/de nærmeste omformerstation(er) er udkoblet. Afmonteringen af en sporimpedans kan i særlige tilfælde medføre, at der opstår en afbrydelse af køreledningssystemets returstrømskreds, hvilket kan medføre, at der i visse situationer opstår gnistdannelse i afbrydelsesøjeblikket på grund af de store returstrømme. Se bilag 5.2.5. Instruks for etablering af midlertidige stropper for S-banens returstrømssystem ved udskiftning af sporimpedanser.

### 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 ledningsadskillelses-felter. Se i øvrigt afsnit 2.3.10 vedrørende genstande nær sporet.

#### **OBS**

Ændringer på sikringsdokumentationen skal overføres til returstømsplanerne 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.

#### 5.4.4 Skilte

Alle signaler som er nærmere spændingsførende konstruktioner end 3,00 m skal forsynes med et advarselsskilt mod farlig spænding, se bilag 2.5.3, samt en information om krav til kørestrømsafbrydelse ved arbejde i signalet. Se i øvrigt bilag 5.4.4.

Alle signaler som er nærmere 1650 V 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, højtalere, ure m.v.**

Etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højtalere, 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 Driftledelse Kørestrøm, se bilag 4.8.7.

### 5.6 **Arbejde i antennemaster, togviserskilte, højtalere, 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, der er nærført med fjernbanen, 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 i drift 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 (skærmmkabler)**

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 jordnet 500 m til begge sider, kan forbindelsen til neutral jord udelades. Alternativt skal der arbejdes der 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 1650 V, men som forløber parallelt med 1650 V 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 jernbanestations-områder

### 6.1 Instruks

Som supplement til SKI kan der, på jernbanestationsområder og andre områder, være behov for en instruks 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/containere
- 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 SKIs 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 hjul har beskadiget de kabler, som har forbindelse med skinnerne.

### 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 1650 V, hvor det er Banedanmarks driftsleder, der har driftslederansvaret.**

| <b>BTR nr.</b> | <b>Navn</b>                         |
|----------------|-------------------------------------|
| 80             | Valby (inkl.) - Svanemøllen (inkl.) |
| 81             | Valby (ekskl.) - Høje Taastrup      |
| 82             | Svanemøllen (ekskl.) - Hillerød     |
| 83             | Valby (ekskl.) - Frederiksund       |
| 84             | Svanemøllen (ekskl.) - Farum        |
| 85             | Skelbæk - Køge                      |
| 86             | Hellerup (ekskl.) - Klampenborg     |
| 87             | Hellerup (ekskl.) - Ny Ellebjerg    |

## Strækninger elektrificerede med 1650V.



## **Henvisning 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**

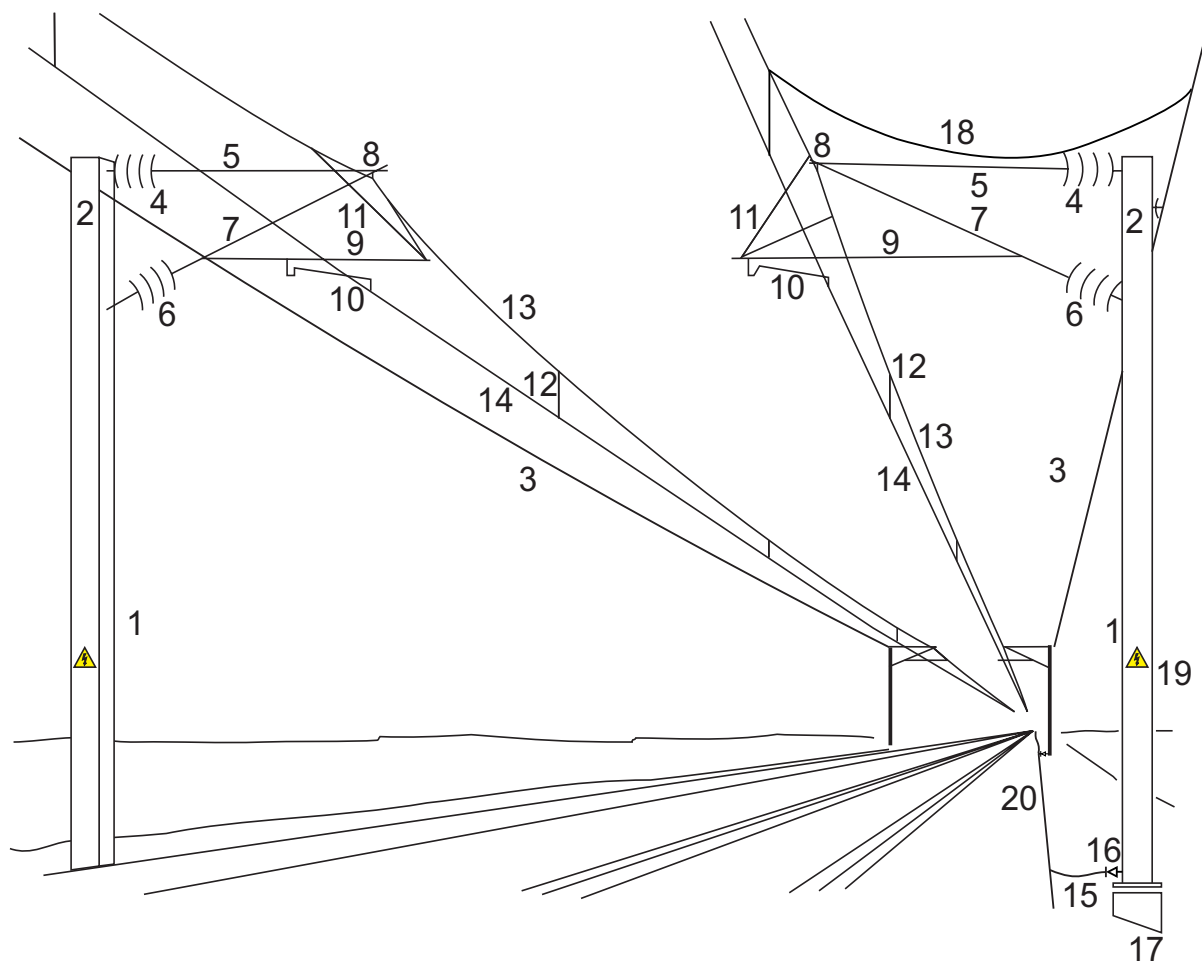
“Instruks for usædvanlige transporter“

**VB**

“Veterantogsbestemmelser“

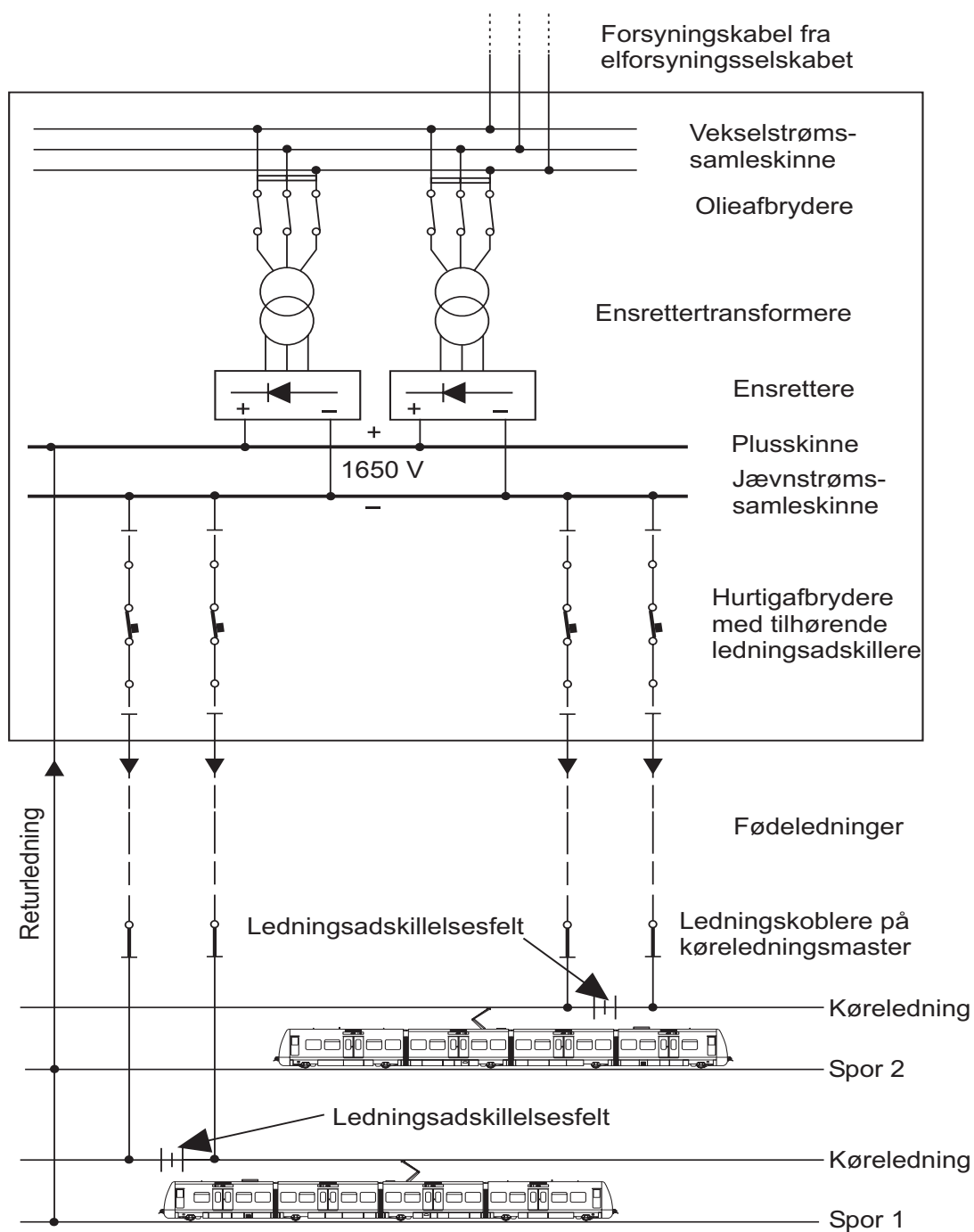


## Køreledningsanlæggets komponenter

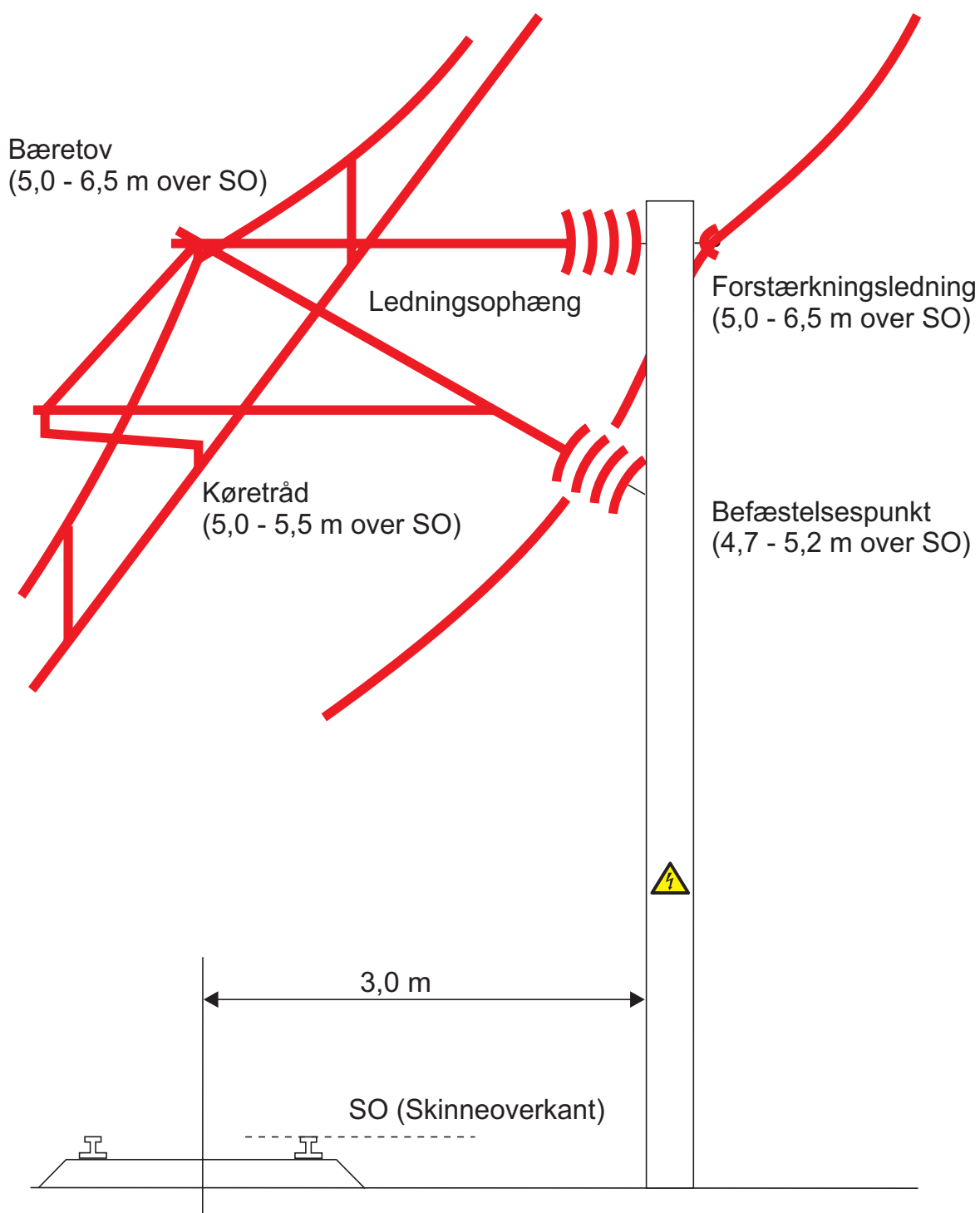


- |    |                                    |
|----|------------------------------------|
| 1  | Mast                               |
| 2  | Forstærkningsledningsisolatorer    |
| 3  | Forstærkningsleder                 |
| 4  | Ankerisolator                      |
| 5  | Anker                              |
| 6  | Udliggerisolator                   |
| 7  | Udligger                           |
| 8  | Topmuffe                           |
| 9  | Støtterør                          |
| 10 | Sideholderrør                      |
| 11 | Bærehænger                         |
| 12 | Hænger                             |
| 13 | Bæretov                            |
| 14 | Køretråd                           |
| 15 | Beskyttelsesjording                |
| 16 | Masteventil (overspændingsafleder) |
| 17 | Fundament                          |
| 18 | FBK (strømforbinder)               |
| 19 | Advarselsskilt                     |
| 20 | Jordløber (normalt i kabelrende)   |

## Principskema for strømmens vej i kørestrømsanlægget



## Eksempel på spændingsførende konstruktioner/dele



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



## Instruks for betjening af Omformercentralen (OC)

- 1.0 Instruksen gælder for den vagthavende koblingsleder i OC.
- 1.1 Koblingslederen er den medarbejder som, iht. turliste eller anden aftale, har ledelsen af OC. Koblingslederen i OC 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 OC når han er tilmeldt fjernstyringsanlægget med sin egen brugeridentifikation.
- 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).
  - Samarbejdsaftaler mellem Banedanmark og elleverandørerne.
  - Samarbejdsaftaler mellem Banedanmark og de operatører der er ejer af elektrificerede sporområder.
  - Delegerings- og overdragelsesaftaler med entreprenører.
  - Instrukser fra Driftslederen.
  - "Kørestrøm-/omformerafbrydelse".
  - Sikkerhedsreglement af 1975 (SR).
  - Uheldsreglementet (UR).
  - Tjenestekøreplanens indledende bemærkninger (TIB).
  - Brugervejledning for fjernstyringsanlægget.
  - Usædvanlige transporter (UT).
  - Lokale instrukser jf. 2.2.6.
- 1.4 Overdragelse af koblingsledelse i OC
- 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, reglementer 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 OC 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 personskaade
- begrænser materielskade
- opretholder normal toggang i samarbejde med stationsbestyreren.

1.5.1 Almindeligt

I forbindelse med overvågning og betjening af OC fører koblingslederen tilsyn med den automatiske log og optagelserne af alle telefonsamtaler til og fra OC.

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

Sker der større nedbrud/uheld, som berører kørestrømsanlægget skal koblingslederen snarest skrive en rapport, "Hændelsesrapport" som beskriver forløbet af den givne hændelse. Desuden skal driftslederen snarest muligt orienteres ved personskaade og større uheld.

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

Såfremt koblingslederen forlader pulten, må dette kun ske kortvarigt, eller ved at en anden har overtaget ansvaret.

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 nærmere aftale.

### 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 kørestrøm-/omformerafbrydelsen samt oplysninger om strækningsafbryder og/eller ledningskobler der i følge afbrydelsen skal betjenes.

Ved akutte koblinger, f.eks. ved uheldssituationer, hvor der ikke foreligger en kørestrømsafbrydelse/omformerafbrydelse, skal rekvirenten på forlangende oplyse sit fulde navn, telefonnummer, firma, oplysninger om spor og sted.

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.

### 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/omformerafbrydelse. Koblingslederen foretager frakobling alle de steder hvorfra anlægsdelen som der skal arbejdes på kan sættes under spænding, jævnfør kørestrøm-/omformerafbrydelsen.

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 kørestrøm-/omformerafbrydelse frakobler koblingslederen de relevante dele af kørestrømsanlægget og foretager derefter spærringer 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 trufne 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 med samme potentiale på begge sider af kobleren. Ledningskoblerne i køreledningsanlægget kan være indrettet til fjernbetjening fra OC eller til stedbetjening (håndbetjening).

Ledningskoblere til fjernbetjening kan også håndbetjenes, dog kun efter aftale med koblingslederen. Ledningskobleren må ikke håndbetjenes, før omskifteren i motordrevet er stillet i stilling "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 "lokal". Den aflåste kobler besiktes inde i koblerskabet. På skiltet 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 Forbikobling af omformerstationer

Forbikobling af omformerstationer foregår ved at lukke langskoblerne for en given omformerstation, frakoble strækingsafbryderne, adskillerne og ensretterne på omformerstationen samt åbne fødekoblerne (01-08). Ved en forbikobling må der aldrig finde 3 punktsfødning sted.

#### 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 udgik
- 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 omformerstationen
- betjening af ledningskoblere for at skabe alternative togveje
- tilkald af assistance for fejlfinding og fejlretning, f.eks. fra vedligeholdelseentreprenør, tilkaldevagt eller elnetselskab.

Ved alle tilkald af vagtpersonale til køreledningsanlægget eller omformerstationer skal der udarbejdes en nummeret fejlrapport i FRF og ved køreledningsfejl en hændelsesrapport.

- 1.6.2 Ved fejl på køreledningsanlægget udkobler hurtigafbryderne på omformerstationen og genindkobles igen automatisk efter ca. 8 sek. Ved jordfejl prøver afbryderen, via jordprøve-automatiken, at indkoble i op til endnu 3 forsøg. Hvis der stadig måles jordstrøm på strækningen efter sidste forsøg, vil afbryderen blokere og skal herefter deblokeres før fejlsøgning.

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 OC eller stationsbestyreren har oplysninger om
- tidligere meldinger om unormal driftstilstand
- akut indkomne meldinger til OC eller stationsbestyreren
- tordenvejr eller stormvejr.

Hvis overvejelserne ikke giver et resultat m.h.t. hvor fejlen skal findes, påbegyndes trinvis fejlsøgning startende ved omformerstationen, med mindre der er modtaget meldinger om konkrete fejl i anlægget, f.eks. ved vaskehaller og lign.

Genindkobling efter hændelser, hvor OC er anmodet om at foretage frakobling, jf. SKI 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.

SR 2 arbejdslederen har pligt til at holde sig orienteret om evt. tordenvejr i arbejdsområdet.

Koblingsleder og holdleder har gensidig orienteringspligt om vejrmæssige forhold, der har betydning for igangværende eller planlagte arbejder.

Ved stormvarsel holder koblingslederen sig løbende orienteret om den vejrmæssige udvikling. Ved vindpåvirkninger der overskrider køreledningsanlæggets grænser, iværksættes hastighedsnedsættelse.

Koblingslederen underretter stationsbestyreren om eventuelle trafikale konsekvenser.

## 1.7 Båndoptagere i OC

- 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. 24 timers forløb (endeløse bånd).

Båndoptageren er sikret mod aflytning af optagede samtaler. 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 OC, to DAT båndoptager til DAT bånd, 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 tilskadekommen ved en elulykke

Undsætning af en tilskadekommen 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

Trafikproduktion Hovedstad den 31 Januar 2006

06.02 – 10.02

Hovedeftersyn af køreledning

PLME /HBDS

Bestillingsnummer:06001.5

Modtagere

Banedanmark

RFC

Fast fordelingsliste

Høje Taastrup Kmp\*

DSB

Driftsplanlægningen

Andre

Bestiller: Se nedenfor

Modtagerne sørger for at dette cirkulære fordeles til relevante enheder, der ikke er nævnt som modtager.

**Kvittering:** Modtagere markeret med en \*, skal kvittere for modtagelsen på e-mail: [dhobestilling@bane.dk](mailto:dhobestilling@bane.dk)**Bestiller** Svend Erik Nielsen. Kørestrøm Skelbæk Tlf. 13811

## Kørestrømsafbrydelse nummer 1092

Område uden kørestrøm:

### Teknik:

|                                 |        |                             |                |               |        |                |  |  |
|---------------------------------|--------|-----------------------------|----------------|---------------|--------|----------------|--|--|
| Strækning                       | BØT-GL | GL-BØT                      | TÅ-GL          | GL-TÅ         | TÅ-HTÅ | HTÅ-TÅ         |  |  |
| Segment                         | V1-3   | GR1-2                       | BR2-3          | L1-2          | R1-2   | B1-3           |  |  |
| <b>Arbejdsområde</b>            |        | Brøndbyøster – HTÅ Spor 3-4 |                | Fra km: 8.480 |        | Til km: 19.600 |  |  |
| <b>Følgende afsnit udkobles</b> |        | Fra km                      | Ledningskobler |               | Til km | Ledningskobler |  |  |
|                                 |        | 7.848                       | BØT 81/82      |               | 19.753 | Endespor       |  |  |

Ovenstående medfører områder hvor der ikke må køres elektrisk drift:

### Trafik

|                                                                                             |                                                             |               |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Valby – Glostrup<br>Glostrup<br>Glostrup – Taastrup<br>Taastrup<br>Taastrup – Høje Taastrup | 4. hovedspor<br>4 + 34<br>4. hovedspor<br>4<br>4. hovedspor | 06.02 – 10.02 | 01.30 – 04.25 |
| Høje Taastrup                                                                               | 11 + 12 +<br>13 + 14 + 15 + 16                              | 06.02 – 10.02 | 01.30 – 04.25 |
| Høje Taastrup - Taastrup<br>Taastrup<br>Taastrup - Glostrup<br>Glostrup<br>Glostrup – Valby | 3. hovedspor<br>3<br>3. hovedspor<br>3<br>3. hovedspor      | 06.02 – 10.02 | 01.30 – 04.25 |

### Information

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Arbejdsleder for arbejdsjording</b> | Kørestrøm Skelbæk, Tlf. 12909. Alex Andersen eller stedfortræder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Koblingsleder</b>                   | Omformercentralen OC Tlf. 82 34 29 43                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Trafikal leder</b>                  | RFC Trafikproduktion Hovedstad Tlf. 82 34 27 65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Bemærkninger</b>                    | SR-Arbejdslederen er ansvarlig for, at arbejdet ikke begynder før skriftlig arbejdstilladelse fra jordingsmanden foreligger.<br><br>Senest 1 time før kørestrømsafbrydelsens begyndelsestidspunkt, dog senest kl. 23.45, skal SR-Arbejdslederen for den tilhørende sporspærring, kontakte arbejdslederen/holdlederen for jording og oplyse navn og telefonnummer.<br><br>Ved temperaturer under frysepunktet, må det forventes at kørestrømsafbrydelser bliver kortere end bestilt eller aflyst, på stationer hvor der henstår nedrigget S-togsmateriel |

Kørestrømsafbrydelse nummer 1092  
Side 1 ud af 1

## Note:

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.

## Arbejdstilladelse

Forside:

|                                                                                                                                                                                                                                |  |                                        |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|------|
| <br>for arbejder i nærheden af køreledningsanlægget jf. SB afsnit 5A                                                                          |  | Arbejdstilladelse nr.<br><b>000000</b> |      |
| Kørestrømsafbrydelse nr.                                                                                                                                                                                                       |  | Til:                                   |      |
| Arbejdsopgavens hovedopgaver:                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |      |
| Arbejdsområdets geografiske udstrækning i.h.t. bagsiden pkt. 1)                                                                                                                                                                |  |                                        |      |
| <b>Ved overdragelse af denne arbejdstilladelse er køreledningsanlægget spændingsløst og arbejdesjorden inden for arbejdsområdet.</b><br><b>Arbejdsområdet samt nærførte spændingsførende ledninger er markeret og udpeget.</b> |  |                                        |      |
| Arbejdstilladelsen skal senest tilbageleveres (i.h.t. bagsiden pkt. 2)                                                                                                                                                         |  | Dato:                                  | Kl:  |
| Holdlederens underskrift i.h.t. bagsiden pkt. 3)                                                                                                                                                                               |  | Dato:                                  | 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: |
| Bilag til arbejdstilladelse benyttet: <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>                                                                                                                              |  |                                        |      |
| 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 arbejdsområdet  
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

## Bilag til arbejdstilladelse

Forside:

**banedanmark**



for arbejder i nærheden af køreledningsanlægget jf. SB afsnit 5A

Bilag til arbejdstilladelse nr.

[illegible]

## Omformerafbrydelse

|                                                                                                                                                                                                                        |                   |            |                       |                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|-----------------------|--------------------------|------------|
|  <b>Net</b><br>Jernbane & Areal<br>Spor & Strøm<br><br><b>Omformerafbrydelser</b><br><br>Overvågningscenteret Kørestrøm OCK<br>S-bane | Oprettet          | 22-03-2006 | Gyldighedsperiode fra | Dato:                    | 13-04-2006 |
|                                                                                                                                                                                                                        |                   |            |                       | Tid:                     |            |
|                                                                                                                                                                                                                        |                   |            | Gyldighedsperiode til | Dato:                    | 13-04-2006 |
|                                                                                                                                                                                                                        |                   |            |                       | Tid:                     |            |
|                                                                                                                                                                                                                        |                   |            | Ubrudt                | <input type="checkbox"/> |            |
|                                                                                                                                                                                                                        | Udfyldt af Kobll. | Initialer: | FKME                  |                          |            |

**Arbejdsopgave:** Omlægning af returforbindelser ved VANOM

Modtager

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <b>Bane</b>              | <b>Andre</b>            |
| OCK - S-bane             | YIT A/S                 |
| El-område Højspænding BD | Kjeld Thomsen 7623 2647 |
|                          | Fax.7623 2112           |

Modtager sørger for at dette cirkulære fordeles til relevante enheder, der ikke er nævnt som modtager.

**Kvittering:** Modtagere markeret med en \*, skal kvittere for modtagelsen på e-mail: [dchk@bane.dk](mailto:dchk@bane.dk)

**Bestiller:** Kjeld Thomsen YIT A/S email. kjels.a.thomsen@yit.dk

OA nummer: **0609**

|                            |                       |                                     |                                     |                      |                          |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Omformerstation            | <b>RYTOM</b>          | Forbikobles:                        | <input checked="" type="checkbox"/> | Som koblingsstation: | <input type="checkbox"/> |
| Arbejdsområde på stationen | Hele Stationen        | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                      |                          |
|                            | 10 kv. felter         | <input type="checkbox"/>            |                                     |                      |                          |
|                            | Ensretterfelter 1650v | <input type="checkbox"/>            |                                     |                      |                          |
|                            | Strækingsfelter 1650v | <input type="checkbox"/>            |                                     |                      |                          |
|                            | Hjælpefelter 230/400v | <input type="checkbox"/>            |                                     |                      |                          |
|                            | Batterier 24 / 220v   | <input type="checkbox"/>            |                                     |                      |                          |
|                            | Kabelbrønde           | <input type="checkbox"/>            |                                     |                      |                          |

#### Information

|                                                                                                                                                                                           |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Personale (SB afs. 5)</b>                                                                                                                                                              |                       |
| <b>Arbejdsleder</b>                                                                                                                                                                       | Michael Bisch YIT A/S |
| <b>Holdleder</b>                                                                                                                                                                          | 4019 8183             |
| <b>Bemærkninger</b>                                                                                                                                                                       |                       |
| Dette medfører at omformerstationen i gyldighedsperioden vil være forbikoblet eller udkoblet som koblingsstation. Ved akut fejlsituation skal stationen kunne indkobles inden for 1 time. |                       |

|                      |                                    |         |              |
|----------------------|------------------------------------|---------|--------------|
| <b>Koblingsleder</b> | Overvågningscenteret Kørestrøm OCK | Telefon | 82 3429 43   |
|                      | Otto Busses Vej 8                  | Fax     | 82 24 42 05  |
|                      | 2400 København SV                  | E-mail  | dchk@bane.dk |

#### Fakturering

|                                    |                    |                 |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| Navn:                              | Afdeling/Division: | Konterings nr.: |
| Faktura-adresse + Postnummer / By: | Telefon:           | Telefax:        |



## Dispensationsskabelon til ny SKI 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 at arbejde må overskride 0,30 m grænsen mod S-banens køreledningsanlæg, jf. SKI § 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.

*Per le Fevre*

Driftsleder Fjernbanen

Arbejdet er afsluttet den \_\_\_\_\_

Underskrift \_\_\_\_\_

Net  
J&A, Strøm, S-banen  
Amerika Plads 15  
2100 København Ø

Telefon  
8234 0000  
Direkte  
8234 4350

Telefax  
8234 2644  
plf@bane.dk  
www.banedanmark.dk

Journalnr.  
54-0008/PLF  
Dispensation f 30 cm  
Side 1(1)



## Oversigt over instrukser

### Værksteder og lignende

- Instruks for arbejde med tog i remise 2G, 3G og 4G (Taastrup depot).  
Revision: 17.09.2004
- Taastrup depot hjuldrejebænken.  
Revision: Under udarbejdelse
- Taastrup, vaskeanlæg DSB S-tog spor 22 vest og graffitiafvaskningsanlæg spor 22 øst.  
Revision: 13.03.2003
- Hundige, DSB S-tog.  
Graffiti afvaskningsanlæg spor 11.  
Vaskeanlæg spor 12 .  
Instruks for ind- og udkobling af kørestrøm.  
Revision: 00, 01.05.2006

### Andre instrukser

- Vekselstrømsinstruks for koblingsledere.  
Revision: (under udarbejdelse)



## 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 indsatssledelse 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 arbejdsjorden på begge sider af skadestedet.

Indtrængen i brændende el-tog må kun finde sted, såfremt køreledningsanlægget er intakt og strømaftagerne sænket, eller hvis køreledningsanlægget er udkoblet og arbejdsjorden 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 tog-lederen 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 sikkerhedsafstande 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.

### 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 DCDK, toglederen 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<br>Galger<br>Rammer                                             | Gitter-<br>portaler | Bardunerede<br>konstruktioner |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Ler, udelukkende                    | Se bilag<br>2.2.9 | side 2                                                                 | side 4              | side 5                        |
| Sand, tørt<br>Partier med sand,tørt | Se bilag<br>2.2.9 | side 3                                                                 | side 4              | side 5                        |
| Sand,vand                           |                   | Der må ikke graves nær fundament,<br>kontakt Eldriftsledelse Kørestrøm |                     |                               |

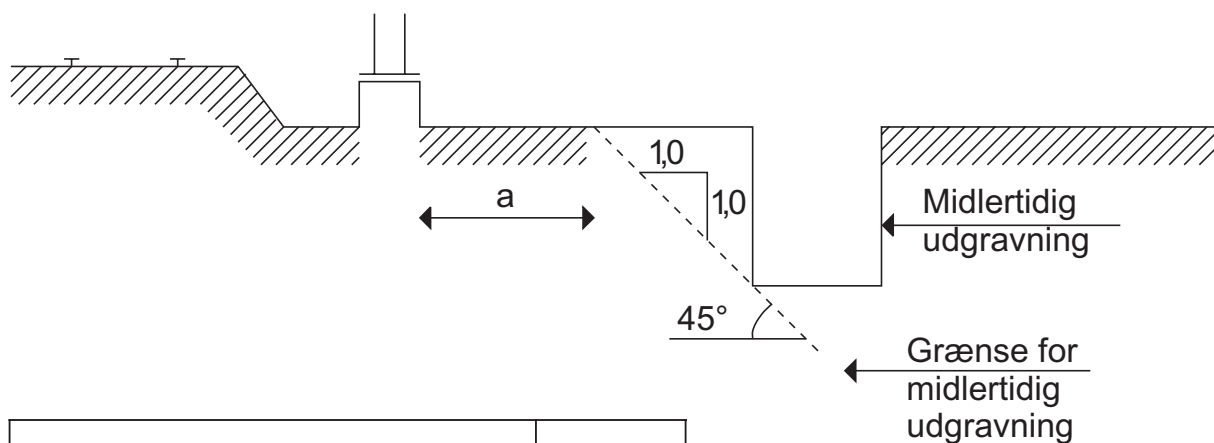
4. Når arbejdet er udført, tilbagefyldes udgravningen med det opgravede materiale. Materialet udlægges i lag på højst 0,3 m, og hvert lag komprimeres med håndværktøj.

## 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 |

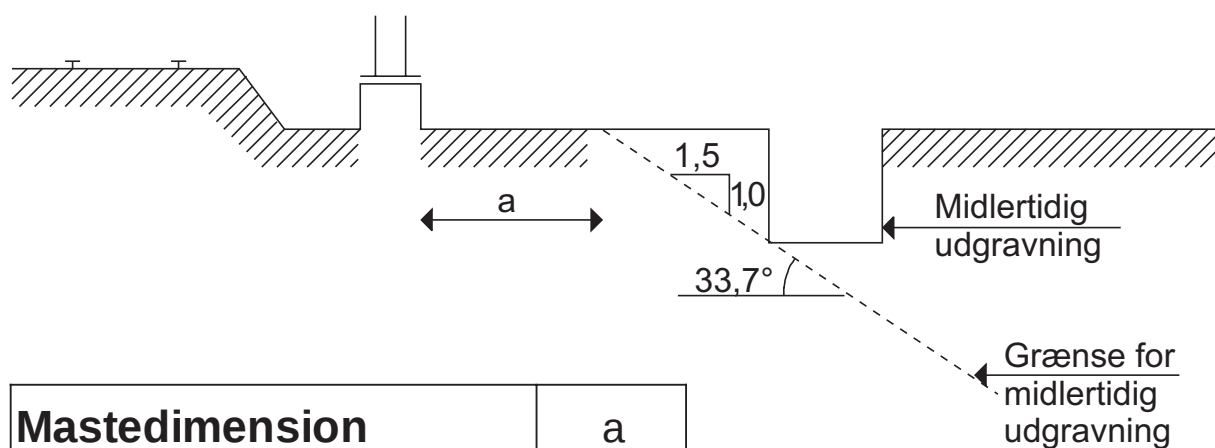
Hvis mastetyper ikke kan identificeres kontaktes Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.

## 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.



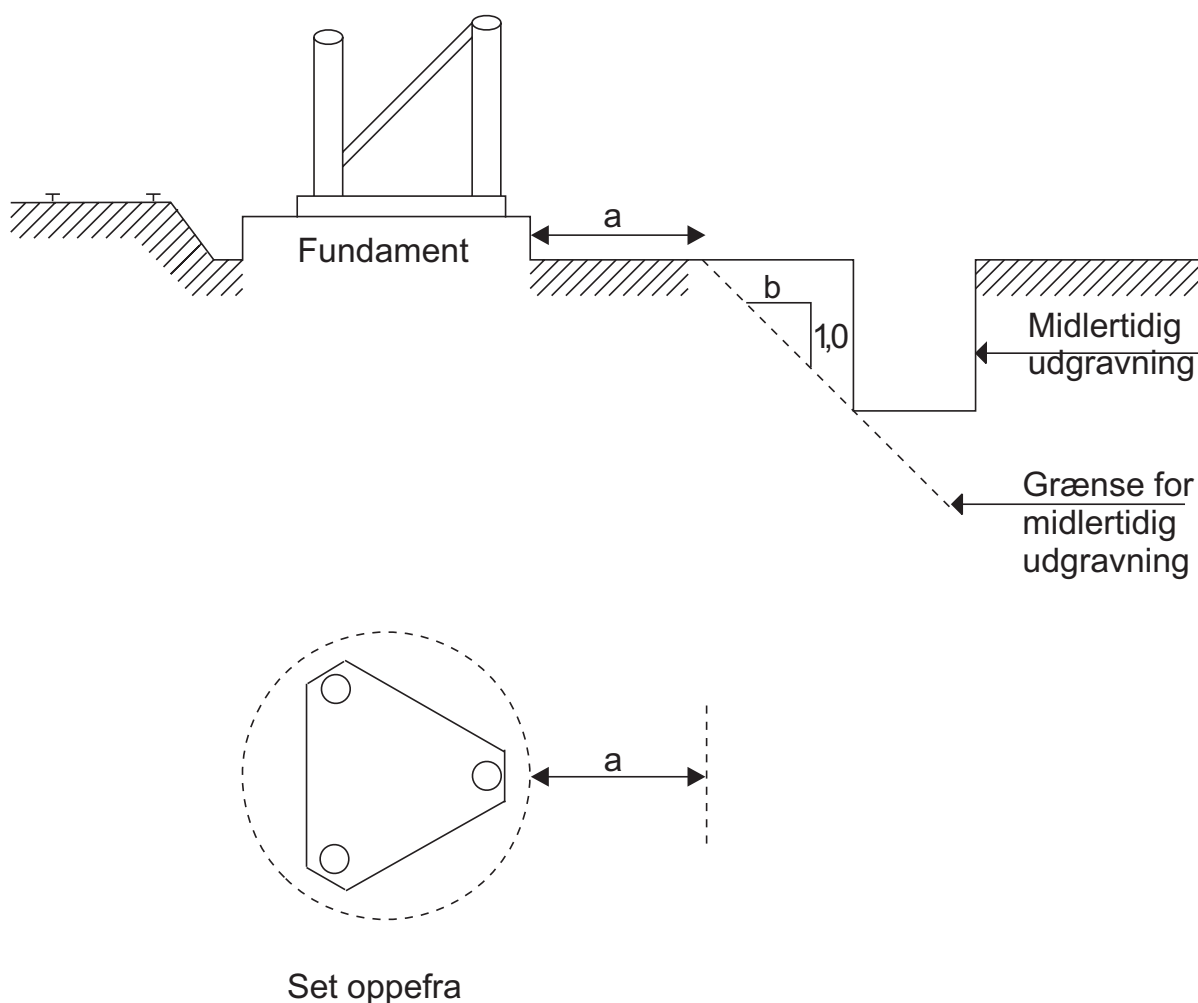
| Mastedimension      | a      |
|---------------------|--------|
| Mast < 280 x 150 mm | 0,75 m |
| Mast > 280 x 150 mm | 2,00 m |
| Rammesøjle          | 1,00 m |

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.



| Jordtype | a      | b      |
|----------|--------|--------|
| Ler      | 1,50 m | 0,75 m |
| Sand     | 1,50 m | 1,50 m |

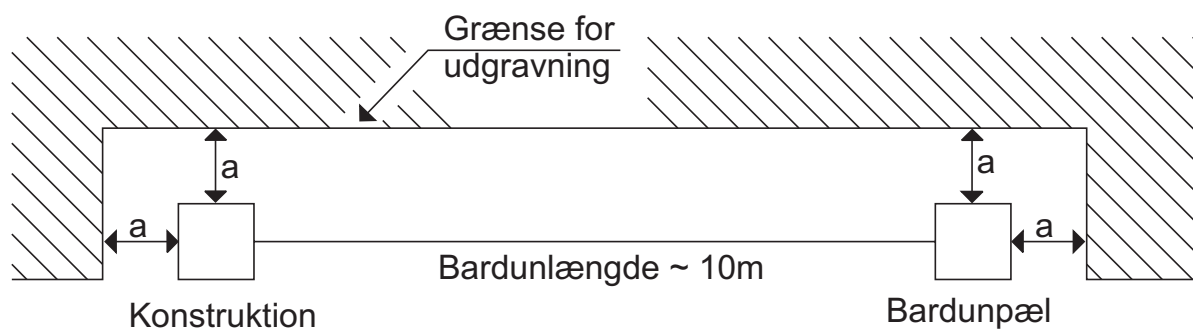
Hvis mastetypen ikke kan identificeres kontaktes Driftsledelse Kørestrøm, se telefonliste afsnit 10.

## 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.



| 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 kabelanlæg

Ved gravearbejde nær kabelanlæg ved omformerstationer 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 kabelanlæg skal være i besiddelse af kabelplanerne, og disse skal være på arbejdsstedet.

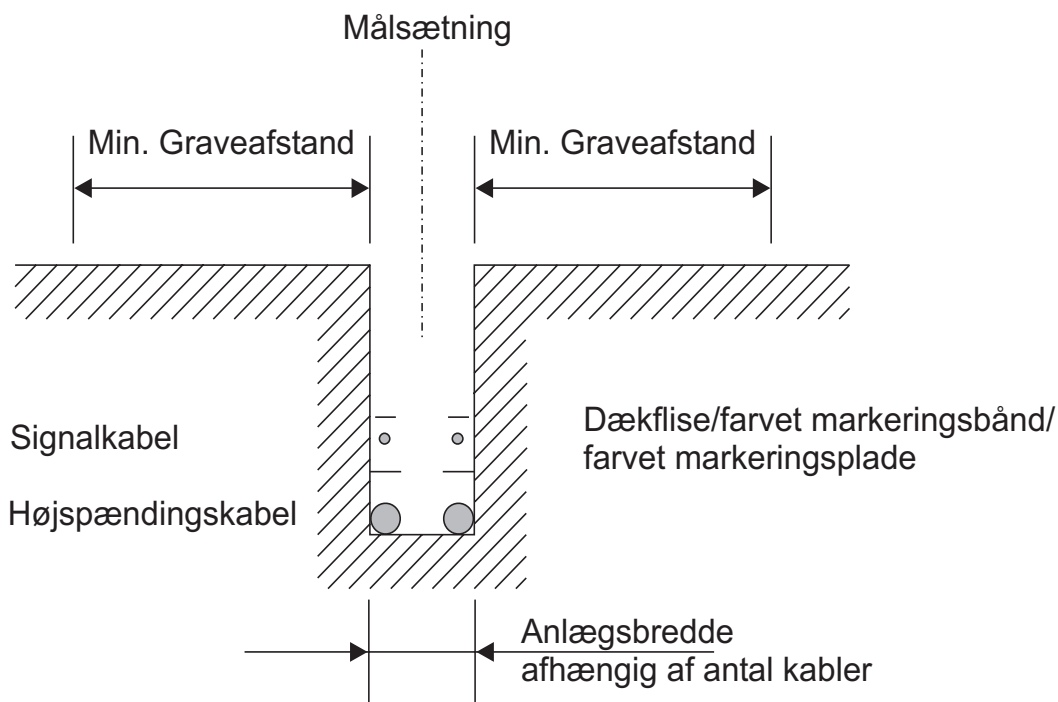
Minimum graveafstand til kabelanlæg er 1,0 m.

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 gult 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.

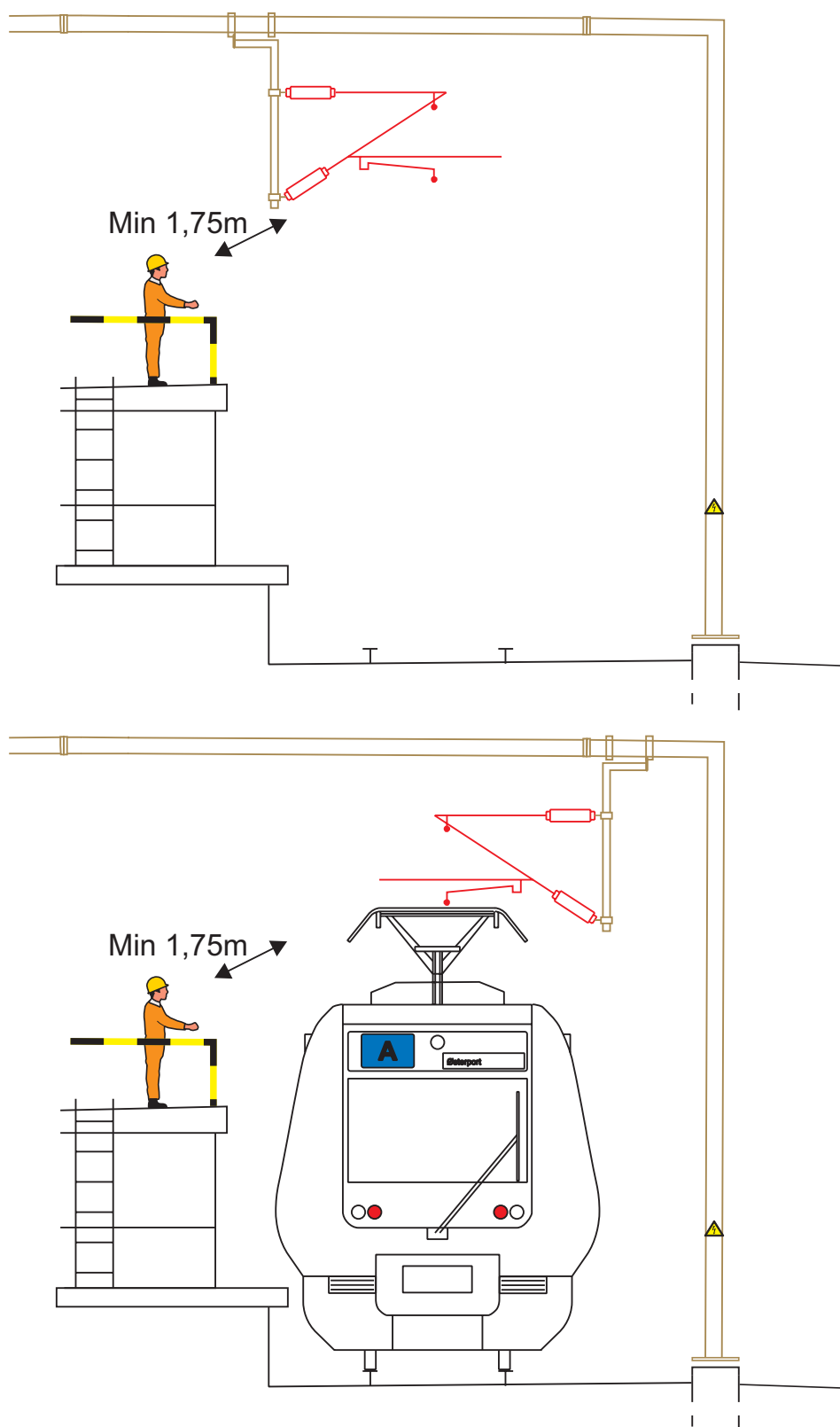


### NB!

Ved midlertidige opgravninger ved 10 / 30 kV kabelanlæg mellem transformerstation og omformerstation skal det lokale netselskabs forskrifter følges.



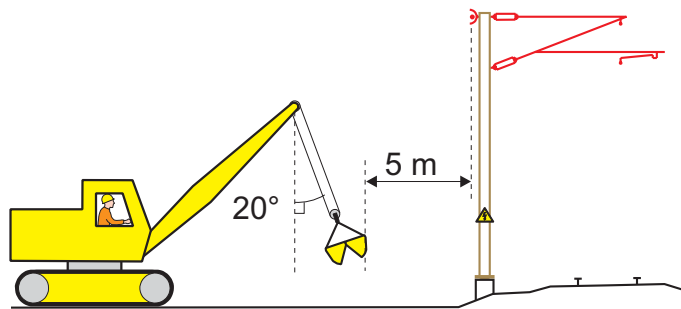
## Respektafstande for personer



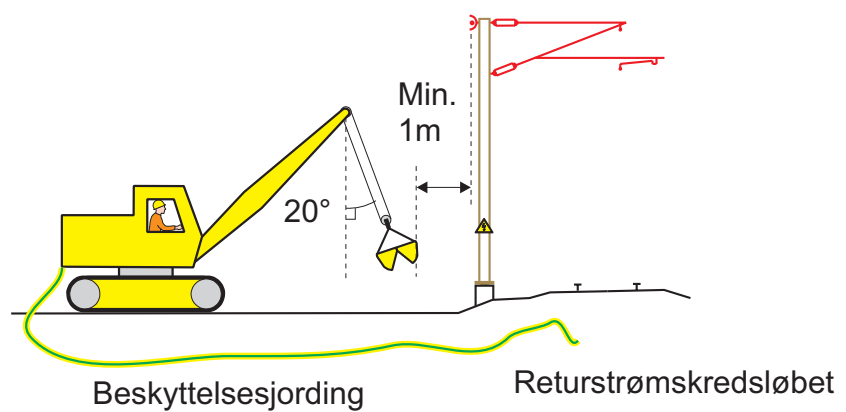
Strømaftagere er normalt 2 m brede.



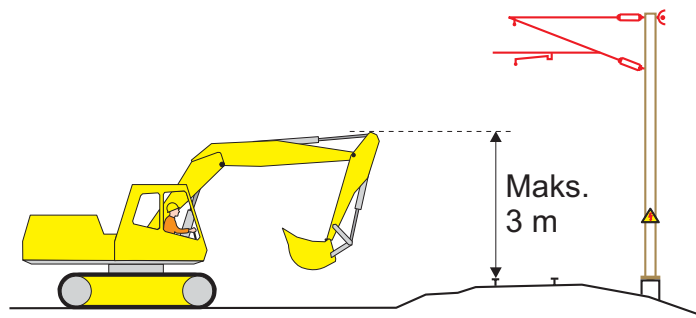
## Respektafstande for maskiner



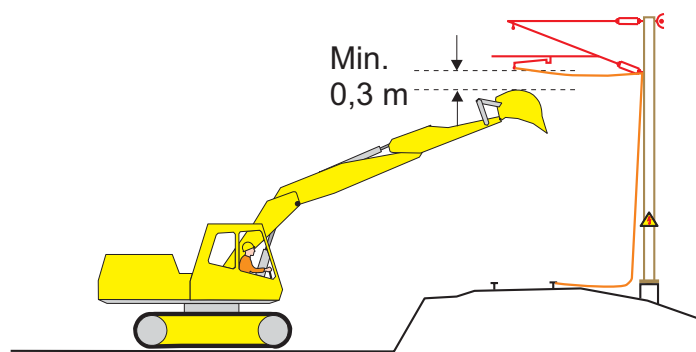
Nedenstående situation vil være mulig ved dispensation fra driftslederen, se side 4.



## Maksimalafstand for større værktøjer

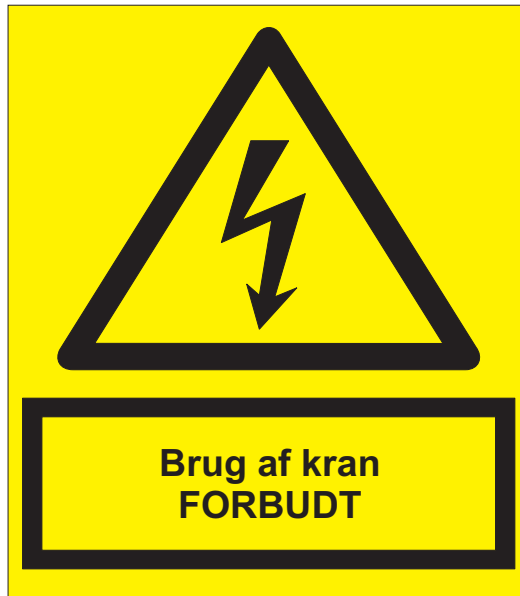


## Mindste afstand for større værktøjer



## 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 til 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. SKI § 2.3.2, mod køreledningsanlægget ved, på den betingelse, at maskinen til stadighed er beskyttelsesjordnet til returskinne.

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.

*Per le Fevre*

Driftsleder S-banen

Arbejdet er afsluttet den \_\_\_\_\_

Underskrift \_\_\_\_\_

## Afstand til genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering nær køreledningsanlægget

|                                                                  | Min<br>afstand til<br>1650 V<br>[m] |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Bygning                                                          | 5                                   |
| Stilladser, stiger og lignende                                   | - <sup>1)</sup>                     |
| Flagstang                                                        | 10                                  |
| Stiv antenne                                                     | 5                                   |
| Trådformet antenne<br>(inkl. bære konstruktioner og<br>barduner) | 15                                  |
| Højspændingsluftledning                                          | - <sup>2)</sup>                     |
| Lavspændingsluftledning og -luftkabel                            | 7 <sup>3)</sup>                     |
| Vejbelysning forsynet via jordkabel                              | 5                                   |
| Svagstrømsluftledning og -luftkabel                              | 7 <sup>3)</sup>                     |
| Elektriske hegn (højere end 1,5 m<br>over jord)                  | 15                                  |
| Træer                                                            | - <sup>4)</sup>                     |
| Opstablinger                                                     | 5                                   |
| Brønd til vandforsyning med pumperør<br>af metal                 | 10                                  |

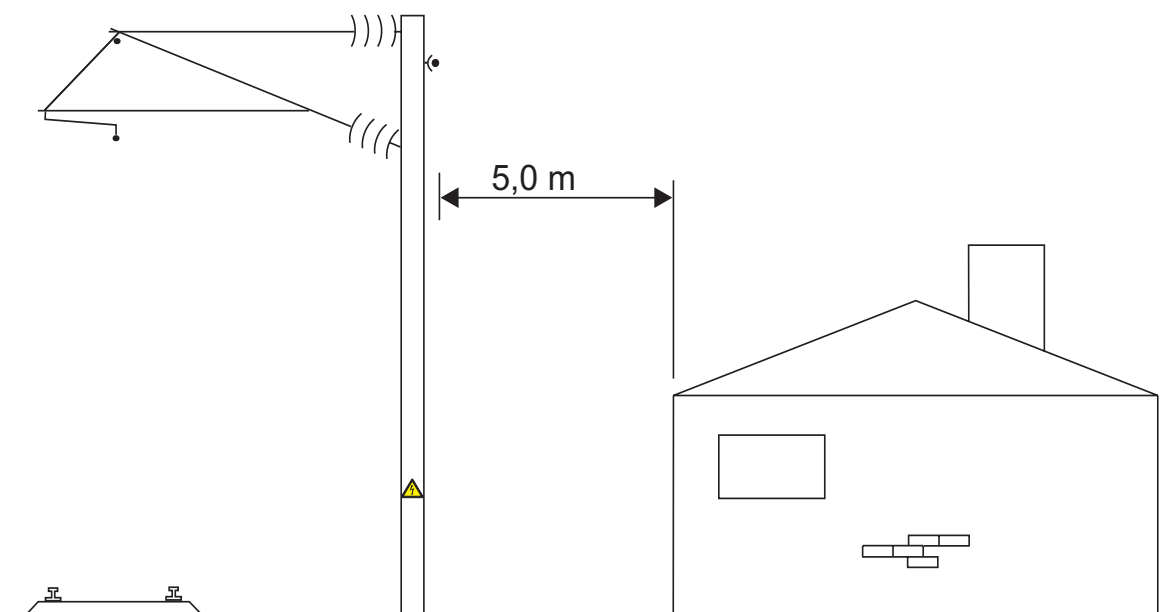
<sup>1)</sup> Opstilles således, at reglerne i afsnit 2.3.3 overholdes

<sup>2)</sup> Se Stærkstrømsbekendtgørelsen

<sup>3)</sup> Krydsning må ikke finde sted

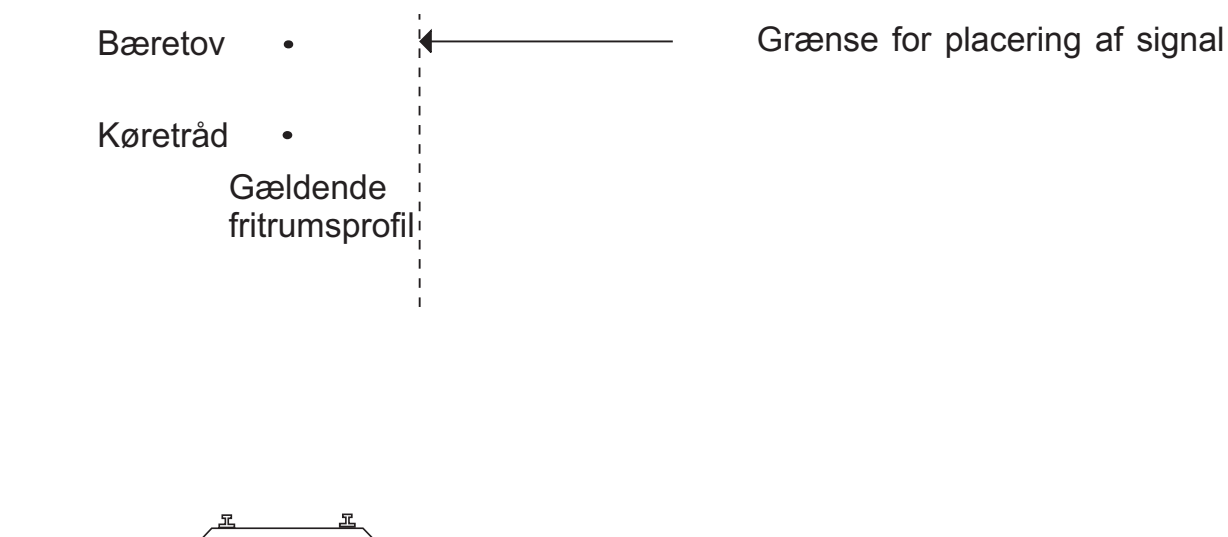
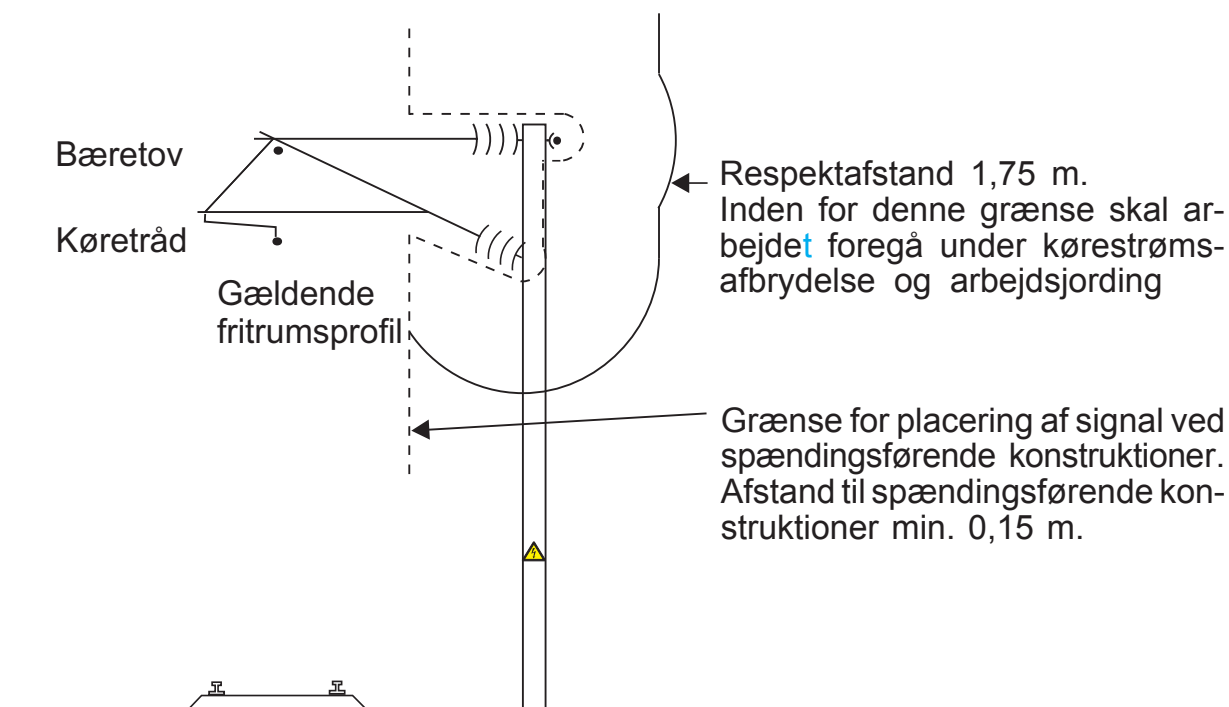
<sup>4)</sup> Se særlige regler herfor bilag 2.3.12

## Eksempel på placering af bygning nær køreledningsanlægget



Afstanden er mindsteafstanden mellem forstærkningsledning og bygning

## Grænse for placering af signal



## **Skilt med forbud mod bestigning af konstruktioner**

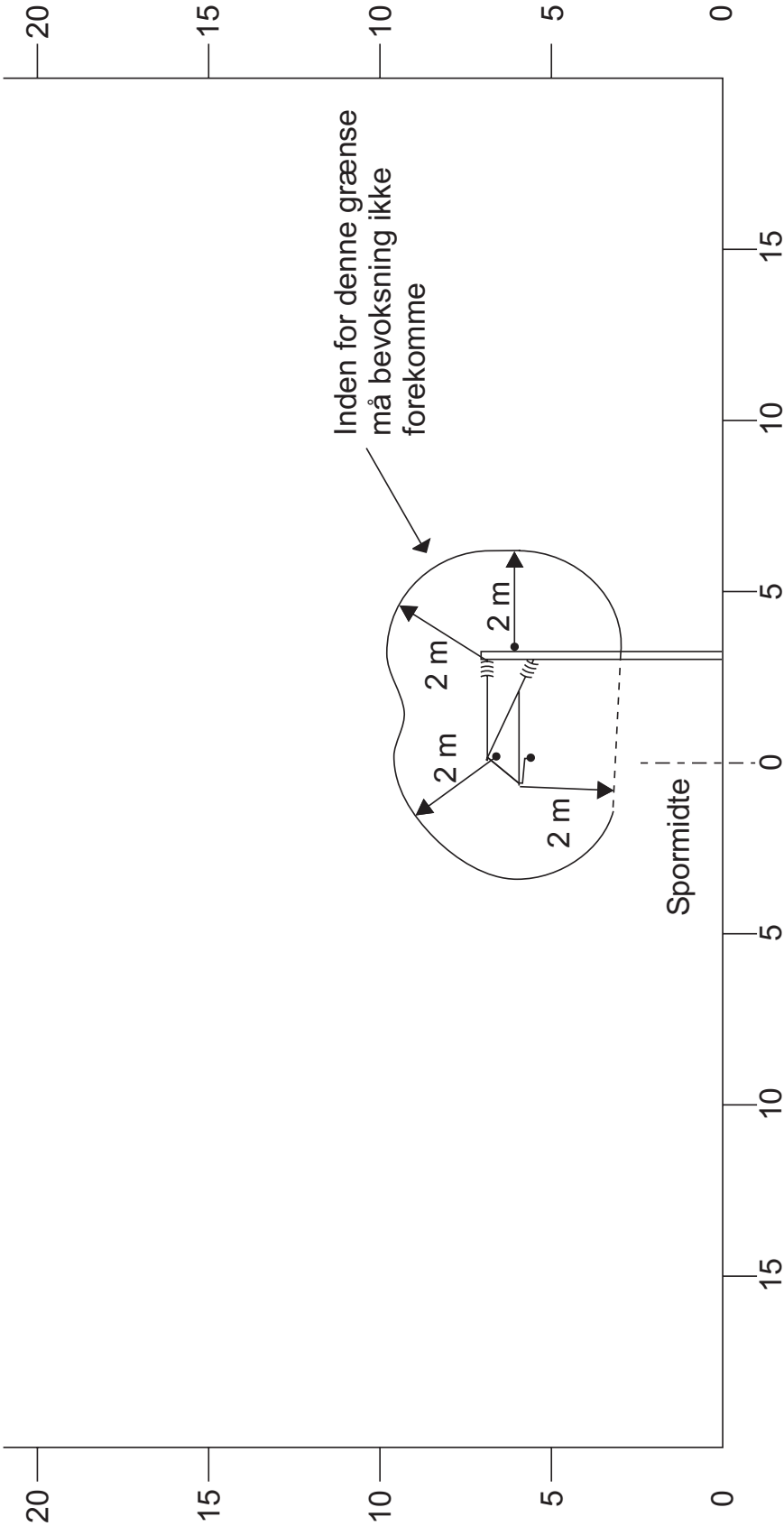
I lysmaster, antennemaster og lignende genstande, hvor afstandskravene i afsnit 2.3.10 ikke kan overholdes, er der opsat skilte med følgende udseende:



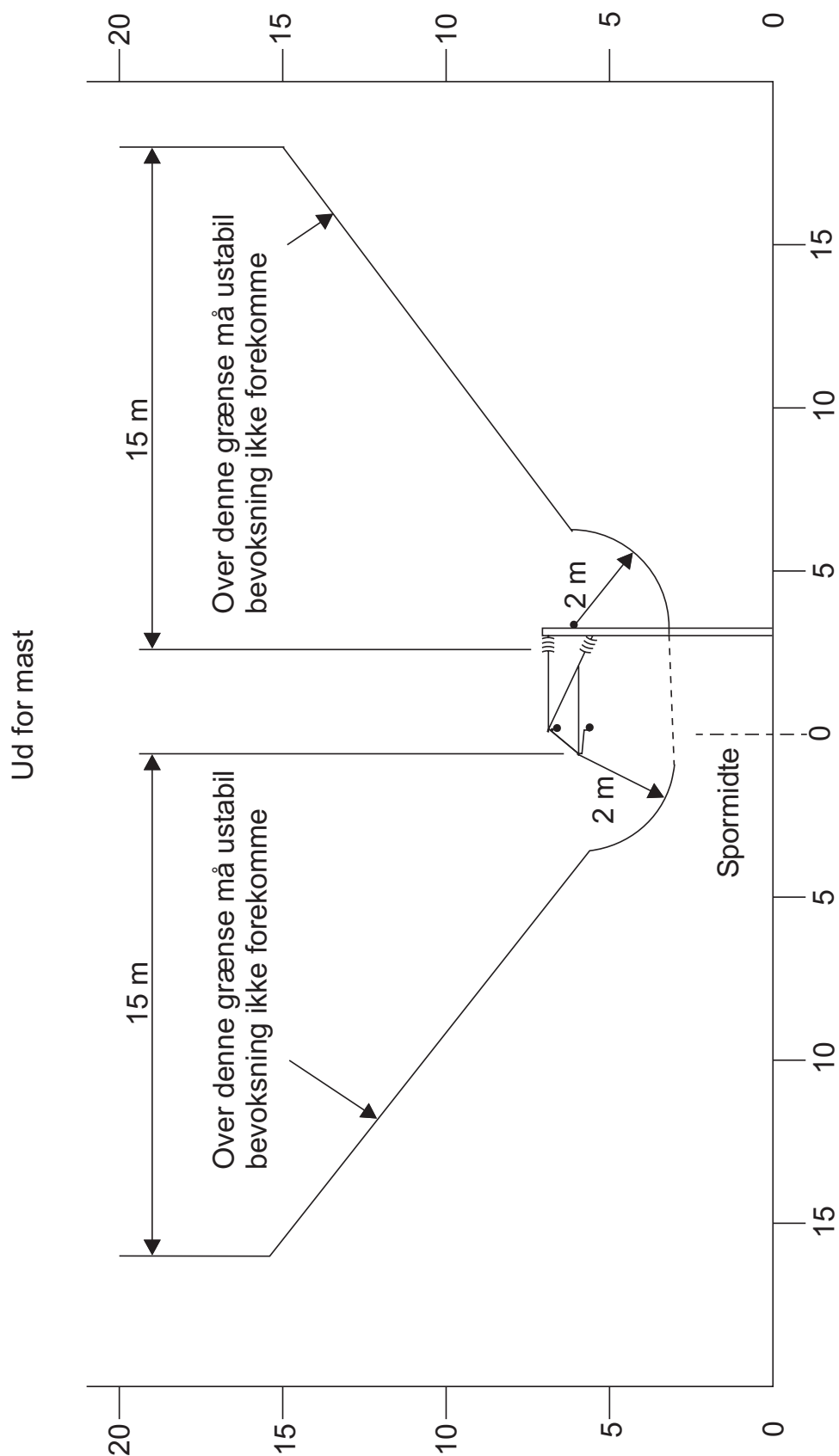
Skiltet er med sort skrift påhvidt bund.

Afstandskrav til bevoksning

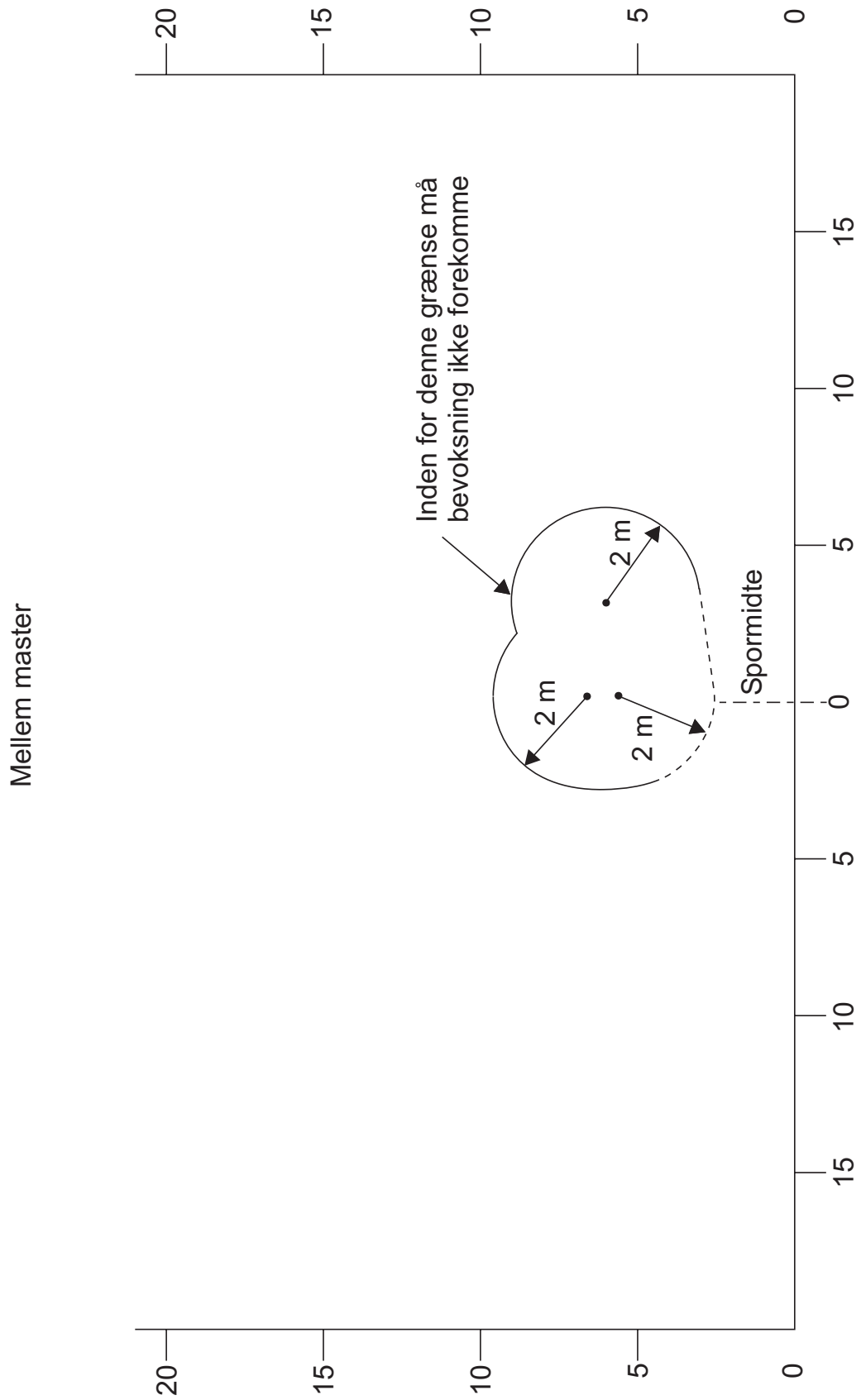
Ud for mast



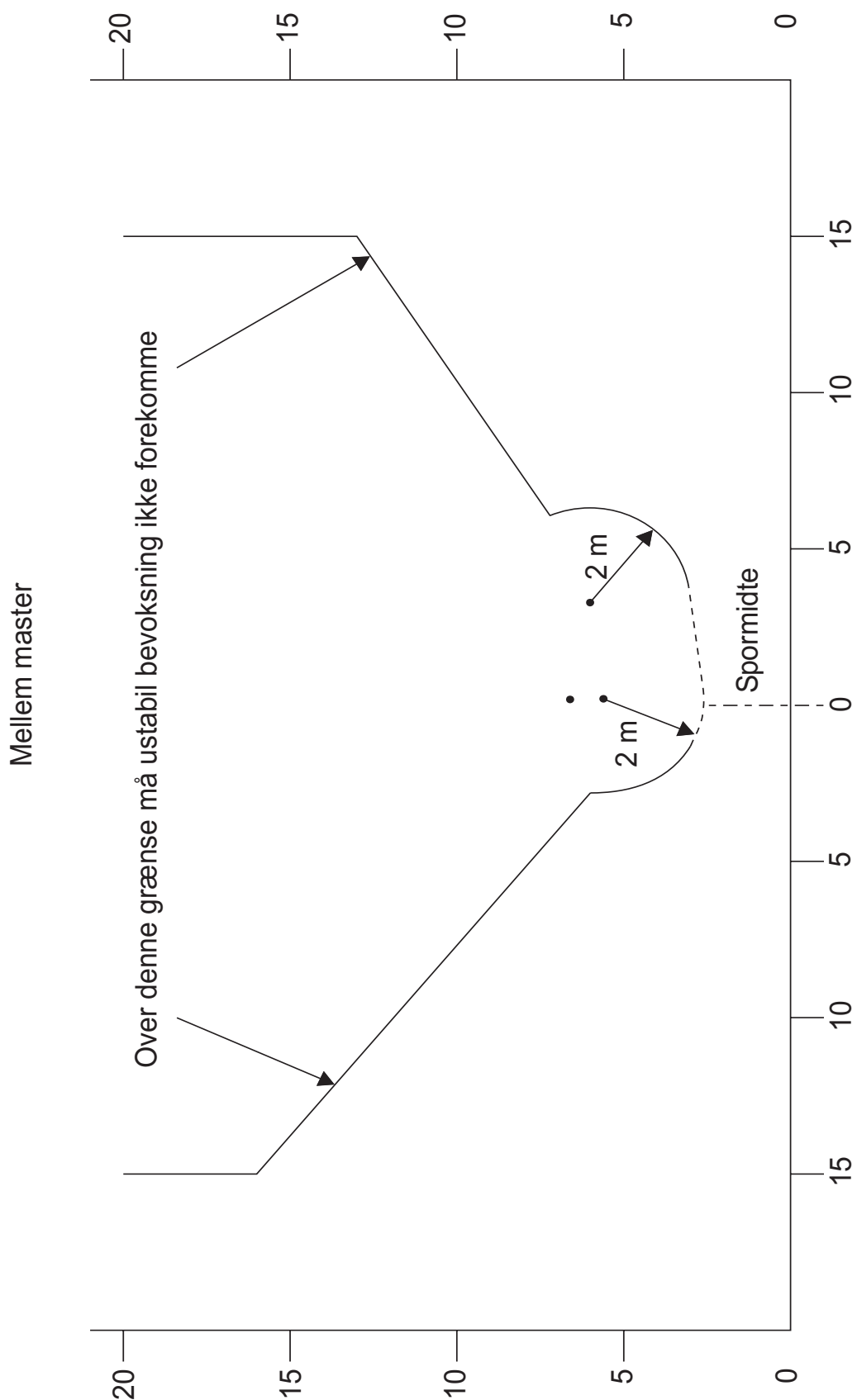
## Højdebegrænsning for ustabile træarter



## 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 pkt. d-i inkl.

**3) Mellem 10 meter og 15 meter:**

De genstande, der er nævnt ovenfor under pkt. 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 pkt. 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 pkt. d-i inkl.

**3) Mellem 14 meter og 19 meter:**

De genstande, der er nævnt ovenfor under pkt. 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 pkt. 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 rådighedsindskrænkning 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 rådighedsindskrænkning 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 pkt. d-i inkl.

**3) Mellem 14 meter og 19 meter:**

De genstande, der er nævnt ovenfor under pkt. 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 pkt. 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 rådighedsindskrænkning 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 rådighedsindskrænkning 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 pkt. d-i inkl.

### **3) Mellem 19 meter og 24 meter:**

De genstande, der er nævnt ovenfor under pkt. 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.

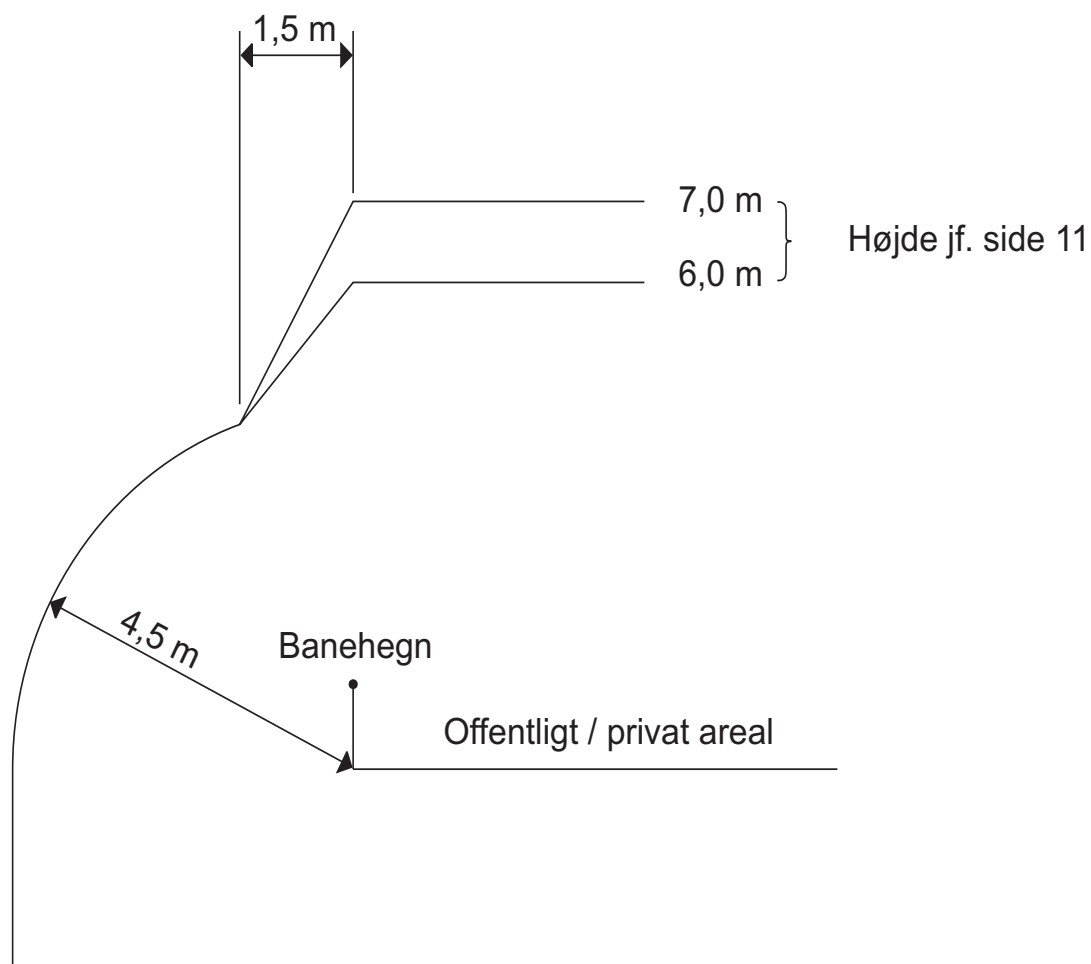
For de under pkt. h) og i) nævnte bestemmelser, kan Banedanmark umiddelbart bringe et servitutstridigt forhold til ophør, når hensynet til banens uforstyrrede drift nødvendiggør det.

## **§ 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.

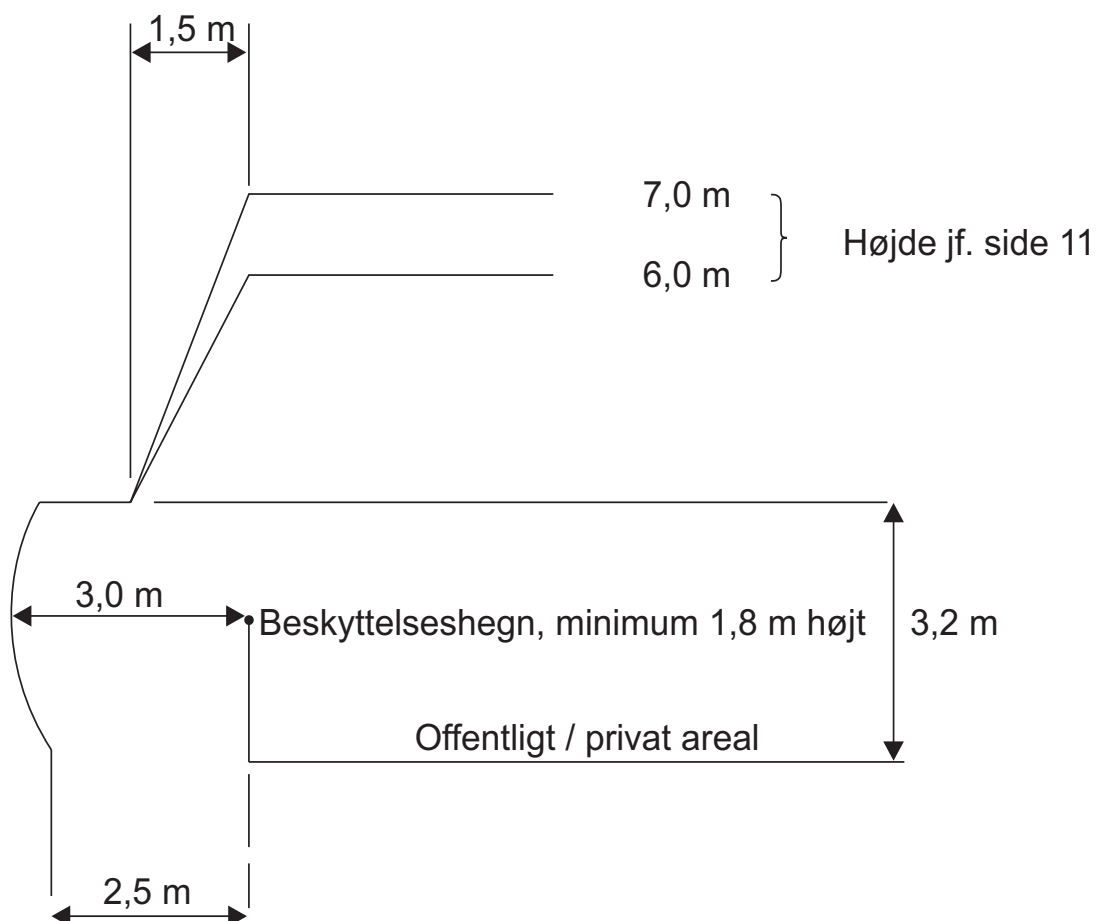
**Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/  
private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med banehegn  
i skel**

———— Grænse for 1650 V spændingsførende konstruktion

**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 1650 V spændingsførende konstruktion

### 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, vej-bane og sti**

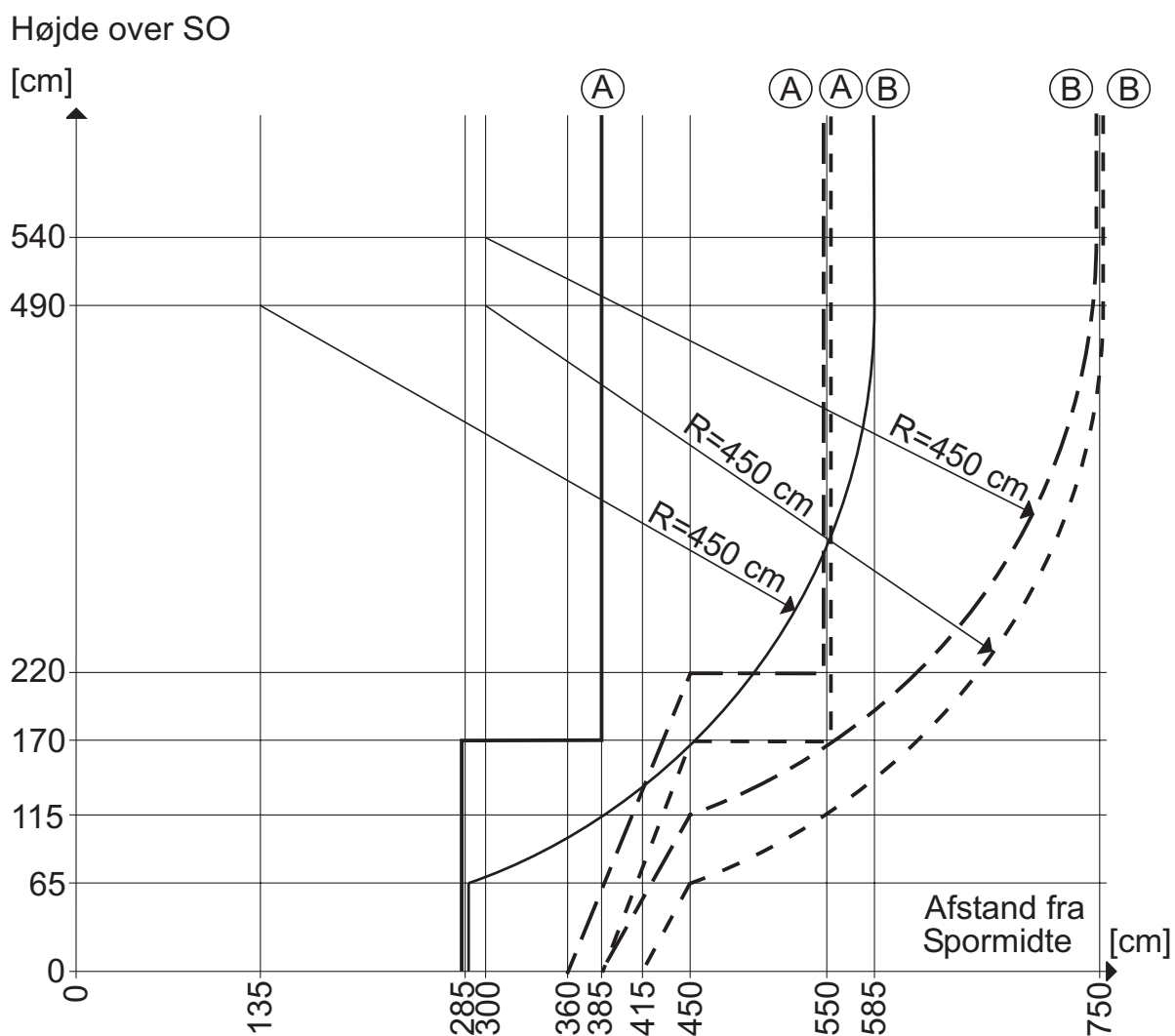
|                                   |                                                                                                      | 1650V<br>ledninger<br>(ved 50° C) | Forstærknings-<br>ledninger<br>(ved 30° C) |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| Arealer<br>generelt <sup>1)</sup> | Veje og stier<br>som krydser banen i<br>niveau                                                       | 7,00 m <sup>2)</sup>              | 5,50 m                                     |
|                                   | Veje, pladser og lignende<br>parallelt med banen                                                     | 7,00 m                            | 5,50 m                                     |
|                                   | Bebyggede områder,<br>haver,<br>gangstier og lignende<br>parallelt med banen                         | 7,00 m                            | 4,25 m<br>3,50 m <sup>3)</sup>             |
|                                   | Almindeligt terræn,<br>hvor der ikke foregår<br>almindelig færdsel                                   | 6,00 m                            | 4,25 m<br>3,50 m <sup>3)</sup>             |
| Bane-<br>danmark                  | Baneterræn (når ikke<br>særlige forhold, som f.eks.<br>læsseveje eller lignende<br>gør sig gældende) | 4,25 m                            | 4,25 m<br>3,50 m <sup>3)</sup>             |

<sup>1)</sup> Ledninger må kun undtagelsesvis ophænges over disse arealer.

<sup>2)</sup> Køretråd dog 5,50 m.

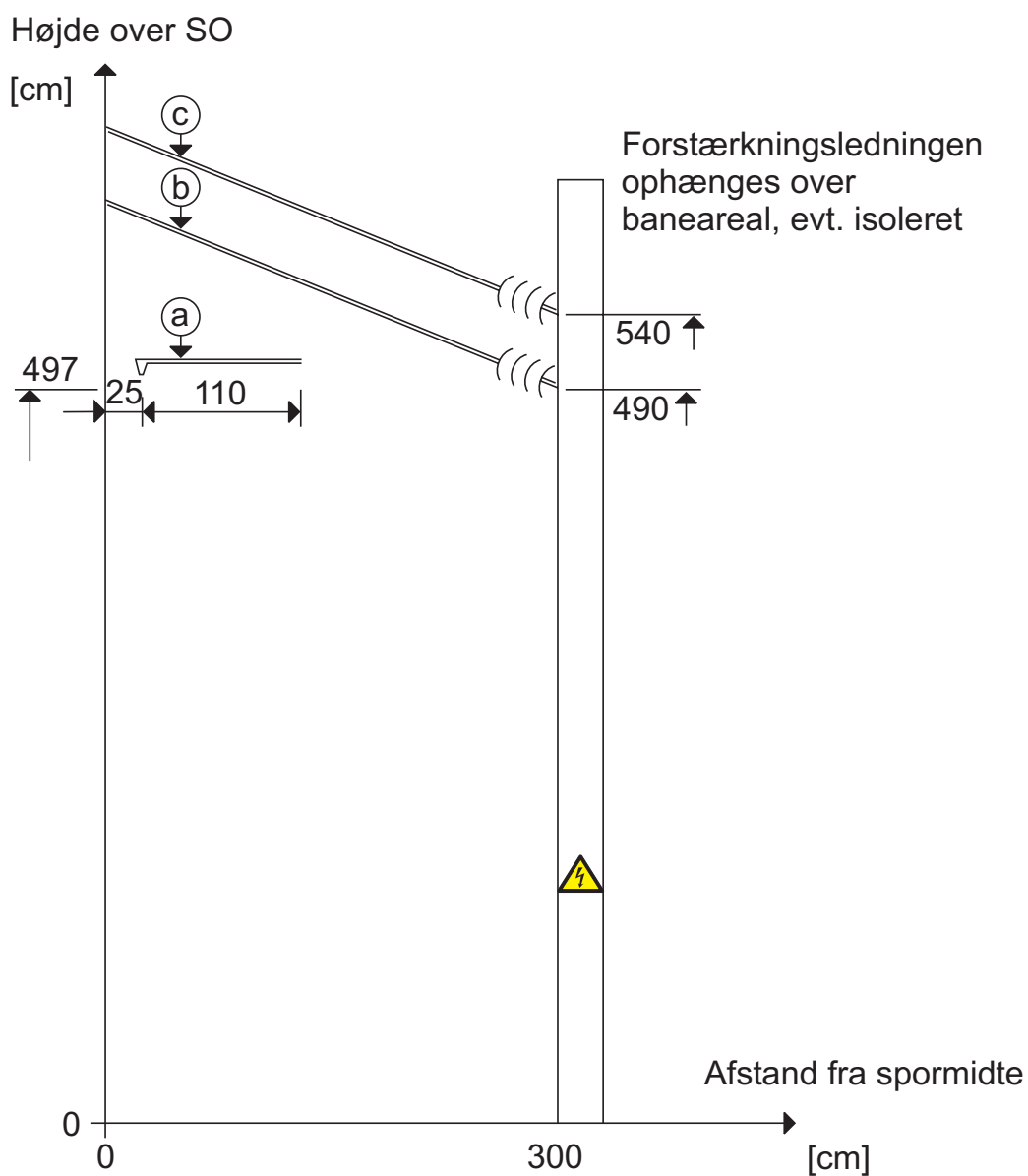
<sup>3)</sup> Gælder for isoleret forstærkningsledning.

## 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 .....                           | 0    |
| Armeringsjern på udsatte konstruktioner, overalt dækket af beton ..... | +    |
| Billetstempelmaskine .....                                             | +    |
| Bro af beton over banen, armeringsjern .....                           | +    |
| Bro af stål .....                                                      | +    |
| Brønddæksler .....                                                     | 0    |
| Bænk, sæde og ryg ikke ledende .....                                   | 0    |
| Centralgasanlæg, rør til-, beliggende i kabelkanal .....               | +, S |
| Elstikstander (230/400 V) .....                                        | +    |
| Facadebeklædning .....                                                 | +    |
| Kabelbakker/kanaler af ledende materiale .....                         | +    |
| Lysmast .....                                                          | +    |
| Lystårn .....                                                          | +    |
| Oliepåfyldningsanlæg .....                                             | +, S |
| Papirkurv .....                                                        | 0    |

|                                            |   |
|--------------------------------------------|---|
| Perronforkanter, vipbare .....             | + |
| Perrontage .....                           | + |
| Rækværk på bro .....                       | + |
| Skiltestander .....                        | 0 |
| Sporskiftevarme                            |   |
| - transformer .....                        | + |
| - gasflaskestativ .....                    | 0 |
| - gasflaskestativ med centralstyring ..... | + |
| Sporstopper .....                          | + |
| Spærringer .....                           | + |
| Standsignal .....                          | 0 |
| Stolpe for perrontag .....                 | + |
| Støjskærme .....                           | + |
| Støjskærme (isoleret del).....             | 0 |
| Tagrender .....                            | + |
| Trækstol for håndbetjent sporskifte .....  | 0 |
| Vandstandere mellem spor .....             | + |

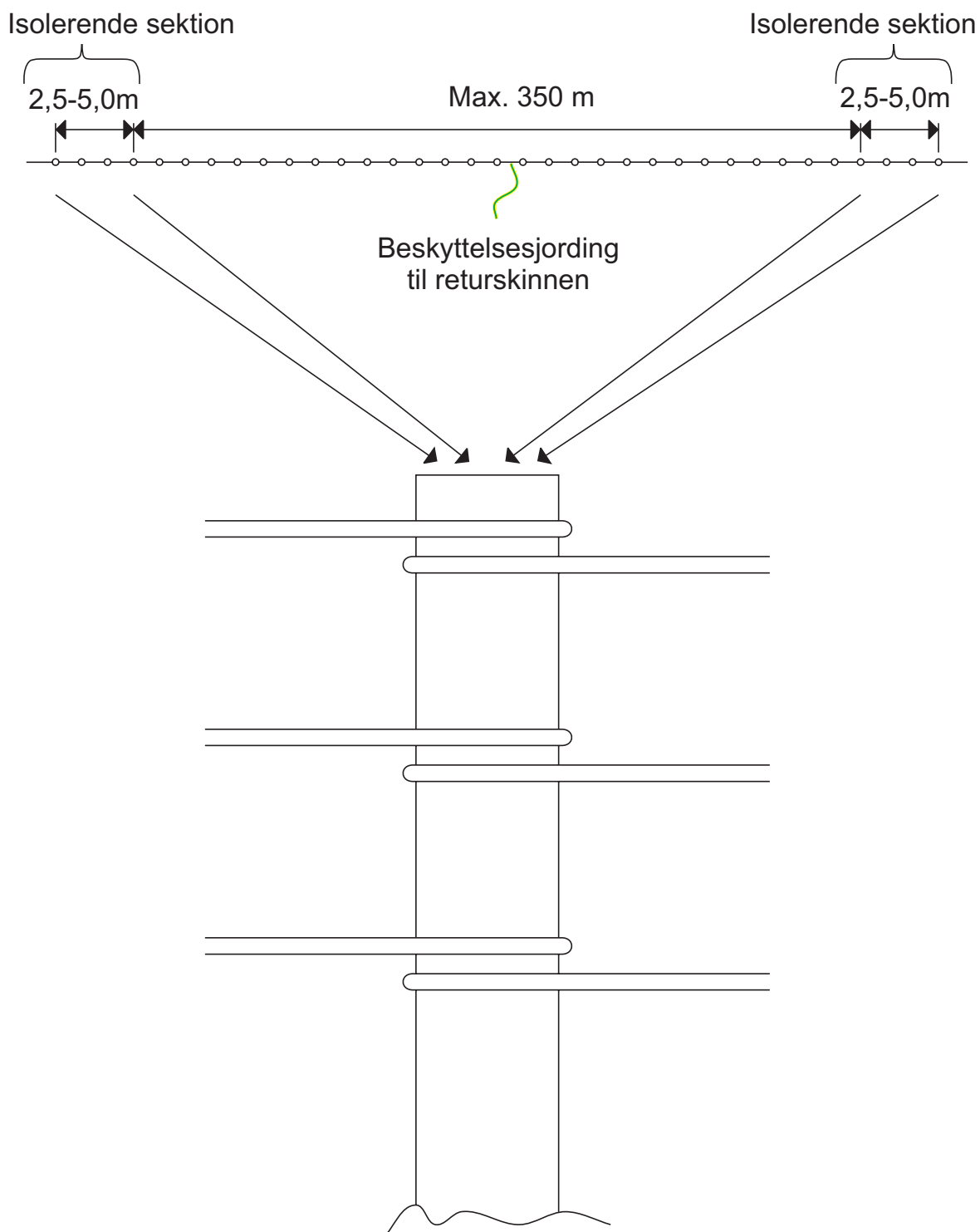
Ved etablering af nye stropper eller ved ændring i de eksisterende stropper for beskyttelsesjordinger, skal der indsendes anmeldelsesformular til Eldriftsledelsen, se bilag 4.8.7.

**Skilt for beskyttelsesjordinger**

Skiltet er placeret i nærhed af jordingsplint for beskyttelsesjordinger



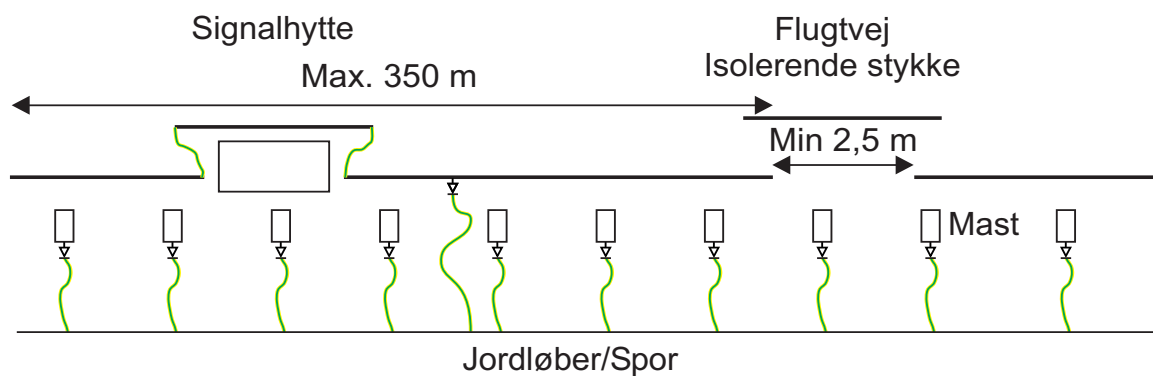
## Eksempel på isolerende sektion i banehegn



Isoleringen kan f.eks. opnås ved at afbryde og forskyde trådene som vist



## Eksempel på isolerende sektion i støjskærm



- Støjskærm
- ~ Elektrisk forbindelse
- ⏏ Overspændingsventil (masteventil)

Beskyttelsesjordinger til støjskærme udføres med 70 mm<sup>2</sup> kobberkabel med indbygget masteventil.

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. Isolerende samlinger markeres med skilt.

**Isoleret sektion**

Skiltet er sort skrift på hvid bund

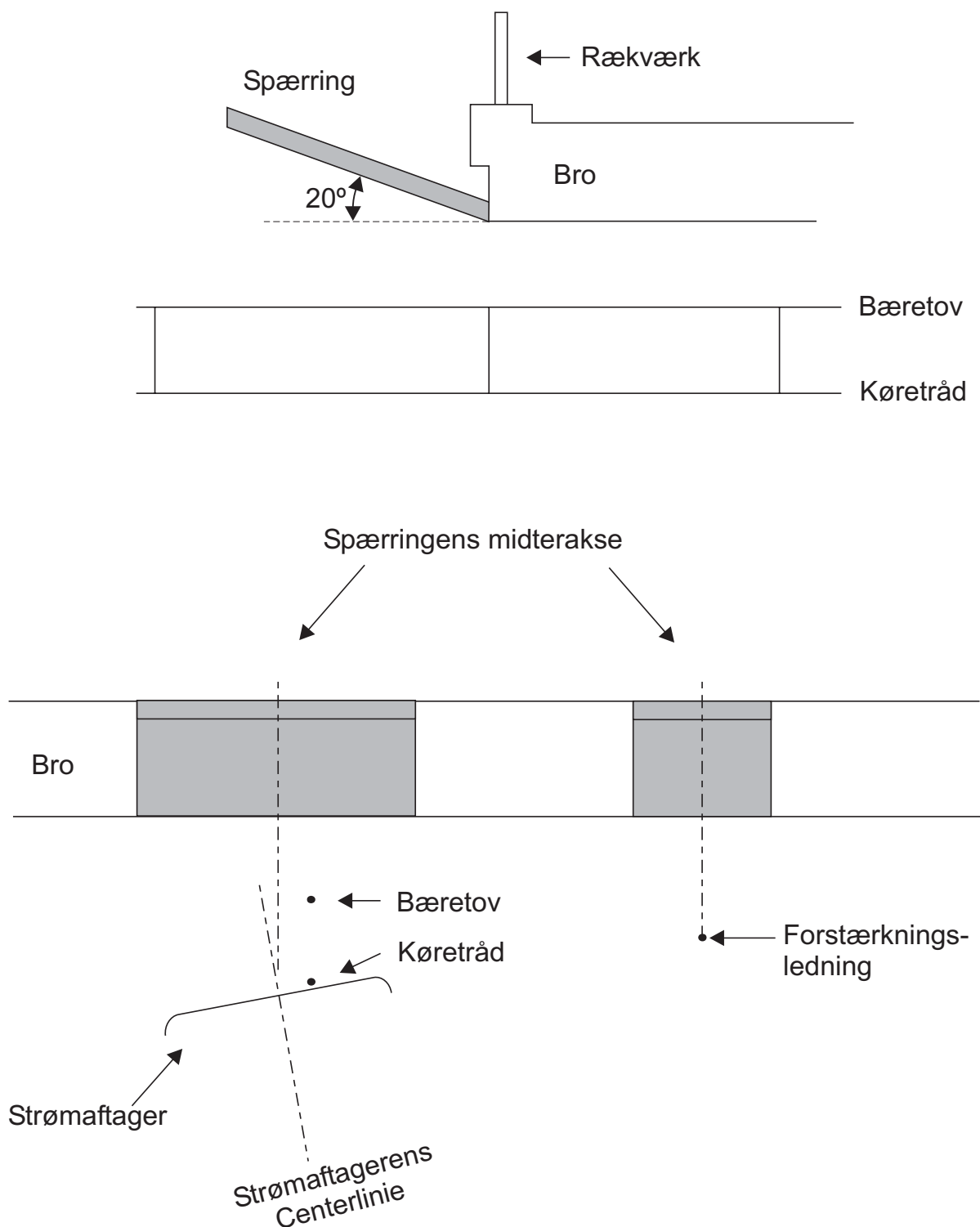


**SKI**

197 - 1  
**Bilag 2.5.2**  
side 1

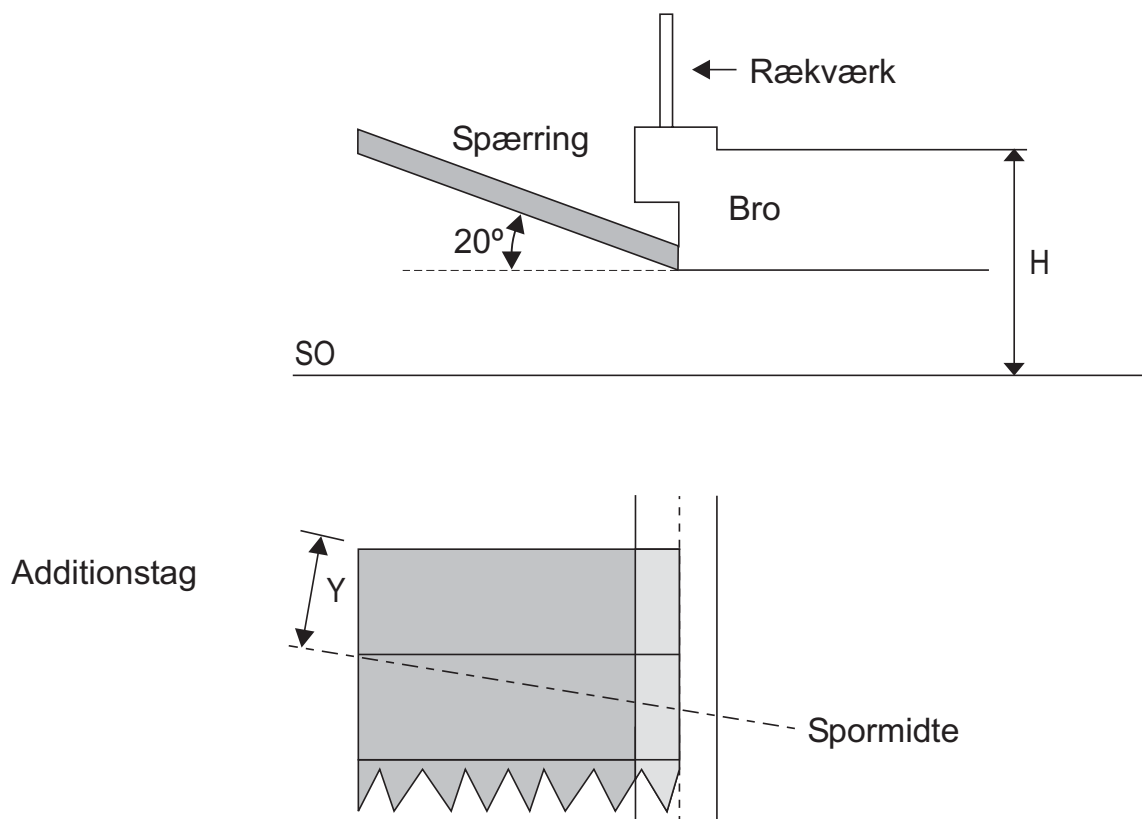
**Ledig**

## Eksempel på spærring på bro med uisoleret forstærkningsledning



Beskyttelseszonen skal udføres i.h.t. angivelser i DS/EN 50122-1. Afstande som gældende for fødeledning i.h.t. DS/EN 50122-1.

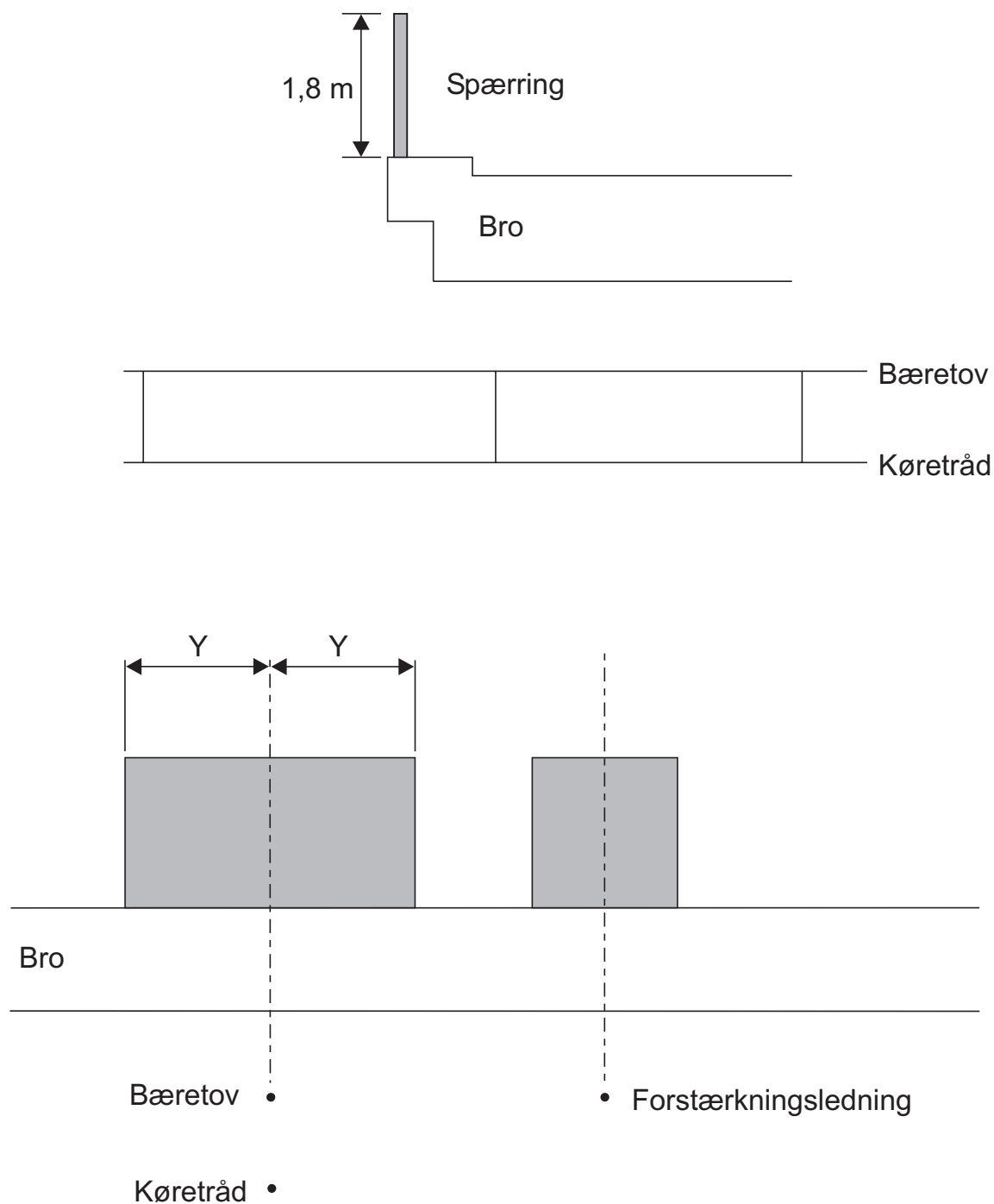
## Spærringens udformning



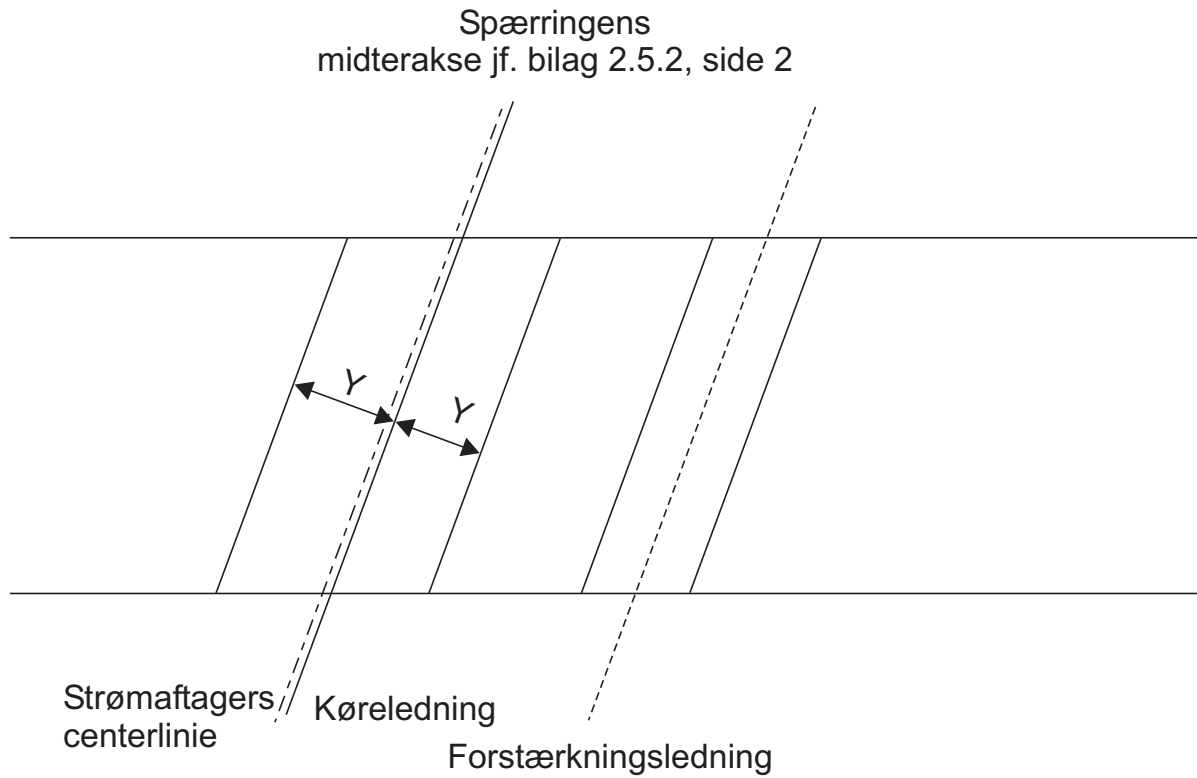
Y skal være større end eller lig med 2,5 m (strømaftagerzone).

Hvis H er større end 12 m skal der anvendes lodret spærring til erstatning for beskyttelsestag, se side 4.

## Eksempel på spærring på bro



## Eksempel på spærring under bro af træ eller et ikke tæt materiale





## 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,
- returledningsskabe,
- perrontage, venterumstage og lignende,
- styretøve over perroner og bygninger,
- skinnekørende kraner, troljer og lifte der benyttes under køreledningsanlægget,
- kabelbrønde,
- omformerstationeres højspændingsrum.

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

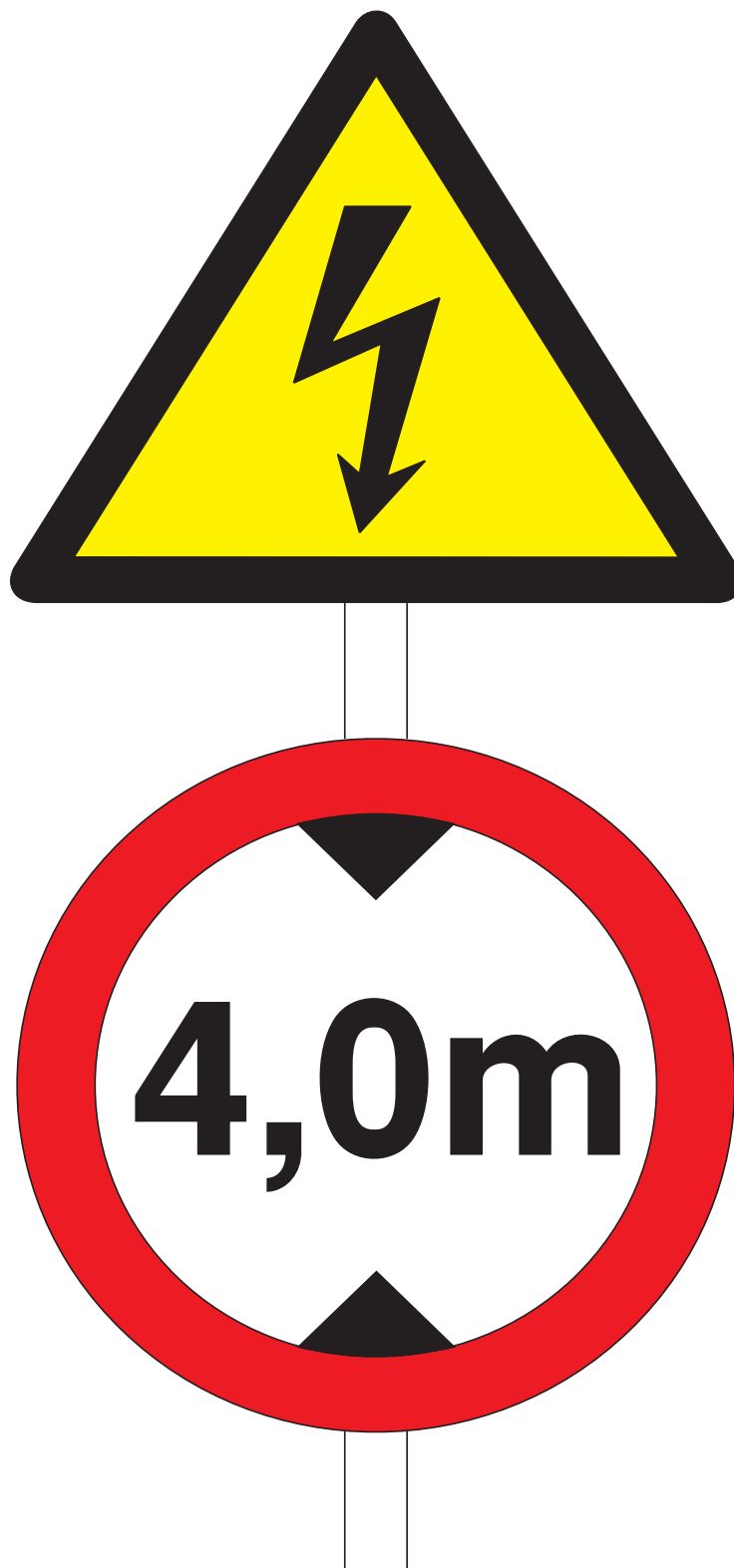


Skiltet er med sort skrift på gul bund

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 skrift 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 benyttes som undertavle sammen med Vejdirektoratets tavle A72 eller A73.

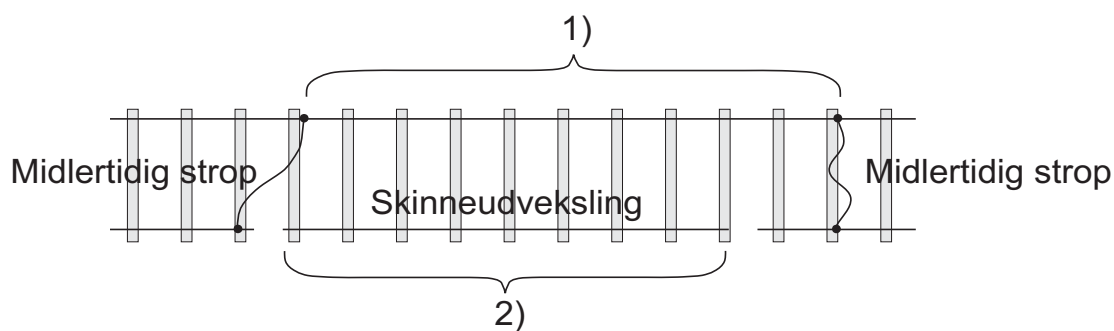
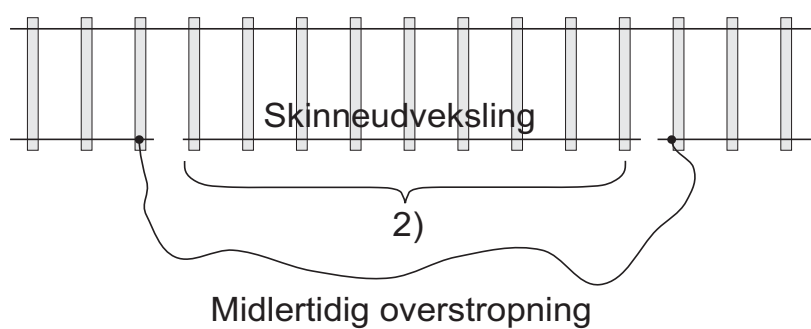
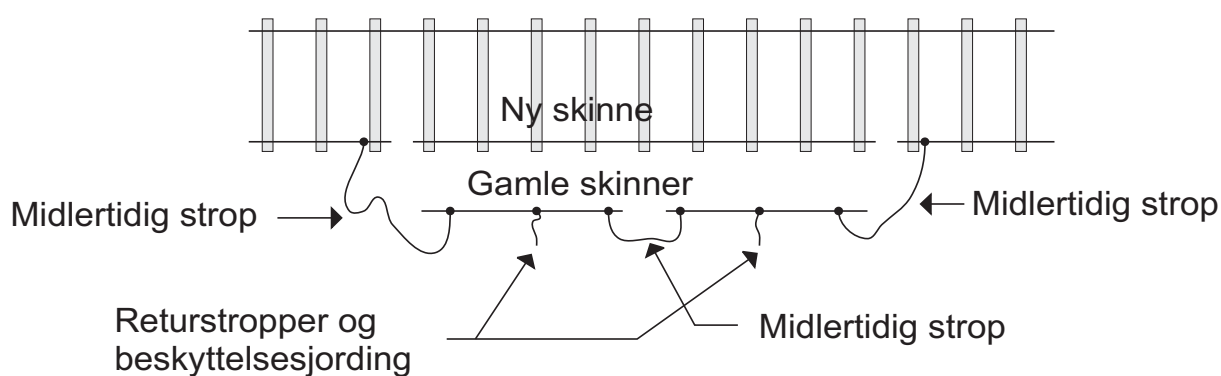
**Må ikke benyttes ved nyanlæg.**

**Skilt ved kabelbrønd**

Skilt er med sort skrift på hvid bund



## 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

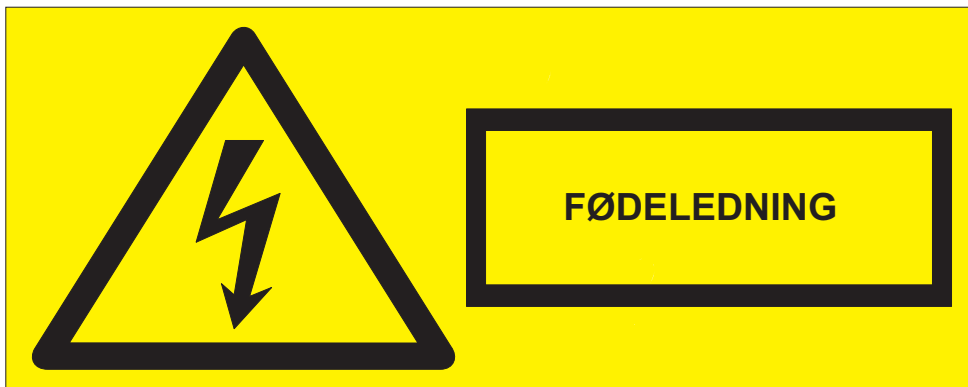
## Alternativ udgave (Hammar udgave)



## 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.



## 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 arbejdsjordnet.



## Krydsende højspændingsluftledning

Ved krydsende højspændingsluftledninger er der opsat advarselstavler i bæretovet advarselstavler med følgende udseende:

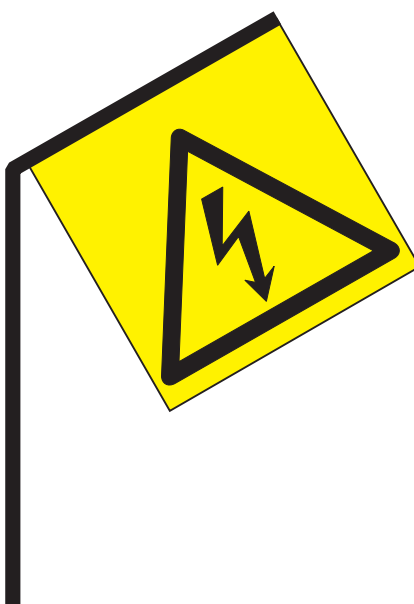


Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

## Placering

Advarselstavlen er placeret 20 m fra nærmeste faseleder. Dog må en advarseltavle 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

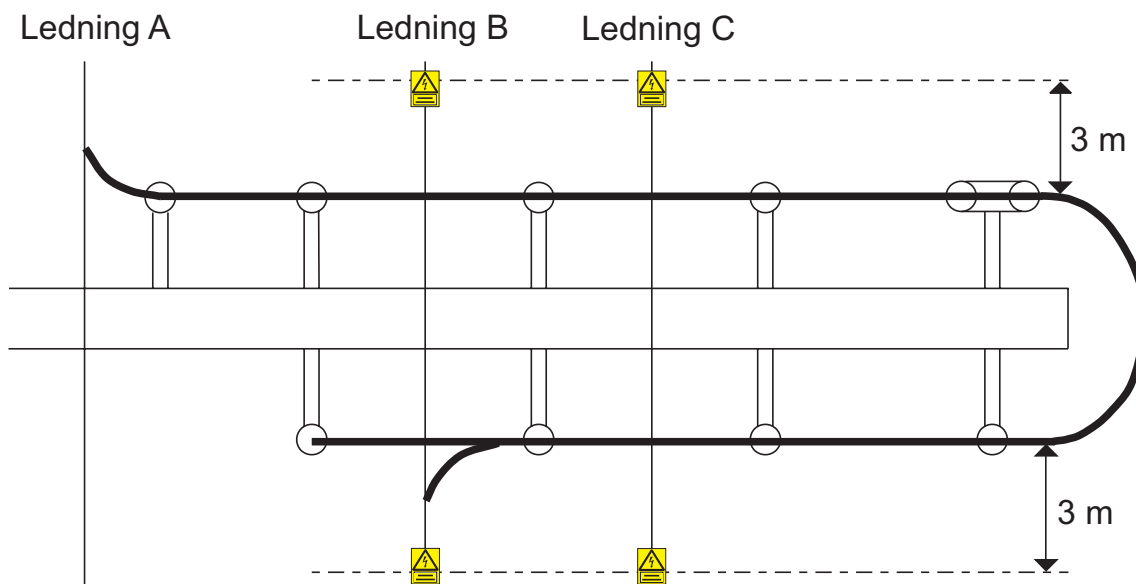


## Krydsende ledningsføring



Advarselstavlen er med sort pil på gul bund samt sort skrift på hvid bund

## Placering



Advarselstavlerne er placeret i alle bæretove 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 arbejdsjordnet.

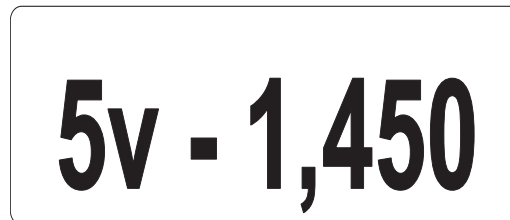
Ved passage af advarselstavlerne må der ikke befinde sig personer på platform eller lift, såfremt den krydsende ledningsføring er spændingsførende.



## Informationsskilte til lokalisering af køreledningskomponenter

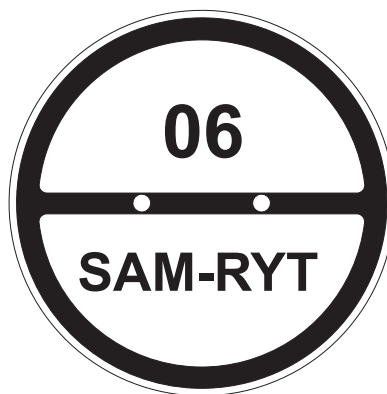
Disse informationsskilte er med sort skrift på hvid bund.

### Ledningsnummer



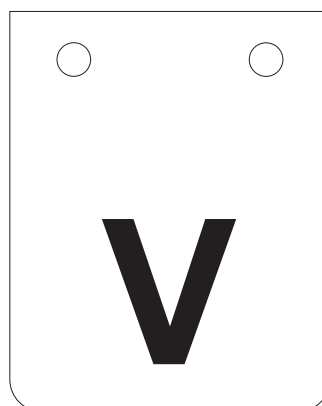
Skilte med ledningsnummer er opsat i opfangsfag i køreledningsanlægget. Der er tekst på begge sider af skiltet.

### Ledningskobler



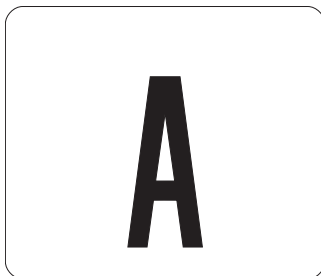
Skilte med koblernummer og evt. fødegruppebetegnelse er opsat på koblerens lodrette manøvrerør, eller på motordrevet.

### Ledningsadskiller



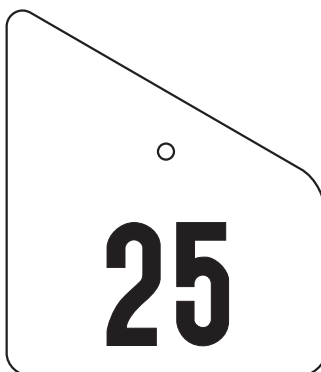
Skilte med bogstavering af ledningsadskiller er opsat i køreledningsanlæggets bæretov parallelt på ledningen over ledningsadskiller. Der er tekst på begge sider af skiltet.

## Adskillelsesfelt



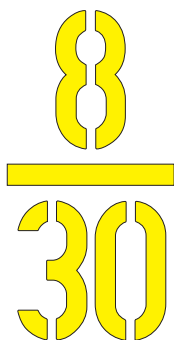
Skilte for bogstavering af adskillelsesfelt er opsat i køreledningsanlæggets bæretov på begge sider af et adskillelsesfelt. Teksten på skiltet vender væk fra adskillelsesfeltet.

## Mastenummerskilt i K-ophæng



Placeres i K-ophæng så det er synligt på langs af sporet. På master med vekselfelt placeres skiltet på det første ophæng i kørselsretningen. Der er tekst på begge sider af skiltet.

## Mastenummer malet på mast



Mastenummer forekommer på gamle køreledningsmaster.

## 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      |
| BR | Brun     |
| GR | Grøn     |
| L  | Lavendel |
| O  | Orange   |
| R  | Rød      |
| T  | Turkis   |
| V  | Violet   |

Tallet angiver et fortløbende nummer



Gruppemarkeringsskiltet er med sort skrift på gul bund.



# Instruks for arbejde i kabelbrønde for S-banens højspændingskabler

banedanmark



Instruks kabelbrønde

18.11.04

**Retningslinier vedr. arbejde i kabelbrønde for S-banens højspændingskabler.**

Til forsyning af S-banens køreledningsnet fra omformerstationerne langs S-banen, er der etableret en lang række kabelbrønde og kabelrørssystemer for fremføring af 1650V højspændingskabler fra omformerstationerne til fødeledningsmasterne.

S-banens højspændingskabler kan generelt kendes på den blå kabelkappe. Det skal dog bemærkes, at højspændingskabler udlagt før 1968 kan være sorte.

Arbejde i kabelbrønde må kun foregå efter aftale med OC se telefonliste afsnit 10

Ved omformerstationernes kabelbrønde er der opsat et skiltespyd. Skiltespyddet er forsynet med kortlysrefleksbånd, højspændingsskilt samt kabelbrøndens nummer. Se bilag 2.5.6 side 1.

Ovennævnte skiltning betyder følgende:

1. Ved arbejde på 1650V højspændingskabler skal der altid udkobles og jordes på pågældende omformerstation, efter aftale med vagthavende koblingsleder i OC.
2. Ved andet arbejde i kabelbrøndene, dvs. ved/på kabler der ikke henhører under omformerstationerne, udkobles pågældende omformerstation (dvs. at højspændingskablerne gøres spændingsløse), men der vil ikke blive jordnet på omformerstationen som gældende under pkt. 1.

Ved inspektion af kabelbrønd, dvs. hvor man ikke skal ned i en kabelbrønd og arbejde, udkobles omformerstationen ikke.

Når der arbejdes i en kabelbrønd, skal der udvises stort hensyn til højspændingskablerne.

Ved anvendelse af større værktøjer i brønden, skal der udvises stor forsigtighed for at undgå beskadigelse af kabelkapperne.

Arbejde i kabelbrønde skal planlægges på en omformerafbrydelse Bilag 2.2.2. Inden arbejdets start kontaktes OC for evt. udkobling.

Ved arbejdets afslutning, kontaktes OC for omlægning af omformerstationen til normaldrift igen.



## **Instruks for koblinger i kørestrømsanlægget**

### **Almindeligt**

Denne instruks beskriver samarbejdsrelationer og ansvarsfordeling mellem koblingsleder og holdleder ved koblinger i kørestrømsanlægget.

### **Bemyndigelse**

Koblingslederen i OC 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 vejrmæssige 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 trufne 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 uden belastningsstrøm gennem koblerne. Ledningskoblerne i køreledningsanlægget kan være indrettet til fjernbetjening fra OC eller til stedbetjening (håndbetjening).

Ledningskoblere til fjernbetjening kan også håndbetjenes. Ledningskobleren må ikke håndbetjenes, før omskifteren i motordrevet er stillet i stilling "lokal".

Håndbetjente koblere forefindes hovesagelig i depotområde. Disse kan kun betjenes ved brug af særlig nøgle, og må kun betjenes efter aftale med koblingslederen.

**Arbejdsjording gennem ledningskobler**

Findes der ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling med specielt beslag jævnfør positivliste, se driftslederens SKS-D system. Omskifteren i motordrevet skal stilles i stilling "lokal". Den aflåste kobler beskiltes inde i koblerskabet. På skiltet 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.



## 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 50 mm<sup>2</sup> 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 defekt kobler under uheldige omstændigheder give spænding 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 skal arbejdsjordes.
3. Inden der foretages arbejdsjording, skal det kontrolleres, at køreledningsanlægget er spændingsløst ved brug af spændingsviser.
4. Arbejdsjordingen udføres enten ved fast jordsted eller 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.
5. Jordingsudstyrets lederklemme må kun forbindes til fast jordingssted, bæretov eller køretråd eller forstærkningsledning. 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, hvis det er muligt.
6. Arbejdsjordingen skal være synligt 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. På S-banen er der etableret faste jordingssteder.
10. Findes der ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling med specielt beslag jævnfør positivlisten i driftslederens SKS-D system. Omskifteren i motordrevet skal stilles i stilling "lokal".

Den aflåste ledningskobler beskiltes inde i koblerskabet. På skiltet noteres dato, navn samt telefonnummer. Skiltet er vist i bilag 4.9.4 side 4.

11. Ved arbejde på adskillelsesfelter skal der altid arbejdsjordes på begge sider af anlægsdelen, j.f. dette bilag side 5.

12. Transportabelt jordingsudstyr til arbejdsjording af køreledningsanlægget må maksimalt være opsat i 7 dage. Ved evt. genmontage skal instruks for arbejdsjording følges.

Jordingsudstyret skal beskiltet, se retningsgivende eksempel i dette bilag side 9. Dog undtaget synlige arbejdsjordinger for kørestrøms-tekniske arbejdsopgaver, hvor forveksling ikke er mulig.

Ved længere varende arbejder etableres permanent arbejdsjording med 70 mm<sup>2</sup> grøn/gul kobberkabel, som konnekteres med boltede forbindelser til returskinnen, og som boltes eller presses på forstærkningsledning og køretråd / bæretov. Arbejdsjordingen kontrolleres månedligt. Der skal opsættes skilt ved skinnefod, se dette bilag side 9 nederst.

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 køreledningsnettet 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. Kontakttrykket 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.

Det er den instruerede persons ansvar at følgende 7 punkter overholdes/følges:

1. Koblingslederen i OC anmodes om straks at foretage en udkobling 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-strenger. Dette medfører, at sporet ikke er bekørbart.

## Arbejdsjording i ledningsfelter med/uden ledningskobler

Ved arbejde i adskillelsesfelter med ledningskobler skal der arbejdsjordes som vist på tegningen.

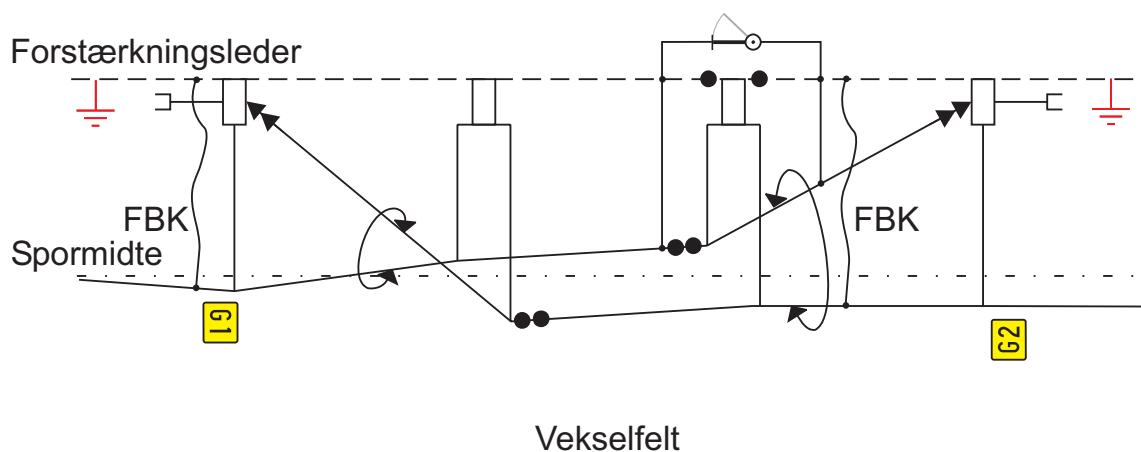
Der monteres 2 arbejdsjordinger i forstærkningsleder eller i bæretov, alternativt i køretråd.

Faste jordingsteder er altid tilsluttet forstærkningsledningen.

Før en ledning klippes, skal den overstroppes, for at undgå problemer med induktion.

Der må ikke anvendes stropper af isolerende materiale, se afsnit 4.4.10.10.

Adskillelsesfelt med ledningskobler



Ledningskobler



Arbejdsjording



Gruppemarkeringsskilt

FBK Strømforbinder mellem forstærkningsledning, bæretov og køretråd

236 - 1  
**Bilag 4.5.7**  
side 6

**SKI**

**Ledig**

**SKI**

237 - 1  
**Bilag 4.5.7**  
side 7

**Ledig**

238 - 1  
**Bilag 4.5.7**  
side 8

**SKI**

**Ledig**

## Skilt til arbejdsjording (retningsgivende eksempel)

| Forside                                                                                                                                                                                         | Bagside                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><b>Bortklippes</b></div> | <div>Påsættes med velcrobånd på kabel/stang igennem hullerne.<br/>Skriv med tuschpen.</div>        |
| <b>Arbejdsjording<br/>opsat af<br/>TurboEI</b>                                                                                                                                                  | <b>Dato:</b><br><div></div>                                                                        |
| <b>Per Strøm</b><br> <b>1234 5678</b>                                                                          | <b>Bemærkninger:</b><br><div></div>                                                                |
| <div>Kortlysrefleks</div>                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |
|                                                                                                              |                                                                                                    |
| <b>Banedanmark Entreprise</b>                                                                                                                                                                   | Overvågningscenter Kørestrøm<br>Koblingsleder KC tlf. 8234 4006<br>Koblingsleder OC tlf. 8234 2943 |

Ved skinnefod:





## Udligningsforbindelse ved køreledningsarbejde





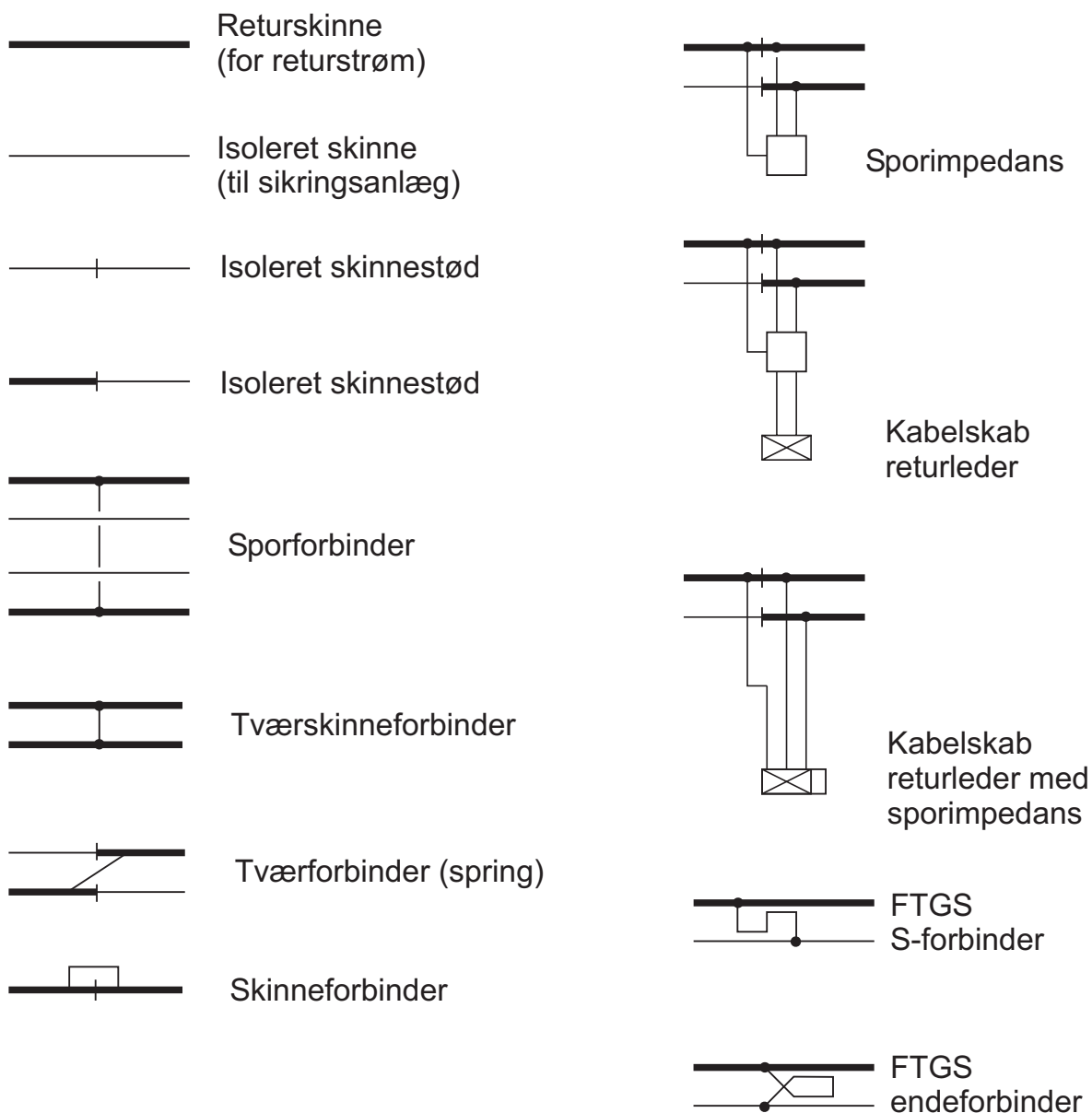
## El-Sikkerhedsplan, retningsgivende eksempel

|                                                                                                                 |                                                                                               |                                                    |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>El-Sikkerhedsplan, vedr. arbejde på elektrificerede strækninger</b>                                          |                                                                                               |                                                    |                                                                                      |
| <b>Firma:</b>                                                                                                   |                                                                                               |                                                    |                                                                                      |
| Strk./st.:                                                                                                      | Sporspærring nr.:                                                                             | Uge nr.:                                           | Dato:                                                                                |
| Arbejdets omfang:                                                                                               |                                                                                               |                                                    |                                                                                      |
| KA. nr.:                                                                                                        | Der frakobles følgende:                                                                       | Udk. kl.:                                          | Ind. kl.:                                                                            |
| Arbejdsområdets afgrænsning og arbejdsjordingernes placering:                                                   |                                                                                               |                                                    |                                                                                      |
| .<br>.<br>.                                                                                                     |                                                                                               |                                                    |                                                                                      |
| Anvendes der endepunktsjordinger?<br>Ja: <input type="checkbox"/> Nej: <input type="checkbox"/>                 | Hvis ja, placering:                                                                           |                                                    |                                                                                      |
| Anvendes der aflåste ledningskoblere?<br>Ja: <input type="checkbox"/> Nej: <input type="checkbox"/>             | Hvis ja, ledningskoblernummer:                                                                |                                                    |                                                                                      |
| Instruks vedr. arbejdets udførelse, afskærmning og beskitning:                                                  |                                                                                               |                                                    |                                                                                      |
| .<br>.<br>.                                                                                                     |                                                                                               |                                                    |                                                                                      |
| Arbejds- og spændingsforhold på køreledningsanlægget jf. 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)<br><b>Der skal altid frakobles!</b><br><b>4.6.4</b> | Arbejde i nærved-zone (0,5 - 1,5m)<br><b>4.6.5</b> | Arbejde under spænding i farezonen (0 - 0,5m)<br><b>AUS-arbejde!</b><br><b>4.6.6</b> |
| Arbejdsleder og holdleder har jf. afsnit 4.6.4, 4.6.5 og 4.6.6 givet den fornødne instruks om arbejdets omfang. |                                                                                               | Arbejdsleder:                                      | Holdleder:                                                                           |
| Sikkerhedsperson:                                                                                               | Øvrige medarbejdere:<br>1.                                                                    | 2.                                                 | 3.                                                                                   |

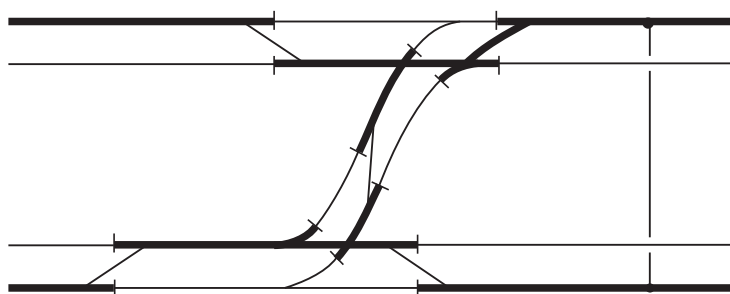
El-sikkerhedsplanen kan kombineres med andre sikkerhedsplaner, men skal indeholde de viste oplysninger



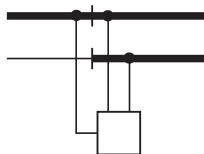
## Symboler for returstrømskredsløb og driftsjordinger



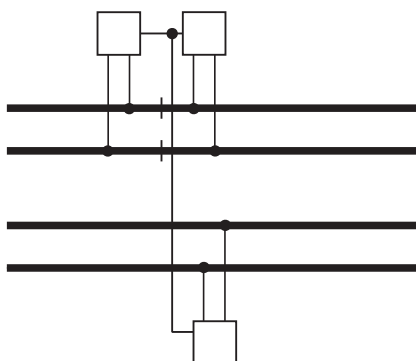
Eksempel:



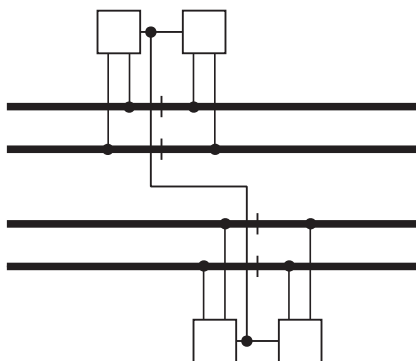
## Eksempler på returstrømskredsløb og driftsjordinger



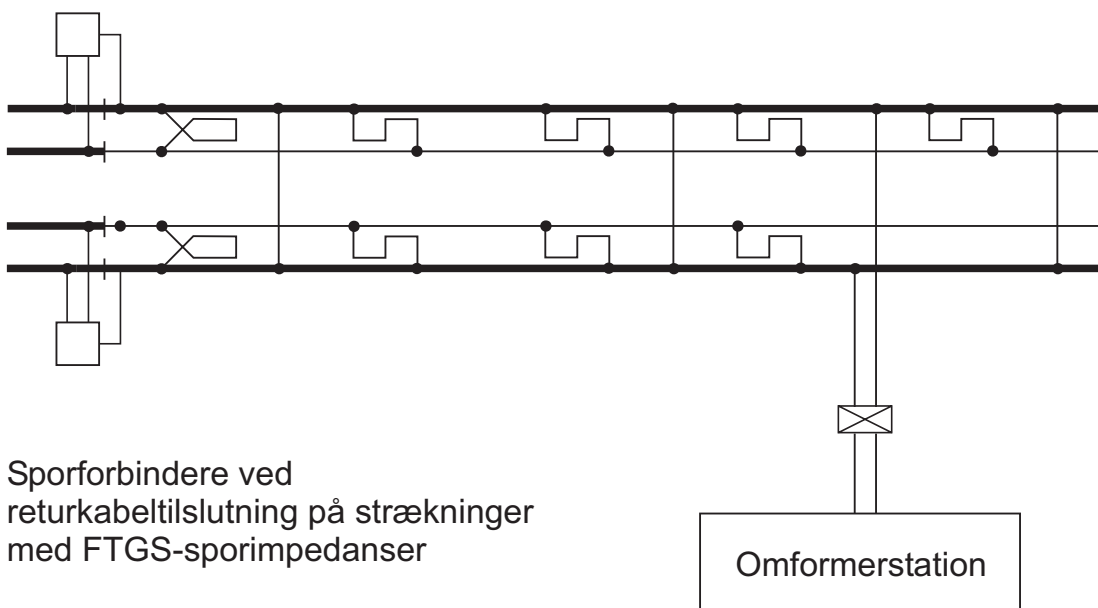
Enkelt sporimpedans ved overgang  
fra dobbeltstrengt til enkeltstrengt  
sporisolation



Sammenkobling mellem 1 dobbelt og  
en enkelt sporimpedans



Sammenkobling mellem 2 dobbelte  
sporimpedanser



Sporforbindere ved  
returkabelttilslutning på strækninger  
med FTGS-sporimpedanser

Omformerstation

## Anmeldelsesformular for driftsjordinger

### Banedanmark

Anmeldelsesformular for driftsjordinger for S-bane

| Era                | Til                 |
|--------------------|---------------------|
| STRÆKNING:         | JORDINGSBETEGNELSE: |
| KILOMETER:         | SPOR:               |
| SPOR:              | X (M)               |
| SKINNE (H/V):      | Y (M)               |
| KONNEKTERINGSType: | KABELDIMENSION:     |
| DATO:              | MASTEKILOMETER:     |
| KOMMENTAR:         |                     |

| Era                | Til                 |
|--------------------|---------------------|
| STRÆKNING:         | JORDINGSBETEGNELSE: |
| KILOMETER:         | SPOR:               |
| SPOR:              | X (M)               |
| SKINNE (H/V):      | Y (M)               |
| KONNEKTERINGSType: | KABELDIMENSION:     |
| DATO:              | MASTEKILOMETER:     |
| KOMMENTAR:         |                     |

| Era                | Til                 |
|--------------------|---------------------|
| STRÆKNING:         | JORDINGSBETEGNELSE: |
| KILOMETER:         | SPOR:               |
| SPOR:              | X (M)               |
| SKINNE (H/V):      | Y (M)               |
| KONNEKTERINGSType: | KABELDIMENSION:     |
| DATO:              | MASTEKILOMETER:     |
| KOMMENTAR:         |                     |

Dato: \_\_\_\_\_ Adresse: \_\_\_\_\_  
 Navn: \_\_\_\_\_  
 Firma: \_\_\_\_\_  
 Tlf.: \_\_\_\_\_

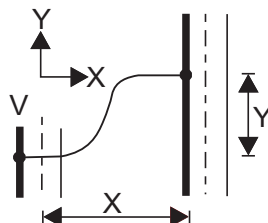
# PRINCIPTEGNINGER FOR DRIFTSJORDINGER



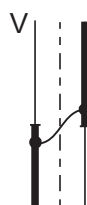
1. SKINNEFORBINDER



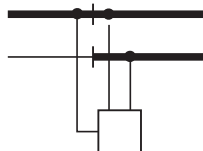
2. TVÆRFORBINDER



3. SPORFORBINDER



6. SPRING



8. SPORIMPEDANS



9. FTGS S-FORBINDER



10. FTGS ENDEFORBINDER



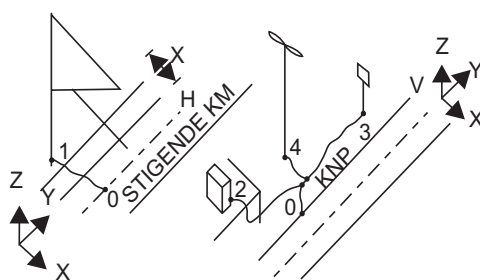
## Anmeldelsesformular for beskyttelsesjordinger (forside)

Banedanmark

### Anmeldelsesformular for beskyttelsesjordinger S-bane

| STRÆKNING:  |     | KILOMETER:         |                 | REF. SPOR |      |
|-------------|-----|--------------------|-----------------|-----------|------|
| JOR. BETG.: |     | ORIENTERING (H/V): |                 | DATO:     |      |
| VENTILTYPE: |     |                    | KABELDIMENSION: |           |      |
| FRA         | TIL | FORBUNDEN GENSTAND | X(M)            | Y(M)      | Z(M) |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |
|             |     |                    |                 |           |      |

#### PRINCIPTEGNINGER FOR BESKYTTELSESJORDINGER



1. SKINNE

Vejledning fremgår af bagside.

|        |       |          |       |
|--------|-------|----------|-------|
| Dato:  | _____ | Adresse: | _____ |
| Navn:  | _____ |          | _____ |
| Firma: | _____ |          | _____ |
| Tlf.:  | _____ |          | _____ |

## Anmeldelsesformular for beskyttelsesjordinger (bagside)

Alle beskyttelsesjordinger på S-banen udføres med 1 stk. 70 mm<sup>2</sup> grøn/gul dobbeltisoleret kobberkabel. Hvis kablet ikke har grøn/gul yderkappe, skal der i hver ende afsluttes med grøn/gul krympemuffe.

Hver strop skal konnekteres til returskinnen med Cembre konnektor type AR 60D, og altid via en 440 Volts masteventil. I stedet for konnektering direkte til returskinnen via masteventilen, kan det visse steder være nødvendigt med tilslutning til en udlagt jordløber.

Særlige udsatte konstruktioner som f.eks. brokonstruktioner, master med overspændingsafledere og jordingsplinte på stationer skal samtidig være beskiltet udføres med "Beskyttelsesjording. Må kun afbrydes efter aftale med OC på tlf. 82 34 29 43" (se SKI bilag 2.4.3).

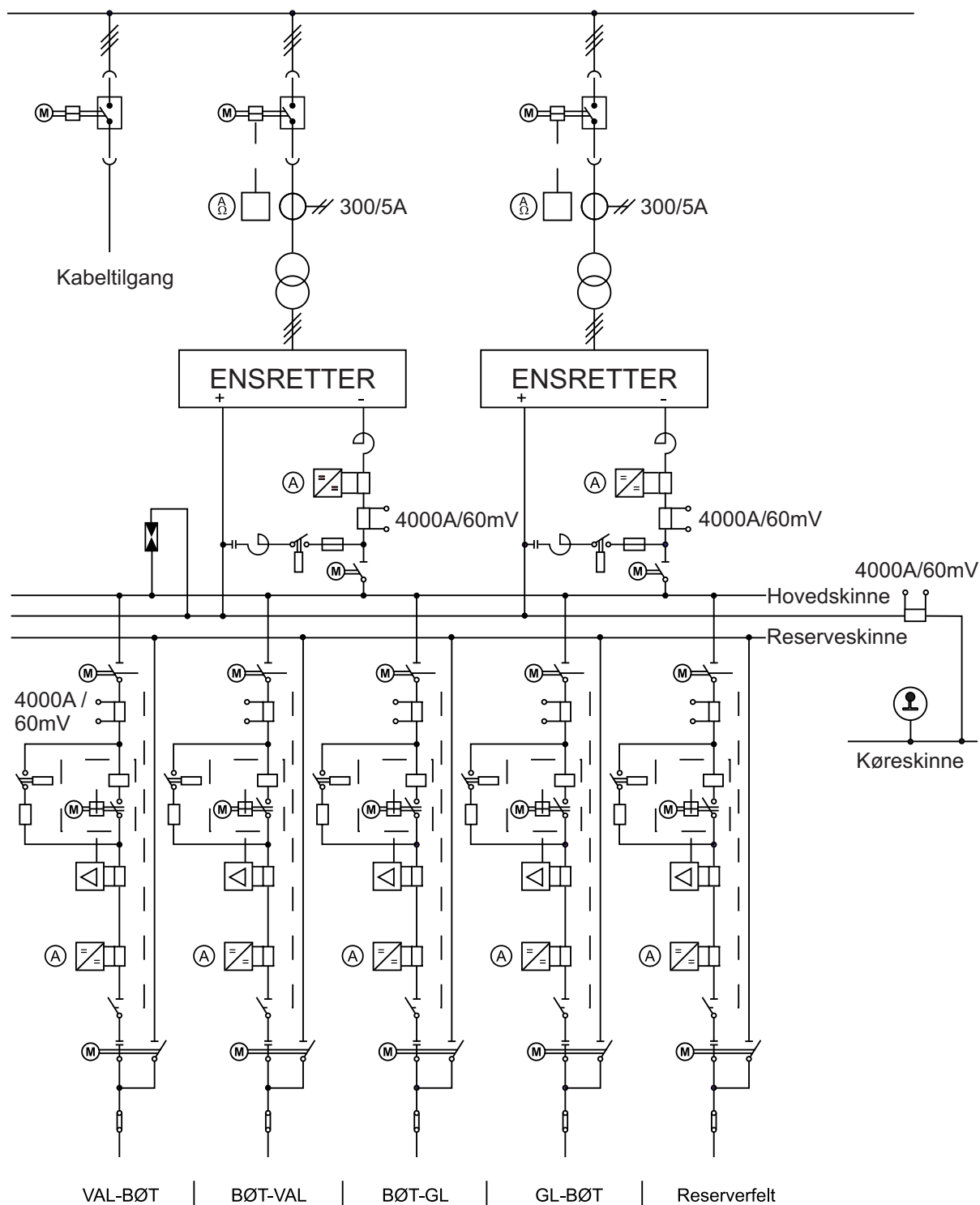
Afbrydelse af beskyttelsesjordinger til køreledningsanlæggets bærende konstruktioner må kun ske under kørestrømsafbrydelse. Arbejdsjording af køreledningsanlægget er ikke nødvendig.

Afbrydelse af beskyttelsesjordinger til andre genstande (se SKI bilag 2.4.2 og 5.1.1) kan ske uden kørestrømsafbrydelse, men må kun ske kortvarigt i forbindelse med en arbejdsproces, og må kun udføres af kørestrømsteknisk eller instrueret personale.

Ved etablering af nye stropper eller ændringer i de eksisterende stropper for beskyttelsesjordinger, skal der indsendes anmeldelsesformular til Driftsledelse Kørestrøm.



## Omformerstationens principielle opbygning





## El-Sikkerhedsplan, retningsgivende eksempel Omformerstationer

|                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>El-Sikkerhedsplan, vedr. arbejde på omformerstationer</b>                                                                                 |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| <b>Firma:</b>                                                                                                                                |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| Omformerstation:                                                                                                                             |                                                                                     | Uge nr.:                                           | Dato:                                                                      |
| Arbejdets omfang:                                                                                                                            |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| Udkobling hele str.:                                                                                                                         |                                                                                     | 10 kV felter:                                      | Ensretter gruppe:                                                          |
|                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                    | Strækingsfelter:                                                           |
| OA. nr.:                                                                                                                                     | Der frakobles følgende:                                                             | Udk. kl.:                                          | Ind. kl.:                                                                  |
| Arbejdsstedes afgrænsning og arbejdsjordingernes placering:                                                                                  |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| .                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| .                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| .                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| Anvendes der endepunktsjordinger?<br>Ja: <input type="checkbox"/> Nej: <input type="checkbox"/>                                              | Hvis ja, placering:                                                                 |                                                    |                                                                            |
| Anvendes der aflåste ledningskoblere?<br>Ja: <input type="checkbox"/> Nej: <input type="checkbox"/>                                          | Hvis ja, ledningskoblernummer:                                                      |                                                    |                                                                            |
| Instruks vedr. arbejdets udførelse, afskærmning og beskiltning:                                                                              |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| .                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| .                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| .                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                    |                                                                            |
| Arbejds- og spændingsforhold på køreledningsanlægget jf. SKI 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)<br><b>Der skal altid frakobles! 4.6.4</b> | Arbejde i nærved-zone (0,5 - 1,5m)<br><b>4.6.5</b> | Arbejde under spænding i farezonen (0 - 0,5m)<br><b>AUS-arbejde! 4.6.6</b> |
| Arbejdsleder har jf. SKI 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:<br>1.                                                          | 2.                                                 | 3.                                                                         |

El-sikkerhedsplanen kan kombineres med andre sikkerhedsplaner, men skal indeholde de viste oplysninger



## Instruks for arbejde i omformerstationer

### Generelt

Alle koblinger på omformerstationer skal foretages i samarbejde med koblingslederen i OC.

De til frakobling anvendte koblingsapparater skal på betryggende måde sikres mod utilsigtet indkobling.

Relevante omskifttere "Lokal / Fjern" skal stilles i stilling "Lokal".

Relevante sikringsautomater udkobles.

På frakoblingsstederne skal ophænges skilte med piktogram, se side ?, 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 omformerstationerne er tilsluttet.

Man skal være opmærksom på, at de forskellige netselskaber anvender forskellige betegnelser for disse steder.

### Arbejdsjording af tilgangskabler

1. Tilgangsafbryderen udkobles.
2. Netselskabets netkontrol anmodes om at udkoble afbryderen for det pågældende tilgangskabel.
3. Der anmodes om tilladelse til at arbejdsjorde tilgangskablet.
4. Når der er givet tilladelse til at foretage arbejdsjording, flyttes tilgangsafbryderen til isoleret stilling. Derefter foretages kontrol af spændingsløs tilstand, og arbejdsjording.
5. Netkontrollen underrettes om, at kablet er arbejdsjordnet.
6. Når arbejdet er afsluttet, indhentes der tilladelse fra netkontrollen til at fjerne arbejdsjordingen, og sætte afbryderen i driftstilling.
7. Når afbryderen er sat i driftstilling anmodes netkontrollen om at indkoble tilgangskablet.

### **Arbejde i tilgangsfelter og på tilgangskabler**

1. Tilgangskablet arbejdsjordes som beskrevet på side 1, punkt 1 - 5.
2. Afgangsaafbryderne udkobles og flyttes til isoleret stilling.
3. Der foretages kontrol af spændingsløs tilstand, og arbejdsjording af afgangsfelterne.
4. Når arbejdet er afsluttet fjernes arbejdsjordinger af afgangsfelterne og afgangsaafbryderne sættes til driftsstilling.
5. Der indhentes tilladelse fra netkontrollen til at fjerne arbejdsjordingen fra tilgangskablet, og sætte afbryderen i driftsstilling.
6. Når tilgangsaafbryderen er sat i driftsstilling anmodes netkontrollen om at indkoble tilgangskablet.

### **Arbejde på hjælpetransformer**

1. Afgangsaafbryderen for hjælpetransformer udkobles og flyttes til isoleret stilling.
2. Sikringer på lavspændingssiden brydes.
3. Der foretages kontrol af spændingsløs tilstand, og arbejdsjording på 10 kV siden.
4. Der foretages kontrol af spændingsløs tilstand på lavspændingssiden, samt sikring mod tilbageføddning.
5. Når arbejdet er afsluttet fjernes arbejdsjordingerne på 10 kV siden, og afgangsaafbryderen sættes til driftsstilling.
6. Sikringer på lavspændingssiden slutes.

### **Arbejde på én ensrettergruppe**

1. Afgangsaafbryderen for EG udkobles og flyttes til isoleret stilling.
2. Ledningsadskiller for EG ved 1650 V DC samleskinne åbnes.
3. Der foretages kontrol af spændingsløs tilstand, og arbejdsjording på 10 kV siden.
4. Der foretages kontrol af spændingsløs tilstand, og arbejdsjording på 1650 V siden.
5. Omskifter for overlastautomatik "ude/inde" sættes i stilling "ude".
6. Når arbejdet er afsluttet fjernes arbejdsjordingerne og afgangsaafbryderen for EG sættes til driftsstilling.
7. Omskifter for overlastautomatik "ude/inde" sættes i stilling "inde".

**Arbejde på 1650 V DC samleskinne**

1. Samtlige strækingsafbrydere udkobles.
2. Afgangsaafbryderen for EG udkobles og flyttes til isoleret stilling.
3. Der foretages kontrol af spændingsløs tilstand, og arbejdsjording på tilgangssiden af samleskinnen.
4. Der foretages kontrol af spændingsløs tilstand, og arbejdsjording på afgangssiden.
5. Når arbejdet er afsluttet fjernes arbejdsjordingerne og afgangsaafbryderen for EG sættes til driftsstilling.

**Arbejde på ét strækingsfelt**

1. Strækingsafbryderen omkobles til stationens reserveafbryder.
2. Ledningsadskilleren åbnes.
3. Evt. Isolérplade isættes.
4. Der foretages kontrol af spændingsløs tilstand, og arbejdsjording.
5. Når arbejdet er afsluttet fjernes arbejdsjordingerne og evt. isolérpladen
6. Strækingsafbryderen sættes til driftstilling.

## 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<br>(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 Driftsledelse Kørestrøm, se bilag 4.8.7.

## Instruks for etablering af midlertidige stropper for S-banens returstrømssystem ved udskiftning af sporimpedanser

### Generelt

Denne instruks beskriver krav og procedure til etablering af midlertidige stropper over isolerende skinnestød for sikring af arbejdsstedet ved udskiftning af sporimpedanser på S-banen. Instruksen omfatter desuden konstruktions-mæssige krav til de anvendte midlertidige stropper.

Proceduren omfatter kun elektriske foranstaltninger, som er nødvendige for at opretholde returstrømsvejene for S-banens køreledningssystem under udskiftninger af sporimpedanserne. Alle øvrige sikkerhedsforskrifter og regler for udskiftning af sporimpedanser og arbejder i spor er ikke beskrevet i denne procedure.

Ved arbejde med udskiftning af sporimpedanser skal man være opmærksom på, at der løber returstrøm fra køreledningssystemet i skinnerne fra S-togene, selvom den/de nærmeste omformerstation(er) er udkoblet. Afmonteringen af en sporimpedans kan i særlige tilfælde medføre, at der opstår en afbrydelse af køreledningssystemets returstrømskreds, hvilket kan medføre, at der i visse situationer opstår gnistdannelser i afbrydelsesøjeblikket på grund af de store returstrømme.

For at sikre at returvejskredsløbet er intakt og derved fjerne/minimere disse gnistdannelser må udskiftning af sporimpedanserne ikke foretages, førend det er kontrolleret, at *minimum* en af de alternative returstrømsveje for kørestrømmen er intakt, og at der er etableret midlertidige stropper over de isolerede skinnestød i henhold til denne instruks.

Midlertidige stropper må kun monteres af sagkyndigt eller instrueret personale.

Betegnelserne *sagkyndigt personale* og *instrueret personale* refererer i denne skrivelse til Stærkstrømsbekendtgørelsens definitioner afsnit 5, kapitel 3:

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.

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

Der må kun anvendes stropper og skinnetilslutningsklemmer, som er typegodkendt af driftslederen for S-banens køreledningsanlæg, og som er i overensstemmelse med denne instruks' konstruktionskrav.

Montage, demontage og eventuel kontrol af klemmer til køreskinnen skal udføres i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger (se fabrikantens montageinstruktion).

Midlertidige stropper skal monteres således, at det fortsat er muligt at opretholde togdriften, dvs. at stropperne ikke må ligge hen over skinnerne.

Personalet, der udskifter impedanserne, skal kontrollere, at midlertidige stropper er intakte og monteret som vist på fig. 1 og 2, inden arbejdet igangsættes. Når midlertidige stropper er monteret, kan arbejdet med udskiftning af sporimpedanser foretages uden risiko for farlige spændinger eller gnistdannelser.

Midlertidige stropper må ikke fjernes, førend arbejdet med etablering af den nye sporimpedans er afsluttet. Demontagen af midlertidige stropper kan, efter at sporimpedanser er monteret, foretages uden risiko for gnister eller farlige spændinger.

### **Procedure for overstropning**

#### **Udskiftning af sporimpedanser med afbrudte tilledninger:**

Ved montagen af midlertidige stropper skal det sikres, at togdriften på de berørte sporisolationer er standset, og at omformerstationerne på hver side af skadestedet er udkoblet.

Ved montage af midlertidige stropper, skal der anvendes isoleret værktøj.

Midlertidige stropper skal på strækninger med dobbeltstrengede sporisolationer monteres som vist på fig.1.

Ved overgangen fra dobbeltstrengede til enkeltstrengede sporisolationer skal midlertidige stropper monteres som vist i fig. 2.

#### **Udskiftning af defekt sporimpedans nær omformerstationer:**

Ved udskiftning af sporimpedanser, der også er tilsluttet en omformerstations returstrømskabler, skal den pågældende omformerstation være udkoblet, når midlertidige stropper påmonteres. Omformerstationen må først tilsluttes, når impedanser er skiftet og midlertidige stropper er fjernet.

Midlertidige stropper skal monteres på køreskinnerne som vist på fig. 1.

Udskiftning af defekt sporimpedans med intakte tilledninger på almindelig strækning:

Midlertidige stropper kan monteres uden særlige foranstaltninger med hensyn til returstrømskredsen.

Midlertidige stropper skal på strækninger med dobbeltstrengede sporisolationer monteres som vist på fig.1.

Ved overgangen fra dobbeltstrengede til enkeltstrengede sporisolationer skal midlertidige stropper monteres som vist i fig. 2.

### Konstruktionskrav til midlertidige stropper

Midlertidige stropper skal udføres af isoleret fleksibel Cu-leder på min 150 mm<sup>2</sup> med skinneklemmer i enderne.

Kabel, kablesamlinger og kabelsko skal være isolerede helt frem til klemmen.

Cu-leder og skinneklemmen skal være typegodkendt af driftslederen for S-banens køreledningsanlæg.

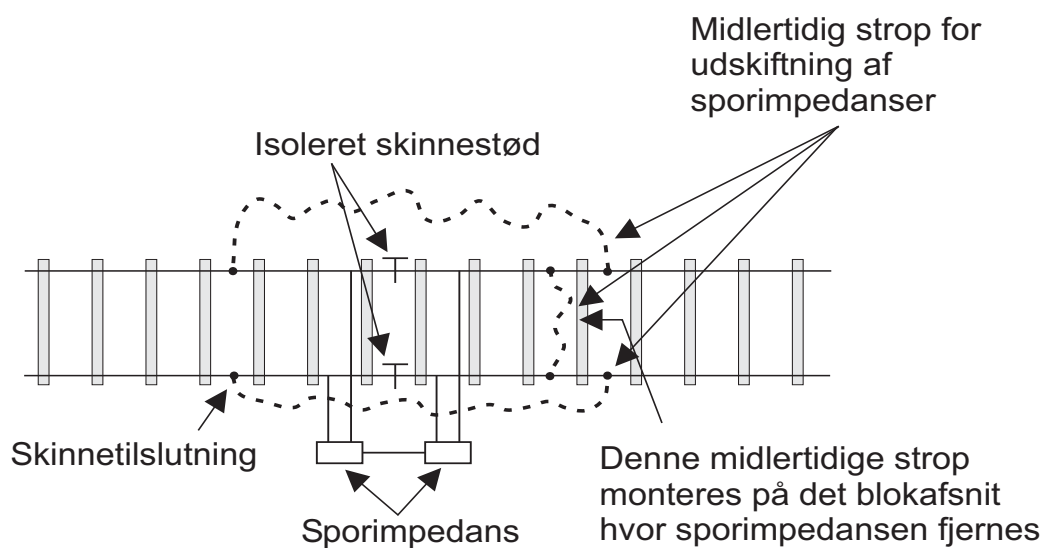


Fig 1. Montering af midlertidige stropper på dobbeltstrengt sporisolation

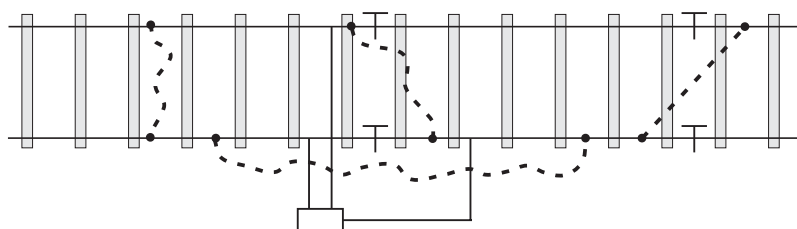
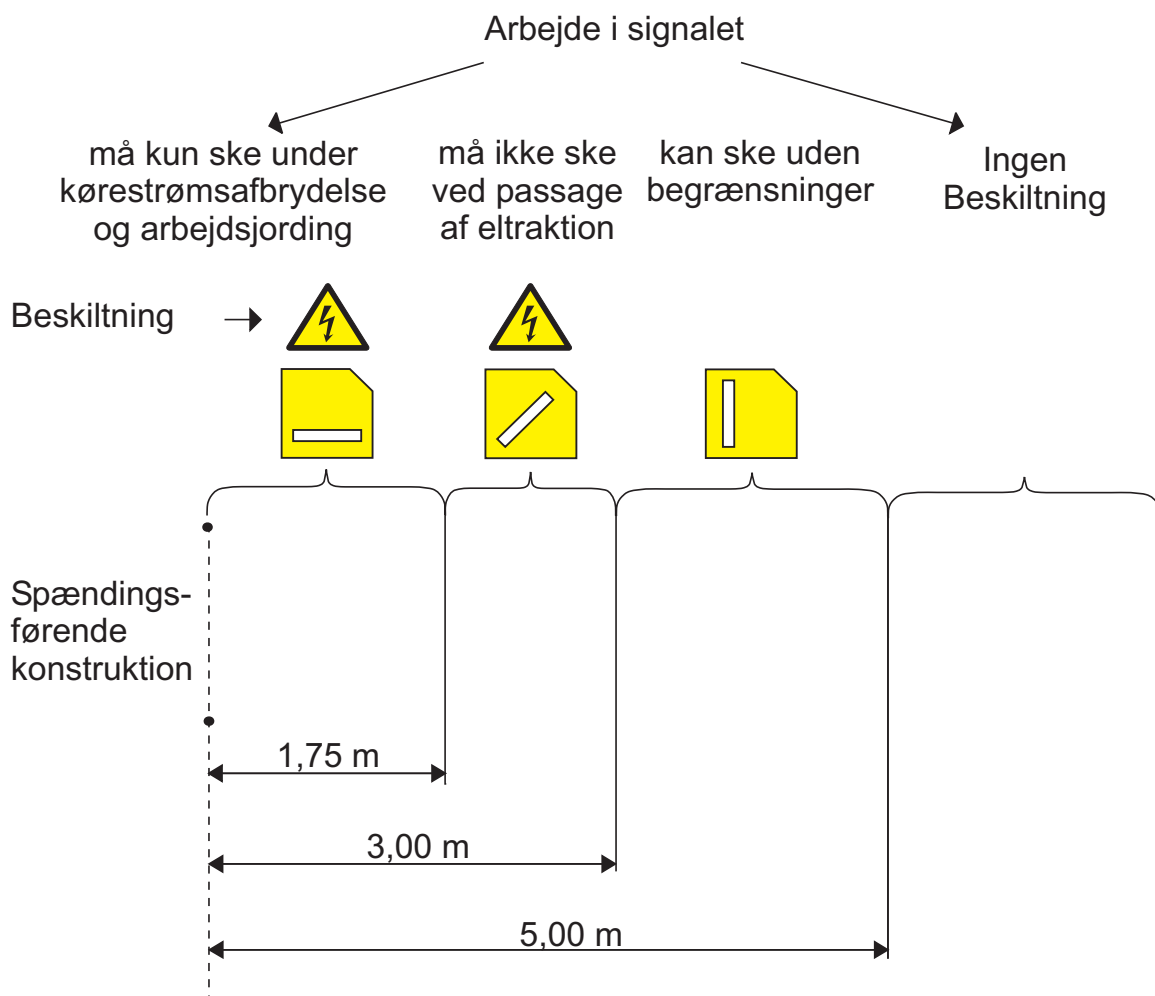


Fig 2. Montering af midlertidige stropper ved overgang fra dobbeltstrengt til enkeltstrengt sporisolation



## Beskiltning af signalmaster



### Note 1:

Ved passage af eltraktion skal respektafstanden regnes fra strømaftagerens nærmest punkt.



Hvor arbejdet i signalet er begrænset af ovenstående kan der arbejdes i hastighedsviseren hvis skilt "H" er opsat.



## Lokalinstruks, retningsgivende eksempel

banedanmark



Den 10. marts 2006

### Instruks for rengøring af vinduer fra pudsebroerne på XXXXXXXX Banegårds 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:

Per le Fevre

**Driftsleder S-banen**

*Per le Fevre*

Driftsleder S-banen

Net  
J&A, Kørestrøm S-banen  
Vasbygade 10  
2450 København SV

Telefon  
8234 0000  
Direkte  
8234 4350

Telefax  
8234 1649  
plf@bane.dk  
www.banedanmark.dk

Journalnr.  
54-0008/plf  
Dispensation  
Side 1(1)



9. **Stikordsregister**

Side

**A**

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| AC/DC kasse .....                    | 91                 |
| Advarselsmarkering .....             | 44, 64, 67         |
| udførelse af .....                   | 65                 |
| Advarselsskilt mod højspænding ..... | 28                 |
| Advarselstavle                       |                    |
| arbejdsgrænse .....                  | 47                 |
| brug af kran forbudt .....           | 11                 |
| fareområde .....                     | 48                 |
| krydsende højspænding .....          | 48                 |
| krydsende ledningsføring .....       | 49                 |
| Afbrydelse                           |                    |
| beskyttelsesjording .....            | 89, 91, 107        |
| driftsjording .....                  | 90                 |
| kabler .....                         | 9                  |
| returskinne .....                    | 4, 9               |
| returstrømskredsløb .....            | 89, 107            |
| 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                 |
| Anlæg                                |                    |
| i drift .....                        | 55, 105            |
| nye .....                            | 105                |
| særlige .....                        | 26                 |
| Anlægsdokumentation .....            | 48                 |
| Antenne .....                        | 15                 |

|                                                               | Side                                                 |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Arbejde .....                                                 | 43, 72, 75, 76, 78, 79, 85, 89, 96, 98, 99, 101, 102 |
| antennemast .....                                             | 111                                                  |
| elektrificeret strækning .....                                | 7                                                    |
| entreprenør .....                                             | 115                                                  |
| høje genstande .....                                          | 12                                                   |
| højttaler .....                                               | 111                                                  |
| i værksted .....                                              | 9                                                    |
| installatør .....                                             | 115                                                  |
| kabelanlæg .....                                              | 113                                                  |
| kabler med metallisk kappe .....                              | 113                                                  |
| kabler uden metallisk kappe .....                             | 113                                                  |
| kortvarigt .....                                              | 79, 103                                              |
| kran .....                                                    | 116                                                  |
| kørestrømsanlæg .....                                         | 43                                                   |
| lavspændingskabel .....                                       | 113                                                  |
| nær spændingsførende konstruktion ...                         | 7                                                    |
| nær ved kørestrømsanlæg .....                                 | 43                                                   |
| signal .....                                                  | 109                                                  |
| signalkabel .....                                             | 113                                                  |
| sikringsanlæg .....                                           | 112                                                  |
| teleanlæg .....                                               | 112                                                  |
| togviserskilt .....                                           | 111                                                  |
| ure .....                                                     | 111                                                  |
| “Arbejde i spor” .....                                        | 7, 9, 11                                             |
| Arbejde under spænding (AUS) .....                            | 80                                                   |
| arbejdsinstruktion .....                                      | 81                                                   |
| behandling og opbevaring .....                                | 83                                                   |
| generelle bestemmelser .....                                  | 80                                                   |
| godkendelse .....                                             | 81                                                   |
| personale .....                                               | 80                                                   |
| reparation                                                    |                                                      |
| vedligeholdelse .....                                         | 83                                                   |
| Arbejdsgrænse .....                                           | 47                                                   |
| Arbejdshold .....                                             | 40                                                   |
| Arbejdsinstruktion .....                                      | 43, 81                                               |
| Arbejdsjording .....                                          | 8, 44, 73, 97                                        |
| adskillelsesfelt .....                                        | 235                                                  |
| rullende eftersyn .....                                       | 233                                                  |
| sugetransformerfelt .....                                     | 236, 237, 238                                        |
| ved uheld, ulykker og brand .....                             | 234                                                  |
| Arbejdsjording i køreledningsnettet ved<br>punktarbejde ..... | 231                                                  |

|                                         | Side                |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Arbejdsledelse (SR) .....               | 9                   |
| Arbejdsleder .....                      | 40, 41, 53          |
| pligter og ansvar .....                 | 70, 94              |
| Arbejdslederens pligter og ansvar ..... | 70, 94              |
| Arbejdsområde .....                     | 43, 54              |
| Arbejdssted .....                       | 43                  |
| Arbejdstilladelse .....                 | 8                   |
| Areal .....                             | 19                  |
| afståelse .....                         | 19                  |
| servitutbelagt .....                    | 18                  |
| udlejning .....                         | 19                  |
| ATEX .....                              | 26                  |
| AUS .....                               | 43, 60, 62, 65, 66, |
|                                         | 69, 80, 81          |
| godkendelse .....                       | 81                  |
| Autoværn .....                          | 25                  |

## B

|                                                             |                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| Ballast                                                     |                     |
| regulering .....                                            | 34                  |
| rensning .....                                              | 34                  |
| udgravning .....                                            | 35                  |
| Banenorm                                                    |                     |
| BN 1-13 "Ledningsanlæg på<br>Banedanmarks arealer" .....    | 17                  |
| BN 1-38-2 "Sporbeliggenhedskontrol og<br>sporkvalitet ..... | 35                  |
| BN 1-74, "Udstedelse af<br>overensstemmelseserklæring ..... | 15                  |
| BN 2-84 "Beskyttelsesjordinger på<br>S-banen" .....         | 22, 89              |
| BN 2-84 "Beskyttelsesjordinger på<br>S-banen" .....         | 24, 32, 91          |
| Banketregulering .....                                      | 34                  |
| Belysningsanlæg som krydser<br>køreledningsanlæg .....      | 29                  |
| Bemyndiget personale .....                                  | 8, 51               |
| Beskiltning                                                 |                     |
| kabelbrønd .....                                            | 29                  |
| køreledningsanlægget .....                                  | 47                  |
| signal .....                                                | 110                 |
| Beskyttelseshegn .....                                      | 19                  |
| beskyttelsesjord .....                                      | 3                   |
| Beskyttelsesjording .....                                   | 21, 23, 31, 32, 91, |
|                                                             | 107                 |

|                                   | Side  |
|-----------------------------------|-------|
| afmontering .....                 | 26    |
| anmeldelsesformular .....         | 91    |
| demontage .....                   | 107   |
| fjern/S-bane .....                | 91    |
| formular .....                    | 108   |
| midlertidig .....                 | 33    |
| nødbardun .....                   | 57    |
| særlige anlæg .....               | 26    |
| Beskyttelsesjordingsstroppe ..... | 67    |
| Beskyttelsesskærm .....           | 27    |
| Beskyttelsestag .....             | 27    |
| Bestemmelser                      |       |
| nyanlæg/ombygning .....           | 105   |
| Bilag .....                       | 117   |
| BN1-13 .....                      | 121   |
| BN2-83 .....                      | 121   |
| Brand .....                       | 4, 10 |
| og redningsarbejde .....          | 149   |
| Brandslukning .....               | 12    |
| Brudsikkert ophæng .....          | 29    |
| Bygherre .....                    | 7     |

## D

|                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Definitioner .....                 | 43                    |
| personale .....                    | 39                    |
| Deklaration .....                  | 19                    |
| Delegering driftslederansvar ..... | 52                    |
| Dispensation .....                 | 12                    |
| 0,30 m regel .....                 | 145                   |
| maskiner .....                     | 166                   |
| D <sub>L</sub> .....               | 45, 46                |
| Dokumentation .....                | 54, 105               |
| sikring .....                      | 109                   |
| Driftsjording .....                | 31, 90, 107           |
| formular .....                     | 108                   |
| Driftsjordingsstroppe .....        | 67                    |
| Driftsleder .....                  | 1, 2, 40, 41, 51, 52  |
| Driftsleder ansvar .....           | 1, 51, 52, 53         |
| DS/EN 50122-1 .....                | 1, 21, 26, 27, 28, 29 |
| D <sub>V</sub> .....               | 45, 46, 65, 66        |

## Side

**E**

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Eftersynsprofil .....    | 47                     |
| Eksternt personale ..... | 52                     |
| Elselskab .....          | 17                     |
| Elsikkerhedsplan         |                        |
| højspændingsanlæg .....  | 93                     |
| køreledning .....        | 69                     |
| Eltraktion .....         | 110, 116               |
| Elulykke .....           | 6                      |
| Endepunktsjord           |                        |
| nabospor .....           | 87, 233                |
| Endepunktsjording .....  | 44, 63, 72, 74, 96, 98 |
| rullende eftersyn .....  | 233                    |
| Entreprenør .....        | 7                      |
| driftslederansvar .....  | 53                     |
| kontrakt .....           | 115                    |
| videredelegering .....   | 53                     |

**F**

|                                               |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| Fareområde .....                              | 5, 48               |
| Farezone .....                                | 43, 45, 46, 95, 100 |
| Farlige anlæg .....                           | 4                   |
| Fiberstroppe .....                            | 57                  |
| Frakobling .....                              | 59, 96              |
| FTGS .....                                    | 3                   |
| Fællesbestemmelser .....                      | 3                   |
| Fælleskonstruktioner for fjern- og S-banen .. | 26                  |
| Fødekabler .....                              | 3                   |
| Fødeledning .....                             | 47                  |
| Førstehjælp .....                             | 6                   |

**G**

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| Genstande                                 |      |
| hvis funktion er betinget af eller delvis |      |
| betinget af en placering nær sporet ....  | 15   |
| hvis funktion ikke er betinget af en      |      |
| placering nær sporet .....                | 15   |
| høje .....                                | 12   |
| Genstande som beskyttelsesjordes .....    | 22   |
| Godsterminal .....                        | 9    |
| Gravearbejde                              |      |
| nær fundament .....                       | 10   |
| nær kabelanlæg .....                      | 10   |
| Gravemaskine .....                        | 11   |
| Gruppemarkeringskilte .....               | 49   |
| Gyldighed .....                           | 1, 2 |

## Side

**H**

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| Hegn .....                                   | 25         |
| Henvisning til andre standarder og normer .. | 2          |
| Hjælpevognspersonale .....                   | 116        |
| Holdleder .....                              | 40, 41, 53 |
| Hængekabler .....                            | 16         |
| Højdejustering .....                         | 35         |
| Høje genstande .....                         | 12         |
| Højspændingsanlæg                            |            |
| spændingsløs tilstand .....                  | 62         |
| Højspændingsluftledninger                    |            |
| krydsende .....                              | 48         |
| Højtaler .....                               | 15, 111    |

**I**

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Idriftsættelse nye anlæg ..... | 105       |
| IEC 61230 .....                | 63        |
| Ikrafttræden .....             | 2         |
| Indkobling .....               | 228       |
| Induceret spænding .....       | 112       |
| Induktion .....                | 71, 235   |
| Informationsskilte .....       | 49        |
| Infrastrukturforvalter .....   | 1, 17     |
| Infrastrukturselskaber .....   | 105       |
| Inspektion .....               | 61        |
| Instrueret                     |           |
| personale .....                | 32, 33    |
| Instrueret person .....        | 40        |
| Instrueret personale .....     | 8, 9, 107 |

|                                          | Side     |
|------------------------------------------|----------|
| Instruks .....                           | 43       |
| arbejde i kabelbrønde for S-banens       |          |
| højspændingskab .....                    | 225      |
| arbejde i nærheden af                    |          |
| køreledningsanlægget .....               | 141      |
| arbejde i omformerstationer .....        | 95, 257  |
| arbejds- og endepunktsjording i          |          |
| køreledningsanlægget .....               | 231      |
| arbejdsjording i køreledningsanlægget .. | 64       |
| betjening af Omformerscentralen (OC) ..  | 6, 129   |
| etablering af midlertidige stropper for  |          |
| S-banens returstrømssystem ved           |          |
| udskiftning af sporimpedanser .....      | 263      |
| etablering af midlertidige stropper...   | 108      |
| hjelpevognspersonale .....               | 116      |
| indhold .....                            | 1        |
| jernbanestationsområder .....            | 115      |
| kobling i kørestrømsanlægget .....       | 59       |
| koblinger i kørestrømsanlægget .....     | 227      |
| kørestrømstekniske arbejdsopgaver ..     | 39       |
| lokal .....                              | 115, 269 |
| opbygning .....                          | 2        |
| oversigt .....                           | 147      |
| 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                  |
| Jordingssted .....           | 43, 74, 98          |
| Jordingsstrømaftager .....   | 63, 74              |
| Jordingsudstyr               |                     |
| eftersyn .....               | 63                  |
| transportabelt .....         | 63, 64, 76, 99, 233 |
| Jordløber .....              | 3, 31               |

**K**

## Side

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| Kabelanlæg                        | 29                     |
| højspænding                       | 74                     |
| i drift                           | 113                    |
| opgravning                        | 10                     |
| Kabelanlæg etablering             | 114                    |
| Kabelarbejde                      | 74, 98, 113            |
| Kabelbrønd                        | 29, 56                 |
| Kabler                            |                        |
| abonment                          | 113                    |
| Banedanmark                       | 16                     |
| føde                              | 3                      |
| lavspænding                       | 113                    |
| metallisk kappe                   | 114                    |
| placering                         | 17                     |
| returstrøm                        | 91                     |
| signal                            | 113                    |
| skærm                             | 113                    |
| som krydser køreledningsanlæg     | 28                     |
| strømforsyning                    | 113                    |
| Kapslede anlæg, inspektion        | 61                     |
| Klargøringscenter                 | 9                      |
| Kobling                           | 59                     |
| af strøm                          | 59                     |
| med transportabel betjeningsstang | 60                     |
| under driftsomlægninger           | 60                     |
| Koblingsleder                     | 40, 41, 44, 53, 55, 76 |
| Koblingsperson                    | 40, 41, 53             |
| Koblingsskema                     | 3, 73, 97, 99          |
| Konstruktion                      |                        |
| udsat                             | 23                     |
| Kontakttryk                       | 233                    |
| Kontrol                           | 83                     |
| spændingsløs tilstand             | 62                     |
| spændingsviser                    | 62                     |
| Koordinering                      |                        |
| koblinger                         | 228                    |
| Kortslutning                      | 59, 63, 74             |
| Kran                              | 11, 14                 |
| arbejde                           | 116                    |
| arm                               | 14                     |
| Krydsning med vej i niveau        | 28                     |

|                                          | Side    |
|------------------------------------------|---------|
| Kursus førstehjælp .....                 | 6       |
| Kurvevogn .....                          | 11      |
| Køreledning                              |         |
| nedfalden .....                          | 5       |
| nedhængende .....                        | 5       |
| Kørelednings                             |         |
| zonen .....                              | 21      |
| Køreledningsanlæg .....                  | 2, 3, 4 |
| driftnedlagt .....                       | 106     |
| Køreledningsanlægget                     |         |
| koblinger i .....                        | 227     |
| Køreledningszone .....                   | 21, 25  |
| Kørestrømsafbrydelse .....               | 7, 33   |
| Kørestrømsanlæg                          |         |
| betjening af .....                       | 6       |
| Kørestrømsteknisk personale .....        | 6       |
| Kørestrømstekniske opgaver               |         |
| Generelle bestemmelser .....             | 51      |
| Kørestrømstekniske standardopgaver ..... | 59      |
| Kørestrømstekniske arbejdsopgaver        |         |
| introduktion .....                       | 93      |
| Køretøj .....                            | 11      |

## L

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| L-AUS .....                        | 91       |
| Lasker, udskiftning .....          | 37       |
| Ledninger                          |          |
| krydsende og parallelførte .....   | 16       |
| nedfaldne .....                    | 5        |
| nedhængende .....                  | 5        |
| Ledningsføring                     |          |
| krydsende uisolaret .....          | 49       |
| Ledningskoblere                    |          |
| betjening .....                    | 229      |
| Lift .....                         | 56       |
| Linietransformer .....             | 112      |
| Lokalinstruks .....                | 115, 269 |
| godkendelse .....                  | 115      |
| Luftledning .....                  | 74, 98   |
| højspænding .....                  | 16, 48   |
| lavspænding .....                  | 16       |
| Lægmand .....                      | 6, 56    |
| Løft af vogne og lokomotiver ..... | 116      |

## Side

**M**

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Markeringslængde .....          | 82                    |
| Maskine                         |                       |
| beskyttelsesjording .....       | 12                    |
| kørestrømsafbrydelse .....      | 8                     |
| respektafstand .....            | 11                    |
| svingende last .....            | 11                    |
| Mast                            |                       |
| antenne .....                   | 12, 15, 111           |
| Masteventil .....               | 3, 23, 24, 32, 33, 91 |
| Melding                         |                       |
| fejl og brand .....             | 4                     |
| overførsel af information ..... | 53                    |
| Mindsteafstand .....            | 8, 87, 233            |
| Måling .....                    | 60                    |

**N**

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Naboarealer bevoksning ..... | 18          |
| Netselskab .....             | 48, 105     |
| Neutraljord .....            | 113, 114    |
| Nærføring håndbog .....      | 17          |
| Nærførte baner .....         | 114         |
| Nærvedzone .....             | 45, 95, 100 |
| Nødbarduner montage .....    | 57          |
| Nøgler .....                 | 52          |

**O**

|                                           |          |
|-------------------------------------------|----------|
| OC .....                                  | 7, 44    |
| Omformercentralen (OC) .....              | 4, 9, 44 |
| Omformerstation                           |          |
| adgangsvej .....                          | 56       |
| aflåsning .....                           | 56       |
| anvendelse af .....                       | 55       |
| flugtvej .....                            | 56       |
| færden i .....                            | 56       |
| ledningsskema i .....                     | 56       |
| Opgaver .....                             | 43       |
| kørestrømstekniske .....                  | 51       |
| Opgravning nær kabelanlæg .....           | 10       |
| Opgravning nær køreledningskonstruktioner | 10       |
| Ordforklaringer .....                     | 43       |
| Overdragelse                              |          |
| entreprenør .....                         | 53       |
| Overdragelse driftslederansvar .....      | 53       |

|                             | Side |
|-----------------------------|------|
| Overgangsbestemmelser ..... | 2    |
| Oversigt                    |      |
| gældende instrukser .....   | 9    |
| personale i funktion .....  | 41   |
| strækninger .....           | 1    |

## P

|                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|
| Personale .....                                                | 51, 64, 71, 78, 95 |
| arbejdssted .....                                              | 101                |
| AUS .....                                                      | 80                 |
| 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                 |
| Procedure                                                      |                    |
| arbejde fra trolje eller lift .....                            | 56                 |
| arbejde i højspændingsanlæg i<br>omformerstationer .....       | 93                 |
| arbejde nær ved køreledningsanlæg<br>under spænding .....      | 77, 100            |
| arbejde nær ved kørestrømsanlæg ....                           | 67                 |
| arbejde på eller nær ved<br>spændingsløse højspændingsanlæg .. | 95                 |
| arbejde på eller nær ved spændingsløst<br>køreledning .....    | 71                 |
| arbejde på køreledningsanlæg under<br>spænding (AUS) .....     | 80                 |
| arbejde på returstrømskredsløb og<br>beskyttelsesjord .....    | 89                 |
| arbejdsopgaver i køreledningsanlæg ...                         | 69                 |
| punktarbejde .....                                             | 87                 |
| rullende eftersyn .....                                        | 87                 |
| Punktarbejde .....                                             | 87                 |
| arbejdsjording .....                                           | 231                |
| procedure .....                                                | 87                 |

**R**

## Side

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| Redskaber .....                    | 4, 7        |
| Registrering .....                 | 54          |
| Respektafstand .....               | 11, 14, 115 |
| for personer .....                 | 11          |
| maskiner og større værktøjer ..... | 11          |
| Returskinne .....                  | 9           |
| Returstrømskabler .....            | 32, 91      |
| Returstrømskredsløb .....          | 3, 32       |
| Risikolængde .....                 | 82          |
| Rullende eftersyn                  |             |
| arbejdsjording .....               | 233         |
| Procedure .....                    | 47          |
| procedure .....                    | 87          |
| profil .....                       | 47          |
| Rullende materiel .....            | 15          |
| Rækværk .....                      | 25, 27      |
| Rør                                |             |
| krydsende og parallelførte .....   | 16          |
| ledning .....                      | 17          |

**S**

|                                             |                    |
|---------------------------------------------|--------------------|
| S-bane .....                                | 149, 152           |
| S-banens KørestrømsInstruks (SKI) .....     | 1, 2, 4, 27        |
| Sagkyndig person .....                      | 40                 |
| SB (Stærkstrømsbekendtgørelsen) .....       | 1                  |
| Sidejustering .....                         | 35                 |
| Signal .....                                | 109                |
| afskærmning .....                           | 109                |
| etablering .....                            | 109                |
| placering .....                             | 109                |
| skilt .....                                 | 110                |
| Sikkerheds                                  |                    |
| afstand .....                               | 150                |
| Sikkerheds-KvalitetsStyringssystem (SKS) .. | 112, 113           |
| Sikkerhedsafstand .....                     | 7, 46, 61, 65, 115 |
| Sikkerhedsperson .....                      | 40, 41             |
| Sikkerhedsprofil .....                      | 47, 48             |
| Sikringsdokumentation .....                 | 109                |
| SKI .....                                   | 1                  |
| rettelser .....                             | 2                  |
| Skillested .....                            | 61, 74, 98, 99     |
| Skillestykke .....                          | 25                 |

|                                       | Side     |
|---------------------------------------|----------|
| Skilt                                 |          |
| adskillelsesfelt .....                | 222      |
| arbejdsgrænse .....                   | 211      |
| arbejdsjording .....                  | 239      |
| beskyttelsesjordinger .....           | 191      |
| bestigning af konstruktioner .....    | 170      |
| brug af kran forbudt .....            | 165      |
| fareområde .....                      | 215      |
| farlig spænding .....                 | 203      |
| fødeledning .....                     | 213      |
| gruppemarkering .....                 | 223      |
| isoleret sektion .....                | 195      |
| kabelbrønd .....                      | 207      |
| krydsende højspændingsluftledning ... | 217      |
| krydsende ledningsføring .....        | 219      |
| ledningsadskiller .....               | 221      |
| ledningskobler .....                  | 221      |
| ledningsnummer .....                  | 221      |
| mastenummerskilt .....                | 222      |
| mod betjening .....                   | 260      |
| niveauoverskæring .....               | 205      |
| signal .....                          | 110      |
| Skilte .....                          | 55       |
| Skinnebrud .....                      | 37       |
| Skinneoverkant (SO) .....             | 11, 14   |
| Skinner .....                         | 4        |
| Skinneudveksling .....                | 36       |
| manuel .....                          | 36       |
| maskinel .....                        | 37       |
| SM spormidte .....                    | 21       |
| Spor                                  |          |
| arbejde .....                         | 34       |
| driftsafbrudt .....                   | 106      |
| justering .....                       | 35       |
| ombygning .....                       | 35       |
| skifteudveksling .....                | 37       |
| tilledninger .....                    | 91       |
| Sporimpedans .....                    | 3, 25    |
| udskiftning .....                     | 108      |
| Spormidte (SM) .....                  | 21       |
| Spændingsløs tilstand                 |          |
| kontrol af .....                      | 62       |
| Spændingsviser .....                  | 151, 152 |
| Spærring .....                        | 27       |
| af spor .....                         | 149      |

|                                       | Side           |
|---------------------------------------|----------------|
| lodret .....                          | 27             |
| vandret .....                         | 27             |
| SR-arbejdsleder .....                 | 8, 9, 109, 141 |
| instruktion .....                     | 9              |
| Standardopgave .....                  | 59, 67, 69     |
| Stationsbestyrer .....                | 4, 5           |
| Stigevogn .....                       | 11             |
| Stropper .....                        | 31             |
| af og påmontering .....               | 67             |
| beskadigelse .....                    | 33, 107        |
| drifts- og beskyttelsesjording .....  | 107            |
| driftsjording .....                   | 90             |
| etablering .....                      | 108            |
| fiber .....                           | 57             |
| midlertidige .....                    | 33             |
| nye .....                             | 22             |
| sporarbejde .....                     | 31             |
| standardopgave .....                  | 59             |
| ændringer .....                       | 22             |
| Strækninger                           |                |
| elektrificeret med 1650 V .....       | 1              |
| Strømaftager .....                    | 15, 16, 27     |
| Jordings- .....                       | 233            |
| passage .....                         | 232            |
| passerende .....                      | 11, 12, 19     |
| sænket .....                          | 116            |
| zonen .....                           | 21, 28         |
| Strømforsyningsanlæg .....            | 3              |
| Styring af kørestrømsanlægget .....   | 44, 55         |
| Stærkstrømsbekendtgørelsen (SB) ..... | 1              |
| Støjskærm .....                       | 25             |
| Stålkonstruktion .....                | 23, 64         |

## T

|                                            |                |
|--------------------------------------------|----------------|
| Tappested .....                            | 26             |
| Teknisk meddelelse nr. 03/18.07.2003 ..... | 32             |
| Telefonliste .....                         | 287            |
| Teleselskab .....                          | 105            |
| Tilledninger til sporet .....              | 91             |
| Tilslutning til sporet .....               | 24             |
| Togviserskilt .....                        | 15, 111        |
| Tordenvej .....                            | 8, 56, 75, 99  |
| Transportabelt jordingsudstyr .....        | 63, 64, 76, 99 |
| Trolje .....                               | 14, 56         |
| Træer .....                                | 17, 18         |

## Side

## U

|                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Udrustning .....                   | 51, 54, 60, 62, 65,<br>81, 83 |
| Udveksling af meldinger .....      | 227                           |
| Uheld .....                        | 10                            |
| Ulykke .....                       | 5, 10, 149                    |
| el .....                           | 6                             |
| Ure .....                          | 15, 111                       |
| Usædvanlige transporter (UT) ..... | 10, 13                        |
| UT .....                           | 10, 13                        |

## V

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Vagtpost .....                   | 5        |
| Vaskeanlæg .....                 | 6, 9     |
| Vedligeholdelse bevoksning ..... | 17       |
| Veteranbanemateriel .....        | 15       |
| Værksted .....                   | 6, 9, 23 |
| Værktøj .....                    |          |
| 51, 54, 60, 62, 65, 81, 83       |          |
| godkendt .....                   | 62       |
| isolerende .....                 | 112, 113 |

## W

|                  |    |
|------------------|----|
| Wireophæng ..... | 29 |
|------------------|----|

Side

10. **Telefonliste**

|                                                                                                                             | Lokal   | Ekstern     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| <b>Banedanmark</b>                                                                                                          |         |             |
| Amerika Plads 15<br>2100 København Ø                                                                                        |         |             |
| - hverdage kl. 8 - 16                                                                                                       |         | 82 34 00 00 |
| <a href="http://www.banedanmark.dk">http://www.banedanmark.dk</a><br>e-mail: <a href="mailto:bane@bane.dk">bane@bane.dk</a> |         |             |
| <b>OC</b>                                                                                                                   |         |             |
| Otto Bussesvej 8<br>2450 København SV                                                                                       |         |             |
| - bestilling af kørestrømsafbrydelser                                                                                       | 1 29 44 | 82 34 29 44 |
| e-mail: <a href="mailto:dhobestilling@bane.dk">dhobestilling@bane.dk</a>                                                    |         |             |
| OC Koblingslederne                                                                                                          | 1 29 43 | 82 34 29 43 |
| OC koordinator                                                                                                              | 1 29 41 | 82 34 29 41 |
| <b>Strøm, Driftledelse Kørestrøm</b>                                                                                        |         |             |
| Amerika Plads 15<br>2100 København Ø                                                                                        |         |             |
| - Driftsleder Per le Fevre                                                                                                  | 1 43 50 | 82 34 43 50 |
| - mobil                                                                                                                     |         | 26 74 43 50 |
| e-mail: <a href="mailto:plf@bane.dk">plf@bane.dk</a>                                                                        |         |             |
| <b>Fagansvar kørestrøm køreledningsanlæg nord</b>                                                                           |         |             |
| Hans Johan Nielsen                                                                                                          | 1 31 87 | 82 34 31 87 |
| - mobil                                                                                                                     |         | 26 19 31 87 |
| e-mail: <a href="mailto:hon@bane.dk">hon@bane.dk</a>                                                                        |         |             |
| <b>Fagansvar kørestrøm køreledningsanlæg syd</b>                                                                            |         |             |
| Hans Johan Nielsen                                                                                                          | 1 31 87 | 82 34 31 87 |
| - mobil                                                                                                                     |         | 26 19 31 87 |
| e-mail: <a href="mailto:hon@bane.dk">hon@bane.dk</a>                                                                        |         |             |

**Omformerstationer**

|                     |         |             |
|---------------------|---------|-------------|
| Steen P. Kristensen | 1 43 43 | 82 34 43 43 |
| - mobil             |         | 27 11 29 44 |
| e-mail: spk@bane.dk |         |             |

**Dataansvarlig kørestrøm**

|                       |         |             |
|-----------------------|---------|-------------|
| Jacob Obel Rosenkvist | 1 43 23 | 82 34 43 23 |
| - mobil               |         | 26 31 43 23 |
| e-mail: jor@bane.dk   |         |             |

**Driftledelse Stærkstrøm**

|                     |         |             |
|---------------------|---------|-------------|
| Karsten Dupont      | 4 17 20 | 82 10 17 20 |
| - mobil             |         | 20 12 17 20 |
| e-mail: kdu@bane.dk |         |             |

## 11. Omformersstationer

### **ALLERØD OMFORMERSTATION (LIOM)** Tlf: 48 17 36 25

Gydevang 23B, Allerød, (Allerød kommune)

Bemærkn: Efter Allerød Station. Fortsæt ad Banevang og Frederiksborgvej indtil Borupgård Industriområde. Til venstre ad Gydevang indtil asfalteret vej (skilt til 23B) på venstre hånd. Fortsæt ad vejen indtil tværgående grusvej, til venstre tilbage mod stationen. LIOM ligger på højre hånd. Indhegnet gul pudset murstensbygning med sort tegltag. Låge i hegnet ud til banen.

NB! Vejen fortsætter ud i udkørslen fra Bantex's parkeringsplads tilbage til Gydevang.

### **ENGHAVE OMFORMERSTATION (AVOM)** Tlf: 82 34 17 80

Ingerslevgade, 2450 SV. (Kbhvn kommune)

Bemærkn: Tilkørsel ad Ingerslevgade. Ca. 200 meter fra Enghavevej overfor nr.170.

Indhegnet gulpudset murstensbygning med sort tegltag.

### **AVEDØRE OMFORMERSTATION (AVOM)** Tlf: 31 49 98 18

Enghøj 30, Hvidovre, (Hvidovre kommune).

Bemærkn: Tilkørsel ad Enghøjen.

Indhegnet, rød murstensbygning med sort tag.

### **BIRKERØD OMFORMERSTATION (BIOM)** Tlf: 45 81 70 01

Vasevej 56, Birkerød, (Birkerød kommune)

Bemærkn: Beliggende i skoven umiddelbart efter, hvor Vasevej krydser under jernbanen. Ved den gamle parkeringsplads med trappe op til banen.

Indhegnet gul pudset murstensbygning. Låge i hegn ud til det bagved liggende kabelrørsanlæg og banen.

### **BRØNDBYØSTER OMFORMERSTATION (BØTOM)** Tlf: 31 47 10 46

Storekær 3, Rødovre, (Brøndby kommune).

Bemærkn: Indhegnet rød murstensbygning. Tilkørsel ad Storekær.

**FREDERIKSSUND OMFORMERSTATION (FSOM) Tlf 47 38 38 67**

Bjergvejen 2, Frederikssund, (Frederikssund kommune).

Bemærkn: Indhegnet, gråmalet bygning med ensidig tagrejsning.

**GLOSTRUP OMFORMERSTATION (GLOM) Tlf 43 45 72 56**

Stationsparken 30, (Glostrup kommune).

Bemærkn: Indkørsel ved Stationspladsen 30. Rødstensbygning beliggende til venstre for indkørsel.

**HARESKOV OMFORMERSTATION (HAROM) Tlf: 44 98 18 17 Lok. 3006**

Hareskov Stationsplads, Værløse, (Værløse kommune)

Bemærkn: Beliggende efter Hareskov station forenden af busvendepladsen mod Værløse. Indkørsel fra Gl. Hareskovvej ad Stationsvej og videre til venstre forbi busvendepladsen mod skovstien.

Grålig bygning med vandret beklædning af cedertræ og skråt tag.

Ledningsadskillelsesfelterne og kabelrørsanlægget ligger et stykke bag HAROM ud ad skovstien, lige før stiunderføringen.

**HARRESTRUP OMFORMERSTATION (HASOM) Tlf: 82 34 31 41 eller**

82 34 31 42

Frugtmarkedet 3, (Valby kommune)

**HELLERUP OMFORMERSTATION (HLOM) Tlf: 39 62 17 66**

Ved Troljevej 1, 2900 Hellerup, (Gentofte kommune)

Bemærkn: Indkørsel fra Hellerupvej. Ca. 300 meter på venstre side.

Galvaniseret grå stålpladebygning med taghældning.

**HILLERØD OMFORMERSTATION (HIOM) Tlf 42 25 36 95**

Jagtvej, (Hillerød kommune).

Bemærkn: Beliggende på Jagtvej, umiddelbart vest for viadukt.

Indhegnet gulstensbygning.

**HOLTE OMFORMERSTATION (HOTOM) Tlf 42 42 13 55**

Grønnevej 1 A, (Søllerød kommune)

Bemærkn: Beliggende på østlige side af Grønnevej, overfor indkørsel til Vejlesøparken. Gulstensbygning.

**HUNDIGE OMFORMERSTATION (UNDOM) Tlf 42 90 56 81**

Hundigevej, (Greve kommune).

Bemærkn: Beliggende ved Hundigevejs skæring med S-banen (på vestsiden af banen). Tilkørsel ad kort afgreningsvej fra sydlige side af Hundigevej. Indhegnet rødstensbygning.

**HUSUM OMFORMERSTATION (HUOM) Tlf 31 28 27 32**

Vindingevej 16, Brønshøj, (Københavns kommune).

Bemærkn: Indkørselsvej frem til indhegnet lav rødstensbygning.

**HØVELTE OMFORMERSTATION (HØVOM) Tlf 42 81 79 56**

Sandersvej, (Allerød kommune).

Bemærkn: Beliggende for enden af sidevej til Sandersvej. (Sidevejen afgrener fra Sandersvej ca 225 m fremme). Indhegnet gulstensbygning ved banelinie.

**JÆGERSBORG OMFORMERSTATION (JÆTOM) Tlf 45 88 96 27**

Vintappervej, (Gentofte kommune).

Bemærkn: Tilkørsel ad Vintappervej eller Ørnegårdsvej-Vinagervej.

(Ingen adgang fra Lyngbyvej). Indhegnet rødstensbygning.

**KARLSLUNDE OMFORMERSTATION (KLUOM) Tlf 42 90 51 99**

Enebærvej 16, Greve Strand, (Greve kommune).

Bemærkn: Indhegnet gulstensbygning.

**KLAMPENBORG OMFORMERSTATION (KLOM) Tlf 31 63 80 47**

Vitus Berings Allé, (Gentofte kommune).

Bemærkn: Beliggende udfor Vitus Berings Allé 15, på DSB's areal. Indhegnet gulstensbygning.

**MÅLØV OMFORMERSTATION (MÅOM) Tlf 44 68 17 36-37**

Måløv stationsvej (Ballerup kommune).

Bemærkn: Beliggende øst for Måløv station, (Ballerup kommune). Adgang ad Måløv Stationsvej. Indhegnet, gråmalet bygning med ensidig tagrejsning.

**MOBIL OMFORMER (MOBOM) Tlf -**

Bemærkn: Container, midlertidig placeret ved siden af Tåstrup Omformerstation (TÅOM).

**RYPARKEN OMFORMERSTATION (RYTOM) Tlf 31 20 10 64**

Rovsingsgade, (Københavns kommune).

Bemærk: Tilkørsel gennem 2 låger ud for Rovsingsgade nr 29.

Indhegnet rødstensbygning.

**SKOVLUNDE OMFORMERSTATION (SKOOM) Tlf 42 84 73 39**

Ringtoften, (Ballerup kommune).

Bemærkn: Tilkørselsvej overfor Ringtoften nr 6.

Indhegnet rødstensbygning.

**SOLRØD OMFORMERSTATION (SOLOM) Tlf 53 14 54 71**

Huginsvej 1, Solrød Strand, (Solrød kommune).

Bemærkn: Indhegnet gulstensbygning.

**SORGENFRI OMFORMERSTATION (SFTOM) Tlf: 45 87 14 33 Lok. 2939**

Banesti, Virum, (Lyngby Taarbæk kommune)

Bemærkn Beliggende mellem politistationen og banen. Indkørsel fra Hummeltoftevej ad Sennepsmarken til Plejehjemmet, til venstre ad gangsti til områdecenter, mod Haveforeningen Virumgård.

Fortsæt ad sti til venstre mod stationen, og SFTOM ligger på højre hånd.

Indhegnet grålig bygning beklædt med cedertræ og sort tegltag.

Låge i hegn til kabelrøranlæg og banen.

**STENGÅRDEN OMFORMERSTATION (SGTOM) Tlf 44 44 24 50**

Hanehøj 62, Bagsværd, (Gladsaxe kommune)

Bemærkn: Indhegnet rødstensbygning.

**SVANEMØLLEN OMFORMERSTATION (SAMOM) Tlf 31 18 35 24**

Strandvænget, (Københavns kommune).

Bemærkn: Adgang gennem låge ved Strandvænget nr 46. Normalt aflåst. Derefter ad trappe over banedæmning for befærdet kystbanespor. Gulstensbygning, beliggende ca 100 m mod nord. Kun tilgængelig til fods.

**TÅSTRUP OMFORMERSTATION (TÅOM Tlf 42 52 03 12**

Depotvej 3, (Høje Tåstrup kommune)

Bemærkn: Beliggende ca 500 m fremme ad Depotvej i sydlige side af vej. Gulstensbygning.

**TÅSTRUP DEPOTSVÆRKSTEDSTRANSFORMERSTATION (TÅDVK)**

**Tlf 43 71 19 63**

Depotvej, (Høje Tåstrup kommune).

Bemærkn: Beliggende ca 800 m fremme ad Depotvej. Mindre gulstensbygning, umiddelbart vest for 6-7 m høj olietank.

**VALBY OMFORMERSTATION (VALOM) Tlf 31 16 50 55**

Beliggende på baneareal vest for Valby station. Adgang gennem låge fra Skolesti fra Lyshøjsgårdsvej eller fra bunden af J P E Hartmanns allé. Rødstendbygning.

**VALLENSBÆK OMFORMERSTATION (VLBOM) Tlf 42 54 57 18**

Ny Mæglergårds Allé 80, Brøndby Strand, (Brøndby kommune).

Bemærkn: Indhegnet gulstensbygning.

**VANGEDE OMFORMERSTATION (ANGOM)** Tlf: 39 56 07 99 Lok. 3411

Kildebakkegårds Allé , Gentofte (Gentofte kommune)

Bemærkn: Beliggende kort efter Vangede station og efter Vangedevej broen.

Indkørsel fra Kildebakkegårds Allé ad lille sidevej mellem nr. 12 og 14.

Følg grusvejen til højre langs banen, ned mod broen og stationen.

Gråpudset murstensbygning med sort tegltag.

Kabelrørsanlægget ligger inden ANGOM, gennem låge i hegn i banen.

**VANLØSE OMFORMERSTATION (VANOM)** Tlf: 82 34 15 73

Vanløse Alle'89, 2720 Vanløse (Københavns kommune)

Bemærkn: Tilkørsel fra Vanløse Alle'89. Ca 200 meter ad vej forbi lagerplads.

Galvaniseret grå stålpladebygning med taghældning.

**VEKSØ OMFORMERSTATION (VSOM)** Tlf 42 17 34 46 eller 42 17 32 25

Egedalsvej 16, Veksø, (Stenløse kommune).

Bemærkn: Indhegnet, gråmalet bygning med ensidig tagrejsning.

**VESTERPORT OMFORMERSTATION (VPTOM)** Tlf 33 93 11 65

Banegraven, (Københavns kommune).

Beliggende i banegrav ved Vesterbrogade ud for Frihedsstøtten, nord for Hovedbanegården. Adgang via afgangshallens trappe til sporene 9-10; videre gennem dør til højre for foden af trappen og derefter til højre, hvor spor 9 passeres i sporpassage med stopsignaler. Drej umiddelbart til venstre ad rampen langs sporet.

Bygning med facader af grønne klinker, beliggende ca 100 m fremme hvor endnu 2 spor skal krydes.

Færdsel på arealet foregår med største forsigtighed.

Bemærk: Beliggende i banegrav ved Vesterbrogade ud for Frihedsstøtten, nord for Hovedbanegården.

Bygningsfacader af grønne klinker, beliggende i km 0,2 mellem S- og F-banesporene.

Adgang til VPTOM kan ske på følgende måder:

1: Fra P-pladsen foran Hovedbanegården kan man tage elevatoren ned til perron 0, når man kommer ned på perronen går man til venstre hen til traktorovergangen, hvor man drejer til højre.

Når man har passeret 4 spor, drejer man til højre hen ad perronen, der går forbi affaldsgodsvogene.

Forenden af denne perron, kan man passere en svelleovergang til venstre over sporet til VPTOM.

2: Fra P-pladsen foran Hovedbanegården går man ind gennem afgangshallen, og ned af trapperne til spor 5/6.

På perronen går man bagud via trappen ned på en sml rampe langs sporet. Når man kommer til traktorovergangen drejer man til højre, passere over et spor og drejer til venstre hed ad perronen forbi affaldsvognene.

Forenden af perronen passeres en svelleovergang til venstre over sporret til VPTOM.

Når man forlader VPTOM sker det i modsat rækkefølge.

#### **VÆRLØSE OMFORMERSTATION (VÆROM) Tlf 42 48 57 52**

Ryetevej 159, (Værløse kommune).

Bemærkn: Indhegnet rødstensbygning.

#### **ØLBY OMFORMERSTATION (ØLBOM) Tlf 53 66 21 19**

Stensbjergvej, Køge, (Køge kommune).

Bemærkn: Beliggende i nordlige ende af Stensbjergvej, ca 200 m vest for Ølby S-banestation, på DSB-areal. Tilkørsel ad Stensbjergvej. Indhegnet sort træbygning.

#### **ØLSTYKKE OMFORMERSTATION (ØLOM) Tlf 42 17 77 18-40**

Beliggende på Stationsvej ved Ølstykke station, (Ølstykke kommune).

Bemærkn: Indhegnet, gråmalet bygning med ensidig tagrejsning.

#### **ØSTERPORT OMFORMERSTATION (KKOM) Tlf 33 93 11 54**

Østervoldgade, (Københavns kommune).

Bemærkn: Beliggende i baneskråning bag Nyboder Skoles gymnastiksal. Adgang fra Østervoldgade ad gangsti, som kan bekøres. Cementfacade med runde glassten ud mod gangsti.

**ÅMARKEN OMFORMERSTATION (ÅMOM) Tlf 31 78 10 49**

Parkstien, (Københavns kommune).

Bemærkn: Beliggende på nordlige side af Parkstien, umiddelbart øst for viadukt for Køgebugtvanen. Indhegnet gulstensbygning.

## 12. 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                 | FjernbanensKørestrømsInstruks.                                                                                                                                  |
| Fritrums-<br>profil | Begrænsning uden for hvilken alle faste genstande skal befinde sig.<br>Er fritrumsprofilet overholdt, kan alt rullende materiel passere uhindret.               |
| FTGS                | Ferngespeister Tonfrequenz-Gleisstromkreis von Siemens                                                                                                          |
| Hz                  | Enhed for frekvens                                                                                                                                              |
| IEC                 | International Electro.technical Commission.                                                                                                                     |
| ITV                 | Intern TV                                                                                                                                                       |
| KC                  | Kørestrømsfjernstyringscentral.<br>Betjener køreledningsanlæggene for fjerntrafikken.                                                                           |
| kV                  | Enhed der angiver en spænding i kiloVolt.<br>k står for kilo og betyder 1000.                                                                                   |
| La                  | Ugentlig oversigt over forhold vedrørende arbejder på banestrækningerne og anlæggets tilstand (La = Langsom kørsel).                                            |
| OC                  | Kørestrømsfjernstyringscentral.<br>Betjener kørestrømsanlæggene for S-tog.                                                                                      |
| PM                  | Profilmidten er en linie, som står vinkelret på SO-planet i lige stor afstand fra skinnernes kørekanter.                                                        |
| Positiv-<br>liste   | Positivlisten er en fortegnelse over godkendt 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-banensKørelstrømsInstruks                                                                                                                                                                                       |
| SKS             | SikkerhedsKvalitetsStyringssystem.                                                                                                                                                                                |
| SKS-D           | SikkerhedsKvalitetsStyringssystem for Driftsledelse jf. SB afsnit 5.                                                                                                                                              |
| SM              | Spormidte.                                                                                                                                                                                                        |
| SO              | Skinneoverkant.                                                                                                                                                                                                   |
| SR              | Sikkerhedsreglement af 1975.                                                                                                                                                                                      |
| TIB             | Tjenestekøreplanens Indledende Bemærkninger.<br>Strækningssinformation.                                                                                                                                           |
| TKV             | Tjenestekøreplan Vest.                                                                                                                                                                                            |
| TKØ             | Tjenestekøreplan Øst.                                                                                                                                                                                             |
| UIC             | Union Internationale des Chemins de fer.                                                                                                                                                                          |
| UR              | Uhedsreglement.                                                                                                                                                                                                   |
| UT              | Usædvanlige Transporter.                                                                                                                                                                                          |