

# Banenorm BN1-214-4

Kørestrømsinstruktion for Sicat-kørestrømsanlæg (KI-Sicat)

## INDHOLD

1.	<u>INDLEDNING</u>	10
1.1	Indhold	10
1.2	Opbygning	12
1.3	Ansvarsforhold	12
2.	<u>IKRAFTTRÆDEN</u>	12
3.	<u>OVERGANGSBESTEMMELSER</u>	12
4.	<u>REFERENCER</u>	13
5.	<u>DEFINITIONER</u>	16
6.	<u>DESKRIPTORER</u>	37
7.	<u>ANVENDELSESOMRÅDE</u>	37
8.	<u>DISPENSATION</u>	39
9.	<u>HISTORIK</u>	39
10.	<u>FÆLLESBESTEMMELSER</u>	40
10.1	Almindeligt	40
10.1.1	Det elektriske anlæg (BN2) (#ELS) (#JBS)	40
10.1.2	Farlige anlæg (BN1) (#ELS)	40
10.1.3	Melding om fejl og brand (BN1) (#ELS) (#JBS)	40
10.1.4	Nedfaldne eller nedhængende ledninger (BN1) (#ELS) (#JBS)	41
10.1.5	Betjening af, arbejde på og adgang til kørestrømsanlæg (#ELS)	41

10.1.6 Førstehjælp ved elulykker (BN1) (#ELS) (#JBS)	43
10.1.7 Oversigt over kompetencekrav kørestrømsteknisk personale (BN2) (#ELS)	44
10.1.8 Oversigt over kompetencekrav andre fagområder (BN2) (#ELS)	45
10.1.9 Opmåling af afstande til spændingsførende dele/konstruktioner i kørestrømsanlægget. (#ELS)	45
10.2 Arbejde på elektrificerede strækninger (BN1)	46
10.2.1 Arbejde i nærheden af spændingsførende dele/ konstruktioner (#ELS)	46
10.2.2 Kørestrømsafbrydelse (BN1) (#ELS)	48
10.2.3 Arbejdsjording (BN1) (#ELS)	50
10.2.4 Instruktion og SR/ORF-arbejdsledelse (BN1) (#ELS)	50
10.2.5 Afbrydelse af returskinner eller hertil forbundne kabler (BN1) (#ELS)	51
10.2.6 Arbejde i værksteder og lignende (BN1) (#ELS)	51
10.2.7 Arbejdsaktiviteter i forbindelse med uheld, ulykker og brand (BN1) (#ELS)	52
10.2.8 Usædvanlige transportere (UT) (BN1) (#ELS)	52
10.2.9 Opgravning nær køreledningskonstruktioner (BN1) (#ELS) (#JBS)	52
10.3 Respektafstande og andre afstande (BN1) (#ELS)	53
10.3.1 Respektafstande for personer (BN1) (#ELS)	53
10.3.2 Respektafstande og andre afstande for maskiner og større redskaber (BN1) (#ELS)	55
10.3.3 Arbejde med høje genstande (BN1) (#ELS)	58
10.3.4 Arbejde i/på genstande, der er placeret tæt på respektafstande (BN1) (#ELS)	59
10.3.5 Brandslukning (BN1) (#ELS) (#JBS)	59
10.3.6 Usædvanlige transportere (UT) (BN1) (#ELS) (#JBS)	60

10.3.7 Arbejdskøretøjer og lignende (BN1) (#ELS)	60
10.3.8 Respektafstande ved ikke-elektrisk arbejde, der ikke udføres for Banedanmark (BN1) (#ELS)	61
10.4 Potentialudligning (BN1) (#ELS) (#JBS)	68
10.4.1 Kørelednings- og strømaftagerzonen (BN1) (#ELS) (#JBS)	68
10.4.2 Genstande som skal potentialudlignes (BN1) (#ELS) (#JBS)	70
10.4.3 Potentialudligningsforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)	71
10.4.4 Potentialudligning af flere anlægsdele, ekskl. køreledningskonstruktioner, med kun én forbindelse til returskinen (BN1) (#ELS) (#JBS)	72
10.4.5 Tilslutning til sporet (BN1) (#ELS) (#JBS)	73
10.4.6 Hegn, rækværker, autoværn og lignende (BN1) (#ELS) (#JBS)	74
10.4.7 Støjskærme (BN1) (#ELS) (#JBS)	74
10.4.8 Fælleskonstruktioner for Fjern- og S-banen (BN1) (#ELS) (#JBS)	75
10.4.9 Særlige anlæg (BN1) (#ELS) (#JBS)	75
10.4.10 Midlertidig demontering af sekundære potentialudligninger (BN1) (#ELS) (#JBS)	75
10.5 Permanente beskyttelsesanordninger (spærringer og afskærmninger) (BN1) (#ELS) (#JBS)	76
10.5.1 Almindeligt (#ELS) (#JBS)	76
10.5.2 Spærringer (BN1) (#ELS) (#JBS)	77
10.5.3 Ledig	79
10.5.4 Kabler som krydser køreledningsanlæg (BN1) (#ELS) (#JBS)	79
10.5.5 Afskærmning (BN1) (#ELS) (#JBS)	79
10.6 Advarselsskilte (BN1) (#ELS)	80

10.6.1	Farlig elektrisk spænding (BN1) (#ELS)	80
10.6.2	Krydsning med vej i niveau (BN1) (#ELS)	81
11.	<b><u>INSTRUKS FOR KØRESTRØMSTEKNISKE PROCEDURER (BN1) (#ELS)</u></b> <b><u>(#JBS)</u></b>	<b>82</b>
11.1	Grundprincipper for kørestrømstekniske drifts- og arbejdsprocedurer (BN1)	83
11.1.1	Sikkerhedskrav for drift (BN1) (#ELS)	83
11.1.2	Kørestrømsteknisk personale (BN1) (#ELS)	88
11.1.3	Tilrettelæggelse (BN1) (#ELS)	93
11.1.4	Kommunikation (BN1) (#ELS)	96
11.1.5	Arbejdssted (BN1) (#ELS)	96
11.1.6	Værktøj, udstyr og anordninger (BN1) (#ELS)	97
11.1.7	Tegninger og registreringer (BN1) (#ELS)	98
11.1.8	Beskiltning i køreledningsanlægget (BN1) (#ELS)	99
11.1.9	Nødforanstaltninger (BN1) (#ELS)	112
11.2	Driftsprocedurer (BN1) (#ELS)	116
11.2.1	Driftsaktiviteter (BN1) (#ELS)	116
11.2.2	Funktionskontrol (BN1) (#ELS)	117
11.3	Arbejdsprocedurer (BN1) (#ELS)	121
11.3.1	Generelle krav (BN1) (#ELS)	121
11.3.2	Arbejdsprocedurer for spændingsløse lavspændingsanlæg (BN1) (#ELS)	123
11.3.3	Arbejdsprocedurer for spændingsløse højspændingsanlæg (BN1) (#ELS)	124

11.3.4 Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding (BN1) (#ELS)	128
11.3.5 Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg under spænding (BN1) (#ELS)	130
11.3.6 Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding (BN1) (#ELS)	132
11.3.7 Arbejdsprocedurer for arbejde i nærheden af spændingsførende højspændingsdele (BN1) (#ELS)	135
11.4 Vedligeholdelsesprocedurer (BN1) (#ELS) (#JBS)	137
11.4.1 Eftersyn og vedligeholdelse af det kørestrømstekniske anlæg (BN1) (#ELS) (#JBS)	138
11.5 Kørestrømstekniske rutineprægede arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer (BN1) (#ELS)	139
11.5.1 Instruks for kobling i kørestrømsanlægget (BN1) (#ELS)	139
11.5.2 Instruks for måling i kørestrømsanlægget (BN1) (#ELS)	140
11.5.3 Eftersyn i kørestrømsanlægget (BN1) (#ELS)	141
11.5.4 Instruks for arbejdsjording i køreledningsanlægget (BN1) (#ELS)	145
11.5.5 Instruks for midlertidig demontering og montering af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske opgaver (BN1) (#ELS) (#JBS)	146
11.5.6 Etablering/nedtagning af skærme, barrierer eller isolerende afdækninger ved arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget (BN1) (#ELS)	147
11.5.7 Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering (BN1) (#ELS)	147
11.6 Instruks for arbejdsprocedurer på returstrømsvejen og potentialudligningsforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)	148
11.6.1 Instruks for arbejdsprocedurer på returstrømsvejen (BN1) (#ELS) (#JBS)	148
11.6.2 Instruks for arbejdsprocedurer på potentialudligningsforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)	150

11.7	Instruks for arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer på AT- og forsyningsstationer (BN1) (#ELS)	153
11.7.1	Almindeligt (BN1) (#ELS)	153
11.7.2	Procedurer for AT- og forsyningsstationer (BN1) (#ELS)	156
11.8	Instruks for arbejdsprocedurer i neutralsektioner (BN1) (#ELS)	159
11.8.1	Almindeligt (BN1) (#ELS)	159
11.9	Instruks for arbejdsprocedurer ved nyanlæg/ombygning/demontering (BN1) (#ELS)	160
11.9.1	Idriftsættelse af nye anlæg (BN1) (#ELS)	161
11.9.2	Idriftsættelse af ændringer i eksisterende anlæg (BN1) (#ELS)	162
11.9.3	Fjernelse af køreledningsanlæg (BN1) (#ELS)	162
12.	<u>INSTRUKS FOR SPORTEKNISKE ARBEJDSAKTIVITETER (BN1) (#ELS) (#JBS)</u>	<u>163</u>
12.1	Almindeligt (BN1) (#ELS) (#JBS)	163
12.1.1	Afbrydelse af returstrømsvejen (BN1) (#ELS) (#JBS)	163
12.1.2	Afbrydelse af potentialudligningsforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)	165
12.1.3	Kørestrømsafbrydelse (BN1) (#ELS) (#JBS)	166
12.1.4	Beskadigelse af kabelforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)	166
12.1.5	Spormagneter (BN1) (#ELS) (#JBS)	166
12.1.6	Midlertidig kabelforbindelse (overstropning) (BN1) (#ELS) (#JBS)	167
12.1.7	Udlægning af skinner til senere brug (skinneudveksling) (BN1) (#ELS) (#JBS)	167
12.2	Sporarbejder (BN1) (#ELS) (#JBS)	168
12.2.1	Ballastrensning (BN1) (#ELS) (#JBS)	168

12.2.2	Ballast- og banketregulering (BN1) (#ELS) (#JBS)	168
12.2.3	Højde- og sidejustering af spor (BN1) (#ELS) (#JBS)	169
12.2.4	Ballastudgravning (BN1) (#ELS) (#JBS)	170
12.2.5	Sporombygning (BN1) (#ELS) (#JBS)	170
12.2.6	Udskiftning af lasker (BN1) (#ELS) (#JBS)	170
12.2.7	Skinnebrud (BN1) (#ELS) (#JBS)	170
12.2.8	Skinneudveksling (BN1) (#ELS) (#JBS)	170
12.2.9	Sporskifteudveksling (BN1) (#ELS) (#JBS)	173
13.	<u>INSTRUKS FOR SIKRINGS-, TELE/DATA- OG ANDRE KABELTEKNISKE ARBEJDSPROCEDURER (BN1)</u>	<u>174</u>
13.1	Potentialudligningsforbindelser (BN1)	174
13.2	Kabelforbindelser for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser (BN1)	174
13.2.1	Almindeligt (BN1)	174
13.2.2	Beskadigelse af kabelforbindelser (BN1)	175
13.2.3	Kortvarig afbrydelse (BN1)	175
13.2.4	Etablering af nye kabelforbindelser (BN1)	175
13.3	Instruks for ændringer af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler (BN1)	176
13.4	Arbejde i signaler (BN1) (#ELS)	176
13.4.1	Afskærmning af signalet (BN1) (#ELS)	176
13.4.2	Skilte (BN1) (#ELS)	177
13.5	Etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v. (BN1) (#ELS)	179

13.6	Arbejde i antennemaster, togviserskilte, højtalere, ure m.v. (BN1) (#ELS)	179
13.7	Arbejder i sikringsanlæg (BN1) (#ELS)	179
13.8	Arbejde i teleanlæg (BN1) (#ELS)	179
13.9	Arbejde på signal-, tele/data- og lavspændingskabelanlæg i drift (BN1) (#ELS)	181
13.9.1	Almindeligt (BN1) (#ELS)	181
13.9.2	Arbejde på kabler uden metallisk kappe (BN1) (#ELS)	181
13.9.3	Arbejde på kabler med metallisk kappe (skærnkabler) (BN1) (#ELS)	181
13.9.4	Arbejde på lavspændingskabler (230 / 400 V forsyningskabler) (BN1) (#ELS)	181
13.10	Etablering af nyt kabelanlæg (BN1) (#ELS)	182
13.11	Nærførte baner (BN1) (#ELS)	182
14.	<u>INSTRUKS FOR JERNBANESTATIONSOMRÅDER (BN1) (#ELS)</u>	<u>183</u>
15.	<u>INSTRUKS FOR BEREDSKABER (BN1) (#ELS) (#JBS)</u>	<u>185</u>
15.1	Brand- og redningsarbejde i forbindelse med elektriske tog (#ELS) (#JBS)	185
15.2	Beredskaber – brug af vand (#ELS) (#JBS)	186
15.3	Beredskabets arbejdsjording af køreledningsanlægget (#ELS) (#JBS)	186
15.3.1	Materiel (#ELS) (#JBS)	187
15.3.2	Vedligeholdelse (#ELS) (#JBS)	187
15.3.3	Regler for arbejdsjording (#ELS) (#JBS)	187
15.3.4	Regler for arbejdet (#ELS) (#JBS)	187
15.3.5	Overlevering til Banedanmark (#ELS) (#JBS)	187
15.4	Afsporing (BN1) (#ELS) (#JBS)	187

15.5	Særlig risiko ved el-varme i personvogne (#ELS) (#JBS)	188
15.6	Løft af vogne og lokomotiver (BN1) (#ELS) (#JBS)	188
15.6.1	Ved redningsarbejde (#ELS) (#JBS)	188
15.7	Arbejde med kran (BN1) (#ELS) (#JBS)	188
16.	<u>INSTRUKS FOR OPGRAVNING NÆR KØRELEDNINGSKONSTRUKTIONER (BN1) (#JBS)</u>	<u>189</u>
16.1	Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme i ler (BN1) (#JBS)	191
16.2	Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme i tørt sand (BN1) (#JBS)	192
16.3	Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion ved gitterportaler (BN1) (#JBS)	193
16.4	Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion med barduner (BN1) (#JBS)	194
16.5	Opgravning i nærheden af højspændingskabelanlæg, AT-stationer og forsyningsstationsanlæg (BN1) (#ELS)	195
17.	<u>KRAV TIL APTERINGER, BYGNINGER, TRÆER, BELYSNINGSANLÆG MM (BN1)</u>	<u>197</u>
17.1	Genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering i nærheden af sporet (BN1) (#ELS)	197
17.2	Genstande hvis funktion er betinget af eller delvis betinget af en placering i nærheden af sporet (BN1) (#ELS) (#JBS)	199
17.3	Krydsende og parallelførte kabler, ledninger og rør (BN1) (#ELS) (#JBS)	201
17.4	Træer (BN1) (#ELS) (#JBS)	202
17.5	Arealer (BN1) (#ELS) (#JBS)	203
17.6	Belysningsanlæg, som krydser køreledningsanlæg (BN1) (#ELS) (#JBS)	206
18.	<u>BILAGSOVERSIGT</u>	<u>207</u>

## 1. INDLEDNING

---

### 1.1 Indhold

Drift af kørestrømsanlæg er omfattet af Elsikkerhedsloven [24] samt bekendtgørelser under denne relateret til elsikkerhed:

- Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg, BEK 1608 [3].
- Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer, BEK 1082 [6].
- Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg, BEK 1112 [4].
- Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af elektriske anlæg, BEK 1114 [5].

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

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

Banedanmark har valgt at følge ovenstående praksis: Anvende de af myndighederne anviste standarder for opfyldelse af elsikkerhedslovens [24] § 3.

Alt arbejde på eller i nærheden af elektrificerede jernbanestrækninger med Sicat kørestrømsanlæg skal udføres efter ovenstående beskrevne praksis under anvendelse af BEK 1608 [3] samt standarden DS/EN 50110-1 [14] suppleret med DS/EN 50122-1 [15] samt de i kørestrømsinstruktionen givne instrukser for drift- og arbejdsprocedurer.

For myndigheder, kommuner, rådgivere, naboer eller andre, som planlægger et byggeprojekt, beplantning eller lignende, eller entreprenører og andre, som skal udføre et ikke-elektrisk arbejde i nærheden af kørestrømsanlægget, gælder særlige regler og sikkerhedshensyn i henhold til Elsikkerhedsloven [24] § 5, stk. 1, nr. 4, og § 34, stk. 2, der skal overholdes. BEK 1112 [4] fastsætter disse regler, der skal anvendes ved ikke-elektrisk arbejde, som udføres i privat eller erhvervmæssigt øjemed og hvor arbejdet ikke udføres for Banedanmark. Banedanmark har i denne banenorm (kørestrømsinstruktion) fastsat respektafstande til kørestrømsanlægget i afsnit 10.3.8.

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

I kørestrømsinstruktionen vil der blive anvendt ordvalg og definitioner i henhold til bekendtgørelser, standarder samt SR [27] / ORF [26] – se afsnit 5 (Definitioner).

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

Banedanmarks udpegede driftsansvarlige person har ansvaret for rettelse og ajourføring af nærværende kørestrømsinstruktion i overensstemmelse med

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

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

Udgivet af:  
Banedanmark  
Carsten Niebuhrs gade 43  
1577 København V

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

## 1.2 Opbygning

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

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

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

Hvert kravsafrnit er markeret med (#ELS) og/eller (#JBS). Dette indikerer om afsnittet indeholder krav til elsikkerhed og/eller krav til jernbanesikkerhed.

## 1.3 Ansvarsforhold

Banedanmark er som ejer tillige at betragte som driftsansvarlige virksomhed. Banedanmark har ansat en/flere driftsansvarlig(e) person(er), som er godkendt af Sikkerhedsstyrelsen til at varetage driften af Sicat kørestrømsanlæg.

Den driftsansvarlige person varetager den daglige ledelse af drifts- og arbejdsprocedurer.

## 2. IKRAFTTRÆDEN

Denne banenorm (kørestrømsinstruktion) træder i kraft 18.06.2026.

## 3. OVERGANGSBESTEMMELSER

For projekter der har påbegyndt detailprojektering ved ikrafttræden af denne banenorm gælder, at det er valgfrit at følge de nye krav, fra udgivelsesdatoen af denne banenorm og indtil 4 år efter udgivelsesdatoen.

## 4. REFERENCER

---

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

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

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

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

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

- [1] ATEX Direktivet, Direktiv 2014/34/EU.
- [2] BEK 712:2020, Bekendtgørelse om sikkerhedsgodkendelse og sikkerhedscertifikat på jernbaneområdet.
- [3] BEK 1608:2017, Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg.
- [4] BEK 1112:2016, Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg.
- [5] BEK 1114:2016, Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af elektriske anlæg.
- [6] BEK 1082:2016, Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer.
- [7] BEK 1276:2015, Bekendtgørelse om Banedanmarks opgaver og beføjelser.
- [8] Bekendtgørelse om sikkerhedsskiltning og anden form for signalgivning, omfattende BEK 518:1994, BEK 512:2011 og BEK 624:2015.
- [9] Ledig
- [10] BEK 1363:2018, Bekendtgørelse om kvalitetsledelsessystemer for autoriserede virksomheder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet og for virksomheder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet og for virksomheder med virksomhedsgodkendelse på gasområder.

- [11]BN1-13, Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer, Banedanmark.
- [12]BN1-38, Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer, Banedanmark.
- [13]BN1-183, Arbejde i sikringsanlæg, Banedanmark
- [14]DS/EN 50110-1, Drift af elektriske installationer og elektriske anlæg, Del 1: Generelle krav.
- [15]DS/EN 50122-1, Jernbaneanvendelser – Faste installationer – Elektrisk sikkerhed, jordning og returledning, Del 1: Beskyttelsesforanstaltninger mod elektrisk stød.
- [16]DS/EN 50126-1, Jernbaner – Specifikation for påvisning af pålidelighed, tilgængelighed, vedligeholdelse og jernbanesikkerhed (RAMS) – Del 1: Generisk RAMS-proces.
- [17]DS/EN 61936-1, Stærkstrømsinstallationer med vekselspændinger over 1 kV, Del 1: Generelle regler.
- [18]DS/EN 50341, Elektriske luftledninger, der overstiger 1 kV AC – Del 1: Generelle krav – Fælles specifikationer.
- [19]DS/EN 61243-1 Arbejde under spænding, Spændingsdetektorer.
- [20]DS/EN 61230, Arbejde under spænding, Transportabelt udstyr til jordning eller jordning og kortslutning.
- [21]DS 21001 Jernbanesikkerhed for entreprenører.
- [22]HD 60364 (udgivet som DS-håndbog 183:2017 Bind 1 og 2), titel: Standardsamling til installationsbekendtgørelsen for elektriske lavspændingsinstallationer.
- [23]Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark, Banedanmark.
- [24]Lov om sikkerhed ved elektriske anlæg, elektriske installationer og elektrisk materiel (Elsikkerhedsloven), LOV nr. 525.
- [25]Nærføringsudvalget, Håndbog om Nærføring.
- [26]ORF, Operationelle Regler for fjernbanen, Banedanmark.
- [27]SR, Sikkerhedsreglement af 1975, Banedanmark.
- [28]TIB-G, Generel information om banestrækninger, Banedanmark.
- [29]TIB-S, Strækningsoversigter
- [30]TKG, Tjenstekøreplan gods
- [31]TKV, tjenstekøreplaner vest.
- [32]TKØ, tjenstekøreplaner øst.
- [33]UT-instruks, Usædvanlige transportere, Banedanmark.
- [34]TM 93, Krav til kabeltyper i Sicat-kørestrømsanlæg
- [35]BN2-196 Krav til tekniske stamdata
- [36]DS/EN 61140 Beskyttelse mod elektrisk stød – Fælles aspekter for installation og materiel.

- [37]DS/CLC/TR 50488 Jernbaneanvendelser – Målinger af sikkerhed for personale, der arbejder med eller tæt på luftkøreledninger.
- [38]Vedligeholdelsesmanual for Sicat anlæg og tilhørende forsyningsanlæg, FY 29 000.020.17.
- [39]DS/EN 50367 Jernbaneanvendelser – Strømsamlingssystemer – Tekniske kriterier for interaktion mellem pantograf og luftkøreledning (for at opnå fri tilgang)
- [40]SAB Jording og potentialudligning på elektrificerede baner

## 5. DEFINITIONER

---

Følgende definitioner gælder i denne banenorm (kørestrømsinstruktion).

Nr.	Begreb	Definition
5.01	Adskille	Afbryde udstyr eller kreds fuldstændigt fra andet udstyr og kredse ved at skabe en fysisk separation, der kan modstå de forventede spændingsforskelle mellem udstyret eller kredsen og andre kredse. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i> 3.4.6.
5.02	Advarselsmarkering	Skilte eller flag, der skal gøre opmærksom på spændingsførende dele/konstruktioner. BEK 1608 [3] § 2 punkt 1).
5.03	Afskærmning	En midlertidig skærm, der skal forhindre, at man under udførelse af arbejdsaktiviteter i nærheden af uisolerede spændingsførende dele/konstruktioner utilsigtet kommer ind i farezonen omkring disse dele. I Banedanmark anvendes begrebet også på følgende måde: En permanent skærm (lodret afskærmning), der skal forhindre genstande falder ned på køreledningsanlægget eksempelvis ved broer.
5.04	Afspærring	Midlertidig barriere, der afspærrer et område ved køreledningsanlæg. Et i Banedanmark anvendt begreb.

Nr.	Begreb	Definition
5.05	Arbejde	<p>Alle typer af ændringer, ombygninger og moderniseringer. BEK 1608 [3] § 2 punkt 2).</p> <p>Ved Banedanmark anvendes begrebet arbejde (eller arbejdsopgave) også på følgende måde: Ved arbejde forstås alle arbejdsaktiviteter, der udføres med værktøj herunder også entreprenørmaskiner i forbindelse med ændring, udvidelse, reparation, eftersyn og vedligehold samt montering og demontering i kørestrømsanlægget.</p>
5.06	Arbejde i nærheden af spændingsførende dele/konstruktioner	<p>Udførelse af en arbejdsprocedure, hvor en person kommer ind i nærvedzonen med dele af kroppen, med værktøj, udstyr eller anordninger uden at komme ind i farezonen. BEK 1608 [3] § 2 punkt 3).</p>
5.07	Arbejde på anlæg under spænding	<p>Udførelse af en arbejdsprocedure, hvor en person bevidst berører spændingsførende dele/konstruktioner eller kommer ind i farezonen med dele af kroppen, med værktøj, udstyr eller anordninger. BEK 1608 [3] § 2 punkt 4). (DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i>, 3.4.4).</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.08	Arbejdsaktivitet	<p>Enhver form for elektrisk eller ikke-elektrisk arbejde, hvor der er mulighed for en elektrisk farekilde.</p> <p>DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i> 3.4.1.</p> <p>Ved Banedanmark anvendes en række termer for udførelse af arbejde, som betegnelsen arbejdsaktivitet tillige omfatter – f.eks.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ballastregulering</li> <li>• Ballastrensning</li> <li>• Ballastudgravning</li> <li>• Banketregulering</li> <li>• Eftersyn</li> <li>• Fejlretning</li> <li>• Fornyelsesarbejde</li> <li>• Forskallingsarbejde</li> <li>• Gravearbejde</li> <li>• Jordarbejde</li> <li>• Tilstandsinspektion</li> <li>• Vedligehold</li> <li>• Ændringsarbejde.</li> </ul>
5.09	Arbejdshold	<p>To eller flere personer, herunder holdlederen, som i fællesskab udfører en arbejdsprocedure på et arbejdssted.</p> <p>BEK 1608 [3] § 2 punkt 5).</p>
5.10	Arbejdsinstruktion	<p>Skriftlig eller mundtlig instruktion om, hvad et arbejde omfatter, og hvordan det skal udføres under iagttagelse af sikkerhedsmæssig korrekt adfærd.</p>
5.11	Arbejdsjording	<p>Jording og kortslutning ved arbejdsstedet eller jording og kortslutning ved overgange mellem kabelanlæg og køreledningsanlæg i tilfælde, hvor der skal arbejdes på kabelanlægget.</p> <p>BEK 1608 [3] § 2 punkt 6).</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.12	Arbejdsleder	Sagkyndig person, der er skriftligt udpeget til at tilrettelægge, lede og føre tilsyn med overholdelse af arbejdsproceduren. BEK 1608 [3] § 2 punkt 7).
5.13	Arbejdsområde	Område, der omfatter et eller flere arbejdssteder med tilhørende plads til værktøj, udrustning, materialer m.m.  Banedanmark anvender dette begreb, fordi et arbejdsområde kan være fysisk stort/vidtstrakt, og der kan tillige være et/flere arbejdssted(er) indenfor et arbejdsområde.
5.14	Arbejdsprocedure	Samlet betegnelse for spændingsløst arbejde, arbejde under spænding og arbejde i nærheden af spændingsførende dele/konstruktioner. Inkluderer tillige vedligeholdelsesprocedurer. BEK 1608 [3] § 2 punkt 8).  Banedanmark anvender begrebet arbejdsprocedurer på følgende måde: Arbejdsprocedure er det samlede forløb af de opgaver, der udføres før, under og efter arbejdet, herunder foruden selve arbejdet også etablering af sikkerhedsforanstaltninger før og ophævelse af sikkerhedsforanstaltninger efter arbejdet.
5.15	Arbejdssted	Lokaliteter, sted(er) eller område(er), hvor en arbejdsaktivitet skal udføres, er ved at blive udført eller er blevet udført. DS/EN 50110-1 [14] , 3.3.1.  Banedanmark anvender begrebet således: Sted, hvor en person eller et arbejds hold udfører arbejdsaktiviteter.

Nr.	Begreb	Definition
5.16	Barriere	<p>Beskyttelsesanordning, der yder beskyttelse mod direkte berøring fra enhver normal adgangsretning. Kan være en fastmonteret del af det elektriske kørestrømsforsyningsanlæg. BEK 1608 [3] § 2 punkt 9).            (DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner</i>, <i>Beskyttelsesanordninger</i> 3.5.2)).</p> <p>Banedanmark anvender i stedet ordet afspærring ved opsat beskyttelsesordning, der yder en midlertidig barriere omkring køreledningsanlæg.</p> <p>Banedanmark anvender i stedet for ordet spærring ved opsat beskyttelsesanordning, der yder permanent barriere omkring køreledningsanlæg.</p> <p>Banedanmark anvender i stedet ordet afskærmning ved opsat beskyttelsesanordning, der både kan yde en midlertidig eller yde permanent barriere (sikring mod nedfaldne genstande).</p>
5.17	Beskyttelsesanordninger	<p>Samlet betegnelse for skærme, barrierer, isolerende afdækning og kapslinger.            BEK 1608 [3] § 2 punkt 10).</p> <p>Banedanmark anvender tillige ordet afspærring for midlertidige beskyttelsesanordninger ved køreledningsanlæg.</p> <p>Banedanmark anvender tillige ordet spærring for permanente beskyttelsesanordninger ved køreledningsanlæg.</p>
5.18	BPU	<p>Forkortelse for beskyttelse og potentialudligning.            Et geografisk afgrænset område langs jernbanen, hvor der er etableret et potentialudligningssystem, som er galvanisk adskilt fra omverdenen.</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.19	BV	Brugervejledning for kørestrømsfjernstyringsanlæg. (Brugermanual Drift Projekt BDKC PSIcontrol for Banedanmark.)
5.20	DCDK	Driftscenter Danmark.
5.21	Drift	Alle aktiviteter, inkl. arbejdsaktiviteter, som er nødvendige, for at den elektriske installation eller det elektriske anlæg kan fungere. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og defintioner, Generelt</i> 3.1.2.
5.22	Driftsaktivitet	Aktivitet, der har til formål at ændre det elektriske anlægs elektriske tilstand. BEK 1608 [3] § 2 punkt 11).
5.23	Driftsansvarlig person	Ansæt i en driftsansvarlig virksomhed og godkendt af Sikkerhedsstyrelsen til at sikre de nødvendige faglige kompetencer ved drift af elektriske anlæg. BEK 1608 [3] § 2 punkt 12).  Banedanmark er her at betragte som driftsansvarlig virksomhed.
5.24	Driftsansvarlig virksomhed	Virksomhed, der varetager driften af et elektrisk anlæg. BEK 1608 [3] § 2 punkt 13).  Banedanmark er den driftsansvarlige virksomhed for drift af Sicat-kørestrømsanlæg.
5.25	Driftsprocedure	Samlet betegnelse for driftsaktiviteter og funktionskontrol. BEK 1608 [3] § 2 punkt 14).

Nr.	Begreb	Definition
5.26	Ekstra lav spænding (ELV)	<p>Overstiger normalt ikke 50 V AC eller 120 V rippelfri DC, uanset om det er mellem ledere indbyrdes eller mellem ledere og jord.</p> <p>DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Nominelle spændinger</i> 3.6.1.</p> <p>Spænding, der ikke overstiger den maksimale værdi af den prospektive berøringsspænding, som det er tilladt at opretholde på ubestemt tid under nærmere angivne betingelser for ydre påvirkninger.</p> <p>DS/EN 61140, <i>Termer og definitioner afsnit</i> 3.26.</p>
5.27	Elektrisk arbejde	<p>Arbejde på, med eller i nærheden af en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg såsom prøvning og måling, reparation, udskiftning, ændring, udvidelse, montering, vedligeholdelse og inspektion.</p> <p>DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i> 3.4.2.</p>
5.28	Elektrisk fare	<p>Risiko for skade forårsaget af elektricitet.</p> <p>DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Generelt</i> 3.1.5.</p>
5.29	Elektrisk farekilde	<p>Årsag til mulig skade eller sundhedsskade på grund af tilstedeværelsen af elektrisk energi fra en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg.</p> <p>DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Generelt</i> 3.1.4.</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.30	Elektrisk installation eller elektrisk anlæg	<p>Alt elektrisk udstyr, der benyttes til generering, overførsel, konvertering, distribution og brug af elektrisk energi.</p> <p>Dette omfatter også energikilder såsom batterier, kondensatorer og andre kilder med lagret elektrisk energi.          DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Generelt</i> 3.1.1.</p>
5.31	Elektrisk skade	<p>Død eller personskade på grund af elektrisk stød, elektrisk forbrænding, lysbue, eller fra brand eller eksplosion forårsaget af elektrisk energi, som følge af enhver drift af en elektrisk installation eller af et elektrisk anlæg.          DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Generelt</i> 3.1.6.</p>
5.32	Elsikkerhedsplan	<p>Skriftligt dokument indeholdt i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), som udfyldes af en arbejdsleder ved planlægning og risikovurdering af arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer på og i nærheden af kørestrømsanlægget.</p>
5.33	Endepunktsjording	<p>Jording og kortslutning ved en adskiller, en ledningskobler eller et skillested mellem et spændingsførende og et spændingsløst anlæg.          BEK 1608 [3] § 2 punkt 15).</p>
5.34	Entreprenør	<p>Virksomhed, som udfører arbejde for Banedanmark.</p> <p>Ved Banedanmark anvendes fagområdet på entreprenøren ofte som forord, eksempler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graveentreprenør</li> <li>• Elentreprenør</li> <li>• Vedligeholdelsesentreprenør.</li> </ul>

Nr.	Begreb	Definition
5.35	Fagarbejdsleder	Ikke sagkyndig person i henhold til BEK 1608 [3], som leder ikke-elektrisk arbejdsaktivitet i nærheden af kørestrømsanlægget.
5.36	Farezonen	Zonen for arbejde under spænding $D_L$ . Område omkring spændingsførende dele/konstruktioner, hvor isolationsniveauet til beskyttelse mod elektrisk fare er utilstrækkeligt, når personer rækker ind i eller går ind i området. BEK 1608 [3] § 2 punkt 16).
5.37	FKI	Kørestrømsinstuks for ikke-Sicat anlæg på fjernbanen.
5.38	Forsttekniker	Person, der som fagarbejdsleder eller deltager på et arbejds hold udfører rydning, bevoksningspleje, sprøjtning eller lignende indenfor fritrumsprofilen, på baneskråninger eller i oversigtsarealer ved usikrede overkørsler.
5.39	Forsyningsstationsområder	Det indhegnede område omkring transformerstationer og AT-stationer.
5.40	Fritrumsprofil	Begrænsning ud fra sporets placering uden for hvilken alle faste genstande skal befinde sig. Er fritrumsprofilen overholdt, kan alt rullende materiel passere uhindret.
5.41	Funktionskontrol	Aktivitet, der har til formål at kontrollere det elektriske anlægs tilstand og sikre, at det fungerer i overensstemmelse med de tekniske krav. BEK 1608 [3] § 2 punkt 17).
5.42	Holdleder	Sagkyndig person, der er skriftligt udpeget til at lede og føre tilsyn med arbejde på et arbejdssted. BEK 1608 [3] § 2 punkt 18).
5.43	Hz	Enhed for frekvens.

Nr.	Begreb	Definition
5.44	Højspænding (HV)	Overstiger normalt 1000 V AC eller 1500 V DC. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Nominelle spændinger</i> 3.6.3.
5.45	Højspændingsanlæg	Højspændingsanlæg Elektriske anlæg med nominal spænding over 1000 V AC eller 1500 V DC. BEK 1112 [4] § 2 punkt 3).
5.46	Højspændingstekniker	Sagkyndig person indenfor forsyningsteknik.
5.47	Ikke-elektrisk arbejde	Arbejde i nærheden af en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg såsom byggeri, udgravning, rengøring, maling osv. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i> 3.4.3  Ved Banedanmark omfatter ikke-elektrisk arbejde f.eks. følgende typer af arbejde: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forstarbejde</li> <li>• Jordarbejde</li> <li>• Gravearbejde</li> <li>• Broarbejde</li> <li>• Sporarbejde, som ikke medfører indgreb (adskillelse) returstrømsvejen og/eller potentialudningsforbindelser til returstrømsvejen.</li> <li>• Sikringsarbejde, som ikke medfører indgreb (adskillelse) returstrømsvejen og/eller potentialudningsforbindelser til returstrømsvejen.</li> </ul>
5.48	Infrastrukturforvalter	Organ eller virksomhed, der er ansvarlig for anlæg, vedligeholdelse og forvaltning, herunder trafikstyring, af jernbaneinfrastruktur.

Nr.	Begreb	Definition
5.49	Instrueret person	<p>Person, der er instrueret af en sagkyndig person, så den pågældende kan undgå de farer, som elektricitet kan skabe. BEK 1608 [3] § 2 punkt 19).</p> <p>DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Personale, tilrettelæggelse og kommunikation</i> 3.2.5.</p> <p>DS/EN 50122-1 [15] afsnit <i>General terms, (electrically) instructed person</i> 3.9.1.</p> <p>Ved Banedanmark er en instrueret person følgende:        Person (herunder person, der skal udføre arbejdsaktiviteter i spor-, sikrings-, tele- og kabelanlæg), der har modtaget:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generel instruktion i form af KI-Sicat-kursus.</li> <li>• Specifik arbejdsinstruktion - tilstrækkelig, skriftlig eller mundtlig instruktion til en specifik opgave, der præciserer og supplerer den grundviden, der er opnået ved KI-Sicat. For kørestrømstekniske opgaver gives instruktionen af holdlederen, mens instruktionens indhold og form for øvrige opgaver fastsættes i den for opgaven udførte kørestrømstekniske vurdering.</li> </ul>
5.50	Instruks	<p>Skriftlig meddelelse fra den driftsansvarlige person, som præciserer, hvordan og af hvem et givet arbejde udføres eller hvem, der skal varetage en bestemt funktion. BEK 1608 [3] § 2 punkt 20).</p>
5.51	Instruktion	<p>Skriftlig eller mundtlig beskrivelse af hvordan og af hvilken funktion en given drifts- eller arbejdsprocedure skal udføres eller af sikkerhedsmæssig korrekt adfærd. BEK 1608 [3] § 2 punkt 21).</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.52	Isolerende afdækning	Midlertidig beskyttelsesanordning, typisk i form af dug eller plade af isolerende materiale, der skal forhindre, at personer under udførelse af arbejde i nærheden af uisolerede spændingsførende dele/konstruktioner eller på spændingsløse dele/konstruktioner utilsigtet kommer ind i farezonen omkring spændingsførende dele/konstruktioner. BEK 1608 [3] § 2 punkt 22).
5.53	Jernbane-arbejdsleder	Person, der er ansvarlig for sikkerheden (jernbane) på ethvert arbejdssted, hvor arbejdet foregår i sporet eller i nærheden af sporet. En jernbanearbejdsleder kræves både ved planlagt arbejde og fejlretning.
5.54	Jordarbejde	I denne banenorm anvendes begrebet om arbejdsaktiviteter i form af f.eks. gravning og flytning af jord, borer, nedramninger samt planering af arealer, der kan medføre fare for beskadigelse eller destabilisering af kørestrømsanlæggets komponenter inkl. kabelforbindelser.
5.55	Jording	Forbindelse mellem jord og en eller flere ledere i systemet. BEK 1608 [3] § 2 punkt 23).
5.56	Jordingssted	Sted, hvor jording og kortslutning foretages. BEK 1608 [3] § 2 punkt 24).  Ved Banedanmark er jordingssted: Sted, hvor arbejdsjording og kortslutning foretages.
5.57	Jordkabel	Kabel, som er anbragt i jorden, og som består af uisolerede ledere eller én eller flere isolerede ledere, omgivet af en ydre kappe. BEK 1112 [4] § 2 punkt 5).
5.58	Jordløber	Potentialudligningsforbindelse, der løber parallelt med sporet. Jordløbere lægges typisk i kabelrender.

Nr.	Begreb	Definition
5.59	Kapsling	Del, der beskytter udstyr mod visse udefrakommende påvirkninger og i enhver retning beskytter mod direkte berøring. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Beskyttelsesanordninger</i> 3.5.4.
5.60	KI-Sicat	Forkortelse for kørestrømsinstruktion for Sicat anlæg. BDKs definition.
5.61	Koblingsleder	Sagkyndig person, der er skriftligt udpeget til at styre højspændingsanlægs koblings- og driftstilstand og herunder at lede koblinger i forbindelse med arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg. BEK 1608 [3] § 2 punkt 25).
5.62	Koblingsperson	Sagkyndig person, der er skriftligt udpeget til at udføre koblinger i højspændingsanlæg efter ordre fra koblingslederen. BEK 1608 [3] § 2 punkt 26).
5.63	kV	Enhed der angiver en spænding i kilovolt. "k" står for kilo og betyder 1000.
5.64	Kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D)	System, der indeholder de procedurer og den dokumentation, som skal sikre, at det elektriske anlæg drives, så det ikke frembyder fare for personer, husdyr eller ejendom. BEK 1608 [3] § 2 punkt 27).  I Banedanmark er KLS-D en del af det samlede ledelsessystem, der f.eks. også omfatter processer relateret til jernbanesikkerhed.  Ved Banedanmark bruges betegnelsen "det kørestrømstekniske anlæg" eller "kørestrømsanlæg" som betegnelser for det elektriske anlæg.

Nr.	Begreb	Definition
5.65	KØK	Kørestrømskursus.
5.66	Køreledninger	Udgøres af køretråd, bæretov og hængere.
5.67	Køreledningsanlæg	Udgøres af køreledningskonstruktioner (master, portaler mm.) fundamenter, bæretov, køretråd, ledningsophæng, ledningskoblere, AT-Fødeledning og returleder.
5.68	Kørestrømsanlæg/det kørestrømstekniske anlæg	Udgøres af køreledningsanlæg, kørestrømsforsyningsanlæg, returstrømsvej og potentialudligning.
5.69	Kørestrømscentralen OCK-KC	OCK: Overvågningscenter Kørestrøm KC: Fjernbane overvåget af Banedanmark Koblingslederen i OCK-KC udfører på vegne af den driftsansvarlige person den tekniske overvågning og styring af kørestrømsanlægget.
5.70	Kørestrømsforsyningsanlæg	Udgøres af <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forsyningsstation</li> <li>• Banetransformer</li> <li>• Kabler mellem banetransformer og forsyningsstation</li> <li>• Autotransformere</li> <li>• Kabelforbindelse mellem forsyningsstation og ledningskobler i mast (fødekabler)</li> <li>• Kabelforbindelse mellem returstrømskab og returskinne i forsyningsstation</li> <li>• Returstrømskabe ved AT- og forsyningsstationer.</li> </ul>
5.71	Kørestrømstekniker	Sagkyndig person indenfor kørelednings- og returstrømsanlæg samt potentialudligning.

Nr.	Begreb	Definition
5.72	Kørestrømsteknisk personale	<p>Omfatter følgende personale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbejdsleder</li> <li>• Driftsansvarlige person</li> <li>• Holdleder</li> <li>• Højspændingstekniker</li> <li>• Koblingsleder</li> <li>• Koblingsperson</li> <li>• Kørestrømstekniker</li> <li>• Sikkerhedsperson</li> </ul> <p>Det kørestrømstekniske personales kompetencer er beskrevet i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).</p>
5.73	Lavspænding (LV)	<p>Overstiger normalt ikke 1000 V AC eller 1500 V DC.          DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Nominelle spændinger</i> 3.6.2.</p>
5.74	Lavspændingsanlæg	<p>Elektriske anlæg med nominel spænding til og med 1000 V AC eller 1500 V DC.          BEK 1112 [4] § 2 punkt 8).</p>
5.75	Lukket elektrisk driftsområde	<p>Adgangsreguleret rum eller område, hvor elektriske anlæg og udstyr betjenes.          BEK 1114 [5] § 2 punkt 9).</p>
5.76	Lægmand	<p>Person, der hverken er instrueret person eller sagkyndig person.          DS/EN 61140, <i>Termer og definitioner afsnit</i> 3.32.</p>
5.77	Nærvedzone	<p>Område uden for farezonen D<sub>v</sub>.          BEK 1608 [3] § 2 punkt 28).</p>
5.78	OCC-KC	<p>Se: Kørestrømscentralen.</p>
5.79	ORF	<p>Trafikale regler på fjernbanestrækninger med ETCS-anlæg.</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.80	Positivliste	Positivlisten er en fortegnelse over godkendt værktøj herunder måle- og jordingsudstyr. Listen kan rekvireres hos den driftsansvarlige person. Positivlisten indgår i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).
5.81	Potentialudligning	Elektrisk forbindelse mellem ledende dele med det formål at opnå omtrent samme elektriske potentiale.
5.82	Primær højspændingsinstallation	Installation, der forsynes direkte fra et højspændingsanlæg. BEK 1608 [3] § 2 punkt 29).
5.83	Procedurer	Samlet begreb for driftsprocedurer og arbejdsprocedurer. BEK 1608 [3] § 2 punkt 30).
5.84	PM	Profilmidten er en linje, som står vinkelret på SO-planet i lige stor afstand fra skinnernes kørekanter.
5.85	Punktarbejde	Forekommende eftersyn (arbejdsaktivitet) på en enkelt komponent, som f.eks. ledningsadskiller, bevægeligt opfang, kobler eller broophæng defineres som punktarbejde.
5.86	Respektafstand	Afstand, som er fastsat for at give betryggende sikkerhed ved arbejde i nærheden af elektriske anlæg eller dele heraf. BEK 1112 [4] § 2 punkt 11).  Banedanmark har som infrastrukturforvalter fastsat respektafstande for baneanlæg.
5.87	Returstrømsvej	I denne banenonorm forstås returstrømsvejen, som den del af det elektriske kørestrømsanlæg, der fører strøm (returstrøm) fra toget (togets banemotor) tilbage til forsyningspunktet. Returstrømsvejen omfatter bl.a. returskinner og returstrømsforbindelser.

Nr.	Begreb	Definition
5.88	RFC	Regional Fjernstyring Central
5.89	RDS	Regularitets - og DriftstatikSystem, som anvendes til bl.a. at udfærdige driftsrapporter, når der optræder hændelser og fejl i infrastrukturen.
5.90	Risiko	<p>Sandsynlighed og konsekvenser af en uønsket hændelse.            DS/EN 50126-1 [16] afsnit <i>Terms and definitions 3.57.</i></p> <p>Kombination af sandsynligheden for og konsekvenser af den mulige skade eller sundhedsskade for en person, der udsættes for en eller flere farer.            DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Generelt 3.1.3.</i></p>
5.91	Sagkyndig person	<p>Person med relevant kørestrømteknisk eller forsyningsteknisk uddannelse, viden og erfaring, som sætter den pågældende i stand til at analysere risici og til at undgå de farer, som elektricitet og mekaniske påvirkninger fra kørestrømsanlægget kan skabe.</p> <p>En ved Banedanmark anvendt definition med reference til: BEK 1608 [3] § 2 punkt 31)</p> <p>Ved Banedanmark er sagkyndige personer eksempelvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbejdsleder</li> <li>• Driftsansvarlige person</li> <li>• Holdleder</li> <li>• Højspændingstekniker</li> <li>• Koblingsleder</li> <li>• Koblingsperson</li> <li>• Kørestrømstekniker</li> <li>• Sikkerhedsperson</li> </ul>

Nr.	Begreb	Definition
5.92	Sikkerhedsafstand (el)	Afstand i luft, som fastsættes for arbejde på eller i nærheden af et højspændingsanlæg under spænding for at sikre, at de, der udfører opgaven, ikke utilsigtet kommer ind i farezonen omkring de uisolerede spændingsførende dele/konstruktioner. BEK 1608 [3] § 2 punkt 32).  Banedanmark anvender betegnelsen sikkerhedsafstand både vedrørende elsikkerhed og jernbanesikkerhed – se definitionen på sikkerhedsafstand (jernbane).
5.93	Sikkerhedsafstand (jernbane)	Sikkerhedsafstanden for personer er det tætteste en person må komme til et trafikeret spor. Sikkerhedsafstanden for personer til det trafikerede spor målt fra nærmeste skinne er: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,75 meter ved hastigheder til og med 120 km/h</li> <li>• 2,25 meter ved hastigheder over 120 km/h.</li> </ul> Banedanmark anvender betegnelsen sikkerhedsafstand både vedrørende elsikkerhed og jernbanesikkerhed – se definitionen på sikkerhedsafstand (el).
5.94	Sikkerhedsperson	Sagkyndig person på et arbejds hold, som er udpeget af holdlederen til at føre særligt tilsyn med, at sikkerhedsafstanden (el) overholdes. BEK 1608 [3] § 2 punkt 33).
5.95	Sikrings-tekniker	Person, der som fagarbejdsleder eller deltager på et arbejds hold bygger, ombygger, fejlretter, vedligeholder og udfører tilstandsinspektion på sikringsanlæg inklusive automatisk sikrede overkørsler.
5.96	SKI	Kørestrømsinstruks for S-bane.
5.97	Skridtspænding	Spænding mellem to punkter på jordens overflade, hvorimellem der er 1 meter, hvilket betragtes som skridtlængden for en person. DS/EN 61140 , <i>Termer og definitioner afsnit 3.33.</i>

Nr.	Begreb	Definition
5.98	Skærm	Midlertidig beskyttelsesanordning, isolerende eller ikke-isolerende, der anvendes til at forhindre adgang til ethvert udstyr eller dele af et elektrisk anlæg, hvor der kan være elektrisk fare. BEK 1608 [3] § 2 punkt 34).
5.99	SM	Spormidte.
5.100	SO	Skinneoverkant.
5.101	Sportekniker	Person, der som fagarbejdsleder eller deltager på et arbejds hold bygger, ombygger, fejlretter, vedligeholder og udfører tilstandsinspektion på sporanlæg.
5.102	Spændingsdetektor	Transportabelt udstyr, der anvendes til pålideligt at påvise tilstedeværelsen eller fraværet af driftsspændingen og til at kontrollere, om installationen eller anlægget er klar til jording. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Beskyttelsesanordninger</i> 3.5.5.
5.103	Spændingsførende del/konstruktion	Ledende del/konstruktion, som er beregnet til at være under spænding under normale tilstande, herunder en nulleder eller midterleder. Dog betragtes en PEN-leder, PEM-leder eller PEL-leder (returskinne) efter sædvane ikke som en spændingsførende del/konstruktion. DS/EN 61140 [36], <i>Termer og definitioner</i> , <i>afsnit 3.4</i> . Se også definition på "Ekstra lav spænding".
5.104	Spændingsløs	Spænding på eller omkring nul, hvilket vil sige uden spænding og/eller ladning. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Arbejde</i> 3.4.7.

Nr.	Begreb	Definition
5.105	Spændingsløst arbejde	Arbejdsaktivitet på elektriske installationer eller elektriske anlæg, der hverken er spændingsførende eller elektrisk ladede, og som udføres efter, at der er truffet alle foranstaltninger for at forhindre elektrisk fare. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i> 3.4.8.
5.106	Spærring	Permanent beskyttelsesanordning. DS/EN 50122-1 [15] (obstacles).
5.107	SR-arbejdsleder	Person, der leder arbejder i eller ved spor. SR-arbejdslederen er ansvarlig for sikkerheden (jernbane) og udveksler sikkerhedsmeldinger med stationsbestyreren.
5.108	Stationsbestyrer	Person, der har det jernbanesikkerhedsmæssige ansvar for: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Togenes kørsel på banestrækningen</li> <li>• Rangering i områder omfattet af sikringsanlæg.</li> </ul>
5.109	Tilladelse	Formel skriftlig eller mundtlig godkendelse. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner, Arbejde</i> 3.4.9.
5.110	Tilladelse til at påbegynde arbejde	Direkte instruktion til arbejderne på arbejdsstedet om at påbegynde arbejde efter, at alle sikkerhedsforanstaltninger er truffet. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>er og definitioner, Arbejde</i> 3.4.10.
5.111	TIB-G	Generel information om banestrækninger
5.112	TIB-S	Strækningsoversigter
5.113	TKG	Tjenestekøreplan Gods
5.114	Trafikleder	Person, der arbejder i et trafikstyringscenter og er ansvarlig for den daglige styring og koordinering af jernbanedrift indenfor det område, trafiklederen styrer.

Nr.	Begreb	Definition
5.115	Transportabelt udstyr til jording og kortslutning	Transportabelt udstyr, som tilsluttes manuelt ved hjælp af isolerende komponenter til dele af en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg til jordings- og kortslutningsformål. DS/EN 50110-1 [14] afsnit <i>Termer og definitioner</i> , <i>Beskyttelsesanordninger</i> 3.5.6.
5.116	TSI	Tekniske Specifikationer for Interoperabilitet.
5.117	Vedligeholdelsesprocedurer	Se definition på Arbejdsprocedurer.
5.118	VLD	Forkortelse for Voltage Limiting Device (spændingsbegrænsende udstyr). En VLD beskytter mod utilladelige berøringsspændinger forårsaget af fejl eller drift. En VLD har en høj modstand (åben forbindelse) mellem sine to poler så længe potentialforskellen over VLD'en holdes under en given værdi. Hvis denne værdi overskrides, bliver VLD'en ledende (kortslutter, lav modstand). Derved kan der frit løbe strøm gennem VLD'en, hvilket bevirker, at potentialforskellen over VLD'en reduceres til nærværd 0 V. En VLD-AD anvendes mellem returstrømsvejene på AC- og DC-jernbaner.

## 6. DESKRIPTORER

---

Arbejde	Arbejdsjording	Jernbanesikkerhed
Driftsregler	El-sikkerhed	Kompetencer
Kørestråmsanlæg	Kørestråmsinstruktion	Personsikkerhed

## 7. ANVENDELSESOMRÅDE

---

Denne banenorm (kørestråmsinstruktion) gælder for drift og vedligehold af Banedanmarks elektrificerede strækninger med kørestråmsanlæg af typen Siemens Sicat SX forsynet med 25 kV, 50 Hz spænding. Kørestråmsforsyningen er på de fleste strækninger med autotransformere (AT-stationer) med 2x25 kV, 50 Hz, som resulterer i en yderspænding på 50 kV.

Denne banenorm (kørestråmsinstruktion) gælder for følgende kørestråmsanlæg, hvor det er Banedanmarks udpegede driftsansvarlige person, der har ansvaret, eller hvor Banedanmark er infrastrukturforvalter i henhold til BEK 1276 [7] samt BEK 1608 [3]:

- Siemens Sicat SX
- Sicat SX Light

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

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

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

Ved overgang fra strækninger elektrificeret med Sicat anlæg til uelektrificerede sidebaner er indsat isolerende stød i begge skinner for at forhindre, at returstrømmen løber videre i sidebanens skinner. Dermed forhindres det også, at der opstår et potentiale i de områder, som ikke er potentialudlignet.

Alle typer af arbejde, det være sig ændringer, ombygninger og modernisering af kørestrømsanlægget for etablerede og idriftsatte strækninger med Sicat kørestrømsanlæg, skal overholde BEK 1608 [3] samt BEK 1114 [5] (se Kap. 2 § 9).

Alle typer af arbejde, det være sig ændringer, ombygninger og moderniseringer af etablerede og idriftsatte lavspændingsinstallationer indeholdt i det kørestrømstekniske anlæg skal overholde BEK 1082 [6]. Banedanmark har her valgt at følge praksis, som anvist i Kap. 2 § 3 i BEK 1082 [6], dvs. at opfylde sikkerhedskravet i El sikkerhedslovens § 3 [24] ved at overholde den i Danmark gældende udgave af standardserien for elektriske lavspændingsinstallationer HD 60364 [22], idet sikkerhedskravet dermed anses for opfyldt.

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

**Note 7-1**

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

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

## 8. DISPENSATION

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

## 9. HISTORIK

---

Denne banenorm erstatter BN1-214-3.

Kompetencekravene til brovagten er ændret afsnit i 10.1.8. "Oversigt over kompetencekrav andre fagområder".

I Bilag 2 "Instruks for betjening af overvågningscenter kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget (Normativt) (BN1)" er der indført præciseringer i Bilag 1.5, 1.5.4 og 1.5.8.

Der er oprettet et nyt Bilag 21 "Eldriftsservitut 2014 (Normativ)", som erstatter tidligere reference [41] Servitut 2014 (Elektrificeringsprojekt). Dette medfører at henvisningen til servitutten i 17.4 fjernes, samt henvisningerne i 17.5 ændres fra reference [41] til Bilag 21.

## 10. FÆLLESBESTEMMELSER

---

### 10.1 Almindeligt

#### 10.1.1 Det elektriske anlæg (BN2) (#ELS) (#JBS)

Det elektriske anlæg er beskrevet i bilag 1.

#### 10.1.2 Farlige anlæg (BN1) (#ELS)

De i afsnit 10.3 angivne respektafstande skal overholdes. Kørestrømsanlæggets spændingsførende dele/konstruktioner, se bilag 1.3, er livsfarlige at berøre eller komme i nærheden af, såvel direkte som gennem værktøj, redskaber eller andre ting (stiger, målebånd, vandstråler m.m.).

##### 10.1.2.1 Returstrømsvej (#ELS) (#JBS)

Da skinnerne indgår i kørestrømsanlæggets returstrømsvej, skal afbrydelse af returskinnen eller de kabler, som er forbundet til skinnerne, udføres efter de i kørestrømsinstruktionens gældende regler, se afsnit 10.2.5, 12.1 samt 12.2.

##### **Note 10.1.2-1**

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

#### 10.1.3 Melding om fejl og brand (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

Se også afsnit 10.1.4.

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

Se endvidere SR [27] § 85 / ORF [26].

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

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

#### 10.1.4 Nedfaldne eller nedhængende ledninger (BN1) (#ELS) (#JBS)

Før AT-Fødeledninger og køreledninger er gjort spændingsløse, og er arbejdsjordnet af kørestrømsteknisk personale, er det livsfarligt at:

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

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

Underretningen skal indeholde oplysninger om:

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

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

#### 10.1.5 Betjening af, arbejde på og adgang til kørestrømsanlæg (#ELS)

Kørestrømsanlæggets koblingstilstand og driftstilstand overvåges og kontrolleres af en koblingsleder. Kørestrømsanlægget overvåges og styres af koblingslederen i OCK-KC.

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

OCK-KC foretager den elsikkerhedsmæssige planlægning af kørestrømsafbrydelser og deltager i koordineringen af den trafikale afvikling, se afsnit 0.

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

Kompetenceoversigt over de medarbejdere, der udfører drifts- og arbejdsprocedurer i forbindelse med driften af kørestrømsanlægget er indeholdt i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Personalets sagkyndighed afgøres af den driftsansvarlige person. Personalets sagkyndighed fremgår desuden af Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Den driftsansvarlige person afgør hvilken kompetenceprofil, der kræves for at udføre kørestrømstekniske arbejdsaktiviteter.

Kun koblingslederen eller en af den driftsansvarlige person skriftligt udpeget koblingsperson må betjene kørestrømsanlæggets ledningskoblere og kun efter ordre fra koblingslederen, se Bilag 2 afsnit 1.5.7.

Arbejdsjording må kun foretages af udpeget holdleder, og kun efter forudgående aftale med koblingslederen i henhold til bilag 2 afsnit 1.5.4, 1.5.5 og 1.5.8.

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

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

Arbejde i belysningsanlæg på eller over køreledningsanlægget skal udføres som kørestrømsteknisk arbejde efter afsnit 11.

#### 10.1.6 Førstehjælp ved elulykker (BN1) (#ELS) (#JBS)

Alt personale, der udfører arbejde på eller i nærheden af kørestrømsanlægget, skal i nødvendigt omfang have gennemgået eller repeteret et kursus i førstehjælp, herunder førstehjælp ved elulykker (elektrisk stød, hjertestop og/eller forbrændinger).

Personalet skal endvidere være instrueret i, hvordan de kan hjælpe en person, der har været udsat for en ulykke af elektrisk karakter, uden at udsætte sig selv for fare.

Uddannelsen i førstehjælp med hjertemassage skal repeteres årligt.

Undsætning af en tilskadekomne og efterfølgende ydelse af førstehjælp skal ske efter de nedenfor angivne retningslinjer:

- Respekter farezonen og vær opmærksom på skridtspændingen i tilfælde af nedfaldne køreledninger, se afsnit 10.1.4.

Befinder tilskadekomne sig i farezonen:

- Afbryd, hvis det kan ske hurtigt.

Hvis dette ikke er muligt:

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

Derefter:

- Førstehjælp ydes.
- Tilkald hjælp, som beskrevet i SR [27] § 90/ ORF [26].

### 10.1.7 Oversigt over kompetencekrav kørestrømsteknisk personale (BN2) (#ELS)

For Sicat SX anlæg gælder følgende:

Kategori	Baggrund	Kurser	Efteruddannelse
Driftsansvarlig person (via aftale om delegering/overdragelse)	Elektroingeniør med stærkstrøm som speciale, alternativt ingeniør, elinstallatør eller maskinmester, der kan dokumentere 1 års praktisk erfaring med elforsyningsanlæg.	KØK 1 Den driftsansvarlige persons pligter og ansvar	FKI/SKI/KI-Sicat årligt
Arbejdsleder Opgaver v. køreledningsanlæg	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 2, KØK 3, KØK 4	FKI/SKI/KI-Sicat årligt
Arbejdsleder Opgaver v. forsyningsanlæg	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 3, KØK 4	FKI/SKI/KI-Sicat årligt
Holdleder Opgaver v. køreledningsanlæg	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 2, KØK 3	FKI/SKI/KI-Sicat årligt
Holdleder Opgaver v. forsyningsanlæg	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	<b>KØK 1, KØK 3</b>	FKI/SKI/KI-Sicat årligt
Kørestrømstekniker	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1, KØK 2	FKI/SKI/KI-Sicat årligt
Højspændings- tekniker	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	KØK 1	FKI/SKI/KI-Sicat årligt
Øvrige arbejds- holdsdeltagere	Elektriker eller anden el-faglig baggrund.	Opgaver ved køreledningsanlæg: KØK 1 (tilmeldt), KØK 2 (tilmeldt)  Opgaver v. omformerstation: KØK 1 (tilmeldt)  Opgaver v. forsyningsstation: KØK 1	FKI/SKI/KI-Sicat årligt
Koblingsleder	Elinstallatør	KØK 1	FKI/SKI/KI-Sicat årligt

### 10.1.8 Oversigt over kompetencekrav andre fagområder (BN2) (#ELS)

For øvrige strækninger / fag gælder følgende:

Kategori	Opgaver	Kurser	Efteruddannelse
Sikrings- tekniker	Arbejder under/ved køreledningsanlæg	FKI/SKI	FKI/SKI/KI-Sicat Hvert andet år
Forsttekniker			
SR- arbejdsleder			
Sporspærring s-leder			
Sportekniker	Arbejder under/ved køreledningsanlæg. Indgreb i returstrømskredsen (skinner og returstrømsforbindelser)	FKI/SKI/KI-Sicat	FKI/SKI/KI-Sicat
Brovagt	Åbning og lukning af klapbro	FKI/SKI/KI-Sicat (Light = e-learning)	FKI/SKI/KI-Sicat (Light = e-learning) Årligt

### 10.1.9 Opmåling af afstande til spændingsførende dele/konstruktioner i kørestrømsanlægget. (#ELS)

Al opmåling af afstande til spændingsførende dele/konstruktioner i køreledningsanlægget skal foregå berøringsfrit, f.eks. med laser afstandsmåler.

## 10.2 Arbejde på elektrificerede strækninger (BN1)

### 10.2.1 Arbejde i nærheden af spændingsførende dele/ konstruktioner (#ELS)

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

Sikkerhedsafstande (jernbane) angivet i SR [27] / ORF [26], som kan være mere restriktive end denne banenorms (kørestrømsinstruktions) respektafstande i henhold til afsnit 10.3.1, skal under alle omstændigheder overholdes.

Der må ikke foretages arbejder nærmere de spændingsførende dele/konstruktioner end nævnt i afsnit 10.3.

Kan den angivne respektafstand og andre afstande i afsnit 10.3 ikke opfyldes, skal arbejdsaktiviteten foregå under kørestrømsafbrydelse, som beskrevet i afsnit 0.

For arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget gælder sikkerhedsafstandsreglerne (el) i afsnit 11.1.1.1.

Infrastrukturforvalteren kan indgå aftale med en entreprenør, der efterlever krav i DS 21001 [21].

Den driftsansvarlige virksomhed kan indgå skriftlig aftale med en entreprenør om udførelse af procedurer, som en del af driften af kørestrømsanlægget.

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

Entreprenører, som skal udføre procedurer, som er en del af driften af kørestrømsanlægget skal indgå en skriftlig aftale med Banedanmark, se BEK 1608 [3] kap. 8, § 44. Entreprenøren skal have en godkendt driftsansvarlig person ansat, se BEK 1608 [3] kap. 4, § 13.

Aftalen med entreprenøren skal indeholde en beskrivelse af følgende:

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

En entreprenør, som har indgået aftale med Banedanmark om udførelse af procedurer, som en del af driften af kørestrømsanlægget, skal sikre sig, at:

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

Se i øvrigt afsnit 11.1.3.1.

En entreprenør, som har indgået aftale med Banedanmark, kan udbyde procedurer omfattet af aftalen i underentreprise. Ansvar, for udførelse af procedurer som en del af driften af kørestrømsanlægget, bliver hos entreprenøren.

Entreprenøren skal sikre sig, at arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget planlægges og udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i BEK 1608 [3] og DS/EN 50110-1 [14] samt under overholdelse af de i denne kørestrømsinstruktions angivne bestemmelser.

Entreprenører, som ikke udfører arbejdet for Banedanmark og alene udfører ikke-elektrisk arbejde i nærheden af køreledningsanlæg, skal sikre sig, at arbejdsaktiviteter planlægges og udføres i overensstemmelse med BEK 1112 [4] samt under overholdelse af de i denne banenorm (kørestrømsinstruktion) angivne bestemmelser, se afsnit 10.3.8.

## 10.2.2 Kørestrømsafbrydelse (BN1) (#ELS)

### 10.2.2.1 Bestilling af kørestrømsafbrydelse (BN1) (#ELS)

Af hensyn til den sikkerhedsmæssige planlægning og den trafikale afvikling skal kørestrømsafbrydelser bestilles hos OCK-KC efter bestemmelserne i SR [27] § 75 (Arbejde i og ved kørestrømsanlæg) /ORF [26] samt efter retningslinjer og tidsfrister, som beskrevet i Banedanmarks ledelsessystem.

OCK-KC skal udsende en nummereret meddelelse om kørestrømsafbrydelse med angivelse af arbejdsleder for den pågældende kørestrømsafbrydelse, se Bilag 3.1.:

### 10.2.2.2 Arbejde under kørestrømsafbrydelse (BN1) (#ELS)

Holdlederen skal have arbejdstilladelse ved enhver kørestrømsafbrydelse, også hvor der ikke er tale om et køreledningsarbejde, der hverken deler kørestrømsafbrydelse, arbejdsområde eller sporspærring med andre arbejder. Dette gælder også, hvis holdlederen er SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder.

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

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

Når det pågældende ikke-elektriske arbejde kræver en SR-arbejdsleder/jernbanearbejdslederen, er det SR-arbejdslederens/jernbanearbejdslederen ansvar, at arbejdet ikke påbegyndes, før SR-arbejdslederen/jernbanearbejdslederen har modtaget en skriftlig arbejdstilladelse fra holdlederen for kørestrømsafbrydelsen, se Bilag 3.2.:

Tilladelsen må maksimalt løbe i 7 dage.

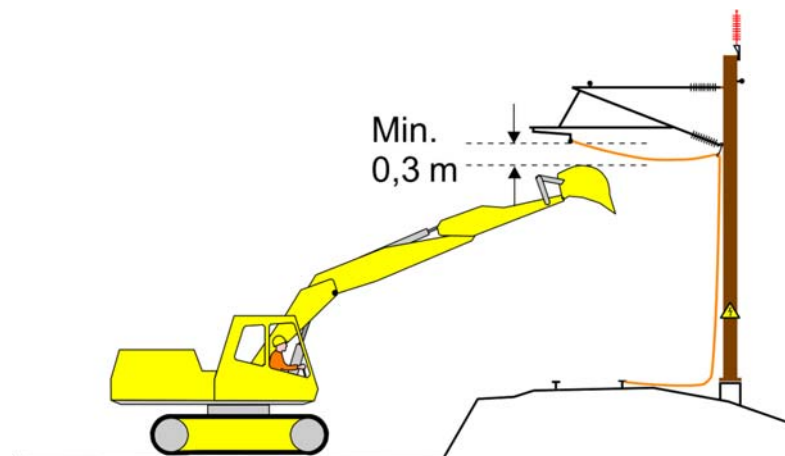
Tilladelsen må ikke udleveres før, der er etableret kørestrømsafbrydelse og arbejdsjorden.

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

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

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

Ved arbejdsaktiviteter omfattende anvendelse af maskiner og værktøj under kørestrømsafbrydelse, skal fagarbejdsleder sikre sig, at maskinerne ikke kommer nærmere på køreledningsanlægget end den fastsatte mindsteafstand på 0,30 meter, se figur 10.2.2.2-1.



Figur 10.2.2.2-1 Mindste afstand for maskiner og værktøj.

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

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

Hvis der observeres tordenvejr over arbejdsområdet, kan tidspunktet for kørestrømsafbrydelsens ophævelse udskydes. Koblingsleder informeres om dette.

Arbejdstilladelsen kan forlanges tilbageleveret tidligere.

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

For arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget gælder sikkerhedsafstandsreglerne (el) i afsnit 11.1.1.1.

#### 10.2.3 Arbejdsjording (BN1) (#ELS)

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

Arbejdsjording må kun foretages af udpeget holdleder for kørestrømsafbrydelsen og kun efter forudgående aftale med koblingslederen i henhold Bilag 2: afsnit 1.5.8.

#### 10.2.4 Instruktion og SR/ORF-arbejdsledelse (BN1) (#ELS)

Hvor der i henhold til reglerne i SR [27] / ORF [26] skal udpeges en SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder, har denne ansvaret for, at krav i dette afsnit overholdes.

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

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

Ved arbejdsaktiviteter, hvor SR-arbejdsledelsen/jernbanearbejdsledelsen overdrages, bekræfter den tiltrædende SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder ved sin underskrift på

arbejdstilladelsen, at arbejdsområdets markerede grænser og evt. spændingsførende dele/konstruktioner er udpeget samt, at arbejdsholdets deltagere er instrueret i indholdet af afsnit 10.2.4 af den fratrædende SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder. Overdragelsen skal meddeles OCK-KC med oplysning om navn og telefonnummer.

#### 10.2.5 Afbrydelse af returskinner eller hertil forbundne kabler (BN1) (#ELS)

Afbrydelse af returskinner og kabler for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser må kun foretages af kørestrømsteknisk sagkyndigt personale.

#### 10.2.6 Arbejde i værksteder og lignende (BN1) (#ELS)

Hvor Banedanmark fungerer som infrastrukturforvalter gælder samme regler for udførelse af arbejde som på alle øvrige strækninger / områder.

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

Særlige forhold kan gøre sig gældende ved ud- og indkobling af køreskinne. Disse skal fremgå af lokalinstruks.

For arbejdsaktiviteter ved åbning og lukning af klapbro henvises til lokalinstrukser i KLS-D

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

Der stilles krav om fjernstyring af samtlige koblere.

Arbejdsjording må kun foretages af udpeget holdleder, og kun efter forudgående aftale med koblingslederen i henhold til Bilag 2: afsnit 1.5.8.

Arbejder på eller i nærheden af køreledningsanlægget, herunder indgreb i returskrømskredsen ved eksempelvis skinneudveksling, skal følge bestemmelserne i 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 og 11.9.

#### 10.2.7 Arbejdsaktiviteter i forbindelse med uheld, ulykker og brand (BN1) (#ELS)

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

Arbejdsaktiviteter indenfor respektafstanden (f.eks. på taget af toget) skal foregå under ledelse og opsyn af en kørestrømsteknisk holdleder på stedet. Inden arbejdsaktiviteter påbegyndes, skal arbejdsholdets deltagere instrueres af holdlederen. Arbejdsholdets deltagere må under arbejdsaktiviteterne ikke afvige holdlederens instruktion. Se endvidere afsnit 10.1.3.

Ved arbejde skal arbejdsmiljølovgivning følges, herunder brug af faldsikringsudstyr.

For beredskabernes indsats gælder særlige regler, se kapitel 15.

Se i øvrigt også afsnit 11.1.9.

#### 10.2.8 Usædvanlige transportere (UT) (BN1) (#ELS)

Usædvanlige transportere, som overholder betingelserne i afsnit 0, kræver ingen kørestrømsafbrydelse.

#### 10.2.9 Opgravning nær køreledningskonstruktioner (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

Ved gravearbejde nær fundamenter til køreledningskonstruktioner, hvor afsnit 16 ikke kan overholdes eller ved blivende udgravninger, skal der udarbejdes gravetilladelse, som skal godkendes af den driftsansvarlige person. Skabelon for gravetilladelse, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem (KLS-D), skal anvendes.

## 10.3 Respektafstande og andre afstande (BN1) (#ELS)

### 10.3.1 Respektafstande for personer (BN1) (#ELS)

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

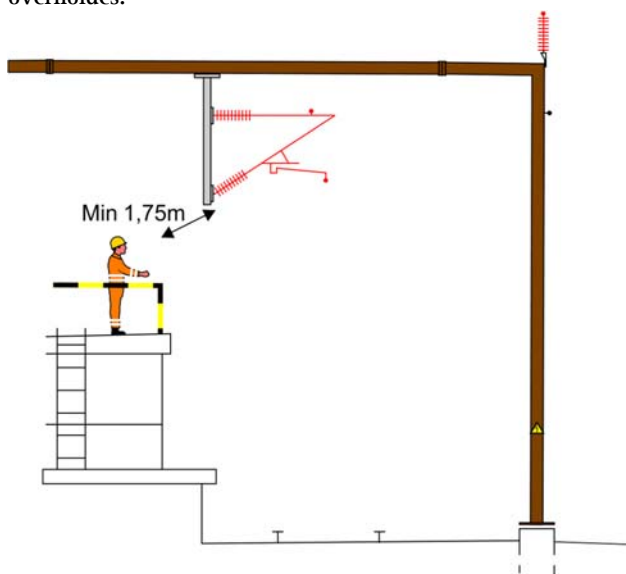
Ved udmåling af respektafstanden på 1,75 meter skal der tages hensyn til en eventuel passerende strømaftager. Strømaftagere er højst 2 meter brede. Se figur 10.3.1-1.

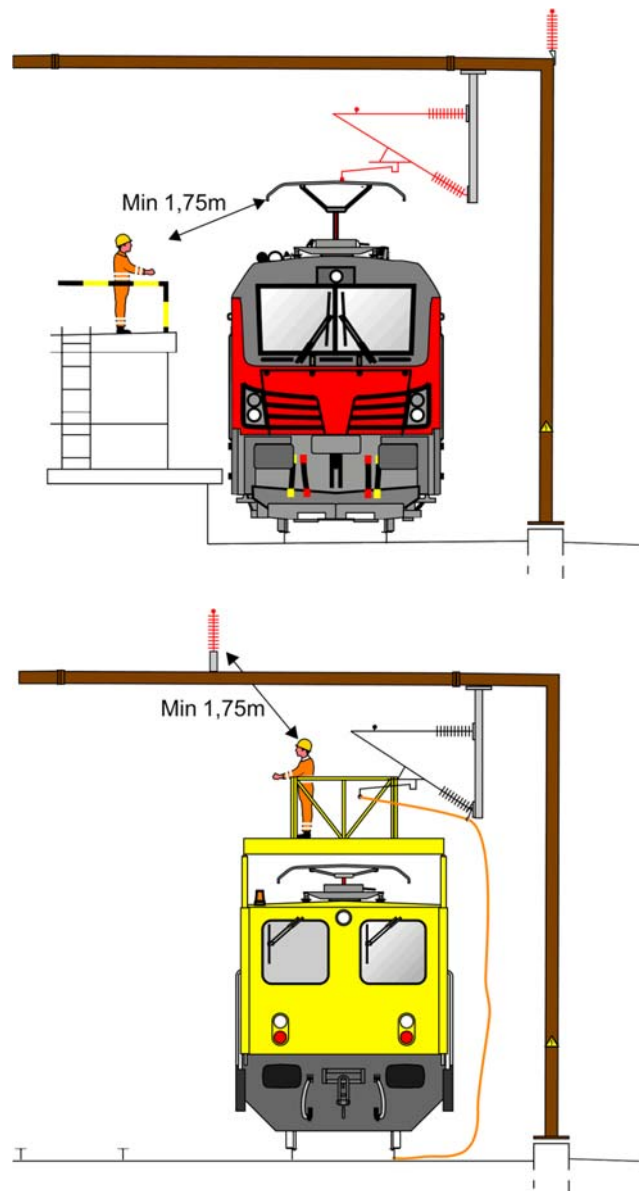
Returlederen er ikke berøringsfarlig. Respektafstanden til returlederen er 0,30 meter. Se note 10.3.1-1

#### Note 10.3.1-1:

**Bemærk, at der også kan være andre farligt spændingsførende dele/konstruktioner i nærheden (herunder andre/fremmede kørestrømsanlæg) at tage hensyn til.**

Sikkerhedsafstande (jernbane) angivet i SR [27] / ORF [26], som kan være mere restriktive end denne banenorms (kørestrømsinstruktions) respektafstande, skal under alle omstændigheder overholdes.





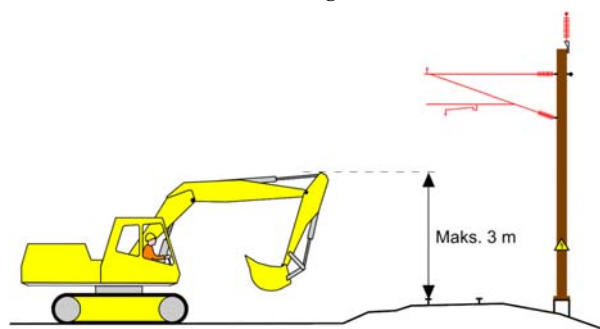
Figur 10.3.1-1 Respektafstande for personer.

### 10.3.2 Respektafstande og andre afstande for maskiner og større redskaber (BN1) (#ELS)

Ved

- anbringelse af
- fjernelse af
- arbejde med (herunder kørsel på arbejdsstedet) kraner, gravemaskiner, køretøjer med tippelad, liftvogne, stigevogne og lignende i nærheden af køreledningsanlæggets spændingsførende dele/konstruktioner (se eksempler på spændingsførende dele/konstruktioner i Bilag 1.3:),

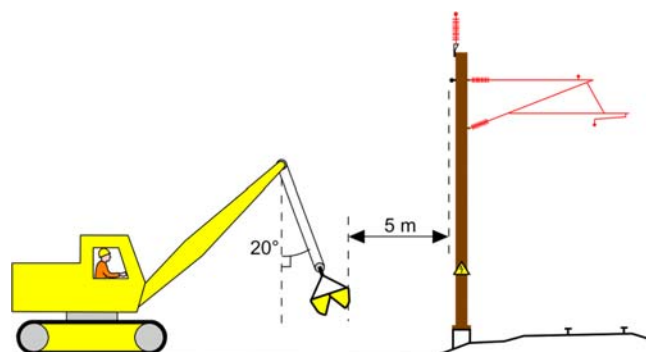
må ingen del af maskinen (inklusive emner, der flyttes), der befinder sig i større højde over skinneoverkant (SO) end 3,0 meter, kunne komme nærmere end 5 meter til spændingsførende konstruktioner/dele. Se figur 10.3.2-1.

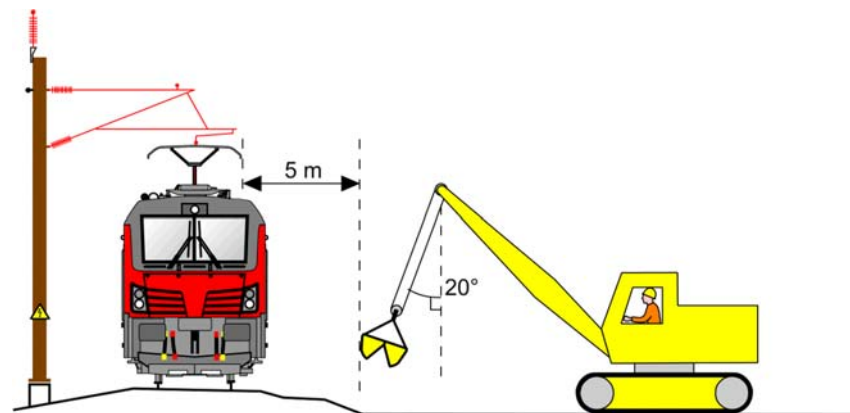


Figur 10.3.2-1 Maksimalhøjde for maskiner samt større værktøjer og redskaber.

Afstanden 5 meter skal måles vandret fra en linje lodret gennem nærmeste spændingsførende del/konstruktion.

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





Figur

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

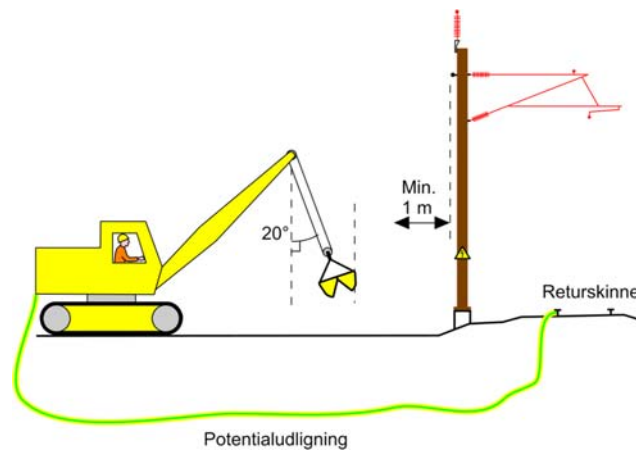
Ved kørsel med maskiner og større redskaber, hvor disse kan komme i nærheden af køreledningsanlægget, er der opsat advarselstavler. Advarselstavlen er vist i figur 10.3.2-3.



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

Ved krydsning med vej i niveau, se afsnit 10.6.2.

Hvis der i forbindelse med planlægningen af arbejdet viser sig behov for at arbejde nærmere end 5 meter til spændingsførende dele/konstruktioner, skal dette fremgå af Elsikkerhedsplanen. Risikovurderingen i forbindelse hermed skal udføres af sagkyndig person.



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

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

Maskinen skal være potentialudlignet til returskinnen.

Potentialudligningsforbindelsen skal udføres af kørestrømsteknisk sagkyndigt personale.

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

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

Respektafstanden til en returleder er 0,30 meter. Respektafstanden til AT-Fødeledningen er den samme som for køreledningen.

**Note 10.3.2-1**

**Bemærk, at der også kan være andre farligt spændingsførende dele/konstruktioner i nærheden at tage hensyn til (herunder andre/fremmede kørestrømsanlæg).**

**10.3.3 Arbejde med høje genstande (BN1) (#ELS)**

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

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

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

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

**Note 10.3.3-1**

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

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

Ved udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af spændingsførende dele/konstruktioner må der kun anvendes stiger af isolerende materiale.

Ved arbejde med høje genstande skal Arbejdstilsynets regler følges.

#### 10.3.4 Arbejde i/på genstande, der er placeret tæt på respektafstande (BN1) (#ELS)

Genstande, som det ikke har været muligt at placere således, at de i afsnit 10.3.1 foreskrevne respektafstande under arbejdet er til stede, er markeret mod farlig spænding, se afsnit 10.6.1.

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

Signaler skal være placeres således, at afstanden til spændingsførende dele/konstruktioner er større end

- Fjernbanen: 0,27 meter.
- S-banen: 0,15 meter.

under forudsætning af, at Banedanmarks gældende fritrumsprofiler overholdes. Til spændingsførende dele/konstruktioner skal følgende regnes:

- Fjernbanen: Returlederen.
- S-banen: Forstærkningsledningen.

Alle signaler, som er nærmere spændingsførende dele/konstruktioner end 3,0 meter, skal forsynes med et advarselsskilt mod farlig spænding. Advarselsskiltet skal forsynes med informationsundertavle med tekst om overholdelse af respektafstande ved arbejde i signalet, se afsnit 10.6.1 samt afsnit 13.4.2.

For signaler gælder således grænserne, som beskrevet i afsnit 17.2.

Se endvidere afsnit 13.3 og 13.4.

#### 10.3.5 Brandslukning (BN1) (#ELS) (#JBS)

For redningsberedskabets arbejde gælder særlige regler, se kapitel 15.

Se også afsnit 11.1.9.

### 10.3.6 Usædvanlige transportere (UT) (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

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

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

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

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

### 10.3.7 Arbejdskøretøjer og lignende (BN1) (#ELS)

#### **Note 10.3.7-1**

**Ved kørestrømstekniske arbejdsopgaver på køreledningsanlæg se også afsnit 11.5 og 11.8.**

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

Andre skinnekørende køretøjer skal overholde samme regler.

Køretøjer for kombineret vej- og jernbanekørsel skal, når disse arbejder med kranen fra vej, overholde reglerne i afsnit 10.3.2. Dog må respektafstanden overskrides i forbindelse med transport af køretøjet frem til sporet med det formål at sætte køretøjet af eller på sporet, når der foreligger skriftlig dispensation.

En skriftlig dispensation kan kun udstedes til eksterne entreprenører for den specifikke opgave, såfremt denne har indgået entreprenøraftale med Banedanmark.

Gældende regler for jernbanesikkerhedsplaner og iværksættelse af sporspærring skal være opfyldt før sporpåsætning af køretøjet må begynde. Bilag 10 i SR [27] angiver hvilke strækninger, hvor arbejds køretøjer ikke må sættes af eller på sporet.

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

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

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

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

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

#### 10.3.8 Respektafstande ved ikke-elektrisk arbejde, der ikke udføres for Banedanmark (BN1) (#ELS)

##### *10.3.8.1 Respektafstande ved ikke-elektrisk arbejde, der ikke udføres for Banedanmark (BN1)*

Entreprenører eller andre (myndigheder, kommuner, rådgivere, naboer), som udfører arbejdsaktiviteter i nærheden af banen, og hvor arbejdet ikke bliver udført for Banedanmark eller med en indgået aftale med Banedanmark skal sikre sig, at arbejdsaktiviteter foregår under overholdelse af Banedanmarks sikkerhedsinstrukser i dette afsnit.

#### Note 10.3.8-1

Der findes flere relevante oplysninger i "Håndbog for projekter - med grænseflader til Banedanmarks infrastruktur", der fås ved henvendelse til Banedanmark.

Dette afsnit (afsnit 10.3.8) må ikke anvendes, når arbejdet bliver udført for Banedanmark.

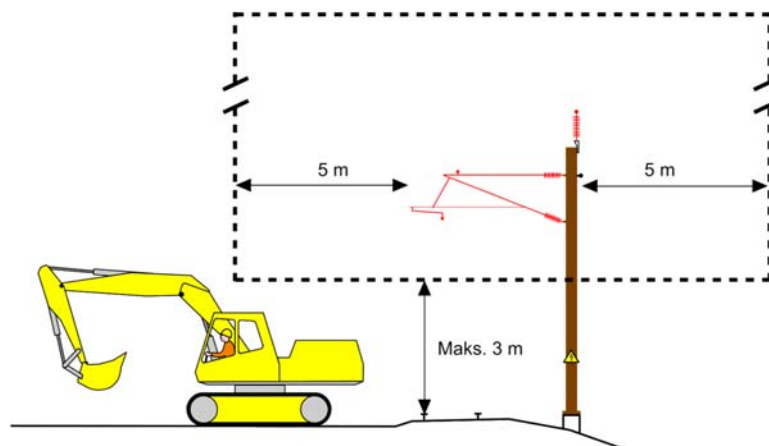
Omkring køreledningsanlæg, kørestrømforsyningsanlæg (forsyning- og AT-stationer), fødekabler og returkabler nedgravet i jorden ved kørestrømsanlæg, er der fastlagt respektafstande indenfor hvilke, der er restriktioner efter BEK 1112 [4].

#### Note 10.3.8-2

Respektafstande er fastsat for at give betryggende sikkerhed ved ikke-elektrisk arbejde i nærheden af kørestrømsanlægget og ved uheld og ulykker. Kørestrømsanlæggets spændingsførende dele/konstruktioner, se bilag 1.3, er livsfarlige at berøre eller komme i nærheden af, såvel direkte som gennem værktøj, redskaber eller andet (stiger, målebånd, vandstråler m.m.).

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

- Den lodrette respektafstand er 3 meter fra jorden.
- Den vandrette respektafstand er 5 meter fra yderste leder af luftledninger, her AT-Fødeledning, køreledning eller returleder.

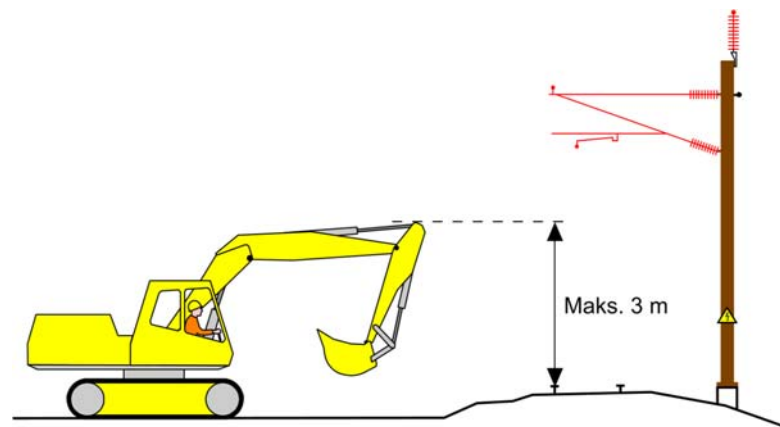


Figur 10.3.8-1 Vandret og lodret respektafstand

Ved

- anbringelse af
- fjernelse af
- arbejde med (herunder kørsel på arbejdsstedet) landbrugsmaskiner, kraner, grave-maskiner, køretøjer med tippelad, liftvogne, stigevogne og lignende i nærheden af køreledningsanlæggets spændingsførende dele/konstruktioner (se eksempler på spændingsførende dele/konstruktioner i Bilag 1.3),

må ingen del af maskinen (inklusive emner, der flyttes samt personer), der befinder sig i større højde over skinneoverkant (SO) end 3,0 meter, kunne komme nærmere end 5 meter til spændingsførende dele/konstruktioner. Se figur 10.3.8-2.

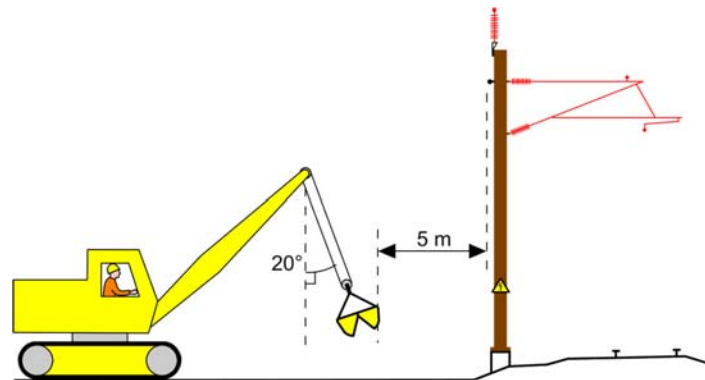


Figur 10.3.8-2 Maksimalhøjde for maskiner samt større værktøjer og redskaber.

Afstanden 5 meter skal måles vandret fra en linje lodret gennem nærmeste spændingsførende del/konstruktion.

Ved måling i forhold til ledninger skal regnes med vindstille. Ved udmålingen af de 5 meter skal der tages hensyn til en eventuel passerende strømaftagere, uagtsomme

bevægelser af maskinen samt svingende last (20° fra kranens lodlinje), se ). Se figur 10.3.8-2.



Figur 10.3.8-3 Respektafstande for maskiner samt større værktøjer og redskaber.

Hvor banen krydser vej i niveau, opsættes advarselsskilte mod farlig spænding og skilte, der angiver "Størst tilladte højde af køretøj". Disse skal respekteres.

**Note 10.3.8-3**

Der gælder særlige jernbanesikkerhedsregler for arbejde og færdsel tættere end fire meter på nærmeste skinne uanset om bygherren er en anden virksomhed eller privatperson.

**Note 10.3.8-4**

Der er særlige krav til risikovurdering og godkendelse for banenære bygge- og ledningsprojekter, der kommer tæt på eller i berøring med jernbanen eller Banedanmarks matrikler. Følgende emner kan være relevante:

- Ansøgning om krydsende ledningsanlæg
- Ansøgning om gravetilladelser eller andre ændringer på Banedanmarks arealer og anlæg.
- 3. parts projekter, der er så omfattende, at der skal tilknyttes en projektkoordinator fra Banedanmark - eks. brokonstruktioner eller andre anlæg, der bliver en del af den sporbærende konstruktion.

Der må ikke arbejdes ind over køreledningsanlægget.

### *10.3.8.2 Opgravning (BN1) (#ELS) (#JBS)*

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

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

Ved midlertidige opgravninger indenfor en afstand af 5 meter fra køreledningskonstruktioner /fundamenter til køreledningskonstruktioner skal afsnit 16 følges og Banedanmarks driftsansvarlige person skal kontaktes for indhentning af tilladelse.

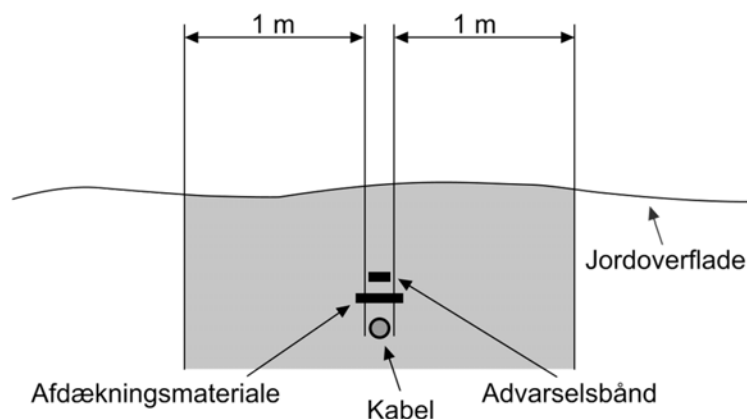
### *10.3.8.3 Øvrige krav elsikkerhed (BN1) (#ELS)*

Krav til vandingsmaskiner i BEK 1112 [4] kapitel 3 § 10 skal efterleves.

#### Arbejde i nærheden af kabler i jord

Ved arbejde i nærheden af jordkabler (ved Banedanmark betegnet som AT-fødekabler, fødekabler og returstrømskabler) med tilhørende kabelskabe (ved Banedanmark bl.a. betegnet returstrømsskabe og tekniske bygninger) gælder:

- Arbejdet skal planlægges således, at beskadigelse undgås.
- Der skal indhentes anvisninger for arbejdets udførelse hos Banedanmark i følgende tilfælde:
  - Ved arbejde i jorden inden for respektafstanden på 1 meter fra jordkablet se figur 10.3.8-1.
  - Ved frigravning af jordkabler (AT-fødekabler, fødekabler og returstrømskabler).
  - Ved risiko for mekanisk beskadigelse af et frigravet jordkabel.



Figur 10.3.8-4 Kabler i jord, respektafstand på 1 meter.

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

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

#### Erhvervsmæssigt gravearbejde

En entreprenør, bygherre, repræsentant for en offentlig myndighed eller andre, der erhvervsmæssigt graver i jorden, har pligt til at forespørge i LER, Ledningsejerregistret, når der planlægges gravearbejde i nærheden af Banedanmarks kabler.

#### **Note 10.3.8-5**

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

#### Forholdsregler ved ulykker

Kørestrømsanlægget skal betragtes som spændingsførende, med mindre Banedanmarks personale på stedet har bekræftet, at anlægget er spændingsløst. Har en genstand berørt kørestrømsanlægget, eller er der sket overslag, skal genstanden betragtes som spændingsførende indtil kørestrømsteknisk personale har sikret udligning.

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

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

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

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

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

- Holde vagt på stedet og
- Sørge for, at personer advares om faren og respektafstandene i henhold til ovenstående.

#### *10.3.8.4 Øvrige krav jernbanesikkerhed (BN1) (#ELS) (#JBS)*

Er det ikke muligt at udføre arbejde under overholdelse af ovennævnte krav i afsnit 10.3.8 (herunder respektafstande), skal der indhentes nærmere anvisninger ved Banedanmark (herunder arbejdsinstruks, som skal returneres i underskrevet tilstand, inden arbejdsaktiviteter påbegyndes) for arbejdets udførelse.

## 10.4 Potentialudligning (BN1) (#ELS) (#JBS)

### 10.4.1 Kørelednings- og strømaftagerzonen (BN1) (#ELS) (#JBS)

Forhold vedrørende elektrisk sikkerhed og potentialudligning er omfattet af bestemmelserne anført i DS/EN 50122-1 [15], "*Beskyttelsesforanstaltninger vedrørende elektrisk sikkerhed og jording*". Parametrene X, Y og Z, der i henhold til DS/EN 50122-1 [15], afsnit 4.1 "*Køreledningsanlæg*" fastlægger størrelsen for kørelednings- og strømaftagerzonerne er i Danmark fastsat til følgende værdier som skal anvendes:

X = 4,0 m.

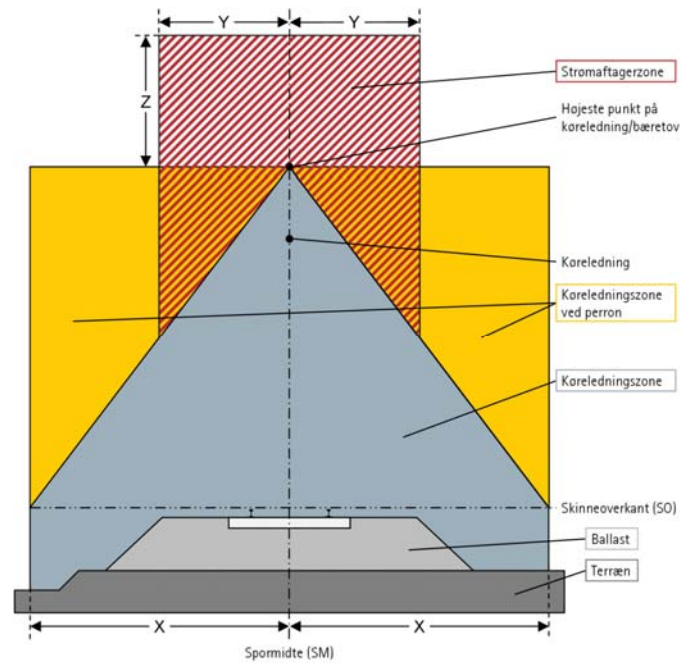
Y = 2,5 m,

Z = 2,5 m.

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

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

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



Figur 10.4.1-1 Profil af køreledningszonen og strømaftagerzonen.

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

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

#### Note 10.4.1-1

Potentialudligning foretages for, at:

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

##### 10.4.1.1 BPU områder (#ELS) (#JBS)

For at sikre samme potentiale for ledende dele og samtidigt berøringstilgængelige dele indenfor kørelednings- og strømaftagerzonen er der etableret BPU områder. Bemærk, at dette bevirker, at der kan være krav om potentialudligning af ledende dele uden for køreledningszonen og strømaftagerzonen.

Nedenstående liste angiver, hvor der er krav om BPU-område:

- Befærdede områder
- Sporkrydsende eller sporbærende broer, tunneler og bygninger hvoraf en del af konstruktionen ligger inden for en eksisterende eller kommende køreledningszone eller strømaftagerzone, herunder rør- og ledningsbroer.
- Områder med togforvarme (1500 V) på elektrificerede banestrækninger.

Der er ikke krav om BPU-områder på de dele af banestrækningerne, der ligger uden for de ovennævnte områder. Hvor det findes hensigtsmæssigt, kan der dog være etableret BPU-områder uden for de ovennævnte områder. Krav til BPU områder findes i SAB Jording og potentialudligning på elektrificerede baner [40].

##### 10.4.2 Genstande som skal potentialudlignes (BN1) (#ELS) (#JBS)

Alle genstande, som er elektrisk ledende eller delvist elektrisk ledende, og som befinder sig indenfor kørelednings-/strømaftagerzonen, skal potentialudlignes. Potentialudligningen skal udelades, hvis genstanden ikke understøtter eller indeholder elektrisk udstyr og:

- genstanden er ledende og mindre end 3 meter parallelt med sporet eller 2 meter vinkelret på sporet, eller
- genstanden er delvist ledende og mindre end 15 meter parallelt med sporet eller 2 meter vinkelret på sporet.

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

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres, som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

Vedrørende sikrings- og teleanlæg, se afsnit 13.

Vedrørende sporarbejder, se afsnit 12.2.

#### 10.4.3 Potentialudligningsforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

Følgende konstruktioner skal være udlignet med primære potentialudligninger:

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

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



Figur 10.4.3-1 Skilt for primær potentialudligning.

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

Sekundære potentialudligninger skal være udført med én kabelforbindelse.

#### 10.4.4 Potentialudligning af flere anlægsdele, ekskl. køreledningskonstruktioner, med kun én forbindelse til returskinnen (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

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

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

Afgreninger skal udføres ved hjælp af presafgreningsklemmer.

Potentialudligningsforbindelser skal udføres med grøn/gult kabel.

**Note 10.4.4-1**  
**Krav til kablernes dimensioner og materiale fremgår af TM 93 [34].**

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

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

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

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

#### 10.4.5 Tilslutning til sporet (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

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

#### 10.4.6 Hegn, rækværker, autoværn og lignende (BN1) (#ELS) (#JBS)

Hegn, rækværker, autoværn og lignende af elektrisk ledende materiale på langs af sporet, som er indenfor køreledningszonen, skal opdeles i elektrisk adskilte sektioner på maksimalt 350 meter. Midten af hver sektion skal potentialudlignes til returskinnen. Den elektrisk adskillelse kan udføres ved at indsætte en isoleret sektion på over 2,5 m men under 3,0 m ( $2,5 < \text{afstand} < 3,0$ ), ved at udføre to elektriske adskillelser. Den isolerede sektion må ikke potentialudlignes og skal være beskiltet, se figur 10.4.7-1. Alternativt kan opdelingen ske ved at indsætte et stykke ikke ledende materiale på over 2,5 m.

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

#### 10.4.7 Støjskærme (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

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

Ved samling opsættes advarselsskilt, se figur 10.4.7-1.

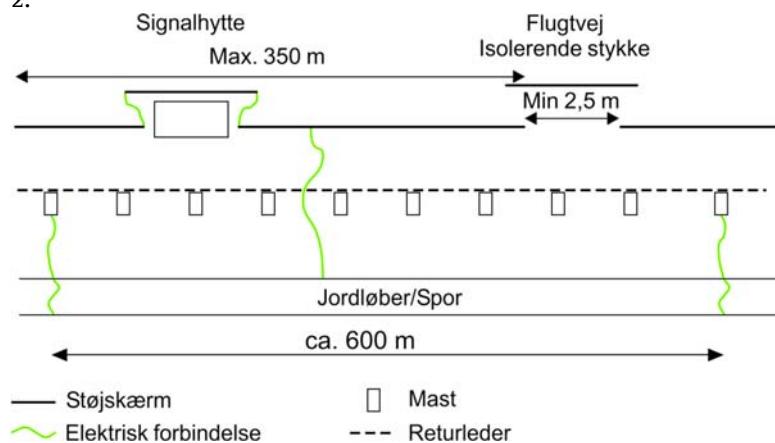


Figur 10.4.7-1 Advarselsskilt ved samling.

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

**Note 10.4.7-1**  
Krav til kablernes dimensioner og materiale fremgår af TM 93 [34].

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



Figur 10.4.7-2 Eksempel på isolerende sektion i støjskærm.

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

#### 10.4.8 Fælleskonstruktioner for Fjern- og S-banen (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

#### 10.4.9 Særlige anlæg (BN1) (#ELS) (#JBS)

Potentialudligning af særlige anlæg, som f.eks. tæppesteder for brandfarlige væsker eller gasser, afgøres i hvert enkelt tilfælde af den driftsansvarlige person, under hensyntagen til områdeklassificeringen i henhold til ATEX-direktivet [1]. Beskyttelsesforanstaltningerne skal være udført i henhold til DS/EN 50122-1 [15] afsnit 6, "*Protective provisions against indirect contact and impermissible rail potential*".

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

#### 10.4.10 Midlertidig demontering af sekundære potentialudligninger (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

## 10.5 Permanente beskyttelsesanordninger (spærringer og afskærmninger) (BN1) (#ELS) (#JBS)

### 10.5.1 Almindeligt (#ELS) (#JBS)

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

Forhold vedrørende permanent spærring og skiltning er omfattet af bestemmelserne anført i DS/EN 50122-1 [15].

Hvis kravene nævnt i DS/EN 50122-1 [15] til beskyttelse ved afstand ikke kan overholdes, skal der tilvejebringes spærringer. Spærringer skal konstrueres i overensstemmelse med DS/EN 50122-1 [15].

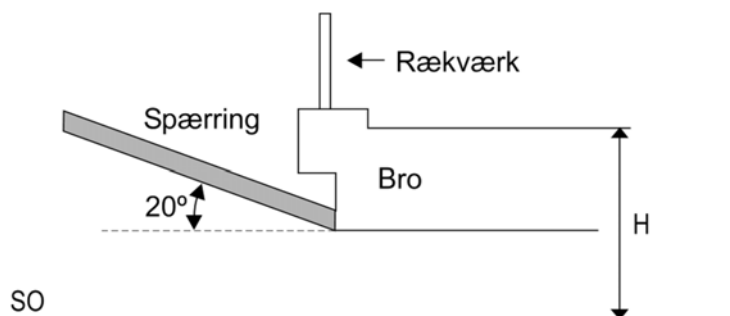
Områder omfattet af bestemmelserne i denne instruktion skal i denne henseende betragtes som offentlige områder. Reglerne for restriktive områder må kun tages i anvendelse for særlig indhegnede og aflåste områder godkendt af den driftsansvarlige person som restriktivt område.

### 10.5.2 Spærringer (BN1) (#ELS) (#JBS)

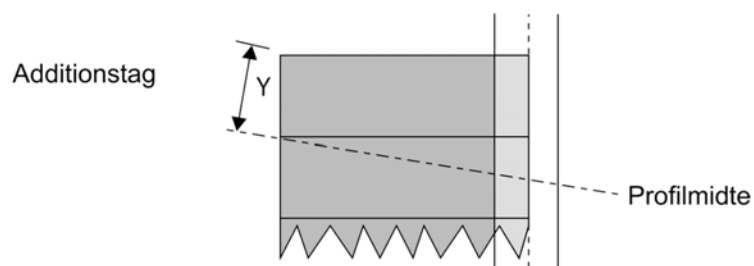
Hvis kravene i DS/EN 50122-1 [15] afsnit 5.2 "Protection by clearance" til beskyttelse ved afstand mod spændingsførende dele/konstruktioner i kørestrømsanlægget og spændingsførende dele på ydersiden af køretøjer ikke kan overholdes, skal der etableres spærringer i henhold til DS/EN 50122-1 [15] afsnit 5.3 "Protection by obstacles".

Spærringerne skal etableres som lodrette spærringer, tidligere benævnt beskyttelseskærm, og/eller vandrette spærringer, tidligere benævnt beskyttelsestag og beskyttelsestag under bro. I Bilag 1.6: -Bilag 1.8: er angivet eksempler på spærringer.

Spærringens udformning: Se figur 10.5.2-1, 10.5.2-2 og 10.5.2-3.

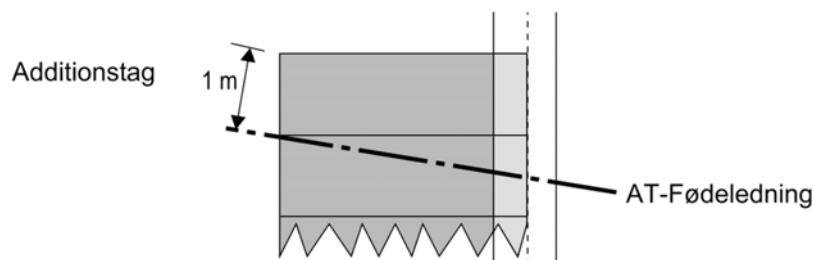


Figur 10.5.2-1 Spærringens udformning. Hvis H er større end 12 meter skal der anvendes lodret spærring til erstatning for beskyttelsestag, se afsnit 10.5.2.1.



Figur 10.5.2-2 Additionstag Y skal være større end eller lig med 2,5 meter (strømaftagerzone).

Over AT-Fødeledningen skal anvendes spærring, som ved køreledningsanlæggets bæretov og køretråd.



Figur 10.5.2-3 Additionstag ved AT-Fødeledning skal have en udstrækning på mindst 1 m til hver side for leder.

#### 10.5.2.1 Lodret spærring (BN1) (#ELS) (#JBS)

Lodrette spærringer skal placeres i forhold til de spændingsførende dele/konstruktioner, som vist i DS/EN 50122-1 [15], afsnit 5.3 "Protection by obstacles".

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

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

#### 10.5.2.2 Vandret spærring (BN1) (#ELS) (#JBS)

Vandrette spærringer skal placeres i forhold til de spændingsførende dele/konstruktioner, som vist i DS/EN 50122-1 [15], afsnit 5.3 "Protection by obstacles".

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

Vandrette spærringer udføres med en hældning på 20° opad.

Hvor brobanen er af træ eller af et ikke tæt materiale samt ved forskallingsarbejder, skal der under broen - henholdsvis forskallingen - opsættes vandret spærring som beskrevet i DS/EN 50122-1 [15], afsnit 5.3 "Protection by obstacles".

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

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

### 10.5.3 Ledig

### 10.5.4 Kabler som krydser køreledningsanlæg (BN1) (#ELS) (#JBS)

Når kabler (højspændings-, lavspændings-, svagstrømskabler eller kommunikationskabler), ophængt under broer og på køreledningskonstruktioner, krydser over køreledningsanlæg inden for strømaftagerzonen, skal der være foretaget afskærmning i henhold til DS/EN 50122-1 [15]:

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

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

### 10.5.5 Afskærmning (BN1) (#ELS) (#JBS)

På broer og lignende overføringer, hvor der er offentlig adgang hen over køreledningsanlægget, og hvor afstanden til de spændingsførende dele/konstruktioner er så stor, at der ikke er krav om spærring i henhold til DS/EN 50122-1 [15], skal der etableres en afskærmning, så køreledningsanlægget sikres mod nedfaldne genstande. Dette kan gøres ved brug af lodret afskærmning på broen, se Bilag 1.7:.

## 10.6 Advarselsskilte (BN1) (#ELS)

### 10.6.1 Farlig elektrisk spænding (BN1) (#ELS)

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

Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding skal benyttes følgende steder:

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

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



Figur 10.6.1-1 Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding ifølge Arbejdstilsynets bekendtgørelse 624 af 4. maj 2015 [8]. Klistermærker er ikke tilladt på Corten-konstruktioner af korrosionstrægt stål.

### 10.6.2 Krydsning med vej i niveau (BN1) (#ELS)

Hvor banen krydser vej i niveau, opsættes advarselsskilte mod farlig spænding og skilte, der angiver "Størst tilladte højde af køretøj". Højdeforhold samt højdeangivelsen på skiltet skal udføres ifølge bestemmelserne i DS/EN 50122-1 [15].

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



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



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

## **11. INSTRUKS FOR KØRESTRØMSTEKNISKE PROCEDURER (BN1) (#ELS) (#JBS)**

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

Oversigt:

- Termer og definitioner, se afsnit 5.
- Grundprincipper, se afsnit 11.1.
- Driftsprocedurer, se afsnit 11.2.
- Arbejdsprocedurer, se afsnit 11.3.
- Vedligeholdelsesprocedurer, se afsnit 11.4.
- Kørestrømstekniske rutineprægede arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer, se afsnit 11.5.
- Arbejdsprocedurer på returstrømsvejen og potentialudligningsforbindelser, se afsnit 11.6.
- Arbejdsprocedurer på AT- og forsyningsstationer, se afsnit 11.7.
- Arbejdsprocedurer i neutralsektioner, se afsnit 11.8.
- Arbejdsprocedurer ved nyanlæg/ombygning/demontering, se afsnit 11.9.

## 11.1 Grundprincipper for kørestrømstekniske drifts- og arbejdsprocedurer (BN1)

### 11.1.1 Sikkerhedskrav for drift (BN1) (#ELS)

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

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

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

#### 11.1.1.1 Farezonen og nærvedzonen (BN1) (#ELS)

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

##### Afstanden $D_L$ (farezonen)

Afstanden angiver den ydre grænse af farezonen. Farezonen betegnes også zonen for arbejde under spænding i henhold til DS/EN 50110-1 [14].

Afstanden afhænger af driftsspændingen og regnes i luft fra enhver utilstrækkeligt isoleret spændingsførende del/konstruktion af det elektriske anlæg (her: kørestrømsanlægget) som angivet i BEK 1608 [3]- Bilag 2.

##### **Note 11.1.1.1-1**

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

##### Afstanden $D_V$ (nærvedzonen)

Afstanden angiver den ydre grænse for nærvedzonen. Nærvedzonen betegnes også nærvedzonen i henhold til DS/EN 50110-1 [14].

Afstanden afhænger af driftsspændingen og regnes i luft fra enhver utilstrækkelig isoleret spændingsførende del/konstruktion af det elektriske anlæg (her: kørestrømsanlægget). Området mellem afstanden  $D_V$  og afstanden  $D_L$  fra en spændingsførende del/konstruktion i et anlæg (her: kørestrømsanlæggets spændingsførende dele/konstruktioner) betegnes som nærvedzonen, som angivet i BEK 1608 [3] Bilag 2.

**Note 11.1.1.1-2**

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

Afgrænsning af farezonen med en skærm kan udføres.

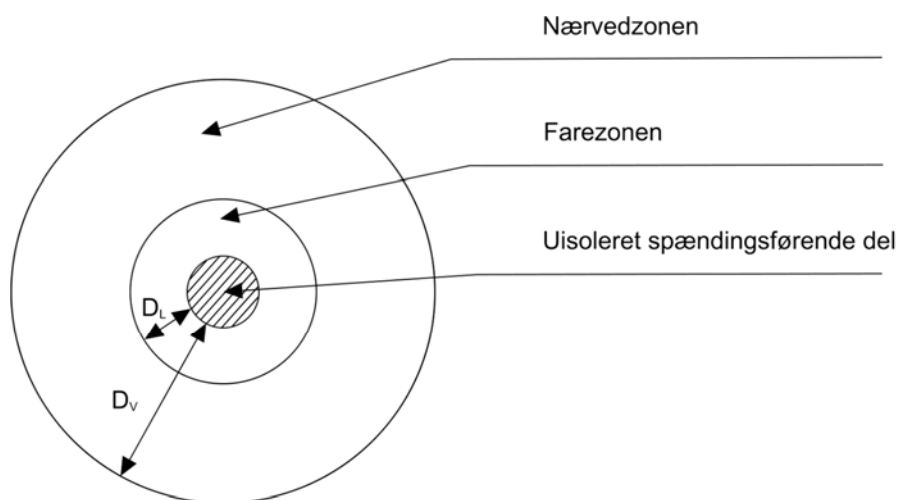
Når skærme installeres i farezonen, skal procedurerne for enten spændingsløst arbejde eller arbejde under spænding anvendes i denne kørestrømsinstruktion henholdsvis afsnit 11.3.3 eller afsnit 11.3.6.

Når skærme installeres uden for zonen for arbejde under spænding, skal de opstilles enten under procedurer for spændingsløst arbejde, eller der skal anvendes anordninger, som forhindrer det personale, der opstiller dem, i at komme ind i zonen for arbejde under spænding. Hvis det er nødvendigt, skal procedurer for arbejde under spænding følges, som anvist i afsnit 11.3.6.

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

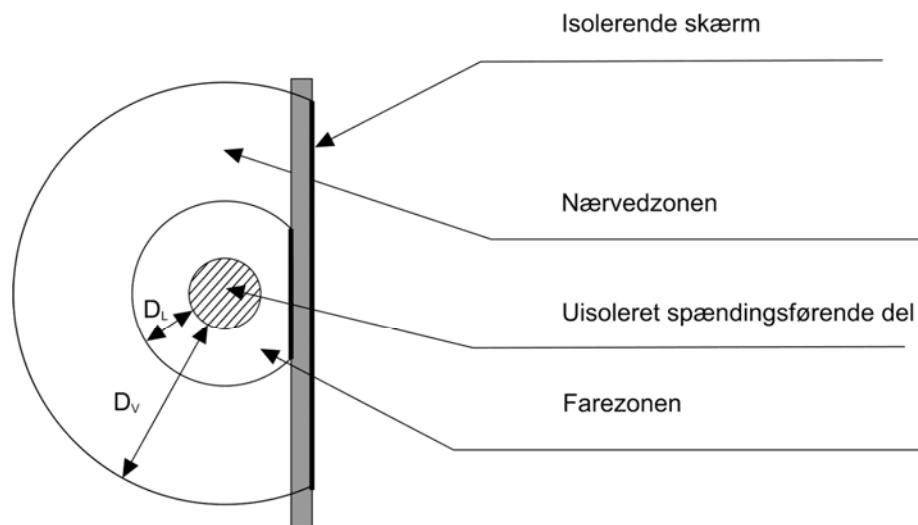
Skærme, der bruges som barrierer, kapslinger eller isolerende afdækninger, skal vedligeholdes på passende måde og være fastholdt forsvarligt under arbejdets udførelse. Hvis skærmene ikke sikrer fuld beskyttelse af de uisolerede spændingsførende dele/konstruktioner (i lavspændingsinstallationer eller -anlæg en kapslingsklasse på mindst IP2X / tilsvarende for højspændingsinstallationer eller -anlæg kapslingsklasse IP3X), skal lægmænd, der arbejder i nærheden, være under opsyn.

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



$D_L$ : Afstand, der definerer den ydre grænse af zonen for arbejde under spænding  
 $D_V$ : Afstand, der definerer den ydre grænse af nærvedzonen

Figur 11.1.1.1-1 Luftafstande og områder for arbejdsprocedurer



$D_L$ : Afstand, der definerer den ydre grænse af zonen for arbejde under spænding  
 $D_V$ : Afstand, der definerer den ydre grænse af nærvædzone

Figur 11.1.1.1-2 Afgrænsning af zonen for arbejde under spænding ved anvendelse af isolerende beskyttelsesudstyr.

#### Krav til afstanden $D_L$

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

Afstanden regnes i luft fra enhver utilstrækkeligt isoleret spændingsførende del/konstruktion i kørestråmsanlægget.

Isolatorer er i hele deres omkreds og længde at betragte som utilstrækkelige isolerede spændingsførende dele/konstruktioner af kørestråmsanlægget, se Bilag 1.3:.

#### Krav til afstanden $D_V$

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

Afstanden regnes i luft fra enhver spændingsførende uisoleret del/konstruktion i kørestråmsanlægget.

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

#### *11.1.1.2 Sikkerhedsafstand (el) (BN1) (#ELS)*

Krav til sikkerhedsafstanden:

Sikkerhedsafstanden for arbejde på eller i nærheden af kørestrømsanlægget under spænding regnes fra anlæggets uisolerede spændingsførende dele/konstruktioner og fastsættes ved, at der afhængig af arbejdsprocedurens art, varighed og kompleksitet gives et passende tillæg til afstanden  $D_L$ . Se afsnit 11.1.1.1.

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

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

### *11.1.1.3 Profiler for rullende eftersyn (BN1) (#ELS)*

#### Sikkerhedsprofil

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

#### Eftersynsprofil

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 skal udføres som beskrevet i afsnit 11.3.5

#### Rullende eftersyn

Arbejdsaktivitet, der foregår fra aflåst platform/kurv på arbejdskøretøjet, f.eks. justering af sik-sak, hængere, køreledning eller andet, der befinder sig i eftersynsprofilet, kan udføres som rullende eftersyn, se afsnit 11.5.3.2.

### 11.1.2 Kørestrømsteknisk personale (BN1) (#ELS)

Banedanmark, ejer og driftsansvarlige virksomhed, har ansat en/flere driftsansvarlig(e) person(er), som er godkendt af Sikkerhedsstyrelsen til at varetage driften af Sicat kørestrømsanlæg.

Proceduren for, hvordan det sikres, at den driftsansvarlige persons opgaver varetages ved den driftsansvarlige persons fravær fremgår af Banedanmarks kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D).

Den driftsansvarlige person har de beføjelser, som er nødvendige for vartagelse af sine opgaver. Beskrivelse af den driftsansvarlige virksomheds opgaver og beføjelser inklusiv den driftsansvarlige persons beføjelser fremgår ligeledes af Banedanmarks kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D).

Kørestørmstekniske personale ved Banedanmark er:

- Arbejdsleder
- Driftsansvarlig person
- Holdleder
- Højspændingstekniker
- Koblingsleder
- Koblingsperson
- Kørestørmstekniker
- Sikkerhedsperson

Det kørestørmstekniske personale er at betragte som sagkyndige personer og personalets kompetencer er beskrevet i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D). Beskrivelse af personalebetegnelserne se afsnit 5 (Definitioner).

Kompetenceoversigt over de medarbejdere, der udfører drifts- og arbejdsprocedurer i forbindelse med driften af kørestørmсанlægget er indeholdt i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Den driftsansvarlige person udpeger personer til funktionerne koblingsleder, koblingsperson, arbejdsleder og holdleder for kørestørmсанlæg. Personalets sagkyndighed fremgår af Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D)

Funktionerne koblingsleder, koblingsperson, arbejdsleder og holdleder udpeges i det omfang, det er nødvendigt for driften af kørestørmсанlægget. Udpegningen skal ske skriftligt med angivelse af den funktion, som den pågældende skal udføre.

Den driftsansvarlige person eller en person udpeget af den driftsansvarlige person afgør hvilken kompetenceprofil, der kræves for at udføre de kørestørmstekniske arbejdsaktiviteter.

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

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

Følgende opgaver kan kun varetages af den driftsansvarlige person:

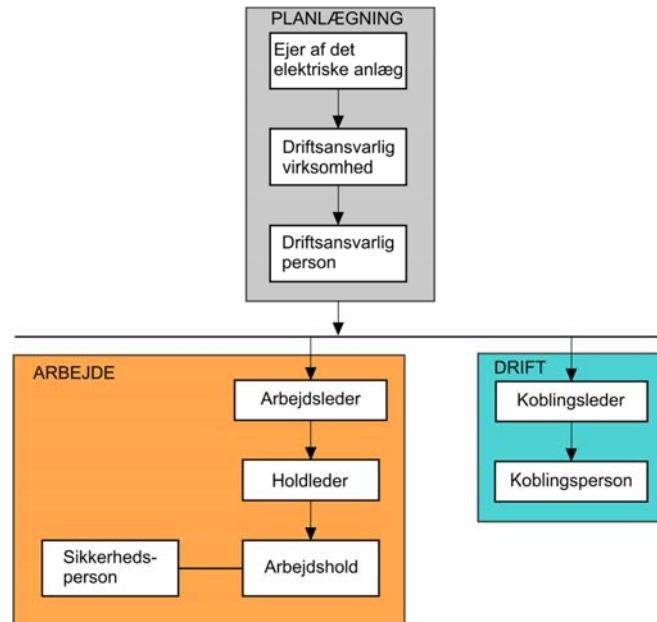
- 1) Indgå aftaler med entreprenør om udførelse af drifts- og arbejdsprocedurer, som en del af driften, se afsnit 11.1.3.1
- 2) Indgå sammenkoblingsaftaler, se afsnit 11.1.3.2
- 3) Give tilladelse til autoriserede elinstallatørvirksomheder, se afsnit 11.1.3.3

**Kørestrømsanlæg i drift:**

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

Andet personale end kørestrømsteknisk personale ved Banedanmark kan tillige indgå i arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget, f.eks. spor-, sikrings-, tele- og kabelteknisk personale samt hjælpevognspersonale, dette som instruerede personer afhængig af den pågældende persons uddannelsesbaggrund eller afhængig af den instruktion den pågældende har fået af kørestrømsteknisk person eller af en sagkyndig person ved udførelse af en konkret arbejdsaktivitet. Beskrivelse af personalebetegnelser se afsnit 5 (Definitioner).

Figur 11.1.2-1 illustrerer de anvendte betegnelser med reference til BEK 1608 [3], som Banedanmark anvender.



Figur 11.1.2-1 Betegnelser anvendt generelt i denne kørestrømsinstruktion.

#### *11.1.2.1 Sikkerhedskrav (BN1) (#ELS)*

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

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

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

For at sikre at arbejdsprocedurer på kørestrømsanlæg udføres sikkerhedsmæssigt korrekt, skal arbejdslederen

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

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

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

### 11.1.3 Tilrettelæggelse (BN1) (#ELS)

Den driftsansvarlige person varetager den daglige ledelse af drifts- og arbejdsprocedurer for kørestrømsanlægget i overensstemmelse med bestemmelserne i denne banenorm (kørestrømsinstruktion).

#### *11.1.3.1 Aftaler med entreprenører (BN1) (#ELS)*

Infrastrukturforvalteren kan indgå aftale med en entreprenør, der efterlever krav i DS 21001 [21].

Den driftsansvarlige virksomhed kan indgå skriftlig aftale med en entreprenør om udførelsen af procedurer, som en del af driften af kørestrømsanlægget.

Banedanmark, infrastrukturforvalter/driftsansvarlig virksomhed, har ansvaret for, at reglerne for den konkrete arbejdsaktivitet elsesikkerheds- såvel som jernbanesikkerhedsmæssigt er beskrevet overfor entreprenøren, og at entreprenøren er instrueret i hvilke bestemmelser i denne kørestrømsinstruktion, arbejdsaktiviteten skal udføres efter.

Entreprenører, som skal udføre procedurer, som er en del af driften af kørestrømsanlægget skal indgå en skriftlig aftale med Banedanmark i henhold til BEK 1608 [3] kap. 8, § 44. Entreprenøren skal have en godkendt driftsansvarlig person ansat i henhold til BEK 1608 [3] kap. 4, § 13.

Aftalen med entreprenøren skal indeholde en beskrivelse af følgende:

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

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

- 1) Arbejdet på eller i nærheden af kørestrømsanlægget sker uden fare for personer, husdyr eller ejendom.
- 2) Drifts- og arbejdsprocedurer på kørestrømsanlægget planlægges i henhold til BEK 1608 [3] kap. 8, § 47 samt afsnit 11.1.1.
- 3) Entreprenørens medarbejdere og underleverandørernes medarbejdere får tilstrækkelig instruktion.

- 4) Procedurerne udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i BEK 1608 [3] og denne banenorms (kørestrømsinstruktions) afsnit 11.
- 5) Det kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), som Banedanmark stiller til rådighed, følges.

En entreprenør, som har indgået aftale med Banedanmark, kan udbyde procedurer omfattet af aftalen i underentreprise. Ansvar, for udførelse af procedurer som en del af driften af kørestrømsanlægget, bliver hos entreprenøren.

Entreprenøren skal sikre sig, at arbejdsaktiviteter på kørestrømsanlægget planlægges og udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i BEK 1608 [3] og DS/EN 50110-1 [14] samt under overholdelse af de i denne kørestrømsinstruktion angivne bestemmelser.

#### *11.1.3.2 Sammenkoblingsaftaler (BN1)*

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

Sammenkoblingsaftaler skal fremgå af Banedanmarks kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D).

#### *11.1.3.3 Tilladelse til autoriserede elinstallatørvirksomheder (BN1) (#ELS)*

Banedanmark, driftsansvarlig virksomhed, kan give autoriserede elinstallatørvirksomheder tilladelse til at udføre følgende procedurer:

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

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

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

#### *11.1.3.4 Sikkerhedsmæssig korrekt adfærd (BN1) (#ELS)*

Enhver, der færdes på eller nær ved kørestrømsanlægget, skal instrueres om sikkerhedsmæssig korrekt adfærd og om at overholde bestemmelserne vedrørende følgende bestemmelser:

Ved færden i AT- eller forsyningsstationsområder må beskyttelsesanordninger (gitre, bomme og lignende), der er anbragt som beskyttelse mod uagtsom berøring af spændingsførende dele/konstruktioner i henhold til BEK 1114 [5], ikke overskrides eller fjernes. Bærende konstruktioner for kørestrømsanlægget må ikke bestiges.

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

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

Porte og døre til AT- og forsyningsstationer 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.

#### *11.1.3.5 Adgangstilladelse (BN1) (#ELS) (#JBS)*

Banedanmark, driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget, sikrer sig, at der kun gives adgangstilladelse til aflåste forsynings- og AT-stationsområder samt til aflåste betjeningsanordninger herunder kobler- og returstrømsskabe til personer, der har tilstrækkelig viden om de risici, der er forbundet hermed.

Følgende personer har adgang til aflåste AT- og fordelingsforsynings- og AT-stationsområder samt øvrige aflåste elektriske betjeningsanordninger ved Banedanmark:

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

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

Oversigt over adgangstilladelser givet foreligger i Banedanmarks kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D).

Ved Banedanmark gælder, at samme nøglesystem anvendes til AT-stationer, forsyningsstationer samt til kobler- og returstrømsskabe.

#### 11.1.4 Kommunikation (BN1) (#ELS)

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

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

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

#### 11.1.5 Arbejdssted (BN1) (#ELS)

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

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

Ved køreledningsanlæg skal der ud fra en vurdering af køreledningsanlæggets mekaniske tilstand og drifts- og arbejdsprocedurers type og omfang træffes fornødne foranstaltninger mod risikoen for ulykker, som kan opstå som følge af de mekaniske påvirkninger, som køreledningsanlægget kan blive udsat for under udførelse af proceduren.

#### 11.1.6 Værktøj, udstyr og anordninger (BN1) (#ELS)

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

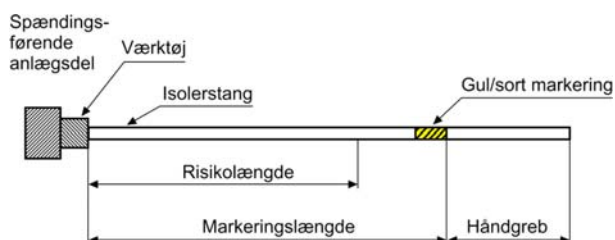
Ved Banedanmark fremgår godkendt værktøj af positivlisten, herunder måle- og jordingsudstyr, der skal anvendes ved udførelse af procedurer i forbindelse med driften af kørestrømsanlægget.

##### 11.1.6.1 *Krav til værktøj, udstyr og anordninger (BN1) (#ELS)*

Værktøj, udstyr og anordninger, som anvendes i forbindelse med driften af kørestrømsanlægget, skal:

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

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



Figur 11.1.6.1-1

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

Positivlisten, som indgår i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), henviser til instruks med vejledninger i brug af værktøj, udstyr og anordninger, som har sikkerhedsmæssig betydning, samt til vedligeholdelsesanvisninger for det godkendte værktøj på positivlisten. KLS-D indeholder desuden brugsanvisning i henhold til DS/EN 61243-1 [19] *Annex B* for godkendte isolerstænger og spændingsvisere.

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

#### 11.1.7 Tegninger og registreringer (BN1) (#ELS)

Banedanmark, driftsansvarlige virksomhed for kørestrømsanlægget, sikrer, at der findes et koblingsskema over AT-stationer og forsyningsstationsanlæg i højspændingsrum for betjening af følgende anlæg:

- 1) Anlæg med driftsspændinger op til 150 kV.
- 2) Anlæg med komplekse koblingsanlæg.
- 3) Anlæg med mere end to transformere.

I AT- og forsyningsstationer forefindes et koblingsskema over koblingsanlægget.

##### Note 11.1.7-1

Der findes flere relevante krav til dokumentation i "Krav til Teknisk dokumentation i Banedanmark" [23].

Banedanmark, driftsansvarlig virksomhed for kørestrømsanlægget, sikrer, at der udarbejdes:

- 1) En ajourført dokumentation for kørestrømsanlægget ved eventuelle ændringer,
- 2) Et ajourført koblingskema, der viser højspændingsnettets koblingstilstand.

**Note 11.1.7-2**

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

#### 11.1.8 Beskiltning i køreledningsanlægget (BN1) (#ELS)

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

##### *11.1.8.1 Midlertidig beskiltning (BN1) (#ELS)*

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

##### Arbejdsgrænse

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

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



Figur 11.1.8.1-1 Advarselstavle til opsætning i mast.



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

#### Midlertidige gruppemarkeringsskilte

Når der indbygges en midlertidig kobler/adskiller i et køreledningssegment, og det oprindelige segment (eks. R2) dermed bliver opsplittet i to (eks. R2 og R2A), skal der opsættes midlertidige gruppemarkeringsskilte, som vist på figur 11.1.8.1-3.

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



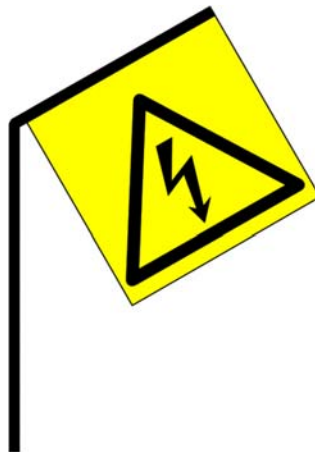
Figur 11.1.8.1-3 Midlertidigt gruppemarkeringsskilt (to-delt).

### Krydsende højspændingsluftledninger

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

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

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



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

### 11.1.8.2 Fast beskiltning (BN1) (#ELS)

#### Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding:

Anvendelse af advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding se afsnit 10.6.1.

#### AT-Fødeledning

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

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



Figur 11.1.8.2-1 Advarselstavle for AT-Fødeledning. Der kan findes eksempler på andre skilte med teksten "AT-feeder" eller "Fødeledning".

Farligt elektrisk område:

Der skelnes mellem farligt elektrisk punkt og elektrisk fareområde.

Farligt elektrisk punkt

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

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

Arbejde på køreledningsanlægget i området inden for de to advarselstavler må kun foregå, når det farlige punkt også er spændingsløst og arbejdsjodet. Se figur 11.1.8.2-2



Figur 11.1.8.2-2 Advarselstavle for farligt elektrisk punkt.

### Elektrisk fareområde

Dette er et område, hvor der inden for sikkerhedsprofilen for rullende eftersyn, se afsnit 11.1.1.3, forekommer flere spændingsførende dele/konstruktioner hørende til en anden koblingsgruppe, og der ikke er opsat gruppemarkeringsskilte.

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

Arbejde på køreledningsanlægget i fareområdet må kun foregå som punktarbejde, se afsnit 11.5.3.1.

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

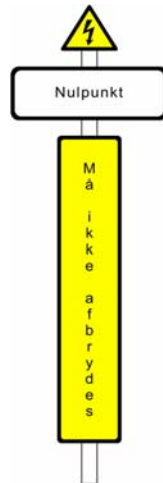


Figur 11.1.8.2-3 Advarselstavle for farligt elektrisk område.

### Nulpunkt

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

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



Figur 11.1.8.2-4 Beskiltning ved nulpunkt.

### Krydsende højspændingsluftledninger

Hvor en højspændingsluftledning krydser henover køreledningsanlægget, skal der opsættes advarselstavler i alle bærtove samt i AT fødeledning. Se figur 11.1.8.2-5.

Krydsende højspændingsluftledninger fremgår af anlægsdokumentationen.

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

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

Skiltene skal monteres med teksten væk fra højspændingsluftledningen.



Figur 11.1.8.2-5 Advarselstavle for krydsende ledning.



Figur 11.1.8.2-6 Advarselstavle for krydsende højspændingsledning.  
Kan forekomme i marken, men må ikke genopsættes.

### Krydsende uisoleret ledningsføring

Der skal monteres advarselstavler (se figur 11.1.8.2-5) på hver side af den bærende konstruktion i alle bæretøve 3,0 meter fra nærmeste krydsende ledningsføring (se figur 11.1.8.2-7).

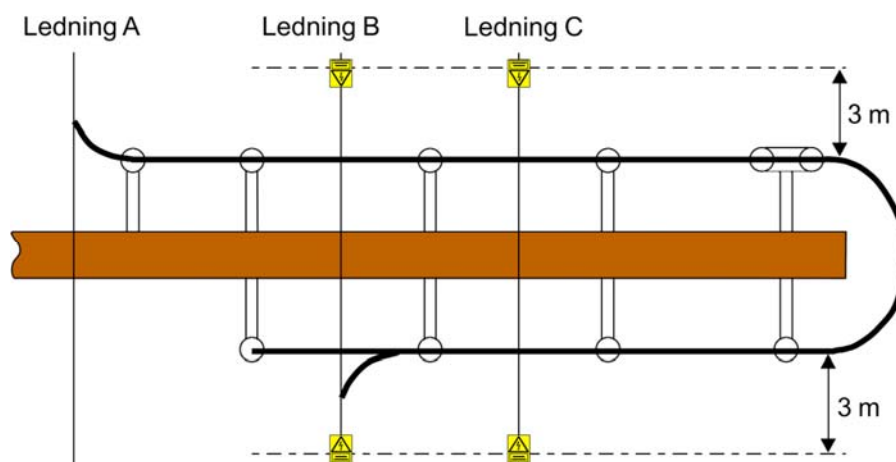
#### **Note 11.1.8.2-1**

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

Teksten på advarselstavlerne skal vende væk fra den krydsende ledningsføring.

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

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



Figur 11.1.8.2-7 Krydsende ledninger med visning af advarselstavlers placering.

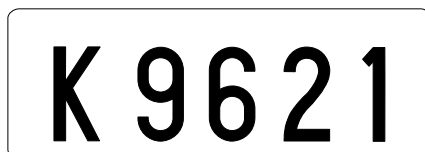
### Informationsskilte

Der anvendes følgende informationsskilte i køreledningsanlægget :

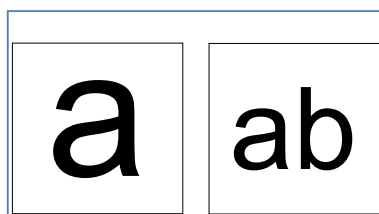
1. Ledningsnummer: Skilte med ledningsnummer skal være opsat i opfangsfag i køreledningsanlægget. Der skal være tekst på begge sider af skiltet, se figur 11.1.8.2-8.
2. Ledningskobler: Skilte med koblernummer skal være opsat på koblerens vandrette manøvrerør eller det tilhørende ankerrør i K-ophæng. Der skal være tekst på begge sider af skiltet, se figur 11.1.8.2-9.
3. Ledningsadskiller: Skilte med betegnelse på ledningsadskiller skal være opsat i køreledningsanlæggets bæretov vinkelret på ledningen over ledningsadskiller. På mindre stationer er benyttet skilt med ét bogstav, og på større stationer er benyttet to bogstaver. Der skal være tekst på begge sider af skiltet, se figur 11.1.8.2-10.
4. Adskillelsesfelt: Skilte med betegnelse på adskillelsesfelt skal være opsat i køreledningsanlæggets bæretov på begge sider af et adskillelsesfelt. Teksten på skiltet skal vende væk fra adskillelsesfeltet. Der skal anvendes bogstavkombinationer fra A-Z dog må J og N ikke benyttes, se figur 11.1.8.2-11.
5. Mastenummerskilt: Skilte med mastenumre skal være opsat på køreledningsmaster. Cifre skal være udstanset, så de er synlige efter graffiti bemaling, se figur 11.1.8.2-12.



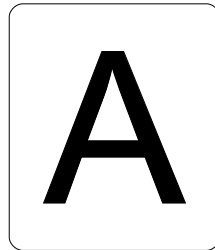
Figur 11.1.8.2.-8 Eksempel på ledningsnummer, der kan henføre til køreledning, AT-Fødeledning eller returledning.



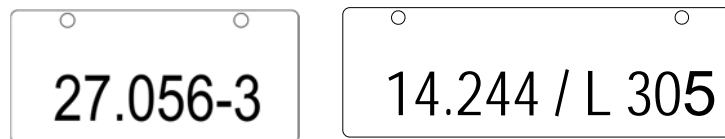
Figur 11.1.8.2-9 Ledningskobler.



Figur 11.1.8.2-10 Ledningsadskiller



Figur 11.1.8.2-11 Adskillelsesfelt.



Figur 11.1.8.2-12 Mastenummerskilt

### Gruppemarkeringsskilte

Alle steder i køreledningsanlægget, hvor der er et gruppeskift skal der være opsat gruppemarkeringsskilte, se figur 11.1.8.2-13, i køreledningsanlæggets bæretov, K-ophæng og styretov svarende til koblingskemaets farvekoder.

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

Der er benyttet følgende bogstaver for farvekoder:

B	Blå
G	Grøn
O	Orange
R	Rød
S	Sort
V	Violet



Figur 11.1.8.2-13 Gruppemarkeringsskilt.

### 11.1.9 Nødforanstaltninger (BN1) (#ELS)

De nødvendige og trufne nødforanstaltninger fremgår af Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), SR [27] § 85 og § 90 / ORF [26] samt anvisninger i henhold til Banedanmarks Sikkerhedsledelsessystem. Den driftsansvarlige person skal altid kontaktes i de tilfælde, hvor der opstår en elektrisk ulykke eller en hændelse på kørestrømsanlægget. Se afsnit 0 vedrørende førstehjælp ved elulykker.

Den driftsansvarlige person sikrer en koordineret indsats mellem OCK-KC's koblingsleder, holdleder og/eller SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder på stedet, togledelsen i DCDK samt politi og redningsberedskabet afhængig af ulykkens eller hændelsens karakter.

Kørestrømsafbrydelser udføres efter bilag 2 *Instruks for betjening af overvågningscenter kørestrøm (OCK-KC) og koblinger i kørestrømsanlægget*. Fejsituationer håndteres i henhold til Bilag 2: *del 1.6 Fejsituationer*. Ved alle tilkald af vagtpersonale til køreledningsanlægget, AT-stationer eller forsyningsstationer skal der udarbejdes en nummereret fejlrapport i RDS og ved køreledningsfejl udarbejdes en hændelsesrapport.

For beredskabernes indsats gælder særlige regler, se kapitel 15 Bilag 5:

I tilfælde af en dødsulykke skal den driftsansvarlige person for kørestrømsanlægget og redningstjenesten omgående informeres. Nødforanstaltninger inkluderer, at et akut indsatshold af kørestrømsteknisk personale udsendes til ulykkesstedet, hvis rolle inkluderer at gøre stedet sikkert / spændingsløst og være kontaktperson til eventuelle eksterne på ulykkesstedet.

Efter enhver hændelse under en arbejdsaktivitet skal holdlederen iværksætte handlinger for at sikre stedet, og så vidt det er praktisk muligt, sørge for, at forholdene på stedet er uændrede.

#### **Note 11.1.9-1**

**Formålet er at sikre, at der kan foretages en grundig undersøgelse af ulykken, enten af interne eller af eksterne myndigheder, politi, arbejdsmiljø- eller sikkerhedsmyndigheder.**

Når omstændigheder ved ulykken eller hændelsen er klarlagt, kan udbedring af skader, udskiftning af materiel og øvrige tiltag for sikring af driften vurderes og de nødvendige

arbejdsprocedurerer igangsættes. Banedanmark, den driftsansvarlige virksomhed, skal sikre, at der udarbejdes en rapport med oversigt over kørestrømstekniske driftsforstyrrelser, deres art og tidspunkterne for deres indtræden og afhjælpning. Rapporten skal opbevares i mindst ét år.

Banedanmark, den driftsansvarlige virksomhed, indberetter ulykker eller hændelser til Sikkerhedsstyrelsen via Virk.dk. Det er vigtigt, at ulykken indberettes straks efter, at den er sket sammen med de nødvendige oplysninger.

Ulykker med personskade, hvor elektrisk strøm direkte eller indirekte ved strømgennemgang eller lysbue har medført, at en person er blevet skadet, skal indberettes. Det gælder også, hvis ulykken involverer eksternt personale.

Ulykker med elbrände i materiel fastmonteret i kørestrømsforsyningsanlægget skal indberettes til Sikkerhedsstyrelsen. Indberetning omfatter følgende materiel:

- AT- eller forsyningsstationstransformere
- Koblingsanlæg
- Strøm- eller spændingstransformere
- Kabelskabe fra offentligt net til forsyning af lavspændingsinstallationer, og hvor kabelskabet skal udskiftes grundet skade.

Alvorlige brande, der medfører større materielle skader på kørestrømsanlægget og omgivelser, skal også indberettes.

Ved personskade skal desuden indberettes til Arbejdsmarkedets Erhvervssikring (AES) via Virk.dk (EASY), hvor Banedanmark har anmelderrettighed, som varetages af?

#### *11.1.9.1 Rapportering af hændelser under arbejdsaktiviteter (BN1) (#ELS)*

Hændelser under udførelse af arbejdsaktiviteter på det kørestrømstekniske anlæg skal indrapporteres i Banedanmarks hændeshåndteringssystem af holdlederen for arbejdsaktiviteten. Eksternt personale skal have mulighed for indrapportering, såfremt holdlederfunktion varetages. Vejledning forefindes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Følgende hændelser skal altid indberettes, se afsnit 11.1.9:

- Elulykker
- Personskader

#### *11.1.9.2 Rapportering af nærved-hændelser under arbejdsaktiviteter (BN1) (#ELS)*

Nærved-hændelser under udførelse af arbejdsaktiviteter på det kørestrømstekniske anlæg skal indrapporteres i Banedanmarks hændeshåndteringssystem af holdlederen for arbejdsaktiviteten, som anvist i afsnit 11.1.9.1 for hændelser.

Alt personale ved Banedanmark har mulighed for at indrapportere en nærved-hændelse i Banedanmarks hændeshåndteringssystem således, at læring og opfølgende tiltag kan iværksættes baseret på de risikosituationer, der måtte optræde

Nærved-hændelser karakteriseres ved følgende:

En uplanlagt hændelse, der kunne have resulteret i skade på personer eller materiel, hvis den ikke var blevet stoppet.

#### *11.1.9.3 Rapportering for eksterne arbejdere under arbejdsaktiviteter (BN1) (#ELS)*

Praksis beskrevet i afsnit 11.1.9.1 følges.

Eksterne arbejdere kan desuden være pålagt at overholde deres egne virksomheders rapporteringsforanstaltninger/systemkrav.

#### *11.1.9.4 Beredskabernes indsats og førstehjælp (BN1). (#ELS)*

Førstehjælp ved elulykker, se afsnit 0.

For beredskabernes indsats gælder særlige regler, se kapitel 15.

#### *11.1.9.5 Udstyr til førstehjælp og brandbekæmpelse (BN1) (#ELS)*

Udstyr til førstehjælp og brandbekæmpelse på AT- og forsyningsstationer er i henhold til beskrivelse i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

##### **Note 11.1.9.5-1**

**AT- og forsyningsstationer er forsynet med automatisk brandalarmeringsanlæg (ABA-anlæg), som initierer?**

#### *11.1.9.6 Personlige værnemidler (BN1)*

Ved Banedanmark anvendes sikkerhedsbeklædning:

- Ved færdsel i og ved sporet
- Ved arbejdsaktiviteter på eller i nærheden af kørestrømsanlægget
- Ved arbejder i og ved sporet
- Ved arbejdsaktiviteter på AT- og forsyningsstationsanlæg.

##### **Note 11.1.9.6-1**

**Banedanmarks krav til arbejdsbeklædning er i henhold til vedtagne regelsæt i Banedanmarks hovedarbejds miljøudvalg. Gældende version "Reflekstøj" for sikkerhedsbeklædning findes på Banedanmarks hjemmeside.**

Personlige værnemidler ved Banedanmark for drift-, arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer på kørestrømsanlægget fastlægges af arbejdslederen på baggrund af en risikovurdering af den aktuelle procedure, som skal udføres. Liste over personlige værnemidler forefindes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

## 11.2 Driftsprocedurer (BN1) (#ELS)

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

Aktiviteterne skal aftales med den driftsansvarlige person for kørestrømsanlægget og/eller med den vagthavende koblingsleder i OCK-KC. Sikkerhedskrav, som beskrevet i afsnit 11.1.1, skal følges.

### 11.2.1 Driftsaktiviteter (BN1) (#ELS)

Driftsaktiviteter har til formål at ændre kørestrømsanlæggets elektriske tilstand.

Der findes to former for driftsaktiviteter:

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

Driftsaktiviteter kan udføres lokalt eller ved fjernstyring.

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

#### 11.2.1.1 Kobling (BN1) (#ELS)

Ved frakobling med henblik på at gøre kørestrømsanlægsdele spændingsløse skal anvendes afbrydere, ledningskoblere, ledningsadskillere eller skillesteder med et isolationsniveau over hele skillestrækningen, der svarer til anlæggets type og beskaffenhed.

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

Kobling i kørestrømsanlægget skal udføres i samarbejde mellem en koblingsleder og en koblingsperson.

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

OCC-KC foretager den sikkerhedsmæssige planlægning af kørestrømsafbrydelser og deltager i koordineringen af den trafikale afvikling, se afsnit 0.

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

Se tillige afsnit 11.5.1.

## 11.2.2 Funktionskontrol (BN1) (#ELS)

### 11.2.2.1 Måling (BN1) (#ELS)

I den europæiske standard DS/EN 50110-1 [14] defineres måling som enhver aktivitet til måling af fysiske data i en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg. Kun kørestrømssteknisk personale eller instruerede personer under direkte kontrol eller opsyn af kørestrømssteknisk personale må udføre måling i det kørestrømsstekniske anlæg.

Når der foretages målinger i forbindelse med en elektriske installation, i dele af et køresledningstekniske anlæg eller i dele af AT- eller forsyningsstationsanlæg skal der anvendes egnede, sikre og godkendte måleinstrumenter. Disse instrumenter skal kontrolleres før brug og om nødvendigt efter brug.

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

Hvor der er risiko for, at personer, som betjener måleudstyret direkte eller indirekte kan få kontakt med uisolerede spændingsførende dele/konstruktioner, skal personer, der udfører målingerne, anvende personlige værnemidler og træffe forholdsregler mod elektrisk stød samt virkninger af kortslutning og lysbue.

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

#### *11.2.2.2 Afprøvning (BN1) (#ELS)*

Afprøvning inkluderer alle aktiviteter beregnet til kontrol af en elektrisk installation eller et kørestrømsanlægs driftstilstand, det være sig den elektriske, mekaniske eller termiske tilstand. Afprøvning omfatter også aktiviteter, der skal påvise effektiviteten af eksempelvis elektriske beskyttelses- og sikkerhedskredse. Afprøvning kan omfatte måleaktiviteter, der skal udføres i overensstemmelse med afsnit 11.2.2.1.

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

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

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

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

#### *11.2.2.3 Eftersyn (BN1) (#ELS) (#JBS)*

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

##### **Note 11.2.2.3-1**

**Vedligeholdelsesmanual for Sicat anlæg og tilhørende forsyningsanlæg [38] indeholder definitionerne af de ved Banedanmark anvendte type 1 - 6 vedligeholdelsesopgaver for eftersyn/tilsyn.**

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

**Note 11.2.2.3-2**

**Type af vedligeholdelsesopgave samt interval af eftersyn/tilsyn fremgår af Vedligeholdelsesmanual for Sicat anlæg og tilhørende forsyningsanlæg [38].**

Eftersyn kan bestå i:

- Visuel undersøgelse
- Måling og/eller afprøvning i overensstemmelse med kravene i afsnit 11.2.2.1 og 11.2.2.3.

Ved Banedanmark fremgår eftersynets aktiviteter af Vedligeholdelsesmanual for Sicat anlæg og tilhørende forsyningsanlæg [38].

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

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

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

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

**Note 11.2.2.3-3**

**Kørestrømsanlæggets jordingsanlæg og potentialudligning efterses med 12 måneders intervaller, som angivet i Vedligeholdelsesmanual for Sicat anlæg og tilhørende forsyningsanlæg [38].**

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

**Note 11.2.2.3-4**

**Der udarbejdes en rapport over resultaterne af et jordingsanlægs eftersyn og eventuelle målinger af overgangsmodstand. Rapporten opbevares i Banedanmarks kvalitetsledelsessystemet for drift (KLS-D), hvor den opbevares, indtil der udarbejdes en ny rapport.**

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

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

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

**Note 11.2.2.3-5**

**Resultatet af alle typer eftersyn/tilsyn dokumenteres. Om nødvendigt iværksættes egnede afhjælpende handlinger, som dokumenteres i overensstemmelse med Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).**

### 11.3 Arbejdsprocedurer (BN1) (#ELS)

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

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

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

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

Arbejdsprocedurer er opdelt i følgende delafsnit:

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

#### 11.3.1 Generelle krav (BN1) (#ELS)

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

Arbejdsprocedurer skal ledes eller udføres af en holdleder. Arbejdsprocedurer for spændingsløse lavspændingsanlæg i afsnit 11.3.2, er dog ikke omfattet af denne regel.

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg må kun iværksættes af en arbejdsleder.

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

Banedanmarks regelsæt i henhold til ovenstående er således:

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

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

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

#### *11.3.1.1 Særlige krav i tilfælde af induktion (BN1) (#ELS)*

I forbindelse med risikovurderingen skal medtages risiko for induktion fra nærførte parallelle højspændingsledninger. Vurderes det at nærførte ledninger kan inducere berøringsfarlige spændinger skal der etableres ekstra arbejdsjordinger i umiddelbar nærhed af arbejdsstedet.

Eventuelle ekstra krav om arbejdsjordinger skal fremgå af elsikkerhedsplanen.

#### *11.3.1.2 Særlige krav afhængigt af vejrforhold (BN1) (#ELS)*

Der skal være begrænsninger på at påbegynde og/eller fortsætte arbejde i tilfælde af ugunstige miljøforhold, f.eks. lyn, kraftig regn, tåge, kraftig vind osv.

Når der ses lyn eller høres torden eller i tilfælde af, at et tordenvejr nærmer sig, skal arbejdaktiviteter på blotlagte ledere i elektriske installationer eller i det kørestrømstekniske anlæg samt på udstyr direkte tilkoblet blotlagte ledere omgående standses, hvor det er nødvendigt for at undgå fare. Holdlederen for arbejdsaktiviteten og vagthavende koblingsleder for OCK-KC skal gensidig informere hinanden om vejrforholdenes udvikling.

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.

Hvis der er dårlig sigtbarhed på arbejdsstedet, må ingen arbejdsaktivitet påbegyndes, og igangværende arbejde skal indstilles efter arbejdsstedet er sikret. Ved indstilling af arbejdet skal koblingslederen informeres.

Det er holdlederen for arbejdsaktiviteten der skønner, hvornår arbejdet kan genoptages og giver koblingsleder i OCK-KC besked om dette.

#### *11.3.1.3 Særlige krav ved montage af nødbarduner (BN1) (#ELS)*

Nødbarduner skal monteres/demonteres under kørestrømsafbrydelse og arbejdsjording.

Nødbarduner skal være dimensioneret til at optage den påkrævede mekaniske belastning.

##### **Note 11.3.1.3-1**

**Nødbarduner anvendes ved havari, udgravning omkring fundamenter eller lignende.**

Arbejdsprocedurer for spændingsløse højspændingsanlæg i afsnit 11.3.3 skal følges.

En elektrisk ledende nødbardun (se note 11.3.1.3-1) skal potentialudlignes, såfremt den ikke har forbindelse til en potentialudlignet konstruktion.

Efter montage af en nødbardun skal holdlederen kontrollere, at afstanden fra nødbardunen til nærmeste spændingsførende del på køreledningsanlægget er større end 0,27 meter før spændingssætning ved udførelse af procedurer i henhold til afsnit 11.3.3.5.

#### **11.3.2 Arbejdsprocedurer for spændingsløse lavspændingsanlæg (BN1) (#ELS)**

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

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

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

Ved arbejde på spændingsløse anlæg skal følgende sikkerhedsforanstaltninger etableres:

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

5) Beskyttelse mod eventuelle spændingsførende dele/konstruktioner i nærheden.

### 11.3.3 Arbejdsprocedurer for spændingsløse højspændingsanlæg (BN1) (#ELS)

#### *11.3.3.1 Almindeligt (BN1) (#ELS)*

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

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

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

Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg må kun iværksættes af en arbejdsleder.

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

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

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

#### **Note 11.3.3.1-1**

**Ved Banedanmark kontakter holdlederen den vagthavende koblingsleder i OCK-KC.**

### 11.3.3.2 Koblingslederen (BN1) (#ELS)

Koblingslederen skal, inden arbejdsproceduren påbegyndes, sikre, at sikkerhedsforanstaltninger er etableret i henhold til følgende beskrivelse. Indtil sikkerhedsforanstaltninger er etableret, betragtes det elektriske højspændingsanlæg som spændingsførende.

Ved arbejde på spændingsløse højspændingsanlæg skal følgende sikkerhedsforanstaltninger etableres:

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

Der er alene koblingslederen der kan udføre en endepunktsjording, hvor denne kan foregå automatisk.

Endepunktsjordinger skal kontrolleres af holdlederen efter aftale med koblingslederen.

#### **Note 0-1**

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

Koblingslederen skal under arbejdsprocedurens udførelse sikre, at:

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

Ved måling eller afprøvning kan punkt 3) ovenfor fraviges.

#### **Note 11.3.3.2-2**

**Målinger og afprøvninger ved Banedanmark, hvor punkt 3) kan fraviges, vil være beskrevet i en instruks for måle- eller afprøvningsproceduren.**

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

### *11.3.3.3 Holdlederen (BN1) (#ELS)*

Holdlederen skal, inden arbejdet påbegyndes, sikre, at der etableres sikkerhedsforanstaltninger i henhold til følgende beskrivelse.

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

Holdlederen skal sikre:

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

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

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

Holdlederen skal, under arbejdets udførelse, sikre, at:

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

Ved måling eller afprøvning kan ovenstående punkt 2) fraviges.

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

#### **Note 11.3.3.3-1**

**Målinger og afprøvninger ved Banedanmark, hvor punkt 2) kan fraviges, vil være beskrevet i en instruks for måle- eller afprøvningsproceduren.**

#### *11.3.3.4 Jording og kortslutning (BN1) (#ELS)*

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

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

Koblere med jordkontaktarm eller fast installerede jordsluttere kan sluttes uden forudgående spændingsprøve ved jordslutteren, hvis dette kan ske uden risiko for personer.

Holdlederen skal kontrollere, at fornødne arbejdsjordinger er opsat.

I køreledningsanlæg, åbne forsyningsstationsanlæg og kapslede højspændingsanlæg, der åbnes for at udføre arbejde, kræves arbejdsjording. En endepunktsjording kan betragtes som arbejdsjording, hvis den er placeret synligt fra arbejdsstedet.

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

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

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

Jording og kortslutning for AT- og forsyningsstationer, der henvises til afsnit 11.7.2.

#### *11.3.3.5 Indkobling af spændingsløse højspændingsanlæg (BN1) (#ELS)*

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

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

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

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

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

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

Indkobling må først finde sted, når koblingslederen har modtaget klarmelding fra holdlederen.

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

**Note 11.3.3.5-1**

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

#### 11.3.4 Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af lavspændingsanlæg under spænding (BN1) (#ELS)

##### *11.3.4.1 Almindeligt (BN1) (#ELS)*

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

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

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

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

#### *11.3.4.2 Holdlederen (BN1) (#ELS)*

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

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

Holdlederen skal, inden arbejdet påbegyndes, instruere arbejds holdet om:

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

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

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

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

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

### 11.3.5 Arbejdsprocedurer for arbejde på eller i nærheden af højspændingsanlæg under spænding (BN1) (#ELS)

#### 11.3.5.1 Almindeligt (BN1) (#ELS)

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

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

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

Sikkerhedsafstanden for arbejde på eller i nærheden af et højspændingsanlæg under spænding regnes fra anlæggets uisolerede spændingsførende dele/konstruktioner og fastsættes ved, at der afhængig af procedures art, varighed og kompleksitet gives et passende tillæg til afstanden  $D_L$ . Se afsnit 11.1.1.1.

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

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

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

Advarselsmarkering skal udføres med markeringsanordninger bestående af:

- 1) Advarselsskilte med siksakpil i overensstemmelse med bekendtgørelse om sikkerhedsskiltning og anden form for signalgivning [8] som vist i figur 10.6-1 / eller
- 2) Gule flag med en tilsvarende mærkning som vist i figur 11.1.8.1-4.

Advarselsmarkeringer skal udføres med orange advarselskæder med advarselsskilte i henhold til positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Advarselsmarkering må ikke anbringes nærmere uisolerede spændingsførende anlægsdele end afstanden  $D_v$  eller den fastsatte sikkerhedsafstand se dog efterfølgende regler.

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

- 1) Der anvendes advarselsskilte af isolerende materiale,
- 2) Skiltene opsættes med en dertil beregnet isolerstang, der opfylder bestemmelserne for værktøj og anordninger i henhold til afsnit 11.6.1, og
- 3) Sikkerhedsafstanden ikke overskrides med nogen del af kroppen under opsætning og nedtagning af skiltene.

Arbejdsstedet skal afmærkes med:

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

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

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

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

#### *11.3.5.2 Holdlederen (BN1) (#ELS)*

Holdlederen skal udpege en sikkerhedsperson inden opsætning og nedtagning af advarselsmarkering samt etablering og fjernelse af beskyttelsesanordninger påbegyndes. Under arbejdsprocedurens udførelse skal sikkerhedspersonen overvåge den person, der udfører arbejdet, og advare denne, hvis sikkerhedsafstanden er i fare for at blive

overskredet, dog med undtagelse af nedenstående arbejdsprocedure for elektriske anlæg, hvor spændingsførende dele/konstruktioner afskærms fuldstændigt.

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

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

#### 11.3.6 Arbejdsprocedurer for højspændingsanlæg under spænding (BN1) (#ELS)

##### *11.3.6.1 Almindeligt (BN1) (#ELS)*

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

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

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

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

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

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

##### **Note 11.3.6.1-1**

**Ved Banedanmark kontakter holdlederen den vagthavende koblingsleder i OCK-KC.**

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

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

#### *11.3.6.2 Arbejdsmetoder (BN2) (#ELS)*

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

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

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

#### *11.3.6.3 Arbejdsforhold (BN1) (#ELS)*

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

Arbejdsinstruktionen skal tilpasses arbejdets art og skal udleveres til hver enkelt deltager på arbejdsholdet.

Arbejdsinstruktionen kan enten udarbejdes for en enkelt arbejdsaktivitet eller gælde generelt for arbejdsaktiviteter af samme karakter.

#### *11.3.6.4 Koblingslederen (BN1) (#ELS)*

Koblingslederen skal, før en klarmelding gives, sikre, at

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

#### *11.3.6.5 Holdlederen (BN1) (#ELS)*

Holdlederen skal, inden arbejdsproceduren påbegyndes, sikre, at:

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

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

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

Holdlederen skal, inden arbejdet påbegyndes, kontrollere, at:

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

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

Holdlederen skal under udførelse af arbejdsproceduren sikre, at:

- 1) Arbejdsinstruktionen følges, og
- 2) Afstanden mellem faserne indbyrdes og mellem faser og jord eller for køreledningsanlægget mellem AT-Fødeledning og de øvrige køreledningsanlægsdele og andre objekter ikke reduceres så meget, at der kan opstå fare.

Arbejdsholdets deltagere skal under arbejdets udførelse:

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

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

Holdlederen skal, efter arbejdet er udført:

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

#### 11.3.7 Arbejdsprocedurer for arbejde i nærheden af spændingsførende højspændingsdele (BN1) (#ELS)

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

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

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

Efter arbejdets udførelse skal etablerede beskyttelsesanordninger fjernes, når holdlederen har:

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

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

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

- 1) Arbejde, som kan udføres under overholdelse af følgende: Ved færden i AT- eller forsyningsstationsområder må beskyttelsesanordninger, der er anbragt som beskyttelse mod uagtsom berøring af spændingsførende dele/konstruktioner i henhold til BEK 1114 [5] ikke overskrides eller fjernes. Bærende konstruktioner for kørestrømsanlægget må ikke bestiges.
- 2) Arbejde i anlæg, hvor spændingsførende dele/konstruktioner før arbejdet kan afskærms fuldstændigt ved brug af indbygget eller medleveret tilbehør til anlægget i overensstemmelse med leverandørens brugsanvisning for anlægget.
- 3) Arbejde eller kørsel med høje maskiner, hvor overholdelsen af en tilstrækkelig sikkerhedsafstand er sikret ved blokeringsanordninger på maskinernes bevægelsesområde eller ved markeringsportaler på transportvejene.

#### *11.3.7.1 Kortvarigt servicearbejde i nærheden af spændingsførende højspændingsdele (BN1) (#ELS)*

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

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

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

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

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

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

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

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

Holdlederen kan selv være sikkerhedsperson.

Holdlederen skal, efter arbejdets udførelse, sikre, at:

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

#### 11.4 Vedligeholdelsesprocedurer (BN1) (#ELS) (#JBS)

For overholdelse af de generelle sikkerhedskrav for drift af det kørestrømstekniske anlæg under udførelse af vedligeholdelsesprocedurer, skal der udføres risikovurdering.

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

- 1) Procedurens omfang og arbejdsstedets afgrænsning.
- 2) Valg af arbejdsmetode.
- 3) Valg af værktøj og andet udstyr.
- 4) Valg af beskyttelsesanordninger og personlige værnemidler.

- 5) Valg af og instruktion af de personer, der skal udføre drifts- og arbejdsproceduren.
- 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

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

11.4.1 Eftersyn og vedligeholdelse af det kørestrømstekniske anlæg (BN1) (#ELS) (#JBS) Banedanmark, som ejer af kørestrømsanlægget, lægger følgende forudsætninger til grund for udførelse af eftersyn- og vedligeholdelsesprocedurer på kørestrømsanlægget i henhold til afsnit 11.2.2.3:

- Kørestrømsanlægget vedbliver at være i overensstemmelse med de bestemmelser for udførelse af det kørestrømstekniske anlæg, der var gældende på udførelsestids-punktet eller tidspunktet for senere ændringer / omlægninger.
- Overgangsmodstanden til jord er i overensstemmelse med kravene til jordingsanlægs effektivitet, som var gældende på tidspunktet for kørestrømsanlæggets udførelse.
- Eftersyn foretages med passende mellemrum, afpasset efter det enkelte anlægs driftsforhold.
- Eftersyn foretages på kørelednings- og forsyningsanlægs luftledninger og materiel med passende mellemrum, så de ikke frembyder fare for personer, husdyr og ejendom.
- Eftersyn af jordingsanlægs forbindelser med passende mellemrum, og at jordingsanlæggets effektivitet opretholdes. I tilfælde, hvor der har været overslag til jordforbundne dele, skal jordingsanlægget ligeledes efterses i relevant omfang. Der skal udarbejdes en rapport over resultaterne af jordingsanlægs eftersyn og eventuelle målinger af overgangsmodstand. Rapporten opbevares i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D) og skal opbevares, indtil der udarbejdes en ny rapport.

For vedligeholdelsesprocedurer generelt skal regelsæt følges, som defineret i afsnit om grundprincipper samt for drifts- og arbejdsprocedurer i henhold til afsnit 11.1, 11.2 og 11.3.3.

**Note 11.4.1-1**

**Type af vedligeholdelsesopgave samt interval af eftersyn/tilsyn ved Banedanmark fremgår af Vedligeholdelsesmanual for Sicat anlæg og tilhørende forsyningsanlæg [38].**

## 11.5 Kørestrømstekniske rutineprægede arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer (BN1) (#ELS)

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

Rutineprægede procedurer for kørestrømsanlæggets højspændingsforsynede anlægsdele omfatter følgende:

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

I de følgende afsnit beskrives ovenstående arbejdsprocedurer under overholdelse af bestemmelserne i BEK 1608 [3] med henvisning til kørestrømsinstruktionens øvrige afsnit.

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

- Etablering/nedtagning af skærme, barrierer eller isolerende afdækninger ved arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget, se afsnit 11.5.6.
- Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering, se afsnit 11.5.7.

### 11.5.1 Instruks for kobling i kørestrømsanlægget (BN1) (#ELS)

Kørestrømsanlægget overvåges og styres af koblingslederen i OCK-KC.

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

Koblinger udføres som en driftsaktivitet i henhold til afsnit 11.2.1:

- Af driftsmæssige grunde for hurtigst muligt at ændre kørestrømsanlæggets koblings-tilstand (indkoble, udkoble, genoprette forsyningen efter en strømafbrydelse eller lignende).
- For at kunne udføre en arbejdsprocedure på eller i nærheden af et kørestrømsanlæg.

Af hensyn til den sikkerhedsmæssige planlægning og den trafikale afvikling skal kørestrømsafbrydelser bestilles hos OCK-KC efter bestemmelserne i SR [27] § 75 (Arbejde i og ved kørestrømsanlæg) /ORF [26].

Kørestømsafbrydelser udføres efter:

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

#### 11.5.2 Instruks for måling i kørestrømsanlægget (BN1) (#ELS)

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

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

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

Hvor der er risiko for, at personer, som betjener måleudstyret direkte eller indirekte kan få kontakt med uisolerede spændingsførende dele/konstruktioner, skal de kørestrømstekniske personer, der udfører målingerne, anvende personlige værnemidler og træffe forholdsregler mod elektrisk stød og virkninger af kortslutning og lysbue i henhold til den udarbejdede elsikkerhedsplan, generelt se afsnit 11.3.6 samt vedrørende den konkrete skriftlige arbejdsinstruktion se afsnit 11.3.6.3.

Kontrol af spændingsløs tilstand:

I AT- og forsyningsstationer, som er indrettet med udstyr eller løst specialværktøj til kontrol af spændingsløs tilstand, skal kontrollen udføres ved hjælp af disse i overensstemmelse med leverandørens brugsanvisning for anlægget henholdsvis for udstyret. Hvis der anvendes spændingsdetektorer eller spændingsdetekterende systemer, skal disse opfylde kravene i DS/EN 61243-1 [19].

Andre steder skal kontrollen ske på én af følgende måder:

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

#### Kontrol af spændingsløs tilstand med spændingsviser:

Kontrol af spændingsløs tilstand i køreledningsanlægget foretages med isolerstangsmetoden.

Isolerstænger for spændingsvisere for højspænding er omfattet af bestemmelserne i DS/EN 61243-1 [19]. Isolerstænger godkendt til brug ved Banedanmark fremgår af positivlisten.

Positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D), som desuden indeholder brugsanvisning i henhold til DS/EN 61243-1 [19] *Annex B* for de godkendte isolerstænger og spændingsvisere.

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

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

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

#### 11.5.3 Eftersyn i kørestrømsanlægget (BN1) (#ELS)

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

- Instruks for rutinepræget punktarbejde, se afsnit 11.5.3.1

- Instruks for rutinepræget rullende eftersyn, se afsnit 11.5.3.2.

#### *11.5.3.1 Instruks for rutinepræget punktarbejde (BN1) (#ELS)*

Ved rutinepræget punktarbejde skal arbejdsprocedurer i afsnit 11.3 følges i henhold til:

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

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

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

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

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

Eftersyn på enkeltkomponenter i køreledningsanlægget betragtes som rutinepræget punktarbejde. Enkeltkomponenter kan eksempelvis være ledningsadskiller, bevægeligt opfang, kobler og broophæng.

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

Arbejdsjording i forbindelse med punktarbejde skal udføres efter Bilag 10: *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget.*

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

**Note 11.5.3.1-1**

**Type af vedligeholdelsesopgave samt interval af eftersyn/tilsyn fremgår af Vedligeholdelsesmanual for Sicat anlæg og tilhørende forsyningsanlæg [38].**

Arbejde på et adskillelsesfelt skal også betragtes som et punktarbejde.

*11.5.3.2 Instruks for rutinepræget rullende eftersyn (BN1) (#ELS)*

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

Rutinepræget rullende eftersyn af køreledningsanlæg skal udføres fra aflåst platform/kurv på arbejds køretøjet.

Ved rullende eftersyn skal arbejdsprocedurer i afsnit 11.3 følges i henhold til:

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

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

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

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

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

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

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

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

Rullende eftersyn skal afbrydes, hvor der er opsat advarselstavler.

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

Arbejdsjording i forbindelse med rullende eftersyn skal udføres efter Bilag 10: *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget.*

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

Ved rullende eftersyn, hvor der endepunktsjordes i nabosporet, må arbejdet udføres under overholdelse af den fastsatte mindsteafstand på 1 meter til køreledningsanlægget i nabosporet. Hvis der er arbejdsjordnet i nabosporet bortfalder afstandskravet på 1 meter og bestemmelserne i 10.2.2.2 skal overholdes. Såfremt der ikke endepunktsjordes i nabosporet, skal arbejdsprocedurer i afsnit 11.3.5 og afsnit 11.3.7 tillige følges og medtages i risikovurderingen for det rullende eftersyn.

#### 11.5.4 Instruks for arbejdsjording i køreledningssanlægget (BN1) (#ELS)

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

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

Der skal udføres arbejdsjording i frakoblede kørestrømsanlæg.

##### **Note 11.5.4-1**

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

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

##### **Note 11.5.4-2**

**Kravet skal sikre, at der ikke opstår farlige potentialeforskelle.**

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

Transportabelt jordingsudstyr med dertil hørende isolerstænger skal opfylde krav i standarden DS/EN 61230 [20].

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

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

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

11.5.5 Instruks for midlertidig demontering og montering af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske opgaver (BN1) (#ELS) (#JBS)  
Midlertidig demontering og montering af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske arbejdsaktiviteter må udføres som en rutinepræget arbejdsprocedure:

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

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

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

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

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

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

Demontage af kabelforbindelser må kun foretages af kørestrømsteknisk personale.

Når den sportekniske arbejdsaktivitet er udført, skal alle kabelforbindelserne monteres igen af kørestrømsteknisk, se afsnit 12.

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

#### 11.5.6 Etablering/nedtagning af skærme, barrierer eller isolerende afdækninger ved arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget (BN1) (#ELS)

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

#### 11.5.7 Opsætning og nedtagning af advarselsmarkering (BN1) (#ELS)

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

Advarselsmarkeringer skal udføres med orange advarselskæder med advarselsskilte i henhold til positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr, se Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

## 11.6 Instruks for arbejdsprocedurer på returstrømsvejen og potentialudligningsforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)

Midlertidig demontering og montering af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser i forbindelse med sportekniske arbejdsaktiviteter betragtes som en rutinepræget arbejdsprocedure og er beskrevet i afsnit 11.5.5.

### 11.6.1 Instruks for arbejdsprocedurer på returstrømsvejen (BN1) (#ELS) (#JBS)

Ved arbejde på returstrømsvejen skal man være opmærksom på, at der kan løbe returstrøm i returskinner, returstrømsforbindelser, Sicat-nedleder(e) og returlederen, selvom det ”tilhørende” køreledningsanlæg er udkoblet og arbejdsjordnet.

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

#### **Note 11.6.1-1**

**Returstrømskablerne, der fører returstrøm tilbage til AT-stationer og forsyningsstationer, er afsluttet i et returstrømskab.**

For opbygningen af returstrømsvejen henvises til Bilag 8: Eksempler på Returstrømsvejen.

Inden arbejdsprocedurer på returstrømsvejen påbegyndes, skal planlægning og risikovurdering finde sted:

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

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

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

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

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

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

**Note 11.6.1-1**

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

*11.6.1.1 Arbejdsaktiviteter på returstrømsvejen (BN1) (#ELS) (#JBS)*

Arbejdsaktiviteter skal udføres efter den udarbejdede elsikkerhedsplan.

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

I spor med sporisolation må returstrømsforbindelser ikke fjernes uden sporspærring.

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

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

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

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

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

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

Ved etablering af nye returstrømsforbindelser eller ændringer i eksisterende returstrømsforbindelser skal dokumentation opdateres, som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

#### 11.6.2 Instruks for arbejdsprocedurer på potentialudligningsforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

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

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

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder.

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

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

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

Arbejdsjording skal udføres efter Bilag 10: *Instruktion for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget.*

Arbejdsaktiviteter skal udføres efter den udarbejdede elsikkerhedsplan.

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

#### *11.6.2.1 Afbrydelse af potentialudligningsforbindelser uden kørestrømsafbrydelse (BN1) (#ELS) (#JBS)*

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

#### *11.6.2.2 Supplerende bestemmelser for tilledninger til sporet (BN1) (#ELS) (#JBS)*

Potentialudligninger  $1 \times 70 \text{ mm}^2$  mellem S-bane og fjernbane via VLD-skab (VLD-AD) må kun demonteres efter aftale med den driftsansvarlige person og må kun afbrydes, når der er etableret kørestrømsafbrydelse, se afsnit 11.6.2.

Ved demontering skal der etableres en kabelforbindelse (overstropning) under brug af værktøj for arbejde under spænding, hvilket skal fremgå af elsikkerhedsplanen for den pågældende arbejdsaktivitet.

##### **Note 11.6.2.2-1**

**Potentialudligningsforbindelser i fælleszoner for nærførte baner er udført med grøn/gul  $1 \times 70 \text{ mm}^2$  kabel.**

#### *11.6.2.3 Supplerende bestemmelser for andre tilledninger til sporet (#ELS) (#JBS)*

På stationer med el-togforvarme (1000/1500 V, 50 Hz) vil el-togforvarmens returkabler være tilsluttet sporet. Disse må kun demonteres efter aftale med den driftsansvarlige person for el-togforvarmeanlæg ved Banedanmark, den driftsansvarlige person for Sicat-anlægget og i henhold til udarbejdet elsikkerhedsplan, se afsnit 11.6.1.

Kablerne er isolerede 150 mm<sup>2</sup> sorte kabler og er mærket med skilte, som tilkendegiver, at de hører til el-togforvarmeanlægget, se figur 11.6.2.3-1.



Figur 11.6.2.3-1 Skilt påmonteret kabler tilhørende el-togforvarmeanlægget.

Potentialudligningsforbindelser til el-togforvarmestandere må kun demonteres efter aftale med den driftsansvarlige person for el-togforvarmeanlæg ved Banedanmark og i henhold til udarbejdet elsikkerhedsplan, se afsnit 11.6.2.

## 11.7 Instruks for arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer på AT- og forsyningsstationer (BN1) (#ELS)

### 11.7.1 Almindeligt (BN1) (#ELS)

AT- og forsyningsstationer må ikke uden tilladelse fra Banedanmark, som driftsansvarlig virksomhed, anvendes til formål, som er driften af anlægget uvedkommende.

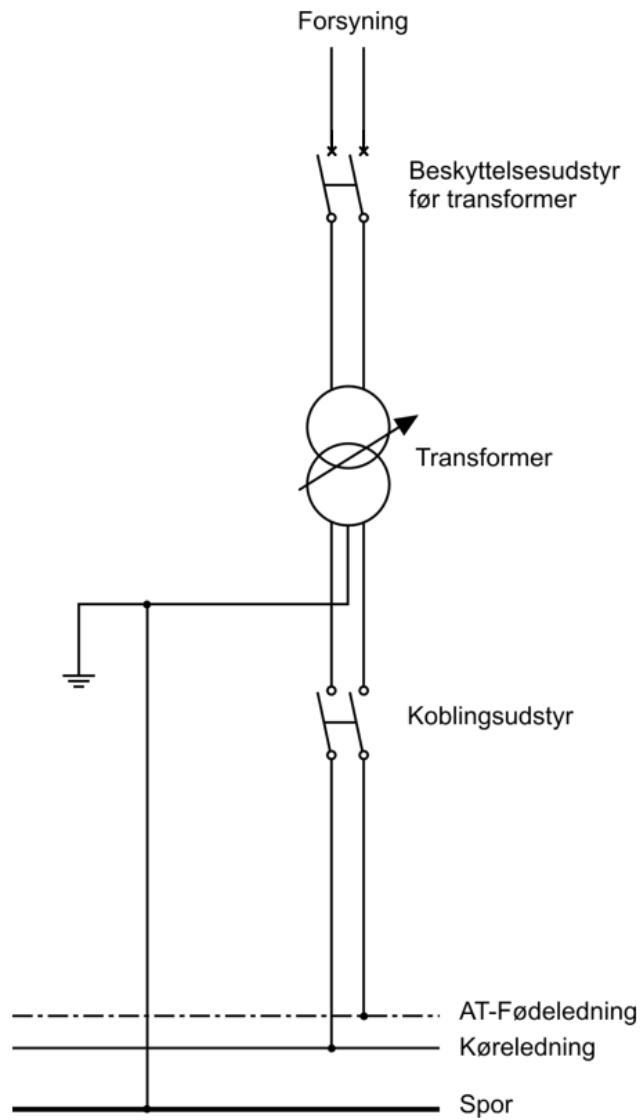
En sådan tilladelse forudsætter:

- 1) Det sker på baggrund af den driftsansvarlige persons risikovurdering, og
- 2) Personsikkerheden og sikkerheden ved anlægget ikke forringes.

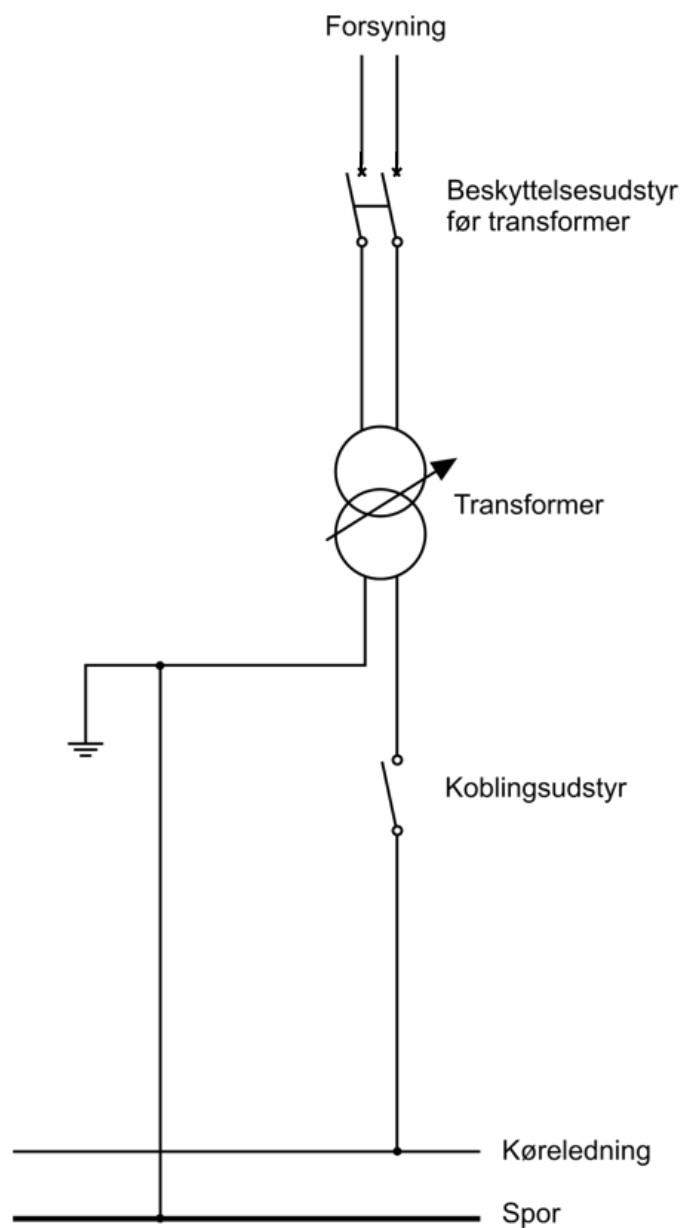
Anbringelse af værktøj, udrustning og materiel i AT- og forsyningsstationer er kun tilladt, når anbringelsen sker under iagttagelse af, at adgangsveje til og flugtveje fra stationsanlægget holdes fri og lette at passere og i øvrigt således, at betjeningen af anlæg i AT- og forsyningsstationer ikke hindres eller vanskeliggøres.

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

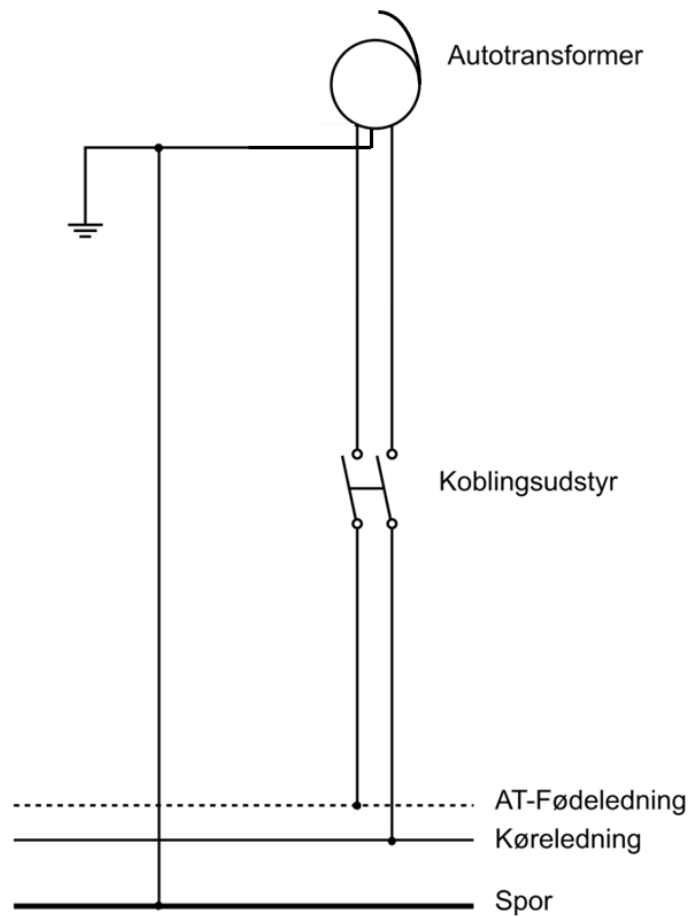
De følgende figurer viser den principielle opbygning af AT- og forsyningsstationer:



Figur 11.7-1 Principiel opbygning af en forsyningsstation med AT-Fødeledning.



Figur 11.7-2 Principiel opbygning af en forsyningsstation uden AT-Fødeledning.



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

### 11.7.2 Procedurer for AT- og forsyningsstationer (BN1) (#ELS)

Ved udførelse af drift-, arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer på AT-stationer og forsyningsstationer skal regelsæt følges, som defineret i afsnit om grundprincipper samt for drifts-, arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer i henhold til afsnit 11.1, 11.2, 11.3 og 11.4 samt i afsnit 11.5, dog med undtagelse af afsnit 11.5.5, for de rutineprægede arbejds- og vedligeholdelsesprocedurer.

**Note 11.7.2-1**

**Vedligeholdelsesmanual for Sicat anlæg og tilhørende forsyningsanlæg [38] indeholder definitionerne af de ved Banedanmark anvendte type 1 - 6 vedligeholdelsesopgaver for eftersyn/tilsyn.**

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

- Ved arbejdsprocedurer på luftledninger for vekselstrøm med driftsspændinger over 60 kV kræves der kun arbejdsjording på den eller de faser, hvorpå der skal arbejdes, forudsat, at der:
  - 1) Er etableret endepunktsjording,
  - 2) Etableres advarselsmarkering på de faser, der ikke er jordforbundet ved arbejdsstedet, og
  - 3) Ikke opstår risiko for, at de personer, der udfører arbejdet, kommer inden for 1 meter fra de faser, der ikke er jordforbundet ved arbejdsstedet med nogen del af kroppen, værktøj, udstyr eller materiel.

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

Inden udførelse af arbejde i kabelanlæg skal der udføres endepunktsjording.

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

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

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

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

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

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

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

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

Ved kabelarbejde kan jording og kortslutning udføres ved kablets endemuffer.

Arbejdsjording i AT- og forsyningsstationer udføres efter Bilag 10: *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i AT- og forsyningsstationer.*

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

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

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder.

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

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

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

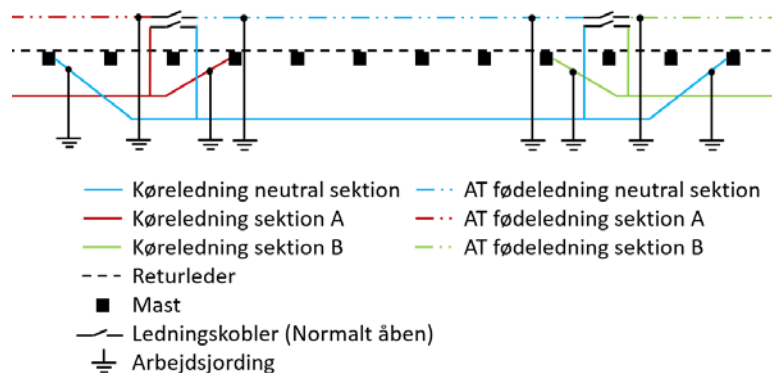
## 11.8 Instruks for arbejdsprocedurer i neutralsektioner (BN1) (#ELS)

### 11.8.1 Almindeligt (BN1) (#ELS)

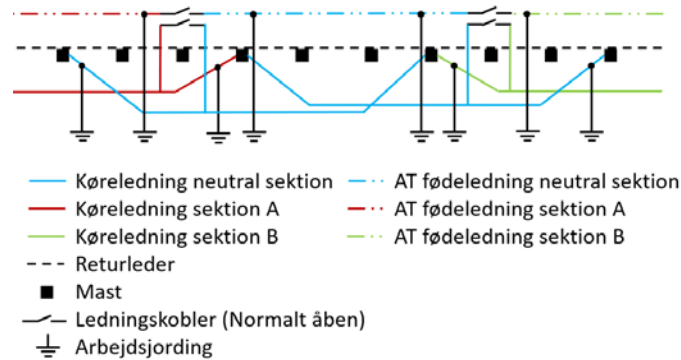
Ved udførelse af arbejds- eller vedligeholdelsesprocedure i neutralsektioner skal afsnit 11.3.1, 11.3.3, 11.3.5, 11.3.6 og 11.3.7 følges, afhængig af den specifikke arbejdsopgave. Generelt vedrørende vedligeholdelsesprocedurer, se afsnit 11.4.

Neutralsektioner på Sicat anlæg kan være udført som "lang" eller "split" neutralsektion i henhold til [39].

Hele neutralsektionen skal betragtes som spændingsførende, indtil der er foretaget kørestrømsafbrydelse og arbejdsjording. Figur 11.8.1-1 og 11.8.1-2 viser, hvordan der skal arbejdsjordes i en neutralsektion.



Figur 11.8.1-1 Arbejdsjording i lang neutralsektion.



Figur 11.8.1-2 Arbeidsjording i "split" neutralsektion.

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

Arbeidsjording skal udføres efter Bilag 10: *Instruks for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget.*

## 11.9 Instruks for arbejdsprocedurer ved nyanlæg/ombygning/demontering (BN1) (#ELS)

Ved nyanlæg, eller ombygning på ibrugtagne kørestrømsanlæg eller demontering adskiller praksis sig ikke fra udførelse af øvrige arbejdsprocedurer i kørestrømsanlægget, idet følgende praksis skal følges:

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

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

## 6) Vurdering af undsætningsmuligheder ved uheld.

Planlægning og risikovurdering af arbejdsprocedurer skal foretages af en arbejdsleder.

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

Elsikkerhedsplanen skal til enhver tid forefindes på arbejdsstedet.

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

Arbejdsjording skal udføres efter Bilag 10: *Instruktion for arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget.*

Arbejdsaktiviteter skal udføres efter den udarbejdede elsikkerhedsplan.

Arbejdsområdet skal være elektrisk sammenhængende. Hvis ikke, skal der etableres ekstra arbejdsjordinger, se afsnit 11.5.4.

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

### **Note 11.9-1**

Der findes flere relevante krav til dokumentation og data i "Krav til Teknisk dokumentation i Banedanmark" [23] og "BN2-196 Krav til tekniske stamdata" [35].

### 11.9.1 Idriftsættelse af nye anlæg (BN1) (#ELS)

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

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

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

Nye anlæg skal dokumenteres ved:

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

#### 11.9.2 Idriftsættelse af ændringer i eksisterende anlæg (BN1) (#ELS)

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

Ændringen skal som minimum dokumenteres ved opdatering af:

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

#### 11.9.3 Fjernelse af køreledningsanlæg (BN1) (#ELS)

Køreledningsanlægget samt de tilhørende fødeledninger skal fjernes for permanent lukkede spor.

##### **Note 11.9.3-1**

**Definition af lukket spor og håndteringen af dette, se SR [27] § 2, 2.4.4.**

## **12. INSTRUKS FOR SPORTEKNISKE ARBEJDSAKTIVITETER (BN1) (#ELS) (#JBS)**

### **12.1 Almindeligt (BN1) (#ELS) (#JBS)**

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

Ved alt sporarbejde på elektrificerede strækninger, hvor skinner skal adskilles eller kabelforbindelser skal demonteres, skal en kørestrømsteknisk arbejdsleder forinden foretage en vurdering af de elektriske risici, som er forbundet med udførelsen af den pågældende arbejdsprocedure, som kan omfatte kørestrømsanlæggets returstrømsvej og potentialudligningsforbindelser.

#### **Note 12.1-1**

Der er forskellige kabelforbindelser til skinnerne. Sorte kabelforbindelser er beregnet til at føre returstrøm (se også note 12.1.1-1). Grøn/gule kabelforbindelser er potentialudligninger. Kabelforbindelser er placeret synligt oven på sveller og ballast. På jernbanestations-områder kan kabelforbindelserne dog være nedgravet i en dybde på 10-20 cm og på perroner lagt i føringsrør.

#### **12.1.1 Afbrydelse af returstrømsvejen (BN1) (#ELS) (#JBS)**

Afbrydelse af returstrømsvejen, der består af returledere, Sicat-nedledere, skinner og de hertil forbundne kabelforbindelser kan medføre, at der opstår farlig berøringsspænding, se note 12.1.1-1.

#### **Note 12.1.1-1**

I Bilag 1.1: er strømmens vej i kørestrømsanlæg og spor vist. Sporet indgår som en del af kørestrømsanlægget, se også Bilag 8: for eksempler på returstrømsvejen i skinnerne. For at sikre, at returstrømmen uhindret kan løbe gennem skinnerne, samt for, på steder med flere spor, at fordele strømmen mellem skinnerne, er skinnerne forbundet med returstrømsforbindelser. Disse er udført med sorte kabler.

Normalt benyttes begge skinnestrengene i sporet til at føre returstrøm. En skinnestreng der fører returstrøm benævnes returskinne.

Arbejdet på returstrømsvejen skal udføres af kørestrømsteknisk personale på grundlag af den foretagne kørestrømstekniske arbejdsleders vurdering.

Der skal ved alle arbejdsaktiviteter på eller ved skinnerne sikres, at returstrømsvejen er intakt.

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

**Note 12.1.1-2**

Returstrømskablerne, som fører returstrøm tilbage til forsyningsstationen, er afsluttet i aflåst returstrømsskab. Returstrømsskabets samleskinne er forbundet til returskinnen (eller returskinnerne), det såkaldte "Nulpunkt", med totalt 4 stk. sorte kabelforbindelser med en indbyrdes afstand på ca. 1 meter.

På områder med el-togforvarme (1000/1500 V, 50 Hz) kan kabelforbindelser være udført som isolerede sorte 150 mm<sup>2</sup> kobberkabler. Se afsnit 11.6.2.3 for forholdsregler vedrørende arbejde på kabelforbindelserne.

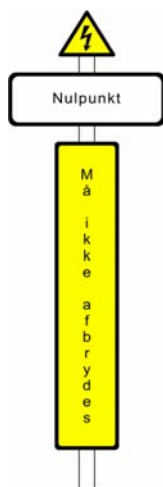
**Note 12.1.1-3**

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

Sicat-nedlederens forbindelse til sporet må kun demonteres af kørestrømsteknisk sagkyndigt personale.

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

Mellem disse skilte skal der udvises særlig agtpågivenhed, så returstrømskablerne ikke beskadiges eller afbrydes. Skiltet er, som vist i Figur 12.1.2-1.



Figur 12.1.2-1 Beskiltning ved nulpunkt.

### 12.1.2 Afbrydelse af potentialudligningsforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

**Note 12.1.2-1:**

**Krav til kablernes dimensioner og materiale fremgår af TM 93-1.**

Primære potentialudligninger skal være udført med 4 parallelle grøn/gule kabler, og der opsættes et skilt, se figur 12.1.2-2, ved de 4 kablernes tilslutningspunkt på konstruktionen.



Figur 12.1.2-2 Skilt for primær potentialudledning.

Skiltet er placeret i nærhed af jordingsplint for primære potentialudligninger. Sekundære potentialudligninger skal være udført med én grøn/gul kabelforbindelse.

Kun kørestrømsteknisk sagkyndigt personale må demontere og montere potentialudligningsforbindelser.

#### 12.1.3 Kørestrømsafbrydelse (BN1) (#ELS) (#JBS)

Når der skal anvendes kørestrømsafbrydelse ifølge

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

skal fremgangsmåden i afsnit 0 (Kørestrømsafbrydelse) følges.

#### 12.1.4 Beskadigelse af kabelforbindelser (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

Ved beskadigelse af kabelforbindelser (returstrømsforbindelser og potentialudligningsforbindelser), monteres der i stedet straks midlertidige kabelforbindelser. Kun kørestrømstekniskpersonale må montere disse kabelforbindelser.

Beskadigede Sicat-nedledere må ikke berøres, da der kan optræde farlige berørings-spændinger.

Igangværende arbejdsaktiviteter skal straks indstilles på anlæg, der direkte eller indirekte har forbindelse til den ødelagte returstrømsvej. Bemærk, at der kan være forbindelse mellem kørestrømsanlægget der udføres arbejde på og andre/fremmede kørestrømsanlæg. Når det kørestrømstekniske personale har gennemgået anlægget og foretaget en kørestrømsteknisk vurdering på stedet for hvilke sikkerheds- og driftsmæssige konsekvenser, de beskadigede kabelforbindelser har for arbejdsaktiviteterne, kan der efterfølgende gives tilladelse til, at arbejdet genoptages – eventuelt med særlige forholdsregler.

#### 12.1.5 Spormagneter (BN1) (#ELS) (#JBS)

Ved neutralsektioner er udlagt spormagneter i sporet til ind- og udkobling af eltraktionens hovedafbryder.

Spormagneter må kun monteres og demonteres af kørestrømsteknisk sagkyndigt personale.

#### 12.1.6 Midlertidig kabelforbindelse (overstropning) (BN1) (#ELS) (#JBS)

Midlertidige kabelforbindelser (overstropning) skal anvendes ved sporarbejder, når dette er krævet i afsnit 12.2.

Kablerne skal inden hver anvendelse kontrolleres for synlige fejl og beskadigelser.

Kablerne skal fastgøres til skinnen med en af den driftsansvarlige person godkendt skinnetilslutning ifølge positivlisten (se evt. definition i afsnit 5).

Til midlertidige kabelforbindelser skal anvendes følgende kabeltyper:

- Ved returstrømsforbindelser: Minimum 50 mm<sup>2</sup> sort kobberkabel.
- Ved potentialudligningsforbindelser: Minimum 50 mm<sup>2</sup> grøn/gul kobberkabel.

En midlertidig kabelforbindelse må maksimalt være monteret i en måned.

Såfremt der under arbejdet opdages efterladte midlertidige kabelforbindelser fra andre arbejder, skal dette indrapporteres til driftlederen.

#### 12.1.7 Udlægning af skinner til senere brug (skinneudveksling) (BN1) (#ELS) (#JBS)

Skinner midlertidigt udlagt langs sporet skal potentialudlignes.

Midlertidigt udlagte skinner langs sporet må højst være sammensvejst i længder på 350 meter af hensyn til inducerede spændinger.

De enkelte sektioner ikke må berøre hinanden.

## 12.2 Sporarbejder (BN1) (#ELS) (#JBS)

### 12.2.1 Ballastrensning (BN1) (#ELS) (#JBS)

Ballastrensning skal udføres under kørestrømsafbrydelse af hensyn til evt. arbejde på ballastrenserens transportbånd. I takt med ballastrensning demonteres de for arbejdet generende kabelforbindelser for returstrøm og potentialudligning.

Demontage af kabelforbindelserne må kun foretages af kørestrømsteknisk personale. Eventuel returstrømsforbindelse til nabospor må kun afmonteres, hvis kørestrømmen er afbrudt i nabosporet medmindre den driftsansvarlige person har givet tilladelse til det.

Når ballastrensningen er afsluttet, skal alle kabelforbindelserne monteres igen af kørestrømsteknisk personale.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelsen skal kørestrømsteknisk personale kontrollere kabelforbindelserne. Hvis der under arbejdet er beskadiget kabelforbindelser, se afsnit 12.1.4.

Returstrømsforbindelser og Sicat-nedledere må ikke fjernes under arbejdet.

Forud for arbejdet skal disse kabelforbindelser mærkes i samarbejde med kørestrømsteknisk personale således, at der kan tages hensyn til disse og beskadigelse undgås.

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

### 12.2.2 Ballast- og banketregulering (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

Hvis det er nødvendigt at demontere returstrømsforbindelser og/eller potentialudligningsforbindelser skal arbejdet foretages under kørestrømsafbrydelse i det spor, hvori der arbejdes, Demontage skal udføres af kørestrømsteknisk personale. Eventuel returstrømsforbindelse til nabospor må kun afmonteres, hvis kørestrømmen er afbrudt i nabosporet medmindre den driftsansvarlige person har givet tilladelse til det.

Alle kabelforbindelser skal være monteret igen, inden kørestrømsafbrydelsen hæves. Hvis der under arbejdet er beskadiget kabelforbindelser, se afsnit 12.1.4.

Returstrømsforbindelser og Sicat-nedledere må ikke fjernes under arbejdet.

Forud for arbejdet skal disse kabelforbindelser mærkes i samarbejde med kørestrømsteknisk personale således, at der kan tages hensyn til disse og beskadigelse undgås.

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, foretages demonteringen af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser af kørestrømsteknisk personale.

Når reguleringen er afsluttet, skal alle kabelforbindelser etableres igen af kørestrømsteknisk personale.

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

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

### 12.2.3 Højde- og sidejustering af spor (BN1) (#ELS) (#JBS)

Højde- og sidejustering af stød kan foregå uden kørestrømsafbrydelse i de tilfælde, hvor demontering af kabelforbindelser ikke er nødvendig.

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

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, skal demonteringen af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser foretages af kørestrømsteknisk personale.

Når justeringen er afsluttet, skal alle kabelforbindelser etableres igen af kørestrømsteknisk personale.

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

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

**Note 12.2.3-1:**

**Tolerancer for justering af spor fremgår af BN1-38 [12]  
"Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer".**

**12.2.4 Ballastudgravning (BN1) (#ELS) (#JBS)**

Der skal anvendes samme fremgangsmåde, som beskrevet i afsnit 12.2.2.

**12.2.5 Sporombygning (BN1) (#ELS) (#JBS)**

Der skal anvendes samme fremgangsmåde, som beskrevet i afsnit 12.2.1, med hensyn til demontering og montering af kabelforbindelser samt etablering af kørestrømsafbrydelse.

Under planlægning af sporombygning skal der foretages en kørestrømsteknisk vurdering.

Evt. demontering og montering af kabelforbindelser skal foretages af kørestrømsteknisk personale under kørestrømsafbrydelse.

**12.2.6 Udskiftning af lasker (BN1) (#ELS) (#JBS)**

Det skal kontrolleres om returstrømsforbindelsen over stødet er intakt. Hvis den er beskadiget, skal kørestrømsteknisk personale montere en midlertidig kabelforbindelse, inden lasken fjernes.

Den midlertidige kabelforbindelse skal forblive monteret, indtil skaden er udbedret af kørestrømsteknisk personale.

**12.2.7 Skinnebrud (BN1) (#ELS) (#JBS)**

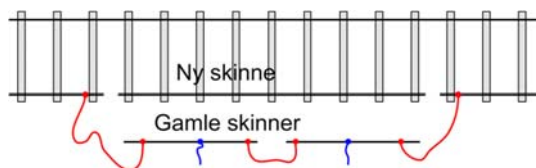
Ved skinnebrud skal kørestrømsteknisk personale montere en midlertidig kabelforbindelse. Ved udskiftning af skinnen skal arbejdet udføres, som beskrevet i afsnit 12.2.8.

**12.2.8 Skinneudveksling (BN1) (#ELS) (#JBS)**

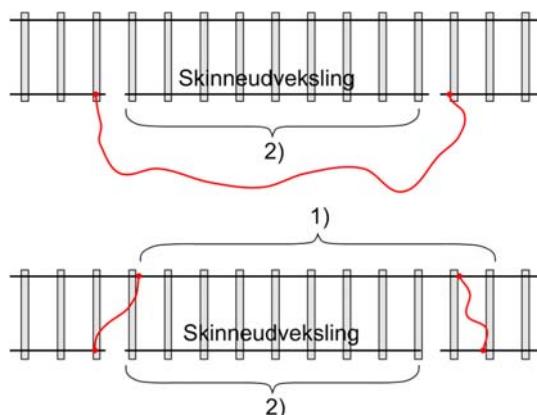
### 12.2.8.1 Manuel skinneudveksling (BN1) (#ELS) (#JBS)

Manuel skinneudveksling, herunder udskiftning af isoleret skinnestød, kan udføres uden kørestrømsafbrydelse. Følgende fremgangsmåde skal følges:

1. Kørestrømsteknisk personale etablerer midlertidige returstrømsforbindelser ved laskesamlingerne henholdsvis de steder, hvor skinnen skal skæres over, se figur 12.2.8.1-1. De midlertidige returstrømsforbindelser skal have en sådan længde, at skinnerne ved udtagningen kan placeres, som ønsket, uden at forbindelserne er til gene.
2. Laskerne og de permanente returstrømsforbindelser over laskerne fjernes, hvorefter skinnen skæres over af sporteknisk personale.
3. Så snart den nye skinne er monteret, skal der monteres stødforbindere (tidligere benævnt skinneforbindere) (evt. midlertidige) eller skinnerne skal sammensvejses.
4. a: Hvis der er tilsluttet returstrøms- eller potentialudligningsforbindelser til de gamle skinner, skal disse overflyttes til den nye skinne. Indtil da skal de gamle skinner blive liggende med de midlertidige returstrømsforbindelser (overstropninger) tilsluttet, se figur 12.2.8.1-1.  
b: Hvis der ikke er tilsluttet returstrøms- eller potentialudligningsforbindelser til de gamle skinner, kan de midlertidige returstrømsforbindelser fjernes, så snart de nye skinner er monteret og svejst sammen i begge ender, eller når de nye skinner er forbundet med midlertidige kabelforbindelser. Hvis der til den skinne, der skal udveksles, ikke er forbundet kabelforbindelser for returstrøm- eller potentialudledning, kan der i stedet for de i punkt 1. nævnte midlertidige kabelforbindelser (overstropninger) anvendes én kabelforbindelse (overstropning), eller der kan monteres én kabelforbindelse til den anden skinne på begge sider af det skinnestykke, som skal udveksles under forudsætning af, at der ikke i den anden skinne findes isolerende skinnestød mellem disse to kabelforbindelser, se figur 12.2.8.1-2.



Figur 12.2.8.1-1 Rødmærkede kabler er midlertidige kabelforbindelser (overstropninger), blåmærkede kabler er returstrøms- eller potentialudligningsforbindelser.



Figur 12.2.8.1-2 På stykket benævnt 1) må der ikke findes isolerende stød. På stykket benævnt 2) må der ikke findes returstrøms- eller potentialudligningsforbindelser. Rødmærkede kabler er midlertidige kabelforbindelser (overstrøpninger).

I punkterne 1 - 4 er der ikke skelnet mellem, om arbejdet foregår i returskinnen eller i den isolerede skinne. Stødforbindere (tidligere benævnt skinneforbindere) skal monteres eller skinnerne sammensvejses, som anført i punkt 3.

Hvis der sker afbrydelse af returstrømsforbindelsen, som forårsager, at et sporstykke er uden elektrisk forbindelse til de øvrige spor, skal der foretages kørestrømsafbrydelse af køreledningsanlægget over det pågældende sporstykke.

Når udvekslingen er afsluttet, skal alle kabelforbindelser for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser etableres igen af kørestrømsteknisk personale.

Inden ophævelse af kørestrømsafbrydelsen skal kørestrømsteknisk personale have kontrolleret kabelforbindelserne.

#### 12.2.8.2 Maskinel skinneudveksling (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

Når kørestrømsafbrydelsen er etableret, skal demonteringen af returstrøms- og potentialudligningsforbindelser foretages af kørestrømsteknisk personale.

Når udvekslingen er afsluttet, skal alle returstrøms- og potentialudligningsforbindelser monteres igen af kørestrømsteknisk personale.

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

#### 12.2.9 Sporskifteudveksling (BN1) (#ELS) (#JBS)

Der skal anvendes samme fremgangsmåde, som beskrevet i afsnit 12.2.8, med hensyn til de- og montering af kabelforbindelser samt etablering af kørestrømsafbrydelse.

Under planlægning af sporskifteudveksling skal der foretages en kørestrømsteknisk vurdering. Eventuel demontering og montering af kabelforbindelser skal foretages af kørestrømsteknisk personale under kørestrømsafbrydelse.

## **13. INSTRUKS FOR SIKRINGS-, TELE/DATA- OG ANDRE KABEL- TEKNISKE ARBEJDSPROCEDURER (BN1)**

### **13.1 Potentialudligningsforbindelser (BN1)**

Potentialudligning skal foretages i overensstemmelse med afsnit 10.4.

I Bilag 7 er angivet eksempler på sikrings- og teleinstallationer, som skal være potentialudlignet.

### **13.2 Kabelforbindelser for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser (BN1)**

#### **13.2.1 Almindeligt (BN1)**

Arbejdet på returstrømsvejen skal udføres af kørestrømsteknisk sagkyndigt personale på grundlag af den foretagne kørestrømstekniske arbejdsleders vurdering.

##### **Note 13.2.1-1**

På elektrificerede strækninger er der - ud over sikringsanlæggenes sædvanlige tilledninger - forbundet forskellige kabler for returstrøms- og potentialudligningsforbindelser, efterfølgende kaldet kabelforbindelser. Kabelforbindelser er placeret synligt oven på sveller og ballast. Dog er kabelforbindelser på jernbanestationsområder nedgravet i en dybde på 10-20 cm og på perroner lagt i føringsrør. Afbrydelse af returstrømsvejen, der består af returlederne, skinner og hertil forbundne kabelforbindelser kan medføre, at der opstår farlig berøringsspænding.

##### **Note 13.2.1-2.**

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

Normalt benyttes begge skinnestrengene i sporet til at føre returstrøm. En skinnestreng der fører returstrøm benævnes returskinne.

### 13.2.2 Beskadigelse af kabelforbindelser (BN1)

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

Ved beskadigelse af kabelforbindelser (returstrømsforbindelser eller potentialudligningsforbindelser) skal der i stedet straks monteres midlertidige kabelforbindelser.

Kun kørestrømsteknisk sagkyndigt personale må montere disse kabelforbindelser.

Igangværende arbejdsaktiviteter skal straks indstilles på anlæg, der direkte eller indirekte har forbindelse til den ødelagte returstrømsvej. Bemærk, at der kan være forbindelse mellem S-banen og fjernbanen.

Når det kørestrømstekniske personale har gennemgået anlægget og foretaget en kørestrømsteknisk vurdering af skaden på stedet for hvilke sikkerheds- og driftsmæssige konsekvenser, de beskadigede kabelforbindelser har for arbejdsaktiviteterne, kan der efterfølgende gives tilladelse til, at arbejdet genoptages – eventuelt med særlige forholdsregler.

En midlertidig kabelforbindelse må maksimalt være monteret i en måned. Såfremt der under arbejdet opdages efterladte midlertidige kabelforbindelser fra andre arbejder, skal dette indrapporteres til driftlederen.

### 13.2.3 Kortvarig afbrydelse (BN1)

Potentialudligning af sikrings- og teleinstallationer er i henhold til Banedanmarks definition altid sekundære potentialudligninger, se afsnit 10.4.3.

Midlertidig demontering af en potentialudligningsforbindelse til en sikrings- eller teleinstallation (den enkelte komponent) kan ske uden kørestrømsafbrydelse, men må kun ske kortvarigt i forbindelse med en arbejdsaktivitet. I Bilag 7: findes eksempler på sådanne anlægsdele.

### 13.2.4 Etablering af nye kabelforbindelser (BN1)

Ved etablering af nye kabelforbindelser skal følgende ske:

For returstrømsforbindelser henvises til praksis beskrevet i afsnit 11.6.1 inklusiv efterfølgende opdatering af dokumentation: Ved etablering af nye returstrømsforbindelser

eller ændringer i eksisterende returstrømsforbindelser skal dokumentation opdateres, som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

For potentialudligningsforbindelser henvises til praksis beskrevet i afsnit 11.6.2 inklusiv efterfølgende opdatering af dokumentation: Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres, som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

### 13.3 Instruks for ændringer af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler (BN1)

Ændringer af signalplacering henholdsvis etablering af nye signaler skal godkendes af den driftsansvarlige person med hensyn til afstanden til spændingsførende dele/konstruktioner samt signaldækning af ledningsadskillelsesfelter og neutralsektioner.

Der findes flere krav til placering af signaler i afsnit 17.2.

Ændringerne skal gennemføres både på sikringsdokumentationen, koblingsskemaer og returstrømsplaner for kørestrøm, som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

### 13.4 Arbejde i signaler (BN1) (#ELS)

#### 13.4.1 Afskærmning af signalet (BN1) (#ELS)

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

#### 13.4.2 Skilte (BN1) (#ELS)

Alle signaler, som er nærmere spændingsførende dele/konstruktioner end 3,0 meter, skal forsynes med et advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding, se figur 0-1.



Figur 0-1 Advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding ifølge Arbejdstilsynets bekendtgørelse 624 af 4. maj 2015 [8].

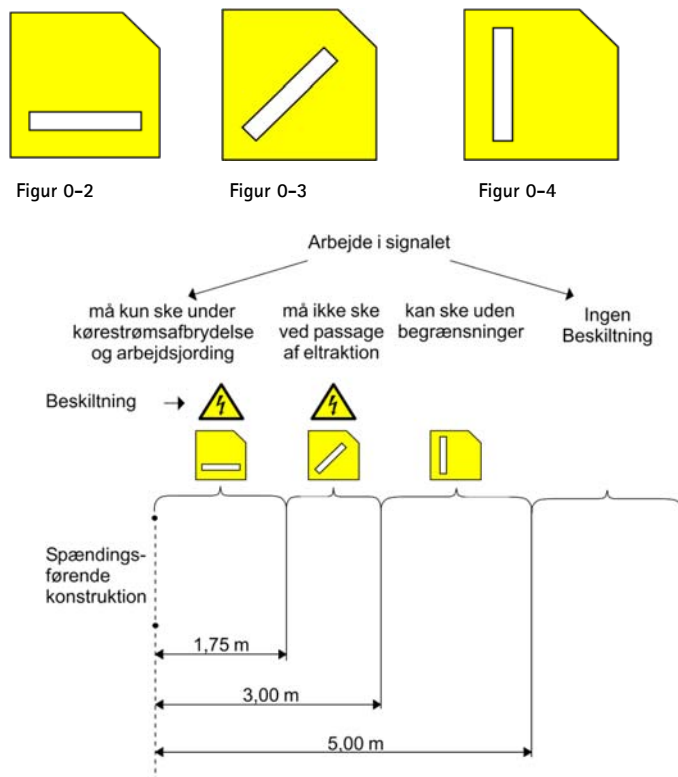
Signalet vil være forsynet med et symbolskilt, se figur 0-2 til og med figur 0-4 samt forklaringer anført til symbolskiltene nedenfor, såfremt signalet er under 5 meter fra spændingsførende dele/konstruktioner.

Alle signaler, som er nærmere spændingsførende dele/konstruktioner end 5 meter skal forsynes med et af tre symbolskilte:

- Hvor arbejde i signalet kræver kørestrømsafbrydelse, er opsat skilt med vandret bjælke – se figur 0-2.
- Hvor arbejde i signal ikke må ske ved passage af eltraktion, er opsat skilt med skrå bjælke – se figur 0-3.
- Hvor arbejde kan foregå uden anden begrænsning end, at signalstanderen skal være potentialudlignet, er opsat skilt med lodretbjælke – se figur 0-4.

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

Betydningen af skiltene er endvidere vist i Bilag 14: figur 0-5. Se i øvrigt afsnit 17.2.



Figur 0-5 Betydning af beskiltning.

Hvor arbejdet er begrænset af ovenstående, må der arbejdes i hastighedsviseren, hvis "H"-skilt er opsat- se figur 0-6.



Figur 0-6: H-skilt

### **13.5 Etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v. (BN1) (#ELS)**

Etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v. i nærheden af spændingsførende ledninger skal ske i overensstemmelse med afsnit 17.1 og 17.2.

Ved etablering og ændring af antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v., der medfører krav om nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser, skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

### **13.6 Arbejde i antennemaster, togviserskilte, højttalere, ure m.v. (BN1) (#ELS)**

Arbejde i disse anlægsdele skal ske i overensstemmelse med bestemmelserne i afsnit 17.2.

### **13.7 Arbejder i sikringsanlæg (BN1) (#ELS)**

Arbejde på sikringsanlæg skal udføres af sagkyndige personer under ledelse af en autoriseret elinstallatør med eget kvalitetsledelsessystem for autoriseret virksomhed på elinstallationsområdet i henhold til BEK 1363 [10].

Der skal tages højde for, at der fra kabelanlæg på eller nærført med Fjernbanen, kan opstå inducerede spændinger på sikringsanlæggets klemmer, og dette kan medføre, at der også på de klemmer, hvor der ikke normalt optræder høje spændinger (127 V eller 230 V) ifølge anlægsplanerne, kan forekomme inducerede spændinger på op til 150 V.

Dette gælder også, selvom anlæggets sikringer eller skillestykker er udtaget.

### **13.8 Arbejde i teleanlæg (BN1) (#ELS)**

Arbejde på sikringsanlæg skal udføres af sagkyndige personer under ledelse af en autoriseret elinstallatør med eget kvalitetsledelsessystem for autoriseret virksomhed på elinstallationsområdet i henhold til BEK 1363 [10].

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

Ved arbejdsaktiviteter på udvendige anlægsdele skal der tages hensyn til høje inducerede spændinger.

Linjetransformere 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 linjetransformere skal have særlig markering. Ved arbejdsaktiviteter på disse kredsløb skal der tages hensyn til høje inducerede spændinger.

## 13.9 Arbejde på signal-, tele/data- og lavspændingskabelanlæg i drift (BN1) (#ELS)

### 13.9.1 Almindeligt (BN1) (#ELS)

Arbejde på signal-, tele/data- og lavspændingskabelanlæg skal udføres af sagkyndige personer under ledelse af en autoriseret elinstallatør med eget kvalitetsledelsessystem for autoriseret virksomhed på elinstallationsområdet i henhold til BEK 1363 [10].

### 13.9.2 Arbejde på kabler uden metallisk kappe (BN1) (#ELS)

Ved arbejde på kabler, der ikke har metallisk kappe bortset fra jernbånd, skal der tages hensyn til høje inducerede spændinger, hvis parallelføringslængden med sporet er mere end 500 meter.

### 13.9.3 Arbejde på kabler med metallisk kappe (skærnkabler) (BN1) (#ELS)

Ved arbejde på kabler med metallisk kappe skal der tages hensyn til de inducerede spændinger i parallelføringer med fjernelektrificerede strækninger. For længere parallelføringer (over 1000 meter) skal kablets metalliske kappe jordes til neutral jord, inden arbejdet påbegyndes.

Ved kabelarbejde, som kræver overskæring af kablet, skal metalkappen og eventuelt armeringen for de to dele forbindes indbyrdes og til neutral jord inden overskæringen foretages.

Hvis kabelkappe og eventuel armering er jordet 500 meter til begge sider, kan forbindelsen til neutral jord udelades. Alternativt skal der tages hensyn til høje inducerede spændinger.

### 13.9.4 Arbejde på lavspændingskabler (230 / 400 V forsyningskabler) (BN1) (#ELS)

Der kræves ingen særlige forholdsregler ved nærføringslængder, der er mindre end 500 meter.

Ved større nærføringslængder skal der tages hensyn til høje inducerede spændinger, også når lavspændingsforsyningen er afbrudt.

### 13.10 Etablering af nyt kabelanlæg (BN1) (#ELS)

Ved etablering af nye kabelanlæg med kabler med metallisk kappe skal kabelkapper og armering fortløbende potentialudlignes til neutral jord i ende- og splidsepunkter under etableringen.

### 13.11 Nærførte baner (BN1) (#ELS)

Bestemmelserne i afsnit 13 gælder også for arbejder i spor eller anlæg, som ikke selv er elektrificeret, men som forløber parallelt med 2x25 kV, 50 Hz elektrificeret spor og nærmere dette end 200 meter.

Ved forgreninger skal bestemmelserne anvendes i en afstand til og med 3000 meter fra forgreningspunktet.

## 14. INSTRUKS FOR JERNBANESTATIONSOMRÅDER (BN1) (#ELS)

Som supplement til denne banenorm (kørestrømsinstruktion) kan der på jernbanestationsområder og andre områder være behov for en lokalinstruks, der detaljerer reglerne for konkrete situationer omhandlende elsikkerheden for personale og eventuelle entreprenører.

Hvor entreprenører løbende udfører arbejde på eget initiativ i henhold til kontrakt, skal der altid foreligge en lokalinstruks for det pågældende arbejde.

Udarbejdelsen af lokalinstruksen påhviler områdets stedlige leder.

Eksempler på arbejder hvortil der skal udarbejdes en lokalinstruks:

- Lastning og losning.
- Installatørers arbejde.
- Adgang til perrontage og bygninger.
- Kørsel med kraner/containere.
- Rengøring og vedligeholdelse af glaspartier og vinduer.
- Bygningsvedligeholdelse.

En lokalinstruks skal som minimum indeholde:

- Oplysning om hvem, der har udarbejdet instruksen.
- Oplysning om, hvem der har godkendt instruksen.
- Dato for udarbejdelse og godkendelse.
- Gyldighedsperiode.
- En sigende overskrift.
- Afgrænsning.
- Krav til instruktion.
- Journalnummer.
- Elsikkerhedsrelevante krav til arbejdet (f.eks. krav til værktøj i form af maksimal længde, udført i ikke-ledende materiale).
- Elsikkerhedsrelevante forbud i forbindelse med arbejdet.

For sidstnævnte to oplyste punkter om elsikkerhed skal der i forbindelse med udarbejdelsen af lokalinstruksen beskrives planlægning og risikovurdering af de arbejdsprocedurer, som er indeholdt i lokalinstruksen. En sagkyndig person skal tage stilling til følgende:

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

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

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

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

Sikkerhedsafstande (jernbane) angivet i SR [27] / ORF [26], som kan være mere restriktive end denne banenorms (kørestrømsinstruktions) respektafstande i henhold til afsnit 10.3.1, skal under alle omstændigheder overholdes.

Lokalinstrukser skal fremsendes til den driftsansvarlige person for godkendelse.

## 15. INSTRUKS FOR BEREDSKABER (BN1) (#ELS) (#JBS)

Ved indsats 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 fjernbanen så vidt angår anmodninger om spærring af spor samt afbrydelse af spændingen på køreledningsanlægget.

Den berørte strækning skal afbrydes og endepunktsjordes for alle spændingsførende dele/konstruktioner.

Der kan i særlige tilfælde træffes aftale mellem indsatsledelse og toglederen om, at tog kan passere ulykkestedet (på nærliggende spor) med nedsat hastighed, f.eks. 5 km/h.

Al færdsel på sporarealet må kun ske under den yderste forsigtighed, indtil man fra toglederen har modtaget sikker underretning om, at toggangen på alle berørte spor er indstillet.

Arbejdsaktiviteter indenfor respektafstanden (f.eks. på taget af toget) skal foregå under ledelse og opsyn af en kørestrømsteknisk holdleder på stedet.

Inden arbejdsaktiviteter påbegyndes, skal arbejdsholdets deltagere instrueres af holdlederen.

Arbejdsaktiviteterne må under arbejdsaktiviteterne ikke afvige fra holdlederens instruktion. Se endvidere afsnit 10.1.3 ved melding om fejl og brand.

Ved arbejde skal arbejdsmiljølovgivning følges, herunder brug af faldsikringsudstyr.

### 15.1 Brand- og redningsarbejde i forbindelse med elektriske tog (#ELS) (#JBS)

Sicat kørestrømsanlæg er forsynet med 25.000 V mellem køreledning og skinne, og mellem AT-fødeledning og skinne. Spændingen mellem køreledning og AT-fødeledning er 50.000 V.

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 indsats 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.

## 15.2 Beredskaber – brug af vand (#ELS) (#JBS)

Til slukning af brand i eller nærved et el-tog må der 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 arbejdsjorden på begge sider af skadestedet, som tidligere anført, skal følgende respektafstande respekteres:

- Mandskab og materiel må ikke komme køreledningsanlægget eller dele, der berører dette, nærmere end 1,75 meter.
- Rettes vand- eller skumstråle fra ovennævnte foreskrevne slukningsmidler mod spændingsførende dele/konstruktioner, skal der overholdes en respektafstand på 10 meter.

## 15.3 Beredskabets arbejdsjording af køreledningsanlægget (#ELS) (#JBS)

Arbejdsjording må kun foretages af instrueret personale, der er skriftligt udpeget af den driftsansvarlige person. Instruksen tilrettelægges i samarbejde med Banedanmarks driftsansvarlige person.

#### 15.3.1 Materiel (#ELS) (#JBS)

Der må kun anvendes materiel (spændingsviser og jordingsudstyr), som er godkendt af Banedanmark.

#### 15.3.2 Vedligeholdelse (#ELS) (#JBS)

Materiellet skal vedligeholdes efter leverandørens forskrifter.

#### 15.3.3 Regler for arbejdsjording (#ELS) (#JBS)

1. Indsatslederen indhenter hos toglederen i DCDK en bekræftelse på, at toggangen er indstillet, og at køreledningsanlægget forbi skadestedet er spændingsløst, samt oplyser, at man arbejdsjorder køreledningsanlægget.
2. Inden der foretages arbejdsjording af køreledningsanlægget, skal det kontrolleres, at køreledningsanlægget er spændingsløst ved brug af spændingsviser. Der anvendes forskellige spændingsvisere på S-banen og fjernbanen. Det skal før prøven kontrolleres, at den rigtige anvendes. Leverandørens brugsanvisning skal følges.
3. Jordingsudstyret må kun betjenes af én person.
4. Jordingsudstyrets to skinneklemmer (jordklemmer) fastgøres først til de to skinner (i samme spor).
5. Jordingsudstyrets lederklemme hægtes på køreledningen og skrues fast. Jordingsudstyrets lederklemme hægtes på AT-Fødeledning og skrues fast.
6. Der skal altid arbejdsjordes på begge sider af skadestedet.
7. Jordingsudstyret skal så vidt muligt være synligt fra skadestedet.

#### 15.3.4 Regler for arbejdet (#ELS) (#JBS)

1. Kun de spændingsførende dele/konstruktioner, som er udkoblet og arbejdsjordnet, må betragtes som ufarlige. Alle andre ledninger er stadig farlige.
2. Der må kun arbejdes mellem de steder, hvor der er arbejdsjordnet.

#### 15.3.5 Overlevering til Banedanmark (#ELS) (#JBS)

Jordingsudstyret må ikke fjernes før Banedanmarks kørestrømstekniske personale har foretaget arbejdsjording med eget udstyr. Herefter har Banedanmark ansvaret for, at køreledningsanlægget er arbejdsjordnet.

### 15.4 Afsporing (BN1) (#ELS) (#JBS)

Ved afsporing er der fare for, at vognenes henholdsvis lokomotivets hjul har beskadiget de kabler, som har forbindelse med skinnerne.

Hvis forbindelserne til skinnerne er afbrudt, skal kørestrømsteknisk personale straks tilkaldes, da det kan være forbundet med livsfare at berøre disse kabler.

### 15.5 Særlig risiko ved el-varme i personvogne (#ELS) (#JBS)

Personvogne på Sicat kørestrømsanlæg opvarmes elektrisk med en 1650 V spænding enten fra lokomotivet, uanset om dette er et el-tog eller et dieseltog, eller fra et stationært el-forvarmeanlæg. El-varmekablerne forløber under vognene samt mellem disse.

- Når vognene er trukket af lokomotiv, afbrydes el-varmen ved:
  - at sænke el-togets strømaftagere eller
  - at standse diesellokomotivets motor eller
  - at forlange el-varmenøglen udleveret.
- Når vognene står uden lokomotiv, kan disse være tilsluttet det stationære el-forvarmeanlæg. Personale på stedet kan afbryde dette.

### 15.6 Løft af vogne og lokomotiver (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

#### 15.6.1 Ved redningsarbejde (#ELS) (#JBS)

Såfremt en person er fastklemt under et el-tog skal indsatslederen forlange dette afbremset (evt. ved opkiling) samt forlange samtlige strømaftagerne sænket. Når strømaftagerne sænkes er det ikke nødvendigt også at forlange afbrydelse af spændingen på køreledningsanlægget. Er tog eller køreledningsanlægget beskadiget, iagttages samme sikkerhedsregler som ved indsats.

### 15.7 Arbejde med kran (BN1) (#ELS) (#JBS)

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

Endvidere kan det være nødvendigt at flytte køreledningen, returlederen og AT-Fødeledningen i det spor, kranen står, samt i det spor, hvor den skal løfte.

## **16. INSTRUKS FOR OPGRAVNING NÆR KØRELEDNINGSKONSTRUKTIONER (BN1) (#JBS)**

Ved midlertidige opgravninger indenfor en afstand af 5 meter fra køreledningskonstruktioner /fundamenter til køreledningskonstruktioner skal afsnit 16 følges.

Opgravningerne må kun have en varighed af højst 5 dage og aldrig være dybere end 2 meter. Opgravningerne skal afmærkes efter gældende forskrifter.

Endvidere dækker 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.

Hvis den aktuelle gravning eller mastetype ikke er dækket af afsnit 16, skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Ved gravearbejde nær fundamenter til køreledningskonstruktioner, hvor afsnit 16 ikke kan overholdes eller ved blivende udgravninger, skal der udarbejdes gravetilladelse, som skal godkendes af den driftsansvarlige person. Skabelon for gravetilladelse, som findes i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem (KLS-D), skal anvendes.

Følgende retningslinjer skal følges ved bestemmelse af jordbundsforhold:

1. Der foretages en prøvegravning, maksimalt 1 meter dyb og min. 2 meter fra mast. Dette kan eventuelt erstattes af jordbundsoplysninger fra den driftsansvarlige afdeling for kørestrøm.
2. Prøvegravningsskullet tilbagefyldes med det opgravede materiale. Materialet udlægges i lag på højst 0,3 meter, og hvert lag komprimeres med håndværktøj.
3. Efter prøvegravningens resultat eller den indhentede oplysning foretages udgravningen efter anvisningen i tabel 16-1.
4. Når arbejdet er udført, tilbagefyldes udgravningen med det opgravede materiale. Materialet udlægges i lag på højst 0,3 meter, og hvert lag komprimeres med håndværktøj.

	Master Galger Rammer	Gitterportaler	Konstruktioner med barduner
Ler, udelukkende.	Se afsnit 16.1	Se afsnit 16.3	Se afsnit 16.4
Sand, tørt. Partier med sand, tørt.	Se afsnit 16.2	Se afsnit 16.3	Se afsnit 16.4
Sand, vand.	Der må ikke graves nær fundament, kontakt den driftsansvarlige person.		

Tabel 16-1.

## 16.1 Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme i ler (BN1) (#JBS)

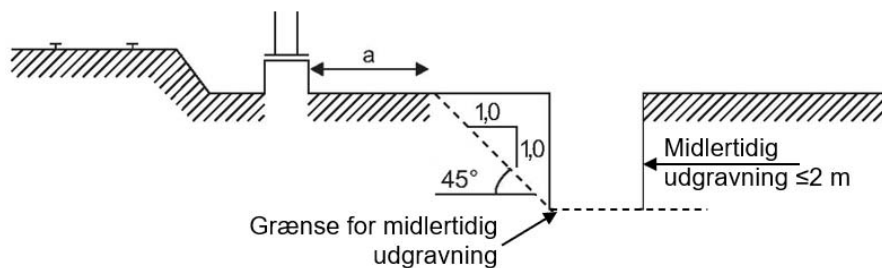
Mastedimension skal måles, og a-mål findes i henhold til tabel 16.1-1.

Hvis mastetyperen ikke kan identificeres, skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Den stiplede linje på figur 16.1-1 angiver den grænse uden for hvilken, der må graves uden henvendelse til den driftsansvarlige person.

Mastedimension	a
Mast < 280 x 150 mm	0,75 meter
Mast $\geq$ 280 x 150 mm	2,00 meter
Rammesøjle	1,00 meter

Tabel 16.1-1: a-mål for grænse for midlertidig opgravning iht. figur 16.1-1.



Figur 16.1-1: Grænse for opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme i ler.

## 16.2 Opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme i tørt sand (BN1) (#JBS)

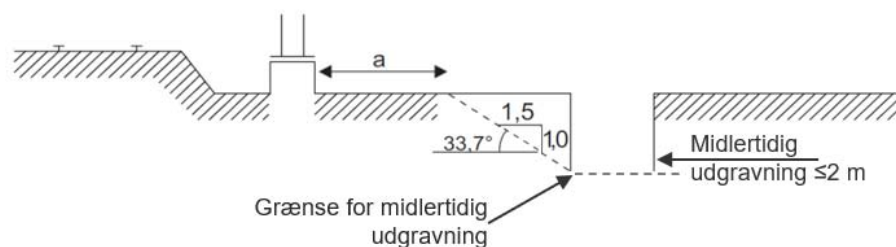
Mastedimension skal måles, og a-mål findes i henhold til tabel 16.2-1.

Hvis mastetypen ikke kan identificeres, skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Den stiplede linje på figur 16.2-1 angiver den grænse uden for hvilken, der må graves uden henvendelse til den driftsansvarlige person.

Mastedimension	a
Mast < 280 x 150 mm	0,75 meter
Mast ≥ 280 x 150 mm	2,00 meter
Rammesøjle	1,00 meter

Tabel 16.2-1: a-mål for grænse for midlertidig opgravning iht. figur 16.2-1.



Figur 16.2-1: Grænse for opgravning nær fundament for mast, galge eller ramme i tørt sand.

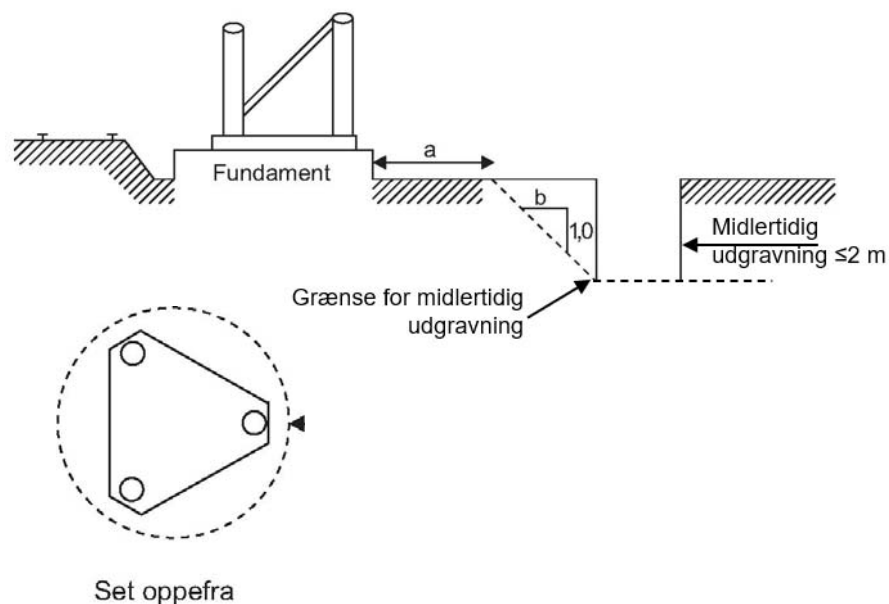
### 16.3 Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion ved gitterportaler (BN1) (#JBS)

Den stiplede linje på figur 16.3-1 angiver den grænse uden for hvilken, der må graves uden henvendelse til den driftsansvarlige person.

Hvis mastetypen ikke kan identificeres, skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Jordtype	a	b
Ler	1,50 meter	0,75 meter
Sand	1,50 meter	1,50 meter

Tabel 16.3-1: a- og b-mål for grænse for midlertidig opgravning iht. figur 16.3-1.



Figur 16.3-1: Grænse for opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion ved gitterportaler.

## 16.4 Opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion med barduner (#JBS)

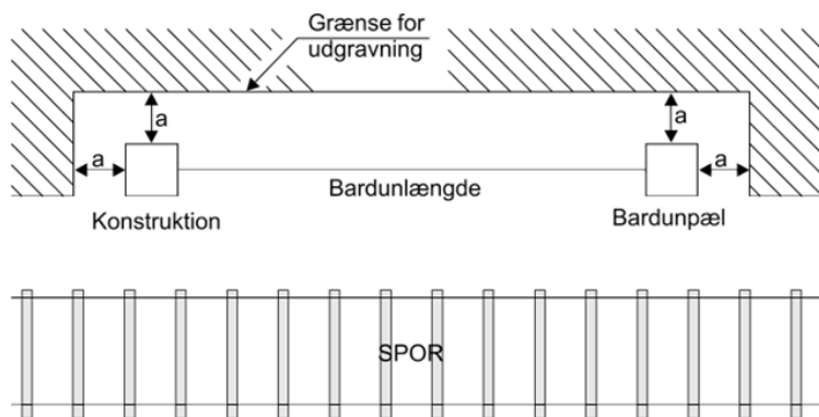
Der må ikke graves ind mellem bardunpælen og den tilhørende konstruktion.

Hvis der graves i bardunens retning, gælder det samme graveprofil for bardunpælen, som for den tilhørende konstruktion.

Hvis mastetypen ikke kan identificeres, skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Mastedimension	a
Mast < 280 x 150 mm	0,75 meter
Mast ≥ 280 x 150 mm	2,00 meter
Rammesøjle	1,00 meter

Tabel 16.4-1: a-mål for grænse for midlertidig opgravning iht. figur 16.4-1.



Figur 16.4-1: Grænse for opgravning nær fundament for køreledningskonstruktion med barduner.

## 16.5 Opgravning i nærheden af højspændingskabelanlæg, AT-stationer og forsyningsstationsanlæg (BN1) (#ELS)

Ved gravearbejde i nærheden af højspændingskabelanlæg, AT-stationer og forsyningsstationsanlæg skal den driftsansvarlige person kontaktes.

Ved gravearbejde nær højspændingskabelanlæg skal graveforskrifterne i dette afsnit følges.

Inden projektering og planlægning af jordarbejder og gravearbejder påbegyndes, skal der rekvireres kabelplaner fra den driftsansvarlige person.

Arbejdslederen for jordarbejdet i nærheden af højspændingskabelanlæg, AT-stationer og forsyningsstationsanlæg skal være i besiddelse af kabelplanerne, og disse skal være på arbejdsstedet.

Minimum graveafstand til højspændingskabelanlæg er 1,0 meter.

Ved jordarbejder, udgravninger, boringer, nedramninger og lignende, der skal foregå indenfor minimum graveafstand, skal tilladelse indhentes hos den driftsansvarlige person.

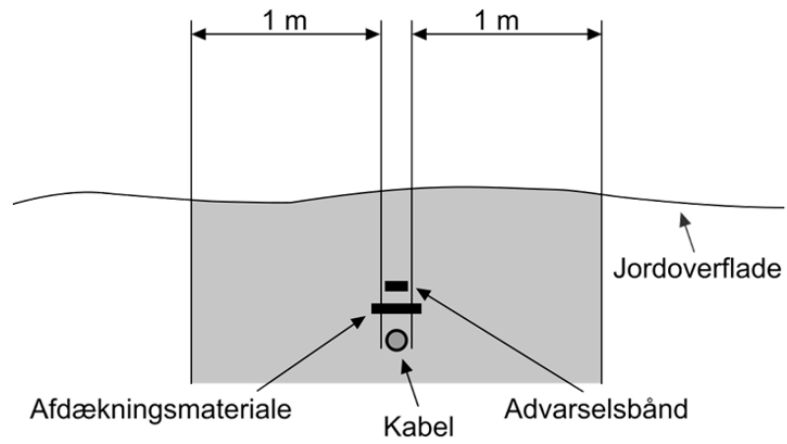
Ved arbejder indenfor minimum graveafstand på 1,0 meter fra den på kabelplanerne viste placering skal graveentreprenøren foretage lokalisering ved prøvegravninger.

Der må graves til dækplade eller farvet markeringsbånd over kabel. Prøvegravning skal udføres som håndgravninger, og der skal anvendes spade eller skovl, ikke greb. Prøvegravning skal foregå under tilsyn. Tilsynet udpeges af den driftsansvarlige person.

Hvis det ikke er muligt ud fra kabelplaner og prøvegravninger at lokalisere kablerne, vil der efter anmodning til den driftsansvarlige person blive foretaget lokalisering med afmærkning på jordoverfladen med pløkke eller afstribning.

Bemærk, at det lokale netselskabs forskrifter skal følges ved midlertidige opgravninger for kabelanlæg mellem forsyningsstationsanlæg og AT-stationer.

Se Figur 16.5-1.



Figur 16.5-1: Kabler i jord

## 17. KRAV TIL APTERINGER, BYGNINGER, TRÆER, BELYSNINGS-ANLÆG MM (BN1)

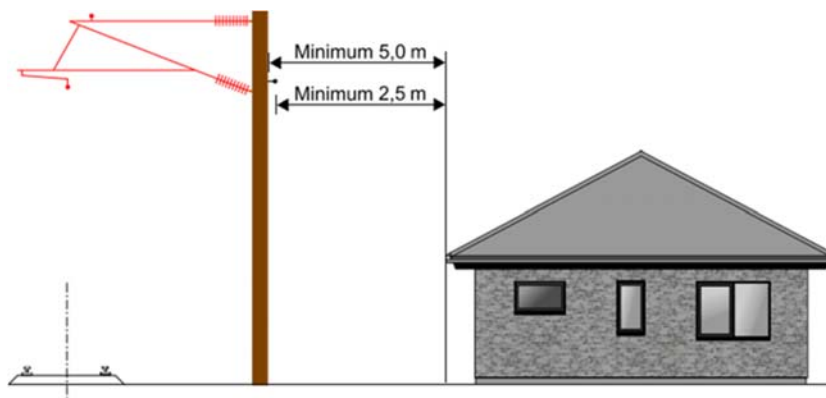
### 17.1 Genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering i nærheden af sporet (BN1) (#ELS)

For genstande af ovennævnte karakter gælder de i figur 17.1-1 angivne afstande. Placeringen af genstande, der ikke er nævnt i dette afsnit, afgøres i hvert enkelt tilfælde af den driftsansvarlige person. Både afstanden til spændingsførende dele/konstruktioner og til returleder skal være overholdt.

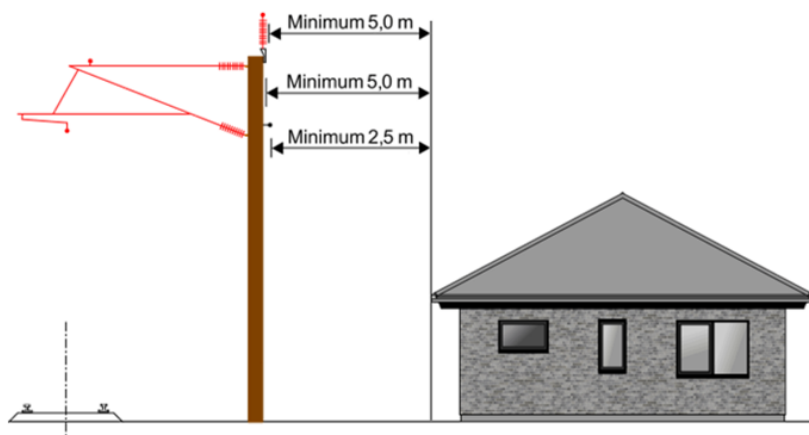
Disse genstande må ikke placeres under spændingsførende dele/konstruktioner. De angivne afstande måles vandret fra en linje lodret gennem nærmeste punkt på den omhandlede genstand. Ved måling i forhold til ledninger skal regnes med vindstille.

	Min. afstand til 25 kV [m]	Min. afstand til returledning [m]
Bygning	5	2,5 <sup>1)</sup>
Stilladser, stiger og lignende	10 <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>
Flagstang	10	-
Stiv antenne	5	2,5 <sup>1)</sup>
Trådformet antenne (inkl. bærende konstruktioner og barduner)	15	2
Højspændingsluftledning	- <sup>3)</sup>	-
Lavspændingsluftledning og -luftkabel	7 <sup>4)</sup>	1,5
Vejbelysning forsynet via jordkabel	5	1,5
Svagstrømsluftledning og -luftkabel	7 <sup>4)</sup>	2
Elektriske hegn (højere end 2 meter over jord)	15	2
Træer	- <sup>5)</sup>	- <sup>5)</sup>
Opstablinger	10	1,5
Brønd til vandforsyning med pumperør af metal	10	5
1) Under særlige omstændigheder kan afstanden til en isoleret returleder mindskes 2) Opstilles således, at reglerne i afsnit 10.3.3 overholdes 3) Se BEK 1608 [3] 4) Krydsning må ikke finde sted 5) Se særlige regler herfor bilag 17		

Tabel 17.1-1 Genstande hvis funktion ikke er betinget af en placering i nærheden af sporet



Figur 17.1-1 Eksempel på placering af bygning i nærheden af køreledningsanlægget uden AT-Fødeledning. Afstanden er den mindste afstand mellem bygning og den spændingsførende del/konstruktion, der er nærmest bygningen. Returledningen skal være mindst 2,5 meter fra bygningen.



Figur 17.1-2 Eksempel på placering af bygning i nærheden af køreledningsanlægget med AT-Fødeledning. Afstanden er den mindste afstand mellem bygning og den spændingsførende del/konstruktion, der er nærmest bygningen. Returledningen skal være mindst 2,5 meter fra bygningen.

## 17.2 Genstande hvis funktion er betinget af eller delvis betinget af en placering i nærheden af sporet (BN1) (#ELS) (#JBS)

Til ovennævnte kategori regnes baneteknisk udstyr som eksempelvis signaler, teknikhytter, relæhytter, relæhuse, fordelingskabe, perronskure, venterum og lignende samt højttalere, antennemaster, ure, togviserskilte, perron- og pladsbelysning. Vedrørende potentialudligning, se afsnit 10.4.2 og 10.4.3.

For ovennævnte (eksklusive signaler) gælder, at placering ikke må ske nærmere end 1,0 meter til spændingsførende dele/konstruktioner (inkl. strømaftager), målt i lige linje, under forudsætning af at Banedanmarks gældende fritrumsprofiler overholdes.

Afstanden til returlederen skal være minimum 0,30 meter.

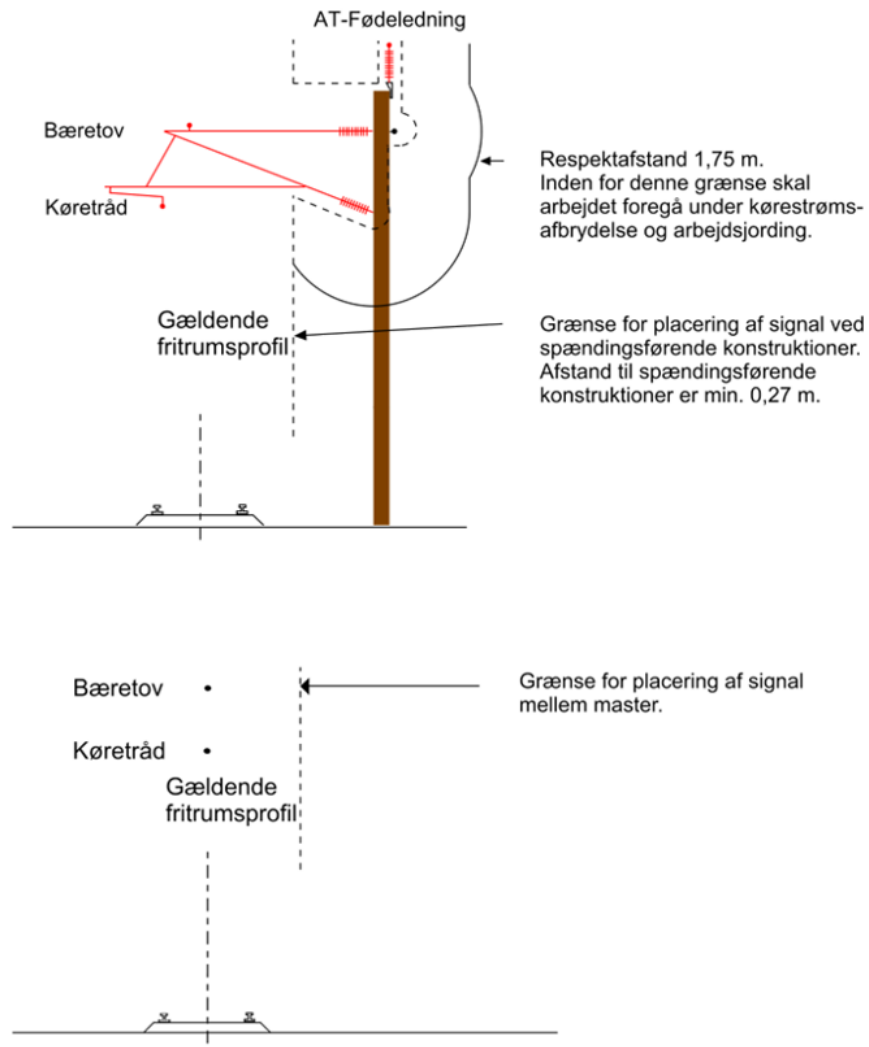
### Note 17.2-1

**Bemærk, at der også kan være andre farligt spændingsførende dele/konstruktioner i nærheden (herunder kørestrømsanlæg til andre banesystemer) at tage hensyn til.**

Ved de i dette afsnit angivne placeringer, skal der tages hensyn til den mest ugunstige placering af spændingsførende dele/konstruktioner under normale driftsforhold (vindafdrift, temperaturnedhæng, drejning) samt strømaftageren.

Hvis det er nødvendigt at kunne arbejde i ovennævnte genstande uden kørestrømsafbrydelse, skal disse placeres således, at de i afsnit 10.3.1 foreskrevne respektafstande under arbejdet er til stede. Hvis det ikke er muligt at placere genstandene således, at de i afsnit 10.3.1 foreskrevne respektafstande kan overholdes uden kørestrømsafbrydelse, skal det ved skiltning forbydes, at konstruktionen bestiges uden forudgående aftale med OCK-KC, eller ved markering mod farlig elektriskspænding, se afsnit 10.6.1

Signaler skal placeres således, at afstanden til spændingsførende dele/konstruktioner er større end 0,27 meter under forudsætning af, at Banedanmarks gældende fritrumsprofil overholdes, se figur 17.2-1.



Figur 17.2-1 Grænse for placering af signal.

Alle signaler som er nærmere spændingsførende dele/konstruktioner end 3,0 meter er forsynet med et advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding. Advarselsskiltet er forsynet med informationsundertavle med tekst om overholdelse af respektafstande ved arbejde i signalet, se afsnit 10.6.1 samt afsnit 0.

Se endvidere afsnit 13.3 og 13.4.

### 17.3 Krydsende og parallelførte kabler, ledninger og rør (BN1) (#ELS) (#JBS)

Lavspændingsluftledninger og -kabler må ikke krydse banen og må ikke føres nærmere banen, end at afstandene i afsnit 17.1 er overholdt.

Installering og vedligeholdelse af lavspændingsinstallationer, der er placeret på eller over spændingsførende dele/konstruktioner (belysningsanlæg, signalanlæg), skal udføres efter bestemmelserne i afsnit 11 *Instruks for kørestrømstekniske opgaver*.

Højspændingsluftsledninger må krydse og føres parallelt med banen, når gældende regler for krydsning med banen og DS/EN 50341 [18] overholdes.

Da Banedanmarks kabler ofte er nedgravet langs banehegnet, må højspændingsmasters fundament normalt ikke placeres nærmere banehegnet end 15 meter, se Nærføringsudvalget, "Håndbog om nærføring" [25].

Hvor det i planlægningsfasen af ny linjeføring vurderes nødvendigt at placere højspændingsmaster tættere på banehegnet, skal transmissions- eller netselskabet i samarbejde med Banedanmark gennemføre beregninger, der kan afgøre, om der skal iagttages ekstraordinære forholdsregler.

Ved planlægning af kabeltracé i nærheden af banen (høj-, lavspændings-, svagstrøms- eller kommunikationskabler) skal kabler føres under eller parallelt med banen. I de tilfælde, hvor det er nødvendigt at føre kabler over køreledningsanlægget f.eks ved broer og køreledningskonstruktioner, der krydser over banen, skal de oplægges i henhold til afsnit 10.5.4. Rørledninger (vand, gas og lignende) skal føres under og parallelt med banen. Ledningsejeren har ansvaret for, at regelsæt i henhold til BEK 1114 [5] overholdes.

Rørledninger af elektrisk ledende materiale, som føres over banen, f.eks. ophængt under en bro eller i egen portal, skal potentialudlignes i henhold til afsnit 10.4.

#### Note 17.31

I øvrigt gælder banenorm BN1-13 [11], "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer" og Nærføringsudvalgets "Håndbog om nærføring" [25].

## 17.4 Træer (BN1) (#ELS) (#JBS)

I det følgende er angivet de regler, der gælder for bevoksning på banerealer såvel som på andre offentlige og private arealer, der grænser op til banerealer. 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 for at overholde afstandskravene i bilag 17.

Nyplantning samt vedligeholdelse af bevoksning nær spændingsførende dele/konstruktioner på eller ved banerealer skal ske efter afstandsreglerne angivet i Bilag 17:.

Angående træer og bevoksning uden for banereale, se afsnit 17.5.

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

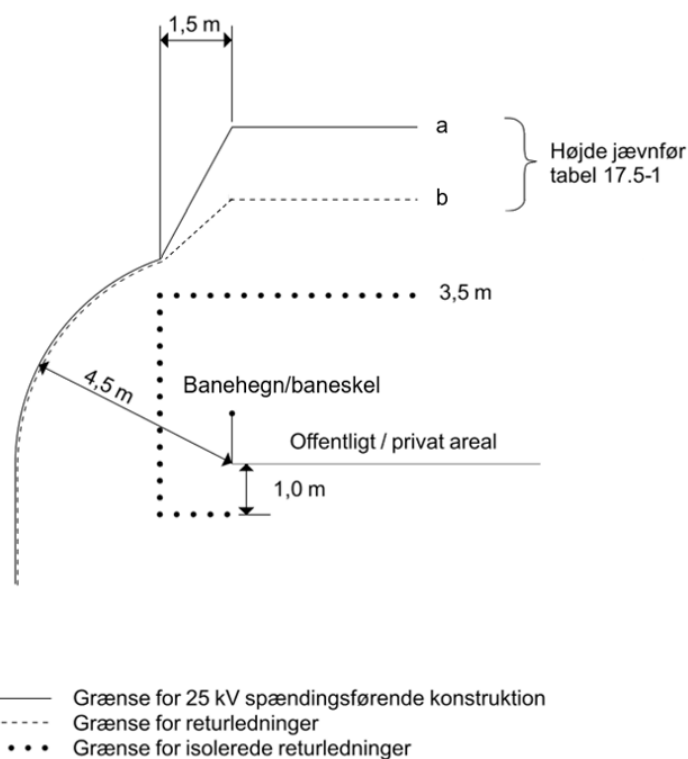
I Bilag 17: er der skelnet mellem, om bevoksningen har en placering ud for en køreledningsmast eller mellem masterne. Herudover kan der forekomme anlægsdele (tovhjul, vekslerfelter m.v.), som nødvendiggør yderligere fældning/beskæring.

## 17.5 Arealer (BN1) (#ELS) (#JBS)

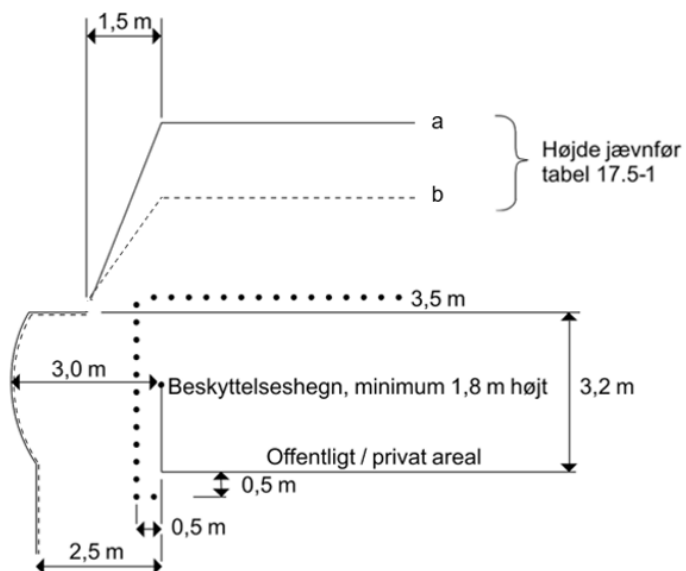
Ved arealer forstås i det følgende: Veje, stier, pladser, haver, bebyggede områder og almindeligt terræn.

Køreledningsanlæg skal placeres således, at afstandskravene i figur 17.5-1 og 17.5-2 overholdes. Ledninger må kun undtagelsesvis ophænges over naboarealer, og der skal da ske særlig tinglysning af retten hertil.

Ledningernes højde over baneterræn må ikke være lavere end 4,25 meter dog 3,5 meter for returleder.



Figur 17.5-1 Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/ private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med banehegn i skel.



- Grænse for 25 kV spændingsførende konstruktion
- - - - Grænse for returledninger
- • • • Grænse for isolerede returledninger

Figur 17.5-2 Grænser for placering af køreledningsanlæg nær offentlige/private arealer (veje, stier, pladser og lign.) med beskyttelseshegn i skel.

		Afstand "a" 25 kV- ledninger (ved 50° C)	Afstand "b" Returledere (ved 30° C)
Arealer generelt <sup>1)</sup>	Veje og stier som krydser banen i niveau	7,00 meter <sup>2)</sup>	5,50 meter
	Veje, pladser og lignende parallelt med banen	7,00 meter	5,50 meter
	Bebyggede områder, haver, gangstier og lignende parallelt med banen	7,00 meter	4,25 meter
	Almindeligt terræn, hvor der ikke foregår almindelig færdsel	6,00 meter	4,25 meter
Banedanmark	Baneterræn (når ikke særlige forhold, som f.eks. læsseveje eller lignende gør sig gældende)	4,25 meter	4,25 meter <sup>3)</sup>

Tabel 17.5-1 Minimal højde for køreledningsanlæg over terræn, vejbane og sti.

- 1) Køreledningsanlæg må kun undtagelsesvis ophænges over disse arealer.
- 2) Køretråd dog 5,50 meter.
- 3) For isolerede returledninger gælder 3,5 meter.

Under hensyntagen til køreledningsanlæggets konstruktion betyder dette, at der ved arealafståelser i almindelighed ikke må etableres offentlige/private arealer nærmere banen end grænserne angiver i bilag 18.

De ovenfor opstillede afstandskrav omfatter ikke de på disse arealer placerede huse, antenner m.m., her gælder særlige regler.

I særlige tilfælde kan der, når banen ligger i udgravning, dispenseres fra afstandskravene.

Afstandene kan dog ikke gøres mindre end:

- 3,0 meter fra beskyttelseshegn til nærmeste 25 kV spændingsførende del/konstruktion.
- 2,0 meter fra beskyttelseshegn til passerende strømaftager.

Beskyttelseshegn ved køreledningsanlæg skal være minimum 1,80 meter højt og maskestørrelsen må maksimalt være 1200 mm<sup>2</sup>.

På beskyttelseshegn anbringes et advarselsskilt mod farlig elektrisk spænding i hver ende og minimum et for hver 10 meter. Se skilt i afsnit 10.6.1

På arealer, som grænser op til spor, som elektrificeres, tinglyses servitut vedrørende rådighedsindskrænkning, se Bilag 21.

For at undgå risikoen for evt. at skulle generhverve eller servitutbelægge et tidligere Banedanmarkareal i forbindelse med elektrificeringen, skal der på arealer langs banen, som afstås, følges bestemmelserne i Bilag 21. Når køreledningsanlægget er detailprojekteret, vil det i visse tilfælde være muligt at reducere rådighedsindskrænkningerne.

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

Ved udlejning af arealer, skal der i lejekontrakten indgå tilsvarende bestemmelser som i Bilag 21.

Se også Bilag 18:.

### **17.6 Belysningsanlæg, som krydser køreledningsanlæg (BN1) (#ELS) (#JBS)**

Wireophæng skal udføres som brudsikkert ophæng. Kabler tilhørende belysningsanlægget må fastgøres til wireophænget.

Wireophæng må ikke placeres inden for køreledningszonen samt strømaftagerzonen. Wireophæng må ikke placeres tættere en 1 meter fra AT-fødeledningen.

## 18. BILAGSOVERSIGT

- BILAG 1: DET ELEKTRISKE ANLÆG (INFORMATIVT)
- BILAG 2: INSTRUKS FOR BETJENING AF OVERVÅGNINGSCENTER  
KØRESTRØM (OCK-KC) OG KØBLINGER I  
KØRESTRØMSANLÆGGET (NORMATIVT) (BN1)
- BILAG 3: KØRESTRØMSAFBRYDELSE, FORSYNINGSSTATIONS  
AFBRYDELSE OG ARBEJDSSTILLADELSE OG DISPENSATION  
FRA 0,30-REGEL (INFORMATIVT)
- BILAG 4: RETNINGSLINJER VED INDSATS ELLER  
ULYKKESTILFÆLDE PÅ ELEKTRIFICEREDE  
STRÆKNINGER (NORMATIVT) (BN1)
- BILAG 5: INSTRUKS FOR BEREDSKABETS  
ARBEJDSJORDING AF KØRELEDNINGSANLÆGGET  
(NORMATIVT)
- BILAG 6: EKSEMPLER PÅ GENSTANDE/  
KONSTRUKTIONER INDEN FOR KØRELEDNINGSZONEN  
ELLER STRØMÅFTAGERZONEN SOM SKAL,  
HENHOLDSVIS IKKE SKAL, POTENTIALUDLIGNES.  
(INFORMATIVT)
- BILAG 7: EKSEMPLER PÅ ANLÆGSDELE FOR  
SIKRINGS- OG TELEANLÆG INDEN FOR  
KØRELEDNINGSZONEN SOM SKAL,  
HENHOLDSVIS IKKE SKAL, POTENTIALUDLIGNES.  
(INFORMATIVT)
- BILAG 8: EKSEMPLER PÅ RETURSTRØMSVEJEN
- BILAG 9: LEDIG
- BILAG 10: INSTRUKS FOR ARBEJDS- OG  
ENDEPUNKTSJORDING I KØRELEDNINGSANLÆGGET  
(NORMATIVT) (BN1)
- BILAG 11: SYMBOLER FOR RETURSTRØMSVEJ OG  
POTENTIALUDLIGNINGER (INFORMATIVT)

BILAG 12: LEDIG

BILAG 13: LEDIG

BILAG 14: LEDIG

BILAG 15: LEDIG

BILAG 16: LEDIG

BILAG 17: AFSTANDSKRAV TIL BEVOKSNING (NORMATIVT)

BILAG 18: GRÆNSER FOR PLACERING AF OFFENTLIGE/PRIVATE AREALER  
(VEJE, STIER, PLADSER OG LIGN.) I FORHOLD TIL SPORMIDTE OG  
SO

BILAG 19: AT- OG FORSYNINGSSTATIONER (INFORMATIVT)

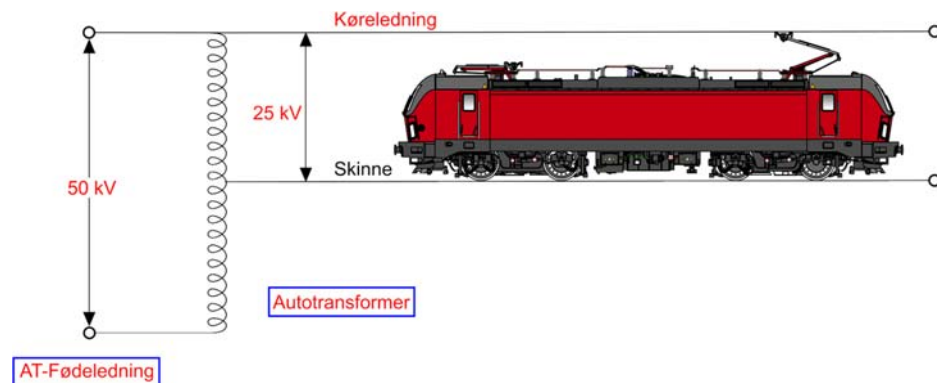
BILAG 20: SEKTIONERINGSPUNKTER (INFORMATIVT)

BILAG 20: ELDRIFTSSERVITUT 2014 (NORMATIVT)

## Bilag 1: DET ELEKTRISKE ANLÆG (INFORMATIVT)

### Bilag 1.1: KØRESTRØMSANLÆGGET

Til forsyning af Sicat kørestrømsanlæg anvendes AT-system. Dette system har en 25 kV AT-fødeledning monteret på køreledningsmasterne. Mellem AT-Fødeledning og køreledning er spændingen 50 kV, som udnyttes i autotransformersystemet. Alle koblere, hvor forsyning fra AT-system finder sted, er derfor topolede, en pol for fødeledning og en pol for køreledning.



Figur Bilag 1.1-1 AT-system med betegnelser.

Det elektriske anlæg opdeles i fire hovedgrupper i henhold til følgende beskrivelser:

#### Køreledningsanlægget

Køreledningsanlægget består i hovedtræk af køreledningskonstruktioner (master, portaler mm.) fundamenter, bæretov, køretråd, ledningsophæng, ledningskoblere, AT-Fødeledning og returleder.

#### Strømforsyningsanlægget

Strømforsyningsanlægget består i hovedtræk af forsyningsstationer, banetransformere, kabler mellem banetransformer og forsyningsstation, autotransformere, kabelforbindelse mellem forsyningsstation og ledningskobler i mast (AT-føde kabler), kabelforbindelse mellem returstrømsskab og returskinne i forsyningsstation, returstrømsskabe er placeret i sporet ved AT- og forsyningsstationer, samt fjernstyringsudstyr for anlægget. Fjernstyringsudstyret er placeret i henholdsvis forsyningsstationer, AT-stationer og hytter.

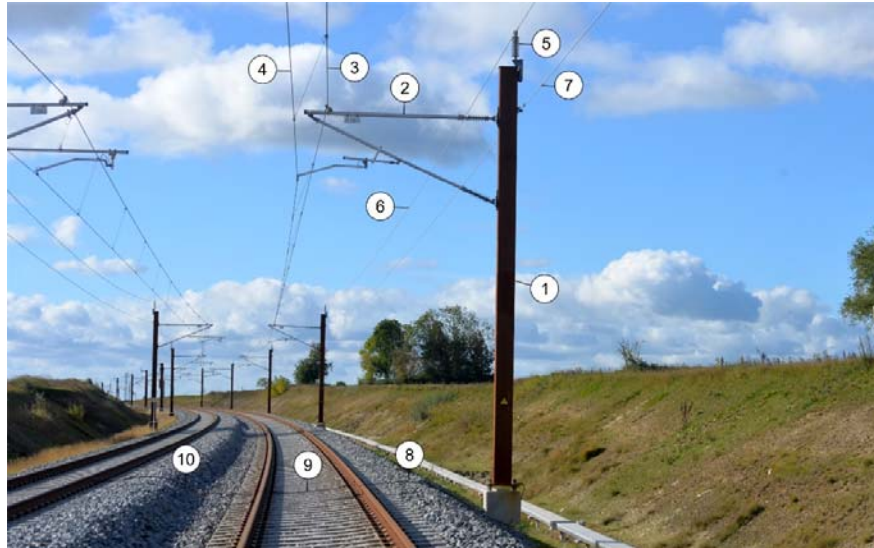
#### Potentialudligning

Potentialudligningsforbindelser har til formål at være elektriske forbindelser, der bringer forskellige udsatte dele og fremmede ledende dele på omtrent samme potentiale, hvorved det bliver ufarligt at berøre de to pågældende dele samtidig.

#### Returstrømsvejen

Returstrømsvejen udgøres af køreledningsmasterne, returlederen, skinnerne, Sicat-nedledere, tværforbindere, tværskinneforbindelser kortslutningsforbindere, sporforbindere sporudlignere, kablerne mellem skinne og returstrømsskab, og returstrømsskabets forbindelse til returskinnen på forsyningsstationen.

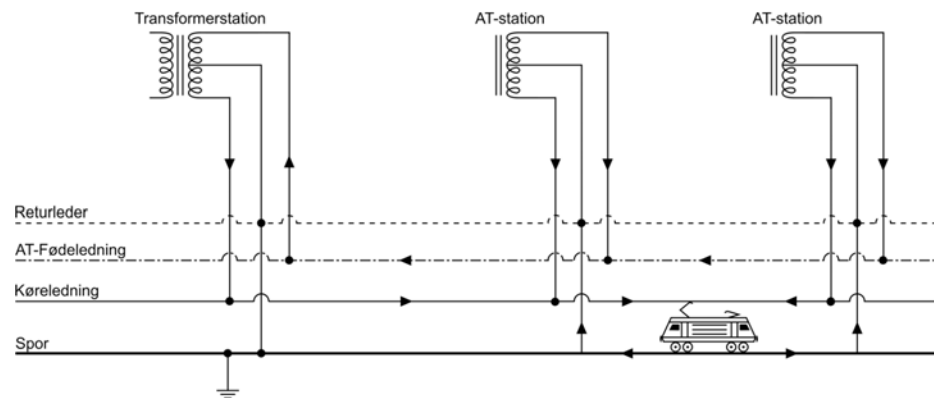
I køreledningsanlægget indgår køreledningsmasterne i returstrømsvejen. For hver 600 m er masterne galvanisk forbundet til skinnerne med en Sicat-nedleder. Omkring 20 % af returstrømmen løber i returlederen, resten fordeles i skinner, jord og tilhørende ledende konstruktioner. Bilag 8: viser eksempler på resturstrømsvejen.



Figur Bilag 1.1-2 Eksempler på kørestrømsanlæggets komponenter

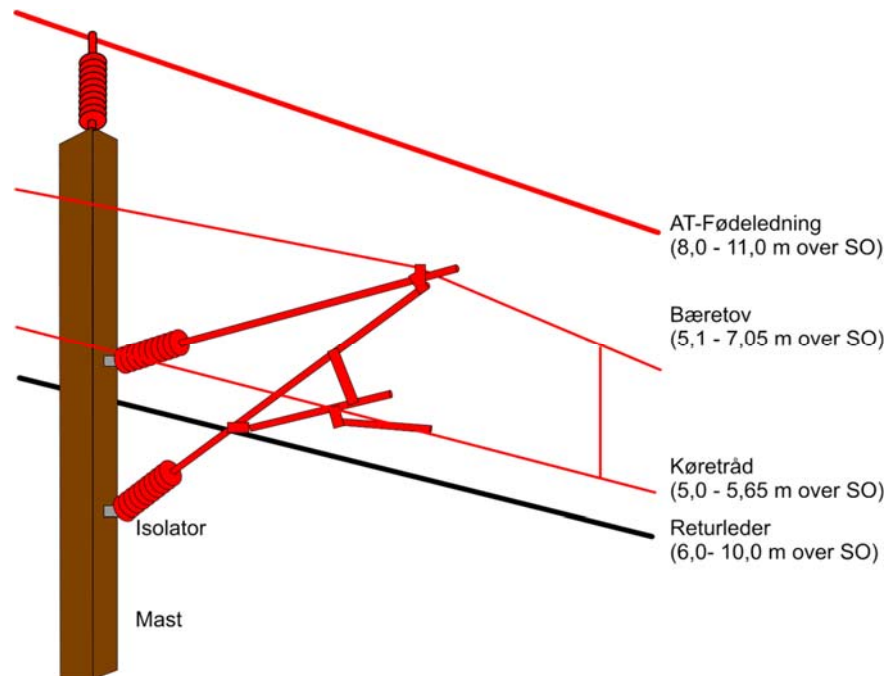
- 1 Mast
- 2 K-ophæng
- 3 Bæretov
- 4 Køretråd
- 5 Isolator
- 6 AT-Fødeledning
- 7 Returleder
- 8 Skinneleder Sicat-nedleder
- 9 Tværskinnforbinder Kortslutningsforbinder (skinneudligner)
- 10 Sporforbinder Sporudligner

## Bilag 1.2: PRINCIPSKEMA FOR STRØMMENS VEJ I KØRESTRØMSANLÆG



Figur Bilag 1.2: Principskema.

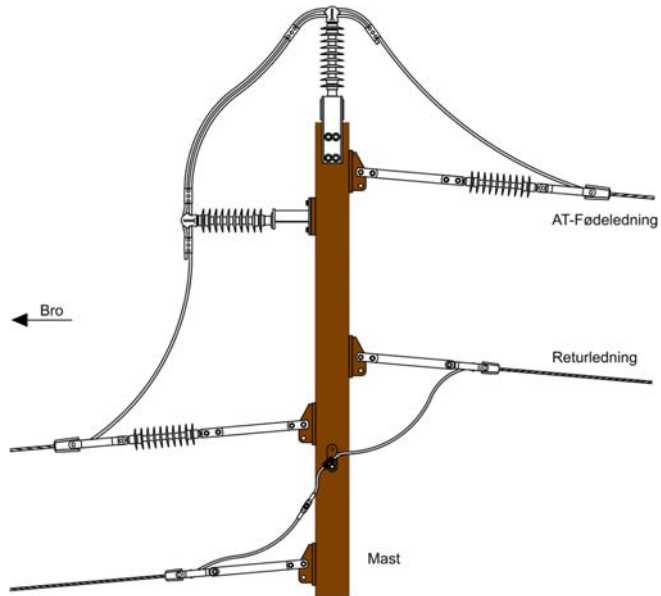
### Bilag 1.3: EKSEMPLER PÅ SPÆNDINGSFØRENDE DELE/KONSTRUKTIONER



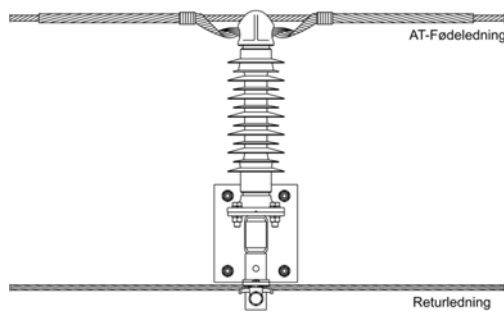
Figur Bilag 1.3:-1 Eksempel på spændingsførende dele/konstruktioner. Det med rød farve optrukne er spændingsførende. De normalt forekommende mål for placering af master og ledninger er angivet.



Bilag 1.5: EKSEMPLER PÅ AT-FØDELEDNINGS OG RETURLEDERS OPHÆNG VED BRO

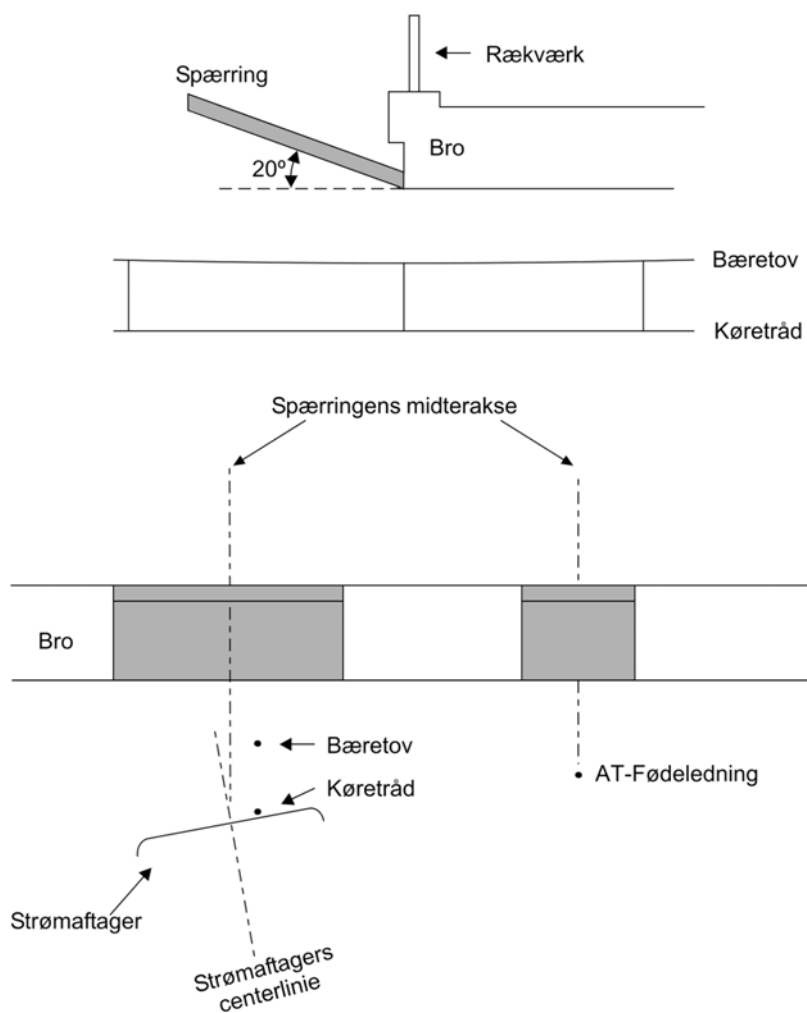


Figur Bilag 1.5:-1 Eksempel på AT-Fødelednings og returleders ophæng før en bro.



Figur Bilag 1.5:-2 Eksempel på AT-Fødelednings og returleders ophæng under en bro.

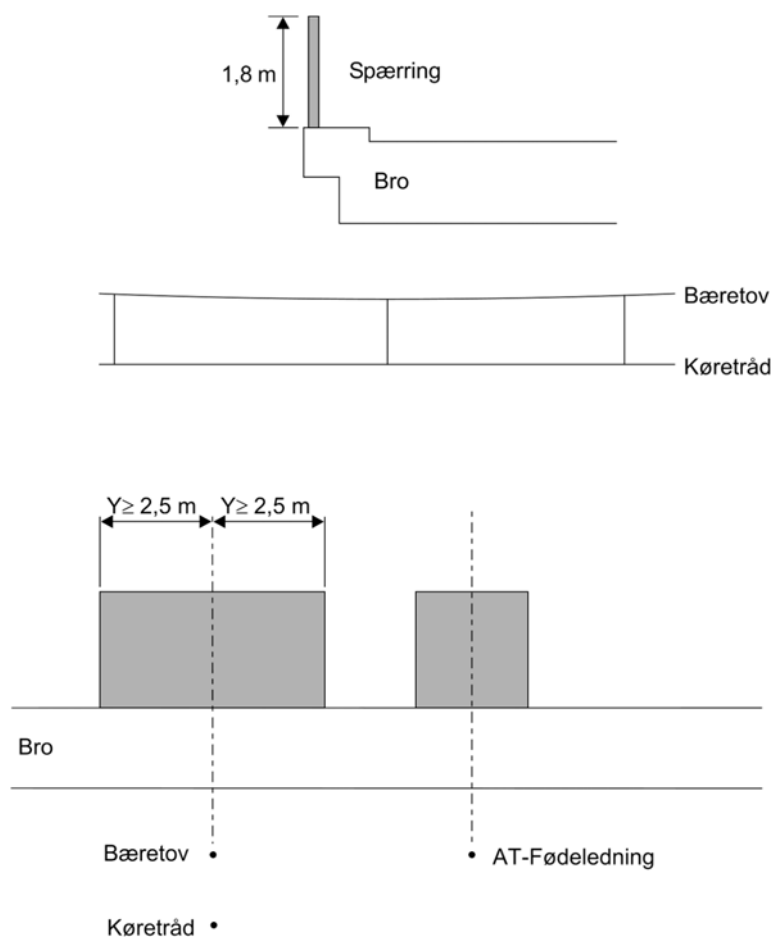
## Bilag 1.6: EKSEMPEL PÅ SPÆRRING PÅ BRO



Figur Bilag 1.6:-1 Eksempel på spærring på bro.

Kørelednings- og strømaftagerzonen udstrækning fremgår af afsnit 10.4.1.  
 Over AT-Fødeledningen anvendes der spærring som ved køreledningsanlæggets bæretov og køretråd.

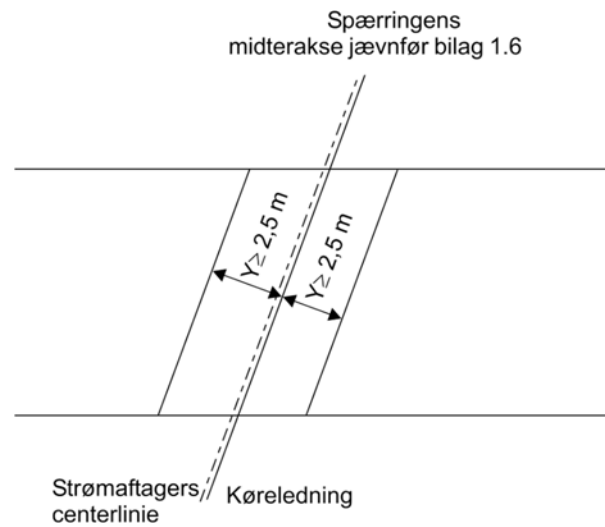
### Bilag 1.7: EKSEMPEL PÅ SPÆRRING PÅ BRO



Figur Bilag 1.7:-1 Eksempel på spærring på bro.

Afstande som gældende for køreledning i henhold til EN 50122-1 [15].  
Over AT-Fødeledningen anvendes der spærring som ved køreledningsanlæggets bæretov og køretråd.

### Bilag 1.8: EKSEMPEL PÅ SPÆRRING PÅ BRO AF TRÆ ELLER ET IKKE TÆT MATERIALE



Figur Bilag 1.8:-1 Eksempel på spærring på bro af træ eller ikke tæt materiale.

Over AT-Fødeledningen anvendes der spærring som ved køreledningsanlæggets bæretov og køretråd.

## Bilag 2: INSTRUKS FOR BETJENING AF OVERVÅGNINGSCENTER KØRESTRØM (OCK-KC) OG KOBLINGER I KØRESTRØMSANLÆGGET (NORMATIVT) (BN1)

### 1.0

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

### 1.1

Koblingslederen er den medarbejder som, i henhold til turliste eller anden aftale, har ledelsen af OCK-KC. Koblingslederen i OCK-KC har bemyndigelse til at foretage koblinger i kørestrømsanlægget i forbindelse med afvikling af driften og i forbindelse med uheldssituationer.

### 1.2

Koblingslederen har ansvaret for alle foretagne koblinger. Koblingslederen må kun betjene OCK-KC, når han er tilmeldt fjernstyringsanlægget med sin egen brugeridentifikation.

Koblingslederen kan midlertidigt, hvis det f.eks. er hensigtsmæssigt i forbindelse med et arbejde, overdrage koblingsledelsen for et nærmere bestemt område til en anden koblingsleder. Dog kan der kun være én koblingsleder for et område og grænsefladerne skal være aftalt og registreret hos koblingslederne.

#### 1.2.1

Alle koblinger skal foretages efter forudgående planlægning, under hensyntagen til den øjeblikkelige driftstilstand i kørestrømsanlægget og i henhold til aftaler truffet med entreprenører eller andre, om arbejdsmæssige dispositioner. Alle kan, i tilfælde af en faresituation, anmode om frakobling af kørestrømsanlægget. Se afsnit 10.1.3

### 1.3

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

#### 1.3.1

Geografisk relevante og gældende instrukser, regler, aftaler og opslag er som følger:

- Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg, BEK 1608 [3].

- Denne banenorm.
- Aftaler mellem Banedanmark og elnetselskaberne.
- Aftaler mellem Banedanmark og de operatører der er ejere af elektrificerede sporområder.
- Aftaler med entreprenører – se afsnit 10.2.1.
- Instrukser fra den driftsansvarlige person.
- "Kørestrømsafbrydelse", "Særtogsanmeldelse" og "La-oversigt".
- SR [27].
- ORF [26].
- TIB-G [28].
- TKØ [32] / TKV [31].
- Brugervejledning for fjernstyringsanlægget (BV).
- UT-instruks [33].
- Lokale instrukser, der omfatter arbejdsprocedurer i værksteder, vaskeanlæg, klargøringscentre, godsterminaler, klapbro og lignende i henhold til afsnit 10.2.6, indgår i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

#### 1.4

##### Overdragelse af koblingsledelse i OCK-KC

Tiltrædende koblingsleder skal af den fratrædende koblingsleder instrueres om den aktuelle driftssituation.

Koblingslederen har pligt til at holde sig orienteret om eventuelle ændringer til gældende instrukser, regler og aftaler.

##### 1.4.1

Den ovennævnte orienteringspligt kan kun anses opfyldt, når koblingslederen snarest efter tiltrædelse af vagten:

- Har orienteret sig om igangværende arbejder.
- Har orienteret sig om den aktuelle driftssituation.
- Har orienteret sig om den aktuelle vejsituation.
- Har gennemset opslag med henvisninger til ændringer, aftaler og bestemmelser.
- Har gjort sig bekendt med indholdet af modtagne rettelsesblade (f.eks. til koblings-skemaer). Det påhviler den koblingsleder, der modtager rettelsesbladene, at sørge for at der sker indsætning/udskiftning i respektive samlebind.

## 1.5

### Koblingsledelse for anlæg i drift

Koblingslederen i OCK-KC overvåger og betjener, på den driftsansvarlige persons vegne, kørestrømsanlægget.

Koblingsleder kan via lokal-instruks overdrage den lokale betjeningsret af klapbroer til brovagten.

Ved driftsforstyrrelser i og ved kørestrømsanlægget skal koblingslederen i videst muligt omfang foretage koblinger i kørestrømsanlægget eller træffe andre foranstaltninger, der:

- Forhindrer personskade.
- Begrænser materielskade.
- Opretholder normal toggang i samarbejde med stationsbestyreren/trafiklederen.

Ved fejlsituationer på klapbroer vil der være en mulighed for at ophæve blokeringerne. Ophævelse af blokeringer må kun foretages af sagkyndigt personale efter aftale og instruks.

### 1.5.1

#### Almindeligt

I forbindelse med overvågning og betjening af OCK-KC fører koblingslederen tilsyn med den automatiske log og optagelserne af alle telefonsamtaler til og fra OCK-KC-pulten.

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

Sker der større nedbrud/uheld, som berører kørestrømsanlægget skal koblingslederen snarest skrive en rapport, "Uheds-/Udkaldsrapport", som beskriver forløbet af den givne hændelse i henhold til "Håndjournal". Desuden skal den driftsansvarlige person snarest muligt orienteres ved personskade og større uheld. Banedanmark, som den driftsansvarlige virksomhed, skal sikre, at der udarbejdes en rapport med oversigt over kørestrømstekniske driftsforstyrrelser, deres art og tidspunkterne for deres indtræden og afhjælpning. Rapporten skal opbevares i mindst ét år.

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

Såfremt koblingslederen forlader pulsten:

- For OCK-KC (fjernbanen) må dette kun ske ved, at en anden har overtaget ansvaret, eller i kortere tid såfremt koblingslederen medbringer "Telefonalarmen".

I en situation, hvor koblingslederen er ude af stand til at varetage sine opgaver (f.eks. sygdom), kan koblingsledelsen kun overdrages til en anden koblingsleder efter aftale med koblingslederen.

#### 1.5.2

##### Udveksling af meldinger

Meldinger skal gentages af modtageren og afsenderen skal bekræfte, at meldingen er rigtigt opfattet.

Koblingslederen og koblingsperson eller holdlederen skal udveksle og notere fulde navn, telefonnummer, firma, nummer på kørestrøms- eller AT-stations-/forsyningsstationsafbrydelsen samt oplysninger om sted eller det nærmere bestemte område, hvor afbrydelsen dækker.

Ved akutte koblinger, f.eks. ved uheldssituationer, hvor der ikke foreligger en kørestrøms-afbrydelse, skal rekvirenten på forlangende oplyse sit fulde navn, telefonnummer, firma samt oplysninger om placering af stedet. Alt skal noteres i Håndjournalen.

Koblingslederen og stationsbestyreren/trafiklederen skal derefter udveksle og notere navn på vedkommende, der tales med samt de trufne trafikale aftaler.

Koblingslederen skal notere hvilke koblinger, der foretages samt tidspunktet for disse. Håndbetjente ledningskoblere betjenes af koblingspersonen efter ordre fra koblingslederen.

#### 1.5.3

##### Overdragelse af koblingsledelse

Koblingslederen kan midlertidigt, hvis det f.eks. er hensigtsmæssigt i forbindelse med et arbejde, overdrage koblingsledelsen for et nærmere bestemt område til en anden koblings-

leder. Dog må der kun være én koblingsleder for et område. Grænseflader skal være aftalt og registreret hos koblingslederne.

#### 1.5.4

##### Etablering af planlagt kørestrømsafbrydelse (KA)

Følgende fremgangsmåde skal anvendes:

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

I forbindelse med den normale betjening af åbne- og lukkeprocessen på klapbroer skal der ikke søges eller bevilliges en kørestrømsafbrydelse (KA).

#### 1.5.5

##### Etablering af planlagt AT-stations- eller forsyningsstationsafbrydelse (FA)

Følgende fremgangsmåde skal anvendes:

1. Holdlederen anmoder koblingslederen om etablering af den pågældende FA. Hvis den planlagte FA har indflydelse på trafikafviklingen, skal afbrydelsen koordineres i samarbejde med stationsbestyreren/trafiklederen.
2. Koblingslederen foretager frakobling i henhold til AT-stations- eller forsyningsstationsafbrydelsen alle de steder, hvorfra anlægsdelen, som der skal arbejdes på, kan sættes under spænding. Derefter etablerer koblingslederen spærringer i fjernstyringssystemet mod utilsigtet indkobling.
3. Koblingslederen klarmelder til holdlederen, at de i punkt 1 - 2 nævnte foranstaltninger er truffet, samt at arbejdsjording må foretages.

#### 1.5.6

##### Indkobling

Følgende fremgangsmåde skal anvendes:

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

#### 1.5.7

##### Betjening af ledningskoblere

Ledningskoblere må kun betjenes i strømløs tilstand. Ledningskoblerne i køreledningsanlægget kan være indrettet til fjernbetjening fra OCK-KC eller til lokalbetjening (håndbetjening).

Ledningskoblere til fjernbetjening må også håndbetjenes dog kun efter aftale med koblingslederen. Ledningskobleren kan ikke håndbetjenes, før omskifteren i motordrevet er stillet i stilling "manuel/lokal".

Håndbetjente ledningskoblere må kun betjenes efter aftale med koblingslederen af en koblingsperson.

#### 1.5.8

##### Arbejdsjording gennem ledningskobler

Hvis der findes ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling med personlig hængelås inde i motordrevet før arbejdsjording. Omskifteren i motordrevet skal stilles i stilling "manuel/lokal". Den aflåste kobler skal påsættes forbudsskilt "Må ikke betjenes" inde i koblingsskabet. På skiltets bagside skal noteres dato, navn samt telefonnummer. Skiltet er vist i Bilag 10.

Ovennævnte foranstaltning må kun foretages efter forudgående aftale med koblingslederen.

På klapbroer vil jordingen ved åbne- og lukkeprocessen ske som en del af den automatiske proces.

#### 1.5.9

##### Sammenlægning af grupper (OCK-KC)

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

Ved parallelindfødning forstås indfødning på samme elektrisk sammenhængende køreledningsafsnit fra to forsyningsstationer.

#### 1.6

##### Fejlsituationer

Ved fejl forstås alle unormale driftssituationer, hvor informationen om hændelsen kommer fra fjernstyringssystemet eller som modtagne meldinger.

##### 1.6.1

Koblingslederen skal i fejlsituationer vurdere de modtagne informationer og på grundlag heraf træffe beslutninger om nødvendige tiltag.

De modtagne informationer kan evt. udbygges ved:

- Direkte kontakt til evt. holdleder.
- Fornyset og/eller direkte kontakt til den, der har afgivet meldingen (togleder, stationsbestyrer/trafikleder, lokomotivfører).
- At anmode næste lokomotivfører, der passerer det pågældende sted, om at holde udkig.
- At tilkalde personale fra vedligeholdelsesentreprenørens tilkaldevagt for inspektion.

For hurtigst muligt at genoprette en normal forsyning af kørestrømsanlægget, skal der f.eks. træffes beslutning om:

- Omkobling henholdsvis frakobling på AT-stationen og forsyningsstationen.
- Betjening af ledningskoblere for at skabe alternative togveje.

- Tilkald af assistance for fejlfinding og fejlretning, f.eks. vedligeholdelsesentreprenørens tilkaldevagt eller elnetselskab.

Ved alle tilkald af vagtpersonale til køreledningsanlægget, AT-stationer eller forsyningsstationer skal der udarbejdes en nummeret fejlrapport i RDS og ved køreledningsfejl udarbejdes en hændelsesrapport.

#### 1.6.2

Ved fejl på køreledningsanlægget udkobler afbryderne på henholdsvis AT- og forsyningsstationen og genindkobles igen automatisk efter ca. 8-10 sek.

Mislykkes den automatiske genindkobling overvejes hvilke umiddelbare årsager, der kan være til fejlen ved en gennemgang af uheldsforløbet set i forhold til:

- Indkomne fejlmeldinger fra fjernstyringsanlægget.
- Køreledningsarbejder på strækningen.
- Andre arbejder som OCK-KC eller togleder/RFC har oplysninger om.
- Tidligere meldinger om unormal driftstilstand.
- Akut indkomne meldinger til OCK-KC eller togleder/RFC.
- Tordenvejr, stormvejr, dårlig sigtbarhed eller skybrud.

Hvis overvejelserne ikke giver en ide om, hvor fejlen skal findes, skal følgende foretages: OCK-KC udfører efter ca. 2 minutter endnu et forsøg på genindkobling. Er der fortsat fejl på anlægget, påbegyndes trinvis fejlsøgning startende ved AT-stationen henholdsvis forsyningsstationen med mindre, der er modtaget meldinger om konkrete fejl i anlægget f.eks. ved vaskehaller og lignende.

Genindkobling efter hændelser, hvor OCK-KC er anmodet om at foretage frakobling i henhold til afsnit 10.1.3, Melding om fejl og brand, skal ske efter følgende retningslinjer:

#### 1.6.3

Efter brand

Koblingslederen genindkobler, når holdlederen melder klar, og der ikke meldes om fejl på kørestrømsanlægget.

Dog kan genindkobling foretages uden holdlederens klarmelding, når følgende to betingelser er opfyldt:

- Indsatslederen melder via DCDK, at branden er slukket, og at der ikke har været 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, dårlig sigtbarhed eller stormvejr

Følgende fremgangsmåde skal anvendes:

Koblingslederen indhenter på anmodning oplysninger om vejsituationen i det pågældende arbejdsområde på Danmarks Meteorologiske Instituts hjemmeside.

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

Ved stormvarsel eller dårlig sigtbarhed holder koblingslederen sig løbende orienteret om den vejmæssige udvikling. Ved vindpåvirkninger, der overskrider køreledningsanlæggets grænser, iværksættes hastighedsnedsættelse. Ved dårlig sigtbarhed må ingen arbejdsaktivitet påbegyndes, og igangværende arbejde skal indstilles efter arbejdsstedet er sikret. Det er holdlederen for arbejdsaktiviteten, der skønner, hvornår arbejdet igen kan påbegyndes og giver koblingslederen i OCK-KC besked,

Koblingslederen underretter stationsbestyreren/trafiklederen om eventuelle trafikale konsekvenser.

#### 1.7

## Optagelse af telefonsamtaler

### 1.7.1

Alle telefonsamtaler til OCK-KC lagres på centrale servere således, at der er mulighed for at lære af aktuelle hændelser og eventuelt ændre på eksisterende procedurer. Den driftsansvarlige person kan rekvirere aktuelle lydfiler til gennemhøring i de tilfælde, hvor det nærmere hændelsesforløb ønskes afdækket.

## Bilag 3: KØRESTRØMSAFBRYDELSE, FORSYNINGSSATIONSafbrydelse og ARBEJDSSTILLADELSE OG DISPENSATION FRA 0,30- REGEL (INFORMATIVT)

### Bilag 3.1: KØRESTRØMSAFBRYDELSE


Udsendt d. 07/12-2020	Gyldig fra d. 16.12 - 15.01	15293
<b>Banedanmark</b> KA-PLANLÆGNING/ØST/OCK-KC Mail: kaplanlægningfjern@bane.dk Tlf: 82 34 40 08	Entreprenør aftale: Station kvittere :Ro Bestillings nr. :07dec-2020-01 lkj Arbejdets art :sikring mod spændingssætning	
<b>Kørestrømsafbrydelse Nr 15293</b>		
Banedanmark eldrift har bestilt arbejdstid for sikring mod spændingssætning i samtlige spor mellem Køge Nord og Næstved nord fra km 35.738 til km 91.690		
<b>I den anledning afbrydes kørestrømmen således:</b>		
spor 3 og 7 Køge Nord, samt sporet mellem Køge Nord og Køge, incl.Køge st. fra km 35.739 (lkob 3571/3572/3511) til km 54.237 (lkob 5423)		
samtlige spor mellem Køge og Næstved fra km 54.237 (lkob 5423/6356) til km 91.690 (lkob 7985/8037)		
<b>fra kl. 12.00 onsdag 16.11 til kl. 15.00 fredag 15.01</b>		
<b>Dette medfører, at der i ovennævnte tidsrum ikke må køre El-tog:</b>		
I område S3 Køge Nord, S3 mellem Køge N og Køge I område V1, S2, G2, S1, R1, R2, B1, V2, G1, og O1 Køge I samtlige områder mellem Køge og Næstved B2, G3, O2, G4, B3, G5, R3, S5, B4, G6 og O3		
<b>Anlægget er kun endepunktsjordnet</b>		
<b>Arbejdsleder Kørestrøm: drift Lars la Cour Nielsen</b> Arbejdet udføres under kørestrømsafbrydelse, men uden sikkerhedsjording. Arbejdslederen kontakter KC på tlf. 14007, for afbrydelse af kørestrømmen. Ved kørestrømsafbrydelsens ophør kontaktes KC igen for genindkobling af kørestrømmen. Når kørestrømmen er afbrudt, må det af BDK-udpeget personale, afmontere beskyttelsesjordinger. Disse retableres inden strømafbrydelsen ophæves.		
<b>Arbejdsjording:</b>	Udføres IKKE!	
<b>Koblingsleder:</b>	KC tlf 1-4007 / 82344007	
<b>Bestiller:</b>	Lars la Cour Nielsen, Banedanmark eldrift	
<b>Tlf:</b>	93547666	
<b>Mail:</b>	llcn@bane.dk	
<b>LKJ/OCK-KA PLAN</b>		

#### Note Bilag 3.1:-1

De på kørestrømsafbrydelsen angivne 15 minutter før og efter arbejdet er vejledende: Den aktuelle tid er afhængig af omfanget af nødvendige sikkerhedsforanstaltninger, som holdlederen skal etablere henholdsvis fjerne.

## Bilag 3.2: ARBEJDSTILLADELSE

### Forside:

		<b>Arbejdstilladelse nr.</b>	
<p>For ikke elektriske arbejder i nærheden af køreledningsanlægget        jf. BEK: 1112 - DS/EN 50110-2 – BN1 105/106-2</p>			
Kørestråmsafbrydelse nr.		Titl:	
Arbejdsopgavens hovedopgaver:			
Arbejdsrådets geografiske udstrækning			
<p>Ved overdragelse af denne arbejdstilladelse er køreledningsanlægget spændingsløst og arbejdsjorden inden for arbejdsområdet.        Arbejdsområdet samt nærførte spændingsførende ledninger er markeret og udpeget.        Arbejdstilladelsen skal senest tilbageleveres</p>			
Arbejdstilladelsen skal senest tilbageleveres		Dato:	Kl.:
Holdlederens underskrift		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringslederens underskrift		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringslederens underskrift		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringslederens underskrift		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringslederens underskrift		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringslederens underskrift		Dato:	Tif.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringslederens underskrift		Dato:	Tif.:
Bilag til arbejdstilladelse benyttet: <input type="checkbox"/>			
Arbejdet er ophørt:		Dato:	Kl.:
SR-arbejdslederens / Sporspæringslederens underskrift			

**Bagside:**

Instruks for udførelse af arbejde i nærheden af køreledningsanlægget med henvisning til Bekendtgørelse 1112 [4] **Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg** og 1608 [3] **Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg.**

- 1) Med angivelse af kilometer, spornummer og placering af arbejdsgrænseskilte.
- 2) Arbejdstilladelsen skal tilbageleveres senest til det angivne tidspunkt, maksimalt 7 dage. Arbejdstilladelsen kan i særlige tilfælde f.eks. ved driftsforstyrrelser, forlanges tilbageleveret tidligere.
- 3) Med udlevering af denne underskrevne arbejdstilladelse garanterer den kørestrømstekniske holdleder, at:
  - Arbejdsområdet er spændingsløst og arbejdsjodet.
  - Arbejdsområdets grænser og evt. spændingsførende dele/konstruktioner i nærheden af arbejdsområdet er markeret og udpeget.
- 4) SR-arbejdslederen / jernbanearbejdslederen er den til enhver tid den ansvarlige person for den pågældende arbejdsaktivitet. SR-arbejdslederen / jernbanearbejdslederen bekræfter med sin underskrift, at arbejdsområdets markerede grænser og evt. spændingsførende dele/konstruktioner er udpeget af den kørestrømstekniske holdleder, samt at arbejdsområdet er instrueret i KI-Sicat afsnit 10.2.4.

SR-arbejdslederen/jernbanearbejdslederen har ansvaret for, at der kun udføres den på arbejdstilladelsen anførte arbejdsaktivitet, og at der kun arbejdes indenfor det markerede og udpegede arbejdsområde.

Ved udførelse af arbejdsaktiviteter under kørestrømsafbrydelsen, skal det sikres, at personer eller det af personen benyttede værktøj eller materialer under udførelsen af arbejdsaktiviteten ikke kommer nærmere køreledningsanlægget end 0,30 meter med mindre, at der foreligger en skriftlig dispensation fra den driftsansvarlige person.

Sker der berøring af, eller forvoldes der skade på køreledningsanlægget, skal dette straks meddeles til OCK-KC.

- 5) Ved arbejdsaktiviteter, hvor SR-arbejdsledelsen/jernbanearbejdsledelsen overdrages, bekræfter den tiltrædende SR-arbejdsleder/ jernbanearbejdslederen ved sin underskrift på arbejdstilladelsen, at arbejdsrådets markerede grænser og evt. spændingsførendedele/konstruktioner er udpeget samt, at arbejdsleadets deltagere er instrueret i KI-Sicat afsnit 10.2.4 af den fratrædende SR-arbejdsleder/jernbanearbejdsleder.

Overdragelsen skal meddeles OCK-KC med oplysning om navn og telefonnummer.

SR-arbejdslederen/ jernbanearbejdslederen har ansvaret for, at der kun udføres den på arbejdstilladelsen anførte arbejdsaktivitet, og at der kun arbejdes indenfor det markerede og udpegede arbejdsområde.


Ved udførelse af arbejdsaktiviteter under kørestrømsafbrydelsen, skal det sikres, at personer eller det af personen benyttede værktøj eller materialer under udførelsen af arbejdsaktiviteten ikke kommer nærmere køreledningsanlægget end 0,30 meter med mindre, at der foreligger en skriftlig dispensation fra den driftsansvarlige person.

Sker der berøring, eller forvoldes der skade på køreledningsanlægget, skal dette straks meddeles til OCK-KC.

- 6) SR-arbejdslederen/ Jernbanearbejdslederen garanterer med sin underskrift, at arbejdet er ophørt samt at mandskab og materiel er udenfor respektafstanden.

I tilfælde af uheld/ulykke i forbindelse med køreledningsanlægget kontaktes:  
Overvågningcenter kørestrøm OCK  
Ejernbanens Kørestrømscentral (KC) Tlf. 8234 4006

### Bilag 3.3: BILAG TIL ARBEJDSTILLADELSE

		<b>Bilag til arbejdstilladelse nr. _____</b>	
For ikke elektriske arbejder i nærheden af køreledningsanlægget jf. BEK: 1112 - DS/EN 50110-2 – BN1 105/106-2			
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	
SR-arbejdslederens underskrift (i.h.t. bagsiden pkt. 5)	Dato:	Tif.:	

## Bilag 3.4: LEDIG

## Bilag 3.5: LEDIG

## Bilag 4: RETNINGSLINJER VED INDSATS ELLER ULYKKESTILFÆLDE PÅ ELEKTRIFICEREDE STRÆKNINGER (NORMATIVT) (BN1)

### 1. Almindeligt

Ved indsats eller ulykkestilfælde på sporarealer giver skadestedslederen besked til DCDK, toglederen (evt. via alarmeringscentralen) om indstilling af toggangen på et eller flere spor. DCDK er således eneste forbindelse for såvel fjernbanen som for S-banen for så vidt angår anmodninger om spærring af spor samt afbrydelse af spændingen på køreledningsanlægget.

Den berørte strækning skal afbrydes og endepunktsjordes for alle spændingsførende dele/konstruktioner.

Der kan i særlige tilfælde træffes aftale mellem indsatsledelse og toglederen om, at tog kan passere ulykkestedet (på nærliggende spor) med nedsat hastighed, f.eks. 5 km/h.

Al færdsel på sporarealet må kun ske under den yderste forsigtighed, indtil man fra toglederen har modtaget sikker underretning om, at toggangen på alle berørte spor er indstillet.

### 2. Brand- og redningsarbejde i forbindelse med elektriske tog

S-tog strømforsynes med en 1650 V jævnspænding. Fjerntog strømforsynes med 25.000 V vekselspænding. Sicut kørestrømsanlæg er forsynet med 25.000 V mellem køreledning og skinne, spændingen mellem køreledning og AT-Fødeledning er 50.000 V.

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 indsats 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 arbejdsjordnet på begge sider af skadestedet.

Indtrængen i brændende el-tog må kun finde sted, såfremt køreledningsanlægget er intakt og strømaftagerne sænket, eller hvis køreledningsanlægget er udkoblet og arbejdsjordnet på begge sider af skadestedet.

### 3. Arbejdsjording af køreledningsanlægget

Etablering af arbejdsjordingen må kun foretages af brandvæsenets mandskab, når følgende regler overholdes:

- Arbejdsjordingen udføres af instrueret mandskab efter særlig instruks, se Bilag 5:, ved brandvæsenet og med Banedanmark godkendt jordingsmateriel.
- Arbejdsjordingen etableres først, når køreledningsanlægget af toglederen er erklæret spændingsløst og brandvæsenets mandskab, ved brug af spændingsviser godkendt af Banedanmark, har konstateret at køreledningsanlægget er spændingsløst, se Bilag 5:.

### 4. Slukning af brand i eller nær ved el-tog

Til slukning må kun benyttes HT-rør, C-strålerør, skumrør eller mindre slukningsmidler, dog aldrig håndslukkere med vand eller skum.

Til slukning må kun anvendes ferskvand og aldrig saltvand.

Så længe køreledningsanlægget ikke er arbejdsjordnet på begge sider af skadestedet, som tidligere anført, skal følgende respektafstande respekteres:

- Mandskab og materiel må ikke komme køreledningsanlægget eller dele, der berører dette, nærmere end 1,75 meter.
- Rettes vand- eller skumstråle fra ovennævnte foreskrevne slukningsmidler mod spændingsførende dele/konstruktioner, skal følgende respektafstande respekteres:

Mod S-tog (1650 V): 4 meter

Mod fjern el-tog (25.000 V): 10 meter

### 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 strømaftagerne sænkes er det ikke nødvendigt også at forlange afbrydelse af spændingen

på køreledningsanlægget. Er tog eller køreledningsanlægget beskadiget, iagttages samme sikkerhedsregler som ved indsats.

#### 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 et el-tog eller et dieseltog, eller fra et stationært el-forvarmeanlæg. El-varmekablerne forløber under vognene samt mellem disse.

- Når vognene er trukket af lokomotiv, afbrydes el-varmen ved:
  - at sænke el-togets strømaftagere eller
  - at standse diesellokomotivets motor eller
  - at forlange el-varmenøglen udleveret.
- Når vognene står uden lokomotiv, kan disse være tilsluttet det stationære el-forvarmeanlæg. Personale på stedet kan afbryde dette.

S-tog opvarmes ligeledes elektrisk med en 1650 V spænding. Elvarmen afbrydes ved at forlange strømaftagerne sænket.

## Bilag 5: INSTRUKS FOR BEREDSKABETS ARBEJDSJORDING AF KØRELEDNINGSANLÆGGET (NORMATIVT) (BN1)

### Indledning

Nærværende instruks beskriver beredskabets arbejdsjording af køreledningsanlægget.

### Instruktion

Arbejdsjording må kun foretages af instrueret personale, der er skriftligt udpeget af den driftsansvarlige person. Instruktionen tilrettelægges i samarbejde med Banedanmarks driftsansvarlige person.

### Materiel

Der må kun anvendes materiel (spændingsviser og jordingsudstyr), som er godkendt af Banedanmark.

### Vedligeholdelse

Materiellet skal vedligeholdes efter leverandørens forskrifter.

### Regler for arbejdsjording

8. Indsatslederen indhenter hos toglederen i DCDK en bekræftelse på, at toggangen er indstillet, og at køreledningsanlægget forbi skadestedet er spændingsløst, samt oplyser, at man arbejdsjorder køreledningsanlægget.
9. Inden der foretages arbejdsjording af køreledningsanlægget, skal det kontrolleres, at køreledningsanlægget er spændingsløst ved brug af spændingsviser. Der anvendes forskellige spændingsvisere på S-banen og fjernbanen. Det skal før prøven kontrolleres, at den rigtige anvendes. Leverandørens brugsanvisning skal følges.
10. Jordingsudstyret må kun betjenes af én person.
11. Jordingsudstyrets to skinneklemmer (jordklemmer) fastgøres først til de to skinner (i samme spor).
12. Jordingsudstyrets lederklemme hægtes på køreledningen og skrues fast. Jordingsudstyrets lederklemme hægtes på AT-Fødeledning og skrues fast.
13. Der skal altid arbejdsjordes på begge sider af skadestedet.
14. Jordingsudstyret skal så vidt muligt være synligt fra skadestedet.

### Regler for arbejdet

3. Kun de spændingsførende dele/konstruktioner, som er udkoblet og arbejdsjordnet, må betragtes som ufarlige. Alle andre ledninger er stadig farlige.
4. Der må kun arbejdes mellem de steder, hvor der er arbejdsjordnet.

#### Overlevering til Banedanmark

Jordingsudstyret må ikke fjernes før Banedanmarks kørestrømstekniske personale har foretaget arbejdsjording med eget udstyr. Herefter har Banedanmark ansvaret for, at køreledningsanlægget er arbejdsjordnet.

## Bilag 6: EKSEMPLER PÅ GENSTANDE/KONSTRUKTIONER INDEN FOR KØRELEDNINGSZONEN ELLER STRØMAFTAGERZONEN SOM SKAL, HENHOLDSVIS IKKE SKAL, POTENTIALUDLIGNES. (INFORMATIVT)

Vedrørende sikrings- og teleanlæg se bilag 7.

- + potentialudlignes
- 0 potentialudlignes ikke
- S skillestykker indbygges efter behov. Se afsnit 10.4.9
- Informationsskilt ifølge afsnit 10.4.7 opsættes.

### Genstand/konstruktion

Armeringsjern, overalt dækket af beton (f.eks. armerede betonkonstruktioner der bærer køreledningsanlæg samt køreledningsmaster af beton).....	+
Belysningsanlæg, krydsende wirer.....	+
Billetstempelmaskine .....	+
Bro og støttemur af beton over/langs banen, armeringsjern .....	+
Bro af beton over/langs banen, armeringsjern .....	
Bro af stål .....	+
Brønddæksler .....	0
Bænk, sæde og ryg ikke ledende.....	0
Centralgasanlæg, rør til-, beliggende i kabelkanal .....	+,S
El-togforvarmeanlæg	
- stander .....	+
- lamper .....	+
Elstikstander (230/400 V) .....	+
Facadebeklædning .....	+
Fjernvarmerør .....	+
Drejeskiver .....	+
Kabelbakker/kanaler af ledende materiale .....	+
Lysmast .....	+
Lystårn .....	+
Metalrammer for elefantriste .....	+
Oliepåfyldningsanlæg .....	+, S

Genstand/konstruktion		
Papirkurv .....	0	
Perronforkanter, vipbare .....	+	
Perrontage .....		+
Rækværk på bro .....	+	
Serviceperroner .....	+	
Skiltestander .....		0
Sporskiftevarme		
- transformer .....	+	
- gasflaskestativ .....	0	
- gasflaskestativ med centralstyring .....	+	
Sporstopper .....		+
Spærringer .....		+
Standsignal .....		0
Stolpe for perrontag .....	+	
Spormagnet .....		0
Støjskærme .....		+
Støjskærme (isoleret del).....		0
Tagrender .....		+
Trækstol for håndbetjent sporskifte .....	0	
Vandstandere mellem spor .....	+	
Ventilationsrør .....		+, S

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

## Bilag 7: EKSEMPLER PÅ ANLÆGSDELE FOR SIKRINGS- OG TELEANLÆG INDEN FOR KØRELEDNINGSZONEN SOM SKAL, HENHOLDSVIS IKKE SKAL, POTENTIALUDLIGNES. (INFORMATIVT)

Vedrørende genstande/konstruktioner, se bilag 6.

+ potentialudlignes

0 potentialudlignes ikke

Apparat- eller kabelhytte (blokhytte se nedenfor)	
- af træ eller plast .....	0
- med tag- eller vægbeklædning af metal .....	+
Apparat- eller kabelskab	
- af træ eller plast .....	0
- med tag- eller vægbeklædning af metal .....	+
ATC	
- stander .....	+
- balise .....	0
Betjeningskasse for fjernstyret station eller lignende .....	+
Bomdrev.....	+
Dværg-, VI-, VU signal .....	+
Elektromagnetisk nøgletås .....	+
Fordelingsdåse for sporskiftedrev eller -lås .....	0
Hytte for automatisk linjeblokanlæg af plast, træ eller metal (metalunderstel, telefonbro, gelænder, tag- og vægbeklædning) .....	+
Højtaler .....	+
ITV-anlægs udvendige udstyr .....	+
Infoanlægs udvendige udstyr .....	
+	
Kabeldåse for sporisolation .....	0
Kabelfordelingshus	
- af plast .....	0
- af metal .....	+
Nødaggregat .....	+
Perronovergangssignal.....	+
Radiomast med tilhørende hytte .....	+
Relæhus for stationssikringsanlæg og teleanlæg	

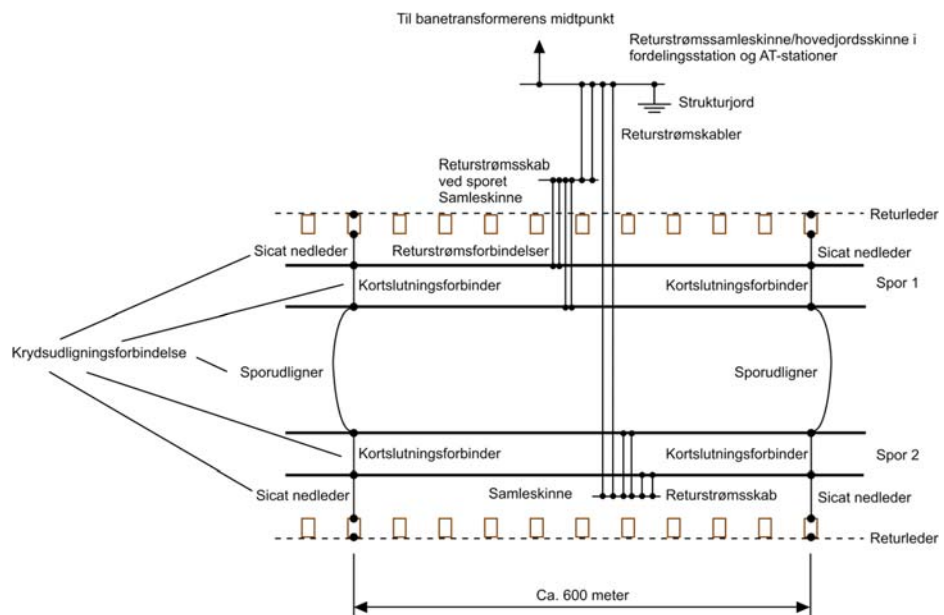
- af træ, plast, murværk, beton .....	0
- med tag- eller vægbeklædning af metal .....	+
Signalmast med tilhørende signal .....	+
Skiltestander (uden kabel) .....	0
Sporskiftedrev, el- .....	+
Sporskiftelås, el- (magnetlås) .....	.
+	
Sporskiftesignal.....	+
Stander for højtaler, ur, togviserskilt mm .....	+
Stedbetjeningskontakt for el-betjent sporskifte .....	+
SV-hus (sporskiftevarme).....	+
SV-dåse .....	+
Telefonstander (for sikkerhedstelefon/pladstelefon) .....	+
Telefonbro (ved sikkerhedstelefon/pladstelefon) .....	+
Togviserskilte .....	+
Traktorvejssignal .....	+
Ur .....	+
Vejssignal .....	+

Dele hørende til mekaniske sikringsanlæg er ikke medtaget, da de ikke ventes at forekomme på 25 kV, 50 Hz elektrificeret bane.

Ved etablering af nye potentialudligningsforbindelser eller ændringer i eksisterende potentialudligningsforbindelser skal dokumentation opdateres som beskrevet i Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark [23].

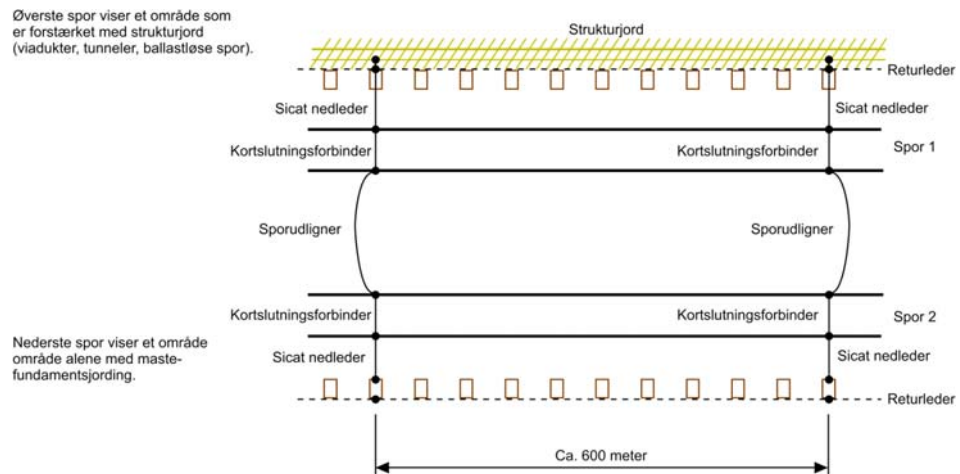
## Bilag 8: EKSEMPLER PÅ RETURSTRØMSVEJEN

Køreledningskonstruktionerne indgår i returstrømsvejen. For ca. hver 600 m er køreledningskonstruktionerne potentialudlignet via Sicat nedledere. Returstrømmen fordeler sig mellem returleder, skinner, tilhørende ledende forbindelser samt i jorden. Returlederen for Sicat kørestrømsanlæg betragtes som "en ikke spændingsførende del" med jordpotential, og er dermed ikke berøringsfarlig.



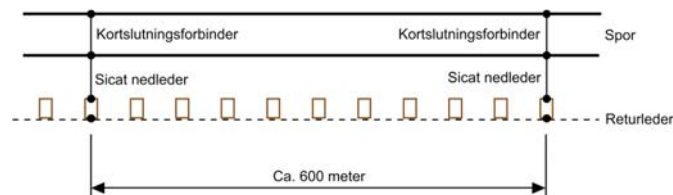
Figur Bilag 8.1-1 Principdiagram for returstrømsforbindelsernes/-kablernes tilslutningspunkter for et dobbeltspor.

På strækninger med dobbeltspor uden sporisolation forbindes returledere via masterne til returskinnen i hver spor med Sicat-nedledere. De to skinner forbindes indbyrdes i hvert spor med kortslutningsforbindere og de to spor forbindes til hinanden med sporudlignere.



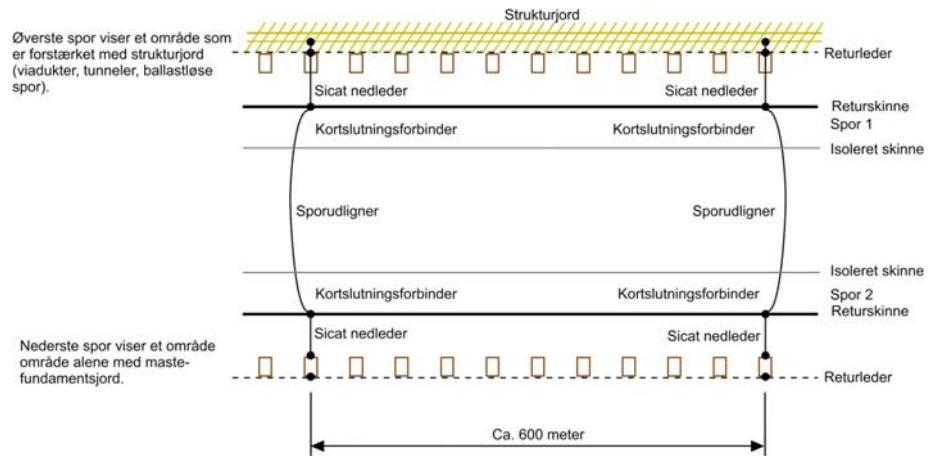
Figur Bilag 8.2-1 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for dobbeltspor uden sporisolation.

På strækninger med enkeltspor uden sporisolation forbindes returlederen til returskinnen med Sicat-nedledere. Skinnerne forbindes indbyrdes med kortslutningsforbindere med ca. 600 m mellemrum



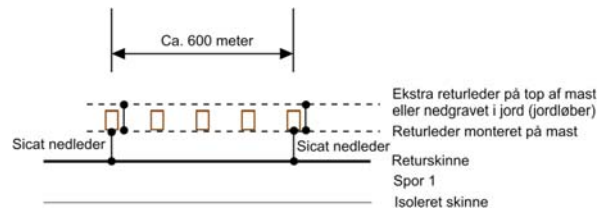
Figur Bilag 8.2-2 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for enkeltspor uden sporisolation.

På strækninger med dobbeltspor og sporisolation er der ingen skinneudligning, kun krydsudligning mellem spor.



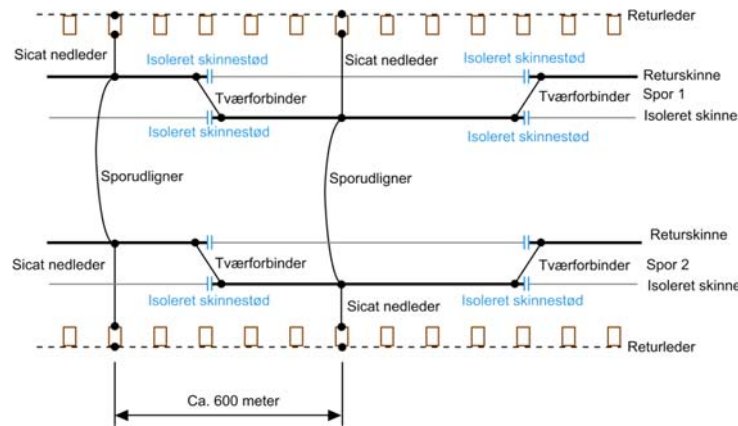
Figur Bilag 8.3-1 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for dobbeltspor med sporisolation.

På strækninger med enkeltspor og sporisolation er der ingen skinneudligning, idet den ene skinne er isoleret.



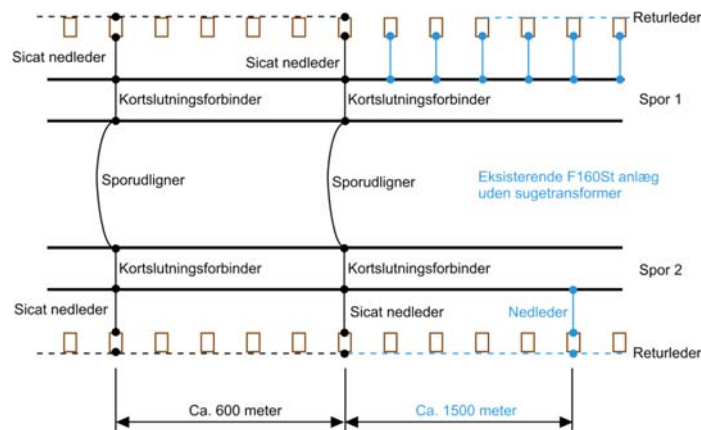
Figur Bilag 8.3-2 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for enkeltspor med sporisolation.

På strækninger, hvor der kun tillades en returstrømsskinne per spor, og hvor sporet er afbrudt af isolerede stød, er der etableret tværforbinder for, at sikre returstrømvejens ubrudte vej tilbage til forsyningskilden.



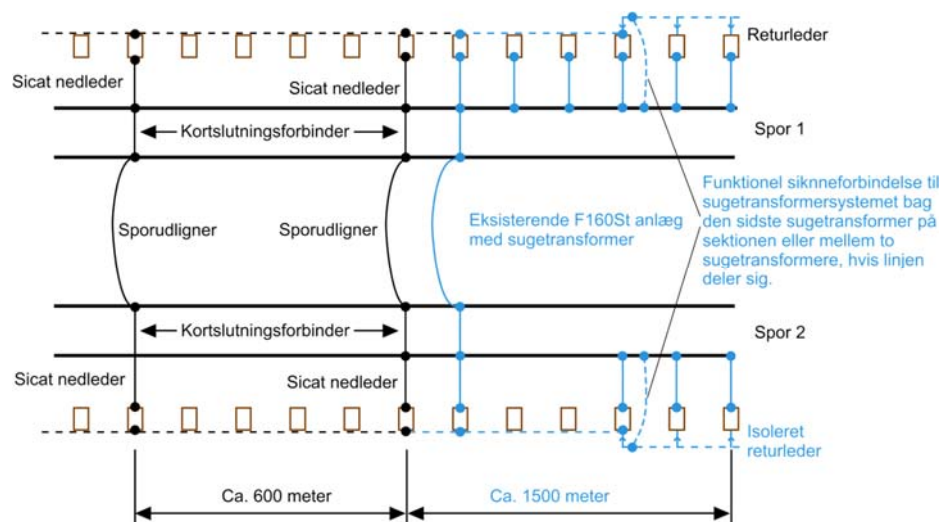
Figur Bilag 8.3-3 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for dobbeltspor med sporisolation og isolerende stød.

Returstrømvejens ubrudte vej skal sikres, hvor sicat anlæg møder konventionelt anlæg. Øvre del af figur viser et område, hvor hver enkelt mast er forbundet til returskinnen for det konventionelle anlæg. Den nedre del viser område, hvor de to systemers returledere er forbundet.



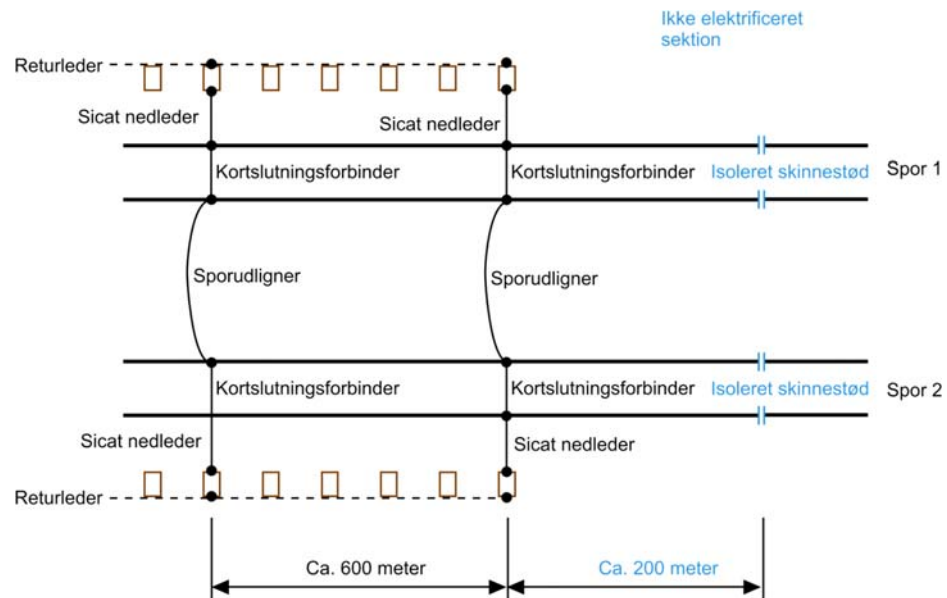
Figur Bilag 8.4-1 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for dobbeltspor mellem Sicat-anlæg og F160St anlæg uden sugetransformere.

Når det tilstødende køreledningsanlæg har sugetransformere, må de isolerede returledere ikke være direkte forbundet med Sicat anlæggets jordede returledere. De skal være forbundet gennem returskinnen ved afslutning af det konventionelle køreledningsanlæg. Der skal være en funktional skinneforbindelse fra sugetransformeresystemet bag den sidste sugetransformer på strækningen, eller mellem to sugetransformere, såfremt det konventionelle køreledningsanlæg deler sig.



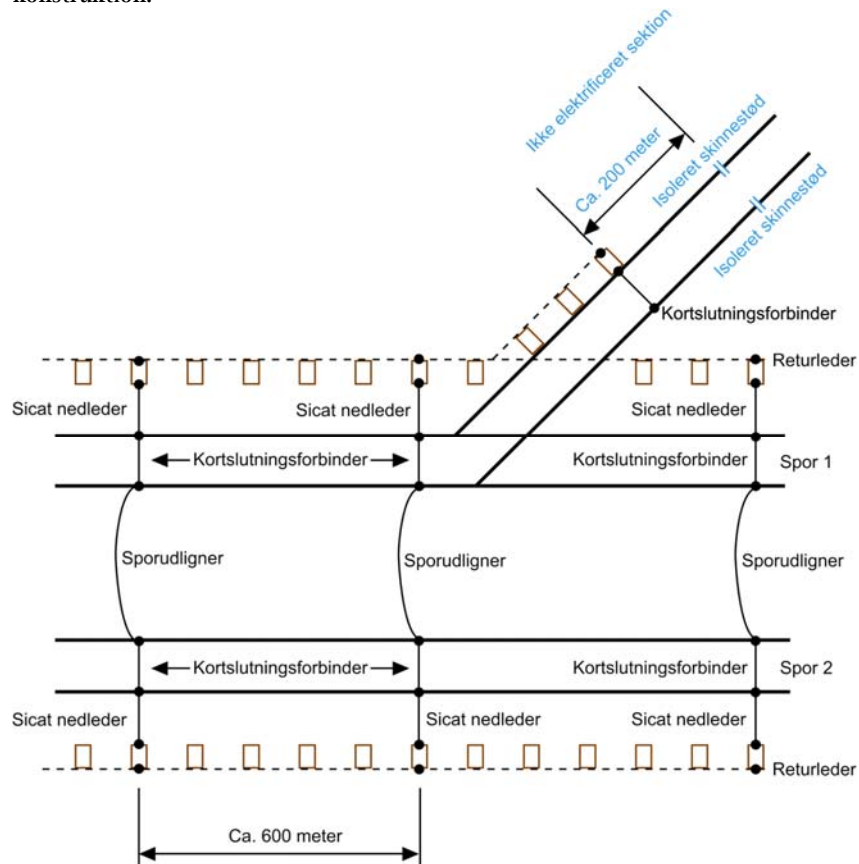
Figur Bilag 8.4-2 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for dobbeltspor i grænsefladen mellem Sicat anlæg og eksisterende F160St anlæg med sugetransformere.

Hvor spor fotsætter uden køreledning skal der være installeret isolerede skinnestød. Skinnestød er monteret ca. 200 m samt yderligere 1200 m fra sidste køreledningskonstruktion.



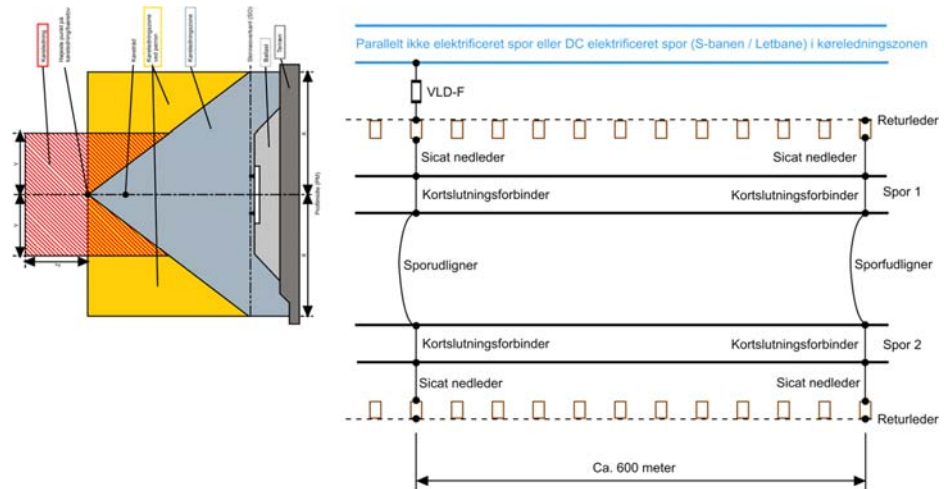
Figur Bilag 8.5-1 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for dobbeltspor i grænseflade mellem Sicat anlæg og ikke-elektrificeret strækning.

Ved afgrening til spor uden køreledning skal der være installeret isolerede skinnestød. Skinnestød er monteret ca. 200 m samt yderligere 1200 m fra sidste køreledningskonstruktion.



Figur Bilag 8.5-2 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for dobbeltspor til afgrening med ikke-elektrificeret strækning med isolerende stød.

Ved parallelførte baner uden køreledningsanlæg samt DC-forsynede baner der er inden for køreledningszonen til Sicat spor, vil der være installeret VLD-F overspændingsafledere.



Figur Bilag 8.5-3 Spor, skinner og returstrømsforbindelser for dobbeltspor der er parallelført med ikke-elektrificeret strækning eller DC-forsynet strækning (Letbanen eller S-banen).

## Bilag 9: LEDIG

## Bilag 10: INSTRUKS FOR ARBEJDS- OG ENDEPUNKTSJORDING I KØRELEDNINGSANLÆGGET (NORMATIVT) (BN1)

### Bilag 10.1: INSTRUKS FOR ARBEJDS- OG ENDEPUNKTSJORDING I KØRELEDNINGSANLÆGGET

Almindeligt

Arbejds- og endepunktsjording er den primære sikkerhedsforanstaltning ved arbejde på eller i nærheden af køreledningsanlægget.

Ved etablering af arbejds- og endepunktsjording skal reglerne i SR [27] / ORF [26] 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 den driftsansvarlige person, se positivliste for godkendt værktøj, herunder måle- og jordingsudstyr i Banedanmarks kvalitetsledelsessystem for drift (KLS-D).

Arbejds- og endepunktsjording skal udføres i overensstemmelse med reglerne i denne instruks.

**Note Bilag 10.1:**

Hvis arbejds- og endepunktsjordingen udføres på anden måde, kan dette betyde, at der ikke opnås tilstrækkelig sikkerhed ved:

Tilfældig spændingssætning (f.eks. fejlindkobling eller ved strømaftagerpassage af ledningsadskiller/adskillelsesfelt)

Fejl i anlægget (f.eks. kan en brudt nedleder ved forkert arbejdsjording og uheldige omstændigheder give høje spændinger på ledninger, man ville forvente, var spændingsløse).

Holdlederen har ansvaret for arbejds- og endepunktsjordingens korrekte udførelse.

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

### Arbejdsjording i køreledningsanlægget ved punktarbejde

1. Ved arbejdsjording forstås kortslutning af den konstaterede spændingsløse anlægsdel til returskinnen med dertil beregnet jordingsudstyr bestående af skinnefodsklemme, jordingskabel, lederklemme og betjeningsstang.

Jordingsudstyret skal ved anvendelse være forsynet med en af den driftsansvarlige person godkendt, entydig afmærkning, der sikrer mod forveksling af arbejdsjordinger etableret i forbindelse med forskellige kørestrømsafbrydelser.

2. Alle normalt spændingsførende anlægsdele, der skal arbejdes på eller i nærheden af, skal arbejdsjordes.
3. Inden der foretages arbejdsjording, skal det kontrolleres, at køreledningsanlægget er spændingsløst ved brug af spændingsviser.
4. Arbejdsjordingen udføres ved, at jordingsudstyrets skinnefodsklemme først forbindes til returskinnen og derefter ved, at jordingsudstyrets lederklemme forbindes til den anlægsdel, som skal jordes. Lederklemmen skal anbringes hurtigt og bestemt.

Jordingsudstyrets skinnefodsklemme skal tilsluttes returskinnen, som vil kunne kendes ved, at alle potentialudligninger er tilsluttet hertil.

Man skal være opmærksom på steder, hvor returskinne og isoleret skinne bytter side, således at fejlagtig tilslutning til den isolerede skinne undgås.

5. Jordingsudstyrets lederklemme må kun forbindes til fast jordingssted, bæretov, AT-Fødeledning eller køreledning. Lederklemmen må aldrig placeres på fixpunktstov, bidsel eller flex-forbindelser, idet disse ikke er strømfaste. På køreledningsanlæg, der har bæretov, bør lederklemmen placeres på bæretovet. Hvis lederklemmen placeres i køreledningen, bør det så vidt muligt ske, hvor køreledningen går ind til opfang. Hvor der er monteret faste jordingspunkter, skal disse anvendes.
6. Arbejdsjordingen skal være synlig fra arbejdsstedet og anbringes således, at den ikke kan påkøres.

7. Arbejdsjordingen, transportabelt jordingsudstyr skal fastgøres så solidt til anlægsdelene, at den ikke rives løs under påvirkning af de dynamiske kræfter under en kortslutning eller jordslutning . 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. Ledig
10. Hvis der findes ledningskoblere mellem jordingsstederne og arbejdsstedet, skal disse aflåses i sluttet stilling med personlig hængelås inde i motordrevet før arbejdsjording. Omskifteren i motordrevet skal stilles i stilling "manuel/lokal".  
  
Inde i koblingskabet for den aflåste ledningskobler skal der opsættes forbudsskilt "Må ikke betjenes". På skiltets bagside noteres dato, navn samt telefonnummer. Skiltet er vist i figur Bilag 10-3.
11. Ved arbejde på adskillelsesfelter skal der arbejdsjordes i henhold til afsnit 8 denne instruks.
12. Transportabelt jordingsudstyr til arbejdsjording af køreledningsanlægget må maksimalt være opsat i 7 dage. Ved evt. genmontage skal denne instruks for arbejdsjording følges.

Jordingsudstyret skal påsættes arbejdsjordingsskilt, der skal inkludere navn på den entreprenør, som er ansvarlig for opsætning af arbejdsjordingen/ejer af jordingsudstyret. Eksempel på skilt er vist i figur bilag 10-4.

Ved længerevarende arbejder etableres permanent arbejdsjording med 50 mm<sup>2</sup> grøn-gul kobberkabel, som påsættes med boltede forbindelser til returskinnen, og som boltes eller presses til AT-Fødeledning/køretråd/bæretov. Arbejdsjordingen skal kontrolleres månedligt. Der skal opsættes arbejdsjordingsskilt ved skinnefod, se figur bilag 10-5.

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

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

Arbejds- og endepunktsjording i køreledningsanlægget ved rullende eftersyn  
Ved inspektion af køreledningsanlægget i forbindelse med rullende eftersyn, skal følgende krav være opfyldt:

- Hvor der endepunktsjordes i nabosporet, kan arbejdet udføres under overholdelse af den fastsatte mindstefstand på 0,30 meter til køreledningsanlægget i nabosporet.
- Der skal anvendes jordingsstrømaftager, der følger troljen. Kontakttrykket mellem strømaftager og køreledning skal være minimum 70 N.
- Der skal etableres mindst en synlig arbejdsjording modsat jordingsstrømaftageren.

Jordingsstrømaftageren må ikke bruges, når der er rimfrost på køreledningen eller svingninger i køreledningsanlægget.

Arbejds- og endepunktsjording skal foretages som beskrevet i denne instruks.

Arbejdsjording i køreledningsanlæg i forbindelse med uheld, ulykker og brand  
Sagkyndige personer kan uden nærmere instruktion af en arbejdsleder foretage arbejdsjording i forbindelse med uheld, ulykker og brand, når følgende 7 punkter følges:

1. Koblingslederen i OCK-KC anmodes om straks at foretage en frakobling af køreledningsanlægget over det område, hvor uheldet er sket.
2. Det meldes til koblingslederen, at arbejdsjording bliver foretaget.
3. Den del af køreledningsanlægget som ønskes arbejdsjordet prøves med spændingsviser.
4. Når spændingsviseren viser, at køreledningsanlægget er spændingsløst, arbejdsjordes der efter foreskrifterne på begge sider af det område, hvor uheldet er sket.
5. Øvrige personer på stedet instrueres om udstrækningen af det arbejdsjordede område.
6. Området hvor uheldet er sket må ikke forlades før der er sket en overdragelse af arbejdsjordingerne til kørestrømsteknisk personale.

7. Når overdragelsen af arbejdsjordingerne er sket til kørestrømsteknisk personale, skal dette meddeles til koblingslederen.

Brandvæsenet benytter særligt jordingskabel, der tilsluttes begge skinnestrengene. Dette medfører, at sporet ikke er farbart.

#### Arbejdsjording i adskillelsesfelter med/uden ledningskobler

Ved arbejde i adskillelsesfelter med/uden ledningskobler skal der arbejdsjordes som vist på figur bilag 10-1 og bilag 10-2.

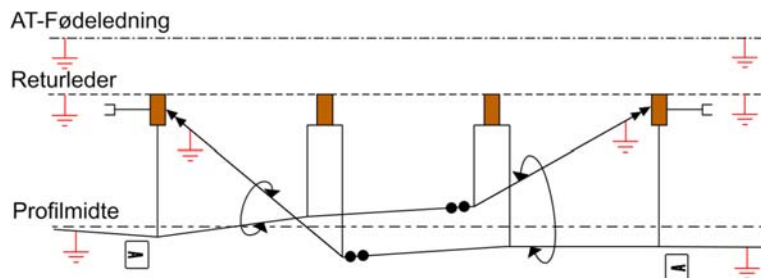
Der skal monteres fire (4) arbejdsjordinger i bæretov (køretråd) og to (2) i AT-Fødeledning.

Før en ledning klippes, skal der etableres en kabelforbindelse (overstrøpning).

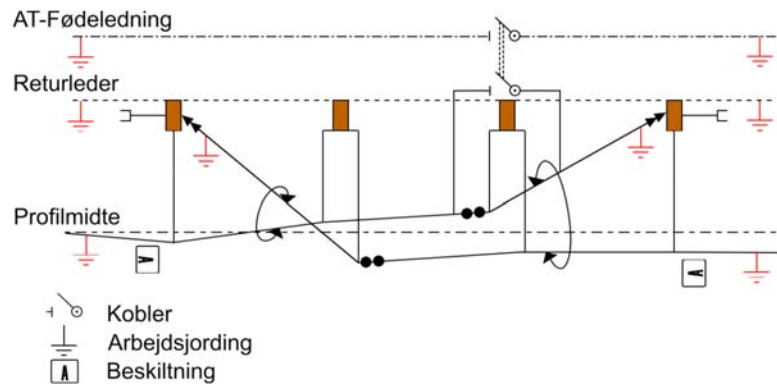
#### Note Bilag 10-2

**Krav om etablering af kabelforbindelse (overstrøpning) skyldes faren for induktion.**

Der må ikke anvendes kabelforbindelser af isolerende materiale, se afsnit 11.5.4



Figur bilag 10-1 Adskillelsesfelt uden ledningskobler.



Figur bilag 10-2 Adskillelsesfelt med ledningskobler.  
Skilte



Figur bilag 10-3 Forbudsskilt "Må ikke betjenes": På bagsiden skal noteres dato, navn samt telefonnummer på den person, der foretager spærringen.

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

Figur bilag 10-4 Arbejdsjordingsskilt.



Figur bilag 10-5 Arbejdsjordingsskilt ved skinnefod ved fast tilsluttede jordingssteder.

## Bilag 11: SYMBOLER FOR RETURSTRØMSVEJ OG POTENTIALUDLIGNINGER (INFORMATIVT)

Systemtegning PR 0030.0002.0 viser, hvilke signaturer, der anvendes for returstrømsforbindelser.

## Bilag 12: LEDIG

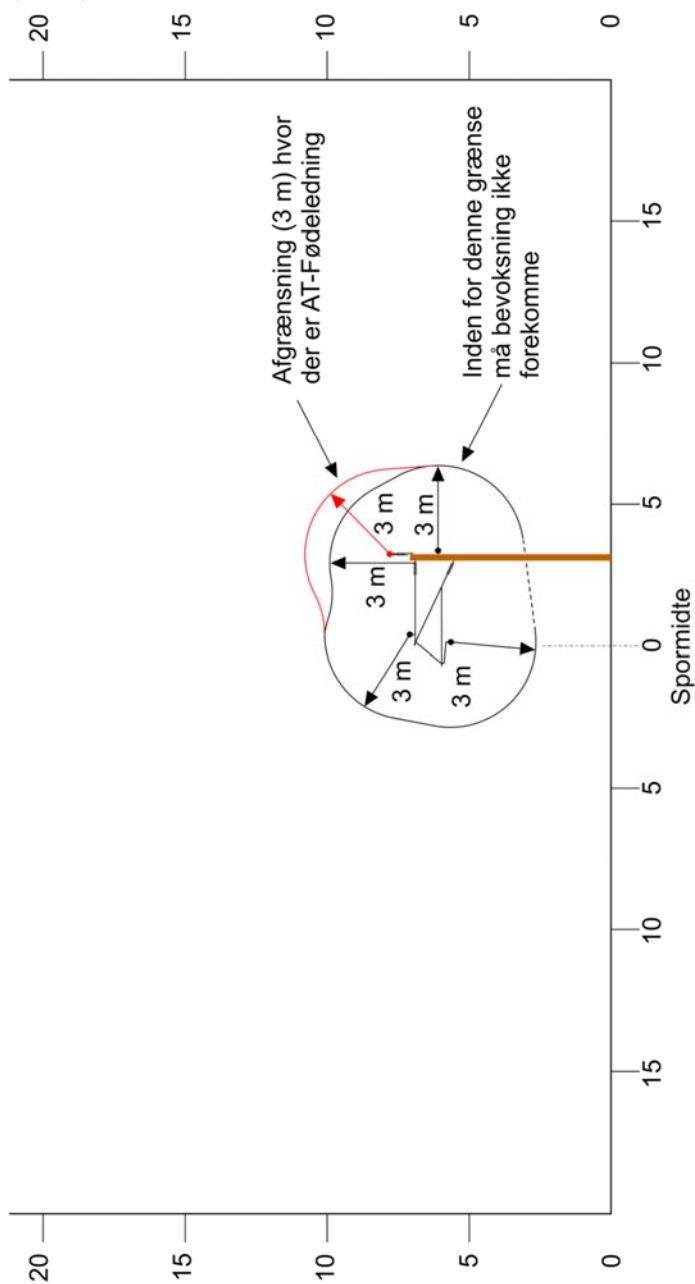
## Bilag 13: LEDIG

## Bilag 14: LEDIG

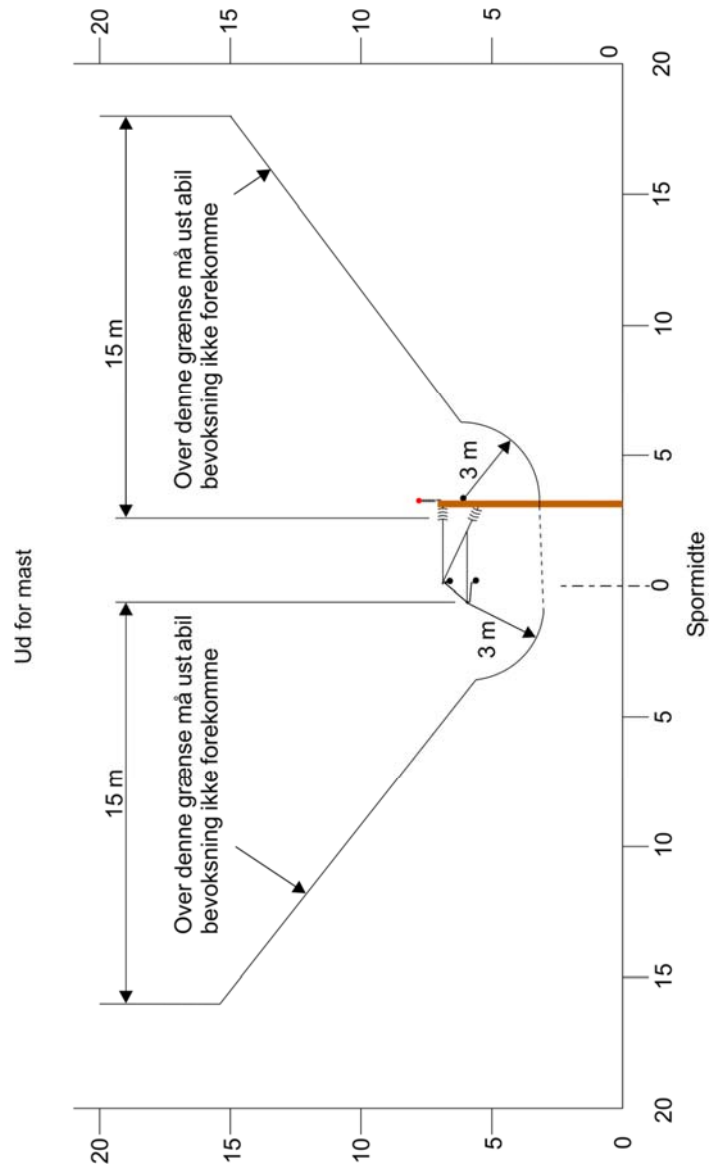
## Bilag 15: LEDIG

## Bilag 16: LEDIG

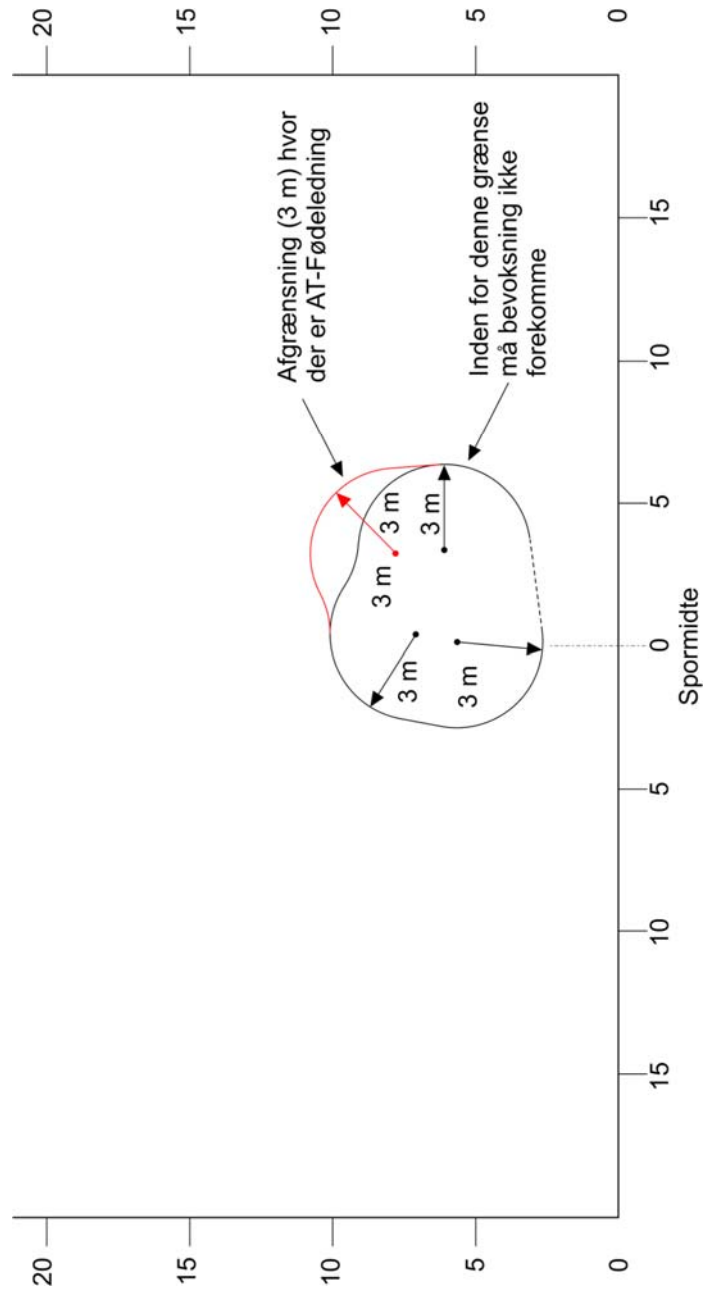
### Bilag 17: AFSTANDSKRAV TIL BEVOKSNING (NORMATIVT) (BN1)



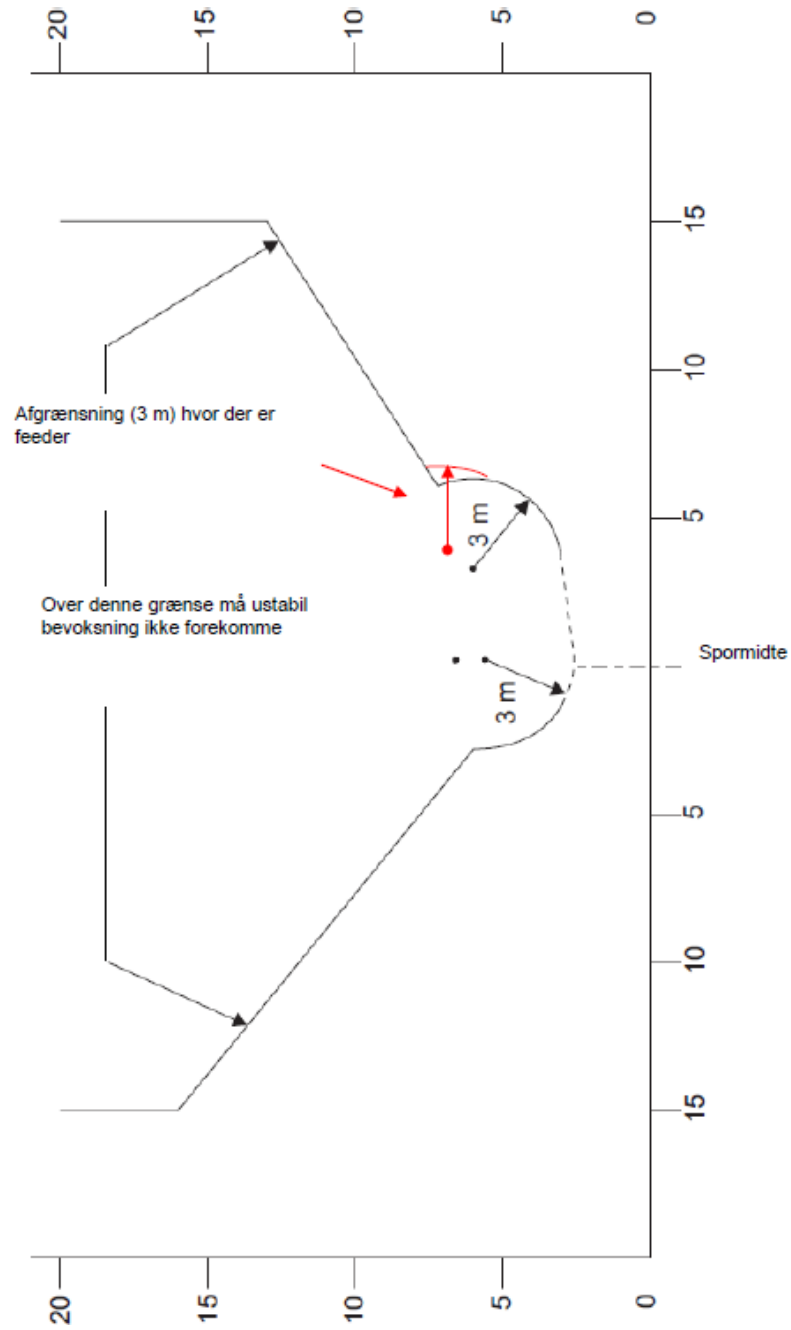
Figur Bilag 17-1 Afstandskrav til bevoksning ud for mast.



Figur Bilag 17-2 Højdebegrænsning for ustabile træarter ud for mast.

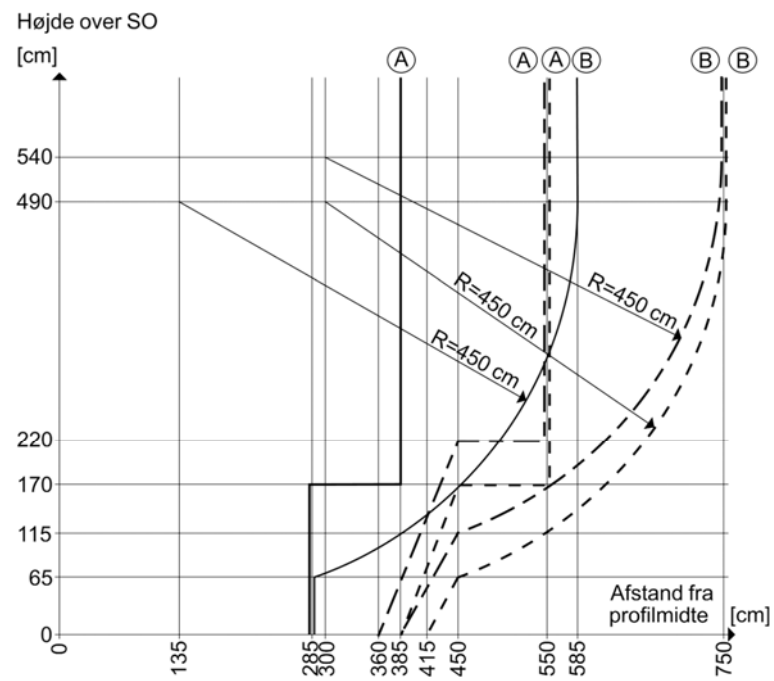


Figur Bilag 17-3 Afstandskrav til bevoksning mellem master.



Figur Bilag 17-4 Højdebegrænsning for ustabile træarter mellem master.

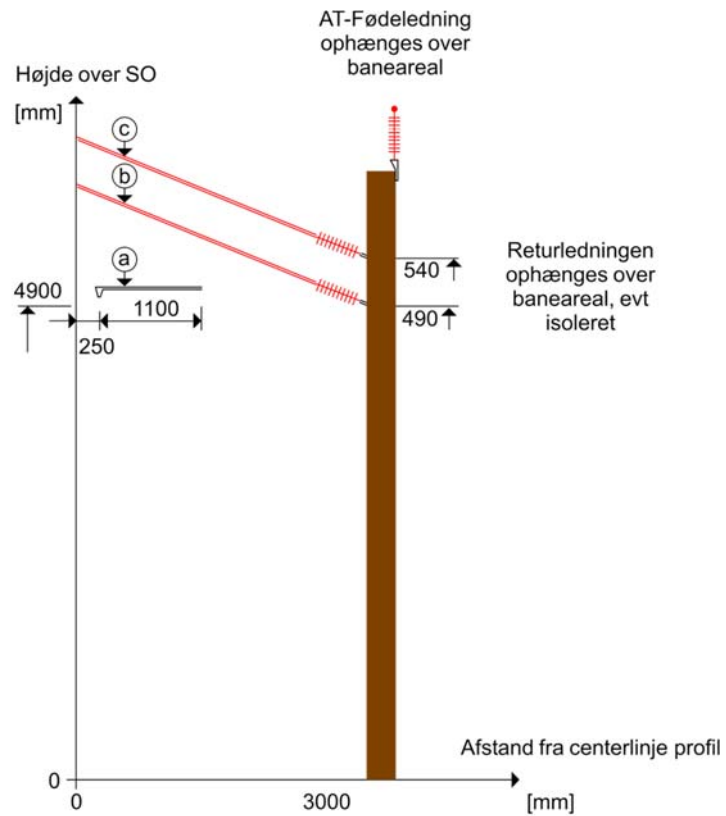
### Bilag 18: GRÆNSER FOR PLACERING AF OFFENTLIGE/PRIVATE AREALER (VEJE, STIER, PLADSER OG LIGN.) I FORHOLD TIL SPORMIDTE OG SO (BN1)



- 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 17.5)
- Ⓑ med banehegn i skel (se afsnit 17.5)

	Køreledningsanlæggets opbygning
--	---------------------------------

AT-fødeledning



- (a) = køreledningsophæng under bro
- (b) = køreledningsophæng på mast inden for en afstand på 300 m fra bro
- (c) = køreledningsophæng på fri strækning

## Bilag 19: AT- OG FORSYNINGSSTATIONER (INFORMATIVT)

Placering af AT- og forsyningsstationer fremgår af XXX.

## Bilag 20: SEKTIONERINGSPUNKTER (INFORMATIVT)

Placeringen af sektioneringspunkter fremgår af koblingskemaerne.

## Bilag 21: ELDRIFTSSERVITUT 2014 (NORMATIVT)

### Servitut 2014 (Elektrificeringsprojekt)

I forbindelse med etablering af kørestrømsanlæg på en strækning pålægges naboejendommene til strækningerne langs banen som udgangspunkt Eldriftsservitutten, medmindre der efter en konkret vurdering foretaget af Banedanmark og efter ekspropriationskommissionens afgørelse fastsættes andre servitutter. Ejendommen pålægges servitut om rådighedsindskrænkning som nævnt i §§ 1 - 5.

#### § 1

Ingen dele af ejendommens træer og buske må være tættere på end 3 meter målt fra en lodret linje gennem nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget. For at opfylde dette krav kan Banedanmark pålægge ejeren af ejendommen for egen regning at beskære træer og anden bevoksning, som er mindre end 10 meter fra en lodret linje gennem nærmeste elektrificerede spormidte, medmindre bevoksningen er underlagt en driftsform, der sikrer, at den ikke vil kunne nå nærmere end 3 meter til nærmeste spændingsførende del af køreledningsanlægget.

Stk. 2. Ingen dele af ejendommens træer og buske må ud fra en forstfaglig vurdering være i særlig risiko for at vælte og derved udgøre en særlig risiko for at komme tættere end 3 meter på køreledningsanlægget.

#### § 2

Målt fra en lodret linje gennem nærmeste elektrificerede spormidte må følgende kun findes på ejendommen længere væk end den angivne minimumsafstand.	Minimumsafstand
a) Tilskuerpladser, oplagspladser og nyopførsel af bygninger.	10 m
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.	14 m
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.	19 m
g) Trådformede antenner med tilhørende bærende konstruktioner og barduner.	

### § 3

For at opfylde de i § 1 nævnte krav kan Banedanmark pålægge ejeren af ejendommen for egen regning at fælde træer, som ved en af Banedanmark foretaget forstfaglig vurdering bedømmes til at være i særlig risiko for at vælte og derved udgøre en særlig risiko for anlægget. Sker dette ikke inden udløbet af en af Banedanmark fastsat frist, kan Banedanmark på ejerens bekostning gennemføre de nødvendige foranstaltninger.

Stk. 2. Såfremt de i § 2 nævnte krav 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.

### § 4

Ejendommens ejer er endvidere pligtig at tåle, at Banedanmark ved tilsyn med servitutts 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.

### § 5

Påtaleretten tilkommer Banedanmark.