1 HENSIKT OG OMFANG 2
2 FUNKSJONELLE KRAV 3
2.1 Parkabel 3
2.2 Fiberkabel 3
3 GRENSESNITT 4
4 KRAV TIL SIKKERHET 5
4.1 Personsikkerhet 5
4.1.1 Laserlys 5
4.1.2 Induserte spenninger 5
5 KVALITET 6
5.1 Tilgjengelighetsberegninger 6
5.1.1 Erfaringstall kabel 6
6 DOKUMENTASJON 7
6.1 Plan og kabelplan 7
6.2 Kommentarer til plan og kabelplan 7
6.2.1 Kabeltype (antall par og fiber) 7
6.2.2 Par- og fiberdisponering 7
6.2.3 Forlegningsmetode/kabeltrasé 7
6.2.4 Avgrening, terminering, pupinspole og kabelskjøt 7
6.2.5 Jording 7
7 ANLEGGSSPESIFIKKE KRAV 8
7.1 Generelt 8
7.2 Kabelfritt profil 8
7.3 Forlegning langs jernbanetraseen 8
7.3.1 Luftkabelanlegg 8
7.3.2 Pløyeanlegg 8
7.4 Kabelanlegg på stasjonsområder 8
7.5 Innføring i bygninger 9
7.5.1 Innføringskabel 9
7.6 Kabeltyper 9
7.6.1 Uskjermet/uarmert, tvunnet parkabel, kobber 9
7.6.2 Skjermet/armert, tvunnet parkabel, kobber 9
7.6.3 Skjermet/armert, tvunnet parkabel, kobber m/reduksjonsfaktor 9
7.6.4 Metallfri fiberkabel 10
7.6.5 Metallarmert fiberkabel 10
7.7 Overspenningsvern 10
7.8 Skjøter, avgreninger og termineringer for fiberkabel 10
7.8.1 Funksjonelt krav til skjøtemateriell 10
7.9 Merking 10
7.9.1 Kabel og kabelrør 10

1 HENSIKT OG OMFANG

Dette kapitlet setter krav til prosjektering av utvendige kabelanlegg for telekommunikasjon.

Utvendige kabelanlegg omfatter all fysisk kabling mellom teletekniske installasjoner langs sporet, inklusive inntakspunkt i bygninger/rom. Det skilles mellom 3 kategorier telerom, se kap. 5.

Utførelse og utnyttelse av kabelanlegg må ses i sammenheng med krav til transmisjonsanlegg.

2 FUNKSJONELLE KRAV

Kabler skal ha mekanisk styrke som garanterer at kabelen ikke kvalitetsforringes ved forlegning eller ved påkjenninger under kabelens levetid.

Alle kobberkabler skal baseres på balansert overføring av informasjon.

Driftsovervåking av kabelanlegg ivaretas av transmisjonsanlegget.

2.1 Parkabel

Antall par bestemmes i hovedplan. De forskjellige kabeltyper er nærmere omtalt i avsnitt 7.6.1-7.6.3.

2.2 Fiberkabel

Det skal benyttes single-mode fiber med mulighet for overføring av bølgelengder innen 1300 nm området og innen 1550 nm området.

Det skal som et minimum legges kabel med åtte fibre.

3 GRENSESNITT

Langlinje parkabler skal tilby pupinisert og upupinisert balansert grensesnitt.

4 KRAV TIL SIKKERHET

4.1 Personsikkerhet

4.1.1 Laserlys

Laserlys kan være skadelig for øynene, derfor skal kabeltermineringer, skjøtebokser o.l. være merket med opplysning om dette.

4.1.2 Induserte spenninger

Kabler skal jordes slik at krav til personvern overholdes, se kap. 4.

For jording av kabler med reduksjonsfaktor se vedlegg 6.e.

5 KVALITET

Tilgjengelighet for kabelanleggene må ses i sammenheng med transmisjonsanleggene.

5.1 Tilgjengelighetsberegninger

Tilgjengeligheten angis per toglederområde og bør minimum være 99,95% målt over et år. Tilgjengeligheten skal beregnes fra og med abonnent grensesnittet, se kap. 7, fig. 7.1.

Forutsetninger for dette er rerutingsmuligheter og en driftsorganisasjon med korte oppkallstider.

5.1.1 Erfaringstall kabel

Tilgjengeligheten for kabelanleggene vil være bestemt av ytre påvirkninger (gravearbeider, overspenninger e.l.). Som erfaringstall ved tilgjengelighetsberegninger skal 10^{-7} feil per km per time benyttes.

6 DOKUMENTASJON

6.1 Plan og kabelplan

Dokumentasjon for utvendige kabelanlegg utarbeides på bakgrunn av behov for kommunikasjon og behov for personbeskyttelse på aktuell strekning. Dokumentasjonen skal inneholde følgende punkter:

- Kabeltype (antall par og fiber)
- Par- og fiberdisponering
- Forlegningsmetode/kabeltrasé
- Avgrening, terminering, pupinspole og kabelskjøt
- Jording

På grunnlag av disse punktene skal det utarbeides en plan og kabelplan. Se også kap. 2.

6.2 Kommentarer til plan og kabelplan

Plan og kabelplan for kabelanlegg er en strekningsoversikt som skjematisk viser hvor kabelanlegget er plassert i forhold til sporet.

6.2.1 Kabeltype (antall par og fiber)

Kabelens typebetegnelse og antall par og fiber skal vises på planen.

6.2.2 Par- og fiberdisponering

Planen skal inneholde opplysninger om hvilke systemer som skal overføres i kablene på strekningen.

6.2.3 Forlegningsmetode/kabeltrasé

Det skal vises hvor de forskjellige forlegningsmetodene (luft, kanal og jord) benyttes. Det skal skisseres hvor kabeltraseen ligger i forhold til sporet. Kryssinger av sporet skal tegnes inn og vises med km-angivelse.

6.2.4 Avgrening, terminering, pupinspole og kabelskjøt

Plassering av avgrening, terminering, pupinspole og kabelskjøt skal vises med km-angivelse. I tillegg skal det framgå om de er tenkt plassert i kum, kanal, i skap på stolpe e.l.

6.2.5 Jording

Jordingspunkter skal vises med km-angivelse.

7 ANLEGGSSPESIFIKKE KRAV

7.1 Generelt

Kabelanlegg skal følge bestemmelser i FEA-F og EN 50122-1.

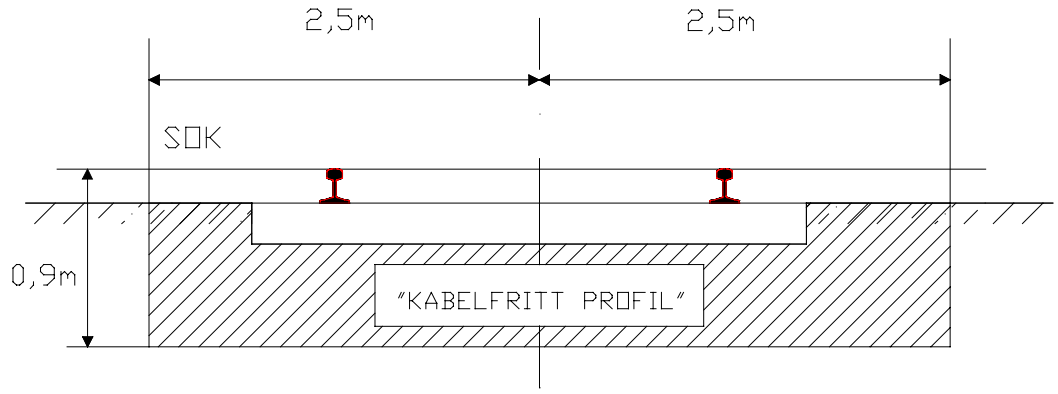
7.2 Kabelfritt profil

Kabelfritt profil er fastsatt til 2,5 m ut til hver side for spormidt og ned til en dybde av 0,9 m under skinne overkant (SOK), se figur 6.1.

All kabel på Jernbaneverkets grunn skal forlegges utenfor kabelfritt profil. All kabelbeskyttelse og kabelkanaler skal også være utenfor kabelfritt profil.

Kabelkryssing under spor skal skje vinkelrett på sporet.

Kabler til sporvekslers drivmaskiner, varmeelementer i spor e.l. skal framføres under kabelfritt profil så langt som mulig. Deretter føres kablene vertikalt gjennom kabelfritt profil og fram til tilkoblingsstedet.



Figur 6.1 Kabelfritt profil

7.3 Forlegning langs jernbanetraseen

7.3.1 Luftkabelanlegg

Ved oppheng av kabel i kontaktledningsmaster må det sikres at mastene har tilstrekkelig kvalitet. Det tillates ikke luftkabel med metallisk materiale ved parallellføring med elektrisk bane eller høyspenningslinjer.

Luftkabelanlegg bør utføres i henhold til vedlegg 6.b [JD 561] “Opphenging av fiberkabel i KL-master”.

7.3.2 Pløyeanlegg

Pløyeanlegg bør utføres i henhold til “Nedpløying av kabel langs jernbanen.” Se [JD 561] vedlegg 6a.

7.4 Kabelanlegg på stasjonsområder

På alle stasjonsområder skal det legges kabelkanaler, eventuelt kan dette kombineres med eller erstattes av nedgravde rør og skjøtekummer.

Stasjonsområde omfatter strekningen fra innkjørsignal til innkjørsignal.

7.5 Innføring i bygninger

Ved innføring av kabler til telerom

- kategori 1, skal det benyttes innføringskabel
- kategori 2, bør det benyttes innføringskabel
- kategori 3, stilles det ingen spesielle krav til innføringskabel

7.5.1 Innføringskabel

Innføringskabel skal ha flammehemmende og halogenfri ytterkappe.

7.6 Kabeltyper

7.6.1 Uskjermet/uarmert, tvunnet parkabel, kobber

Uskjermet/uarmert kabel benyttes der det ikke settes spesielle krav til mekanisk styrke og skjerming av kabelens ledere mot elektromagnetisk påvirkning.

Uskjermet/uarmert kabel tillates ikke parallellført med elektrifisert banestrekning eller høyspenningslinjer over lange avstander. Krav til personvern spesifisert i kap. 4 avgjør maksimal parallellført lengde.

7.6.2 Skjermet/armert, tvunnet parkabel, kobber

Skjermet og/eller armert kabel benyttes ved behov for stor mekanisk styrke og/eller skjerming av kabelens ledere mot elektromagnetisk påvirkning.

Ved behov for skjerming mot elektromagnetisk påvirkning skal skjermen være utformet slik at den begrenser det aktuelle felt det ønskes skjermet mot.

Skjermet/armert kabel uten reduksjonsfaktor tillates ikke parallellført med elektrifisert banestrekning eller høyspenningslinjer over lange avstander. Krav til personvern spesifisert i kap. 4 avgjør maksimal parallellført lengde.

Skjermet/armert kabel skal primært jordes i begge ender. Skjerm må tåle forventede induserte strømmer eller jordstrømmer som kan oppstå. Dersom skjerm ikke er dimensjonert for dette skal kabelen jordes i en ende og holdes isolert i forhold til jord i motsatt ende.

Kabelens skjerm/armering skal holdes isolert fra utstyrskomponenter som er jordet til kontaktledningsanleggets driftsjord. Isolasjonsnivå skal minimum tilsvare isolasjonsnivå i kontaktledningsanleggets returkrets. Se kap. 5.

7.6.3 Skjermet/armert, tvunnet parkabel, kobber m/reduksjonsfaktor

Kabler med reduksjonsfaktor skal benyttes ved forlegning på elektrifiserte jernbanestrekninger eller ved parallellføring med høyspenningslinjer, når kommunikasjonslinjene kan bli så lange at det kan induseres farespenninger på par i kabelen. Kablene skal redusere induserende magnetfelt fra parallellførte linjer med stor strøm. Kablenes skjerm har høy ledningsevne for å sette opp en motinduserende strøm i skjerm, og høy permeabilitet for å øke den motinduserende strømmens reduserende effekt på kabelens ledere.

For å oppnå den reduserende effekten kreves hyppig jording av kabelskjermen. Dette kan oppnås ved bruk av halvledende kappe på kabler forlagt direkte i jord, eller ved hyppig punktjording av skjerm for kabler med isolerende ytterkappe. Jordingspunktenes hyppighet og respektive overgangsmotstand til jord må være slik at krav til personvern spesifisert i kap. 4 overholdes.

Kabelens skjerm/armering skal holdes isolert fra utstyrskomponenter som er jordet til kontaktledningsanleggets driftsjord. Isolasjonsnivå skal minimum tilsvare isolasjonsnivå i kontaktledningsanleggets returkrets.

7.6.4 Metallfri fiberkabel

Ved parallellføring med elektrifisert bane eller høyspenningslinjer bør metallfri fiberkabel benyttes. Av hensyn til gnagere, bør kabelen legges i rør.

7.6.5 Metallarmert fiberkabel

Metallarmert fiberkabel kan benyttes der det er behov for stor mekanisk styrke for å beskytte kabelens fibre.

Armering skal seksjoneres. Seksjonens lengde avgjøres av krav til personvern, se kap. 4.

7.7 Overspenningsvern

Alle kabelpar skal avsluttes med overspenningsvern. Overspenningsvernet bør monteres i kabelinntakspunktet.

7.8 Skjøter, avgreninger og termineringer for fiberkabel

Fiberkabelen bør avgrenes og termineres på alle stasjoner. Som et minimum skal det lages en kabelskjøt.

På sikt vil det bli aktuelt å terminere fiberkabelen også ved alle reléhus, blokkposter, radiokiosker, sidespor, veibomanlegg og omformere. For å legge forholdene til rette for senere avgreninger og termineringer, bør det lages en kabelskjøt på disse stedene.

7.8.1 Funksjonelt krav til skjøtemateriell

Skjøtemateriellet skal være slik at det på et senere tidspunkt skal være enkelt å foreta en avgrening på stedet. Med enkelt menes at det skal være mulig å åpne skjøten og avgrene de nødvendige fibrene uten å forstyrre (bryte) eksisterende trafikk på de andre fibrene i kabelen.

7.9 Merking

7.9.1 Kabel og kabelrør

Kablenes ytterkappe og kabelrør skal, fra produsent, være entydig merket.