

AVTALE
OM
FELLESFØRING AV KRAFTNETT, FIBERNETT OG
VANNLEDNING I GRØFT

MELLOM

LOFOTKRAFT AS
OG
VÆRØY KOMMUNE

DEFINISJONER

Fellesføringsanlegg

Med fellesføringsanlegg i denne sammenheng forstås Værøy Kommune og Lofotkrafts kabler og rør samt fellesmateriell lagt i samme grøft.

Fellesmateriell

Med fellesmateriell forstås, når annet ikke særskilt er angitt i tillatelsen, alt nødvendig materiell for etablering av fellesføringsanlegget og som ikke tilhører bare en av partene, jfr. punkt 6.

Fellesmateriell omfatter bl.a. fyllmasse, fiberduk o.a. i grøftebunnen, mekanisk skillemateriell mellom sterkstrømskablene og svakstrømskablene, kabelmarkering, omfyllings- og toppfyllmasse samt overflatemateriell (asfalt m.v.).

Fellesarbeider

Fellesarbeider omfatter, når annet ikke er særskilt angitt i tillatelsen, alt nødvendig arbeid for etablering av fellesføringsanlegget, bl.a. å innhente tillatelser fra berørte grunneiere for grøftetraséen, opparbeidelse av grøftene inkl. grøftebunnsarbeider, om- og gjenfylling, eventuell kabelmarkering, overflatearbeider, til- og bortkjøring av masse, samt arbeidsledelse.

Byggherre

Byggherre for fellesføringsanlegg er den av avtalepartene som forestår anleggsutførelsen.

PARTER

Lofotkraft AS
Valgata 1
8305 SVOLVÆR

Værøy Kommune
8063 VÆRØY

GYLDIGHET

Denne avtalen gjelder fellesføring av

-sterkstrømsanlegg med driftsspenning opp til og med 24 kV, samt fiber tilhørende Lofotkraft AS

og

-vann/avløpsanlegg tilhørende Værøy Kommune

i samme grøft.

AVTALEOMRÅDE/STREKNING

Avtalen gjelder strekningen Herredshuset – Bakken på Værøy, se vedlagt kart (Vedlegg 1).

ETABLERING AV FELLES GRØFT

Utførelse

Lofotkraft AS benytter Troms Kraft Entreprenør AS som utførende entreprenør med Arnesen AS som underentreprenør. Legging av Værøy Kommunes anlegg, tilkoblinger, utkoblinger, omkoblinger og merking avtales mellom Værøy Kommune og Arnesen AS.

Teknisk beskrivelse

Byggingen av anlegget følger REN 9000, se vedlegg 2, side 6 og 7. Anbefalingen fra REN er min. 30 cm, men både graveentreprenør og kommunen er informert om at vi legger avstanden til 50 cm. Rørttrase for vann, legges nærmest kjørebanelen. Dimensjon på grøft blir bredde 120cm og dybde 100cm.

Tidsplan

Fremdrift følger fremdriftsplan i prosjektet. Gravearbeidet starter så snart rørmateriell er kommet til Værøy. Bestillinger er utført, og leveringstidspunktet blir informert når dette er klart.

Materiell

Hver av partene leverer nødvendig materiell til eget anlegg. Partene skal selv sørge for transport av eget materiell frem til anleggsstedet.

Byggherre for fellesføringsanlegg skal fremskaffe fellesmateriell og utføre fellesarbeider.

Annet

Partene må selv innhente eventuelle nødvendige tillatelser fra berørte grunneiere etc. for egne anlegg på/over bakken, f.eks. for skap, stolper etc. Lofotkraft står for grunnavståelse for trase.

Partene er selv ansvarlig for kartlegging av egne kabler. Byggherre sørger for innmåling av trase, se eget avsnitt.

Grøftetraséen skal ferdigstilles i samme stand som før graving ble påbegynt.

FELLESKOSTNADER

Felleskostnader er kostnader til fellesmateriell og fellesarbeider.

Fordelingen av felleskostnadene er som følger. Værøy Kommune dekker et beløp på kr 100,- +mva per meter grøft. Resten av felleskostnadene dekkes av Lofotkraft AS.

Når arbeidet med fellesføringsanlegget er fullført, skal byggherren sende faktura til den annen part for dennes andel av felleskostnadene. Eventuell forskuddsbetaling avtales mellom partene.

Regningen forfaller til betaling 30 dager etter at faktura er utstedt.

ØVRIGE KOSTNADER

Med øvrige kostnader menes kostnader som ikke inngår i felleskostnader.

Hver av partene skal dekke kostnadene for levering og transport av egne kabler og annet eget anleggsmateriell frem til anleggsstedet.

Hver av partene skal dekke kostnadene for legging av eget anlegg; egne kabler, rør, merking, kabelvern m.m. Arnesen AS fakturerer Værøy Kommune direkte for dette arbeidet.

Dersom det under etablering av fellesføringsanlegget leveres materiell og utføres arbeid som verken er fellesmateriell eller felles arbeider, eller noen av partenes materiell eller arbeid, skal kostnadene for dette bæres av den som har bestilt materiellet eller arbeidet.

Dersom kabeltraséen senere må omlegges, skal kostnadene for dette bæres av den som krever omleggingen.

Dersom etablerte, gjenfylte kabelgrøfter skades av årsaker som ingen av partene er herre over, f.eks. pga. flom, setningsskader m.v., skal utbedringskostnadene fordeles likt mellom Lofotkraft AS og Værøy Kommune.

KONTROLL OG INNMÅLING/DOKUMENTASJON

Når alle kabler og alt skillemateriell i fellesføringen er lagt, skal byggherren gi melding til den annen part for kontroll og innmåling før grøften tildekkes. Begge parter bør kvittere for at anleggene er kontrollert og innmålt. Byggherren vil levere GPS koordinater for trase til Værøy Kommune når innmåling er utført.

DRIFTSFASE

Dersom en av partene skal grave i felles grøft, skal den annen part varsles i så god tid som mulig før graving påbegynnes.

Skader ved elektrisk strøm

Lofotkraft AS er ikke ansvarlig for skader forårsaket av elektrisk strøm når det ikke er utvist forsett eller uaktsomhet fra nettselskapets side.

Lofotkraft AS er ikke ansvarlig for skader forårsaket av elektrisk strøm overført over Værøy Kommunes anlegg når skadene er oppstått som følge av feil fra Værøy Kommunes personell, eller pga. feil ved Værøy Kommunes anlegg eller utstyr. Dersom Lofotkraft AS i slike tilfelle blir forpliktet til å betale erstatning for skade på tredjemann eller tredjemanns eiendom, har det rett til regress hos Værøy Kommune.

Skyldes skadene feil eller mangler ved begge parter anlegg, eller er det fra begge parter utvist forsett eller uaktsomhet, eller er skadene oppstått som følge av forhold ingen av dem er herre over, skal omkostningene fordeles mellom dem etter vanlige erstatningsrettslige regler.

Andre skader

Partene er ikke ansvarlig for skader på hverandres personell eller anlegg når skadevolderen ikke har utvist forsett eller uaktsomhet.

Skadevolderen har bevisbyrden for eventuelt å godtgjøre at han ikke har utvist uaktsomhet.

Hvis en av partene skader den annen parts anlegg, er erstatningskravet begrenset til hva det koster å utbedre skadene.

Skyldes skadene feil eller mangler ved begge parter anlegg, eller er det fra begge parter utvist forsett eller uaktsomhet, eller er skadene oppstått som følge av forhold ingen av dem er herre over, skal omkostningene fordeles mellom dem etter vanlige erstatningsrettslige regler.

Dersom etablerte, gjenfylte kabelgrøfter skades av årsaker som ingen av partene er herre over, f.eks. pga. flom, setningsskader m.v., skal utbedringskostnadene fordeles likt mellom Lofotkraft AS og Værøy Kommune.

VARIGHET


Denne avtalen gjelder fra arbeidet starter og ut anleggets levetid.

UNDERTEGNING

Denne avtalen er undertegnet i to likelydende, eksemplarer, hvorav partene beholder ett eksemplar hver.

Svolvær

Den 21.06.2012



Arnt M Winther

Værøy

Den 31.05.2012



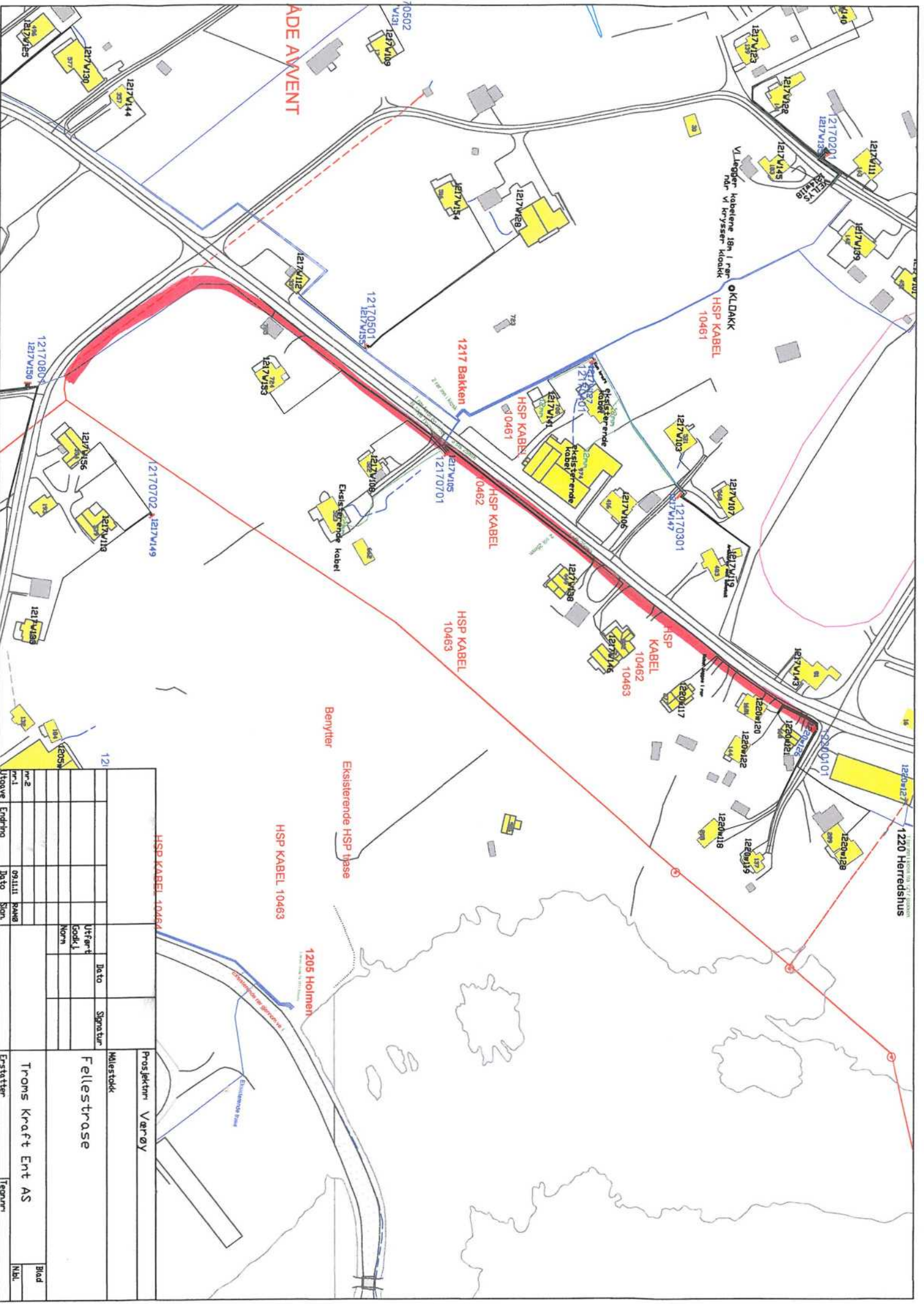
Harald Adolfsen



VEDLEGG:

Vedlegg 1 Kart

Vedlegg 2 REN 9000



HSP KABEL 10462		Målestokk	
Prosjektør: Verøy		Dato	
Fellestrøse		Signatur	
Troms Kraft Ent AS		Utfernt	
Erstatter		Cook J	
Tegner		Norm	
Blad		nr.2	
Nbl.		nr.1	
		091111 RMB	
		Dato	
		Utgave / Endring	

1220 Herredshus

NR 9000 – VER 2.4 / 2010

Distribusjonsnett - Kabel - Montasje

Formål

Kabel skal håndteres på en riktig måte ved oppbevaring, transport, utdraging, forlegging og montasje. Dette bladet er en generell beskrivelse som gjelder sammen med alle forlegningstilfellene. I tillegg har hvert forlegningstilfelle eget REN blad. På figuren(e) på hvert REN bladet er det angitt de kabler som vanligvis forekommer i en kabelgrøft. Hvis det er andre ledninger som skal forlegges i grøften skal avstander angitt i pkt 3 plassering av kabler og ledninger i grøft brukes. Alle avstander der annet ikke er oppgitt er minimumsavstander. Der lokale forhold krever en yterligere beskyttelse skal dette utføres.

Innhold

1. Arbeidsplanlegging.	3
2. Oppbevaring og transport av kabel	3
3. Utdraging, forlegging og montasje av kabel	3
3.1. Temperaturer	3
3.2. Utdraging	4
3.3. Trekkekrefter	4
3.4. Enlederkabler	4
3.5. Bøying av kabler	5
3.6. Sikring av kabelender	5
3.7. Kryssing av eksisterende kabler	5
3.8. Beskyttelse av anlegg under utførelse	5
3.9. Skjøt endeavslutning	6
3.10. Plassering og avstander mellom kabler og rør.	6
3.11. Dokumentasjon og merking av kabler	8
4. Kabelforleggingsmåter og definisjoner	9
4.1. Grøftebunn:	9
4.2. Nedre fundament:	9
4.3. Øvre fundament.	9
4.4. Beskyttelseslag:	9
4.5. Ledningssone:	10
4.6. Masser i ledningssonen	10
4.7. Gjenfylling:	10
4.8. Masser i gjenfyllingssonen	10
4.9. Overdekning:	10

4.10.	Grunne kabelgrøfter.	11
4.11.	Tilleggs beskyttelse av kabler.	11
4.12.	Kabler i flere plan:	11
4.13.	Kabelmarkering/kabelbeskyttelse	12
4.14.	Kabelskille:	12
5.	Materiell	12
6.	Montasje av kabelfordelingskap.	12
7.	Jording	13
8.	Mekanisk beskyttelse av anlegget og anleggsstedet.	13
9.	Driftsmerking.	13
10.	Dokumentasjon.	13
11.	Testing.	13
12.	Arbeidsavslutning.	13
13.	Samsvarserklæring	13

Referanser:

- 1) Forskrift om elektriske forsyningsanlegg 2006
- 2) NEN 62.75 Norske normer for kraftkabler.
- 3) IEC 60287 serien. Electric cables.
- 4) Temaveiledning om gassanlegg fra DSB

De ulike kabelforlegnings REN-bladene er som følger:

1. [9001 Distribusjonsnett - Kabel - Kabelforlegging i jordbruksareal](#)
2. [9002 Distribusjonsnett - Kabel - Kabelforlegging i utmark](#)
3. [9003 Distribusjonsnett - Kabel - Kabelforlegging i tettbygd strøk og i veiområde](#)
4. [9004 Distribusjonsnett - Kabel – Kabelforlegging 2 plan i tettbygd strøk og i veiområde](#)
5. [9006 LS distribusjonsnett - Kabel - Stikkledning Inntakskabel](#)
6. [9008 Distribusjonsnett - Kabel – Grunne kabelgrøfter](#)
7. [9010 Distribusjonsnett - Kabel - Forlegging av kabelrør](#)
8. [9012 Distribusjonsnett – Kabel - Ekstra beskyttelse av viktige og utsatte kabler i regional- og distribusjonsnett](#)
9. [9016 Distribusjonsnett - Kabel - Kabelpløying jordbruksareal](#)
10. [9018 Distribusjonsnett - Kabel - Kabelpløying utmark](#)
11. [9020 Distribusjonsnett - Kabel – Kabelpløying i tettbygd strøk og i veiområde](#)

Hvordan skal det utføres:

1. Arbeidsplanlegging.

Det henvises til [REN blad 8002](#) for arbeidsplanlegging.

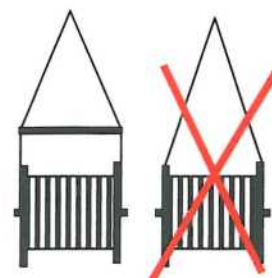
2. Oppbevaring og transport av kabel

- a. Ved langtids lagring skal kabel oppbevares ved jevn, lav fuktighet, og ikke utsettes for store temperatursvingninger.
- b. Tromler skal lagres stående, og låses mot trilling.

- c. Ved stabling i høyden stables de vange på vange. Trommelen må være designet for dette.
- d. Trommelen skal trilles i den retning som er vist med pil på vangen.
- e. Ved løfting av trommel skal anordning for oppheng henge parallelt med vangen slik at den ikke blir presset innover.



- f. Ved løfting på truck må gafflene gå vinkelrett på vangen, og være lange nok til å dekke disse.
- g. Tromler må løftes ned, ikke slippes.



- h. Hvis det er kaldt under transport av kabel må denne behandles på en ekstra forsiktig måte.

3. Utdraging, forlegging og montasje av kabel

3.1. Temperaturer

Kablene må behandles meget forsiktig ved lave temperaturer. Anbefalt minimumstemperatur:

Kabeltyper	Min. forleggingstemperatur
PVC, PEX isolert kabel med PVC ytre kappe	<ul style="list-style-type: none"> • Normal forlegging ≥ 0 grader • Meget forsiktig forlegging: Mellom 0 grader og -10 grader hvis en er spesiell forsiktig med slag og bøyning
PEX isolert med PE mantel	<ul style="list-style-type: none"> • Normal forlegging ≥ -10 grader • Meget forsiktig forlegging: Mellom -10 grader og -20 grader hvis en er spesiell forsiktig med slag og bøyning
Papirisolert kabel	Laveste temperatur er +5 grader

Ved forlegging på lave temperaturer skal kablen varmes opp ved å oppbevare den i et temperert rom i minst 1 døgn.

Oppvarming av kabelen med gasslampe eller tilsvarende skal ikke utføres da dette er lite effektivt og kabelens kappe kan bli ødelagt.

3.2. Utdraging

- a. Sjekk trommel for eventuelle skarpe kanter eller spiker som kan skade kabel.
- b. Rotasjonsretning for utdraging av kabel skal være motsatt av trilleretning for trommel.
- c. For å hindre friksjon mot underlaget og hindre feil på ytre kappe skal det ved trekking av kabler benyttes trekktrinse/kabelrulle som kabelen hviler på. En må også sikre seg at kabel ikke skraper mot skarpe steiner eller kanter ved utdragningen.
- d. Unngå å vri kabel ved utkjøring.

3.3. Trekkekrefter

Kabel må ikke strekkes med for store krefter. Verdier for maksimale strekkekrefter skal oppgis av leverandør. Dersom en ikke har verdier fra leverandør, kan følgende retningsgivende formler brukes, når en fester i leder eller med strømpe rundt kabelen.

Kabel med aluminiumsleder: $30 \times A$ (N)
Kabel med kobberleder: $50 \times A$ (N)

(NB! 1 kg er tilnærmet 10 N)

A = kabelens totale ledertverrsnitt i kvadratmillimeter.

Eksempel:

For utdraging av en 240Al kabel kan man tillate $30 \times 240 = 7200$ N pr. leder.

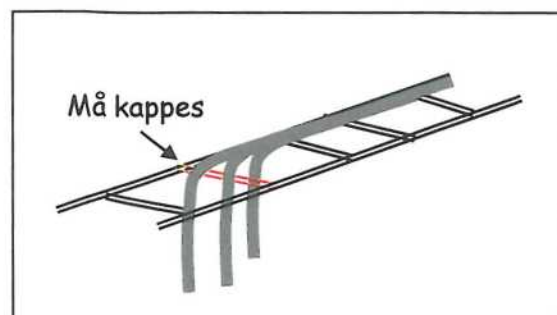
Dvs. for treleder 7200×3 N = 21600 N eller ca 2160 kg.

Utdragning skal skje med jevn hastighet for å unngå unødvendig rykk i kabelen. Utførende skal kunne dokumentere trekkekreftene som er brukt på kabelen.

For trekkekrefter ved trekking i kabelrør se [REN blad 9121](#)

3.4. Enlederkabler

- a. Enlederkabler skal ligge i tett trekant om ikke annet er spesifisert.
- b. Fasene i en enlederkabel skal holdes samlet og passere i samme hull gjennom magnetisk ledende materiale. Eksempel:
 - i. Fasene skal passere gjennom samme stålrør.
 - ii. Fasene skal passere gjennom samme hull i betongvegger. (Armering)
 - iii. Fasene skal passere mellom samme trinn i kabelstiger av magnetisk ledende materiale. Eventuelt kappe trin der dette ikke er mulig.



3.5. Bøying av kabler

Vær oppmerksom på tillatt bøyeradius på kabel.

Under hele forleggingsarbeidet må en sikre seg at kabel ikke blir for hardt bøyd.

Ved bøying av kabel vil materialet i kabelen stukes på innersiden og strekkes på yttersiden. For at trykk og strekkpåkjenningene i materialet ikke skal bli for store, må minste tillatte bøyeradius stå i forhold til både kabeldiametere og materialene som er benyttet i kabelen.

Man må hente inn verdier for minimum bøyeradius fra kabelleverandør da dette er leverandøravhengig.

Tabell nr. 1 viser eksempel på minimum bøyeradius for kabler ved 0° C.

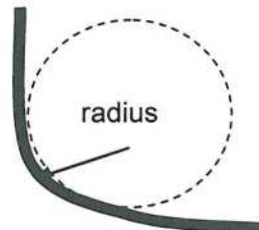
Tabell nr. 1

Kraftkabel 1 - 24kV	Utdragning	Montering (en gangs bøying)
Plastisolert:		
Enleder	15xD	10xD
Treleder	12xD	8xD
Papirisolert	20xD	15xD

Der D er kabelens yterdiameter i mm.

Ved montasje anvendes det for eks. målebånd for å sjekke dette. Se figur RT9004.

Figur RT9004



3.6. Sikring av kabelender

Alle kappede kabelender som ikke skal håndteres umiddelbart må sikres mot vanninntrengning. (Forsegles).

3.7. Kryssing av eksisterende kabler

Ved kryssing av eksisterende kabler, og da spesielt papirkabler, må dette gjøres med spesiell varsomhet. Hvis kablene skal flyttes eller det eventuelt skal arbeides i underkant av kabel slik at grøt fundamentet tas bort skal kablene støttes opp slik at det ikke oppstår glidninger i isolasjonsmaterialet. Se [REN blad 9120](#)

3.8. Beskyttelse av anlegg under utførelse

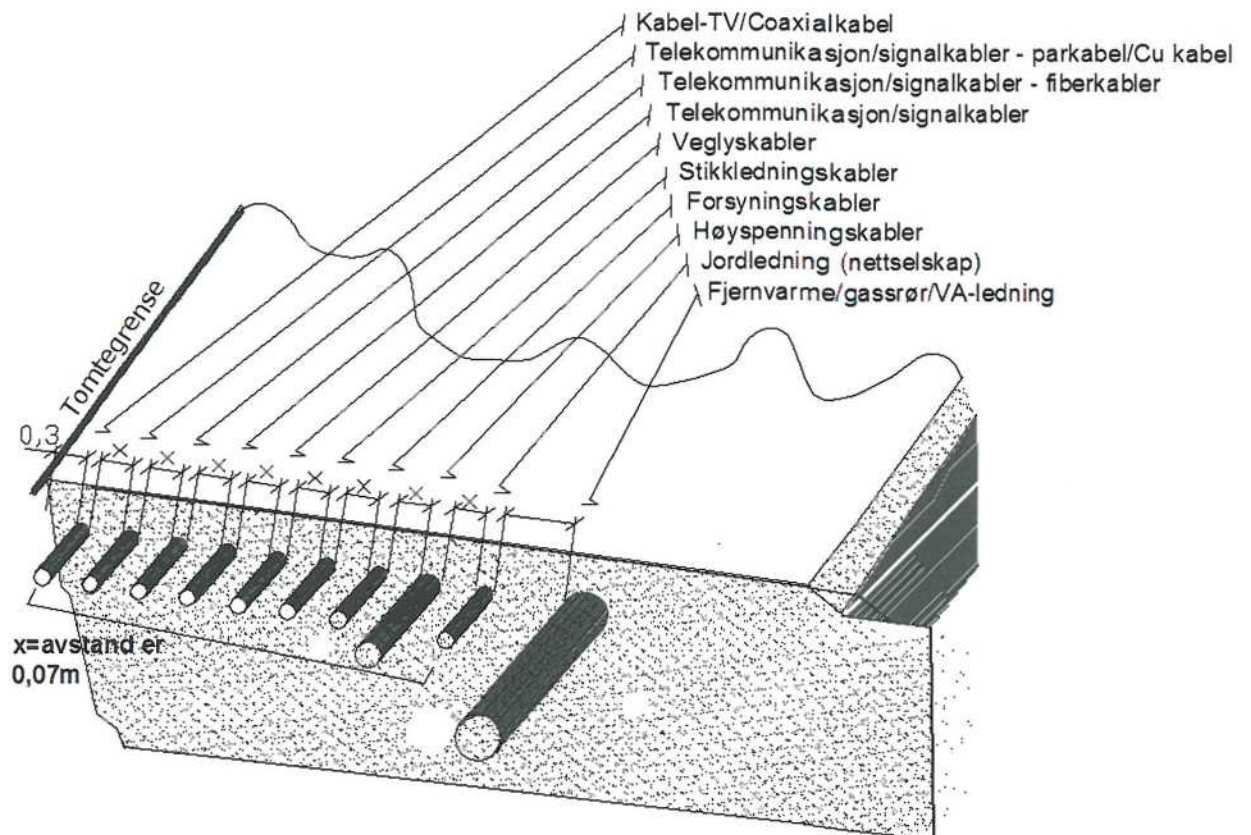
For beskyttelse av anlegg under utførelse, se [REN blad 9120](#).

3.9. Skjøt endeavslutning

- Ved planlagte skjøter og endeavslutninger legges kabel i en liten bøy slik at en sikrer seg at det er tilstrekkelig kabel til montasjen.
- For montasje av skjøter og endeavslutninger. Se [REN blad 9108](#) for HS kabel og [9112](#) for LS kabel.

3.10. Plassering og avstander mellom kabler og rør.

Alle kabler skal normalt ligge på samme nivå i grøften og fortrinnsvis i følgende rekkefølge fra eventuell tomtegrense mot senter av vei. Se figur RT9005



Figur RT9005

- Kabel-TV - Coaxialkabel
 - Telekommunikasjon/signal kabler – parkabel/Cu kabel
 - Telekommunikasjon/signal kabler - fiberkabel
 - Telekommunikasjon/signal kabler – drift av el-anlegg
 - Veilyskabler (LSP)
 - Stikkledningskabler (LSP)
 - Forsyningskabler (LSP)
 - Høyspenningskabler
 - Jordledning (nettselskap) NB! Se under avsnitt nedenfor "Avstander, generelt"
 - Fjernvarmeledning/Gassledning/VA-ledning
- } Kraftkabler

3.10.1. Avstander ved fellesføring og kryssing kraftkabler 0-24 kV

Der ikke annet er spesifisert skal avstanden mellom kraftkabler og avstanden mellom kraftkabler og telekabler være 70mm. For kabelrør se [REN blad 9010](#).

Anbefalte minimumsavstander er som følger:

	Fellesføring	Kryssing
HS/HS kabel	70 mm	70 mm
HS/LS kabel	70 mm	70 mm
LS/LS kabel	70 mm	70 mm
Gass/ kraftkabel < 1 kV	300 mm	*300 mm
Gass/ kraftkabel > 1 kV	500 mm	*500 mm
VA/ kraftkabel 0-24 kV	300 mm	300 mm
Fjernvarme/ kraftkabel 0-24 kV	300 mm	300 mm
CU telekabel/ kraftkabel 0-24 kV	70 mm	**70 mm
Fiber. uten metall/ kraftkabel 0-24 kV	70 mm	**70 mm

*Avstanden kan reduseres til 0,1 meter for gassrørledning lagt i heltrukket beskyttelsesrør eller rørledning beskyttet med varmeisolerende materiale.
 **OBS dekkplater mellom kablene

Der man av plassmessige årsaker ønsker å legge kablene tettere kan prosjekterende spesifisere dette. Følgende krav gjelder:

- LS kabler kan ligge uten avstand mellom om man har tatt hensyn til dette under prosjektering av anlegget.
- Fiberkabler uten kappe armering av metall kan ligge uten avstand til kraftkabler.

3.10.2. Kryssing

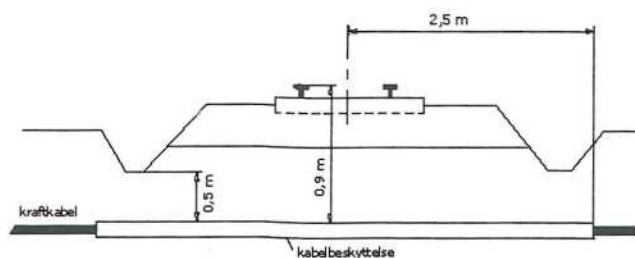
Kryssing skal skje så vinkelrett som mulig. Kraftkabler krysser normalt over gassrør, fjernvarme og VA ledninger. HS kabel krysser normalt under LS kabel og kraftkabler krysser normalt under telekabel

3.10.3. Kryssing av jernbane

Ved kryssing av jernbane bør kryssingen skje vinkelrett på sporet. Under sporet skal kablen legges i rør.

Ved gjennomslag og bruk av stålrør skal avstanden fra topp spor til rør være minimum 90 cm og avstanden fra spor midt til kant kabelrør minimum 2,50 m.

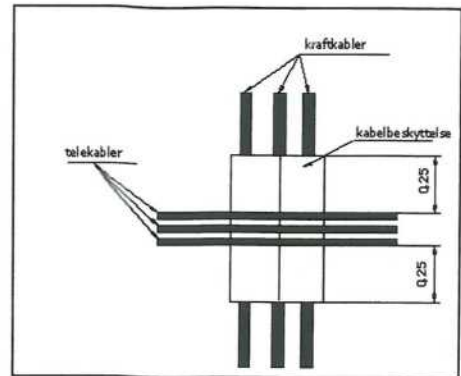
For forlegging av plastrør langs og under jernbane, se [REN blad 9010](#)
 Der det er mulig skal rør bores gjennom banelegemet i riktig dybde.



Figur RT9006

3.10.4. Kryssing med telekabler

Det brukes kabelbeskyttelse minimum 25 cm til hver side over kraftkabler ved kryssing av telekabler. Avstand mellom telekabel og kraftkabel skal minimum være 70 mm.



Figur RT9007

3.10.5. Nærføring med telekabel.

Jordledninger kan ikke legges uisolert i fellesgrøft med telekommunikasjon/signal kabler med ledende eller halvledende kappe.

I slike tilfeller må enten jordledningen isoleres/legges i plastrør, eller telekommunikasjon/signal kablen legges i rør. Dette tiltaket må utføres 20 meter før og etter felles grøft.

3.10.6. Tilleggskrav fra Telenor:

Telekommunikasjon/signalkabler av type parkabel/Cu-kabel som er en del av eller galvanisk tilknyttet et offentlig telenett tillates ikke fellesført i grøft med høyspenningskabler med driftsspenning høyere enn 24 kV

Avstander angitt i dette dokument er minsteavstander og forutsetter normalt nivå av transienter og psfometriske støystrømmer i kraftkabler.

For avstander mellom telekommunikasjon/signal kabler av type parkabel/Cu kabler og 24 kV kabler i flatforlegning vises det til diagram 1:

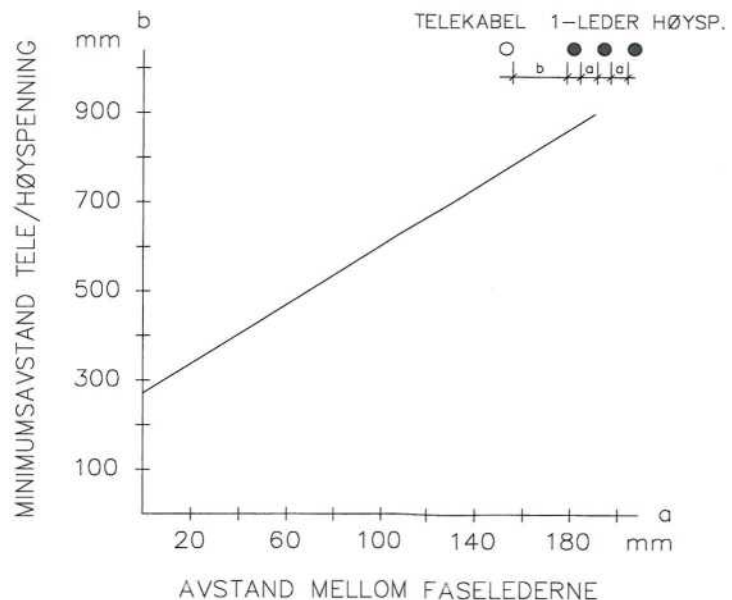


Diagram 1

a = avstanden mellom fasene i høyspenningskabl.

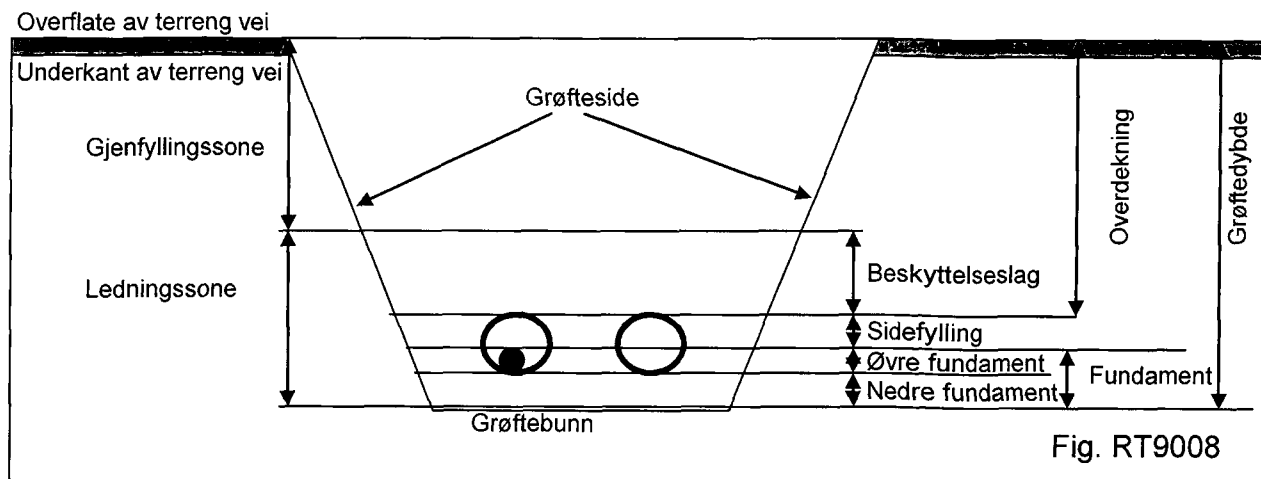
b = avstanden mellom mellom telekommunikasjon/signal kabler av type parkabel/Cu kabler og høyspenningskabel

3.11. Dokumentasjon og merking av kabler

Kabler skal dokumenteres i henhold til [REN blad 9101](#) og merkes i henhold til [REN blad 9100](#).

4. Kabelforleggingsmåter og definisjoner

Begreper med hensyn til grøftebetegnelser er som følger: Se figur RT9008.



Figur RT9008

4.1. Grøftebunn:

Grøftebunn skal være avrettet og fri for skarpe kanter samt at den skal være fri for is/snø. For å fjerne skarpe kanter fra fjell, store steiner eller sprengte masser skal disse komprimeres og det skal foretas tiltak slik at ikke massene i ledningssonen forsvinner ut i grunnen. Se for øvrig under ledningssone om geotekstil (fiberduk).

4.2. Nedre fundament:

Område mellom grøftebunn og nedre kant på kabel

Det skal opparbeides et fundament med dybde 10 cm. Det skal brukes masse med handelsbetegnelse 0-4 mm. (Tabell H2:1 i NS3420). Massene skal komprimeres i henhold til tabell 4 i NS3458, massegruppe B og passeringsklasse lett.

4.3. Øvre fundament.

Ved forlegging av kabel skal øvre fundament behandles likt med resten av ledningssonen. Ved forlegging av kabelrør, se REN blad 9010.

4.4. Beskyttelseslag:

Område mellom øvre kant på kabel og gjenfyllingssone. Beskyttelseslaget for kabler skal være minimum 15 cm. For øvrig skal det behandles likt med resten av ledningssonen

4.5. Ledningszone:

Denne sonen består av fundament, øvre fundament, sidefylling og beskyttelseslag. Geotekstil (fiberduk) skal brukes når det er fare for massetransport ut av eller inn i ledningssonen.

4.6. Masser i ledningssonen

For el-kabler skal det brukes masse med handelsbetegnelse 0-4 mm. (Tabell H2:1 i NS3420). Massene skal komprimeres i henhold til tabell 2 i NS3458, massegruppe B og passeringsklasse lett.

Masser med handelsbetegnelse 0-4 har største nominelle kornstørrelse 8 mm. I tillegg stilles det krav til fordeling mellom de ulike kornstørrelsene. Dette gjør at man får en masse med større tetthet en om man bare krever at massen skal ha største nominelle kornstørrelse på 8 mm. Dette fører til at man får masser som har bedre varmeledningsegenskaper slik at man kan lede tapsvarme bort fra kabelen. Ved dimensjonering av kabelanlegg tar man utgangspunkt i at denne typen masse er benyttet.

4.7. Gjenfylling:

Område mellom beskyttelseslag og bakkenivå

4.8. Masser i gjenfyllingssonen

Stedlig masse skal fortrinnsvis anvendes. Steiner eller andre gjenstander som kan skade kabelen skal fjernes. Massene som anvendes skal ha en største nominel kornstørrelse på 64 mm. Komprimerbare masser skal komprimeres i henhold til tabell 2 i NS3458, massegruppe B og passeringsklasse normal.

4.9. Overdekning:

Med overdekning menes avstand fra overdel på konstruksjon til bakkenivå.

Det finnes 3 hovedområder når det gjelder overdekning:

- Jordbruksareal
- Tettbygd strøk og veiområde.
- Utmark

Figur RT9009:



Det regnes som tettbygd strøk når man er nærmere et hus enn 50 m.

I tettbygd strøk og veiområde kan man på oppdragsgivers spesifisering legge kabel med overdekning 0,6 m uten kabelbeskyttelse.

Standard 0,4 m overdekning er valgt ut fra følgende kriterier:

Ut fra en teknisk, økonomisk og sikkerhetsmessig vurdering er det konkludert med at dette er den beste løsningen i de aller fleste tilfellene. Faktorer som er vurdert er følgende.

- a. Ekstra kostnader ved å grave grøft på 0,6 m
- b. Ekstra kostnader ved kjøp og forlegging av kabeldekkbord eller rør
- c. Eventuell masseutskiftning i gjenfyllingssone
- d. Kryssing av hindringer
- e. Fjell
- f. Senere blottlegging graving i nærheten av kabeltrase.

For overdekning ved bruk av kabelrør, se [REN blad 9010](#)

Verdiene for overdekning er minimumskrav. I mange tilfeller vil grunneier eller kabeleier kreve større overdekning. Man må også ut fra en risikovurdering i hvert enkelt tilfelle finne ut om kablene bør ha ekstra beskyttelse/overdekning

4.10. Grunne kabelgrøfter.

Se [REN blad 9008](#)

4.11. Tilleggs beskyttelse av kabler.

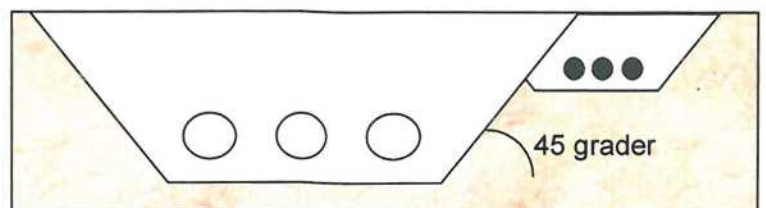
For viktige kabler eller kabler som ligger i områder det de kan bli utsatt for mekaniske skader skal disse ha tilleggsbeskyttelse etter en av metodene i [REN blad 9012](#).

Forskriften stiller ingen tilleggskrav til beskyttelse av kabler med spenning over 24 kV. Siden disse kablene som regel er av stor viktighet, skal disse der annet ikke er spesifisert ha ekstra beskyttelse etter en av metodene i [REN blad 9012](#).

4.12. Kabler i flere plan:

Normalt legges kabler i et lag. Når plassforholdene krever det kan kabler legges i flere lag. Da skal kraftkabler normalt ligge over gassrør, fjernvarme og VA ledninger. HS kabel ligger normalt under LS kabel og kraftkabler ligger normalt under telekabler.

For å forenkle senere feilretting og vedlikehold bør kabler/rør som ligger på ulike nivå normalt legges utenfor en grøftvinkel på 45 grader. Se figur RT9010



Figur RT9010

4.13. Kabelmarkering/kabelbeskyttelse

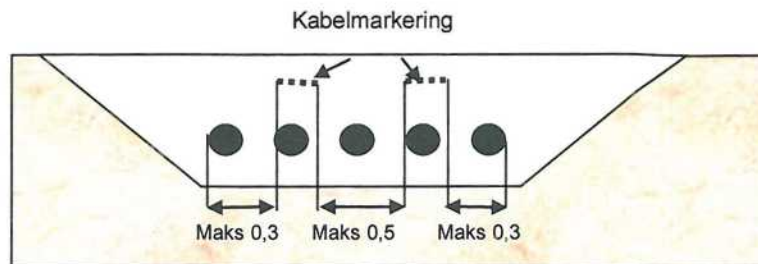
Med kabelbeskyttelse menes anretning liggende over kablene som skal beskytte mot fysiske påkjenninger eller evt. rør rundt selve kabelen.

Det skal brukes dekkplater eller kabelrør i henhold til norske eller internasjonale normer. Standarder som kan anvendes er:

- NS 2968 Kabelrør av plast med konstruert rørvegg.
- prNS2969 Kabelrør av plast med glatt rørvegg.
- NSxxxx Kabeldekkplater av termoplast. (Denne er under utarbeidelse)

Med kabelmarkering menes anretning i et lag over kablene som har som funksjon å varsle om kabelgrøft. I FEF 06 omtalt som merkebånd. (Plastbånd eller plastnett.) Der det ligger kabelbeskyttelse over kablene trenger man ikke legge kabelmarkering. Kabelbeskyttelsen er her definert som tilstrekkelig kabelmarkering etter forskriften. Det skal legges kabelmarkering eller kabelbeskyttelse i alle grøfter.

Det skal maksimum være 30 cm fra ytterkant kabelmarkering/kabelbeskyttelse til ytterste kabel. Vedr bredere grøfter skal det brukes to kabelmarkeringer/kabelbeskyttelser. Maksimal avstand mellom markeringene/beskyttelsene skal være 50 cm.



Figur RT9011

4.14. Kabelskille:

Det skal anvendes mekanisk skille mellom kraftkabler og telekabler.

Egnet skillemateriale skal være av en slik utforming at det gir den nødvendige avstand mellom kablene. Der man helt sikkert kan se at det er tilstrekkelig avstand mellom kablene kan man utelate mekanisk skille. Eksempel på dette kan være i brede grøfter med bare to eller tre kabler.

På oppdragsgivers spesifikasjon kan det brukes rør som avstandsholder. Rørene skal da være beregnet på tett forlegging og det skal merkes tydelig i begge ender med at det kun kan brukes til fiberkabel uten kappe armering av metall.

5. Materiell

Det skal anvendes materiell i hannhold til [REN blad 8058](#)

6. Montasje av kabelfordelingskap.

For montasje av kabelfordelingskap, se [REN blad 9104](#).

7. Jording

For montasje av jording, se [REN blad 8011](#).

8. Mekanisk beskyttelse av anlegget og anleggsstedet.

Mekanisk beskyttelse av anlegget og anleggsstedet skal utføres i henhold til [REN blad 9120](#).

9. Driftsmerking.

Driftsmerking av kabel skal utføres i henhold til [REN blad 9100](#)

Driftsmerking av kabelfordelingskap skal utføres i henhold til [REN blad 9105](#)

10. Dokumentasjon.

Dokumentasjon av kabel skal utføres i henhold til [REN blad 9101](#)

Dokumentasjon av kabelfordelingskap skal utføres i henhold til [REN blad 9102](#)

11. Testing.

Kabel skal testes, inspiseres og funksjonsprøves etter [REN blad 8023](#).

12. Arbeidsavslutning.

Det henvises til [REN blad 8002](#) som er et generelt REN blad for arbeidsplanlegging og arbeidsavslutning.

13. Samsvarserklæring

Det skal i henhold til § 3-1 utstedes samsvarserklæring. [REN blad 8001](#) skal anvendes.

