

RENblad 9000, versjon 3.17

## Montasje av kabel

### Selskapsmerknader:

#### ELMEA AS merknad (oppdatert 24.07.2013):

Lofotkrafts krav til overdekning i utmark, tettbygd strøk og stikkledning er 0,5meter. Overdekning ved graving i veg følger kravene fra vegeier.

---

# Montasje av kabel

Versjon: 3.17

## FORMÅL

RENbladet tar for seg generelle retningslinjer for hvordan kabel skal håndteres ved oppbevaring, transport, utdragning, forlegning og montasje.

## Nedlastbart eksemplar

Les fullversjon i nettleseren [ren.no/renblad/9000](https://ren.no/renblad/9000)

## Innholdsfortegnelse

1 Generelt .....	4
2 Arbeidsplanlegging .....	4
3 HMS-planlegging .....	5
4 Behandling av kabler .....	5
4.1 Løfting, transport og lagring .....	5
5 Forlegning av kabel .....	8
5.1 Utdragning .....	8
5.2 Forlegning .....	10
5.3 Lav temperatur .....	10
5.4 Trekkekrefter .....	12
5.5 Enlederkabler på bro/stige .....	13
5.6 Åpen forlegning .....	14
5.7 Bøying av kabler .....	15
5.8 Sikring av kabelender .....	16
5.9 Kryssing av eksisterende kabler .....	17
5.10 Beskyttelse av anlegg under utførelse .....	18
5.11 Branntetting .....	18
5.12 Skjøt og endeavslutning .....	19
5.13 Vannføring .....	19
5.14 Grøftesegment/delprosjekt .....	20
5.15 Kabelmarkering/kabelbeskyttelse .....	20
5.16 Skjøting av drenering .....	24
6 Stikkledning til boliger .....	25
7 Avstander ved fellesføring og kryssing .....	25
7.1 Kryssing .....	25
8 Grøfteoppbygging .....	30



8.1 Grøftebunn . . . . .	30
8.2 Ledningssone . . . . .	30
8.3 Fundament. . . . .	31
8.4 Beskyttelseslag . . . . .	31
8.5 Gjenfylling. . . . .	31
9 Pløying av kabel . . . . .	31
10 Materiell . . . . .	32
11 Jording . . . . .	32
12 Driftsmerking . . . . .	32
13 Dokumentasjon . . . . .	32
13.1 For kabler . . . . .	32
13.2 For skjøter . . . . .	33
14 Arbeidsavslutning, samsvarserklæring og sluttkontroll . . . . .	33
15 Referanser . . . . .	33

## 1 Generelt

Alle kabelføringer skal være prosjektert på forhånd. Og følgende skal foreligge fra prosjektering:

- Kartutsnitt med inntegnede grøfter
- Antall og dimensjon på kabler rør og jordtråd
- Rekkefølge og avstander mellom kabler og annen infrastruktur
- Krav til masse i ledningssonen
- Krav til masser igjenfyllingssonen
- Krav til driftsmerking
- Type kabelbroer og festemateriell
- Bruk av kabelbeskyttelse og kabelmarkering
- Krav til overdekning
- Avklaringer mot offentlige og private
- Valg av transportvei og adkomst for maskiner og materiell
- Eventuell riggplass og materiell depot
- Det skal foreligge en SHA-plan. [RENblad 1100](#) <sup>↗</sup> Veiledning til byggherreforskriften og SHA-plan. Fra prosjekterende

## 2 Arbeidsplanlegging

Grad av arbeidsplanlegging er avhengig av hvor mye som er utført i plan og prosjekteringsprosessen, kompleksitet og størrelse på arbeid.

Følgende skal utføres:

- Krav til utførelse fra veieier skal følges
  - Det skal søkes arbeids/gravetillatelse hos vegmyndigheten. (Prosedyrer kan variere rundt om i landet)
  - Ved riks og fylkesvei skal en følge krav som er angitt i håndbok [N301 Arbeid på og ved veg](#) <sup>↗</sup>
  - Alle arbeidstakere som utfører arbeid på riks- og fylkesvei, skal ha nødvendig opplæring i arbeidsvarsling
  - Krav til utførelse for kommunale veier må sjekkes hos den enkelte kommune

### 3 HMS-planlegging

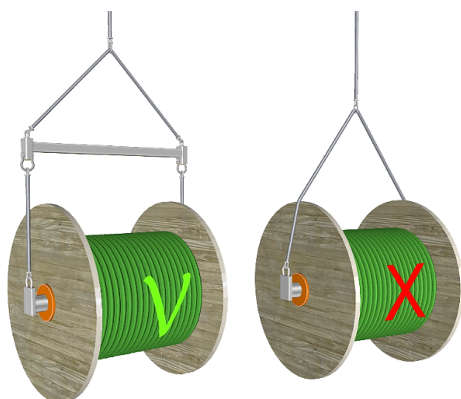
Om nødvendig skal det utføres en SJA. Se [RENblad 1252](#) <sup>↗</sup> Sikker-jobb-analyse.

## 4 Behandling av kabler

Kabler skal behandles med forsiktighet. Skade på kabelens kappe kan etter kort tid føre til feil på kabelen noe som igjen kan gi store samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser.

### 4.1 Løfting, transport og lagring

Figurene nedenfor viser og illustrerer hvor tromler skal løftes, transporteres og lagres.



Figur 1: Løfting av trommel

Ved løfting av trommel skal oppheng henge parallelt med vangene slik at disse ikke blir presset innover.



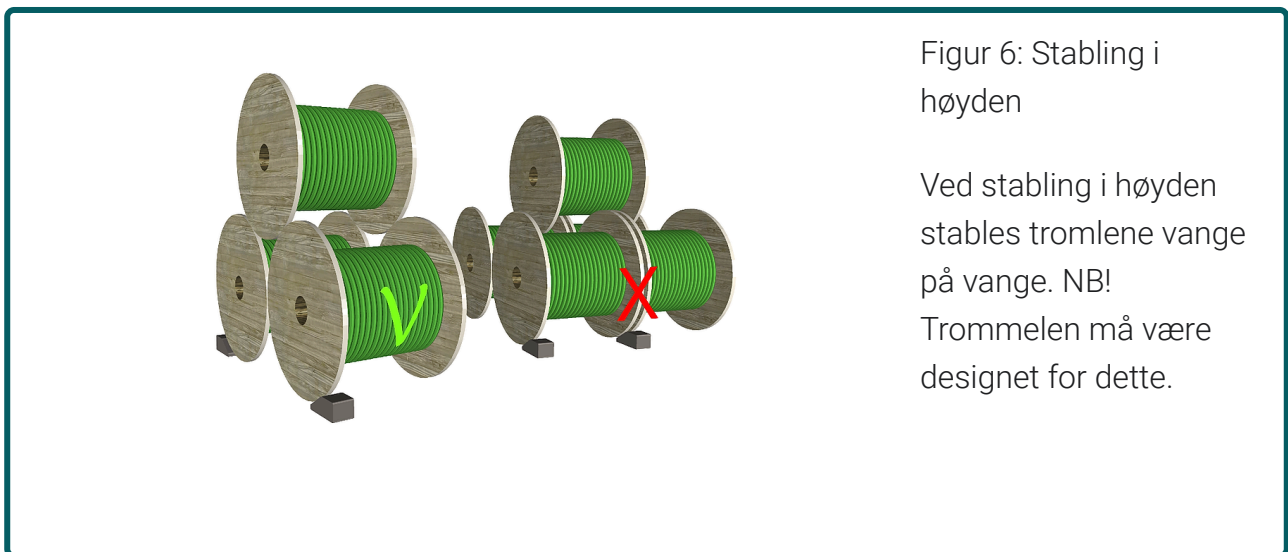
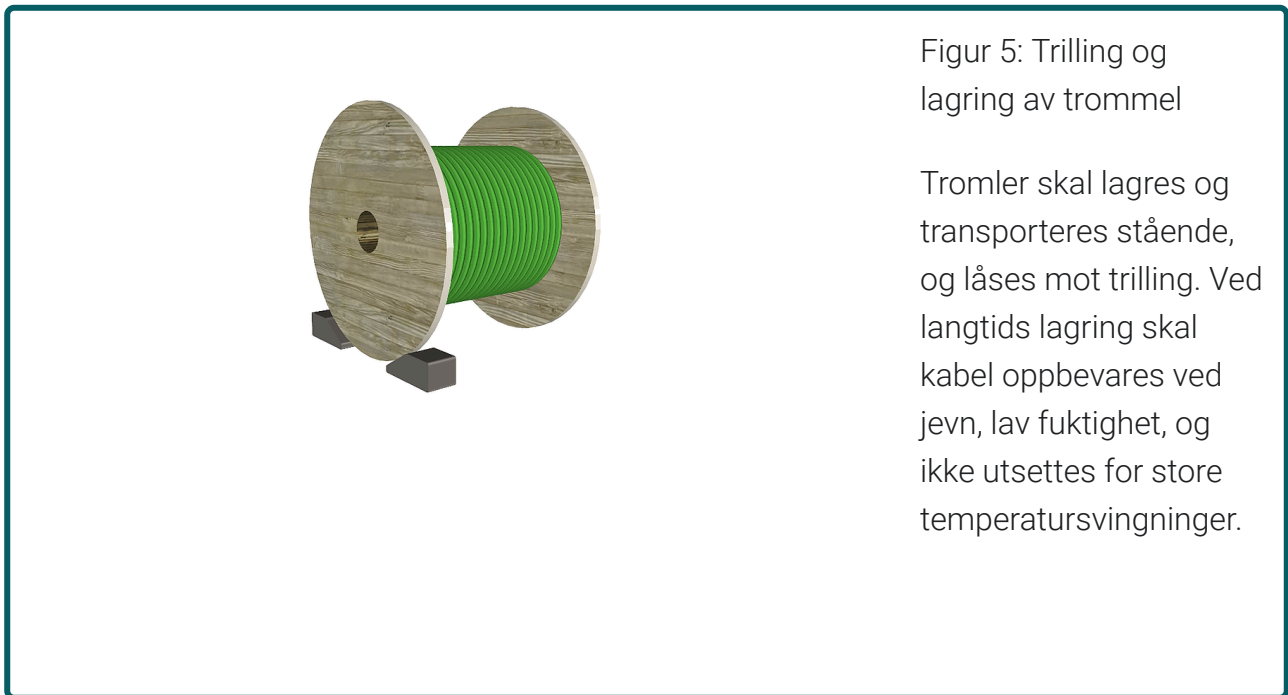
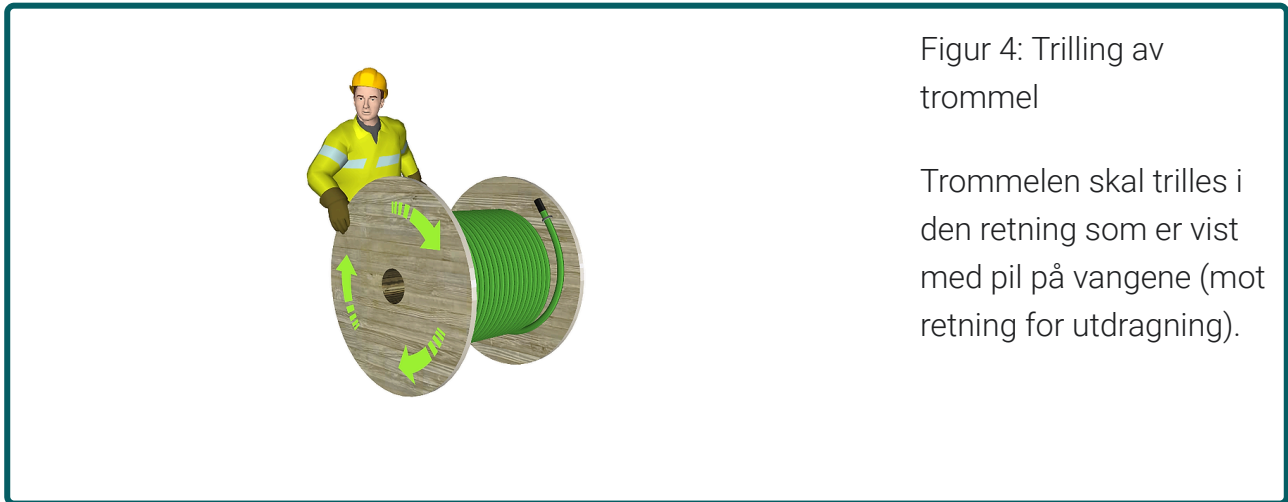
Figur 2: Løfting med truck

Ved løfting med truck må gaflene gå vinkelrett på vangene, og være lange nok til å dekke disse.

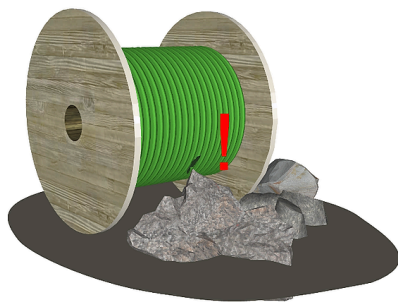


Figur 3: Løfte ned

Tromler må løftes ned, ikke slippes, siden støtet fra droppet kan skade trommelen.







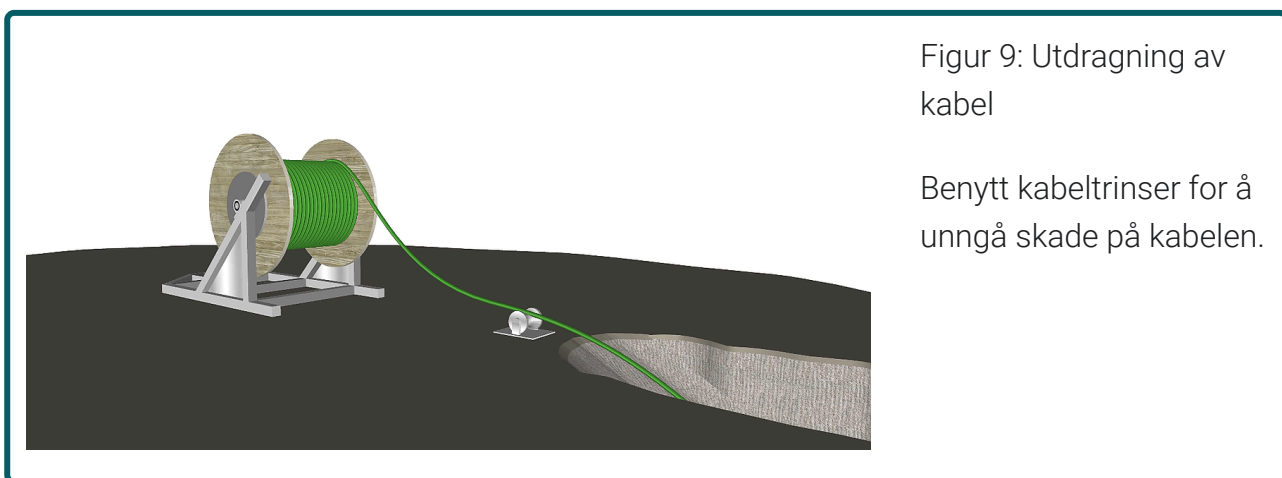
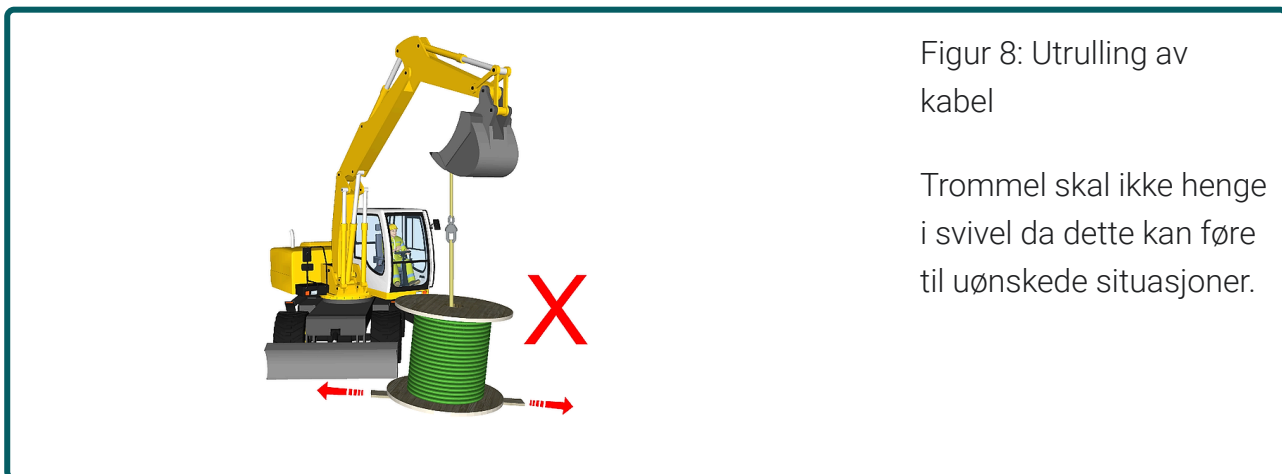
Figur 7: Plassering av trommel på anlegg

Ved plassering av kabel ute på anlegg skal denne sikres mot skade. Underlaget skal være så jevnt og stabilt at kablen ikke blir skadet. Vær varsom mot gjenstander som kan skade kablen når trommelen flyttes

## 5 Forlegning av kabel

### 5.1 Utdragning

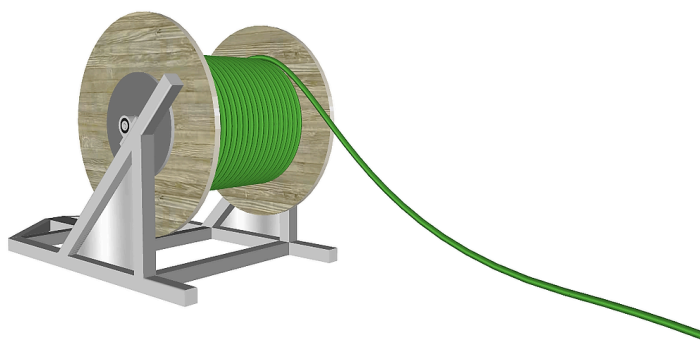
- Sjekk trommel for skarpe kanter eller spiker som kan skade kabel
- Det skal benyttes trekktrinse/kabelrulle som kablen hviler på ved utdragning
- Kabel skal ikke skrape mot skarpe steiner eller kanter ved utdragningen
- Unngå å vri kabel ved utkjøring
- Kabler skal ruller ut fra stående trommel. Trommel skal ikke henge i svivel. Løfteåk kan brukes.





Figur 11: Utkjøring/  
utrulling av kabel

Eksempel på korrekt løfting av trommel ved utkjøring/utrulling.



Figur 12: Plassering ved  
utrulling av kabel

Eksempel på korrekt plassering av trommel ved utrulling av kabel.

## 5.2 Forlegning

Enleder HS-distribusjonsnettskabler skal som standard legges i trekantforlegning. Dersom trekantforlegningen ikke er snodd skal lederne stripes sammen i trekantformasjon ca. hver meter.

## 5.3 Lav temperatur

Kablene må behandles meget forsiktig ved lave temperaturer. Anbefalt minimumstemperatur på **selve kable**n ved utdragning, forlegning og montasje:

### 5.3.1 PVC, PEX isolert kabel med PVC ytre kappe (f.eks. TFXP)

- Normal forlegning: over 0 °C
- Forsiktig forlegning: 0 °C til -10 °C. Vær forsiktig med slag og bøyning.

- Ved kabeltemperatur under  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  skal kabel først oppbevares i temperert rom i minst ett døgn. Det er viktig at kabelen holder på varmen under trekking og forlegning slik at kabelens temperatur ikke synker under  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  under behandlingen. For å få til dette kan en eksempelvis pakke inn i kabelen i vintermatter under utkjøring.

### 5.3.2 PEX isolert med PE ytre kappe (f.eks. TSLF)

- Normal forlegning: over  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Forsiktig forlegning:  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  til  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vær forsiktig med slag og bøyning.
- Ved kabeltemperatur under  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  skal kabel først oppbevares i temperert rom i minst ett døgn. Det er viktig at kabelen holder på varmen under uttrekking og forlegning slik at kabelens temperatur ikke synker under  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  under behandlingen. For å få til dette kan en eksempelvis pakke inn kabelen i vintermatter under utkjøring.

### 5.3.3 Papirisolert kabel

- Laveste temperatur er  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ved kabeltemperatur under  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  må tiltak iverksettes

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



Figur 13: Lave temperaturer

Kablene må behandles meget forsiktig ved lave temperaturer.

## 5.4 Trekkekrefter

Verdi for maksimal trekraft skal oppgis av kabellleverandør (datablad).

Dersom en ikke har verdier fra leverandør, kan følgende retningsgivende formler brukes. Gjelder både ved festing i leder og ved strømpe rundt kabel.

- 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.

### 5.4.1 Eksempel

For utdragning av en 240Al kabel kan man tillate  $30 \times 240 = 7200\text{N}$  pr. leder. Dvs. for treleder  $7200 \times 3\text{ N} = 21600\text{ N}$  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.

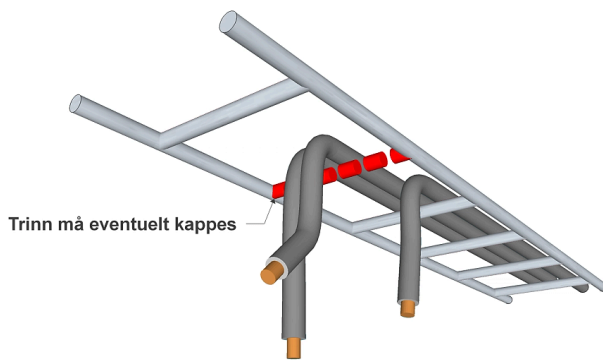
For mer informasjon om trekking av kabel i rør se: [RENblad 9121](#) <sup>↗</sup> og [RENblad 9131](#). <sup>↗</sup>

## 5.5 Enlederkabler på bro/stige

Dersom kabelstige etc. er laget av magnetisk materiale (materiale man kan feste en magnet på) skal fasene i en enlederkabel holdes samlet og passere i samme hull for å unngå lokal oppvarming.

### 5.5.1 Eksempel

- Fasene skal gjennom samme stålrør
- Fasene skal passere gjennom samme hull i betongvegger (pga. armering)
- Fasene skal passere mellom samme trinn i kabelstiger av magnetisk materiale. Eventuelt kappe trinn der dette ikke er mulig.



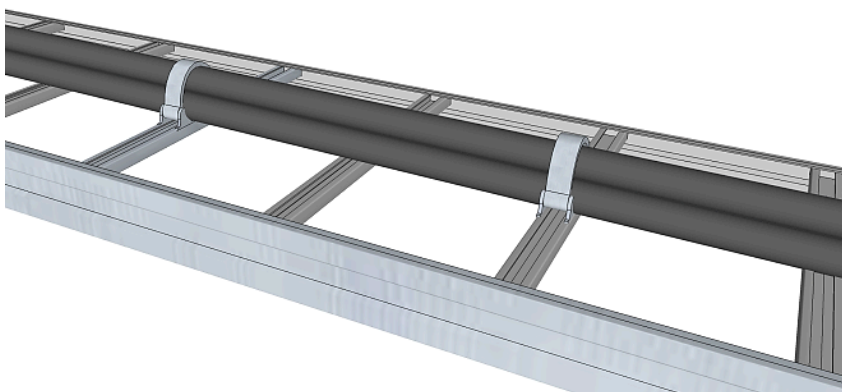
Figur 14: Kabelstige

Dersom kabelstige etc. er laget av magnetisk materiale (materiale man kan feste en magnet på) skal fasene i en enlederkabel holdes samlet og passere i samme hull for å unngå lokal oppvarming.

## 5.6 Åpen forlegning

Kabelbroer og festemateriell for en-leder kabler i åpen forlegning skal være slik at de kan motstå kortslutningskrefter som kan oppstå på stedet. Dimensjon og type for kabelbro og festemateriell skal spesifiseres fra prosjektering.

Kabelbroer skal være av ikke magnetisk materiale og de skal være behandlet mot korrosjon.



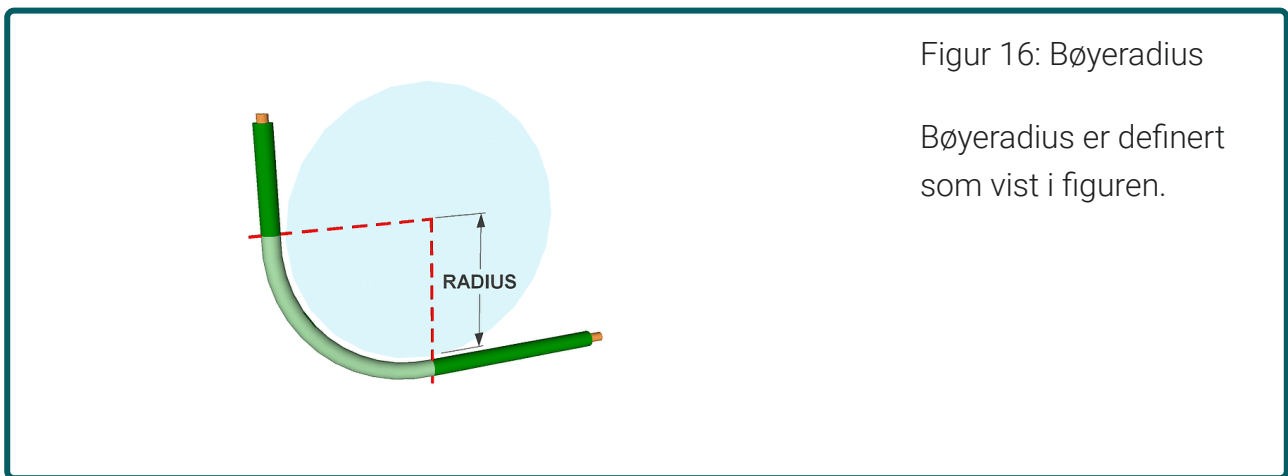
Figur 15: Kabelbro

Dimensjon og type for kabelbro og festemateriell skal spesifiseres fra prosjektering.

## 5.7 Bøying av kabler

Under hele forlegningsarbeidet skal kabel ikke blir for hardt bøyd. Verdier for minimum bøyeradius skal oppgis av kabellleverandør (datatabell).

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 kabeldiam eteren og materialene som er benyttet i kabelen. Se figur under som eksempel på minimum bøyeradius for kabler ved 0 °C.



Tabell 1: Bøyeradius

Kraftkabel 1–24 kV	Utdragninger	Montering (engangs bøying)
Plastisolert		
Enleder	15 x D*	10 x D*
Treleder	12 x D*	8 x D*
Papirisolert	20 x D*	15 x D*
Ekom	10 x D*	10 x D*

\*Der D er kabelens ytterdiameter i mm.



## 5.8 Sikring av kabelender

Alle kappede kabelender som ikke skal håndteres umiddelbart må kortsluttes, eventuelt jordes og merkes. Enden skal i tillegg forsegles slik at vann ikke kan trenge inn i kabelen. Kabel på trommel behøver ikke kortsluttes, men må forsegles mot vann.

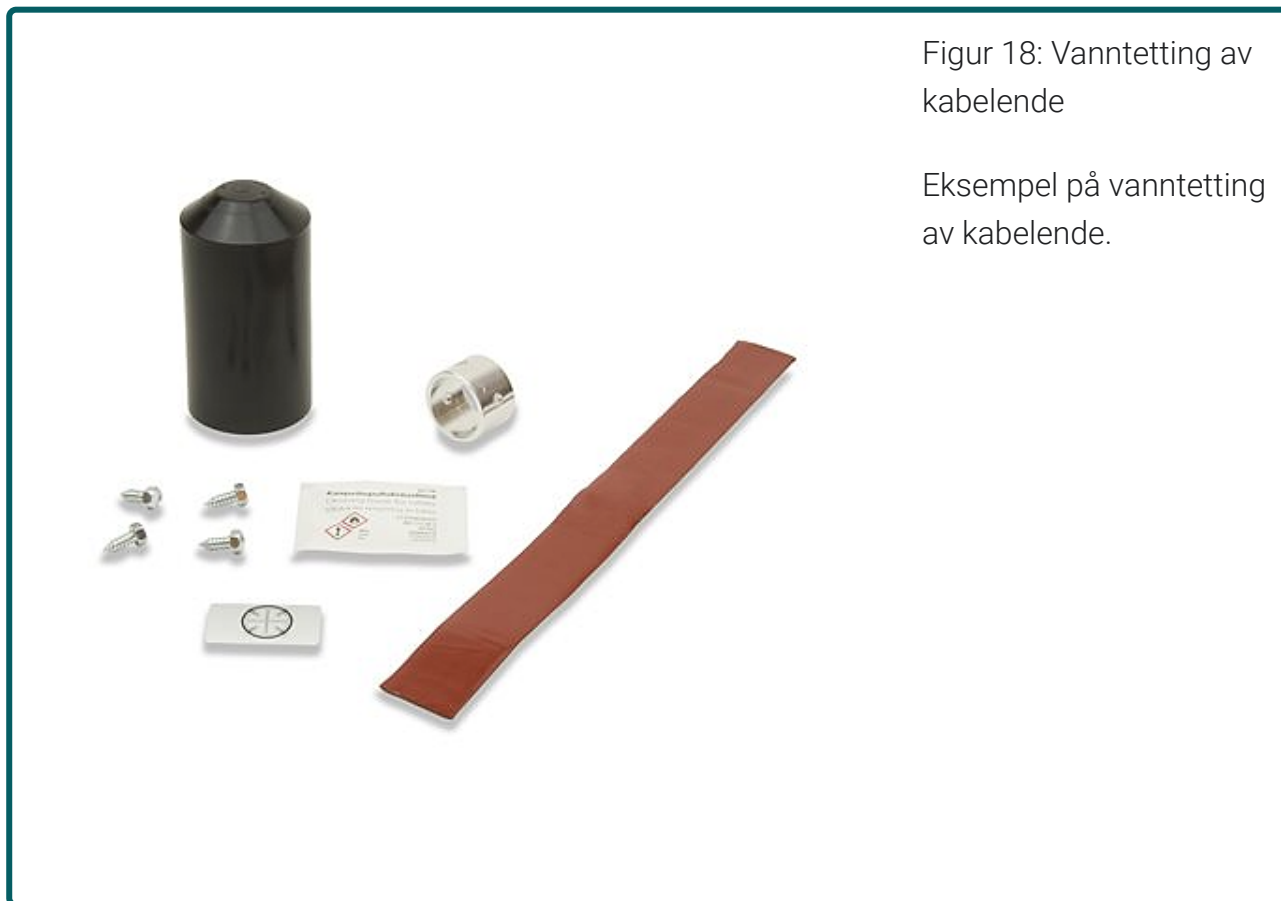
Kabler med berøringssikker endeavslutning skal jordes ved hjelp av et eget jordingsapparat av godkjent type.

Kabler hvor kabelsko er tilgjengelig, skal kortsluttes og jordes ved hjelp av felles bolt gjennom kabelskoene.



Figur 17: Jord- og kortslutning av kabelende

Eksempel på jord- og kortslutning av kabelende.

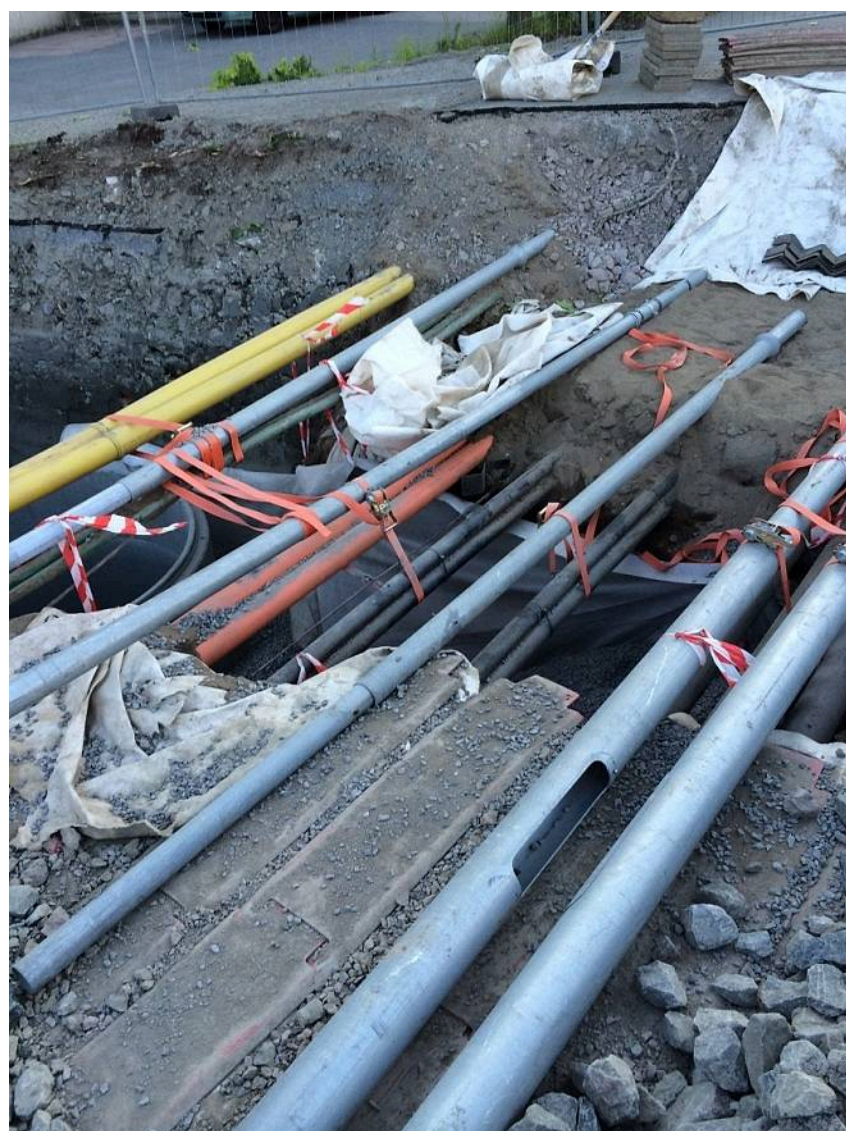


Figur 18: Vanntetting av kabelende

Eksempel på vanntetting av kabelende.

## 5.9 Kryssing av eksisterende kabler

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



Figur 19: Undergraving av kabler

Det er viktig å understøtte kabler som undergraves.

## 5.10 Beskyttelse av anlegg under utførelse

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

## 5.11 Branntetting

Når kabler krysser mellom brannsoner i bygninger skal gjennomføringene umiddelbart branntettes etter beskrivelse fra prosjektering. Se også [RENblad 8101](#) for videre detaljer.



Figur 20: Branntetting

Eksempel på  
branntetting.

## 5.12 Skjøt og endeavslutning

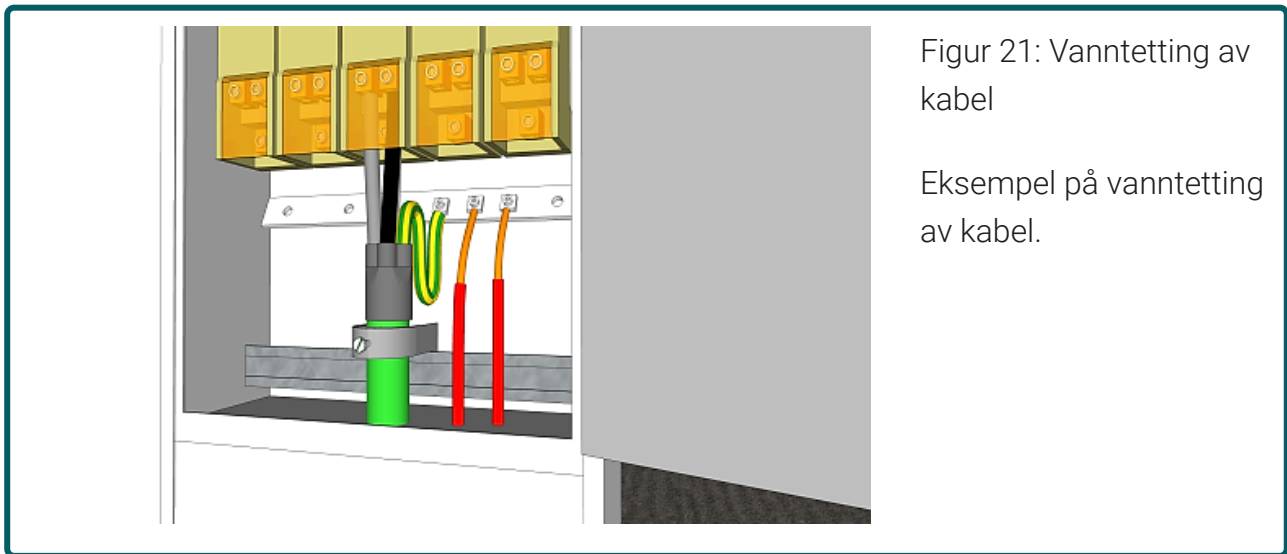
Ved planlagte skjøter og endeavslutninger legges kabel i en liten bøy slik at en sikrer seg at det er tilstrekkelig kabel til montasjen.

HS-kabler bør legges i en liten sving inn mot nettstasjoner for å ha tilgjengelig kabel til å bytte endeavslutning.

For montasje av skjøter og endeavslutninger. Se [RENblad 9108](#) <sup>↗</sup> for HS-kabel og [RENblad 9112](#) <sup>↗</sup> for LS.

## 5.13 Vannføring

Alle kabler og rørender skal tettes slik at de ikke kan transportere vann. Flerleder kabler skal ha kabelskritt som tetting.

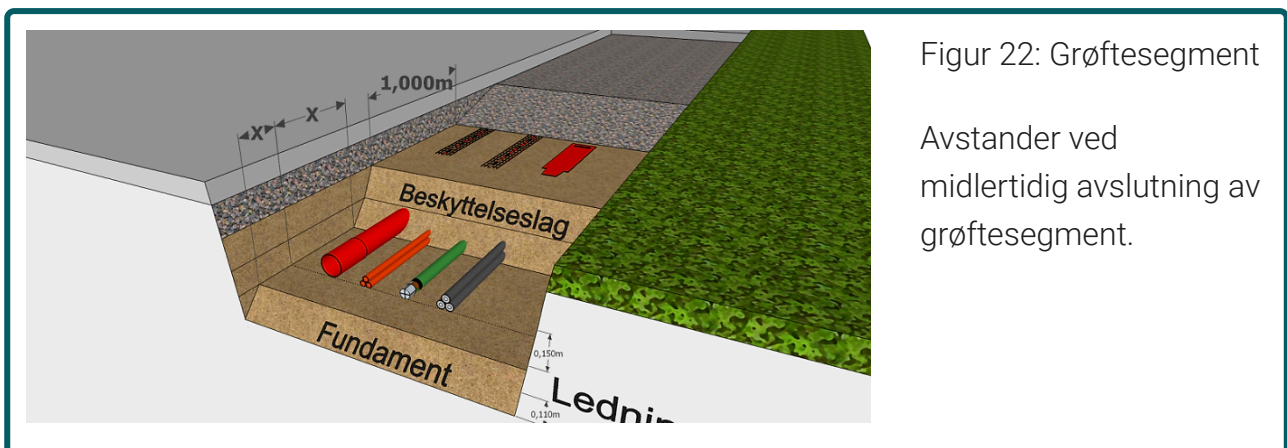


Figur 21: Vanntetting av kabel

Eksempel på vanntetting av kabel.

## 5.14 Grøftesegment/delprosjekt

For at ikke masser skal blande seg og for å sikre et tilstrekkelig fundament for rør og kabler skal midlertidige avslutninger sikres ved tilstrekkelig avstand. Rør skal tettes med lokk tilpasset rørdimensjon.



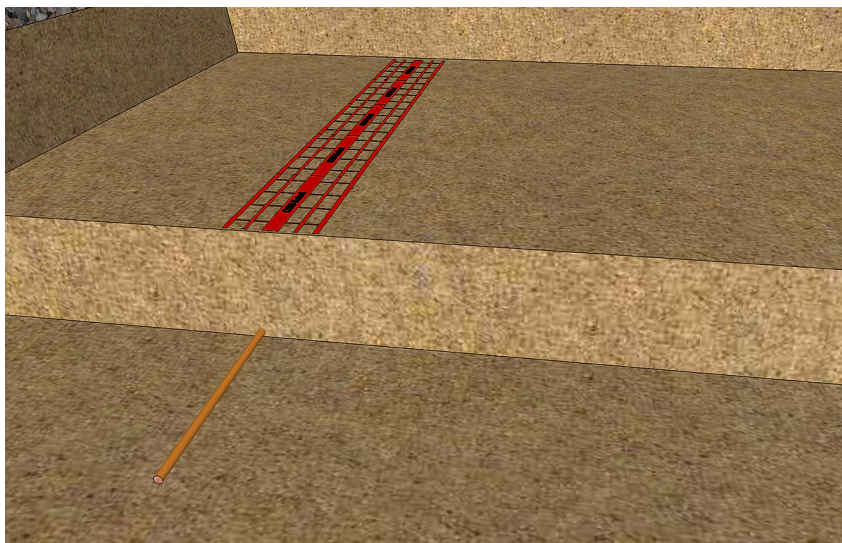
Figur 22: Grøftesegment

Avstander ved midlertidig avslutning av grøftesegment.

## 5.15 Kabelmarkering/kabelbeskyttelse

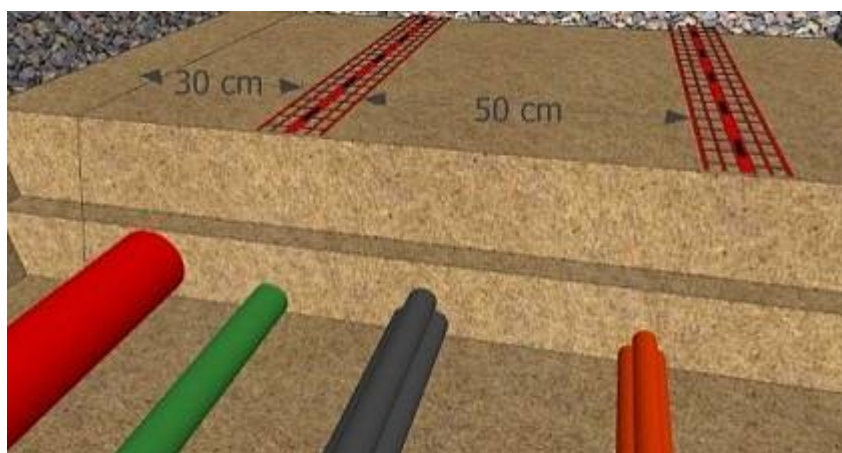
Det skal legges kabelmarkering/kabelbeskyttelse i alle grøfter over kabler og rør også i egne grøfter for blank jordtråd.

### 5.15.1 Kabelmarkering



Figur 23:  
Kabelmarkering

Med kabelmarkering menes anretning i et lag over kablene og rør som har som funksjon å varsle om kabelgrøft. Det skal benyttes plastnett og ikke plastbånd. Det skal legges kabelmarkering i alle grøfter. Der det ligger kabelbeskyttelse i form av dekkbord fungerer dette som kabelmarkering.



Figur 24:  
Kabelmarkering

Det skal maksimum være 30 cm fra ytterkant kabelmarkering til ytterste kabel. Ved bredere grøfter skal det brukes to eller flere nett. Maksimal avstand mellom markeringene skal være 50 cm.

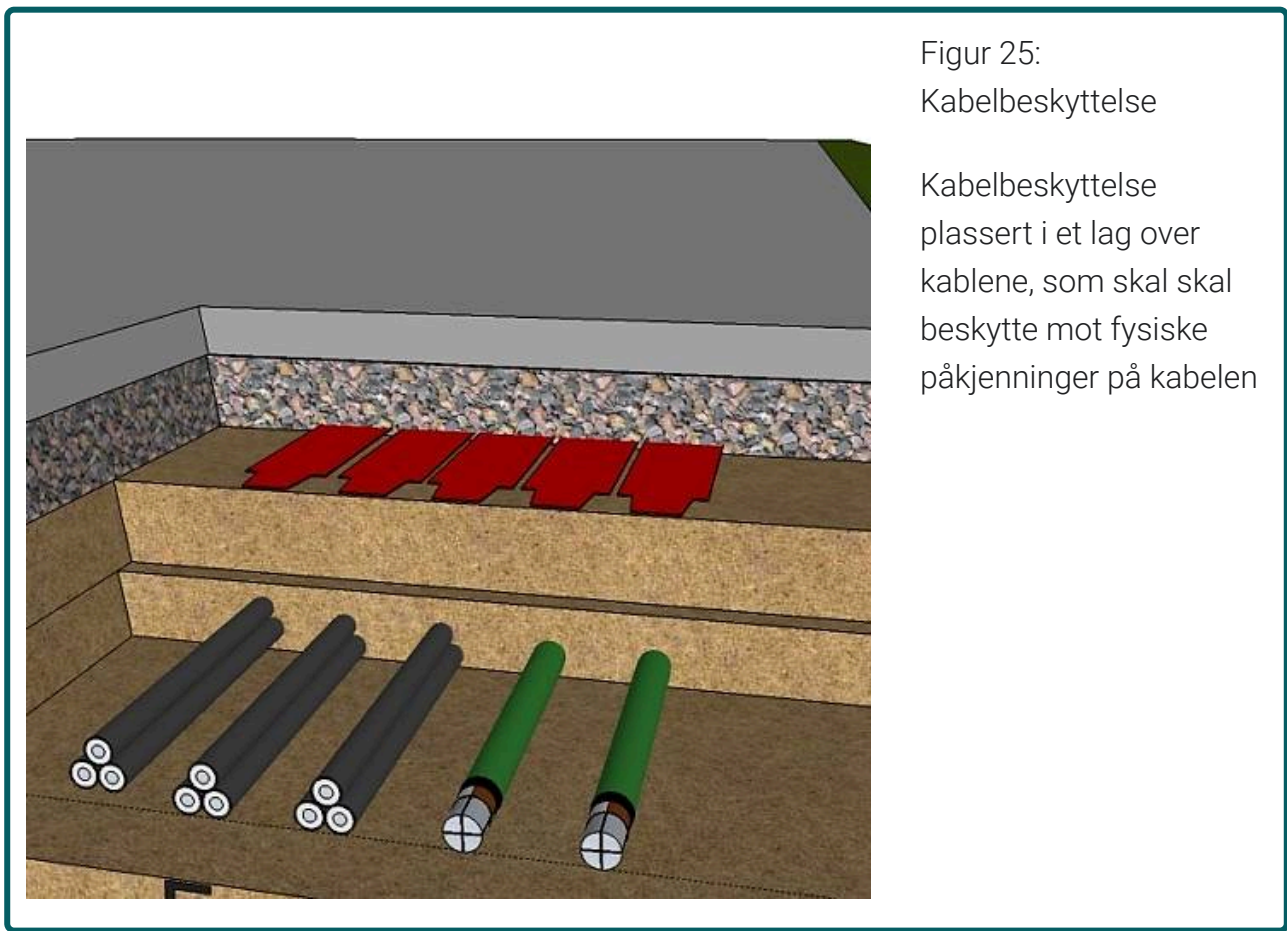
### 5.15.2 Kabelbeskyttelse

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

Det skal ligge kabelbeskyttelse over alle kabler der det kreves kabelbeskyttelse.

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

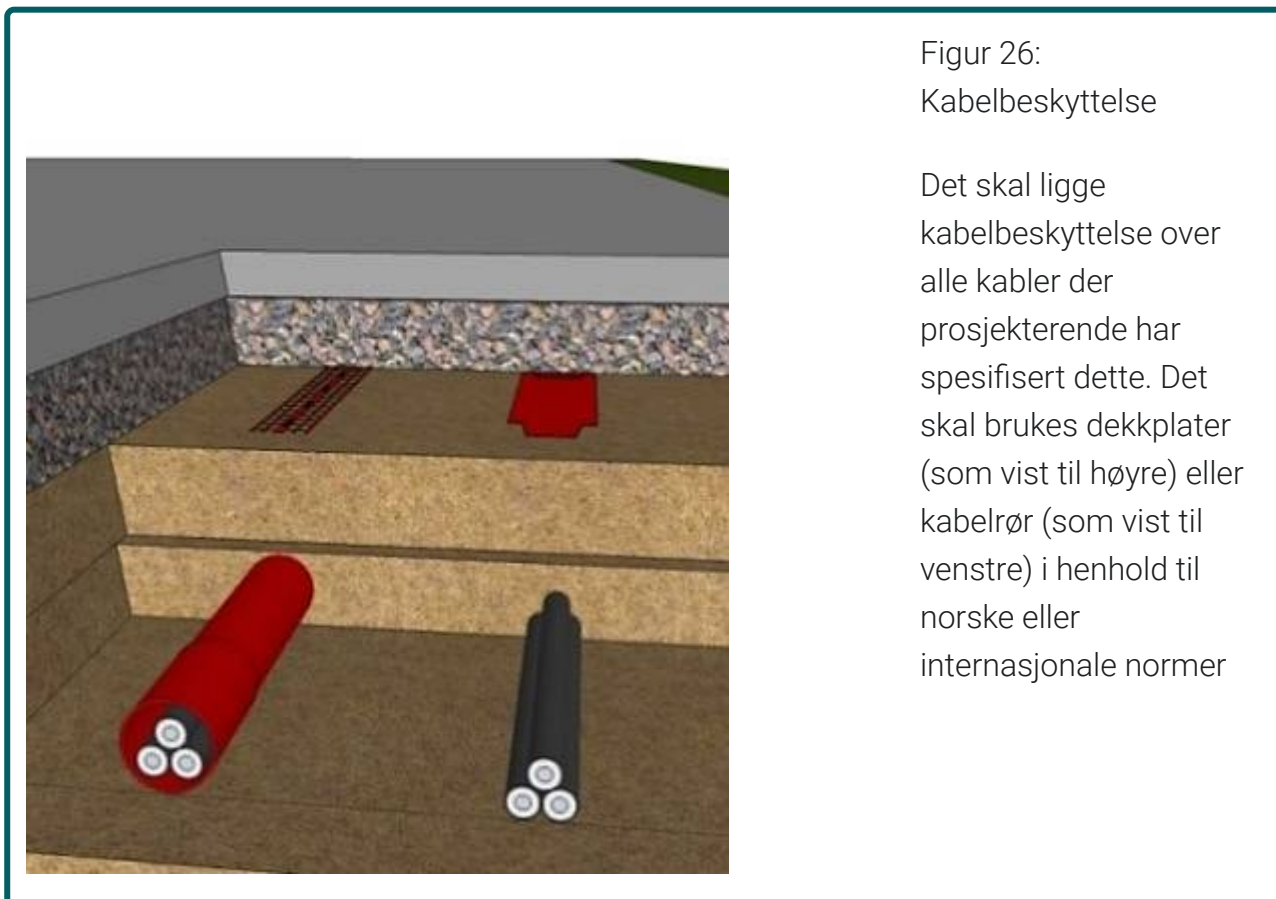
- Pr NS2967 Kabelrør av plast med glatt rørvegg
- NEK EN 50520 Kabeldekkplater



Figur 25:  
Kabelbeskyttelse

Kabelbeskyttelse plassert i et lag over kablene, som skal beskytte mot fysiske påkjenninger på kablene





Figur 26:  
Kabelbeskyttelse

Det skal ligge kabelbeskyttelse over alle kabler der prosjekterende har spesifisert dette. Det skal brukes dekkplater (som vist til høyre) eller kabelrør (som vist til venstre) i henhold til norske eller internasjonale normer

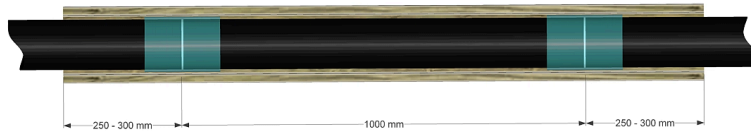
## 5.16 Skjøting av drenering

Der det blir behov for å kutte drenerør eksempelvis i forbindelser med landbruksområder må drenerørene skjøtes på en tilfredsstillende måte. Dette kan eksempelvis løses på følgende måte:

Dreneringen skal skjøtes med stivt rør og skjøteområdet skal av stives med en kasse av trykkimpregnerte bord. Bunnbord og sidebord i en lengde av ca. 1 meter. Kassen skal overlappes eksisterende rør med 25–30 cm på hver side. Kassen skal stemmes godt opp i hver ende og grus/pukk komprimeres under slik at kassen blir stabil. Alle skjøtinger skal dokumenteres med bilder.

Ved spesielle forhold skal grunneier kontaktes.

Figur 27: Skjøting av drenering ovenfra



## 6 Stikkledning til boliger

Ved stikkledning til boliger < 80 A henvises det til [RENblad 4100](#) ↗.

## 7 Avstander ved fellesføring og kryssing

For avstand mellom rør, se [RENblad 9010](#) ↗.

### 7.1 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 ekomkabler (telekabel, kabel TV, fiberkabler osv.) med dekkplater mellom.

Avstander skal spesifiseres ved prosjektering. Normalt benyttes følgende minimumsavstander:

Tabell 2: Kraftkabler til kraftkabler

	Fellesføring	Kryssing
Kraftkabler over 24 kV til andre kraftkabler	300 mm	300 mm

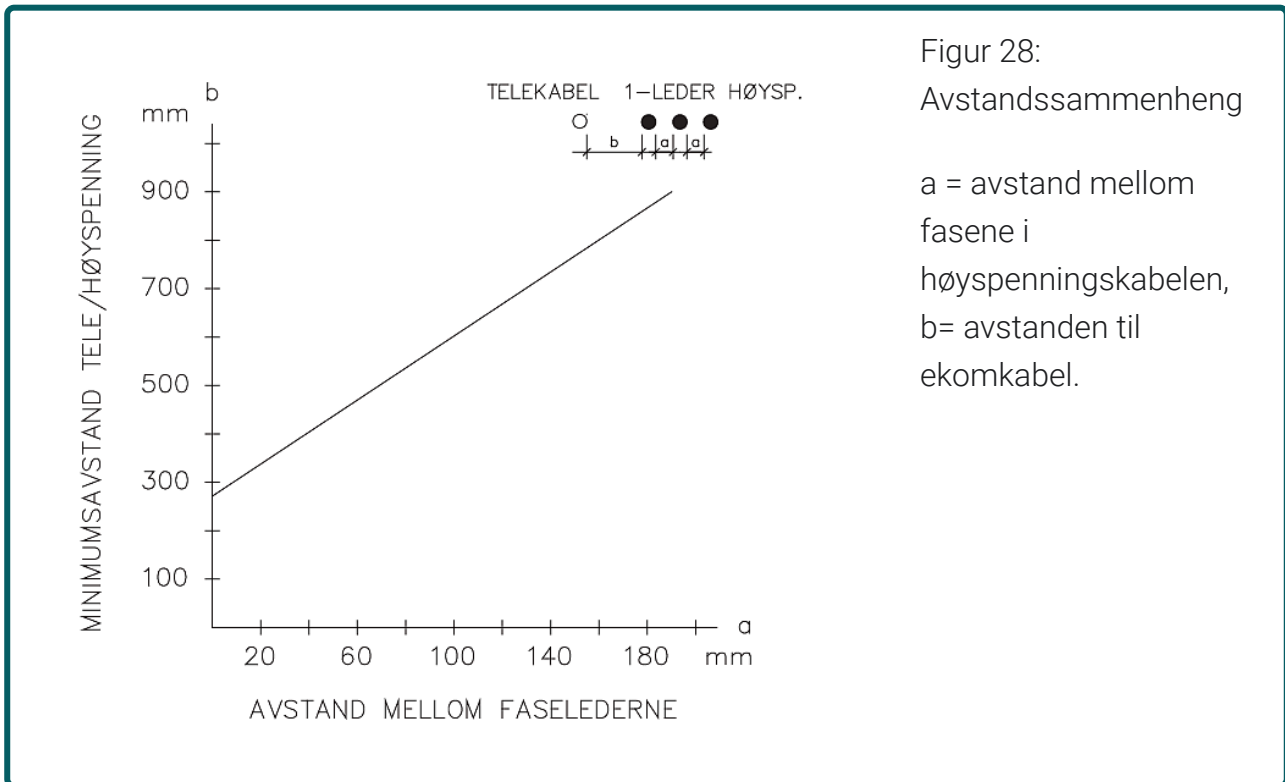
HS 12/24 kV til HS 12/24 kV	70 mm	70 mm
HS 12/24 kV til LS-kabel	70 mm	70 mm
LS-kabel til LS-kabel*	70 mm	70 mm

\*LS-kabler kan ligge tett dersom det er tatt hensyn til ved prosjektering av  $I_{th}$ .

Tabell 3: Kraftkabler til ekomkabler

	Fellesføring	Kryssing
LS-kabel til ekomkabler*	100 mm	100 mm
HS-kabel til ikke metallisk ledende ekomkabel*	100 mm	100 mm
HS-kabel 12/24 kV i tett trekant til metallisk ledende ekomkabel	300 mm	300 mm
HS-kabel 12/24 kV i flat forlegning til metallisk ledende ekomkabel	Se figur nedenfor.	
HS-kabel > 24 kV til metallisk ledende ekomkabel	Tillates ikke i fellesført grøft med høyspenningskabler med driftsspenning <u>høyere enn</u> 24 kV uten at det utføres spesielle beregninger.	

\* Kabelbeskyttelse på en av kablene ved fellesføring. Begge kabelsettene skal ha beskyttelse minimum 500 mm til hver side ved kryssing.

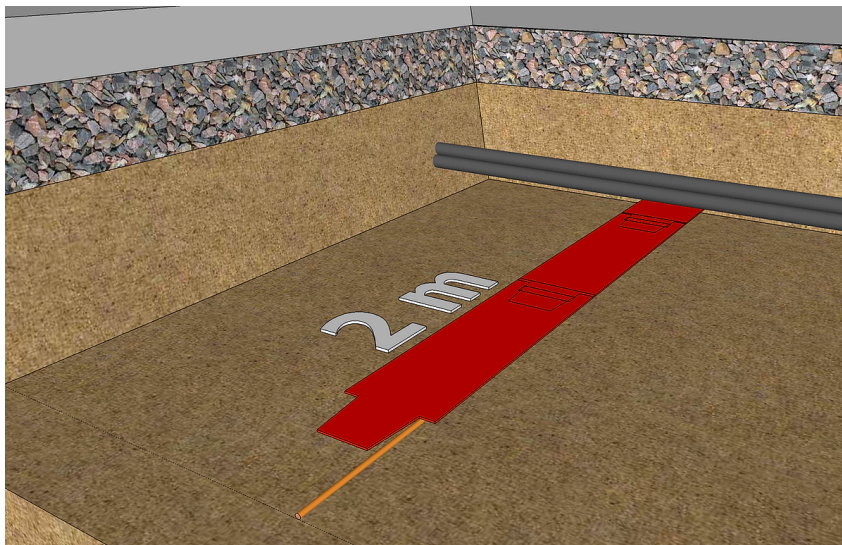


Tabell 4: Blank jordtråd

	Fellesføring	Kryssing
Ikke-mekanisk beskyttet ekomkabel til jordtråd for kabel med spenning < 24 kV	300 mm	300 mm
Mekanisk beskyttet ekomkabel til jordtråd for kabel med spenning < 24 kV	100 mm	100 mm

I grøft ut fra master og andre arrangement med overspenningsavledere skal jording holdes minimum 7 cm fra kabler. Normalt bør jordleder ligge minimum 7 cm fra kabler.

For kraftkabler med spenning > 24 kV til metallisk ledende ekomkabel skal avstanden prosjekteres i hvert enkelt tilfelles. Se NEK 700.



Figur 29: Mekanisk beskyttelse av jordleder

Ved kryssing av kabler eller annen infrastruktur skal jordleder mekanisk beskyttes med dekkbord minimum to meter på hver side.

Tabell 5: Kraftkabel til gass

	Fellesføring	Kryssing
Gass til LS-kraftkabel og ekomkabler*	300 mm	300 mm
Gass til kraftkabel > 1 kV*	500 mm	500 mm

\* Avstanden kan reduseres til 100 mm for gassrørledning lagt i heltrukket beskyttelsesrør eller rørledning beskyttet med varmeisolerende materiale.

Tabell 6: Kraftkabler og ekomkabler til VA og fjernvarme

	Fellesføring	Kryssing
På samme nivå*	500 mm	200 mm

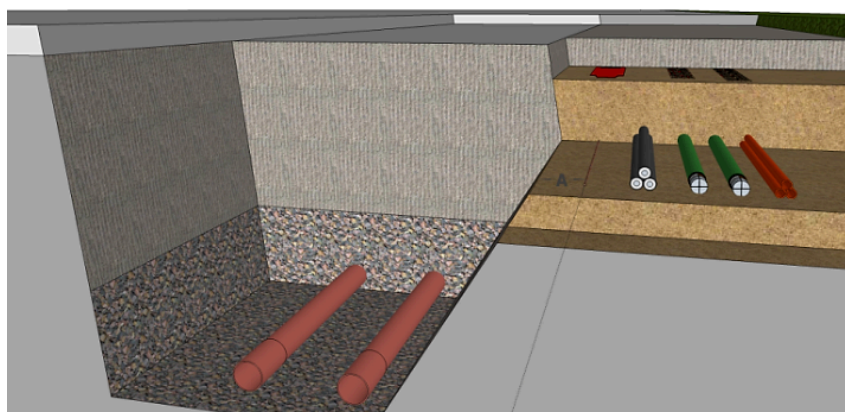
\* For fjernvarme kan avstanden reduseres til 50 mm over korte strekninger på inntil to m der det ikke er skjøter eller retningsendringer på fjernvarmerøret. Dette må avtales med lednigseier.

## 7.1.1 Infrastruktur på ulike nivå

### 7.1.1.1 På ulike nivå der det er mye plass

Ved fellesføring skal kablene ligge utenfor en grøftvinkel på  $45^{\circ}+A$  (der A er avstandskravet ved fellesføring).

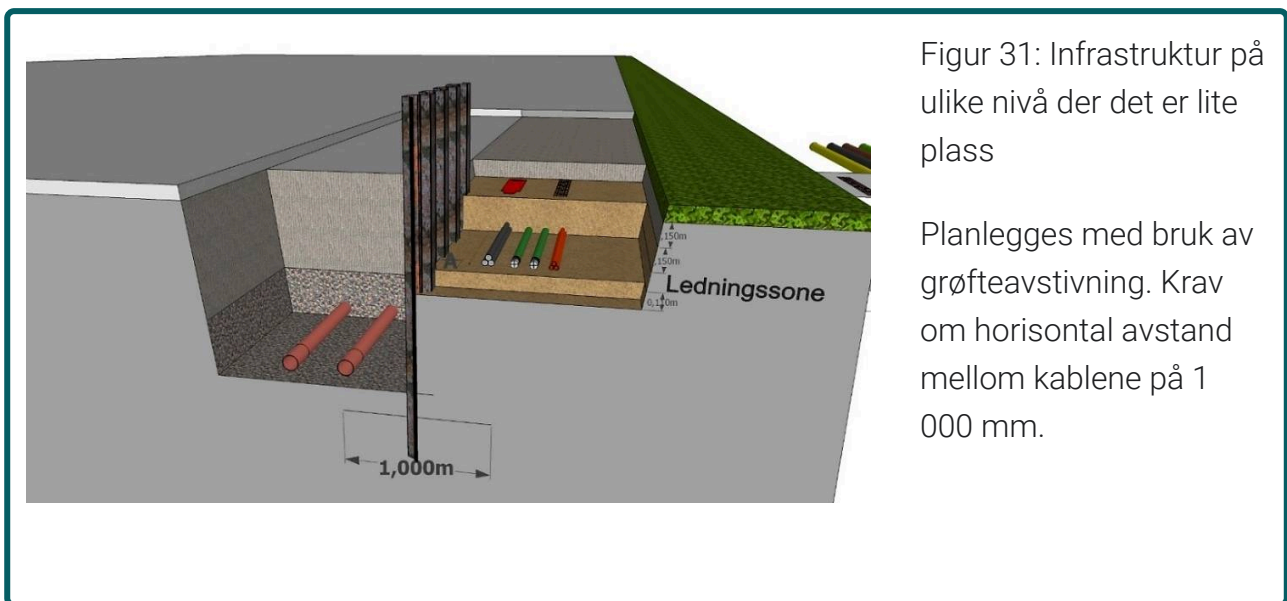
Der eksisterende infrastruktur har usikker beliggenhet må avstanden (A) økes.



Figur 30: Infrastruktur på ulike nivå der det er mye plass

Ved fellesføring skal kablene ligge utenfor en grøftvinkel på 45 grader + A (der A er avstandskravet ved fellesføring). Der eksisterende infrastruktur har usikker beliggenhet må avstanden (A) økes.

### 7.1.1.2 På ulike nivå der det er lite plass



Figur 31: Infrastruktur på ulike nivå der det er lite plass

Planlegges med bruk av grøfteavstivning. Krav om horisontal avstand mellom kablene på 1 000 mm.

## 8 Grøfteoppbygging

Begreper med hensyn til grøftebetegnelser er som følger:

### 8.1 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.

### 8.2 Ledningssone

Denne sonen består av fundament, sidefylling og beskyttelseslag. For kraftkabler skal det brukes "Fint tilslag 0/4 GF85 GTF20 f7 i samsvar med NS-EN13242". Se [RENblad 9200](#) vedlegg 2 om krav til masster i ledningssonen. Massene skal komprimeres i henhold til tabell 4 i NS3458, massegruppe B og passeringsklasse lett.

Geotekstil (fiberduk) skal brukes når det er fare for massetransport ut av eller inn i ledningssonen. Stort grunnvannsig og/eller grove omkringliggende masser.

## 8.3 Fundament

Område mellom grøftebunn og nedre kant på kabel. Det skal opparbeides et fundament med dybde minimum 10 cm.

## 8.4 Beskyttelseslag

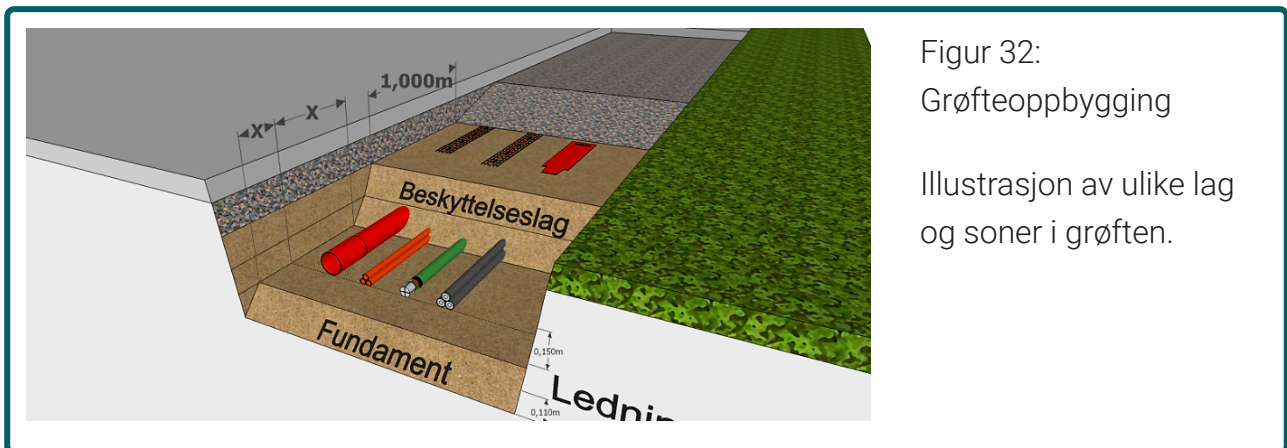
Område mellom øvre kant på kabel og gjenfyllingssone. Beskyttelseslaget for kabler skal være minimum 15 cm.

## 8.5 Gjenfylling

Område mellom beskyttelseslag og bakkenivå.

Stedlig masse skal fortrinnsvis anvendes. Steiner eller andre gjenstander som kan skade kabelen/rør skal fjernes. Massene som anvendes skal ha en største nominell kornstørrelse på 64 mm. Komprimerbare masser skal komprimeres i henhold til tabell 4 i NS3458, massegruppe B og passeringsklasse normal.

Masser i gjenfyllingssonen skal være i henhold til krav fra veieier/grunneier.



Figur 32:  
Grøfteoppbygging

Illustrasjon av ulike lag og soner i grøften.

## 9 Pløying av kabel

Kabel skal bare pløyes på oppdragsgivers spesifikasjon.

Kabelpløying skal bare gjøres i masser der kabelen ikke kan bli skadet.



Ved kablepløying gjelder samme krav til overdekning, kabelmarkering, kabelbeskyttelse og avstand mellom kabler som ved graving av grøft.

## 10 Materiell

Det skal anvendes kabler og utstyr i henhold til norske og internasjonale normer.

## 11 Jording

I utgangspunktet skal alle grøfter ha blank 50 C<sub>u</sub> direkte forlagt i grøft. Dette skal spesifiseres fra prosjektering.

## 12 Driftsmerking

Hva kablene skal merkes med og merkemetode oppgis fra prosjekterende.

Driftsmerking av kabel skal utføres i henhold til [RENblad 8032](#) <sup>↗</sup> Driftsmerking av 0,23–24 kV nett.

## 13 Dokumentasjon

Avvik fra det som er prosjektert skal dokumenteres. I tillegg skal følgende legges inn i dokumentasjonen:

### 13.1 For kabler

- Produsent av kabelen
- Dato for når arbeid ble utført
- Endepunkt for kabel hvis dette ikke går klart frem av kartet
- Fjerning av gamle kabler

## 13.2 For skjøter

- Produsent av skjøten
- Typebetegnelse for skjøter
- Dato for når kabelen med skjøtt
- Bilde av endelig skjøt

Innmåling av kabel og skjøt i følge [RENblad 8045](#) <sup>↗</sup> Stedfesting av nettanlegg i grunnen.

## 14 Arbeidsavslutning, samsvarserklæring og sluttkontroll

Sjekk at utført arbeid er gjort i henhold til prosjekterende arbeidsbeskrivelse:

- At inngåtte avtaler med grunneier er fulgt opp
- Utfør sluttkontroll etter REN-skjema [RS 1214 skjema sluttkontroll](#) <sup>↗</sup>
- Samsvarserklæring utføres i henhold til [RENblad 8001](#) <sup>↗</sup>
- En helhetsvurdering av anlegget. Er det i tråd med forskrifter, normer og fagmessig utførelse?
- Berørte eksisterende anlegg skal som minimum ha samme sikkerhetsnivå, kvalitet og levetid som før prosjektet
- Anleggsområdet skal være ryddet slik at det er i minst like god stand som før arbeidet startet. Dette gjelder rengjøring og eventuell jevning og planering, tilsåing, oppsetting av gjerder/murverk, asfaltering, mv.
- Demontert materiell skal leveres inn til godkjent mottak
- Levering av næringsselektroavfall. Godkjente innleveringssteder: [www.renas.no](http://www.renas.no) <sup>↗</sup>
- Levering av farlig avfall. Godkjente innleveringssteder: SFT - Innsamling og behandling av farlig avfall

## 15 Referanser

- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg FEF 06

- NEN 62.75 Norske normer for kraftkabler
- IEC 60287 serien. Electric cables
- NEK 440 Stasjonsanlegg over 1 kV
- NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- Temaveiledning om gassanlegg fra DSB
- [RENblad 8000](#) ↗ Overordnet planlegging av nettet
- [RENblad 9200](#) ↗ Kabelanlegg prosjektering
- [RENblad 9008](#) ↗ Utførelse av grunne kabelgrøfter
- [RENblad 9010](#) ↗ Utførelse av 0,23–24 kV kabelrør
- [RENblad 9012](#) ↗ Ekstra beskyttelse av viktige og utsatte kabler
- [RENblad 4100](#) ↗ Tilknytning av LS-anlegg