

1 INNLEDNING

1.1 Generelt

Vevig er medlem av REN (Rasjonell Elektrisk Nettvirksomhet), som er en organisasjon for bransjestandardisering.

REN utarbeider REN-blad som beskriver utførelse av anlegg på en slik måte at krav i lover, forskrifter og normer ivaretas. Utførelse av anlegg og bruk av rørtyper og masser skal følge disse spesifikasjonene. Hvis det er spørsmål ved utførelse av anlegg som ikke er beskrevet i denne spesifikasjon, skal FEF 2006 og REN-blad med referanser være bestemmende for avgjørelse.

1.2 Gyldighet

Denne spesifikasjonen gjelder kabelrøranlegg for høy- og lavspenkabler som Vevig bygger.

1.3 Referanser

- FEF-2006 – Forskrifter for elektriske forsyningsanlegg
- REN-blad 6028 – Fundamentering av nettstasjon
- REN-blad 8011 – Utførelse av jordingsanlegg og overspenningsbeskyttelse for 0,23 – 24 kV nett
- REN-blad 8045 – Stedfesting av nettanlegg i grunnen
- REN-blad 9000 – Montasje av kabel
- REN-blad 9008 – Utførelse av grunne kabelgrøfter
- REN-blad 9010 – Distribusjonsnett kabel – Kabelrør utførelse
- REN-blad 9012 – Ekstra beskyttelse ved viktige utsatte kabler
- REN-blad 9104 – Utførelse av LS-kabelskap
- REN-blad 9121 – Kabelnett - Beregning av trekkrefter i rørføringer
- REN-blad 4100 – Tilknytning av LS-anlegg
- prNS2967 Kabelrør av plast med glatt rørvegg.
- NS3420 Del M - spesifisering av elforsyningsanlegg

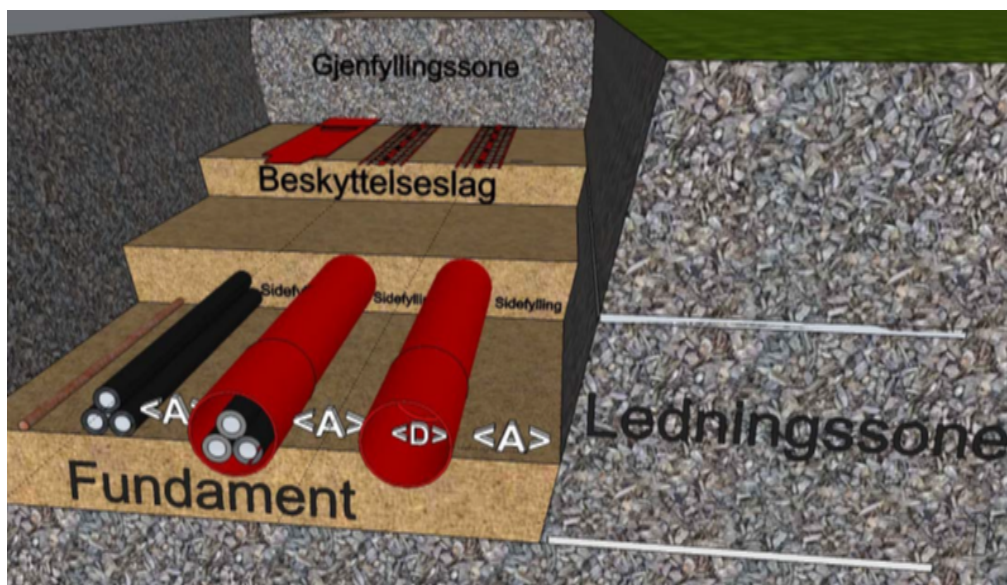
Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 1 av 14

2 GENERELT

2.1 Masser

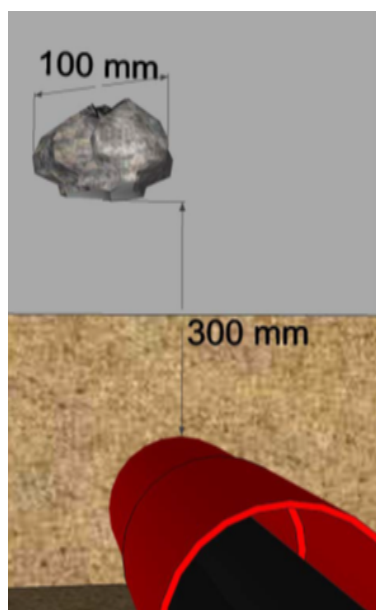
REN-blad 9010 med referanser benyttes som en mal for bruk av masser og komprimering. Man må være obs på bruk av masstyper for å unngå å lede vann langs kabelgrøftene. Stedlige masser skal fortrinnsvis benyttes i gjenfyllingssone. Steiner eller andre gjenstander som kan skade rør/kabel skal fjernes.

Masser i fundamentet, sidefylling, ledningssonen og som beskyttelseslag skal være masser med betegnelse 0-4 mm. Se Figur for oppbygning av grøftesnippet.



Figur 1 Grøftbeskrivelse- kabelrørlegget

Minste avstand fra stein til rør/kabel må være 3 ganger størrelsen av steinen, se Figur



Figur 2 Minsteavstand fra stein til rør/kabel

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 2 av 14

2.2 Minimumskrav til kabelrør

Minimumskravene til kabelrør er gitt i REN-blad 9010.

Kabelrør skal tilfredsstille følgende krav:

- prNS2967 Kabelrør av plast med glatt rørvegg
- de skal ha glatt overflate, både innvendig og utvendig
- materialet skal være PVC eller PE/PP
- fargen skal være rød
- forlagt i løsmasser skal ringstivhetsklasse være min. SN8 (8 kN/m²)
- forlagt i støpte kanaler skal ringstivhetsklasse være min. SN4

Kabelrør skal være merket ihht. normkrav, typisk som vist under:

Materiale - SN8 - utv.dia x vegg - produsent - produksjonsår/måned - NS/EN standard nr. Merkingen skal gjentas min. to ganger pr. rørlengde à 6 m. Rørdele skal merkes min. en gang.

2.3 Tetting av rør og trekketråd

Rør skal tettes med lokk i anleggsperioden slik at de ikke fylles med smuss/skitt. Røranlegget skal tolkes og leveres med **4 mm trekketau** i alle typer rør og lengde. Trekketau bør påføres glidemiddel slik at minst mulig friksjon påføres trekketau ved trekking.

Ferdig lagt rør skal tettes med lokk i begge ender for å hindre vanntransport og at skitt trenger inn i røret.

- utføres av maskinentreprenør

Ferdig trekte rør skal også tettes med eksempelvis brannetenningsmasse eller lignende

- utføres av Vevig

2.4 Retningsendring

Ved bruk av rør med $\varnothing = 160, 125$ og 110 mm, brukes bend med radius på min.

$R = 2000$ mm. Ved bruk av rør $\varnothing = 75$ mm brukes bend med radius min.

$R = 600$ mm. Dimensjonstoleransen tillater ikke retningsendring utover 2° i muffe. Retningsendring av rør skal ikke være mer enn at muffen ligger fast og ikke mer enn det røret tillater uten å søke tilbake. Oppvarming og bøying av rør skal ikke forekomme.

Ved kapping og fasing skal rør være fri for spon og grader innvendig. Skjøtene skal være i tett utførelse med pakning.

2.5 Trekkekummer

Der rørene kommer inn i kummen skal de ligge slik at det er mulig å trekke kabler rett gjennom kummen uten å skade rør og kabel (retningsendring skal gjøres utenfor kummen).

Ved rørrinnføring bør det være minimum 200 mm fra bunn til underkant rør. Gjennomføring skal være tett for å hindre løsmasser å komme inn i kummen. Ved store kummer og i overganger mellom faste og mindre faste grunnforhold kan det bli setninger. Det bør her brukes korte rørlengder og/eller glidemuffe for at røranlegget skal ha noe å bevege seg på.

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 3 av 14

Størrelse på kummer skal avtales med prosjekterende i Vevig.

2.6 Høyspenningskabler

Høyspenningskabler trekkes i rør $\varnothing = 160$ mm eller $\varnothing = 125$ mm glatte rør. Antall rør og dimensjon i kabelgrøften legges etter kabelrørplan med spesifikasjoner levert av Vevig.

2.7 Lavspenningskabler

Lavspenningskablene trekkes i rør med $\varnothing \geq 110$ mm glatte rør. Antall rør og dimensjon i kabelgrøften legges etter kabelrørplan med spesifikasjoner levert av Vevig.

Rør til stikkledninger for mindre installasjoner (eks. boliger og hytter) kan rør $\varnothing = 75$ mm brukes når det er avklart med Vevig.

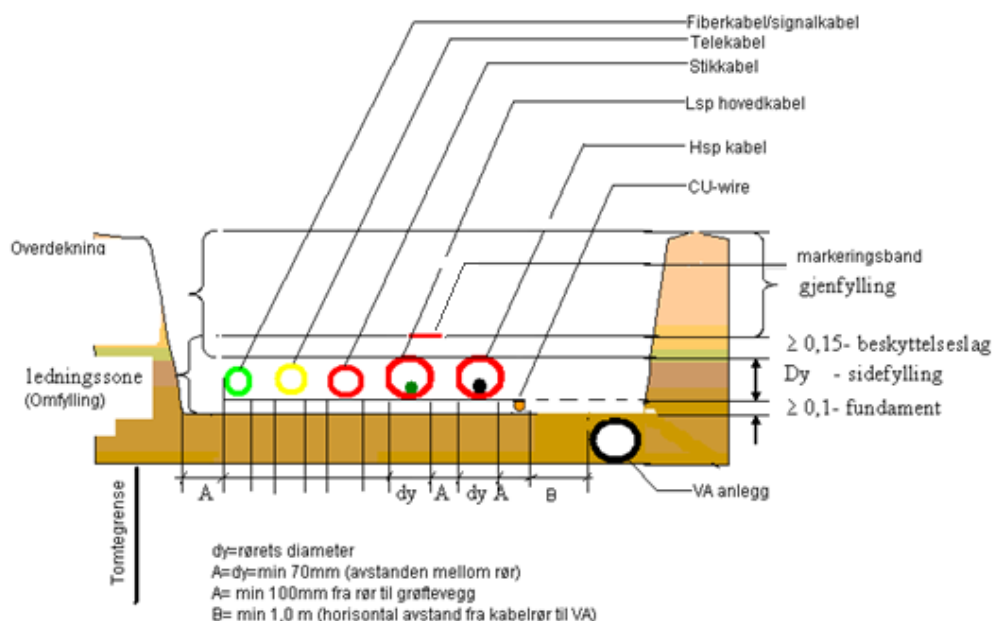
3 Leggeanvisning for kabelrørlegg

3.1 Generelt

Grøftebredden bestemmes ut fra det antall rør som skal legges. Avstand mellom rør $\langle A \rangle$ skal min. være lik rørets diameter, dog ikke mindre enn 70 mm eller større enn 150 mm. Det skal beregnes min. 100 mm klaring mellom ytterste rør og grøftevegg.

Plassering av Vevigs kabelrør og kabler i forhold til andre instanser skal utføres i en gitt rekkefølge som vist i Figur 3.

Ved ønske om kabelforlegning uten rør må planlegger kontaktes på forhånd for ev. godkjenning.



Figur 3 Kabelrørleggets plassering

3.2 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.

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 4 av 14

Det lages normalt et fundament på min. 10 cm med masser med betegnelse 0-4 mm.

Under spesielt gunstige forhold, kan rørene legges direkte på avrettet grøftebunn.

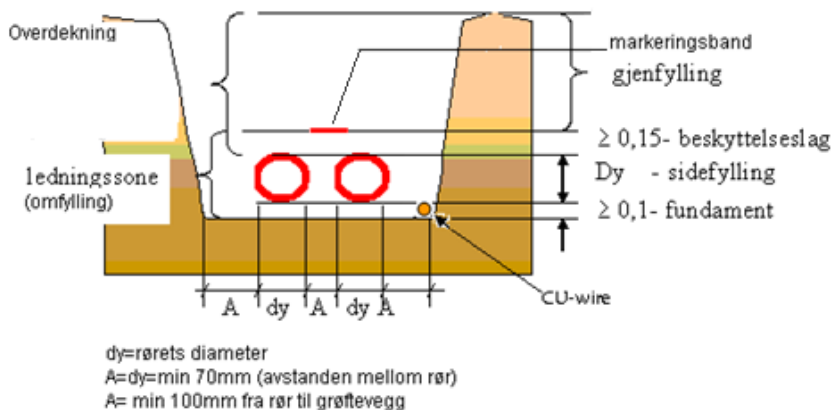
Jordingstråd (cu 25 mm²) legges i grøftebunn på hovedgrøfter slik at den er i god kontakt med jord. Alle jordtilkoblinger, skjøter og avgreninger skal som standard utføres med C-press, H-press, slaglodd eller termittsveis. Riktig pressverktøy skal benyttes og må godkjennes av Vevig. Jordtråder avsluttes ved nettstasjon og kabelfordelingsskap med så lang kveil at de kan føres inn og tilkobles.

3.3 Ledningssonen

Ledningssonen består av fundamentet, sidefylling og beskyttelseslag. Ved rene røranlegg skal det som omfyllingsmasse i ledningssonen brukes masse med betegnelse 0-4 mm. Over øverste rørlag legges et 150 mm beskyttelseslag, se Figur . Omfyllingsmassen må være fri for tele, snø og isklumper. Markeringsband legges på toppen av ledningssonen (150 mm over øverste rørlag).

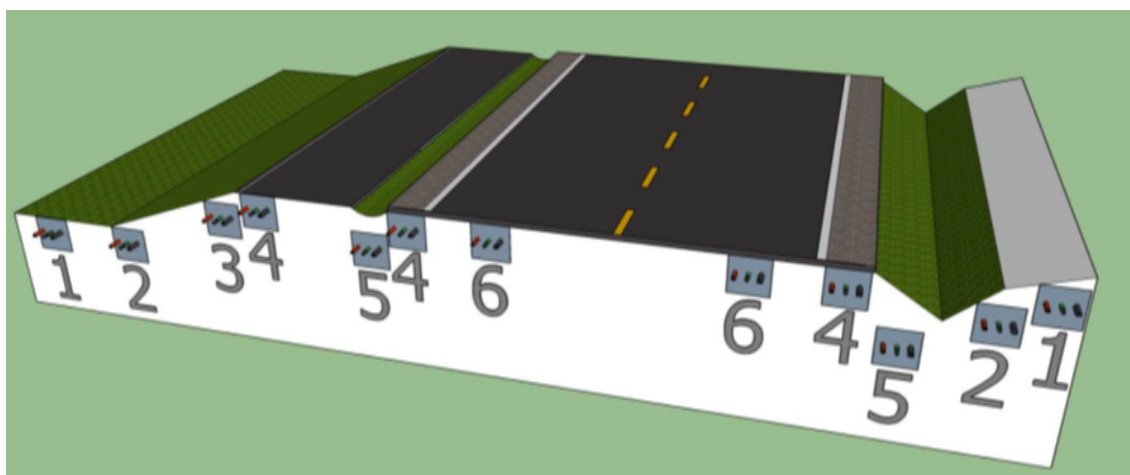
3.4 Overdekning

For røranlegg i dyrka jordbruksareal og private områder/veger som blir utsatt for trafikklast f.eks. i vegkryss eller rør langs kjørebane, må overdekningen over øverste rørlag være min. 1 m. For røranlegg i offentlige (kommune, fylke og stat) veger og gang og sykkelveger, må man til enhver tid følge myndighetens retningslinjer. Dybden for røranlegg er normalt min 1,5 m under offentlig vegbane, 0,5m under gang og sykkelveg og min. 0,9 m under grøftebunn, se Figur . Dette gjelder både kryssing av veg og langs med veg. Øvrige røranlegg skal ha overdekning på min. 0,5 m.



Figur 4 Grøftesnitt enkelt kabelrøranlegg

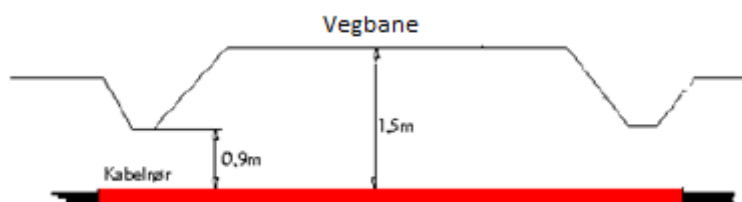
Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 5 av 14



Figur 5 Illustrert seksjon av vei utenfor tettbebyggelse med prioritering med plassering av kabler/rør 1-6.

Tabell 1 Overdekning over kabler/rør

	Ref. Figur	Overdekning
1	Dyrket mark	0,9 m
2	Løsmasser utenom vei	0,5 m
4	Veiskulder offentlig vei (utenom kommunal vei)	1,5 m
	Veiskulder privat og kommunal vei	0,9 m
5	Veigrøft	0,9 m
6	Offentlig vei (utenom kommunal vei)	1,5 m
	Privat og kommunal vei	0,9 m



Figur 6 Dybde under veg ved kryssing

3.5 Legging av rør i lag

Ved røranlegg i flere nivåer vil enten sidefylling eller beskyttelseslag for underliggende rør, fungere som fundament for rør i neste nivå.

Rør i løsmasser skal ikke legges i avstandsholdere da disse gir for liten avstand mellom rørene. Minimumsavstander beskrives under kapittelet Generelt.

3.6 Rør på traugbunn

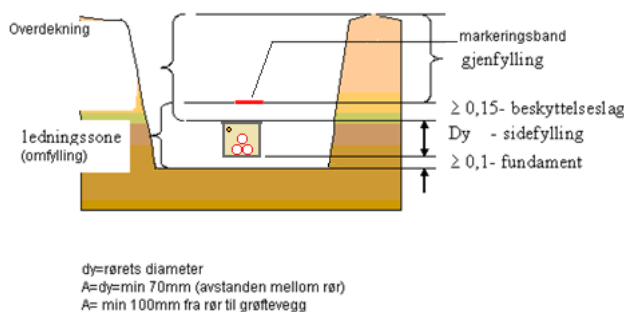
Under vegoppbygging, hvor rørene legges ut på traugbunn, kan rørene i anleggsperioden bli utsatt for stor påkjenning pga. overkjøring og annen grov behandling. Dette må det tas hensyn til ved grøftens oppbygging. Innstøping av røranlegg er i fleste tilfeller den eneste løsningen for å hindre

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 6 av 14

skade eller deformasjon.

3.7 Kryssing av vei

Ved kryssing av vei med mye trafikk og veier som benyttes av tunge kjøretøy som anleggsveier og lignende skal kabelrør legges i betongkanal som vist i Figur . Betongkanalene skal fylles med masse med handelsbetegnelse 0-4 mm. (Tabell H2:1 i NS3420).



Figur 7 Kabelrør lagt i betongkanal.

3.8 Gjenfylling

Gjenfyllingsmasser må ikke inneholde stein som er større enn 1/3 av avstanden fra toppen av røret til steinen, se Figur . I driftsperioden kan store steiner overføre last som punktlast på røret. Dessuten kan større stein falle ned og skade røret under gjenfylling.

3.9 Setninger i grøfta

Ulike setninger kan oppstå i forbindelse med større kummer og i overganger mellom faste og mindre faste grunnforhold.

Ved store kummer eller lignende bør man bruke korte rørlengder eller styrerør, for å unngå at slike setninger fører til rørbrudd.

Unngå at rør som går inn og ut av kummer ligger helt på bunnen av kummen. Bruk tett kumgjennomføring for å hindre at løsmasser kommer inn i kummen.

Der rørtrase går i veg skal massene komprimeres for å unngå setninger i grøfta.

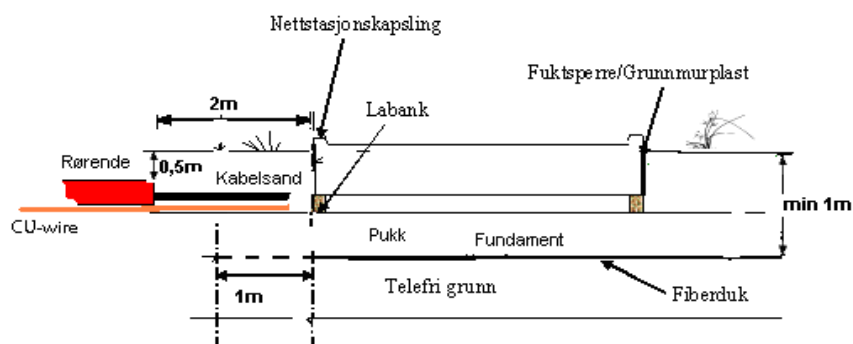
3.10 Nettstasjoner

Fundamentering av nettstasjon utføres iht. REN-blad 6028, og prosjekterende hos Vevig beskriver hvordan fundamenteringen av nettstasjonen skal utføres.

Rør avsluttes ca. 2 m fra nettstasjonens lavspennings- og høyspenningsside for å kunne legge kabel inn i nettstasjonen på en forsvarlig måte. Rørene skal tettes godt med endelukk. Området må fylles med kabelsand med handelsbetegnelse 0 - 4 mm etter NS 3420H. Høy- og lavspenningssiden kan påvises av Vevig (prinsippskisse). Dybder avklares med planlegger hos Vevig. Tomten må plasseres i slik høyde slik at vann renner ut og ikke samler seg i tomten. Plassering av nettstasjon med hensyn til brøyting og fare for påkjørsel må vurderes.

Figur illustrerer et eksempel på fundamentering av nettstasjon og avslutning av kabelrør.

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 7 av 14



Figur 8 Fundamentering for nettstasjon og avslutning av kabelrør

3.11 Kabelfordelingsskap

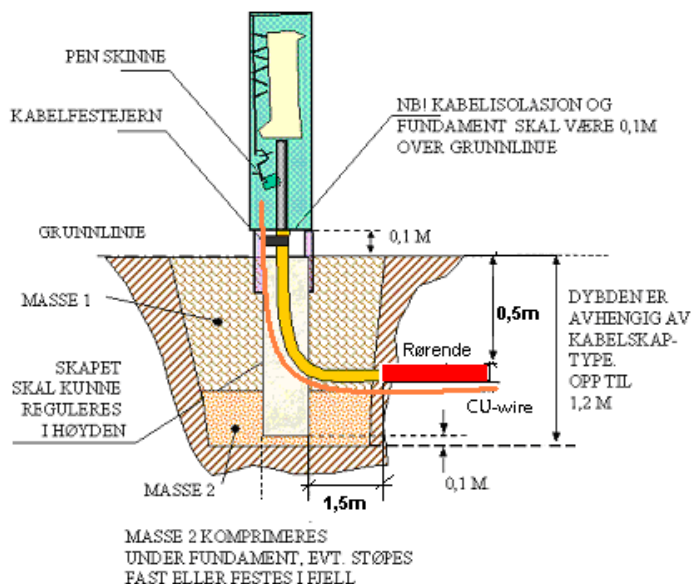
Kabelfordelingsskap utføres etter REN-blad 9104.

Kabelfordelingsskapet skal plasseres i kabelsand. Rør avsluttes 1,5 m fra Vevigs kabelfordelingsskap. Kabelfordelingsskap monteres iht. Vevigs retningslinjer. Plassering skal forhindre vannansamling rundt skap. Snøbrøyting og fare for påkjørsel må også tas hensyn til.

Kabelfordelingsskapet krever en dybde fra 550 - 1200mm, fra bunn til ferdig terreng. NB! Ta hensyn til at omfyllingsmassen kan komprimere og synke.

Rør og kabler fra andre aktører skal ikke avsluttes nærmere enn 1,5 m fra Vevigs kabelskap, regnet fra kabelskaps sidevegg.

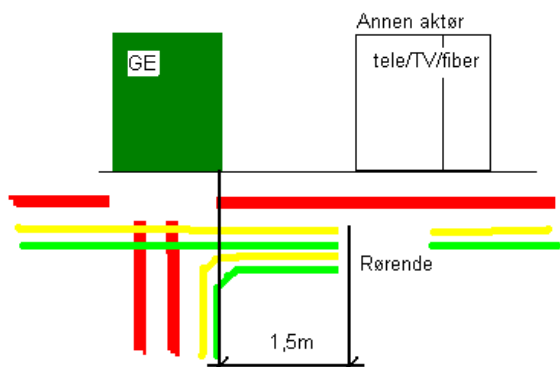
Der det monteres skap fra andre aktører på Vevigs kabelskap skal føringsvei inn og ut av slike skap velges slik at man ikke kommer i konflikt med Vevigs kabler (maksimal avstand mellom kablene).



Figur 9 Røravslutning ved kabelfordelingsskap

Grøftedybde	Grøftedybden er avhengig av type fordelingsskap, og kan være opp til 1,2 meter	
Masse 1	Det brukes masse med handelsbetegnelse 0-4 mm. Geotekstil (fiberduk) skal	
Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 8 av 14

	benyttes når det er fare for massetransport ut eller inn i ledningssonen.
Masse 2	Massen legges 10 cm under nederste del av kabel. Se Figur . Det skal brukes masse med handelsbetegnelse 16-33 mm i hele sonen, og et 10 cm lag under fundamentets sokkel komprimeres. Det tillates også andre underlag/feste for fundament, men det skal være stabilt over tid.



Figur 10 Røravslutning av annen aktør ved Vevigs kabelfordelingsskap

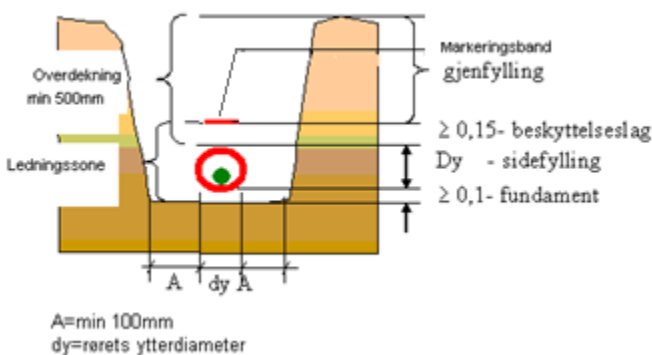
3.12 Grøft for stikkledning

Kabelrør til stikkledning skal tilfredsstillende samme krav som beskrevet i kapittel om minimumskrav til kabelrør.

3.12.1 Utførelse

Til stikkledninger til mindre installasjoner (eks. boliger og hytter) kan rør $\varnothing = 75$ mm brukes. Antall rør og dimensjon i kabelgrøften legges etter kabelrørplan med spesifikasjoner levert av Vevig.

Ved rene røranlegg skal det som omfyllingsmasse i ledningssonen brukes masse med betegnelse 0-4mm. Minimum overdekning er 500 mm, se grøftesnitt under.

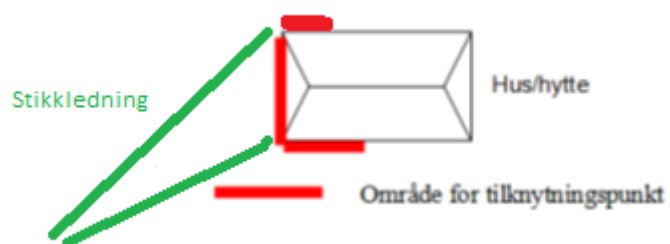


Figur 11 Stikkledning i rør

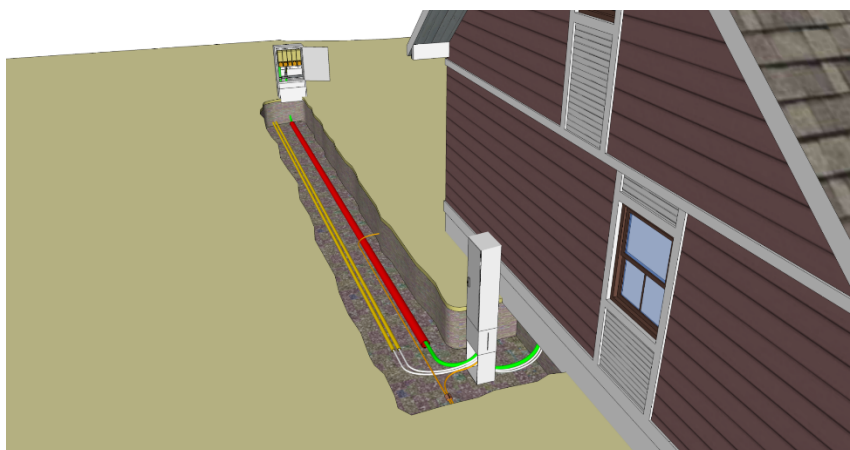
3.12.2 Inntakspunkt

Inntakspunkt plasseres ved nærmeste hjørne se eksempel i Figur - Figur . Røret avsluttes 1,5 m fra tilknytningspunktet. NEK399 og REN blad 4100 som beskriver krav til inntak som skal ivaretas.

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 9 av 14



Figur 12 Eksempel på stikkledning mot hus/hytte

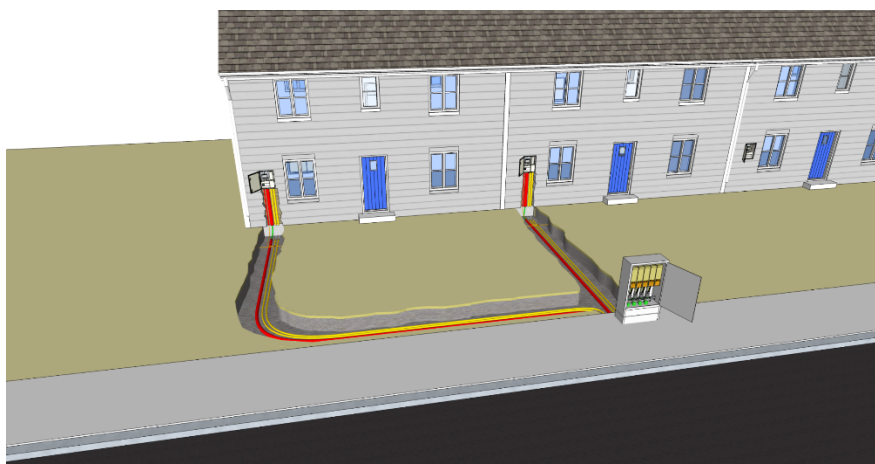


Figur 13 Eksempel på stikkledning mot hus/hytte

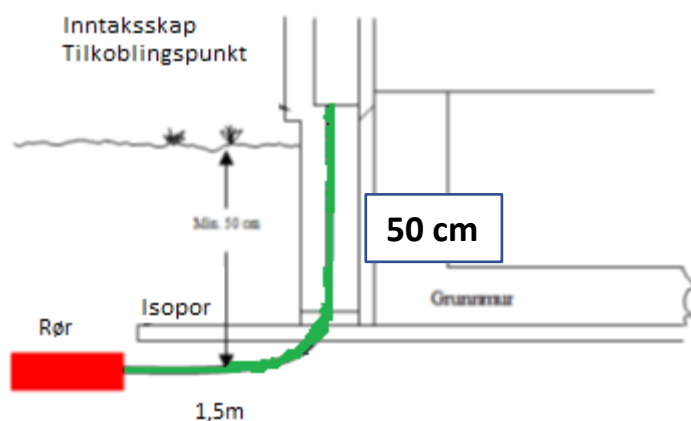


Figur 14 Eksempel på stikkledning mot hus/hytte med to enheter

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 10 av 14



Figur 15 Eksempel på stikkledning mot rekkehus



Figur 16 Snitt- Inntakspunkt hus/hytte

3.13 Fibergrøft

Kabelrør til fiber skal tilfredsstille samme krav som beskrevet i kapittel om minimumskrav til kabelrør. Kravene til overdekning er de samme som beskrevet i 3.4 Overdekning og 3.12 Grøft for stikkledning.

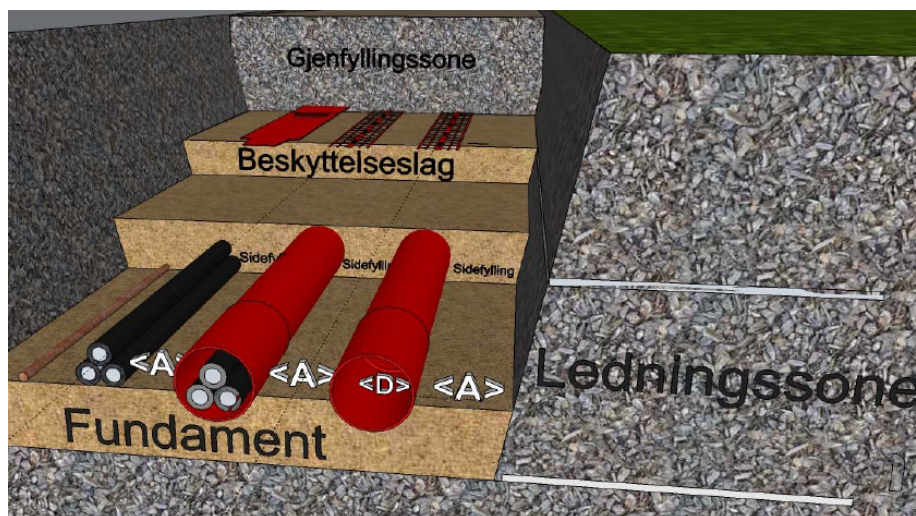
I alle grøfter hvor det legges fiberrør skal det legges med peiletråd som følger røret fra ende til ende.

Alle fiberrør skal føres opp fra bakken og avsluttes i gulv / vegg på nettstasjon, i fiberskap, på vegg eller opp langs stolpe. Alle rørender skal tettes med plugg/ lokk. Noen ganger, etter avtale med prosjektleder i Vevig, kan det være hensiktsmessig å avslutte rør i bakken. I slike tilfeller skal rørender tettes og søkeball legges ned.

4 Kabelanlegg

Som nevnt innledningsvis er hovedregelen at kabler forlegges som kabelrøranlegg. Ved kombinasjon røranlegg og kabler uten rør eller rene kabelanlegg uten rør (krever aksept av Vevigs planlegger), skal REN-blad 9000 «Montasje av kabel» benyttes. Dette innebærer at det skal brukes masse med handelsbetegnelse 0-4 mm i ledningssonen.

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 11 av 14

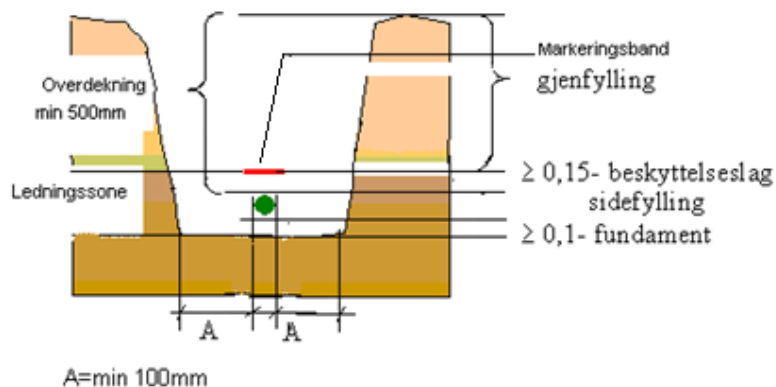


D=rørets diameter

A=D=min 70mm (avstanden mellom rør)

A=min 100mm fra rør til grøftevegg

Figur 17 Grøftesnitt med rør og kabel



Figur 18 Grøftesnitt kabel uten rør

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 12 av 14

5 Dokumentasjon og kontroll

5.1 Funksjonskontroll kabelrørlegg

Maksimalt tillatt deformasjon for rør lagt i løsmasser er 9 %. Entreprenør skal derfor gjennomføre sluttkontroll for å forvisse seg om at spesifikasjonenes krav er oppfylt. Funksjonskontrollen skal bl.a. omfatte børsting og deformasjonstest av røranlegget. Rør prøves ved at en kuleolk med diameter lik 0,91 x rørets innvendige diameter, trekkes gjennom rørene med håndkraft.

Avslutningsvis skal det inntrekkes 4 mm trekke tau.

5.2 Dokumentasjon

Utbygger/entreprenør skal overlevere samsvarserklæring, innmålingsfil av kabel/rørtrase, nettstasjonplassering, kabelskap-plassering, skjøtegrep og nødvendig underlagsdokumentasjon til Vevig. Underlagsdokumentasjonen skal være slik at Vevig kan vurdere om anlegget er utført iht. spesifikasjonene. Eksempel på underlagsdokumentasjon:

- Bilder med geografisk ref. se **REN Blad 8045 kapitel 10 Billedokumentasjon**
- Innmålingsfil x,y,z med nøyaktighet på 20cm grunnriss og 30cm høyde Filformat leveres på SOSI (koordinatsystem Euref 89 UTM sone 32)
- Detaljert mal for innmålingsdata finnes i **REN blad 8045**.

Dette RENbladet er en bransjenorm, som overholder alle krav i ledningsregistreringsforskriften.

Vevig forbeholder seg retten til å avvise faktura inntil spesifisert dokumentasjon er mottatt.

5.3 Overtakelse

Vevig overtar anlegget når

- samsvarserklæring og underlagsdokumentasjon som nevnt over er mottatt
- alle kabler er ferdig trekt
- det er foretatt igjenfylling av alle grøfter (inkl. nødvendige trekkegreper)
- Innmålingsfil er mottatt og godkjent av Vevig

5.4 Kontroll

Vevig vil foreta kontroll av utført arbeid. Blir det påvist avvik fra spesifikasjonene, må entreprenøren gjennomføre nødvendige endringer uten kostnad for Vevig. Gjennomførte endringer skal beskrives slik at Vevig er i stand til å vurdere arbeidet.

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 13 av 14

Vedlegg 1

Innmålingskoder SOSI

For å unngå misforståelser og at importen inn i vårt kartsystem skal bli enklere, så foreslår vi å bruke følgende koder ved innmåling til oss. Målinger skal foretas på åpen grøft i senter av traseen.

Kode	SOSI koder	Type	Forklaring
TRAFO	8161	Punkt	Nettstasjon eller nettstasjonshjørne
SKAP	8163	Punkt	Kabelskap
NETTSTM	8164	Punkt	Nettstasjon Mast
NETTSTK	8165	Punkt	Nettstasjon Kiosk hjørnepunkter
STIKK	8006	Punkt	Stikk eller markering
PUNKT	8022	Punkt	Trasepunkt
MAST	8601	Punkt	Trasepunkt
STOLPE	8511	Punkt	Stolpepunkt
RORENDE	8014	Punkt	Avslutning av rør
SKJOT	8007	Punkt	Skjøt eller skjøtegrep
HSPLUFT	8013	Linje	Høyspent trase luft
HSP	8003	Linje	Høyspent trase grøft
LSPLUFT	8011	Linje	Lavspent trase luft
LSP	8001	Linje	Lavspent trase grøft
FIBERL	8102	Linje	Fiber trase luft
FIBER	8101	Linje	Fiber trase grøft
TREKKEROR	8004	Linje	Trekkerør i grøft

Forslag til flere koder, se [Elvias nettbibliotek](#).

Målemetode

Målemetode	Verdi
Terrengmålt	10
Totalstasjon	11
Utmål	15
GPS fasemåling RTK	96

Koder for synbarhet		Verdi
Fullt ut synbar/gjenfinnbar i terrenget	Målt på åpen grøft	0
Dårlig gjenfinnbar i terrenget	Målt på lukket grøft	1

Ansvarlig: Tor Lillegård		Godkjent av: Tor Lillegård
Versjon: 2	Sist revidert: 04.09.2025	Neste revisjon: 04.09.2026
ID: 593	Utskriftsdato: 04.09.2025	Side 14 av 14