



Vedlegg A - Bilag 2
**Lyse Neos generelle krav til graveentreprenør for
grøftearbeider**

Fjernvarme, fjernkjøling og gass

Lyse Neos generelle krav til graveentreprenør for grøftearbeider

Listen under angir de generelle kravene Lyse Neo har. **Graveentreprenør skal alltid forholde seg til prosjektspesifikk krav/informasjon framfor generelle krav dersom disse er motstridende.**

- Arbeidstegninger skal følges. Ingen endringer uten at Lyse Neo (og deres prosjekterende) har forhåndsgodkjent det.
- Leveringstid materiell: 1 mnd. Graveentreprenør må varsle Lyse Neo i god tid slik at materiell kan bestilles. Adresse til riggplass/lagerplass samt kontaktinformasjon for representant på byggeplass må oppgis.
- Lagerplass: Det må settes av tilstrekkelig med plass til lagring av rør. De kommer i lengder på opptil 16 meter. Graveentreprenør er ansvarlig for transport av rør fra riggplassen/lagerplassen sin fram til og ned i grøft, og må ha maskiner/utstyr til å håndtere 16 meters lange rør.
- I utgangspunktet sørger Lyse Neo selv for lossing av rør/materiell på bygge-/anleggsplass, men graveentreprenør kan bli forespurt å bistå. I så tilfelle avtales det i det enkelte prosjekt. Graveentreprenør skal klargjøre lagerplass med sandputer i 500 mm bredde og med maks 2 m avstand mellom putene. Høyde skal være 200 mm.
- Graveentreprenør må avdekke evt. skader på rør før transport til grøft, og melde fra til Lyse Neo om dette. Det er viktig at ikke graveentreprenør flytter rørene ved evt. skader som er skjedd under produksjon/transport til byggeplass. Dersom skader på rørene oppdages når rørene ligger i grøft, kan man anta at dette har oppstått under transport fra riggplass/lagerplass til grøft. Graveentreprenør kan da holdes ansvarlig for skaden.
- Montasje (sveising) må bestilles minimum 5 dager før utførelse. Bestilles via Lyse Neo oppdragsleder/kontaktperson.
- Graveentreprenør (minst én fra gravelaget) må ha gjennomført Lyse sitt gravekurs før utførelse.
- Grøft bygges opp iht. *NS-EN 13941-2:2019 Fjernvarme - Dimensjonering og installering av varmeisolerte ett- og torørssystemer for direkte nedgravde fjernvarmenett - Del 2: Installering*. Kort oppsummert må graveentreprenør sørge for at det være nok plass der man skal sveise sammen rørene (ved smal grøft må grøft utvides på de punktene, dvs lage «sveisekamre» som er 1,5 m lange og 0,5 m fra ytterkant rør til grøfteskråning). Graveentreprenør må skaffe skolinger/strø som er stabile og minimum 20 cm høye (over fundament), og legge rørene på disse, slik at man kommer til for å sveise på undersiden av rørene.
- Grøften skal holdes tørr til enhver tid.

- Det skal etableres et fundament på min. 100 mm av singel under rørene (4-16 mm). Lyse Neo oppfordrer til bruk av miljømasser der det er mulig. Ved behov skal det benyttes duk for å hindre bort skylling av omfyllingsmassene.
- Krav til 95% Proctor komprimering (ingen verdier under 94% er tillatt). Eventuell bruk av miljømasser (til fundament/omfylling) må avklares med Lyse Neo i hvert prosjekt.
- Rørene skal være tilgjengelige for eventuelle fremtidige reparasjoner, og skal derfor ikke monteres under konstruksjoner o.l. Minsteavstand mellom rørledninger og konstruksjoner er 300 mm. For gass er det strengere krav, og disse vil være spesifisert på arbeidstegningene.
- Graveentreprenør er ansvarlig for å legge trekkerør i henhold til arbeidstegninger/plan.
- Ved kryssning av andre installasjoner i bakken (kabler og rør) skal det minimum være 100 mm mellom FV/FK-rør og andre installasjoner. Dette kan reduseres til 50 mm ved spesielle behov, og hvis andre installasjoner er av glatte plastmaterialer. Gass har avstandskrav som vist i tabellen under.

Ledning	Parallellføring, m	Kryssing, m
Annen gassledning	0,3	0,1 ¹¹
Bensin- og oljeledning	3,0 ¹²	1,0 ¹²
Bensin- og oljetank	3,0	3,0
Vannledning	0,3	0,1
Fjernvarmeledning	1,0 ^{12 13}	1,0 ^{12 13}
Avløpsledning, naturlig fall	1,0 ¹²	1,0 ¹⁴
Avløpsledning, gasstett, naturlig fall	0,3	0,3 ¹⁴
Avløpsledning, trykkledning	0,3	0,1
Kabel < 0,6 kV, telekabel	0,3	0,3 ¹⁵
Kabel > 0,6 kV, høyspent	0,5	0,5 ¹⁵
Kabelkanal/kabelbeskyttelsesrør	1,0 ¹²	1,0 ¹⁴
Høyspentledning (luftledning) < 110 kV	16	16
Høyspentledning (luftledning) ≥ 110 kV	16	
Fiberkabel	0,3	0,1
Kabelbru	Ved rørføring på kabelbru parallelt med 240 V ledning, skal beskyttelsesavstanden være lik minst én rørdiameter	

Tabell 6.2.2 Minimumsavstand mellom gassledning i bakken og andre ledninger

¹¹ Forutsetter gassrøret lagt i heltrukket beskyttelsesrør eller beskyttet med varmeisolerende materiale

¹² Avstanden kan reduseres til 0,3 m hvis en av ledningene er lagt i heltrukket gasstett beskyttelsesrør. Avstand fra beskyttelsesrørets ender til ledning uten beskyttelse skal likevel være i henhold til tabell

¹³ Avstanden kan reduseres til 0,3 m hvis fjernvarmeledning er lagt i varerør med skumisolering mellom

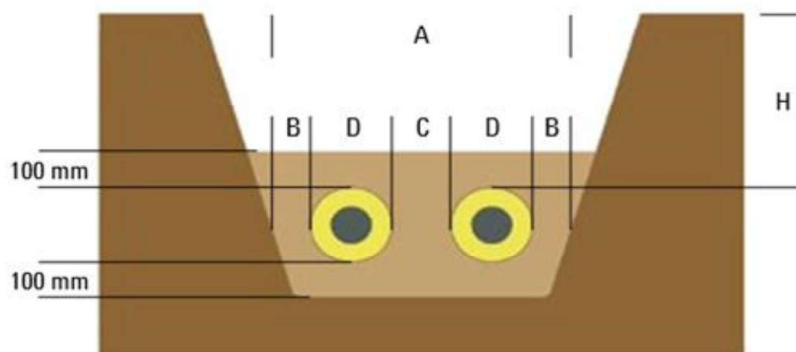
¹⁴ Avstanden kan reduseres til 0,1 m hvis en av ledningene er lagt i heltrukket gasstett beskyttelsesrør. Avstand fra beskyttelsesrørets ender til ledning uten beskyttelse skal likevel være i henhold til tabell

¹⁵ Avstanden kan reduseres til 0,1 m hvis gassrøret er lagt i heltrukket beskyttelsesrør eller beskyttet med varmeisolerende materiale

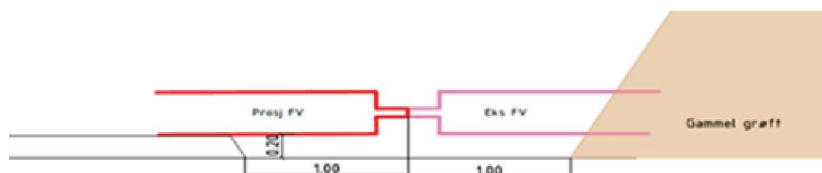
¹⁶ Minimumsavstand avgjøres i det enkelte tilfelle i samråd med det lokale elektrisitetsverk

- FV/FK-ledningene skal plasseres med en minsteavstand mellom rørene på $\frac{1}{2} \times$ diameter på kapperør, minimum 150 mm. Maks avstand mellom rørene 1 x diameter på kapperør. Fravik på krav til avstand skal godkjennes av Lyse Neo. Dersom dette gir plassproblemer ved ventiler etc. økes avstanden tilsvarende.

A= Bredde grøftebunn, B= 100, C= $\frac{1}{2} \times D$ min 150, D= D kappe, H= min 800 / 600, mål i mm.



- Det skal legges markeringsnett minimum 200 mm over FV/FK-rørene og 300 mm over gass. Markeringsnettet er lilla for FV/FK, og gult for gass. Det skal minimum dekke ytterkant av rørtraseen. Lyse Neo anskaffer markeringsnettet, og graveentreprenør legger det ut.
- Ved tilkopling til eksisterende rørnett, må tilstrekkelig mengde eksisterende rør frigraves (min. 1 m):



- For fjernvarme:
 - Det er to stk meldetråder i hvert rør, en blank kobbertråd og en fortinnet kobbertråd. Den fortinnete tråden skal ligge til høyre i varmetransportretningen.
 - For dimensjoner $\geq$ DN150 skal det brukes renseplugg/pig ved rengjøring. Dette krever to frie ender. Lyse Neo sørger for rengjøring, men graveentreprenør tilrettelegger/planlegger ut fra dette og står for grøft/grop. Ved mindre dimensjoner rengjøres rørene med vann, og man krever da ikke nødvendigvis to frie ender.
 - Det tas stikkprøver (røntgenkontroll) av sveiser for å kvalitetssikre disse. Lyse Neo sørger for slik kontroll. Graveentreprenør må forvente at de ikke kan jobbe i området når røntgenkontroll pågår (pga stråling/HMS-hensyn). Varighet 0,5-2 timer. Graveentreprenør må planlegge sitt arbeid slik at Lyse Neo unngår ventekostnad fra graveentreprenør så lenge røntgenkontroll pågår.

-
- Spesifikasjon for innmåling skal utføres iht Lyses kravdokument som man finner her:
<https://www.l-nett.no/tekniske-krav/>
Husk å sette Lyse Neo oppdragsleder/kontaktperson på kopi når innmålingsdata sender til Geotec@l-nett.no
 - Innmåling vs. prosjektert: Lyse Neo aksepterer opptil 100 mm avvik, forutsatt at avstandskrav til konstruksjoner og annen infrastruktur overholdes. Graveentreprenør skal sjekke innmålingsdata opp mot prosjektert, og sammenstille dette i en pdf-fil som vedlegges når man sender inn innmålingsdata. Lyse Neo skal varsles ved avvik. Grøft skal ikke gjenfylles før avvik er godkjent av Lyse Neo.
 - Lyse Neo oppdragsleder/kontaktperson skal varsles i god tid før gjenfylling av grøft, slik at man har mulighet for inspeksjon.
 - Dersom man skal montere ventiler med tilhørende kummer, skal graveentreprenør montere kummene iht Lyse Neos byggestandard. Nærmere informasjon fås av Lyse Neo oppdragsleder/kontaktperson på forespørsel.