

1 FORMÅL

Dette VA/Miljø-blad beskriver grøfteutførelse ved legging av stive rør som betongrør, leirrør, duktile støpejernsrør, stålrør (ikke tynnveggede) og kobberrør.

2 BEGRENSNINGER

Bladet begrenser seg til konvensjonelle grøfter. Selve monteringsprosedyren for de enkelte rør behandles ikke.

3 FUNKSJONSKRAV

En riktig utført rørgrøft skal være med på å tilfredsstille kravene til sikkerhet, økonomi, tetthet, styrke og bestandighet samt drift og vedlikehold av de rørtyper som her er omtalt.

Funksjonskravet er å oppnå et mekanisk stabilt grøftesystem som bidrar til å sikre lang funksjonstid for de VA ledninger som ligger i grøftens ledningssone.

4 LØSNINGER

Løsninger og krav til utførelse i dette VA/Miljø-blad må alltid samholdes med leverandørens monteringsanvisning (leggeanvisning). De minimumskrav som fremgår av monteringsanvisningen vil være juridisk bindende.

Stive rør deformeres ubetydelig (< 2 %) og er selvbærende konstruksjoner dimensjonert for de laster som oppstår som følge av jordlast og trafikklast. Da stive rør har en relativt stor innebygget styrke, er kravene til sidefyllingsmasser og komprimering generelt noe mindre enn for fleksible rør. Det understrekes likevel at rørets fundament er av avgjørende betydning for ledningsanleggets kvalitet.

Ved opparbeidelse av rørgrøften er det viktig å tilpasse konstruksjonen av grøften til grunnforhold (jordart, grunnvann), grøftedybde og plassforhold. Ved gode forhold vil uavstivet grøft være gunstig. Ved trange plassforhold, f.eks. i bygater eller ved ugunstige forhold, kan avstivet grøft være løsningen.

Krav til minste og største overdekning vil være avhengig av henholdsvis trafikklast og jordlast. For betongrør henvises det til VA/Miljø-blad nr. 14, og for duktile støpejernsrør henvises det til VA/Miljø-blad nr. 16.

4.1 PLANLEGGING AV GRAVEARBEID

Planleggingens omfang skal avpasses etter forholdene, anleggets vanskelighetsgrad og grunnforhold.

4.2 GRUNNUNDERSØKELSE

Før et grøftarbeid igangsettes skal hensyn til sikkerhet, framdrift og økonomi vurderes og grunnforhold skal være undersøkt. Følgende må bestemmes:

- Jordart.
- Jordartens fasthet.
- Dybde til fjell.
- Grunnvannstand.

4.3 SIKKERHET

Sikkerhet i grøfter skal følge arbeidstilsynets forskrifter. I denne sammenheng nevnes spesielt:

- Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (byggherreforskriften).
- Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 21. Gravearbeid.
- Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 10. Krav til bruk av arbeidsutstyr.

Byggherreforskriften sier i § 7 at "Byggherren skal påse for at det før oppstart av arbeidet på bygge- eller anleggsplass blir utarbeidet en skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø som beskriver hvordan risikoforholdene i prosjektet skal håndteres". Den sier videre i § 10 at "Byggherre skal sørge for at det sendes en forhåndsmelding til Arbeidstilsynet om bygge- og anleggsarbeid dersom arbeidet vil vare utover 30 virkedager eller den forventede arbeidsmengde overstiger 500 dagsverk".

Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 21 Gravearbeid, stiller krav om at det skal utarbeides planer for grøfter og sjakter dypere enn 2,0 m. I § 21-2 står det at planen skal:

- Vise lengdeprofil med beskrivelse av jordarter ned til 1,0 m under grøfte-/sjaktbunn når grøften ikke skal avstives.

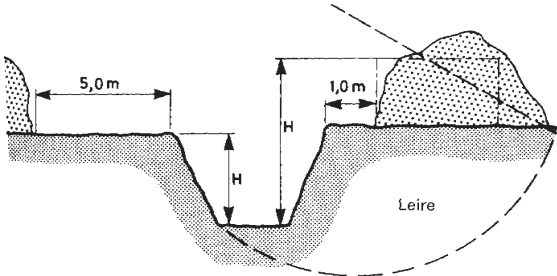
- Vise typiske tverrprofiler. Når avstivning er planlagt, skal dette vises på tegningen.
- Vise plassering av gravemasser.
- Inneholde arbeidsinstruks som dekker alle arbeidsoperasjonene.

Forskrift om utførelse av arbeid § 13-1 krever at løfteredskap (kjetting, kroker, wire, stropper m.m.) skal grundig underlegges en sakkyndig kontroll en gang hver 12. måned.

Det gjøres oppmerksom på at dersom det skal utføres sprengingsarbeider, så skal dette gjøres av personell med gyldig sprengningssertifikat. Sprengningsarbeider kan bl.a. medføre krav om rystelsesmåling, ekstra sikringstiltak mv.

4.4 GRAVING AV GRØFT

Ved jordgrøfter er det viktig å påse at oppgravde masser ikke legges nærmere grøfteside enn 1 m. Masser som er lagret nærmere grøften enn 5 m, skal medregnes når grøftedybden (H) beregnes. Ved kombinert jord/fjellgrøft bør fjelloverflaten renkes i en bredde av minimum 0,5 m.

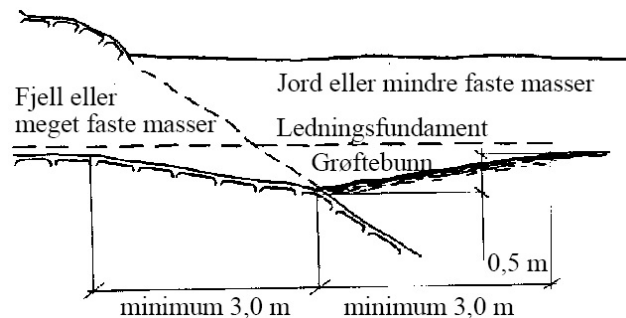


Figur 1. Plassering av oppgravde masser.

Hvis grøftebunnen er ujevn, eller fastheten varierer, er faren for lokale setninger stor. Dette kan forårsake lokale spenninger og punktbelastninger og føre til setninger og skader på rørstrengen. I slike tilfeller bør grøftebunnen komprimeres.

For fjellgrøfter og grøfter i sprengsteinsfyllinger er det viktig at hulrommene tettes ved en riktig kombinasjon av fyllmasser (forkiling) eller bruk av geotekstil. Ved bruk av geotekstil skal kravene i Norgeospec 2012 være tilfredsstillende.

Der grøftebunnen går over fra fjell til jord, eller fra meget faste til mindre faste jordmasser skal grøftebunnen utspleises. Dvs. at differansen i massetetthet utjevnes ved å øke fundamenttykkelsen.



Figur 2. Utspleising ved overgang fjell/jord.

Ved graving i telefarlige masser vinterstid, er det

meget viktig at det ikke går tele i bakken under og på siden av det fremtidige fundamentet. Rutiner for å unngå at grøften står åpen over lengre tid, bruk av isolasjonsmateriale som vintermatter, halm o.l. er en forutsetning for et tilfredsstillende resultat.

4.5 BUNNFORSTERKNING

Setninger er en fare for alle vann- og avløpsledninger. Derfor må grunn med utilstrekkelig eller ujevn bæreevne forsterkes der et "normalt" ledningsfundament ikke er tilstrekkelig til å fordele belastningene. Også der grunnen kan bli omrørt bør det masseutskiftes og/eller legges geotekstil.

Kalkstabilisering kan anvendes til å forsterke grøftebunnen. Omfang av masseutskifting, valg av geotekstil og eventuelt andre tiltak bør utføres etter en geoteknisk vurdering.

Det skal ikke brukes plankeseng eller betongplate direkte under rørene som forsterkning. Under- og omstøping er mulig, men krever spesiell prosjektering og utførelse. Derfor anbefales dette sjelden.

Der bunnforsterkning utføres ved masseutskifting skal det brukes geotekstil og ensgraderte masser (lett komprimerbare masser).

Hvis grøftebunnen består av dårlig grunn som torv, humusholdige masser, bløt leire eller silt, skal geotekstil brukes for å unngå uheldig sammenblanding av masser i ledningssonen.

Geotekstiler er beskrevet i Norgeospec 2012 og Håndbok N200 (Statens Vegvesen). Tabell 1 i Annex A Norgeospec angir kvalitetskrav/grensv verdier for geotekstiler. Norgeospec, samt oppdatert godkjenningliste over produkter finnes på www.norgeospec.org. Krav til bruksklasser finnes i håndbok N200, figur 521.1 "valg av bruksklasser".

| Grunnforhold | Trafikkmengde | Øvre nominelle steinstørrelse mot duken | | | |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|----------|-----------|-------|
| | | D<63 | 63<D<200 | 200<D<500 | D>500 |
| Meget bløt | ÅDT>500 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| | ÅDT<500 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| Bløt/middels | ÅDT>500 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| | ÅDT<500 | 2 | 2 | 3 | 3 |

Tabell 1. Valg av bruksklasser avhengig av bruksområde, (fra Håndbok N200, figur 521.1).

Der grunnen består av sand (siltig sand) eller masser som nevnt i ovenstående avsnitt, må man være oppmerksom på praktiske problemstillinger dersom man graver under grunnvannstanden, spesielt ved dype grøfter. Massene kan i slike tilfeller være meget ustabile slik at det blir vanskelig å skifte ut masser og/eller legge geotekstil som et grunnlag for et stabilt rørfundament.

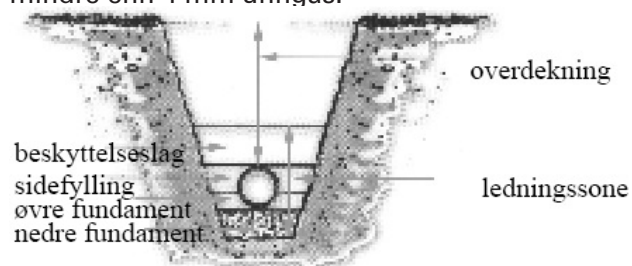
4.6 GRØFTAS OPPBYGGING

En ledningsgrøft kan deles inn i forskjellige soner etter funksjon, se figur 3.

Der man ønsker å unngå vanntransport i grøfta kan man bruke grøftesteng, f.eks. av leire eller støpt betongvegg. Leire må brukes med forsiktighet. For metalliske rør kan leire skape problemer

mht. korrosjon.

Ved fare for vannføring i grøfta må kornstørrelser mindre enn 4 mm unngås.



Figur 3. Soneinndeling av grøftetverrsnittet.

Med nedre fundament menes fundamentet under rørstammen. Øvre fundament tilsvarer kvartsir-kelstøtten på røret.

4.7 Plassbehov/grøftebredde

Der det legges flere rør vil nødvendig grøftetverrsnitt være avhengig av rørdimensjonen og krav til fri avstand mellom rørene.

Hvilken fri avstand som kreves i rørets omkrets vil være avhengig av rørdimensjon, se tabell 2. Det må tas hensyn til nødvendig plass for påkobling av stikkledninger og anborings-/reparasjonsklammer. Dette gjelder også for rørets underside, fundamentet. Tilstrekkelig avstand mellom rørene sikrer også volum ved en eventuell framtidig utblokkning av ledningene.

Rørene legges normalt rettlinjert mellom kumene, med jevnt fall og med fri klaring (i henhold til tabell 2).

| Rørdiameter [mm] | Minste avstand ¹⁾ | |
|------------------|------------------------------|-----------------|
| | til grøfteside [mm] | mellom rør [mm] |
| DN ≤ 225 | 200 | 200 |
| 225 < DN ≤ 350 | 250 | 200 |
| 350 < DN ≤ 700 | 350 | 250 |
| 700 < DN ≤ 1200 | 425 | 400 |
| 1200 < DN | 500 | 500 |

Tabell 2. Plassbehov/grøftebredde som er nødvendig for de forskjellige rørdimensjoner.

¹⁾ Det understrekes at der man skal bruke maskinelt utstyr til komprimering av sidefyllingen, vil dette kunne medføre økt krav til avstand mellom rør og til grøfteside.

Dersom ledningene legges på forskjellig plan, f.eks. overvannsledning i bunn, spillvannsledning i midten og vannledning øverst i grøftetverrsnittet er minste avstand mellom rørene i vertikalplanet 150 mm.

Dersom det ligger kabler, rør og lette konstruksjoner på et høyere nivå skal den horisontale avstanden være minst høydeforskjellen mellom nærmeste rør og konstruksjonen på høyere nivå pluss 500 mm. Ligger konstruksjonene på samme nivå er minste horisontale avstand 500 mm.

Dersom det ligger kryssende ledninger eller konstruksjoner i grøften skal vertikal avstand mellom denne og nærmeste rør være minst 200 mm.

Rørene legges normalt rettlinjert mellom kum-

mene, med jevnt fall og med fri klaring (i henhold til tabell 2) mellom utvendige rørvegger i horisontal- og vertikalplanet.

4.8 FUNDAMENT

Fundamentet er det viktigste elementet i grøftetverrsnittet. De fleste rørskader skyldes dårlig utførelse av fundamentet.

Det skal brukes geotekstil dersom det er fare for uønsket vandring av masser.

Fundamentet skal komprimeres i henhold til klasse "Normal komprimering" iht. NS 3420-FS3.1 og NS 3458. Det er ikke bra for røret at fundamentet er komprimert for mye og derfor skal den øverste 1/3 av fundamentet løsgjøres etter utført komprimering (hindre "punkt-/knivlast" på rør).

Fundamentet under røret (nedre fundament) skal ha en tykkelse på minimum 150 mm. Det understrekes at dette kravet gjelder for ferdig lagt rør. For større dimensjoner skal fundamenttykkelsen være i henhold til tabell 3.

Dersom man har meget fast grunn som fjell, hard morene e.l., stilles det krav til tykkere fundamenttykkelse ved dimensjoner større enn DN 400. Dette for å minske faren for punktlaster. I riks- og fylkesveger kan Statens Vegvesen ha strengere krav til fundamenttykkelser enn det som fremgår av dette VA/Miljø-bladet.

| Nominell rørdiameter | Normale grunnforhold [mm] | Harde grunnforhold f.eks. fjell eller betong [mm] |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|
| DN < 400 | 150 | 150 |
| 400 ≤ DN < 1200 | 200 | 300 |
| 1200 ≤ DN < 2000 | 350 | 400 |

Tabell 3. Minste nedre fundamenttykkelse ved ulike diametere og ulike grunnforhold.

Største tillatte nominelle kornstørrelse i fundamentet fremgår av tabell F11 i NS 3420-F, utdrag gjengitt i tabell 4.

| Rørmateriale | Nominell rørdiameter | Største nominelle kornstørrelse [mm] | |
|------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------|
| | | Velgraderte masser | Ensgraderte masser |
| Betongrør | DN < 400 | 32 | 22 |
| | DN ≥ 400 | 53 | 32 |
| Stål- og støpejernsrør | | 32 | 22 |

Tabell 4. Kornstørrelse for fundamentmasser.

NS 3420-F åpner for bruk av stedlige masser i fundamentet. Noen steder ligger forholdene til rette for bruk av stedlige masser i fundament, f.eks. der man har morenesand. Der man vurderer slike løsninger, må man ta hensyn til praktisk gjennomføring av komprimering evt. fare for utvasking av fundament etc.

Det forutsettes at massene graves opp og komprimeres for å unngå uforutsette punktlaster. Avretting og bruk av grøftebunn som fundament, dvs. ikke noe utlagt fundament anbefales ikke

brukt da f.eks en stein like under grøftebunn vil kunne medføre en alvorlig punktlast på røret.

Toleransekrav for ledningsplassering, punkt d) i NS 3420 Kap. UM, er som følger:

- Plassering i høyde: ± 30 mm
- Plassering i side: ± 100 mm
- Tillatt avvik for ledningsfall mindre enn 10 % : ± 2 %
- Tillatt avvik for ledningsfall mellom 10 - 20 %: ± 3 %
- Tillatt avvik for ledningsfall større enn 20 %: ± 5 %

Av dette følger det at fundamentet må legges innenfor ovenstående toleransekrav for at ledningen skal gjøre det samme. Det er i tillegg viktig at røret hviler på fundamentet i hele sin lengde (grav ut grop for muffe) slik at man unngår ujevne belastninger på røret.

Tillatt planhetsavvik, som angitt i matrise FS3.1:3 i NS 3420-F, gjelder derfor i hele rørets bredde og lengde.

| Siffer i koden | Tillatt planhetsavvik *) |
|----------------|--------------------------|
| 0 | Uspesifisert |
| 1 | ± 5 |
| 2 | ± 10 |
| 3 | ± 15 |
| 4 | ± 20 |
| 5 | ± 30 |
| 6 | ± 40 |
| 7 | ± 50 |
| 8 | ± 60 |
| 9 | Annet planhetsavvik |

Tabell 5. Tillatt planhetsavvik.

*) Planhetsavvik kan måles ved f.eks å legge en 2 meter lang rettholt på fundamentet. Avvik langs den rette linjen skal da ikke være større enn angitt over.

4.9 SIDEFYLLING/ BESKYTTELSESLAG

Sidefyllingsmassen legges forsiktig ut med gravemaskin langs røret fra lavest mulig høyde. Massene jevnes deretter ut med håndredskap før eventuell komprimering. Både utlegging og komprimering skal utføres slik at rørene ikke skades eller forskyves.

I NS 3420 kap. FS3.1, tabell F12 stilles det følgende krav til masser brukt i sidefylling/ beskyttelseslag for betongrør, stål- og støpejernsrør:

| Rørtype | Nominelle kornstørrelse (DN) | Største nominelle kornstørrelse |
|------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Betongrør | < 400 | 64 |
| | ≥ 400 | 120 |
| Stål- og støpejernsrør | | 32 |

Tabell 6. Kornstørrelse for masser til sidefylling/beskyttelseslag.

1. Det gjøres oppmerksom på at den enkelte rørprodusent kan ha stilt strengere eller andre krav i sin monteringsanvisning, og da må dette legges til grunn for utførelsen. Verdiene er de som brukes i betegnelsene for sortering (tabell FS:1 i NS 3420) 8-11, 11-16 etc. Man er klar over at det i slike sorteringer kan opptre enkelte korn som er større enn betegnelsene. Vær oppmerksom på krav til masser der stikkledninger (små dimensjoner) kobles til hovedledning.
2. Vær spesielt oppmerksom på krav om mindre fraksjoner for enkelte korrosjonsbeskyttende belegg. Dersom massene rundt stål- og støpejernsrør ikke er homogene, kan det i enkelte tilfeller oppstå luftningscellekorrosjon.

Dersom det ligger ledninger i flere plan bør hele ledningssonen bestå av friksjonsmasser.

Krav til komprimering av sidefylling og beskyttelseslag er avhengig av ulike parametre. Viktige faktorer er om ledningen skal plasseres i eller utenfor vei, grunnforhold og masser som brukes til sidefylling, rørtype og rørstivhet. Det anbefales å komprimere sidefylling/ beskyttelseslag iht. NS 3420-F, "Normal komprimering", ref. avsnitt 4.8. Det henvises til rørprodusentens leggeanvisning vedrørende påkrevet komprimering i ledningssonen.

Da stive rør har en relativt stor ringstivhet i forhold til fleksible rør, se VA/Miljø-blad nr. 5, vil massene på sidene av røret ha tilsvarende mindre betydning for ledningsanleggets kvalitet. Betongrør blir kvalitetstestet med linjelast og er dimensjonert som angitt i VA/Miljø-blad nr. 14. Betongrørens bæreevne vil øke ved pakking under rørets nedre kvartssirkel (øvre fundament).

Komprimeringsutstyret skal ikke ha en masse på mer enn 100 kg for $DN \leq 1000$ og 200 kg for $DN > 1000$, se tabell F14 i NS 3420-F. Unngå komprimering rett over rører, kfr. leggeanvisninger fra rørprodusentene /3/. Masser i ledningssonen som ligger over rørets topp kalles for beskyttelseslaget. Som navnet tilsier skal dette laget beskytte røret mot punktlaster fra masser som brukes til gjenfylling, se kap. 4.10. Tykkelsen på beskyttelseslaget er minimum være 300 mm.

4.10 GJENFYLLING OVER LEDNINGSSONEN

Gjenfylling over ledningssonen under veier og plasser bør fortrinnsvis gjøres ved bruk av friksjonsmasser. Utenfor veier og plasser kan også andre stedlige masser brukes.

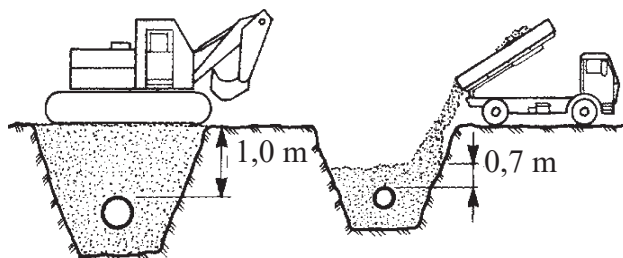
Krav til maks. steinstørrelse som brukes til gjen-

fylling tar hensyn til tykkelsen på beskyttelseslaget, se kap. 4.9. Massene skal ikke inneholde stein med større tverrmål enn 0,5 m. For å minke faren for punktlaster, bør man søke å bruke stein mindre eller lik 300 mm nærmest beskyttelseslaget.

I gjenfylling som skal komprimeres skal største tverrmål for steiner ikke overstige 2/3 av lagtykkelsen. Husk minste overdekning over rør før komprimering med tyngre komprimeringsutstyr, se kapittel 4.11.

Tipping fra lasteplan skal ikke gjøres før overdekningen med ferdig utlagte masser er minst 0,7 m, og det skal ikke kjøres med anleggsmaskiner over ledningene før overdekningen er minst 1,0 m, se figur 4.

Betongrør er normalt dimensjonert for en aksellast på 260 kN, hvorav nominell aksellast utgjør 130 kN, uforutsett last 20 kN og støtt tillegg på 110 kN. Ved anleggsdrift kan belastningene bli vesentlig større. For anleggsmaskiner med større aksellast og/eller anleggsvei som gir større støtt tillegg må spesielle forhåndsregler tas.



Figur 4. Gjenfylling.

4.11 KOMPRIMERING

Hva som skal til for å oppnå en viss komprimeringsgrad vil være avhengig av komprimeringsutstyr, hvilke masser som skal komprimeres og lagtykkelse mellom hver komprimering. I områder hvor det er krav til setningsfri overflate (f.eks. veier og plasser) skal sidefylling og beskyttelseslag normalt komprimeres tilsvarende "Normal komprimering" (tilsvarende 95 % Standard Proctor). 4 passeringer med vibrasjonsstamper per lag med inntil 0,3 meter lagtykkelse gir normalt tilstrekkelig komprimering når det benyttes angitt pukk eller grus. Ved bruk av platevibrator er også antall passeringer 4 per lag, men lagtykkelsen er nå 0,2 meter for å oppnå tilstrekkelig komprimering. Tett fottråkk er også angitt med 4 passeringer, men da med bare 10 cm lagtykkelse pr. komprimering.

4.12 EKSEMPEL PÅ KRAVSPESIFIKASJON

Ved utarbeidelse av kravspesifikasjoner for grøfteutførelser kan f. eks. prosesskodene i håndbok N200 Vegbygging eller postgrunnlagene i NS 3420 Kapittel F, G og U benyttes. Nedenfor følger et eksempel på kravspesifikasjon for grøfteutførelse, med utgangspunkt i de anbefalinger som er gitt i dette VA/Miljø-bladet. I dette eksempelet er postgrunnlagene i NS 3420 benyttet.

Eksempel på graving av grøft

Det skal graves en rørgrøft for å etablere et ledningsanlegg bestående av en 150 mm Duktilt støpejern vannledning, en 200 mm betong spillvannsledning og en 400 mm betong overvannsledning. Grøften vil være 2,8 meter dyp.

Grunnforholdene består av sand og siltig sand. Fjell er ikke registrert. Varierende grunnvannstand, tidvis høy. Ledningstraséen går i jomfruelig mark, over et jorde. Det er ikke eksisterende konstruksjoner, kabler eller ledningsanlegg i området.

Det henvises generelt til rørproduzentenes legges-anvisning, når det gjelder legging av rør av duktilt støpejern og betong.

Pga. dårlige grunnforhold og tidvis høy grunnvannstand skal fundamentet og øvrige friksjonsmasser i ledningssonen pakkes inn i et geotekstil tilpasset grunnforholdene og friksjonsmassene. Det henvises til GU5, Filter av geosynteter, i NS 3420 og tabell 1 i dette VA/Miljø-blad. Velger da en geotekstil i Bruksklasse 2.

Fundamentet skal bestå av friksjonsmasser 8-11, 11-16 eller 8-16 iht. tabell F11 i NS 3420-F. Fundamentet skal legges ut på et geotekstil og skal ha en minimum tykkelse på 20 cm (DN 400). Det skal komprimeres til "normal komprimering" (fottråkking, stamper eller vibroplate med 4 overfarer), men de øverste 5 cm av fundamentet skal løsgjøres før rørene legges.

Sidefylling/beskyttelseslag skal bestå av de samme massene som i fundamentet, men de kan være grovere enn i fundamentet, jmf. NS 3420 F, tabell F 12 (d < 32 for støpejernsrøret og d < 64 for betongrørene). Beskyttelseslaget skal ha en tykkelse på minimum 30 cm. Ved å pakke massene godt under rørene får man en bedre lastfordeling i fundamentet.

Det brukes fortrinnsvis stedlige masser til gjenfyllingen. Gjenfyllingsmasser må ikke inneholde stein med større tverrmål enn 0,5 meter.

Beskyttelseslaget (30 cm) skal ikke komprimeres rett over røret. Ved evt. komprimering av utlagt masse skal største tverrmål for steiner ikke overstige 2/3 av lagtykkelsen. Største lagtykkelse før komprimering fremgår av tabell 4 i NS 3458.

Da det er krav om at terrenget skal settes tilbake til opprinnelig stand må også gjenfyllingen komprimeres lagvis, for å hindre setninger der grøften går.

Eksempel postgrunnlag graving av grøft:

FD2.11110

GRAVING AV GRØFT - LENGDE

Prosjektet lengde [m]

Omfang: Inkludert opplegging

Utførelse: Uavstivet

Graveskråning: Valgfri

Lokalisering: Fra profil 35 til profil 85

Formål: Graving av grøft for VA ledninger

Grunnforhold: Sand, siltig sand. Grunnvann

Restriksjoner: Ikke relevant

Grøftedybde: 2,8 m

Bunnbredde: 1,65 m

Andre krav: Nei

Kommentar: Graveskråning velges slik at utførelsen er i tråd med "Forskrift om utførelse av arbeid § 21" og de veiledninger som foreligger. Entreprenøren må under utførelsen gjøre en vurdering av hvilke graveskråning som er tilrådelig, i henhold til nevnte forskrift.

Eksempel postgrunnlag graving av grøft:

FD2.11110

GRAVING AV GRØFT - LENGDE

Prosjekttert lengde [m]

Omfang: Inkludert opplegging

Utførelse: Uavstivet

Graveskråning: Valgfri

Lokalisering: Fra profil 35 til profil 85

Formål: Graving av grøft for VA ledninger

Grunnforhold: Sand, siltig sand. Grunnvann

Restriksjoner: Ikke relevant

Grøftedybde: 2,8 m

Bunnbredde: 1,65 m

Andre krav: Nei

Kommentar: Graveskråning velges slik at utførelsen er i tråd med "Forskrift om utførelse av arbeid § 21" og de veiledninger som foreligger. Entreprenøren må under utførelsen gjøre en vurdering av hvilke graveskråning som er tilrådelig, i henhold til nevnte forskrift.

Eksempel postgrunnlag fundament:

FS3.1111241222

Prosjekttert lengde [m]

Objekt i grøft: Rørledninger

Type lag: Fundament

Type masser/sortering: Pukk 11/16

Levering: Eksterne masser

Komprimering: Normal komprimering

Kontroll av komprimering: Normal kontroll

Tillatt planhetsavvik: ± 10 mm

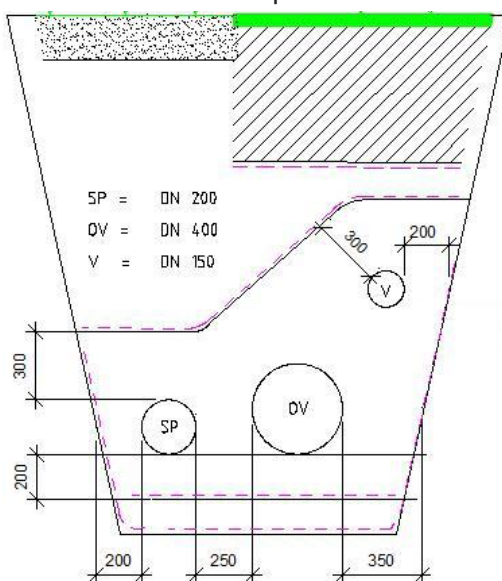
Lokalisering: Fra profil 35 til profil 85, se tegning

Tykkelse: 200 mm

Underlag: Geotekstil utlagt på eksisterende masser av sand, siltig sand. Grunnvann

Andre krav: Nei

Kommentar: Sidefylling/beskyttelseslag utformes på samme måte. Deler av sidefylling/beskyttelseslaget skal fungere som fundament for SP og VL, som ligger høyere opp i grøftesnippet. Påse at krav til fundament er spesifisert.



Figur 5. Eksempel på grøftesnitt.

| Henvisninger: | | Utarbeidet: | juli 1997 | Interconsult AS |
|---------------|------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| /1/ | Leggeanvisning fra rørprodusentene | Revidert: | aug 2016 | Norsk Rørsenter AS |
| /2/ | NS 3420 Kap. F og U NS 3070 | /5/ | Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (byggherreforskriften) | |
| /3/ | NS - EN 1610 | /6/ | Forskrift om utførelse av arbeid | |
| /4/ | norgeospec.org | /7/ | Håndbok N200, Vegbygging, Statens Vegvesen | |