

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 rørtypene som her er omtalt.

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 rørgrøft er det viktig å tilpasse konstruksjonen av grøften til jordarten og innholdet av vann.

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 grøftearbeid 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)
- Graving og avstivning av grøfter
- 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".

Forskriften om graving og avstivning av grøfter stiller krav om at det skal utarbeides planer for grøfter og sjakter dypere enn 2,0 m. I § 3 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.

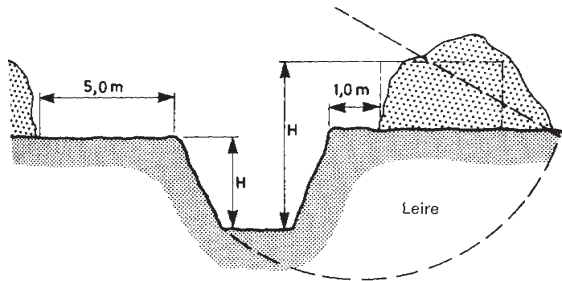
Forskriften om bruk av arbeidsutstyr krever at løfteredskap (kjetting, kroker, wire, stropper m.m.) skal underlegges en sakkyndig kontroll en gang hver 12. mnd.

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.



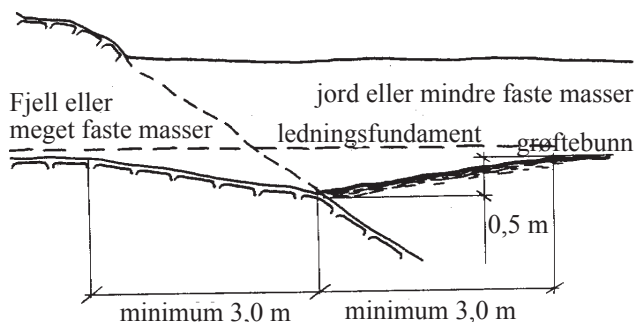
Figur 1: Plassering av oppgravde masser.

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 rørstrenge. 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 2002 være tilfredsstillende.

Ved grøfter for vann- og avløpsledninger der ledningene skal legges i fylling, skal fyllingen være utlagt til minst 0,5 m over prosjektert topp av øverste ledningsnivå før grøften graves i/2/.

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.

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 2002 og Håndbok 018 (Statens Vegvesen). Tabell 5.2 i Norgeospec angir kvalitetskrav/ grenseverdier for geotekstiler. Norgeospec, samt oppdatert godkjenningsliste over produkter finnes på: www.norgeospec.org. Krav til bruksklasser finnes i håndbok 018, figur 521.1 "Valg av bruksklasser".

Tabell 1: Valg av bruksklasser avhengig av bruksområde, (fra Håndbok 018, figur 521.1).

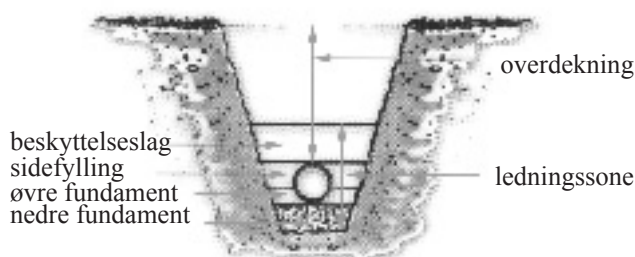
Grunn forhold	Trafikk mengde	Øvre nominelle steinstørrelse mot duken			
		D<63	63<D<200	200<D<500	D > 500
Meget bløt	ÅDT > 500	3	4	5	5
	ÅDT < 500	3	4	4	5
Bløt/	ÅDT > 500	2	3	3	4
	ÅDT < 500	2	2	3	3

Der grunnen består av 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. 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 grøftetver-
rsnitt være avhengig av rørdimensjonen og krav
til fri avstand mellom rørene.

Hvor stor avstand som kreves i rørets omkrets vil
være avhengig av rørmateriale og rørdimensjon,
se tabell 2. Det må tas hensyn til nødvendig plass
for påkobling av stikkledninger og anborings-/ re-
parasjonsklammer. Dette gjelder også for rørets
underside, fundamentet.

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

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

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

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.

4.8 FUNDAMENT

Fundamentet er det viktigste elementet i grøf-
tetverrsnittet. De fleste rørskaider skyldes dårlig
utførelse av fundamentet.

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

Fundamentet skal komprimeres ihht. NS 3420-
FS3.1 og NS 3458, "Normal komprimering". Nor-
mal komprimering kan oppnås på følgende måte:
For pukk 8-11 mm, 11-16 mm o.l. oppnås dette
ved 4 passeringer med tett fottråkking, eventuelt
forsiktig komprimering med lett komprimingsut-
styr. Maksimal lagtykkelse før komprimering skal
være 0,1 m for fottråkking, 0,2 m for platevibrator
og 0,3 m for vibrasjonsstamper. 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.

Fundamentet under røret (nedre fundament) skal
ha en tykkelse på minimum 150 mm. Det under-
strekes 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., kan det være aktuelt å øke fun-
damenttykkelsen for å minske faren for punktlas-
ter. I riks- og fylkesveger kan Statens Vegvesen

ha strengere krav til fundamenttykkelser enn det
som fremgår av dette VA/Miljø-bladet.

Tabell 3: Minste nedre fundamenttykkelse
ved ulike diametre og ulike grunnforhold.

DN	Normale grunnforhold	Harde grunnfor- hold, f.eks. fjell eller betong
DN < 400	150	150
400 ≤ DN ≤ 1200	200	300
1200 < DN ≤ 2000	250	400

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

Tabell 4: Kornstørrelse for fundamentmasser.

Rørmateriale	Nominell rørdiamete- ter	Største nominelle kornstørrelse (mm)	
		Velgraderte masser	Ensgrader- te masser
Betongrør	DN < 400	32	22
	DN ≥ 400	53	32
Stål- og stø- pejernsrør		32	22

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. UB, er som følger:

- Plassering i høyde: ± 30 mm
- Plassering i side: ± 100 mm
- Tillatt avvik for ledningsfall mindre enn 10
promille (1:100): ± 2 promille
- Tillatt avvik for ledningsfall større enn 10
promille (1:100): ± 3 promille

Av dette følger det at fundamentet må legges
innenfor ovenstående toleransekrav for at lednin-
gen skal gjøre det samme. Det er i tillegg viktig
at røret hviler på fundamentet i hele sin lengde
(grav ut grop for mufte) 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.

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 kom-
primering 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:

Tabell 5: Kornstørrelse for masser til sidefylling/ beskyttelseslag.

Rørmateriale	Nominell rørdiameter	Største nominelle kornstørrelse (mm) ¹⁾
Betongrør	DN < 400	64
	DN ≥ 400	120
Stål- og støpejernsrør		32 ²⁾

1. Det gjøres oppmerksom på at den enkelte rørprodusent kan ha stilt strengere krav i sin monteringsanvisning, og da må dette legges til grunn for utførelsen. Verdien 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. Betongrørenes bæreevne vil øke ved pakking under rørets nedre kvartsirkel (øvre fundament).

Komprimeringsutstyret skal ikke ha en masse på mer enn 100 kg for DN ≤ 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 bør minimum være 300 mm.

4.10 GJENFYLLING OVER LEDNINGSSONEN

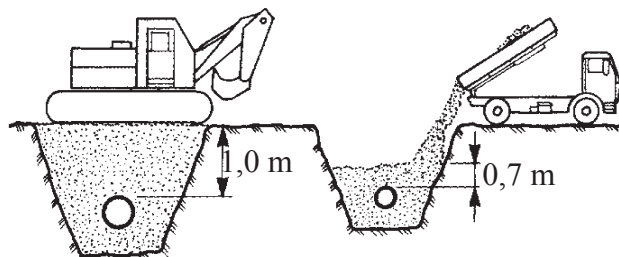
Gjenfylling over ledningssonen under veier og plasser bør fortrinnsvis gjøres ved bruk av friksjonsmasser. Utenfor veier og plasser kan også andre stedlige masser brukes.

Krav til maks. steinstørrelse som brukes til gjenfylling bør ta hensyn til tykkelsen på beskyttelseslaget, se kap. 4.9. Massene skal ikke inneholde stein med større tverrmål enn 0,5 m. For å minske 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. veger og plasser) skal sidefylling og beskyttelseslag normalt komprimeres til 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 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.

4.12 EKSEMPEL PÅ KRAVSPESIFIKASJON

Ved utarbeidelse av kravspesifikasjoner for grøfteutførelser kan f. eks. prosesskodene i håndbok 018 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 siltige og leirige masser. 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 rørproducentenes leggeanvisning, 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 overfarter), 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 (silt og leire) 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:

FD2.11119

GRAVING AV GRØFT - LENGDE

OMFANG: INKLUDERT OPPLEGGING

UTFØRELSE: UAVSTIVET

GRAVESKRÅNING: 1:0,5

Grunnforhold: Siltige, leirige jordmasser

Grøftedybde: 2, 8 meter

Bunnbredde: 1,8 meter

Andre krav: Nei

Kommentar: Graveskråning velges slik at utførelsen er i tråd med "Best. Nr. 151 Forskrift om graving og avstivning av grøfter". Entreprenøren må under utførelsen gjøre en vurdering av hvilke graveskråning som er tilrådelig, i henhold til nevnte forskrift.

Eksempel postgrunnlag fundament:

FS3.1111241222

UTLEGGING AV LØSMASSE I GRØFT – LENGDE

OBJEKT I GRØFT: RØRLEDNING

TYPE LAG: FUNDAMENT

TYPE MASSE/SORTERING: 11-16

LEVERING: EKSTERNE MASSE

KOMPRIMERING: NORMAL KOMPRIMERING

KONTROLL AV KOMPRIMERING: NORMAL KONTROLL

TILLATT PLANHETSAVVIK: ± 10 mm

Tykkelse: 200 mm

Andre krav: Nei

Kommentar: For å måle planhetsavvik kan man legge en 3 meter lang rettholt på det ferdig komprimerte og avrettede fundament og avvik fra planhet skal ikke overstige 10 mm.

Samme postgrunnlag benyttes for sidefylling/beskyttelseslag, man bytter bare ut fundament med sidefylling/beskyttelseslag i "type lag". Tykkelse på beskyttelseslaget til 0,3 meter (over topp rør)

Eksempel på postgrunnlag komplett

grøft:

NS 3420-FV har postgrunnlag for komplette grøfter. Dette kan i noen tilfeller være et godt alternativ istedenfor å dele opp beskrivelsen i fundament, sidefylling/beskyttelseslag, gjenfylling etc. Nedenfor følger et eksempel på hvordan en slik kravspesifikasjon kan se ut. De samme anbefalingene som er gitt over vil gjelde:

FV3.11101

GRØFT – UTTAK OG UTLEGGING

OMFANG: INKLUDERT OPPLEGGING

UTFØRELSE: UAVSTIVET

GRAVESKRÅNING: VALGFRI

LEVERING: EKSTERNE MASSER

Grunnforhold: Siltige, leirige jordmasser

Bunnbredde: 1,8 meter

Grøftedybde: 2,8 meter

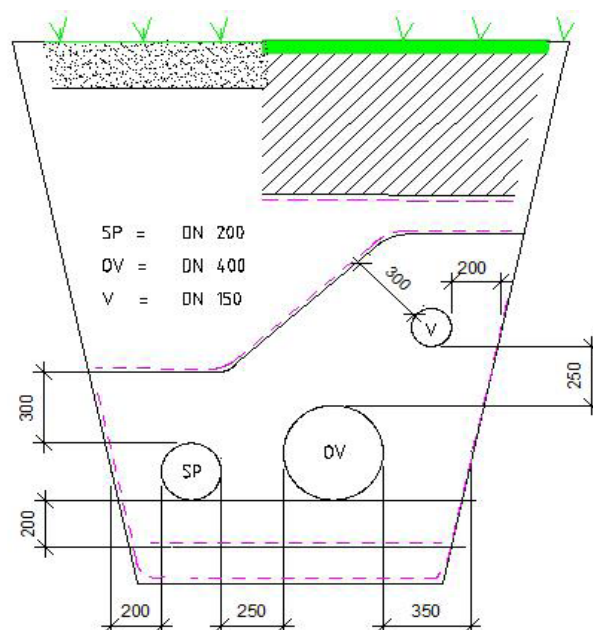
Krav til tilbakefylling: Overflate planeres og settes tilbake i opprinnelig stand.

Andre krav: Nei

Kommentar: Dette postgrunnlaget inneholder komplett leveranse, graving, eventuell sprengning, opplegging, utlegging av fundament, sidefylling og beskyttelseslag (med masser) og gjenfylling. Inneholder også avtaking av veks-tjord og eventuell vannhåndtering.

Dette postgrunnlaget inneholder ikke: vegetasjonsrydding, avstivningssystemer, grøftekasser, kumutvidelser, masseutskifting, geotekstil og bortkjøring av overskuddsmasser.

Eksempel på grøftesnitt.



Figur 5: Eksempel på grøftesnitt.

Henvisninger:		Utarbeidet:	juli 1997	Interconsult AS
/1/	Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (byggherreforskriften), 1995	Revidert:	mai 2000 okt 2004 nov 2005 mai 2011	Norsk Rørsenter AS
/2/	NS 3420-F, 2008	/5/	Forskrift om graving og avstivning av grøfter, 1995	
/3/	Leggeanvisninger fra rørprodusentene	/6/	Forskrift om bruk av arbeidsutstyr, 1998	
/4/	NS-EN 1610, 1999	/7/	Håndbok 018, Vegbygging, Statens Vegvesen 2011	