

**Innhold**

1.0 Generelt.....	5
1.1 Hms.....	5
1.2 Målsetting.....	5
1.3 Normens omfang.....	5
1.4 Generelle krav .....	5
2 LEDNINGSSYSTEMET.....	6
2.0 Generelt.....	6
2.1 Definisjoner .....	6
2.2 Systemvalg.....	7
2.3 Trasevalg.....	7
2.4 Beregningsgrunnlag.....	7
2.5 Boligfelt .....	8
2.6 Sikkerhet.....	8
3 PROSESSEN .....	10
3.0 Generelt.....	10
3.1 HMS / SHA .....	10
3.2 Utbyggingsformer.....	10
3.3 Planprosessen.....	10
3.4 Detaljplan .....	11
3.5 Prosjektdokumenter - godkjenning.....	12
3.6 Kvalitetsikring .....	12
3.7 Før bygging .....	12
3.8 Under bygging .....	13
3.9 Overtakelse.....	13
3.10 I driftsetting.....	13
3.11 Garantibefaring .....	14

4 KOMPETANSE .....	15
4.0 Generelt.....	15
4.1 Personell.....	15
5 GRØFT.....	16
5.0 Generelt.....	16
5.1 Leggedyp .....	16
5.2 Profil .....	16
5.3 Oppbygging (teknisk).....	17
5.4 Grøftemasse .....	17
5.5 Komprimering.....	17
5.6 Ompakking (fiberduk).....	18
5.7 Strømningsavskjæring .....	18
5.8 Utspleising .....	19
5.9 Svake grunnforhold .....	19
5.10 Avstivning av grøft.....	19
5.11 Isolering .....	19
5.12 Sikkerhet.....	20
6 KUMMER .....	21
6.0 Generelt.....	21
6.1 Generelle krav .....	21
6.2 Lokk og rammer.....	21
6.3 Plassering av kummer .....	22
6.4 Vannkum, oppbygging.....	22
6.5 Spillvannskum.....	26
6.6 Sluk .....	27
6.7 Overvannskum.....	27
6.8 Sikkerhet.....	27
7 RØR.....	28

7.0 Generelt.....	28
7.1 Farge.....	28
7.2 Valg av rørmateriale.....	28
7.3 Spesifikasjon rørmaterialer.....	30
7.4 Valg av rørdeler.....	31
7.5 Håndtering og montering av rør/deler.....	33
7.6 Avvinkling av rør.....	34
7.7 Tilkopling og avgreining.....	35
7.8 Isolering av rør.....	35
7.9 Sjøledning.....	35
7.10 Borehull.....	36
7.11 Signalkabel.....	36
7.12 Trykk- og tetthet. Krav og prøving.....	36
7.13 Tiltak før idriftsetting.....	37
8 PRIVATE ANLEGG.....	38
8.0 Generelt.....	38
8.1 Vann.....	38
8.2 Avløp.....	39
8.3 Grøft.....	40
8.4 Privat kloakkpumpestasjon.....	40
8.5 Innmåling.....	40
9 PRIVATE PUMPESTASJONER.....	41
9.0 Generelt.....	41
9.1 Gyldighetsområde.....	41
9.2 Plan og dokumentasjon.....	41
9.3 Pumpeledning.....	41
9.4 Sump, størrelse.....	42
9.5 Sump, utforming og funksjon.....	42

9.6 Pumpe .....	43
9.7 Innvendig røropplegg .....	43
9.8 Elektronikk og styring .....	43
10 DOKUMENTASJON .....	44
10.1 Ledninger som skal overtas av kommunen .....	44
10.2 Stikkledninger .....	45

## 1 INNLEDNING

### 1.0 Generelt

I VA-bransjen finnes det i dag et stort antall forskrifter, veiledninger, krav og standarder utarbeidet av forskjellige myndigheter. Denne normen er utarbeidet for å samle de viktigste trådene, og gjelder i **Froland kommune**. Denne VA-normen vil med mellomrom bli oppdatert. Det er generelt **utbyggers ansvar** å benytte gjeldende revisjon, som til enhver tid vil ligge på Froland kommune sin nettside.

### 1.1 Hms

HMS skal ivaretas i hele prosessen. Uansett anleggets størrelse og organisering skal de til enhver tid gjeldende krav fra myndighetene overholdes.

I henhold til Byggherreforskriften skal det utarbeides HMS plan, og anleggets byggherre er ansvarlig for at dette utføres i alle ledd.

Målsetting er at anlegg blir gjennomført uten personskader.

### 1.2 Målsetting

Normens hovedmål er å skaffe:

- **Anlegg med riktig funksjon, rett kvalitet og til riktig pris.**
- **Ingen personskader i byggeperioden.**
- **Ingen skader eller sykdom forårsaket av anlegget senere.**

Kommunens generelle målsetting er at nye anlegg skal tilfredsstillende de krav til funksjon og sikkerhet som myndighetene til enhver tid stiller. Denne normen søker å ivareta denne målsetting samt krav til drift, økonomi osv som er fordelaktig for kommunens egen driftsmåte.

Som et ledd i pris/kvalitetskriteriet er det viktig å fremstille anlegg med riktig levetid. I Froland kommune skal levetiden prosjekteres til minst 100 år for ledningsanlegg og kummer, og 50 år for grunninstallasjonene i pumpeanlegg.

### 1.3 Normens omfang

VA-normen gjelder som grunnlag for all planlegging og utførelse av anlegg som skal overdras til, eies og drives av Froland kommune, med mindre annen utførelse er spesielt avtalt med kommunens vann og avløpsansvarlige. Normen gir retningslinjer for valg av løsninger, men er langt fra utfyllende i alle sammenhenger. Imidlertid er de fleste forhold i et normalt VA anlegg berørt. Ved svært store anlegg, eller ved anlegg med spesielt innhold, utformes dette i samarbeid med kommunens vann og avløpsansvarlige. I tillegg til denne normen gjelder også myndighetenes krav og forskrifter til funksjon, sikkerhet og miljø fullt ut.

I tillegg til denne normen gjelder også myndighetenes krav og forskrifter til funksjon, sikkerhet og miljø fullt ut.

Dersom normen følges vil de fleste av disse krav/forskrifter også være ivaretatt.

Normen omhandler også utvendige elementer for private ledningsanlegg.

### 1.4 Generelle krav

Alle rør og deler skal leveres iht. denne normen, Norsk Standard og /eller relevant VA-Miljøblad.

Der ingen av disse er dekkende, skal det brukes anerkjent internasjonal norm, og dette skal være skriftlig avtalt med Arendal kommune.

Varen skal være tydelig merket minst iht spesifikasjoner gitt i senere kapittel.

## 2 LEDNINGSSYSTEMET

### 2.0 Generelt

Med ledningssystemet menes her hele transportsystemet for vann, spillvann og overvann. Dette omfatter rør, kummer, kumarmatur, pumpestasjoner etc.

Spesialinnretninger slik som høydebasseng, renseanlegg etc omfattes ikke av denne normen, og må avtales spesielt.

### 2.1 Definisjoner

#### **Transportsystem**

I VA normen henspeiler dette på alle anlegg og innretninger som er nødvendig for å transportere vann, spillvann eller overvann fra vannkilde til forbruker, og tilbake fra forbruker til utslipp eller renseanlegg igjen. I transportsystemet inngår rør og kummer, pumpestasjoner og trykkforsterkere.

#### **Spillvann**

Avløpsvann fra husholdning eller industri.

#### **Overvann**

Vann fra naturen, regnvann, bekker, grunnvann etc.

#### **Vann**

Er her brukt om vann som leveres til forbruker ferdig behandlet som drikkevann.

#### **Avløp, fellessystem**

Avløp fellessystem transporterer både spillvann og overvann i et og samme rør. Ikke godkjent løsning i Froland kommune.

#### **Avløp, separatsystem**

Avløp separatsystem skiller fysisk mellom spillvann og overvann, og transporterer disse i separate rør. Spillvann transporteres til renseanlegg, og overvann til nærmeste brukbare resipient, for eksempel sjøen.

#### **Hovedsystem**

Den delen av transportsystemet som frakter vann, spillvann eller overvann gjennomgående og / eller betjener flere sekundærsystemer. Et hovedsystem kan ikke tas ut av drift uten at tilknyttede sekundærsystemer også stopper opp. Minstedimensjoner spillvann ø 160, vann ø 110.

#### **Distribusjonssystem**

Sekundærsystem som transporterer vann, spillvann eller overvann fra hovedsystem frem til eller fra stikkledninger. Er tilknyttet et hovedsystem, og kan tas ut av drift selv om hovedsystemet fortsatt drives.

#### **Stikkledning**

Ledninger fra hovedsystem eller sekundærsystem og frem til hus. Denne delen forblir privat.

#### **Brannvann**

Vann som leveres til brannslukning via den ordinære vanntilførsel.

## 2.2 Systemvalg

### Avløp:

Det skal alltid velges *separatsystem* når anlegget er eller skal bli kommunalt, eller når privat anlegg tilknyttes kommunens avløpsanlegg. Ingen nye anlegg skal bygges slik at overvann, heller ikke drenering, kan føres inn i spillvannsrør.

### Vann:

Det skilles på hovednett og distribusjonsnett. Der det er mulig skal det anordnes ringledning. Ved endeledning skal det være anordning for utspyling.

### Kummer:

Det skal benyttes separate kummer for vann, spillvann og overvann.

Under ingen omstendighet skal det etableres ledninger som kan gi kontakt mellom vann og spillvann, heller ikke drenering av kummer.

Unntaksvis kan det tillates at endekum for vannledning i mindre distribusjonssystem også fungerer som startpunkt for overvannsledning når denne samtidig er fungerende drenering av kummen og/eller er anordnet som fast utspylingpunkt. Vannkum skal ikke utstyres som sluk.

## 2.3 Trasevalg

Når trase skal velges, må det tas en del hensyn. Følgende er en minimums "huskeliste":

- Ledningene får gunstig linjeføring og fall.
- Grunnforhold er sjekket, og funnet akseptable.
- Selvfall kan oppnås med akseptabelt fall fortrinnsvis uten bruk av pumpestasjon.
- Borehull utredes som alternativ til pumpestasjon.
- Driftsikkerhet og adkomst ivaretas.
- Plassering av kummer er ivaretatt iht kap 6.3
- Akseptabel dybde, maks 3 meter.
- Eiendomsforhold er sjekket og ivaretatt.
- Reguleringsforhold er sjekket og ivaretatt.
- Eventuelt fremtidige byggeplaner, offentlige eller private er ivaretatt.
- Akseptabel avstand fra bygning eller annen konstruksjon som er fundamentert under bakkenivå til nærmeste ledning er minimum 4,5 meter. Denne avstanden økes der kravene til sikkerhet eller adkomst tilsier det. Det skal til enhver tid være tilkomst til nedgravde ledninger og utstyr iht *Forskrift om graving og avstiving av grøfter, 1995*. ("Grøtieforskriften")

## 2.4 Beregningsgrunnlag

TA 550 (veiledning ved dimensjonering av avløpsledninger)

VA – miljøblad nr 79 (Dimensjonering av avløpsledninger. Selvreising)

NS – EN 805 (Dimensjonering av vannforsyningssystem)

### Vannmengder

Mengder til vannforsyning beregnes iht NS-EN 805. Som oftest vil det være krav til brannvannsforsyning som er dimensjonerende. Mengder fastsettes som vist i neste avsnitt. Imidlertid gjelder **Drikkevannsforskriften**, og krav til godt drikkevann skal prioriteres.

I noen tilfeller kan det bli et misforhold mellom krav til store brannvannsmengder, og godt drikkevann. Separat

ledning med stor dimensjon til brannvannsberedskap kan da være løsningen.

- Vann til vedlikehold: Valgt rørdimensjon skal kunne spyles med minimum 1,5 m/s med varighet minst 2,5 vannutskiftinger på spylestrekning.
- Vann til daglig forbruk i nye områder: 200 l/person pr. døgn

### Brannvann

Krav til brannslukning er hjemlet i plan og bygningsloven, og utbygger plikter alltid å påse at kravene etterkommes. Prinsipper satt i VA miljøblad 82 (Vatn til brannsløkking) skal følges.

Nytt anlegg er oftest en utvidelse av eksisterende forsyningsanlegg. Ofte vil det gamle anlegget ikke kunne forsyne utvidelsen med tilstrekkelig vann i forhold til det beregnede behovet der. I utgangspunktet skal likevel gjeldende regler følges ved nye anlegg. Avtale med kommunen må da inngås om alternativ branndekning eller om senere privat eller kommunal forsterkning av ledningsnett.

Vann til sprinkleranlegg skal alltid beregnes spesielt. Beregning må fremskaffes av utbygger i god tid, og man kan ikke regne med at det finnes tilstrekkelig kapasitet i nettet uten at tiltak er påkrevd.

Ledningseier har ingen plikt til å levere tilstrekkelig vann til brannslukning, men skal kunne gi opplysninger om tilgjengelig kapasitet.

Utbygger har plikt til å beregne nødvendig mengde, og til å påvise at dette blir ivaretatt.

En følge av dette kan være at utbygger selv må bekoste hel eller delvis etablering av vannforsyning til branndekning. (For eksempel kan det i noen tilfeller være nødvendig å etablere lokalt basseng for å ivareta brannslukningskravene).

Mengder:

- Boligstrøk: 20 l/s v/20 mVs skal være tilgjengelig i tappepunkt.
- Industri, kontor og andre større bygg: 50 l/s v/ 20 mVs tilgjengelig fordelt på to tappepunkt.

### Overvann

Ved beregning av overvannsmengder skal følgende utgangspunkt benyttes:

- Gjentakintervall: 25 år
- Varighet: 10 min
- Intensitet: 320 l/sek pr ha.

I tillegg til beregnet kapasitet i overvannsanlegget, må det sikres alternativ flomvei. Denne skal både tre i funksjon ved ekstrem nedbør og sikre at vann kan renne bort selv om overvannsystemet er ute av drift eller overbelastet.

## 2.5 Boligfelt

Ved utbygging av boligfelt, skal det normalt føres frem vann, spillvann og overvannsledninger av tilstrekkelig dimensjon. Disse føres inn til hver tomt. Det skal i planleggingfasen av boligfelt lages plan for overvannsbehandling. Det skal da vurderes muligheter for avrenning fra tomt til omkringliggende terreng for fordrøyning.

Det skal påses og dokumenteres at både krav til brannslukning og kravene i drikkevannsforskriften tilfredstilles. Vannledning med kummer konstrueres slik at spyling, kjøring av renseplugg og desinfeksjon kan skje på en enkel og tryggende måte.

## 2.6 Sikkerhet

All utforming og konstruksjon skal gjøres slik at sikkerhet ivaretas i alle ledd. Dette omfatter:

- HMS / SHA – plan for alle ledd etter gjeldende lovgiving.
- Sikkerhet for tredjeperson i alle ledd.
- Sikkerhet for publikum / beboere etc i anleggsfasen



- ❑ Sikkerhet for publikum når anlegget er i drift.

**I anleggsfasen:**

Anleggsområdet skal sikres forsvarlig. Dette gjelder både arbeidssted, lagerplasser, maskiner, riggområder etc. Det skal etableres trygge og sikre gangveier der publikum kan passere anleggsområdet. Slike veier skal være sikre både mht anleggets drift og generell trafiksikkerhet. Barnevogner etc skal kunne passere, og gangveier skal være ryddige og godt skiltet.

Det skal utarbeides informasjon til de nærmeste beboere om hvordan man oppfører seg ved passering av anleggsområdet, ved passering av maskiner i arbeid etc.

Det skal utarbeides handlingsplan for uhell med rapporteringsrutiner som også omfatter publikum.

Hva som er forsvarlig sikring og gode nok gangveier må vurderes i hvert tilfelle.

I de fleste tilfeller vil godkjent byggegjerde forsvarlig montert være god sikring. Dette skal låses utenom arbeidstid.

Der kommunen er byggherre, skal denne godkjenne plan for publikums sikkerhet.

**I driftsfasen:**

Ingen installasjoner må bygges slik at publikum kan komme til skade.

**Spesielle faremomenter:***Bekkeinntak:*

- ❑ Utformes slik at vann ikke samler seg i større dyp enn 50 cm, inntak sikres med låsbar rist. Risten skal kunne vedlikeholdes enkelt, og det må derfor være adkomst hit.
- ❑ Dersom det er behov for større vanddyp, for eksempel ved bruk som magasin, må området sikres slik at for eksempel barn ikke kommer til.

*Kummer med stor vannføring og kummer der vann blir magasinert: (gjelder ikke veisluk)*

- ❑ Utstyres med låsbar fallsikring. Denne plasseres i ramme type NS 1990 H

## 3 PROSESSEN

### 3.0 Generelt

For å sikre et godt produkt, settes det krav til en ryddig prosess der alle forhold av betydning for resultatet undersøkes og dokumenteres.

Utbygger/entreprenør skal fremvise egen kvalitetsikringsplan (KS-plan) som gir sikkerhet for at produktets kvalitet blir i henhold til intensjonene og at dokumentasjonen på dette blir tilfredsstillende.

### 3.1 HMS / SHA

HMS skal ivaretas i hele prosessen. Uansett anleggets størrelse og organisering, skal de til enhver tid gjeldende krav fra myndighetene overholdes.

I henhold til Byggherreforskriften skal det utarbeides SHA plan. Anleggets byggherre er ansvarlig for dette, og skal påse at forskriftsmessig plan foreligger i god tid før noe arbeid igangsettes.

Dette inkluderer overgripende plan, plan for prosjektering og plan for utførelse.

Planen skal bla vise klare ansvarsforhold for farlige og risikofylte oppgaver, og egen risikoanalyse/vurdering skal foreligge.

### 3.2 Utbyggingsformer

Anlegg som skal eies og drives av kommunen, kan bygges ut på flere måter, f.eks:

- Privat utbygger. Kommunen kontrollerer, godkjenner og overtar.
- Kommunen er utbygger. Dette kan skje enten ved at egen anleggsavdeling benyttes, eller ved at arbeidene settes ut på entrepriser.

Større fellesanlegg som bygges ut i privat regi og skal forbli i privat eie og drift, skal godkjennes på samme måte. Her har kommunen rett til å drive kontroll med byggingen og skal godkjenne resultatet. I spesielle tilfeller der anlegget ikke holder de kravene som generelt stilles til kvalitet kan tilkopling til kommunens anlegg nektes.

Det settes de samme krav til plan, kompetanse og utførelse uansett hvilken utbyggingsform og senere eierform som er aktuell. For private fellesanlegg kan det settes krav til enklere planutførelse, men dette må avklares på forhånd.

### 3.3 Planprosessen

Det kan bli krevd utførelse av skisseplan og forprosjekt, dersom forholdene tilsier det. Dette vil særlig være aktuelt der utbyggingen er en del av en større, senere utbygging. Skisseplan og i noen tilfeller også forprosjekt må i disse tilfellene omfatte hele det potensielle utbyggingsområdet. Slike planer skal godkjennes før detaljprosjektering av delområdene påbegynnes.

I planprosessen må man påse at følgende grunnlag er på plass (minstekrav):

- Utbyggingsavtale for området foreligger dersom dette er nødvendig.
- Grunneierforhold sjekkes, alle grunneiere og naboer varsles.
- Der traseen berører privat eiendom må avtale om rett til å la ledningene ligge, vedlikehold etc. inngås mellom **grunneier og fremtidig ledningseier**. Avtalen tinglyses.
- Der trase berører grunn som disponeres av Statens vegvesen, må tillatelse innhentes.
- Alle** eksisterende anlegg er påvist og inntegnet på kart (kabler, rør, veier etc. Privat og offentlig). Dette skal følge saken videre.
- Murer, bygninger etc. inntil traseen er besiktiget, og tilstand beskrevet og dokumentert.

- ❑ Naturlig vannføring, bekker etc er registrert og vist på planen.
- ❑ Eksisterende anlegg er sjekket. Vannverksventiler er registrert og sjekket.
- ❑ Tilkopling til vannverket er påvist, vannbehov utredet og kan leveres.
- ❑ Høyder på tilkoplingspunkter er målt.
- ❑ Terreng befart mht overvann, flomvei planlegges og generelle beregninger gjøres.
- ❑ Alle private anlegg er registrert. Septiktanker er planlagt utkoplet og tømt.
- ❑ HMS-plan utarbeidet. Overgripende plan for alle prosesser utføres av byggherren, plan for planprosessen utføres av prosjekterende, og plan for byggeprosessen av entreprenør.
- ❑ Søknad iht Plan og bygningsloven inkludert nabovarsling.
- ❑ Teknisk godkjenning av eier av hovedanleggene.
- ❑ Andre etater med interesse i området er kontaktet, og eventuelt behov for samarbeid kartlagt. Dette gjelder f.eks fjernvarme, gass, høy/lavspenning, telekabler, fiber etc.

Selv om disse forhold er utbyggers ansvar, fratrar ikke dette entreprenøren plikten til å sjekke at dette er ordnet.  
***Alle planer skal være godkjent før utbygging starter.***

### 3.4 Detaljplan

#### Krav til planinnhold:

1. Kart i M=1:1000 eller 1:500 med inntegnet ledningstrase, dimensjoner, materialer, kummer, forankringer, sluk, stikkledninger m.m.
2. Kumtegninger: Plan og snitt samt kumgrupper. Plan enkeltkummer: M=1:50, Plan kumgrupper M=1:50, Snitt enkeltkummer M=1:50 Større tegninger kan kreves.
3. Lengdeprofil, primært basert på oppmåling i marka. LM = 1:1000, HM = 1:100 eventuelt 1:200. Ved produksjon kan det benyttes kartgrunnlag dersom dette er av god kvalitet, men det skal likevel suppleres med markinnmålinger for å ”kalibrere” kartdata. Samme krav til nøyaktighet som for innmåling ved ferdig anlegg. Det skal inntegnes ledningstyper, dimensjoner og materialtyper, kummer, stikkledninger osv. Det skal legges inn terreng både før og etter bearbeiding samt eventuelt veilinje. Det skal vises massebeskaffenhet i grunnen, og om nødvendig skal grunnundersøkelser og vurderinger foretas av kompetent personell. Det skal vises strekninger der man planlegger masseutskifting eller annen bunnforsterkning, leirpropper etc. Spillvannsledninger og overvannsledninger skal inntegnes i riktig høyde relatert til innvendig bunn, vannledninger til utvendig topp.
4. Det skal utføres tegninger som viser snitt av grøft med inntegnet rør for VA og alle andre aktører, fundament, omfyllingsmasser, ledningers plassering i forhold til vei etc. Det skal vises alle forekommende grøftetyper i anlegget, stabiliserende og forsterkende tiltak etc.
5. Avvinklinger skal planlegges og vises.
6. Det skal vises hvilke strekninger som ønskes overtatt av kommunen.
7. Eksisterende bebyggelse skal hensyntas. På planen vises tilkoplingsmuligheter.
8. Det skal planlegges og vises vannuttak for branndekning, utspylingspunkter, spesielt utspyling av endeledninger samt annet vannkrevende. Spylevann skal ledes bort på trykksikre måte uten å kunne gjøre skade, fortrinnsvis via eget rør med tilstrekkelig dimensjon.
9. Det skal beregnes nødvendig vannmengde for branndekning og rørspyling. Dette skal være medvirkende i

valg av rørdimensjon og system. Beregningene skal fremlegges.

10. Det skal vises hvordan overvann håndteres, både vann som bortledes i rør, føres i åpne bekker og flomvei. Det skal utføres beregninger som vises i planen.
11. Drenering av vannkummer skal planlegges og vises.
12. Pumpeledninger beregnes iht. normens forutsetninger for pumpeanlegg. Beregningene inkludert trykkstøttsvurderinger legges ved.
13. Planprosessen forøvrig skal bygges på denne VA norm, eller spesiell avtale med Teknisk etat.
14. Øvrig beregningsgrunnlag er gitt andre steder i normen.
15. Aktuelle typetegninger skal vedlegges.
16. Plan for trykk og tetthetsprøving, pluggkjøring og desinfeksjon må fremvises.

### ***3.5 Prosjektdokumenter - godkjenning***

Følgende dokumenter skal normalt være utarbeidet, og leveres til godkjenning samlet. Ekstra små eller store prosjekter kan medføre avvik i nødvendige dokumenter. Beregn god tid til behandling.

- Tiltaksbeskrivelse. Tiltaket, inkludert alle eventuelle byggetrinn beskrives.
- Oversiktsplan med kart i målestokk som gir god oversikt.
- Forprosjekt dersom det er påkrevd.
- Detaljplaner med tegninger som beskrevet i pkt 3.4.
- Vedlegg
- SHA / HMS plan

### ***3.6 Kvalitetsikring***

Det skal utføres tiltak og dokumentasjon som sikrer at foreskrevet kvalitet oppnås. Entreprenøren skal fremvise et system som sikrer dette.

### ***3.7 Før bygging***

Før byggeprosessen starter, skal det avholdes et oppstartsmøte. Det er utbyggers ansvar å innkalle til dette. Kommunens representant skal innkalles i god tid før møtet. På oppstartingsmøtet skal minst følgende sjekklister gjennomgås:

- Dokumentasjon av kompetanse og autorisasjon.
- Presentasjon av godkjente planer, inkl avfallsplan, varslingsplan, sikkerhet for publikum etc.
- Presentasjon av eventuell utbyggingsavtale
- Presentasjon av gravetillatelse, grunneieravtaler, etc.
- Fremdriftsplan fremlegges og gjennomgås.
- Forholdet til andre etater avklares (El., tele, vei). Om nødvendig innkalles representanter fra disse.
- Kommunens representant gir eventuelt tillatelse til oppstart.

- Byggemøter fastsettes. Kommunens representant skal innkalles til disse. Utbygger sørger for innkalling i god tid.

### 3.8 Under bygging

Anleggsdokumentasjonen (vedlegg 01- 04) fylles ut etter hvert som anlegget bygges.

Underveis foretas det også nødvendig innmåling og tegningskorreksjoner.

Kommunens representant skal til enhver tid ha adgang til anlegget.

Eventuelle endringer underveis tas opp med kommunens representant, som avgjør om nye tegninger og ny godkjenning må innhentes. Mindre endringer kan utføres i samråd med kommunens representant.

Underveis utføres:

- Byggemøter, der referat føres.
- Logg for sprengning og andre risikofylte hendelser.
- Logg for hendelser som førte til, eller kunne føre til forurensing.
- Logg for hendelser i vannforsyning, inn og utkopling, avstengning, brudd etc.
- Løpende innmåling i henhold til kommunes krav om dette.
- Løpende trykk og tetthetsprøving der dette er hensiktsmessig.
- Løpende spyling, pluggkjøring og desinfeksjon av vannledninger.
- Løpende kontroll med tilkoplinger.
- Ajourføring av abonnenter som håndteres der det er sanering.

### 3.9 Overtakelse

Kommunen overtar ikke noe anlegg til drift, vedlikehold eller eie uten at følgende punkter er tilfredstilt:

- All dokumentasjon er overlevert, minst 2 uker før sluttbefaring innkalles.
- Ferdigbefaring avholdt. Denne skal innkalles minst 2 uker i forveien. Befaringen skal dokumenteres med protokoll, og alle mangler iht til godkjent prosjekt og endringer underveis skal medtas. Anlegget overtas ikke dersom manglene er av en slik art at vanlig bruk og drift hindres eller gjøres risikofylt, kostbart eller på annen måte uhensiktsmessig.
- Eventuelle garantier, avtaler og økonomisk mellomvære er oppgjort og på plass.

Av praktiske hensyn bør det innkalles til foreløpig ferdigbefaring så snart entreprenøren anser anlegget som ferdigstilt, der utbygger, entreprenør og kommunens representant er tilstede. Anlegget gjennomgås, og alle avvik fra de godkjente planer protokollføres. Når avvik er utbedret, innkalles det til endelig ferdigbefaring.

Etter ferdigbefaring kan det avholdes overtakelse, såfremt overstående punkter er på plass. Det skrives da protokoll, som underskrives av begge parter.

Protokollen skal angi overtakelsestidspunkt.

**Før ferdigbefaringen skal minst følgende dokumentasjon foreligge:**

- Ajourførte tegninger og planer. ("som bygget")
- Ledningskart utført i henhold til kommunens retningslinjer.
- Kvalitetsikringsdokumenter.
- Rapport fra spyling og desinfeksjon av vannledninger.
- Rapport fra trykk og tetthetsprøving.
- Rapport og video fra TV - kontroll.
- Rapport fra foreløpig ferdigbefaring.
- Oversikt over berørte abonnenter, ferdigmeldinger etc.
- Anleggsdokumentasjon iflg dokumentasjonskrav i kap 10.1
- Garantier.

### 3.10 I driftsetting

Når anlegget er ferdig, og overtakelse er funnet sted, settes det i ordinær drift.

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

Oppfylging av trykkledninger for trykkprøving, prøvekjøringer og annen drift før dette tidspunkt, må avtales spesielt. NB: Dersom det er nødvendig, kan kommunen kreve at anleggene skal settes i drift etter hvert som de bygges for å ta hånd om eksisterende abonnenter og andre behov. Drift og risiko i anleggsperioden er kommunen uvedkommende, og dette påvirker heller ikke regler og krav til overtakelse jfr. pkt 3.9.

### ***3.11 Garantibefaring***

Det skal avholdes garantibefaring før garantitidens utløp. Utbygger innkaller til denne. Før befaringen skal det kjøres TV - kontroller på gravitasjonsledningene i den utstrekning dette er nødvendig. Det skal regnes med kontroll av minst 50 % av anleggene. Hvilke strekk som skal kontrolleres avgjøres av utbygger i samarbeid med kommunens representant, på bakgrunn av TV - rapport foretatt før ferdigbefaring og driftserfaringer i tiden fram til garantibefaringen. Kommunen kan kreve alle gravitasjonsledninger kontrollert. Med på befaringen bringes rapporter og protokoll fra ferdigbefaringen.

## 4 KOMPETANSE

### 4.0 Generelt

Et godt utført VA-anlegg er avhengig av at det i alle ledd er dyktige fagfolk med riktig kompetanse.

Generell bestemmelse følger [VA miljøblad nr 42](#)

Ledningseier/kommunen kan kreve bedre kompetanse ved behov, og forbeholder seg rett til å regulere slike krav, eventuelt å avvise utførende firma på bakgrunn av tidligere erfaring.

### 4.1 Personell

#### Administrasjon

Utførende firma skal inneha nødvendig godkjenning iht. *Plan og Bygningslov (PBL)*.

Anlegget skal ledes av person som har kompetanse og erfaring i forhold til oppgaven. Vedkommende skal ha nødvendig myndighet til å ivareta byggherrens funksjon dersom dette er nødvendig, og til å foreta de disposisjoner som myndighetene pålegger selv om dette har økonomiske konsekvenser.

#### Hovedledninger

Ved bygging av VA anlegg skal det på hvert arbeidslag være minst en av de utførende som innehar ADK1 sertifikat, og som kan fremvise minimum tre års erfaring med tilsvarende anlegg utført i løpet av de fem siste år. Vedkommende er ansvarlig for arbeidene laget utfører.

#### Stikkledninger

Anboring, samt legging av stikkledninger for vann, spillvann og overvann skal utføres under ledelse av person som innehar ADK 1 sertifikat og tilstrekkelig erfaring med tilsvarende arbeid.

For små dimensjoner, dvs trykkledning maks 32 mm og trykkløs maks 110 mm, kan utførelse foretas av personer som innehar S-ADK1 sertifikat.

## 5 GRØFT

### 5.0 Generelt

Grøften skal bygges slik at den skaper så gode og stabile forhold for ledningsanlegget som mulig. Dette tas hensyn til ved valg av fundamenteringsmetode, grøftemasser, valg av rørmaterialer etc. De omkringliggende masser skal alltid vurderes før det avgjøres hvordan grøften bygges opp.

Der denne normen ikke er utfyllende eller presis brukes følgende:

- Grøft for fleksible rør: VA Miljøblad nr 5
- Grøft for stive rør: VA Miljøblad nr 6

### 5.1 Leggedyp

**Ledninger skal normalt legges frostfritt.** Dette skal påvises og om nødvendig dokumenteres i forhold til frostdybde i omkringliggende masser.

#### Grenseverdier:

- Minste overdekning i sand/grus og løsmasse: 1300 mm.
- Minste overdekning i steingrøft: 1700 mm.
- Maks. overdekning: (til topp ferdig planert terreng): 3000 mm.
- Vannledning uten gjennomstrømming må ofte legges dypere enn minstedybden.
- Der grøften kan bli utsatt for luftgjennomstrømming (utlufting) må isolerende tiltak vurderes nærmere.

Angitte minste overdekninger gjelder også topp an boring. Alternativt kan ledningen legges med angitte overdekning og an boring/stikkledning isoleres ut av veg.

### 5.2 Profil

#### Lengdeprofil:

Minste tillatt fall er normalt 1 % (10 promille), i spesielle tilfeller kan fall ned til 0,7 % tillates.

Lengdeprofil velges slik at:

- Tilfredsstillende fall oppnås.
- Tilkoplingsforhold mot boliger/bygninger og andre sideløp ivaretas.
- Overdekning ivaretas, både maksimum og minimum.
- Vannkummer skal dreneres tilfredsstillende, noe som ofte medfører at overvannsledning bør anlegges dypere enn øvrige ledninger.

#### Tverrprofil:

Minste avstand mellom VA rør er 150 mm.

#### Tverrprofil, forhold til andre aktører:

Når grøften skal inneholde rør/kabler fra forskjellige aktører, må det tas hensyn til at oppgraving skal kunne foretas på en trygg måte. Dette gir krav til minste avstand fra kommunale VA ledninger:

- Generelt minste avstand fra kommunale VA ledninger til andre rør/kabler: 300 mm (horisontalt).
- Minsteavstand til høyspentkabler er 1 meter, uten at nærmere avtale er inngått.  
Dersom andre rør/kabler skal ligge i annen høyde enn VA ledninger, bestemmes minste avstand slik:
- Friksjonsmasser: 200 mm +  $\Delta h$ , dog minimum 300 mm.
- Fjellgrøft: 300 mm dersom rør/kabler som anlegges grunnere enn VA ledninger ikke kan skli ned i VA grøften ved eventuell oppgraving av denne.

**NB 1:** Andre aktører kan ha strengene bestemmelser for minsteavstand og utførelse.



<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

**NB 2:** Det tillates under ingen omstendighet at kabler/rør legges over VA ledninger, bortsett fra ved direkte kryssninger.

### **Kryssing:**

Når VA grøften må krysses med rør, kabler etc gjelder følgende retningslinjer:

- Kryssning skal foretas i så rett vinkel på hovedgrøften som mulig,  $90 \pm 15$  grader.
- Minste avstand til andre kryssende VA rør er 150 mm.
- Minste avstand til kryssende kabler er 200 mm.
- Minste avstand til kryssende høyspent er 1 m.
- Fundamentering og bruk av masser gjøres i henhold til avsnitt 5.3 og 5.4.

## **5.3 Oppbygging (teknisk)**

Grøft bygges opp som anvist i VA Miljøblad nr 5 og nr 6 med følgende justering:

**For rør lik eller mindre enn Dn 225 gjelder følgende minstemål:**

- Nedre fundament : Utlagt masse 200 mm, ferdig komprimert 150 mm.
- Omfyllingssone : Som største rørdiam. (øvre fund.+ sidefylling)
- Beskyttelseslag : 300 mm
- Gjenfylling : opp til terrengnivå.
- Avstand mellom rør : 150 mm
- Avstand rør - grøfteside : 150 mm

## **5.4 Grøftemasse**

**Med grøftemasse menes her den massen som tilføres grøften til fundament, sidefylling og beskyttelseslag.**

Grøftemasse er alltid knust pukk.

Stedlige masser eller rør lagt direkte på grøftebunn tillates ikke.

### **Standard fraksjon er 11 - 16 mm.**

Følgende avvik tillates:

- For **betongrør** benyttes standard fraksjon til fundamentet og omfylling opp til minst halve rørdiameter. Resten av omfyllingen og beskyttelseslaget kan bestå av knust og siktet masse med  $D_{maks} = 150$  mm, forutsatt at dette kan isoleres til kun betongrøret, og at **VA merkebånd** legges i topp beskyttelseslag.
- Andre avvik må avtales i planfasen, og massenes egnethet må dokumenteres. Ved ethvert avvik fra standard fraksjon skal det benyttes **VA merkebånd**.

## **5.5 Komprimering**

Grøftemasse skal alltid komprimeres, mens gjenfyllingsmasse komprimeres etter behov.

- Fundament og omfyllingssone skal minst komprimeres tilvarende "Normal komprimering" som beskrevet i NS 3420 kap. H, og i henhold til VA miljøblad nr 5 og 6. Det anbefales bruk av platevibrator for komprimering av fundament, og tett fottråkking for komprimering av sidefylling. Etter bruk av platevibrator skal den øverste delen av rørfundamentet løsgjøres.
- Gjenfylling skal komprimeres iht. kravene det stilles for bruk av overflaten. I terreng, ingen komprimering. I vei komprimeres det iht. krav fra **veimyndigheten**.

## 5.6 Ompakking (fiberduk)

Der det anses som nødvendig skal ompakking benyttes. Ompakking har flere hensikter, de viktigste er:

- ❑ Å hindre uheldig innblanding av fremmede masser i grøftemassene. Særlig der det kan forventes at vann transporterer finstoff inn eller ut av grøfteprofilen skal ompakking benyttes.
- ❑ Å hindre at grøftemassene vandrer ut i omkringliggende grovere masser.

Ompakking skal omfatte fundament, ledningsone og beskyttelseslag.

Det benyttes geotekstil i bruksklasse som angitt i VA Miljøblad nr 5 og 6, dog minst bruksklasse 3.

Grunnvann skal kunne renne langs eller i grøften, uten at finmasser infiltrerer grøftemassene. Det må derfor velges tekstil som er så åpen at tilstrekkelig vann slipper gjennom.

Vann skal ikke renne langsmed grøften/tekstilet utvendig og vaske med seg finmasser slik at sidestøtten svekkes. For å hindre dette må det i mange tilfeller bygges strømningsavskjæring, eventuelt kombinert med dreneringsløsning. Dette vil også hjelpe til med å stabilisere eventuelt grunnvann.

**Utførelse av ompakking:** Hele profilet skal ompakkes, inkludert toppen. Det skal legges overlapp i alle skjøter, minst 300 mm.

**NB:** Bruk av ompakking og geotekstiler alene er ikke å betrakte som bunnforsterkning.

## 5.7 Strømningsavskjæring

Når det etableres et grøftetverrsnitt med knust puk, vil dette ofte fungere som drenering for omgivelsene, dvs at vann trenger inn i profilet og følger dette mot lavere terreng. Dette vannet kan medføre problemer der det finner veien ut av profilet igjen med påfølgende skade på eiendom, installasjoner etc.

Slik drenering kan også medføre uønsket senking av grunnvannstand, som igjen kan medføre setninger i terreng og skade på bygninger etc.

Problemen øker i bratt terreng.

Derfor skal risiko forbundet med dette alltid vurderes og eventuelle avbøtende tiltak prosjekteres for blant annet:

- ❑ Å kontrollere hvor mye vann som tillates å renne i profilet.
- ❑ Å etablere kontrollert utslipp av vannet slik at det gjør minst mulig skade.
- ❑ Å kontrollere grunnvannspeil slik at dette ikke endres unødig.

Mest vanlig er å etablere en form for strømningsavskjæring. Denne kan gjøres tett som en ”demning”, dreneres på forskjellige måter for å kontrollere vannføringen, eller bygges med en form for kontrollert overløp for å regulere vannstanden bak. Ofte må det bygges en kombinasjon av disse, eventuelt kombinert med andre tiltak.

### Bygging:

Avskjæring bygges vanligvis av knust og komprimert grus med fraksjon 0 - 4 mm. Avskjæringen må ha god kontakt med urørte og tette grøftesider og bunn. Best blir det vanligvis dersom det kan bygges i kontakt med fjell, som spyles/rences før påfylling av grus.

Drenering til terreng eller overvannsnett må vurderes.

Massene komprimeres etter samme krav som tverrsnittet for øvrig.

Massene ompakkes med geotekstil, det må vurderes i hvert enkelt tilfelle i hvilket omfang dette gjøres mot eksisterende terreng.

Vedlagt typetegning nr. 34 er utgangspunkt for prosjektering, men må ses på som veiledende.

Strømningsavskjæring skal måles inn, der både x/y og høyde på topp avskjæring er viktig.

Grunnvannspeil skal registreres og måles inn i god tid før tiltak iverksettes, samt under og etter tiltak.

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

## 5.8 Utspleising

Der grøftebunnen går over fra faste til mindre faste masser eller fra fjell til løsmasser, skal grøftebunnen utspleises. VA Miljøblad nr 5 og 6.

## 5.9 Svake grunnforhold

Dersom grøften graves i grunn som kan antas å være svak eller ustabil, skal stabilisering av grøfta vurderes i den hensikt å oppnå et stabilt underlag for fundament og sidefylling. Stabilisering må alltid prosjekteres spesielt og på bakgrunn av geoteknisk vurdering.

Svake grunnforhold kan kompenseres på forskjellige måter, hvorav noen er vist her:

**Masseutskifting.** Massene under fundamentet skiftes ut i nødvendig omfang slik at det oppnås god kontakt med stabile masser i grunnen. Om nødvendig skiftes massene ned til fast fjell. Nye masser legges opp stabilt, med god bredde, riktig rasvinkel og komprimering.

NB: Oppbløtte og omrørte masser skal alltid fjernes og utskiftes.

**Geonett,** i kombinasjon med riktige masser og utførelse for øvrig.

**Kalkstabilisering,** krever spesiell prosjektering og godkjenning.

### Lett fylling:

Som alternativ til masseutskifting kan **Lett fylling** vurderes. Alternativer:

- Leca, Glassofoam eller tilsvarende.
- Lett byggplate. Ekstrudert polystyren (XPS) med min trykkfasthet 400 kPa.

Slik fylling må prosjekteres spesielt, og skal godkjennes særskilt.

### Vekt:

Grøftens vekt i forhold til eksisterende masser må vurderes. Ved fare for oppflyting må ekstra vektning benyttes (f.eks. større beskyttelseslag).

Ved fare for setninger pga. for tung grøfteoppbygging i forhold til eksisterende masser, må vektkompensering vurderes. Dette kan gjøres ved å benytte lette masser i deler av beskyttelseslaget eller til gjenfylling av grøfta, f.eks. Leca i fraksjon 11-22 sammen med filterduk rundt hele grøfta.

### Plankeseng og betongfundament:

Tillates ikke.

## 5.10 Avstivning av grøft

Det kan være nødvendig å avstive grøftesider både for å oppnå nødvendig sikkerhet for de som arbeider i grøfta, og for å gjøre det mulig å oppnå nødvendig dybde der det er begrenset plass til å etablere nødvendig helning på grøftesider i forhold til masser i grunnen, grunnvann etc.

Avstivning kan utføres med ferdige grøftekasser, spunt eller annen godkjent anordning.

Avstivning skal planlegges spesielt, og utføres i henhold til Forskrift om graving og avstiving av grøfter ("Grøfteforskriften")

## 5.11 Isolering

Der ledninger vanskelig kan legges frostfritt, skal isolasjon benyttes.

Utførelse og dimensjonering: "Grunne ledninger" utgitt av Teknologisk institutt, (ADK pensum)

Det kan benyttes:

- Plateisolasjon
- Preisolerte rør, med eller uten varmekabler i isolasjonskappen. ("Isovarm" eller tilsvarende)

Plateisolasjon skal utføres med godt tilpassede og **tapede** skjøter, alternativt benyttes plater med godt tilpassede falser. Plater skal tilfredsstillende følgende minimumskrav:

- Materiale: ekstrudert polystyren (XPS)
- Min trykkfasthet = 400 kPa
- Platene skal ha lite fuktopptak og god aldringsbestandighet.
- Tykkelse som beregnet iht "Grunne ledninger" utgitt av Teknologisk institutt (ADK pensum)

Bruk av isolering og valg av materiell skal alltid dokumenteres og skje i samråd med Froland kommune, Teknisk etat.

## **5.12 Sikkerhet**

Alle grøfter skal konstrueres og utføres iht Forskrift om graving og avstiving av grøfter ("Grøtieforskriften"), samt gjeldende SHA plan. Denne skal foreligge på enhver arbeidsplass der det graves grøfter eller sjakter. Det skal utarbeides risikoanalyse med tiltaksplan som omfatter de forhold som kan bli aktuelle. Denne skal minst omfatte sprengning, ustabile grunnforhold, dype grøfter, giftige/farlige stoffer i grunnen, grunnvann.

## 6 KUMMER

### 6.0 Generelt

Kummene utgjør viktige knutepunkt i ledningsanlegget. Kummene skal tjene som adkomst til ledningsutstyr og gi gode muligheter til å utføre drift og vedlikehold, inspeksjon og service av kumutstyr og ledningsnett. Plassering gjøres fortrinnsvis i veiareal.

Det skal legges stor vekt på gode arbeidsforhold og sikkerhet.

### 6.1 Generelle krav

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sikkerhet i kummer:           | <u>VA miljøblad nr 31</u>  |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prøving av tetthet, metoder:  | <u>VA miljøblad nr 63.</u> |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tetthetskrav alle kummer:     | <u>NS 3420.</u>            |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Oppbygging vannkum:           | <u>VA miljøblad nr 1.</u>  |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gjennomføringer betongkum:    | <u>VA miljøblad nr 9.</u>  |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Produktstandard betongkummer: | <u>NS 3139</u>             |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Montering kumlukk             | <u>VA miljøblad nr 32.</u> |

### 6.2 Lokk og rammer

#### Standard lokk:

NS 1992, med pannesikret spetthull, materiale SJK, prøvebelastning 400 kN.

Nedfellingshøyde skal være 30 mm.

Lokket leveres inkludert propp ferdig innlagt i spetthull på en slik måte at denne blir liggende på riktig plass etter bruk. Det skal være 3 spetthull, og lokkets mønster skal om mulig vise mot spetthullene.

Lokkets vertikale kontaktflater med rammen skal være utformet skrå for lettest mulig plassering i rammen.

Lokk i kommunale anlegg skal ha Froland Kommunes logo. Dette skal ikke brukes i privat sammenheng.

#### Pakning i lokk:

I trafikkerte gater skal det vurderes lokk med pakning. Pakningen skal være permanent montert, og av et materiale som har samme levetid som lokket for øvrig, fortrinnsvis **polyuretanbasert**. Den skal tåle frost uten å fryse fast. Pakningen skal effektivt dempe alle klappingstendenser.

**Pakning** skal også brukes i spillvanns endekummer, og i overgang mellom pumpe/spillvannsledning.

I disse tilfellene skal det påses at løsningen gir minst mulig luftlekkasje.

#### Standard ramme:

NS 1990, med kontrollåpning ("splitt") i rammeskjørtet, materiale SJK.

Der det forventes ekstra tykk asfalt skal ramme med langt skjørt brukes (NS 1990 H)

Kummer med risiko for skader/drukning skal sikres med låsbar fallsikring i ramme (NS 1990 H)

#### Montering:

Montering: VA Miljøblad nr 32, og etter fabrikkantens anvisninger.

**Rammens skjørt og kumtoppens byggeringer skal overlappe med min 5 cm ved ferdig vei.**

#### Overgang til ramme:

- Dempe/tetting skal brukes mellom toppjusteringsringen og kumlukkramme.
- Egen tetting/demping brukes i anleggsperioden ("Flettelse"/"Trosse Tor") Denne fjernes før asfaltering.

### 6.3 Plassering av kummer

**Vannkum plasseres ved:**

- Uttak til distribusjonsnett fra hovedledning.
- Forgreining i distribusjonsnett.
- Endepunkt kommunal ledning.
- Brannuttak, egne regler for plassering.
- Andre viktige servicepunkt, lufting, utspyling, måling etc.
- Maksimal avstand mellom vannkummer er vanligvis 200 meter.
- Alle kummer skal ha serviceadkomst, fortrinnsvis i eller i nærhet av kjørevei.
- Kummer plasseres slik at god drenering oppnås. Dersom dette ikke kan oppfylles skal det vurderes andre løsninger, enten å flytte kum til bedre egnet sted eller å benytte nedgravd løsning.
- Forgreininger i distribusjonsnettet kan i enkelte tilfeller gjøres uten kum, se eget punkt.

**Spillvannskum og overvannskum plasseres ved:**

- Alle kommunale forgreininger og tilkoplinger.
- Servicepunkter. Dvs for spyling og inspeksjon.
- Endepunkt for kommunal ledning.
- Overgang mellom pumpe og gravitasjonsledning.
- Andre viktige behov, for eksempel måling, utlufting etc.

Plassering og avstand mellom spillvanns og overvannskummer bestemmes ut fra behov i overstående punkter, samt ut fra servicetilgjengelighet slik:

Ledningssystemet rengjøres med høytrykkspyling fra biler med akseltrykk min.10 tonn. Det skal påvises standplass for slik bil ved alle kummer, dersom annet ikke er avtalt.

Avstand fra bilens standplass til arbeidskum, og videre til neste oppstrøms kum, skal ikke overstige 100 m. Standplass kan være offentlig vei dersom dette anses forsvarlig av veimyndighet.

Det benyttes kummer av betong for nedstigning i viktige knute/spylepunkter.

**Sluk:**

Plassering av sluk avgjøres av veiens utforming, og planlegges slik at avrenning blir mest mulig effektiv. Det skal tas hensyn til at det arealet sluket betjener får riktig avrenningstid.

### 6.4 Vannkum, oppbygging

Bygges av betong, iht VA Miljøblad nr 1

Gjennomføringer utføres iht VA Miljøblad nr 9.

Nedenfor er tillegg, justeringer og detaljeringer i forhold til miljøbladene vist:

#### 6.4.1 Konstruksjon

**Kumdiameter.**

- Kummene skal bygges opp slik at det er god plass til montering og demontering av valgt utstyr. Det skal være adkomst og plass til servicefunksjoner, bla brannutstyr iht. typetegning.
- Minsteavstand fra ferdig montert flensemuffe til kumvegg er 200 mm.
- Minstediameter ved bruk av DN 100 flensedeler er 1400 mm.
- Minstediameter ved bruk av DN 150 og DN 200 flensedeler er 1600 mm
- Større kummer planlegges spesielt. Merk at samme regler for generell oppbygging, tetthet, drenering osv gjelder.

**Bunnseksjon:**

Bygges opp av høyest mulig element etter forholdene, med ferdig støpt bunn. Det benyttes prefabrikkert konsoll for

opplegg/forankring av armatur der dette er mulig.

### Konsoll:

Trykkrør skal monteres på konsoll som festes til kumbunn. Konsollen skal sikre nødvendig forankring for de krefter som kan forekomme, også ensidig trykk og alle kombinasjoner av forgreininger i drift skal ivaretas. Konsollen kan produseres av betong eller av stål/støpejern.

Generelle forutsetninger er:

- ❑ At kravene til forankring ivaretas på en trygg måte med god sikkerhetsmargin. Dette innbefatter også god forankring til kumbunn / armering.
- ❑ At løsningen gir et ryddig og best mulig arbeidsmiljø. Dvs all forankring gjøres til kumbunn, det er ingen skarpe kanter, snublemuligheter etc.
- ❑ Løsningen skal ha samme levetid som øvrig utstyr i kummen, og det kreves samme grad av korrosjonssikring.
- ❑ Lavest mulig byggehøyde.
- ❑ Fremtidig adgang til eventuelle bolter.
- ❑ Det skal dokumenteres at kravene til forankring og korrosjonssikring er ivarettatt.

### Rørgjennomføring

Utføring iht VA Miljøblad nr 9.

Det benyttes Combi, eller tilsvarende pakning.

Det skal etableres ledd ca 0,5 m utenfor kumvegg. (For eksempel ved at det legges inn en løs muffe)

### Oppbygging:

Etter plassering av kumbunn, bygges kummen videre av ringer og avsluttes med eksentrisk toppkjele. Unntaksvis kan flat topplate med sentrisk nedstigningshull benyttes, men kun der plassforholdene ikke tillater bruk av kjele, og der senking av anlegget ikke kan foretas for å oppnå plass.

Glidepakning benyttes i alle skjøter. Annen skjøtemetode, må avtales spesielt.

NB: Skumming som tetting av skjøter tillates ikke uansett kumstørrelse.

### Toppringer:

Det skal alltid monteres toppringer (Justeringsringer) som avslutning av ordinær oppbygging før kumramme monteres.

### Over kjele:

Min. 1 stk ring a 100 mm.

Max. 1 stk ring a 300 mm. **NB: Unngå å bruke 50 mm toppring i betong. Denne har lett for å sprekke.**

### Over topplate:

Min. 1 stk ring a 200 mm.

Max. 1 stk ring a 500 mm.

**Støttering** av aluminium brukes mellom justeringsringene og mellom kjele/topplate og justeringsring. Disse skal hindre at ringene forskyver seg.

### Nedstigning i kum:

❑ Stige monteres der kummens dyp er større enn 1,5 m, og der det er eksentrisk kjele. (type "Lymas" eller tilsvarende).

❑ På brannkule monteres det beskyttelse som også kan benyttes til fotpunkt under nedstigning.

## 6.4.2 Kummens utstyr

Kummen skal utstyres for å dekke konkrete behov. Ved siden av forgreining av ledningssystemet, skal det etableres

stengemuligheter, brannslukningsuttak, serviceuttak, lufter og spyleanordninger for nettet, og i enkelte tilfeller tilkoping av private ledninger.

- Det brukes mest mulig standardiserte deler og fortrinnsvis løse flensedeler. (ikke Kombikryss)
- I senter av kummen monteres flense T-rør eller flensekryss på godkjent konsoll.
- Det bør være et ledig uttak i form av ledig flens med montert blindflens.
- Det monteres stengeventiler på alle forgreininger, også disse som løse elementer.
- Alle forgreininger og rørender som ikke er i bruk skal plugges eller flenses.
- Ventiler og andre deler er beskrevet i annet kapittel.

#### **Montering armatur:**

Ved montering av armatur på konsoll skal det alltid benyttes mellomlegg av gummimateriale beregnet for slikt bruk. Det skal også benyttes skiver over/under bolter.

Bolter, muttere og skiver samt forankringsjern skal leveres i varmgalvanisert stål.

Montering skal skje med bruk av riktig moment, og det benyttes gjengefett.

#### **Serviceventiler:**

Det skal brukes serviceventiler i vannkummer i nødvendig utstrekning. Ventilene skal fylle flere funksjoner bla:

- Entreprenørens behov for klorering og trykkprøving av nye vannledninger.
- Klorering og eventuell trykkprøving etter brudd, omlegging etc.
- Vannprøver ved behov.
- Lekkasjesøk der man ønsker tilgang til vannstrengen.

#### **Utførelse serviceventiler:**

Det brukes mellomring med innvendige gjenger uten stuss. I denne monteres en anboringsventil med kule. Etter bruk skal det monteres plugg i ventilen med godkjent tetting.

I mellomringen skal det ikke være noe eksponert metall utvendig eller innvendig uten at dette er korrosjonsbehandlet. Dette gjelder også innvendig gjengeparti.

Mellomring og ventil bør være sammenskrudd og behandlet fra produsent.

### **6.4.3 Drenering**

Drenering av kummer vurderes for hver enkelt kum, og skal vises i planen.

**NB: Alle vannkummer skal dreneres. Avvik fra dette er helt unntaksvis, og skal godkjennes spesielt.**

#### **Forhold A:**

Dersom kummen ligger over grunnvannstand, og dreneringsforholdene vurderes som helt sikre, skal drenering etableres ut fra kummens bunn ved bruk av ø110 PVC rør. Røret skal legges slik at det alltid renner tomt, og slik at det ikke står vann igjen i kummen. Røret skal føres til:

- Overvannsledning hvis mulig. Tilkopling skal skje i toppen av denne, med godt fall. Dvs. min 10% fall, og at vannkummens bunn alltid skal ligge over trykklinjen i tilkoplingspunktet til overvannsledningen.
- Terreng med fri beskyttet ende dersom overvannstilkopling ikke er mulig.

#### **Forhold B:**

Der forholdene er mindre sikre enn beskrevet under forhold A, dvs. der grunnvannstand kan forekomme i høyde med kummens bunn, og dermed til enkelte tider sperre for drenering, skal følgende tiltak vurderes:

- Lengdeprofil justeres slik at vannkum heves og/eller overvannsledning senkes.
- Kumlassering revurderes, og flyttes om mulig til en mer gunstig plass.



Hvis det er påkrevd med kumplussing i usikker sone, og lengdeprofil ikke kan endres, skal man etablere drenering med ø63 PE rør påmontert stengeventil. Ventilen skal kunne manøvreres fra kummens topp (maks 500 mm under lokk). Røret føres ut og tilkoples som beskrevet under forhold A. Der dette ikke er mulig kan røret avsluttes i grøftas pukk ca 5 - 6 m nedstrøms.

Rørets ende føres da halvveis inn i et 1 - 2 m langt korrugert rør med dimensjon ø110 mm.

*NB: Kum bygget etter beskrivelse for forhold B skal alltid tetthetsprøves.*

#### Forhold C:

Der grunnvannstanden ofte vil være høyere enn kumbunn, og der det er små eller ingen mulighet for at tilfredsstillende drenering oppnås, skal man fortrinnsvis unngå kumplussing. Dersom kum er **nødvendig**, er alternativene:

- Bruke kumfri løsning, dvs med nedgravd utstyr.
- Bygge kummen tett slik at innlekking ikke skjer. Slik kum skal alltid tetthetsprøves.

### 6.4.4 Brannuttak

Generelt skal alle vannkummer utstyres med brannuttak eller mulighet for senere etablering av dette. Alle kummer skal derfor utstyres med flense-t eller flensekryss med brannventilavstikk dersom annet ikke er uttrykkelig avtalt. I punkter som dekker risikoutsatte mål og der det kreves uttak av vann i større mengder enn en vanlig husbrann skal det vurderes å benytte brannhydrant, dvs der uttak av mer enn 20 l/s kreves.

**Brannuttak i kum**, utstyr iht VA Miljøblad nr 47.

- Der kummen er forsynt med DN 100 eller tilsvarende, eller der kummen er endepunkt i en lengre ledningstreng benyttes "Norsk Brannventil" iht VA miljøblad nr 47. Ledningseier kan forlange bruk av "Stengbar brannventil".
- Der kummen er forsynt med DN 150 eller større, og der vannkapasiteten er tilstrekkelig skal det benyttes "Stengbar brannventil".

Norsk Brannventil monteres alltid med "brannventilsikring", som hindrer innsug ved undertrykk, samt beskyttelseslokk som hindrer smuss etc i å nå frem til ventilen og som tåler belastning ved nedstigning (tråkking).

### 6.4.5 Kumfri løsning

I noen tilfeller kan vannledning forgreines uten kum men normalt skal ikke denne løsningen velges. Eksempel på slike tilfeller:

- Der det er svært vanskelig å oppnå god drenering av kum
- Uttak for mindre forsyningsområder der det er dokumentert lite plass og der det ikke er behov for annen serviceadkomst.

Slike avgreininger må avtales spesielt.

Det skal da benyttes rørdeler som er produsert for nedgraving, og alle forbindelser skal utføres med muffe eller andre metoder som er spesielt godt egnet.(for eksempel "Bajo" eller tilsvarende)

Ved nedgraving kan kompakt løsning benyttes, for eksempel Kombikryss med muffeløsning.

Ventiler plasseres på alle lednings-strenger, med spindelforlenger til bakkenivå.

Avslutning i bakkenivå gjøres under felles standard lokk, og beskyttes av en betong byggering med høyde min 500 mm pluss byggering iht 6.4.1.

Det finnes også gode løsninger for uttak av brannvann med nedgravd brannpost. Slike tiltak må avtales spesielt med ledningseier.

## 6.5 Spillvannskum

Avløpskummer bygges av betongelementer eller plast.

I knutepunkt, der dybden er større enn 2,5 meter, eller der det av annen grunn er behov for nedstigning skal det benyttes nedstigningskum i betong eller tilsvarende i plast.

Øvrige steder kan det benyttes kum med bunn i plast og tilhørende stigerør.

### 6.5.1 Konstruksjon

#### Bunnseksjon betong:

Bunnseksjon med ferdig innstøpt rennebunn i plast foretrekkes, vanligvis med avgreining i begge retninger selv om disse ikke benyttes. (Platong eller tilsvarende)

NB: Kun der det er helt åpenbart at sidegren senere ikke kan tilkoples, kan denne utelates.

Dersom betongbunn må benyttes, foretrekkes Premod variant G, Basal ig-Y eller tilsvarende med faste pakninger i muffen.

Ved anlegg der rør med store dimensjoner benyttes, kan type 3 benyttes.

#### Oppbygging av betongkum:

Utføres som beskrevet for vannkum.

NB: Stige benyttes ikke uten etter nærmere avtale.

#### Bunnseksjon plast:

Bunnseksjon for stigerør med minste diameter  $\varnothing 400$ , og i materialene PP eller PE. Utforming velges ut fra krav til tilkopling, plassforhold etc. Det foretrekkes bunn med avgreininger i begge retninger, selv om disse ikke skal benyttes umiddelbart. Ubenyttede avgreininger terses.

#### Oppbygging av plastkum:

Plastkummen påmonteres stigerør med min.  $\varnothing 400$  mm, som avsluttes ca 150 mm under ferdig planert terrengnivå. Det legges godt med pukk rundt stigerøret av samme fraksjon som benyttes i grøften forøvrig.

Stigerøret avsluttes med tett lokk inkludert myk pakning og med påmontert håndtak.

Der det er fare for innlekking av grunnvann eller overflatevann, eller det er fare for luktsjenanse skal pakning benyttes.

Rundt toppen av stigerøret legges en stk justeringsring av betong,  $h = 500$  mm.

Ringene settes i knust pukk med samme fraksjon som benyttet i grøft, og det benyttes lokk og flytende ramme som beskrevet i avsnitt 6.2 og som monteres i justeringsringen.

#### Spesielle kummer:

##### Lufttrykk

Kummer der vannspeilet kan stige, vil fange luft under lokket. Etter hvert som vannivået stiger, vil lufttrykket øke og skape et faremoment dersom dette ikke ivaretas:

- Ved at det sørges for sikker utlufting uten at det oppstår luktsjenanse for omgivelsene.
- Ved bruk av tett og sikret løsning, der lokk er forsvarlig festet.

Dette er aktuell situasjon for eksempel oppstrøms pumpestasjon.

##### Steinfang:

Kum med steinfang bygges før pumpestasjon og ellers der ledningseier ønsker. Se typetegn nr 23.

## 6.6 Sluk

Sluk bygges alltid i betong, og med sandfang.

Alle gjennomføringer kjernebores, og utstyres med egnet pakning.

- I veibane benyttes ø 650 ristlokk.
- I terreng benyttes ø 650 kuppelrist.
- I gate, ved fortau vurderes bruk av kjeftesluk.

Sandfang dimensjoneres slik at sand ikke blir ført videre i systemet. Diameteren må da være stor nok til å gi lav nok vannhastighet slik at sanden sedimenterer. Minste tillatt diameter for sandfang kombinert med sluk er 600 mm.

## 6.7 Overvannskum

Overvannskummer bygges av betongelementer eller av plast på samme måte som spillvannskummer.

Ved spesielle behov kan overvannskum utstyres med sandfang. Dette må prosjekteres og godkjennes spesielt. Slikt behov kan være nedstrøms nyanlegg for å hindre at sand, grus etc fra gravearbeider sedimenterer i eksisterende rørsystem.

## 6.8 Sikkerhet

Sikkerhet ved planlegging og bygging iht gjeldende HMS forskrifter skal ivaretas.

For å oppnå god sikkerhet for personell som vanligvis skal ha adgang til kummer og som har kompetanse til dette skal kummer konstrueres og bygges slik at VA Miljøblad nr 31 kan anvendes.

Kummer dypere enn 5 meter bygges bare unntaksvis, og skal utstyres med stige med sikkerhetsbøyler og repos.

Det skal også oppnås sikkerhet mot uautorisert bruk/adkomst. Dette er spesielt viktig i dype kummer, spillvannskummer, kummer med stor vannføring, og der vann kan stå magasinert i større dyp en 50 cm.

I slike tilfeller skal det vurderes å bruke kumramme NS 1009 H, og låsbar fallsikring.

## 7 RØR

### 7.0 Generelt

Det settes strenge krav til rørmateriell, og valg av rørtype og dimensjon skal gjøres ut fra kriterier gitt i denne normen, eller etter egen avtale med ledningseier.

Der normen ikke dekker skal følgende brukes:

- VA miljøblad nr 30 for valg av materialtype.
- VA Miljøblad nr 10, 11, 12, 13, 14, 15 og 16 for materialspesifikasjoner.
- VA Miljøblad nr 24 og 25 for trykk og tetthetsprøving.

Trykkrør skal dimensjoneres for driftstrykk minst 10 bar (MDP), og prøvetrykk iht NS-EN 805. Det tillates normalt ikke bruk av ”solblekede” rør uten etter nærmere avtale.

### 7.1 Farge

Standard farger er:

- |   |                     |                              |
|---|---------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vann                           | - Plastrør :        | Blå                          |
| <input type="checkbox"/> Vann                           | - Støpejernrør :    | Blå eller Sort               |
| <input type="checkbox"/> Spillvann                      | - alle materialer : | Rødbrun                      |
| <input type="checkbox"/> Overvann                       | - Plastrør :        | Sort                         |
| <input type="checkbox"/> Overvann                       | - Betongrør :       | Betongfarget.                |
| <input type="checkbox"/> Pumpeledning                   | - alle materialer : | Rødbrun, evt rødbrun stripe. |
| <input type="checkbox"/> Trekkerør for signalkabel VA : | -                   | Gul                          |

### 7.2 Valg av rørmateriale

Rørmateriale velges iht. etterfølgende retningslinjer dersom ikke annet er skriftlig avtalt med ledningseier.

#### 7.2.1 Vann

**A: Sentrum og områder ellers karakterisert ved:**

- Stor last (f.eks trafikklast).
- Store konsekvenser ved brudd/oppgraving.
- Andre spesielle forhold (f.eks. store veikryss, aggressive forhold etc.).

**VALG:**

Duktile støpejernsrør, (SJK) - ekstra god utvendig beskyttelse.

**B: Områder utenfor sentrum karakterisert ved:**

- Stor last (f.eks trafikklast).
- Relativt store konsekvenser ved brudd.
- Normale omgivelser (lite aggressive).
- Områder der det fra før ligger sjk, og det er ønskelig med en sammenhengende materialtype.

**VALG:**

Duktile støpejernsrør, (SJK) - normalt beskyttet.

**C: Områder utenfor sentrum karakterisert ved:**

- Normal/liten trafikklast.
- Stabile fundamenteringsforhold.
- Normal/liten konsekvens ved brudd/oppgroaving.

**VALG:** PVC, PP, PE, eller SJK. Valg foretas i samråd med ledningseier, som bla tar hensyn til eksisterende anlegg og fremtidig utnyttelse.

Ved større dimensjon enn DN 200, bør SJK benyttes.

**D: Områder som ovenfor, men i tillegg aggressiv grunn:**

- Myr.
- Marine avsetninger.
- Uoversiktlig grunnvann
- Forurenset grunn.
- Andre aggressive forhold.

**VALG:** PVC, PP eller PE vurderes.

(Ved PE: vær oppmerksom på faren for inndiffusjon av olje/bensinprodukter i forurenset grunn eller i områder med fare for slik forurensing.)

Ved store dimensjoner kan støpejernsrør benyttes, men da med utvendig beskyttelse tilpasset forholdene (PE - belegg, katodisk beskyttelse, sementbelegg etc.). I slike områder skal rørvalget dokumenteres mht. både kjemisk og mekanisk styrke. Valg foretas alltid i samråd med ledningseier.

**Vannledninger mindre enn DN 100/ ø 110:**

Det benyttes fortrinnsvis PE 80, etter nærmere avtale kan PE 100 i noen tilfeller benyttes.

## 7.2.2 Spillvann

Normalt benyttes PVC-U SN 8

**Stor last (trafikklast etc):**

I spesielle områder, f.eks. slike som nevnt under pkt. 7.2.1 Vann, område A, bør det vurderes å benytte duktilt støpejernsrør, SJK.

Utvendig behandlet som vannrør. Fargen skal være rødbrun.

Innvendig belegg skal være: Syreresistent "Alumina smeltesement".

Rørene leveres med olje/bensinresistente pakninger.

**Rehabilitering:**

Til rehabilitering finnes mange løsninger, og slike prosjekter må derfor planlegges og godkjennes spesielt.

Til "standard" inntrekking kan helsveist PE 80 benyttes. Mufferør tillates ikke.

Ved inntrekking skal det planlegges tilstrekkelig forankring som motvirker krefter dannet av temperaturendringer.

Vanligvis utføres dette med galvanisert ståklammer rundt rørene, som låses med en elektrosvemuffe på hver side, og med gummimellomlegg mot PE røret. Klammeret fikses i grøft eller til eksisterende kum for eksempel ved innstøpning i betongfundament.

**Store dimensjoner:**

Ved dimensjoner lik eller større enn ø300 mm, kan det vurderes andre materialer. Aktuelt kan være:

- Betong-falsrør innvendig epoxybelagt og gjennomfarget rødbrun
- Glassfiberarmert, umettet polyester (GUP).
- Konstruerte rør

Rørene skal godkjennes i hvert enkelt tilfelle.

Ved valg av rørtype skal det i tillegg til vanlige kriterier også vektlegges tilgang til deler og annet supplerende materiell i rørets levetid.

For øvrig gjelder samme krav til kvalitet som ved bruk av mindre dimensjoner.

**Industrivann:**

Pakninger skal leveres av olje og bensinresistent materiale. Rørmateriale skal fortrinnsvis være PVC.

**Pumpeledning:**

Pumpeledning er trykkledning og skal behandles deretter.

Beregning av trykkstøt skal alltid foretas. Generelt tillates ikke undertrykk, og dersom slikt påvises skal det vurderes tiltak for å sikre ledningen. Sikring gjøres ved å dempe/fjerne årsaken til undertrykk. Eksempel på sikring er bruk av elektronisk regulering av pumpers stoppforløp, svingmasse montert på pumpene eller trykktank.

Som rørmateriell kan det benyttes PVC, PE, eller SJK. Ved store belastninger, for eksempel som følge av trykksvingninger bør SJK velges. Valg gjøres i samarbeid med kommunen.

*Valg av trykkklasse for pumpeledning:*

Største dimensjonerende trykk settes lik øvre trykk som hydrauliske beregninger inkl. trykkslagsberegninger viser, men ikke lavere enn 10 bar.

### 7.2.3 Overvann

Som rørmateriale kan PVC, PP, PE, GUP eller betong benyttes.

Det finnes mange spesialrør for formålet, f.eks lette dobbeltveggede PE rør.

Det skal velges rør som sikrer god tilgang på deler og materiell i rørets levetid.

Rørene skal tilfredsstillende krav til tetthet, og skal på forlangende tetthetsprøves etter samme krav som spillvannsrør.

Rørene skal være tilpasset aktuelt leggedyp i henhold til leverandørens spesifikasjoner.

### 7.2.4 Sjøledning

Det benyttes Polyetylen PE 100 eller PE 80.

PE 80 har mer gods i rørveggen og er dermed mer robust mht mekaniske slitasjer og foretrekkes derfor.

All sveising skal utføres av sertifisert personell.

Det velges trykkklasse i henhold til ledningens bruk, men ikke lavere enn MDP = 10 bar

## 7.3 Spesifikasjon rørmaterialer

**PVC generelt:**

PVC - U er det mest brukte rørmaterialet i Froland kommune.

PVC - U leveres og merkes iht VA miljøblad nr 10.

PVC rør skal ha akseptert sertifiseringsmerke (f.eks Nordic Poly Mark).

**PVC trykkør, (7.2.1.:Område C, D.) :**

PVC - U PN 12,5, Muffeskjøt, SDR 21.

PVC trykkør merkes med SDR verdi.

Pakninger skal være festet i muffen, slik at de holdes i riktig posisjon under montering. Materiale: EPDM, TPE

**PVC avløpsrør, normalt bruk:**

PVC - U, SN 8

Pakninger skal være festet i muffen, slik at de holdes i riktig posisjon under montering. Materiale: EPDM, TPE

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

**PVC avløpsrør, industrivann, (olje/bensin holdig):**

PVC - U, SN 8

Pakninger skal være festet i muffen, slik at de holdes i riktig posisjon under montering. Materiale: NBR.

**PE rør. Alle områder/vanntyper**

PE rør kan benyttes både til vann og spillvann.

Rør leveres og merkes iht VA Miljøblad nr 11

PE rør skal ha akseptert sertifiseringsmerke (f.eks Nordic Poly Mark).

**PE trykkør**

PE 100/PE 80, SDR 11. (Min PN 10, Total dimensjoneringskoeffisient C = 1,6)

**Duktile Støpejernsrør, generelt**

Leveres og merkes iht:

- VA Miljøblad nr 16
- NS-EN 545

**Duktile støpejernsrør Område B, C (normalt bruk)**

- Rør: SJK – C 40, ikke strekkfast muffeskjøt (innstikk), jfr. NS-EN 545.
- EPDM pakning.
- Utvendig farge: Blå
- Utvendig belegg: sink/aluminium (85/15), min 400 g/m<sup>2</sup> samt epoxybelegg min 100 µm.
- Innvendig beskyttelse: Sementmørtelforing med høyovn slaggsement iht ISO 4179, 2005

**Duktile støpejernsrør, Område A og D**

Rør beregnet til disse områdene planlegges og godkjennes spesielt.

**Duktile støpejernsrør (SJK), avløp**

- Rør: SJK - C 40, ikke strekkfast muffeskjøt (innstikk), jfr NS-EN 545.
- Pakning: NBR gummi.
- Utvendig farge: rødbrun.
- Innvendig belegg: Aluminatsement.
- Utvendig behandling: Som vannrør.

**Betongrør, trykkløse:**

VA Miljøblad nr 14

NS 3121

Pakninger skal være festet i muffen, slik at de holdes i riktig posisjon under montering. (IG rør eller tilsvarende)

Det foretrekkes falsrør, fortrinnsvis armert hvis det er tilgjengelig i aktuell dimensjon.

## 7.4 Valg av rørdeler

**Rørdeler generelt**

Som rørdeler regnes alle elementer av rørledningen utenom selve røret.

I begrepet inngår:

- Muffer og flensekoplinger (overganger)
- Bend

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

- Avstengningsventiler.
- Lufteventiler

#### **Sammenføyning generelt:**

- Utenfor kum skal deler generelt sammenføyes med muffe.
- Internt i vannkum skal deler generelt sammenføyes med flenser.
- Overgang mellom muffedeler og flensedeler utføres med standard lengde flensemuffe, som plasseres i kum.
- Andre typer koplinger kan etter søknad benyttes i spesielle tilfeller. (eks: ”Bajo” og tilsvarende)

#### **Rørdeler av metall, korrosjon og beskyttelse.**

Alle deler som kan oksydere / korrodere skal lages og eventuelt beskyttes slik at forventet levetid er i samsvar med den levetiden anlegget for øvrig er designet for. Se kap 1.1

Ubeskyttede metalliske deler skal ikke forekomme med mindre materialet i seg selv tilfredsstillende kravene.

Materiale og beskyttelse skal velges slik at utstyret er mest mulig motstandsdyktig i det miljøet det skal installeres både med hensyn til korrosjon og mekanisk slitasje og belastning.

Skadet belegg skal repareres eller aktuell del skal byttes før montering.

**NB:** Det aksepteres ikke at deler/rør med noen form for skade i beskyttelse benyttes.

Reparasjon skal gjøres i henhold til *vedlegg 07*

#### **Godkjente beskyttelsestyper:**

Deler som skal monteres i kum produseres vanligvis i støpejern.

Generell standard er **NS-EN 545**.

Beskyttelse: Epoxy påført iht **DIN 3062 del 2**, min 250 µm farge blå.

Produkter til beskyttelse, og utførelse av dette skal inneha dokumentert godkjenning iht **GSK – normen** eller tilsvarende godkjenningsordning.

Muffedeler som skal installeres i grøft og graves ned skal beskyttes på samme måte, eventuelt være produsert av ikke-korrosivt materiale.

Slike muffedeler kan også leveres behandlet etter samme spesifikasjon som gjelder støpejernsrør.

#### **Muffekoplinger:**

For trykkrør skal det generelt brukes muffe som er hydraulisk tettende, dvs. der pakning sørger for tetning ved hjelp av vanntrykket.

I noen spesielle tilfeller ved reparasjonsarbeid der adkomst og plassforhold er særlig vanskelige, kan muffe med mekanisk tetning vurderes. Disse må godkjennes spesielt.

Overgang mellom muffedeler og flensedeler skal alltid plasseres tilgjengelig i kum.

Flensemuffe skal vanligvis være av standard/lang type.

Spareflens kan kun benyttes der det dokumenteres trange forhold totalt.

#### **Bend og andre muffedeler:**

Bend og andre muffedeler som brukes på ledningstrengen leveres vanligvis i samme materiale som resten av rørledningen. Følgende retningslinjer gjelder derfor:

- For deler i PVC-U: VA miljøblad nr 10
- For deler i PE: VA miljøblad nr 11
- For deler i støpejern: VA Miljøblad nr 16, NS-EN 545
- For deler i betong: VA Miljøblad nr nr 14

#### **Flensedeler, flenser og bolter**

Flensedeler skal i utgangspunktet kun benyttes i kum.

- Generell standard: NS- EN 545



<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

- Flenser utføres iht: NS-EN 545 og NS-EN 1092

Alle flenser skal leveres epoxybelagt, dersom annet ikke avtales.

Det skal alltid monteres skiver mellom boltehode/mutter og flens. Bolter og skiver leveres varmgalvanisert, og monteres alltid med gjengefett.

I korrosivt miljø benyttes bolter med tilhørende skiver og mutter av syrefast stål A4.

Flensepakninger leveres med stålinnlegg.

## Ventiler

### Stengeventiler i vannverket:

Leveres som glatløps, høyrelukkende sluseventil i støpejern, med flenser, godkjent for drikkevann.

- Materialkvalitet: EN-GJS 500-7, NS-EN 1563
- Byggelengde: NS- EN 558.
- Det skal dokumenteres at ventilen er godkjent for drikkevann.

Eksempel på ventiler: Esco s1140, AVK 06/30, Hawle 4000A/4000E2.

Det skal monteres nøkkelfirkant.

Standard: DIN 3352, teil 4.

### Ventiler mindre enn 63 mm:

I de spesielle tilfellene der det er behov for små ventiler, f.eks som *Serviceventiler*, benyttes:

Anborsingsventil, med hus i avsinkingsfri messing, og innvendige deler i syrefast stål.

## Brannventil

VA miljøblad nr 47. Valg av ventil gjøres i samråd med ledningseier, enten:

- Standard ”Norsk brannventil”, f.eks. Esco s-0900 eller tilsvarende. Ventilen leveres med beskyttelseskappe i helstøpt polyetylen.
- Stengbar brannventil, for eksempel Esco s-0950.

## Lufteventil

Montering og deler iht typetegning nr. 14

Automatisk lufteventil skal monteres i drenert og frostfri kum i høybrekk.

Ventilens karakteristikk velges etter vurdering av den luftmengde det vil være behov for å evakuere. Valg gjøres i samråd med ledningseier.

Eksempel på ventil er Esco s-1400.

### Stengeventiler og lufteventiler avløp:

Der slike ventiler er nødvendig, avtales dette spesielt.

### Andre rørdeler:

Sammenkopling av ulike rørmaterialer:

- Vann: Waga Multi/Joint
- Avløp: Batex flex-seal

## 7.5 Håndtering og montering av rør/deler

### Generelt:

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

- ”Rør og rørlegging”, utgitt av Teknologisk institutt. (ADK pensum).
- Rørleverandørens håndterings og leggeforskrifter

Rør og deler som er håndtert uvørent, kan bli krevd erstattet med nytt materiell, selv om synlige skader ikke kan påvises.

Der det er påkrevd med heising eller annen maskinell håndtering av rør eller deler, skal dette skje ytterst skånsomt. Det skal benyttes stropper, ikke kjetting ved løfting av rør.

Leverandørens legge/monteringsanvisning skal alltid forefinnes på byggeplass. Slik anvisning skal følges.

#### **Sammenføyning generelt:**

- Utenfor kum skal deler generelt sammenføres med muffe.
- Internt i kum skal deler generelt sammenføres med flenser.

#### **Følgende presiseres:**

- Legging på skolinger er ikke tillatt.
  - Åpen rørende skal terses ved behov og konsekvent ved arbeidsdagens slutt.
  - Det stilles store krav til håndtering og lagring av materiell. Alt belegg skal være intakt ved overtakelse.
  - Ved tilkopling til kum, skal det alltid anordnes ”ledd” utenfor for å minske faren ved eventuelle setninger. Ledd kan utføres ved at det legges en muffeskjøt maks. ca 0,5 m utenfor kumvegg.
  - Det skal utføres mottakskontroll av alle rør og deler. Materiell med skader returneres eller utbedres. Dette gjelder også (og kanskje spesielt) belegg på støpejernsrør og deler.
  - Skader er alle sår som bryter gjennom belegg. Disse skal repareres iht kommunens anvisning (vedlagt)
  - Der det er vannføring i grøft, må det påses at sand og slam ikke dras med inn i nylagte rør.
- Vann fra grøfta, sand og slam etc skal under ingen omstendighet tillates å trenge inn i vannrør. Dette kan bety at slike rør må terses umiddelbart etter legging.

## **7.6 Avvinkling av rør**

### **Generelt**

Rør legges fortrinnsvis rett mellom kummer.

Nødvendig avvinkling legges til bend primært plassert utenfor kum, ca. 0,5 – 1,0 m fra kumvegg. Ved behov for avvinkling andre steder på kumstrekket, gjøres dette ved hjelp av muffebend på passende sted, som innmåles og kartfestes iht. reglene for dette.

I noen tilfeller kan det tillates avvinkling i rørmuffene. Slik avvinkling skal under enhver omstendighet ikke overskride leverandørens anvisning.

**NB:** Planmaterialet skal alltid vise avvinkling.

### **Plastrør:**

- Avvinkling i muffe er ikke tillatt.
- Bøyning av PVC-rør er ikke tillatt.
- PE rør kan bøyes med radius inntil 120 x diameter, dersom produsent tillater dette.

### **Støpejernsrør:**

Avvinkling kan foretas i muffe etter leverandørens anvisning men ikke mer enn 4 grader.

### **Kumgrupper:**

I god avstand før kummer/kumgrupper skal rørene spres slik at de tilpasses de respektive kummer. Det tillates bruk av bend for tilpasning kun i svært begrenset omfang.

- Maks 3 bend (a maks 15 grader) pr overvannsledning.
- Maks 3 bend (a maks 15 grader) pr spillvannsledning.

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

- ❑ Maks 2 bend (a maks 11 grader) pr vannledning *der dette ikke kan unngås.*

Disse reglene kan kun avvikes ved spesielle behov og etter avtale med byggeleder.

#### **Forankring:**

Alle retningsendringer (trykkledning) skal forankres. Dette vil gjelde alle bend, T-rør, rørender og dimensjonsoverganger.

**I kummer** skjer forankring mot kumfundamentet (konsollen), som skal dimensjoneres for dette.

**I grøft** må det støpes anlegg mot grøftesiden, kumvegg etc.

Forankringens anleggsflate mot grøftesiden er avhengig av massenes bæreevne, samt det resultantrykk en får fra ledningen. Denne trykkraften avhenger av ledningsdimensjonen, vanntrykket, trykkstøt samt hvor stor retningsendringen er.

For utførelsehenvises det til **"Rør og rørlegging"**, utgitt av Statens teknologiske institutt for beregning og konstruksjon av forankringsplater.

Produsenter av betongdeler har forankringsplater som standard leveranse, og i mange tilfeller anbefales det å bruke slike.

Eksempel på gode plater er "avlastningsplate" fra Skjæveland Cementstøperi og "avlastningsplate med anlegg" fra Skarpsnes Rør. Merk at ved montering av sistnevnte må det støpes mellom platen og røret, og monteres mellomlagmateriale mot rør.

#### **Strekkfaste skjøter:**

I noen tilfeller kan strekkfaste skjøter benyttes, dette gjelder:

- ❑ PE rør som helsveises er strekkfaste.
- ❑ SJK rør kan unntaksvis legges med strekkfaste muffe. Forutsetning er at leverandørens anvisning følges, spesielt slik at tilstrekkelig strekning låses på hver side av bendet.

## **7.7 Tilkopling og avgreining**

Avgreining som forblir en del av offentlig anlegg er beskrevet i kapittel 6 *Kum*.

Avgreining som blir privat (Stikkledning) er beskrevet i kapittel 8 *Privat anlegg*.

Tillegg til beskrivelse i kap 6 vedr offentlig avgreining i avløps/overvannsanlegg:

Dette kan ofte gjøres kumfritt slik:

- ❑ Kopling til alle nye rør lik eller mindre enn DN 400: Grenrør skal benyttes.
- ❑ Kopling til alle rør lik eller større enn DN 450: Grenrør eller Polva sadelgrein benyttes.

Avvik fra dette må avtales med ledningseier.

## **7.8 Isolering av rør**

Ved spesielle behov benyttes rør og deler der isolasjon er ferdig montert fra produsent. Det foretrekkes rør av typen *Isovarm* eller tilsvarende levert med ytterkappe i PE og ferdig innlagt trekkerør for varmekabel i isolasjonsskappen.

Løsning må alltid planlegges spesielt og avtales med kommunen. Detaljer skal fremgå av planmaterialet.

Isolerte rør skal innmåles og avmerkes på ledningskart.

## **7.9 Sjøledning**

Legging av ledninger under vann: VA miljøblad nr 44.

Dimensjonering, løsninger: PTV rapport nr 26.

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

Søknadsprosess:

VA miljøblad nr 41.

Røret skal sikres tilstrekkelig mot oppflytning. Dette gjøres ved at det utformes utløpskum som sørger for at minst mulig luft transporteres inn i ledningen, samt at det beregnes og monteres belastningslodd som kompenserer for forventet oppdrift med tilstrekkelig sikkerhet.

Det skal benyttes betonglodder med avrundede kanter og hjørner, og for øvrig utforming som best mulig sikrer at loddene:

- Ligger stabilt mot bunnen, sveving tillates ikke.
- Er stabile og ikke gir punktlaster mot rør.
- Gir minst mulig risiko for at fiskeredskap huker fast.

### **Beregning av belastningsgrad:**

Vannledning beregnes for 25 - 40 % luftfylling, avhengig av hvordan ledningen legges. I lange flate partier uten stor fare for luftansamling kan ned mot 25 % benyttes, mens i kupert terreng og der det kan være fare for luftansamling skal 40 % benyttes.

Avløpsledning beregnes for 30 - 100 % etter samme vurdering som ovenfor.

Rørmateriell: PE 80 iht pkt 7.2.4 og 7.3

## **7.10 Borehull**

Borehull er ofte en god løsning for fremføring av rør som alternativ til pumping eller tunge terrenginngrep. Flere firmaer leverer gode løsninger for presise og lange hull.

Rør i borehull skal være PE 80 iht pkt 7.3.

Røret skal helsettes, og forankres med strekkfast løsning i begge ender av borehullet.

Det skal velges en metode som sikrer røret mot aksial bevegelse, og som tillater demontering av røret senere.

Forankring og koplingspunkter må derfor etableres min 1,5 meter fra fjellinnslag, slik at røret ikke trekkes inn i fjellet ved demontering..

Eksempel på foretrukket forankring er vist i **vedlegg 41**.

Dersom det skal bores for inntrekking av spillvannsrør, stilles det store krav til minstefall og retthet. Motfall tillates ikke. Minstefall (gjennomsnitt) er 7 ‰.

Borehullsløsning er ofte å foretrekke fremfor å etablere dype tradisjonelle grøfter eller pumpestasjoner, men krever spesiell oppmerksomhet under planlegging og utførelse, og skal derfor alltid være med i plangrunnlaget som sendes til godkjenning.

## **7.11 Signalkabel**

Kommunen kan kreve at det legges signalkabel i grøften.

Standard kabel er *MEQE 0,6 10 par*. Kommunen kan kreve annen/større kabel.

Kabel legges på eget fundament med minsteavstand 150 mm fra andre VA rør.

Fundament og omfylling gjøres med standard grøftemasse, min 100 mm på alle sider av kabel.

Kabel skal merkes med kabelbånd, og måles inn/kartfestes.

## **7.12 Trykk- og tetthet. Krav og prøving**

Alle rør skal trykk og tetthetsprøves. Ingen nyanlegg overtas av Arendal kommune uten at resultat fra godkjent trykk/tetthetsprøving foreligger i god tid før overtakelse kreves.

Slike prøver bør foretas etter hvert som ledningstrekk ferdiggjøres. Dokumenter skal forelegges kommunens representant etter hvert, men overleveres samlet før overtakelse tidsnok til at resultatene kan vurderes.

**Trykkrør:**

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

Krav til tetthet og prøving: NS-EN 805.  
 Utføres iht: VA miljøblad 25.  
 Dimensjonerende trykk (MDP) = 10 bar.  
 Prøvetrykk (STP) min. = 15 bar.  
 Prøveskjema skal godkjennes før start.  
 NB: for kloakkpumpeledning skal MDP fastsettes minimum som det høyest forekommende trykk når både ordinær driftsituasjon og trykkstøt er beregnet, dog minimum 10 bar.

### **Trykkløse rør**

Krav til tetthet og prøving: NS-EN 1610.  
 Utføres iht: VA miljøblad nr 24.  
 Prøvetid fastsettes iht tabell 1 og 2, metode LC (VA miljøblad nr 24).  
 NB: For prøvestrekk over 100 meter økes tiden lineært.

## **7.13 Tiltak før idriftsetting**

Før idriftsetting skal alle **trykrør**:

- Spyles og gjennomkjøres med myk renseplugg. VA miljøblad nr 4.
- Desinfiseres og avklores. (gjelder ikke kloakkpumpeledning) VA miljøblad nr 39.
- Trykkprøves, se 7.12

Før idriftsetting skal alle **trykkløse rør** (avløp, overvann)

- Spyles med høytrykk VA miljøblad nr 71.
- Inspiseres med kamera og video opptak. VA miljøblad nr 51
- Tetthetsprøves, se 7.12

Før idriftsetting skal alle **kummer**:

- Vannkummer skal tetthetsprøves. VA miljøblad nr 63.
- Vannkummer skal prøves mht drenering (Funksjonstest)
- Spillvannskummer skal tetthetsprøves etter behov/krav fra ledningseier. VA miljøblad nr 63.

I mange tilfeller vil det være nødvendig å sette avløpsrør i drift etter hvert som disse legges for å løse eksisterende avløpsproblematikk, tilkoblede abonnenter etc. Da kan det være praktisk å utføre spyling, inspeksjon og tetthetsprøving for et mindre område av gangen slik at alle nylagte rør omfattes.

I mange områder vil det være vanskelig å utføre disse tiltakene der nye rør koples til gamle ledningsanlegg. Imidlertid gjelder samme krav her også, og om nødvendig må deler av det gamle anlegget innbefattes i tiltakene.

Merk at disse tiltakene skal være utført og dokumentert før det innkalles til overtakelse.

**For dokumentasjon, se kap 11**

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

## 8 PRIVATE ANLEGG

### 8.0 Generelt

I dette kapittel beskrives anlegg som bygges og senere eies privat, men som skal tilkoples kommunens ledningsnett. I dette inngår anlegg til et enkelt hus, og fellesanlegg til flere hus som forblir i privat eie.

For større fellesanlegg gjelder de samme kravene til søknad som beskrevet i dette kapittel, mens krav til utforming og materiell følger regler gitt i kapittel 5, 6 og 7 i denne VA normen. Grensen for hva som er ”større” fellesanlegg må behandles i hvert enkelt tilfelle, men generelt skal anlegg som betjener fem boligenheter/hytter eller mer behandles som ”større”. Likeledes anlegg som krever større ledningsdimensjoner enn ø 63 vannledning og ø 110 avløpsledning.

Tilkopling av stikkledning vann: VA miljøblad nr 7.

Tilkopling av stikkledning avløp: VA miljøblad nr 33.

Materiellgodkjenning: Godkjenningsnemnda for sanitærmateriell.

Med stikkledninger menes den private del av VA-anlegget, med utstrekning fra og med tilkoplingsdelene til hovedanlegget og fram til abonnenten

Stikkledning er i privat eie og drift og vedlikehold er derfor abonnentens ansvar.

- ❑ Søknad om tilkopling til kommunens ledningsnett skal utføres av firma som har godkjenning iht plan og bygningsloven. Søknad skal gjøres på det til enhver tid fastsatte skjema, der alle nødvendige opplysninger gis. Dette skal omhandle rørtyper og dimensjoner, trase, annet utstyr etc.
- ❑ Utbygger er selv ansvarlig for at andre søknader utføres, heri plan og bygningslovens krav.

Ved planlegging av nye VA - hovedanlegg skal det tilstrebes å legge best mulig tilrette for enkel tilkopling av eksisterende og fremtidig bebyggelse. I nye boligfelt skal stikkledningene legges ut av offentlig vei og fortrinnsvis inn til tomtegrense (helst i avkjørsel) når hovedanlegget fremføres. Det avsluttes her med stoppekran og stake/spylekum.

### 8.1 Vann

Tilkopling til hovedvannledning utføres iht VA miljøblad nr 7.

Avvik og tillegg beskrives i det etterfølgende.

#### Generelt

Ledningsmateriale: PE 80, SDR 11 (PN 10, Total dimensjoneringskoeffisient C = 1,6)

Skjøting av PE 80 gjøres med hurtigkopling av type Isiflo eller tilsvarende, eventuelt med sveising.

Det legges alltid anboringsventil ved anboringspunkt og hovedstoppekran (bakkekran) på et lett tilgjengelig og beskyttet sted, men nærmest mulig hovedledning.

#### Ventiler:

- ❑ Anboring: Anboringsventil med kule i avsinkningsfri messing.
- ❑ Tilkopling i kum: Anboringsventil som beskrevet ovenfor.
- ❑ Bakkekran: Sterk ventil av avsinkningsfri messing eventuelt epoksybehandlet støpejern. Andre alternativer krever egen søknad.

#### Utførelse:

**Anboring:** Utføres som beskrevet i VA miljøblad nr 7, og alltid på toppen av hovedledning.

**Bakkekran:** Plasseres nærmest mulig hovedledning, men likevel beskyttet og tilgjengelig. I boligfelt er ønskelig

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

plassering enten like innenfor veigrøft slik at vedlikehold av grøften kan utføres uten å skade kranen, eller i privat avkjørsel, ca 3 meter inn fra veikant hovedvei. Det skal brukes teleskopisk spindelforlenger som er tilpasset den valgte kranen og som kan festes betryggende til denne. I terrenghøyde avsluttes det med passende beskyttelseslokk slik at utstyret beskyttes godt. I asfaltert avkjørsel kan for eksempel stoppekranboks type Furnes 6250 benyttes.

**Tilkopling i kum:** Det kan tilkoples i kommunale kummer under følgende forutsetninger:

Uttak gjøres på ledig blindflens, det tillates vanligvis ikke tilkopling på mellomring med stuss, og ikke i kummens vertikale del, dvs under brannkule.

Anbøringsventil monteres direkte i blindflensen. Herfra legges PE ledning direkte ut av kummen (utførelse som VA miljøblad nr 9). Ingen retningsendring eller ekstra rør inne i kummen tillates.

Ventil og rør ut av kum skal være min 1 1/2". Uttaket skal kunne brukes som felles tilkopling av flere, og fordeles da utenfor kummen.

Fordeling til flere abonnenter gjøres på felles uttak, fortrinnsvis ute av veiområdet, ved flere enn to tilkoplinger etableres egen kum for dette.

Uttak skal merkes med g/nr og b/nr til tilkoplede eiendommer. Merking skal være permanent og godt synlig.

I endekum skal privat tilkopling gjøres slik at utspyling og service av hovedledning prioriteres og ikke forstyrres av drift av det private uttaket mer enn nødvendig.

I kummen har kun ledningseier (kommunen) tilgang. Huseier eller andre som opererer på hans vegne skal forholde seg til utvendig hovedstoppekran dersom annet ikke er avtalt spesielt med ledningseier.

### **Andre avvik fra VA miljøblad nr 7**

Ad pkt 4.1.4: Flensedeler skal kun brukes i drenert kum.

Ad pkt 4.1.1: Tilkopling av ø 63 (eller større) stikkledning til PVC hovedrør gjøres med muffe-T.

## **8.2 Avløp**

Tilkopling til avløpshovedledning utføres i henhold til VA miljøblad nr 33.

Det skal alltid etableres lufting over tak. Avvik og tillegg beskrives i det etterfølgende.

### **Rør**

Det benyttes rør PVC KL T (SN8), vanligvis ø110 for en enkelt husholdning.

Ved rehabilitering kan det tillates bruk av PE 80 dersom det kan utføres ved gjennomtrekking av eksisterende ledning.

Eventuell redusert dimensjon må godkjennes spesielt.

For industribedrifter eller andre med stort forbruk, velges rør i henhold til kap 7.

### **Avgreining**

Når stikkledning og hovedledning kan etableres samtidig, skal det brukes greinrør, eventuelt avgreining i kum.

Når stikkledning skal koples til eldre hovedledning, brukes følgende:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Hovedledning av PVC lik eller mindre enn ø 200: | Tilkopling med grenrør  |
| <input type="checkbox"/> Hovedledning av PVC større enn ø 200:           | Tilkopling med grenrør eller Polva sadelgren.                 |
| <input type="checkbox"/> Hovedrør av betong lik eller mindre enn 150 mm: | Tilkopling med grenrør  |
| <input type="checkbox"/> Hovedrør av betong større enn 150 mm:           | Tilkopling med Polva eller Basal sadelgren eller tilsvarende. |

Det skal alltid kjernebores ved bruk av sadelgren. Merk at sadel med klammer ikke skal brukes.

### **Kum**

Det skal etableres stakekum på stikkledning. Plassering av stakekum gjøres normalt ved eiendomsgrensen, nær bakkekran. Som kum benyttes PVC eller PE stakekum.

I spesielle tilfeller kan det gis dispensasjon fra kravet om stakekum.

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

### **8.3 Grøft**

VA normens kap 5 gjelder i hovedsak, med følgende avvik:

Grøft for stikkledning og privat fellesanlegg skal bygges opp slik:

- Minsteavstand mellom rør: 100 mm
- Minsteavstand fra rør til grøfteside: 100 mm
- Minsteavstand til kabler etc. 200 mm.

Anboring/tilkoblingspunkt på kommunal ledning legges som beskrevet i pkt. 5.1.

### **8.4 Privat kloakkpumpestasjon**

#### **Generelt**

Det kan brukes kloakkpumpestasjon på privat anlegg der det ikke er mulig å løse kloakkeringen på annen måte. Kun spillvann kan føres inn på slik stasjon. Kloakkpumpestasjon skal plasseres i egen utvendig kum.

Alle private pumpestasjoner skal ha en person som driftsansvarlig. Denne står for innsendelse av driftjournal til kommunen. Nærmere retningslinjer om dette gis i tilkoplingstillatelsen.

Krav til bygging av privat kloakkpumpestasjon er gitt i *kapittel 9*.

NB: bruk av innvendig kloakkløfter er en del av byggets interne avløpssystem, og ivaretas hovedsakelig av plan og bygningsloven. Imidlertid gjelder de samme krav til den utvendige delen som til øvrige stikkledningsanlegg, heri krav til rørmateriell (PE 80 trykkledning), bestemmelser om overløp, tilkoplingsdetaljer til hovedledning etc.

### **8.5 Innmåling**

Stikkledninger måles inn på kart og leveres inn med ferdigmelding.

Tilkoplingspunkt, stoppekran, inntak i hus, bend og avgreiningspunkter måles inn med målebånd. Hvert av disse punktene måles med horisontalmål fra faste og varige punkt, f.eks. hushjørner, stolper, permanente murer etc. De faste punktene skal være kartfestet.

Hvert punkt innmåles med kryssmål med stor innbyrdes vinkel. Det lages kart skisse i målestokk 1:500 eller større, der alle mål er påført og ledninger inntegnet.

Alternativt, og foretrukket, er digital innmåling med koordinater.



<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

## 9 PRIVATE PUMPESTASJONER

### 9.0 Generelt

Det kan brukes kloakkpumpestasjon på privat anlegg der det ikke er mulig å løse kloakkeringen på annen måte. Kun spillvann kan føres inn på slik stasjon.

Kloakkpumpestasjon skal plasseres i egen utvendig kum.

Alle private pumpestasjoner skal ha en person som driftsansvarlig. Denne står for innsendelse av driftjournal til kommunen. Nærmere retningslinjer om dette gis i tilkoplingstillatelsen.

Anlegget skal tilpasses den oppgaven det er planlagt for. Da legges boligens formål til grunn, og det tas høyde for eventuelle endringer utover dagens forhold.

Anlegget skal:

- Ikke være til fare for helse, miljø og sikkerhet verken internt hos abonnent eller hos andre.
- Hindre uønsket utslipp.
- Hindre luktsjenanse både rundt stasjonen og videre i endepunktet.

Være tilrettelagt for en trygg og enkel og drift, heri avtale med driftsansvarlig og tilgang til reservedeler innen rimelig tid.

### 9.1 Gyldighetsområde

Reglene gjelder pumpestasjon med tilhørende ledningsanlegg, helt frem til tilkopling med offentlig anlegg. Som helhet utgjør dette et *pumpeanlegg*.

Pumpeanlegget er i prinsippet en *stikkledning* til en eller flere boliger eller hytter.

### 9.2 Plan og dokumentasjon

Hovedpunkter ved planlegging og dokumentasjon:

- Helhetlig plan skal utformes og leveres. Her skal inntas situasjonskart, detaljtegning av sump og kummer, hydrauliske beregninger og forslag til avtaler med eventuelle grunneiere og driftsforhold.
- Plassering av stasjonen planlegges slik at skader ved eventuell pumpestopp minimaliseres, og slik at adkomst blir enkel for inspeksjon og vedlikehold.
- Det etableres spylepunkt i nærheten, med utstyr og tilstrekkelig vannuttak for å spyle stasjonen betryggende.
- Tilkopling til offentlig anlegg utføres ved gravitasjon. Det etableres kum som overgang mellom pumpeledning og gravitasjon. Denne skal ha inspeksjonsmulighet og forankring for pumpeledningen.
- I alle ledd skal anlegget utføres tett mot innlekking. Tetthetsprøving kan kreves.
- Lufting fra sumpen utføres med tilstrekkelig dimensjon, fortrinnsvis over tak.
- Nødoverløp er ikke tillatt.
- Sumpens størrelse, utforming og utstyr skal samsvare med kravene i *kapittel 9.4*.
- Pumpeledning, rør og koplinger skal samsvare med kravene i *kapittel 9.7 og 7.2.2*.
- Drift skal sikres ved avtale med godkjent service firma.
- Alt arbeid skal anmeldes som vanlig stikkledningsarbeide, og inneholde dokumentasjon som min. krevd i dette kapittel.

### 9.3 Pumpeledning

- Vannhastighet skal minst tilsvare selvreis (0,8 m/s) når pumpen er i drift.
- Total vannmengde i ledningen skal skiftes ut ved selvreisingshastighet når pumpen går. Eventuelt kan man

benytte to pumpeykluser til en fullstendig utskifting.

- Pumpeledningens dimensjon bør ikke være mindre enn DY 40, eller større enn DY 63.
- Materiale skal være PE 80, PN 10. (sf 1,6). Røret skal være sveiset.
- Legging skal skje jfr. VA Norm og produsentens anvisninger.
- Det kan benyttes strekkfast skrukopling (Isiflo eller tilsvarende) som overgang mellom utvendig og innvendig rør.
- Rør og koplinger skal leveres i god kvalitet, der både kvalitet og styrke skal tilpasses anlegget.

## 9.4 Sump, størrelse

Sumpen skal ha definerte volumer for drift, sikkerhet og magasinering.

**Driftsvolumet** er det vannvolum som pumpes ut hver gang pumpen starter. Dette volumet skal samsvare med hva som kreves for å oppnå selvens i pumpeledningen. Driftsvolumet settes mellom pumpestart og pumpestop, i utgangspunktet slik produsenten anbefaler. Men man må påse at det mellom disse nivåene er tilstrekkelig volum til å skifte ut vannet i pumpeledningen, men likevel ikke mer enn nødvendig (for å hindre unødig slamoppsamling, og luktproduksjon).

**Sikkerhetsvolumet** er det vannvolumet som samles opp inntil nivået for alarm nås.

Alarmnivå skal være min 10 cm høyere enn pumpestart.

Dette gir følgende nivåer for å styre pumper og alarmsignal:

- Stoppnivå, i bunn stasjon, men ikke lavere enn leverandøren foreskriver.
- Startnivå, definerer pumpestart og driftsvolum.
- Alarmnivå, settes min 10 cm høyere enn pumpens startnivå.

**Magasineringskapasitet** er det volumet som kan utnyttes etter at alarm for høyt nivå er utløst. Volumet skal forefinnes i pumpetanken.

Anlegget må utformes slik at vannet ikke gjør skade på hus eller andre verdier dersom nivået stiger utover hva som kreves i magasineringskapasitet.

### Minstekrav til magasineringsvolum og tankdiameter:

- **For 1 hus:** Min diameter: 800 mm.  
Min. volum: 500 l. magasineringskapasitet.
- **For 2 hus:** Min diameter: 800 mm  
Min. volum: 750 l, eller 150 l pr. beboer. (største tall brukes)
- **3 – 4 hus:** Min. diameter: 1000 mm  
Min. volum: 1000 l, eller 150 l pr. beboer. (største tall brukes)
- **5 hus +** Min. diameter: 1200 mm  
Min. volum: 1000 l, eller 150 l pr beboer. (største tall brukes)

2 pumper med alternerende drift.

I tillegg til disse volumene kommer drifts-, sikkerhets-, og bunnvolum.

## 9.5 Sump, utforming og funksjon

Grunnkravene til sumpens dimensjonering er gitt ovenfor. Her gis retningslinjer for utforming, materialvalg etc.:

<b>VA-norm</b>	<b>Froland kommune</b>	Rev. 15.08.11.
----------------	------------------------	----------------

- ❑ Sumpen skal produseres slik at den er tett mot utlekking og innlekking. Vanlige tetthetskrav for kummer (Norsk Standard) skal dokumenteres.
- ❑ Materialet skal dimensjoneres for kontakt med kloakkvann, og ha en forventet levetid på min. 25 år uten at dimensjonerende fasthet er svekket.
- ❑ Sumpen skal tåle de belastninger den utsettes for når den er tom, helt nedgravd og med utvendig vanntrykk opp til halsen. (20 cm under lokket)
- ❑ Minst mulig ansamling av bunnslam. Dette sikres gjennom utforming og materialvalg, samt gjennom styring av drift.
- ❑ Toppen må bygges slik at adkomst sikres, og slik at overflatevann ikke trenger ned. Lokk skal være låsbart, og må kunne tåle de belastninger omgivelsene krever.
- ❑ Rør og kabelgjennomføring skal gjøres slik at full tetthet oppnås, samtidig som gjennomføringspunktet overfører minst mulig krefter og vibrasjoner mellom rør og kumvegg. Gjennomføringer skal fortrinnsvis være innstøpt fra fabrikk.
- ❑ Sumpen skal være bygget og utformet slik at pumper og rør kan festes betryggende, uten at vibrasjoner og innspenningskrefter ødelegger materialet i sumpen.
- ❑ Sumpen skal sikres mot oppdrift. Kreftene skal beregnes og tiltak iverksettes på bakgrunn av dette.
- ❑ Det skal være tilgang på trykkvann i nærheten til spyling av sumpen.

## **9.6 Pumpe**

Etter at pumpeledning og sump er dimensjonert og valgt, må det velges en pumpe med tilstrekkelig kapasitet.

Pumpen skal gi tilstrekkelig vannmengde og trykk til at kriteriene for pumpeledningen oppfylles.

Pumpen skal være produsert for å pumpe kloakkvann fra husholdning, og leveres av anerkjent leverandør med egnet service og dele tilgang.

Pumpen festes på egen fot.

## **9.7 Innvendig røropplegg**

- ❑ Innvendig røropplegg skal utformes slik at pumpen lett kan heises opp for inspeksjon og vedlikehold. Det skal monteres tilbakeslagsventil for hver pumpe, og stengeventil på samlestokken.
- ❑ Rørene skal innfestes slik at vibrasjoner og punktbelastninger ikke overføres til sumpen uten at disse kreftene er under kontroll.
- ❑ Rør, kopliger, innfestinger etc, skal leveres i et materiale som er aldriingsbestandig og motstandsdyktig ovenfor korrosjon. Materialtyper skal ikke sammenblandes slik at spenningskorrosjon oppstår.
- ❑ Alle innvendige rør, kopliger og innfestninger skal være tilgjengelig for inspeksjon og vedlikehold, og være demonterbart.

## **9.8 Elektronikk og styring**

Det skal leveres styringsenhet som sikrer at pumpen starter og stopper ved de forhåndsbestemte nivåer. Alt utstyr skal være i god kvalitet, skal samles i sprutsikker godkjent kapsling og monteres under tak på en slik måte at service og vedlikehold kan utføres enkelt og trygt. Det skal innebygges vern mot overspenning, og for øvrig det utstyr det stedlige E-tilsyn krever og godkjenner.

Det skal anordnes varsling, som med utvendig blinkende lampevarsler når alarmnivå er koplet inn.

Videre skal det anordnes lampe i kontrollpanel som viser feil og drift, samt timeteller.

Alt utstyr skal godkjennes av det stedlige E-tilsyn.

## 10 DOKUMENTASJON

### 10.1 Ledninger som skal overtas av kommunen

Underveis skal det utføres nødvendig arbeid med dokumentasjon.

Anlegg som skal overtas av kommunen, skal dokumenteres i henhold til dette kapittel.

Dokumentasjon skal overleveres kommunen samlet og komplett i god tid før overtakelse. Kommunen skal ha anledning til å vurdere dokumentene på en god måte. Derfor kreves det lengre tid ved store anlegg der det kan bli omfattende dokumentmengde.

Vanligvis er to uker å regne som minimum tid fra dokumentene leveres til overtakelse kan finne sted.

Deler av dokumentasjonen skal forevises underveis, men leveres samlet til slutt.

Entreprenør eller utbygger (ansvarlig iht kontrakt eller utbyggingsavtale) har ansvar for drift og vedlikehold helt til overtakelse er foretatt formelt.

#### Hva skal dokumenteres:

Teknisk kvalitetssikring og dokumentasjon av denne:

- Spillvannsledninger og overvannsledninger skal spyles, inspiseres med kamera samt tetthetsprøves.
- Vannledninger skal rengjøres med myk rengjøringsplugg og spyles, desinfiseres og avklores, samt trykkprøves.
- Alle vannkummer skal tetthetsprøves.
- Alle vannkummer skal funksjonsprøves mht drenering.
- Spillvannskummer som er drenert etter forhold B og C skal alltid tetthetsprøves.
- Øvrige spillvannskummer skal tetthetsprøves etter behov/krav.

#### Innmåling

- Alle ledninger med utstyr skal innmåles og kartfestes.
- Spesiell utforming, materialbruk etc skal måles inn og kartfestes. Dette gjelder for eksempel bruk av isolerte grøfter/rør, rør med spesiell beskyttelse etc.
- Alle kabler innmåles.
- Spesielle installasjoner i grøft, for eksempel strømningsavskjæring, andre grunnvannsreguleringer etc.

#### Andre dokumenter

- Det skal utføres mottakskontroll av alt materiell.
- Det skal loggføres og dokumenters data fra graving og rørlegging.
- Fotodokumentasjon av hele rørstrekket, samt kummer og stikk.

#### Krav til utførelse:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| <input type="checkbox"/> Høytrykkspyling av spillvann og overvannsledninger: | VA miljøblad nr 71 |
| <input type="checkbox"/> Rørinspeksjon med videokamera:                      | VA miljøblad nr 51 |
| <input type="checkbox"/> Tetthetsprøving av gravitasjonsledninger med luft:  | VA miljøblad nr 24 |
| <input type="checkbox"/> Tetthetsprøving av kum:                             | VA miljøblad nr 63 |
| <input type="checkbox"/> Rengjøring med myk renseplugg:                      | VA miljøblad nr 4  |
| <input type="checkbox"/> Desinfeksjon av vannledning:                        | VA miljøblad nr 39 |
| <input type="checkbox"/> Trykkprøving av trykkledninger:                     | VA miljøblad nr 25 |
| <input type="checkbox"/> Innmåling og kartfesting:                           |                    |
| <input type="checkbox"/> Anleggsdokumentasjon:                               |                    |

#### Krav til prøveresultat, og utfyllende opplysninger finnes i kapittel 7.

Dokumentasjonen er en del av anleggets kvalitetssikring, og skal derfor alltid utføres. Det er nødvendig at dette følges opp underveis, slik at de data som presenteres er reelle.

Derfor skal det forevises logg løpende i anleggsperioden, som viser minimum:

- Trykk og tetthetsprøve strekk med resultat.
- Desinfiserte og avklarede strekk, med utfylt skjema, og dokumentasjon på klorrest etter desinfeksjon samt vannprøver etter avklaring.
- Innmåling
- Anleggsdokumentasjon, med vekt på mottakskontroll og foto av viktige punkter på åpen grøft.

## ***10.2 Stikkledninger***

Stikkledninger måles inn som beskrevet i 8,5 og leveres inn med ferdigmelding på fastsatt skjema.