

Vejledning til projekter og gravearbejder ved Frederiksberg Forsynings kloakanlæg

| | |
|---------------------------|--|
| Kunde | Frederiksberg Forsyning A/S |
| Rådgiver | WSP Danmark A/S Linnés Allé 2 2630 Taastrup |
| Projektnummer | 3692000100 |
| Dokument ID | Vejledning til projekter og gravearbejder ved Frederiksberg Forsynings kloakanlæg_v4 |
| Projektleder | Gitte Hansen |
| Kvalitetssikret af | Morten Møller Hansen |
| Udført af | Paw Nørskov Christensen |
| Version | 7 (FF-rettelser i afs. 3.4.2.1 og afs. 2.4.2 i forhold til V4) |
| Udgivet | 01.11.2021 |

| | |
|---|-----------|
| 1 INDLEDNING | 4 |
| 1.1 RELEVANTE BILAG | 4 |
| 1.1.1 Vejledning om miljøforhold ved bygge- og anlægsarbejder | 4 |
| 1.1.2 Håndtering af vand ved byggeri og anlæg – regler og retningslinjer..... | 4 |
| 1.1.3 FF's generelle krav til TV-inspektion..... | 4 |
| 1.2 INDDRAGELSE AF FF I SKITSE/PROJEKTERINGSFASEN..... | 4 |
| 1.2.1 Grænseflade med Københavns Kommune/HOFOR | 4 |
| 1.3 LER-FORESPØRGSEL | 4 |
| 1.4 ANSVAR OG ØKONOMI..... | 5 |
| 1.5 ANSØGNING OM ETABLERING AF STIKLEDNING | 5 |
| 2 PROJEKTERING..... | 6 |
| 2.1 EKSISTERENDE LEDNINGSNET..... | 6 |
| 2.1.1 Afstandskrav | 6 |
| 2.1.2 Undersøgelse af kloakkens tilstand..... | 6 |
| 2.1.2.1 Vurdering af renoveringsbehov..... | 6 |
| 2.1.2.2 Forældede TV-inspektioner..... | 6 |
| 2.1.3 Afpropning/sløjfning af eksisterende stik | 6 |
| 2.1.3.1 Ejerforhold | 6 |
| 2.1.3.2 Brøndstik | 6 |
| 2.1.3.3 Stik på hovedledning..... | 6 |
| 2.1.3.4 Dokumentation | 6 |
| 2.2 DIMENSIONERING..... | 7 |
| 2.2.1 Dimensioneringskrav for stik til privat ejendom | 7 |
| 2.2.2 Minimumdimensioner | 7 |
| 2.2.3 Selvrensningsevne | 7 |
| 2.3 NYE TILSLUTNINGER TIL KLOAKKEN | 7 |
| 2.3.1 Antal tilslutninger fra samme projekt/privat ejendom | 7 |
| 2.4 MATERIALEKRAV | 7 |
| 2.4.1 Betonrør og brønde på FF's hovedledninger..... | 7 |
| 2.4.2 Plastrør og brønde | 7 |
| 2.4.3 Materialevalg..... | 8 |
| 2.4.4 Dæksler | 8 |
| 3 PRAKTISK UDFØRELSE..... | 9 |
| 3.1 OPSTART AF EKSTERNE PROJEKTER..... | 9 |
| 3.2 TILSYN..... | 9 |
| 3.3 OPGRAVNING OG UNDERSTØTNING | 9 |
| 3.4 ETABLERING AF LEDNINGER OG BRØNDE | 9 |
| 3.4.1 Hovedledninger | 9 |
| 3.4.2 Stikledninger | 9 |
| 3.4.2.1 Ved tilslutning på hovedledning..... | 9 |
| 3.4.2.2 Ved tilslutning på hovedbrønd..... | 11 |
| 3.4.3 Godkendelser, løsninger og tilsyn af arbejdet..... | 11 |
| 3.4.4 Opgravningsfri ledningsetablering..... | 11 |
| 3.4.5 Etablering af FF's kloaktrykledninger ved gravning | 12 |
| 3.4.6 Brønde..... | 12 |
| 3.4.7 Tildækning af åbninger | 12 |
| 4 AFLEVERINGSMATERIALE..... | 13 |
| 4.1 SOM UDFØRT..... | 13 |

| | |
|---|----|
| 4.1.1 Underjordiske anlæg | 13 |
| 4.1.2 Terrænnære anlæg..... | 14 |
| 4.1.3 Øvrigt | 14 |
| 4.1.4 Signaturer..... | 14 |
| 4.2 PROJEKTBEKRIVELSE..... | 14 |
| 4.3 TV-INSPEKTION AF HOVED- OG STIKLEDNINGER..... | 15 |
| 4.3.1 Acceptkriterier..... | 15 |

1 Indledning

Frederiksberg Forsyning A/S (FF) leverer bygas, vand, fjernkøling og fjernvarme samt bortleder spildevand på Frederiksberg. FF vedligeholder og udvikler ledningsnettet, rådgiver og varetager informationsopgaver samt løser en række tekniske opgaver for deres kunder. Desuden opsætter FF målere, godkender installationer og udsteder regninger til deres kunder. FF er et serviceselskab i Frederiksberg Kommunes energikoncern og driver koncernens selskaber. Energikoncernen ejes 100 % af Frederiksberg Kommune.

Tanken med denne vejledning er at beskrive, hvordan man som tredjepart skal forholde sig, når man har behov for at foretage projektering/gravearbejde i nærheden af FF's ledningsnet. Målgruppen er således ledningsejere, projekterende og entreprenører.

1.1 Relevante bilag

Som et supplement til denne vejledning er det muligt at finde uddybende oplysninger i nedenstående bilag.

1.1.1 Vejledning om miljøforhold ved bygge- og anlægsarbejder

En vejledning der omhandler miljøregler i forbindelse med bygge- og anlægsarbejder i Frederiksberg Kommune, såsom bortledning af grundvand, støjgener, forurenede jord, rotter mv.

1.1.2 Håndtering af vand ved byggeri og anlæg – regler og retningslinjer

Oversigt over de lovgivningsmæssige forhold, der skal tages hensyn til ved bygge- og anlægsprojekter i Frederiksberg Kommune, hvor overflade- og grundvandsforholdene berøres midlertidigt eller permanent.

1.1.3 FF's generelle krav til TV-inspektion

I dokumentet gennemgås FF's tekniske krav til TV-inspektioner som navngivning af knuder og ledninger, navngivning af filer og krav til opsætning af XML-filer.

1.2 Inddragelse af FF i skitse/projekteringsfasen

Det er vigtigt at FF bliver inddraget i projektet allerede i skitse/projekteringsfasen, så eventuelle problemstillinger kan drøftes og løses tidligt i forløbet. Det er bygherrens, eller dennes rådgivers, ansvar at tage kontakt til Plan Vand-afdelingen via Frederiksberg Forsyning A/S, tlf. 38 18 50 00.

1.2.1 Grænseflade med Københavns Kommune/HOFOR

Ved arbejde på/ved FF's kloakanlæg er grænsefladen med Københavns Kommune/HOFOR vigtig at holde sig for øje. Ved arbejde tæt på kommunegrænsen skal det tidligt i forløbet afklares, hvem der er ledningsejer på kloakanlæggene. Her er det bygherrens, eller dennes rådgivers, ansvar at tage kontakt til FF/HOFOR.

1.3 LER-forespørgsel

Inden projektering/gravearbejde igangsættes, skal rådgiver/entreprenør søge om ledningsoplysninger for projektområdet.

Ledningsoplysninger søges hos Ledningsejerregistret på www.ler.dk. Det understreges, at ledningsoplysningerne kun er af vejledende karakter og må derfor ikke anvendes som projekteringsgrundlag. Ved kritiske punkter, samt på steder med meget lidt plads, skal der altid foretages kontrolopmåling.

Ved behov for detaljerede oplysninger om fx bygværkstekninger og uregelmæssige ledningsformer/-dimensioner kan disse rekvireres direkte hos Forsyningen:

Frederiksberg Forsyning A/S
Projektafdelingen

Stæhr Johansens Vej 38
2000 Frederiksberg
Tlf. 38 18 50 00

Ledningsoplysninger ved gravearbejde uden for offentlig vej og private fællesveje kan som supplement søges i Frederiksberg Kommunes digitale byggesagsarkiv. Det er også tilrådeligt at søge i det digitale byggesagsarkiv når der graves i fortov eller vejarealer tæt på bygninger

1.4 Ansvar og økonomi

Hvis de udleverede ledningsoplysninger er korrekte, og entreprenøren ikke har taget tilstrækkeligt hensyn til disse, vil ansvaret for eventuelle skader på FF A/S' ledningsnet ligge hos entreprenøren. Entreprenøren skal straks kontakte FF's driftsafdeling via 38 18 50 00. Alle reparationer vil blive udført for entreprenørens regning.

1.5 Ansøgning om etablering af stikledning

Såfremt der er behov for at etablere en stikledning skal der ansøges herom på FF's hjemmeside:

<https://www.frb-forsyning.dk/forside/kloak/bestil-kloakstik>.

2 Projektering

2.1 Eksisterende ledningsnet

2.1.1 Afstandskrav

Afstandskrav ved parallelføring og krydsning skal som minimum overholde DS 475 "Norm for etablering af ledningsanlæg i jord". Som udgangspunkt gælder dog, at der, uanset afstandskravene i DS 475, skal være min. 1 m fra yderside af anlægsdelen (ledning, fundament, faskine e.a.) til yderside af FF's ledning eller brønd.

2.1.2 Undersøgelse af kloakkens tilstand

Når der skal arbejdes på/ved FF's kloakanlæg, vurderer FF om det er aktuelt at undersøge ledningsnettet i området med henblik på eventuel reovering i samme ombæring.

2.1.2.1 Vurdering af reoveringsbehov

På baggrund af evt. eksisterende TV-inspektioner vurderer FF, om kloakken skal reoveres og om det med fordel kan gøres i kombination med det forestående projekt/gravearbejde. Hvis der ikke er eksisterende TV-inspektion, vil FF overveje at køre en TV-inspektion.

2.1.2.2 Forældede TV-inspektioner

Hvorvidt TV-inspektioner er forældede, er en vurdering, der foretages i det enkelte tilfælde. FF forbeholder sig ret til at afgøre om der skal køres nye TV-inspektioner pga. forældelse.

2.1.3 Afpropning/sløjfning af eksisterende stik

Ved afpropning/sløjfning af stik har FF krav til metode og materialer. Det er vigtigt at disse krav respekteres, så kloaksystemet kan fungere optimalt og med et minimum af driftsforstyrrelser. Afpropninger/sløjfninger SKAL altid aftales med, og synes af, FF. Den aftalte dokumentation skal fremsendes til FF.

2.1.3.1 Ejerforhold

FF ejer hovedledninger, brønde på hovedledning, spildevandsstik og tilslutningen af vejbrøndsstik. Ved tilslutningen af vejbrøndsstik menes kun overgangen fra stik til hovedledning eller brønd på hovedledning og i den forbindelse er afpropning/sløjfning af vejbrøndsstik relevant for FF. For en nærmere gennemgang af ejerforhold henvises til leveringsbestemmelser/betalingsvedtægt på FF's hjemmeside.

2.1.3.2 Brøndstik

Ved brøndstik forstås stik fra vejbrønd, eller en ejendom, der afvander til brønd på hovedledning. Brøndstik med udløb i brøndvæggen afpropes/sløjfes med beton og brøndvæggen glittes, så der ikke ses niveauforskel i brøndvæggen, hvor brøndstikket havde udløb. Brøndstik med udløb i banketten afpropes/sløjfes med beton og banketten bygges op i henhold til DS437 standard.

2.1.3.3 Stik på hovedledning

Ved stik på hovedledning forstås stik fra vejbrønd, eller en ejendom, der afvander til hovedledning. Alle afpropninger/sløjfninger skal aftales med FF.

2.1.3.4 Dokumentation

Afpropning/sløjfning af stik dokumenteres ved en TV-inspektion af hovedledning og brøndrapporter i henhold til DTVK's krav. Data afleveres til FF ved upload til TVI-manager. Se afsnit 4.3 i dette dokument.

2.2 Dimensionering

2.2.1 Dimensioneringskrav for stik til privat ejendom

Stikledninger til privat ejendom skal dimensioneres efter retningslinjer og vilkår i Frederiksberg Kommunes spildevandsplan og byggetilladelse.

2.2.2 Minimumdimensioner

Alle stikledninger til spildevand og regnvand, der tilsluttes FF's hovedkloakker, skal være minimum $\varnothing 160$ mm, men skal selvfølgelig dimensioneres ud fra den dimensionsgivende vandføring.

2.2.3 Selvrensningsevne

Af hensyn til drift og vedligehold af FF's ledningsnet er det vigtigt at spildevandsførende ledninger er selvrensende. Dette gælder både ved nyanlæg og ved ledningsrenovering, samt ved separatkloakering, hvor en gammel fællesledning anvendes til spildevand. Selvrensningsevnen skal dokumenteres i henhold til gældende normer.

2.3 Nye tilslutninger til kloakken

Tilslutninger til FF's kloakanlæg skal aftales med Forsyningen og så vidt muligt ske i brønde. Dette er særligt vigtigt ved tilslutninger på hovedledninger i dimensioner fra $\varnothing 600$ mm og derover.

2.3.1 Antal tilslutninger fra samme projekt/privat ejendom

Det bør tilstræbes kun at tilslutte nye anlæg til FF's ledningsnet ét sted og det skal være efter aftale med FF.

2.4 Materialekrav

2.4.1 Betonrør og brønde på FF's hovedledninger

Betonrør, betonbrønde og formstykker af beton skal opfylde kravene i de gældende normer og være CE mærkede. Rør og formstykker skal være af samme fabrikat.

Nedgangsbrønde af beton skal minimum have en dimension på $\varnothing 1250$ mm og en godstykkelse på mindst 100 mm. Brøndene skal have præfabrikeret bund med fald svarende til tilløbsledningen. Banketter skal være udført i henhold til DS 400 og der må ikke være ubenyttede bundløb i brøndbunden. Brøndringe skal samles med gummiringe. Topringe med en godstykkelse på under 100 mm skal være af plast.

Alle tilslutninger til brønde skal udføres med fleksible samlinger, i henhold til gældende normer, hvis funktion skal være dokumenteret. Ubenyttede bundløb i betonbrønde skal støbes til og eventuelle indvendige udspæringer skal udstøbes. Ubenyttede sideløb i nedgangsbrønde af beton skal også udstøbes og ubenyttede tilslutninger i betonbrønde skal lukkes med tæt prop.

Ubenyttede tilslutninger i plastbrønde skal ligeledes lukkes med tæt prop.

2.4.2 Plastrør og brønde

Når der i det følgende omtales plastrør og brønde menes der PP eller PE-materiale. Der anvendes plastrør i klasse S (SN8) med indvendig glat overflade og gummiringsamlinger. Plastrørene skal være helstøbte. Rør og formstykker skal være CE-mærkede og af samme fabrikat.

Ved styret underboring skal de anvendte rør være minimum PN10 og have en minimumsdimension på $\varnothing 160$ mm.

Der må ikke tilsluttes ledninger med vandtryk på FF's hovedkloakker.

Ved montering af pumpebrønde eller Hybridstationer, skal bygherre montere en aflastningsbrønd minimum $\varnothing 425$ lige efter pumpebrønden eller hybridstationen inde på egen matrikel.

Hvis det ikke er muligt at placere pumpebrønden og/eller aflastningsbrønden på egen matrikel skal bygherren kontakte FF for nærmere aftale om en løsning.

Spulebrønde i plast skal udføres med korrugeret opføringsrør og gummiring.

Plastrør og plastbrønde skal i øvrigt overholde kravene i nedenstående normer, eller de til enhver tid gældende normer:

| RØRTYPE | KRAV |
|--|---|
| Glatte PP | DS/EN 1852-1:2009, DS/CEN/TS 1852-2:2009, DS/CEN/TS 1852-3:2003 og DS/CEN/TS 1852-3/A1:2005 |
| Glatte PE | DS/EN 12666-1+A1:2011 og DS/CEN/TS 12666-2:2012 |
| Strukturrør af PVC-U, PP eller PE | DS/EN 13476-1:2007, DS/EN 13476-2:2007, DS/EN 13476-3+A1:2009 og DS/CEN/TS 13476-4:2013 |
| Trykrør af PE | DS/CEN/TS 13244-7:2003 |
| Drænledninger | DS 2077.1:1983, DS 2077.2:1983 og DS 2077-3:1987 |
| Brønde | DS/EN 13598-1:2011 og DS/EN 13598-2:2009 |

2.4.3 Materialevalg

Ved etablering af ledninger i mindre dimensioner anvendes altid ledninger i PP SN8. Ved etablering af større ledninger, $\geq \varnothing 600$ mm, vurderes det om ledninger i beton kan være konkurrencedygtige. Materialevalget i forbindelse med spildevands- og regnvandsledninger fra industrijendomme, træffes ud fra termiske og kemiske egenskaber. Valg af materiale vil således altid afhænge af de specifikke forhold i hvert enkelt projekt.

2.4.4 Dæksler

Ved etablering af brønddæksler i befæstede arealer, på brønde, der ejes af FF, anvendes støbejernsdæksler med FF's tekst/logo udført iht. kravene i gældende norm.

Brønddæksler i asfaltarealer etableres med flydende karm og i andre befæstede arealer anvendes fast karm. Der må ikke sættes betondæksler på FF's brønde.

$\varnothing 600$ mm og $\varnothing 800$ mm brønddæksler og karme, med Frederiksberg tekst/logo til brønde, der ejes af FF, skal bestilles hos FF. Dæksler og karme i andre dimensioner leveres af entreprenøren, efter aftale med FF.

3 Praktisk udførelse

3.1 Opstart af eksterne projekter

Inden gravearbejdet igangsættes, skal FF underrettes herom med minimum 1 uges varsel.

Eventuelle anførte terrænkoter på tegninger fra LER må kun betragtes som vejledende og vil ikke blive ajourført. Ligeledes vil små og/eller mindre væsentlige anlægsdele ikke nødvendigvis være angivet korrekt eller i fuldt omfang.

3.2 Tilsyn

Tilsyn med FF's eksisterende anlæg kan tilkaldes med minimum 2 dages varsel.

FF er berettiget til, også uanmeldt, at føre tilsyn med entreprenørens arbejde til sikring af FF's kloakanlæg.

3.3 Opgravning og understøtning

Krydsende kloakledninger skal sikres ved opbinding til vandretliggende afstivning. Afstivning og grundforstærkning må kun udføres efter skriftlig aftale med tilsynet.

3.4 Etablering af ledninger og brønde

Inden opstart af ledningsarbejder, der involverer FF's kloakanlæg, kontrolnivelleres tilslutningspunkterne og der foretages kontrol af projektet.

3.4.1 Hovedledninger

Ledningerne skal lægges på et udjævningslag på minimum 10 cm og omkringfyldes til minimum 10 cm over ledningens top. Der skal anvendes laser ved lægning af ledninger og denne skal stå i røret, hvis det kan lade sig gøre.

Ledninger lægges i en ret linje mellem brøndene og retningsændringer foretages som udgangspunkt i brønde. Såfremt det er nødvendigt at foretage en retningsændring uden for en brønd, skal der maksimalt anvendes én bøjning på højst 45° og denne placeres umiddelbart nedstrøms for brønden. Ledningerne kan vinkles i samlinger. Bøjninger af enhver art skal aftales med FF. Alle samlinger udføres i henhold til leverandørens anvisninger. Ledningsarbejdet skal udføres i henhold til gældende normer.

3.4.2 Stikledninger

Separat regnvandsstik lægges med et fald på minimum 10 ‰. Separat spildevandsstik lægges med et fald på minimum 20 ‰. Separat fællesvandsstik lægges ligeledes med et fald på minimum 20 ‰.

Minimumsfald på stikledninger fra etageejendomme og industri kan være mindre end for parcelhuse, da minimumsfaldet afhænger af belastningen.

Ved påboring af nyt stik anvendes stikledninger på minimum $\varnothing 160$ mm. HOFOR forsyningskobling (muffe) anvendes ved alle overgange mellem gamle og nye ledninger. Alle påboringer/tilslutninger udføres i overensstemmelse med producentens anvisninger.

3.4.2.1 Ved tilslutning på hovedledning

Påboring / tilslutning på ledning mellem $\varnothing 200$ mm og $\varnothing 300$ mm:

Ved påboring på ledning af glaceret ler eller beton med 160 mm stikledning, anvendes TA sadelgrenrør som enten 45° eller 90° påboring.



Figur 1: TA sadelgrenrør

På ler og beton rør, rør med glat yderside (PP-rør), samt strømpeforede rør skal sadelgrenrøret monteres direkte på ledningen efter anvisningen i produktbeskrivelsen.

Der skal anvendes "Frederiksberg" TA-model til strømpeforret rør.

Easy Clip Link sadelgrenrør kan anvendes som alternativ til TA sadelgrenrøret.

Frederiksberg Forsyning A/S anbefaler kun denne ved montering kl.11.00 eller 13.00 på ler og betonrør.

Ved montering på rør med glat yderside (PP-rør) kan Easy Clip Link sadelgrenrør monteres i vandret position, dog ikke under centerlinjen.



Figur 2: Easy Clip Link sadelgrenrør

Påboring / tilslutning på ledning mellem $\varnothing 300$ mm og $\varnothing 600$ mm:

Ved påboring på ledning af plast, glaceret ler eller beton med 160 mm stikledning, anvendes PA sadelgrenrør.



Figur 3: PA sadelgrenrør

Easy Clip Link sadelgrenrør kan anvendes som alternativ til PA sadelgrenrøret.

Påboring / tilslutning på ledning større end $\varnothing 600$ mm:

Ved påboring / tilslutning på store ledninger bør dette som udgangspunkt ske i en brønd. Kontakt FF for nærmere dialog om tilslutningsmuligheder.

3.4.2.2 Ved tilslutning på hovedbrønd

Ved alle påboringer / tilslutninger anvendes Insitu med spændebånd. Insitu monteres så tæt på banketten som muligt med rørmuffen helt op ad bespændingen.



Figur 4: Insitu med spændebånd

3.4.3 Godkendelser, løsninger og tilsyn af arbejdet

Alle tilslutningsløsninger skal aftales med FF og det efterfølgende udførte arbejde skal synes af FF og fotodokumenteres inden tildækning, ellers skal entreprenøren afholde udgifter til fornyet opgravning.

3.4.4 Opgravningsfri ledningsetablering

Entreprenører der skal udføre opgravningsfri ledningsetablering i nærheden af FF's ledninger, skal være optaget i *Kontrolordning for styret boring og gennempresning*. Afstandskravene til FF's krydsende ledninger fremgår af de vejledninger FF sender ud, når der efterspørges i LER.

Entreprenøren skal bortskaffe boreslam på forsvarlig vis og sørge for, at det ikke ender i recipient eller kloakanlæg.

Kloakgravitationsledninger lægges med et fald på minimum 15‰ og det er entreprenørens ansvar at ledningen bliver lagt uden lunger. Hvis det under arbejdets udførelse ser ud til at der kan opstå lunger, skal tilsynet tilkaldes.

Der udarbejdes borerapport og dybder omregnes til absolutte koter i X, Y og Z koordinater. Indvendige svejsevulster i PE-ledninger fjernes.

3.4.5 Etablering af FF's kloaktrykledninger ved gravning

Kloaktrykledninger etableres med en jorddækning på min. 1,2 m.

Alle samlinger skal stuksvejses eller elektromuffes. Rør og fittings stuksvejses i henhold til fabrikantens forskrifter. Svejsningerne skal udføres af en DS-certificeret svejser med gyldigt plastsvejsepass, type USME. Svejsepasset skal forevises FF's tilsyn, inden arbejdet påbegyndes.

Inden svejsearbejdet påbegyndes skal der foreligge en kontrolrapport for svejseudstyret. Kontrolrapporten må ikke være ældre end 6 måneder. Der skal været tørt og ingen blæst hvor svejsearbejdet udføres. For at forhindre træk gennem de rør der svejses, afproppes de frie rørender.

Der føres svejseprotokol for både stuksvejsning og elektrosvejssemuffesamlinger. Svejseprotokollen skal forevises tilsynet på dennes anmodning. Tilsynet kan også, til enhver tid, forlange at der bliver udført prøve-svejsning. Hvis prøvesvejsningen ikke giver et tilfredsstillende resultat kan tilsynet forlange at der benyttes en anden svejseoperatør. Udgifter til de forbrugte materialer ved omsvejsning afholdes af entreprenøren.

Ved elektromuffesvejsesamlinger foretages en visuel kontrol i henhold til seneste udgave af *Kriterier for visuel bedømmelse af svejste PE-rør* fra Dansk Teknologisk Institut.

3.4.6 Brønde

Spulebrønde på hovedledninger skal være minimum $\varnothing 600$ mm. Nedgangsbrønde skal være minimum $\varnothing 1250$ mm. Nedgangsbrønde placeres på hovedledningen i krydsninger, som topbrønd, og ved ændringer i dimension, retning eller fald, samt ved sammenslutning af flere tilløb.

Spule- og nedgangsbrønde placeres med maks. 100 meters afstand.

In-situ støbning af brøndbunde må kun udføres efter aftale med FF's tilsyn.

Det skal så vidt muligt undgås at anvende topringe og afstanden fra overkant dæksel til overkant kegle må ikke overstige 0,4 m.

Bunden af brønden skal være 100 % synlig fra terræn, så opføringsrør af plast må ikke være deformerede eller skæve. Ved en afvigelse på mere end 3° fra lodret betragtes opføringsrøret som skævt.

Såfremt der skal foretages retningsændringer på ledninger foretages disse i brønden – ikke udenfor.

3.4.7 Tildækning af åbninger

Inden byggepladsen forlades ved en arbejdsdags ophør, skal eventuelle adgange til det nye, og det eksisterende, kloakanlæg midlertidigt afproppes, så det undgås at rotter trænger ind/ud.

4 Afleveringsmateriale

Når et anlægsprojekt er afsluttet skal den tilsynsførende rådgiver udarbejde

- 1) "Som udført" tegninger på baggrund af entreprenørens indmålinger
- 2) Kort projektbeskrivelse (max 2 A4 sider) af anlæggets hydrauliske funktion og dimensioneringsforudsætninger
- 3) Rådgiveren skal sørge for at entreprenøren dokumenterer sit arbejde ved en tv-inspektion, som rådgiver skal kvalitetssikre og aflevere til FF's godkendelse

4.1 Som udført

"Som udført"-tegninger til FF skal være i plan og i snit (tværsnit samt længdesnit, evt. flere snit, hvis der er variation i løsningerne) og skal indeholde alle detaljer om anlægsprojektet, og skal leveres som PDF-filer og i digital form som DWG eller DGN i 3D eller som SHP-filer (det skal være et GIS format).

Alle indmålinger foretages i:

Plansystem: UTM-32N

Høidesystem: DVR90

4.1.1 Underjordiske anlæg

Følgende skal indmåles og angives på tegningen:

For ledninger (tætte ledninger og dræn) i jorden skal samlinger, forgreninger, retnings- og materialeændringer, tilslutninger og stikledninger måles ind i X, Y og Z koordinater. Ledningsfald i (‰), ledningsdimension i (mm) og materiale skal også angives på tegningen.

For brønde og andre bygværker skal bundkote (BK), dækselkote (DK), terrænkote (TK), indløbskote (IK), udløbskote (UK) og overløbskote (OK) indmåles.

Ved cirkulære brønde skal angives brønddiameter i (mm). Ved ikke cirkulære brønde skal angives længde (L), bredde (B) og højden (H) i (mm).

Desuden skal centerpunktet i både brøndbunden og på dækslet måles ind i X, Y og Z koordinater.

Funktionen af brønden angives som:

Forsyningen: F.eks. pumpestation (PS), overløbsbygværk (OB), gennemløbsbrønd (BR) og bassin (B).

Drift: F.eks. monitoringsbrønd (M), rensebrønd (RE), regulatorbrønd (RG), inspektionsbrønd (IB), udluftningsbrønd (UB).

Hvis brøndene har flere funktioner skal alle funktioner angives.

Det skal endvidere oplyses, hvis det er en sommer- / vinterbrønd, hvor der fx af hensyn til saltning skal ske en årstidsbestemt omkobling af vandets primære flowretning.

For pumpestationer skal start- og stopkoter samt Real Time Control (RTC) oplyses.

For spjæld skal type og detaljer på indstilling oplyses. Ydermere skal opholdstid, fyldningsgrad kontra åbning / lukning oplyses, ligesom det skal oplyses, om indstillingen er årstids- eller niveaubestemt.

Indeholder brønde og andre bygningsværker en regulator, f.eks. en form for LAR-regulator, skal det angives. Regulatortypen skal specificeres. Har brønden en sandfangsfunktion skal det angives (SF).

For underjordiske bassinvolumener (kassetter, vejkasse volumener, etc.) skal angives længde (L), bredde (B) og højde (H) samt bundkote (BK) og topkote (TK) i (cm). Det samlede bassinvolumen, og evt. opdeling i vertikale eller horisontale sektioner, skal angives i (m³). Hjørnerne skal desuden indmåles i X, Y og Z- koordinater.

Vandlåse, kontraklapper etc. skal angives med placering.

4.1.2 Terrænnære anlæg

Følgende skal indmåles og angives på tegningen:

For overfladeanlæg (som åbne kanaler, grøfter, vejbede, plantehuller, jordbassiner, permeable belægninger m.fl.) skal der afleveres en koteplan i DGN eller DWG som 3D eller som SHP-filer inklusiv bundkoter. Foruden koter skal der angives dimensioner, fald og volumen. Bassinvolumen i overfladeanlæg skal angives i (m³). Hvis der er et porevolumen, skal udnyttelsesgraden eller volumen angives i hhv. (%) eller (m³).

Membraner der indkapsler vejkasser, vejbede etc. skal være indtegnet og angivet med bundkote. Type af membran skal fremgå af tegning.

4.1.3 Øvrigt

Skybrudsveje skal ligeledes fremgå på en koteplan og det skal oplyses, hvis der er forhøjede kantsten. Koteplanen skal afleveres i DGN eller DWG som 3D.

For nedsivningsanlæg skal nedsivningsevnen angives.

For fordampningsanlæg skal fordampningstal angives.

Vandets vej skal angives med pile.

En klar afgrænsning af entreprisegrænsen skal angives.

4.1.4 Signaturer

Følgende farver og signaturer skal anvendes til ledningssystemet:

Separat regnvandssystem (fuldoptrukket, Mørkeblå)

Separat spildevandssystem (fuld optrukket, Rød)

Fællessystem (fuld optrukket, Grøn)

Drænsystem (stiplet, lyseblå)

4.2 Projektbeskrivelse

Projektbeskrivelsen skal være kortfattet og indeholde formålet med projektet og de anvendte forudsætninger for dimensioneringen.

For regnvandsprojekter skal afvandingsarealer og oplandsstørrelse beskrives og evt. vises på et kort. De anvendte befæstelsesgrader for oplandet, anlægskapacitet, gentagelsesperiode og diverse klima- og sikkerhedsfaktorer skal beskrives.

Anlæggets hydrauliske funktion under hverdagsregn og skybrud skal beskrives.

Det skal fremgå af beskrivelsen, om der er tale om hel eller delvis afkobling fra det eksisterende kloaksystem, nedsivning eller opmagasinerings, udløb/overløb til eksisterende kloaksystem eller til recipient/regnvandssystem.

4.3 TV-inspektion af hoved- og stikledninger

Når anlægsarbejdet er afsluttet skal entreprenøren, inden aflevering, sørge for spuling og TV-inspektion af det udførte anlæg for at dokumentere det udførte arbejde.

TV inspektionen skal være af hele anlægget inkl. magasiner.

Inden der køres TV-inspektion skal evt. knudepunkter, brønde mv. navngives efter FF's brøndnummererings-system således, at TV-inspektionerne kan indlæses i Forsyningens ledningsdatabase. TV-Inspektionerne og tilhørende data uploades i FF's TVI-Manager system i XML/mp4 format i DanDas version 2.5.2 eller anden version efter aftale.

TV-Inspektionen leveres ligeledes til Frederiksberg Kommune. Inspektionen skal være koblet til en Som Udført-tegning så inspektionssekvenserne kan lokaliseres.

Det er et krav at TV-operatøren er medlem af Danske TV-inspektionsfirmaers Kontrolordning (DTVK).

For yderligere oplysninger om Forsyningens krav til TV-inspektioner henvises til "FF's generelle krav til TV-inspektion", se bilag XX.

4.3.1 Acceptkriterier

For TV-inspektioner udført på FF's kloakanlæg gælder acceptkriterierne i seneste udgave af Rørcenterets "Retningslinjer for vurdering af nyanlagte og renoverede ledninger ved hjælp af TV-inspektion". For udvalgte observationer gælder dog nedenstående skærpede kriterier:

| | Acceptabel | Undersøges nærmere | Uacceptabel |
|---|------------|--------------------|-------------|
| Rørbrud (RB) | | | Klasse 1 |
| Deformationer (DE) | Klasse 1 | Klasse 2 | Klasse 3 |
| Åbne samlinger (ÅS) | Klasse 1 | Klasse 2 | Klasse 3 |
| Indhængende samlingsmateriale (IS) | | | Klasse 1 |
| Vand (VA) Ledninger med fald ≤ 5% | 0 – 10 % | 11 – 20 % | ≥ 20 % |
| Vand (VA) Ledninger med fald > 5% | | 0 – 10 % | ≥ 10 % |