

1 FORMÅL

Dette VA/Miljø-bladet beskriver tekniske løsninger for tilknytning av stikkledninger for avløp til hovedavløpsledninger. Hovedavløpsledning kan bestå av flere aktuelle rørmaterialer.

2 BEGRENSNINGER

Bladet tar ikke for seg arbeidsrutiner som utføres før eller etter selve rørleggerarbeidet (søknad om tilkobling, gravemelding, abonnentvarsling etc.).

Det vil også kunne være alternativer av tekniske løsninger som er like gode som de som er vist i dette bladet.

3 FUNKSJONSKRAV

For tilkoblingen bør den enkelte kommune (eier av hovedledning) stille funksjonskrav for følgende parametre:

Tabell 1. Funksjonskrav for tilknytning av stikkledning til hovedledning.

Parameter	Krav
Fallhøyde	Høydeforskjell mellom laveste monterte vannlås i bygning og innvendig topp hovedledning målt i påkoblingspunktet skal minimum være 90 cm. Dersom dette ikke lar seg gjøre må pumpekum vurderes. Høyvannsventil er aktuelt der hovedledningene ligger lavt i forhold til resipienten.
Tetthet	Det stilles samme tetthetskrav til tilknytningen som til hovedledningen forøvrig, dvs. tilknytningen skal være tett.
Levetid	Det stilles samme krav til levetid for tilknytningen som til hovedledningen forøvrig, dvs. tilknytningen skal ha like lang levetid som hovedledningen.
Dimensjon for avstikk	Avstikk skal ikke være mindre enn DN/OD 110.
Påkoblingspunkt	Tilknytningen skal skje i hovedledningens øvre halvdel slik at ordinær driftstilstand påvirkes i minst mulig grad.
Tilrettelegging for drift og vedlikehold	Inspeksjonskum/spylekum maksimum 20 m fra hovedledning, se forøvrig VA/Miljø-blad nr. 124.

4 LØSNINGER

4.1 GENERELT

Stikkledning kan kobles til i kum eller utenfor kum, avhengig av dimensjoner på hovedledning og/eller stikkledning, kommunens avløpssystem (felles eller separatsystem) og lokale forhold.

Dersom stikkledningen kobles til hovedavløpsledningen utenfor kum, skal tilknytningspunktet være minst 1 meter fra utvendig kumvegg.

For nyanlegg benyttes primært grenrør, mens det for tilkobling til eksisterende hovedledning kan være aktuelt med sadelgren, som er tilpasset rørmaterialet i hovedledningen.

Tilknytninger må utføres slik at hovedledningen ikke skades, og biter som faller inn i ledningen må fjernes. På betongrør skal det kjernebores. Ved bruk av sadelgren, med sirkulært hull, skal det alltid kjernebores. Ved støpearbeid må ikke betong komme inn i ledningen. Stikkledningen må ikke stikke inn i hovedledningens frie gjennomløp.

Tilknytningsmetoder

Tabell 2. Metode for påkobling av stikkledning til hovedledning.

Rørmateriale	Hovedledning Dimensjon (mm)	Tilknytningsmetode
PVC (PP)	160 (PVC og PP)	Grenrør
	200-500 (PVC) 200-800 (PP)	Sadelgren, med sirkulære hull
Betong	150-300	Sadelgren, med sirkulære hull
	400	Sadelgren, rett med sirkulære hull Kort muffespiss med AR-pakning
	450 og større	Sadelgren, rett med sirkulære hull Kort muffespiss med AR-pakning

Tilknytningspunkt på hovedledning

Tilknytningen skal foretas i hovedledningens øvre halvdel, mellom klokken 1 og 3 (9 og 11), avhengig av hovedledningens dimensjon. Ved normal drift av hovedledningen, vil stikkledningen da ikke få særlig vannfylling eller påvirke hovedledningen.

På hovedledning med DN mindre eller lik 600 mm skal bunn stikkledning føres inn i øvre halvdel /1/.

På hovedledning med DN større enn 600 mm skal bunn stikkledning føres inn i øvre tredjedel /1/.

Eierskap til tilknytningen

Ved bruk av sadelgren eller rørstuss vil abonnenten normalt stå som eier av denne delen. Grennrør er en del av hovedledningen og vil derfor være kommunens eiendom.

Grøft og arbeider i ledningssonen

Alt grøftarbeid ved eksisterende ledninger skal utføres på en slik måte at fundament og omfylling påvirkes minst mulig, og slik at fremtidige setninger unngås. Krav til grøftarbeider fremgår av VA/Miljøblad nr. 5 og 6.

Hovedledningens tilstand

Dersom hovedledningens rørkvalitet er av en slik karakter at tilknytning vanskeliggjøres, eller det er vanskelig å oppnå de tetthetskrav som gjelder, skal kommunen varsles umiddelbart.

Tilknytning til renoverte hovedledninger

Tilknytning til renoverte ledninger må alltid tas opp med kommunen på forhånd.

Dersom den gamle hovedledningen er renovert med en strømpeføring, se punkt 4.2.5.

Dersom den gamle hovedledningen er renovert ved inntrekk av helsveiset polyetylenledning, se punkt 4.2.3.

Separatsystem, feilkoblinger

Overvann skal ikke tilknyttes spillvannsledninger og man må ha arbeidsrutiner som forhindrer feilkoblinger. Ansvar for feil utførelse plasseres på de involverte aktører etter reglene i byggesaksforskriften (SAK10).

Hovedregelen er at stikkledning for overvann skal legges til venstre for stikkledning spillvann, sett mot strømningsretningen /1/.

Bruk av ulik farge på avløpsledningene vil være et supplement til hovedregelen.

Følgende fargekode vil gjelde:

- Fargekode spillvann: Rødbrun
- Fargekode overvann: Sort

Et annet supplement til hovedregelen kan være at overvannsledning har større dimensjon enn spillvannsledningen. F.eks. vil en DN 110 stikkledning for spillvann kunne føre til at stikkledning for overvann blir en DN 125. NB! Det må uansett foretas en vurdering/dimensjonering av overvannsledningen, basert på nedørsintensitet, nedslagsfelt avrenningsfaktor og areal. Dersom kravet om dimensjonsforskjell fører til overvannsledninger på 200 mm eller større (hvor det skal tilknyttes i kum), eller at overvannsledningen ikke blir selvrensende (liten hydraulisk radius), kan det gis dispensasjon fra dimensjonskravet.

Er det tvil om hvilken ledning som fører spillvann/ overvann, skal dette sjekkes med vannføring i ledning, fargetest, bordtennisballer e.l.

I de tilfeller kommunen har gitt tillatelse til at overvann, dreisvann og/eller takvann kan tilknyttes kommunal fellesledning (overvann og spillvann i samme system), skal stikkledninger for avløp utføres som separatsystem og kobles sammen umiddelbart før hovedledningen.

Overhøyde ved tilknytning (fallhøyde)

Det kreves høydeforskjell på minimum 90 cm mellom innvendig topp rør ved tilknytningspunktet på kommunal hovedledning og laveste monterte vannlås i bygning.

4.1.1 TILKNYTNING I KUM

Større dimensjoner

Stikkledninger for spillvann med dimensjon 150 mm eller større, eller stikkledninger for overvann med dimensjon 200 mm eller større, må karakteriseres som hovedledninger, og skal utføres i samsvar med de bestemmelser som gjelder for hovedledninger.

M.a.o. skal disse ledningene alltid tilknyttes kommunal ledning i kum, ev. med etablering av ny kum.

Unntaksvis kan det monteres kum nær kommunal ledning for å unngå graving rundt kommunal ledning.

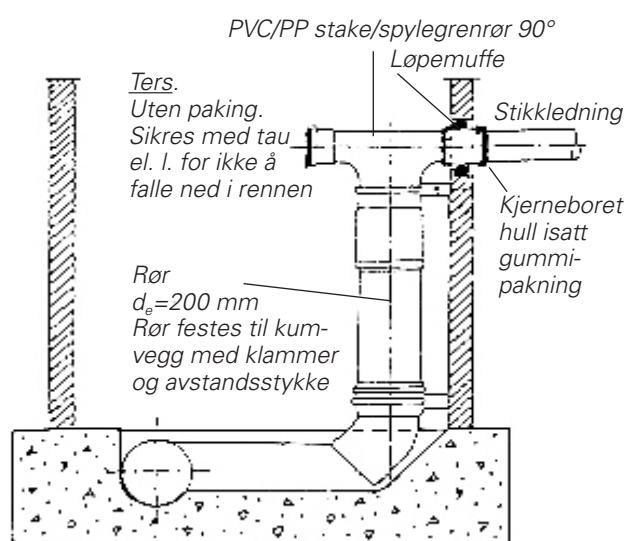
Det skal alltid kjernebores gjennom kumvegg og benyttes gummipakning som sikrer en tett og fleksibel gjennomføring.

Tilknytningspunktet i kummen må hydraulisk utformes på en slik måte at det ikke er fare for tilstopping.

Dype kummer, eller vanskelig tilgjengelige hovedledninger (f.eks. hovedledning ligger dypt)

For spesielt dype, eller vanskelig tilgjengelige hovedledninger, vil tilknytning i kum være aktuelt også for mindre stikkledninger, f.eks. med en løsning som vist i figur 1.

Ved tilknytning til dype kummer skal ledningen klammes langs kumvegg. Dette gjelder for kummer større eller lik 1200 mm. Er kumdiameter mindre enn 1200 mm må tilpasset løsning godkjennes av kommunen.



Figur 1. Eksempel på tilknytning av stikkledning kum der hovedledningen ligger dypt /3/.

4.1.2 GRENRØR

Nyanlegg

Grenrør kan benyttes på PVC-, PP- og betongrør i dimensjoner opp til DN 400.

Eksisterende anlegg

På eksisterende PVC og PP ledninger med dimensjon mindre eller lik 160 mm skal grenrør benyttes.

Grenrør kan også benyttes for større dimensjoner der hvor det er greit tilkomst til hovedledningen.

Ved montering av grenrør på eksisterende ledninger vil det ofte være nødvendig å kappe ut en ekstra rørkapp og benytte en ekstra løpemuffe for å kunne montere grenrøret.

4.1.3 SADELGREN

En mye brukt metode for å koble seg på eksisterende hovedavløpsledning, er hulltaking i hovedledningen og montering av sadelgren.

I dag brukes mest sadelgren med sirkulære hull. Dette gjør monteringen enklere og ved riktig montering sikrer man også en tett og fleksibel tilknytning.

Det finnes flere typer sadelgren tilgjengelig og disse sadelgren benytter seg gjerne av en skrukobling som kiler eller klemmer sadelen fast til hovedledningen. I plastrør monteres sadelen helt inn i røret, for at den skal sitte fast.

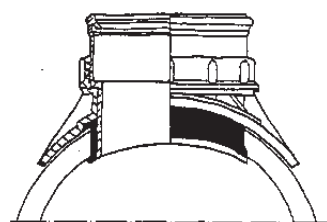
På betongrør kan den samme sadelen fungere på grunn av friksjon mellom den komprimerte gummipakningen og betongen i rørveggen.

Man kan også benytte sadler som festes ved hjelp av skrulokk, som ved stramming bidrar til press på tilhørende gummipakning og derved nødvendig tetting.

Det finnes også sadelgren som er beregnet for tilknytning på dobbeltveggede rør i plast.

Før montering av sadelgren kjerneborer man et sirkulært hull hovedledningen. Man borer hullet med et hullskjærbor som er tilpasset rørmaterialet på hovedledningen. Koblingen har et pakningssystem som tetter i det oppborede hullet. Koblingen kan benyttes på alle hovedledninger, uavhengig av materialtype. Koblingen medfører at vannstrømmen føres 90 grader inn på hovedledningen. For å tilfredsstille ønsket om at vannstrømmen føres 45 grader inn på hovedledningen kan man montere et 45 graders bend i muffen på sadelen.

Sadelgren, uten klammer, finnes i dimensjoner fra DN 150 - DN 1000.



Figur 2. Sadelgren med sirkulært hull.

4.1.4 TILKOBLING PÅ STØRRE DIMENSJONER. RETT SADELGREN/RØRSTUSS

Rett sadelgren

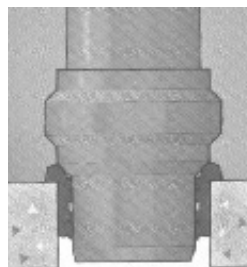
Sadelgren i universal utførelse (sadelgren rett) kan brukes på alle dimensjoner over DN 400. Rett sadelgren benyttes på rørdimensjoner fra og med DN 400 og fungerer på samme måte som en dimensjonsorientert sadel, men har en annen universell utforming, som passer på alle større dimensjoner (DN > 400).



Figur 3. Sadelgren rett (for større dimensjoner).

Rørstuss

Rørstuss benyttes fortrinnsvis på ledninger i større dimensjoner. Man borer da et sirkulært hull i rørets øvre halvdel/tredjedel (kfr. tabell 2 i avsnitt 4.1), setter i en AR-pakning og trer i en rørstuss med muffe. Stikkledningen føres deretter inn i rørstussen.



Figur 4. Rørstuss med AR-pakning.

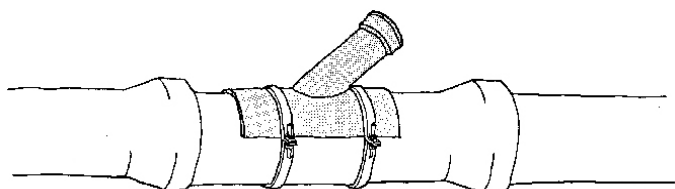
Et alternativ til rørstussen kan være en spesiallaget løsning hvor vannstrømmen blir ført på skrå inn i hovedledningen. Løsningen har produktnavnet «Betongstikk F-900» og monteres i et kjerneboret hull ved hjelp av en AR-pakning. Løsningen kan benyttes på betongrør fra og med DN 400.

4.1.5 SADELGREN MED KLAMMER

En mye brukt løsning tidligere var bruk av sadelgren med 45 graders innføring av gren. Denne løsningen har endel ulemper mht. montering. Man må bore et ovalt hull, hvilket betyr at man normalt ikke kan bruke et sirkulært hullskjærbor.

Skal man koble seg til en hovedledning av betong, som vist i figur 5, må man blottlegge hele ledningen, slik at klammerene, som skal holde sadelgrenet på plass, kan tres på undersiden av røret. Er grunnen korrosiv, må klammerene være syrefaste for å hindre fremtidig lekkasje, som følge av at denne festeanordningen løsner.

Videre må man "sømbore" hull i ledninger av betong, med et betongbor, slik at man oppnår en oval krans av små hull (perforering). Dette fordi sadelgrenet føres skrått inn på hovedledningen. Det ovale hullet kan så etableres ved forsiktig slag med en hammer eller slager.



Figur 5. Tilkobling av sadelgren på betongrør.

Erfaringsmessig har man hatt problemer med å få tilkoblingspunktet tett ved bruk av sadelgren. Dette skyldes bl.a. at når man strammer til klammerene i hver ende av sadelgrenet, har dette en tendens til å «bule» på midten slik at pakningen ikke tetter skikkelig. Bruk av fleksibel tettemasse mellom hovedledning og sadelgren kan i slike tilfeller bidra til en tettere løsning.

Etter at det har kommet gode løsninger med sadelgren og sirkulære hull, anbefales ovenforvente løsning ikke lenger. Den kan imidlertid brukes der hvor kravet til 45 graders innføring av grenet er fremtredende.

4.2 RÅD FOR HOVEDLEDNINGER

4.2.1 BETONG

Over 90 prosent av betongrørene i Norge er lagt etter 1945, og ca. 70 % er lagt etter 1967. Rørene som er lagt i den første tiden etter 1945 er ofte av svært dårlig kvalitet, bl.a. p.g.a. mangelfull standardisering og enkle produksjonsmetoder (betongproporsjonering, utstøping, rørformer, v/c-forhold, rasjonering på sement etc).

Betongrør som fører spillvann fra slamavskillere, eller i forbindelse med pumpeledninger og/eller ledninger hvor oppholdstiden er spesielt lang, og uten tilgang på oksygen, kan hydrogensulfid dannes. Når hydrogensulfid reagerer med oksygen dannes svovelsyre (H_2SO_4). Svovelsyre er sterkt aggressivt mot betong.

Dersom hovedledningen er av en slik kvalitet at brudd/kollaps kan forventes i relativt nær fremtid, skal kommunen kontaktes før man foretar seg noe videre.

4.2.2 PVC

PVC-rørene ble først tatt i bruk på 1960-tallet. I 1974 ble produksjonen av PVC-materialet kraftig forbedret, slik at rør lagt etter denne tid har en bedre materialkvalitet enn tidligere produserte rør.

Grenrør

I Norge leveres PVC rør i dag i dimensjoner t.o.m. DN/OD 400. På nyanlegg kan grenrør enkelt monteres som nevnt under punkt 4.1.2.

Sadelgren

Dersom stedlige forhold, eller det skal tilknyttes på hovedledninger med dimensjoner større enn DN/OD 200, og som gjør montering av grenrør vanskelig, kan sadelgren med sirkulært hull være et godt og anbefalt alternativ (se tabell 2).

Eventuelle VA-ledninger som ligger i nærheten av tilknytningspunktet blir da i mindre grad berørt av anleggsarbeidet/grøftarbeidet.

4.2.3 POLYPROPYLEN (PP)

Mens PP tidligere mest har vært benyttet i avløps-systemer for overvann og drenering, har materialet de senere år supplert og delvis erstattet rør og deler (kumsystemer, dobbeltveggede rør, grenrør m.m.), der PVC tidligere var dominerende. Materialets miljøvennlige egenskaper samt sveisbarhet er delårsaker til dette. Forøvrig er montering og bruk tilsvarende som for PVC.

For dobbeltveggede rør finnes det egne sadelgren med sirkulære hull som er beregnet for montering på slike rør. Disse monteres iht. produsentens anvisning.

4.2.4 POLYETYLEN (PE)

Dette materialet er mye brukt ved reovering av gamle avløpsledninger, samt der grunnforholdene er dårlige, eller der man ønsker strekkfaste skjøter, f.eks. i bratt terreng (stort fall).

Polyetylen brukes også mye som avløps pumpeledninger, både i landgrøft og som sjøledninger.

Ved ev. kapping av denne type rør, må skjøtene gjøres strekkfaste. Dette fordi røret er helsveiset og polyetylen har en stor temperaturutvidelseskoeffisient. (Lengden forandres når temperaturen endres.)

For tilkobling til PE-ledninger (også de som er trukket inn i eksisterende rør ved reovering) kan det benyttes flere metoder.

Enkelte plastprodusenter har laget egne segment-sveiste 45° grenrør i polyetylen som monteres på hovedrøret ved hjelp av 2 elektromuffer. Det anbefales at grenrøret produseres i PE 100 SDR 17.

Om PE-ledningen ligger inntrukket i en gammel ledning, må PE-ledningen avdekkes ved at det gamle røret skjæres eller knuses ved tilknytningspunktet. Dette må gjøres med forsiktighet, slik at PE-røret ikke blir skadet.

Forankring av denne tilknytningen kan være nødvendig dersom røret ligger løst inne i det gamle (renoverte) røret. Forankring kan utføres ved å støpe fast røret på begge sider av tilknytningen. Det finnes også forankringsklaver som kan sveises på røret med en elektro-sveis. Har denne et visst areal vil det være tilstrekkelig å bruke løsmassene i ledningssonen og komprimere disse godt rundt forankringsklaven.

Ligger PE-ledningen nedgravd i bakken og er forankret i begge ender (som f.eks. en pumpeledning) vil ledningen ikke kunne flytte på seg (bukte seg) og videre forankring av tilknytningspunktet er ikke nødvendig.

I dag finnes det elektro-sadelstykker som er beregnet for avløp. Disse kan brukes på dimensjoner større eller lik 200 mm. Disse monteres ved hjelp av elektro-sveis iht. produsentens anvisning.

For pumpeledninger i mindre dimensjoner, f.eks. i hyttefelt og fra eneboliger, anbefales å bruke grenrør av typen Y (ikke T-rør), som sveises med elektro-sveis.

Sadelgren med sirkulært hull og mekanisk montering kan være et alternativ for tilknytning av stikkledninger til PE-rør. Hvilke sadel som vil passe best må kartlegges ut i fra dimensjoner og SDR verdi (veggtykkelse).

Polyetylen er ikke like formstabil som PVC, så dette må man ta hensyn til ved valg av sadelgren.

Hulltaking i PE-rør kan være en utfordring, spesielt ved store dimensjoner.

4.2.5 STRØMPERENOVERT LEDNING

Ved renovering av avløpsledninger kan man bruke metoder som baserer seg på en foring, bestående av glassfiber eller filt, innsatt med polyester eller epoxy, trekkes/spyles/blåses inn i eksisterende avløpsledning, slik at den tetter helt mot innvendig eksisterende rør. Deretter herdes epoxyen/polyesteret med vann, damp eller UV-lys.

Strømperenovering av betong

Ved valg av påkoblingsmetode må det tas hensyn til nærheten (heften) mellom gammelt rør og ny selvberende strømpeforing.

Det er mulig å kjernebore et sirkulært hull, gjennom både betongrøret og strømpeforingen og deretter montere et sadelgren som har tetning mot strømpeforingen innvendig. Både kjerneboring og montering må gjøres iht. produsentens anvisning.

En annen mulighet er å avdekke strømpeforingen der tilknytningen skal være, ved å fjerne deler av det ytre røret (betongen). Betongen fjernes ved å kappe forsiktig i riktig dybde og deretter fjerne betongen rundt tilknytningen.

Man kjerneborer så et sirkulært hull og monterer aktuelt sadelgren direkte på strømpen. Dette sikrer at sadelgrenet tetter mot strømpen.

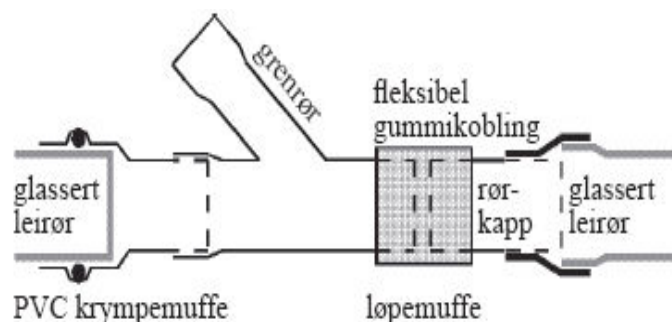
Vær oppmerksom på at strømpen kan ha en ukurant dimensjon og at overflaten kan være ujevn fordi den har tilpasset seg det renoverte rørets innvendige form.

Det er spesialfirmaer som forestår renovering med strømpe. Disse har sine metoder som er spesialtilpasset hver dimensjon.

4.2.6 GLASSERTE LEIRRØR

Leirrørene er sprøe og har derfor lett for å knuse. I utlandet, bl.a. i England, er leirrør fremdeles mye brukt. De leirrørene som finnes på avløpsnett i Norge er i hovedsak lagt ned før 1940 og er uten pakninger.

Hvorvidt det er særlig aktuelt med tilkobling av stikkledninger til slike rør, der leirrørene fungerer som hovedledning, er usikkert i dag, men det har tidligere blitt gjort ved å knuse det leirrøret hvor tilknytningen skal være og deretter montere inn rørdeler med bruk av fleksible gummikoblinger og/eller krympemuffer m.m. som vist i figur 6.



Figur 6. Tilkobling av stikkledning til glasserte leirrør. Metoden kan også benyttes på betongrør.

Det er også mulig å kjernebore et sirkulært hull og deretter montere et sadelgren med sirkulært hull.

4.3 RÅD FOR STIKKLEDNINGER

Når det gjelder stikkledninger, så benyttes det praktisk talt bare plastrør til dette formålet i dag, og da i hovedsak PVC og PP. Dette kommer av materialenes lave vekt og konkurransedyktige pris, samt at rørene leveres i 6 meters lengder, noe som gir få skjøter.

PE og PP benyttes bl.a. i forbindelse med renovering. (Utblokking av det eksisterende rør.) Begge materialene er sveisbare og blir ikke like sprøtt som PVC i streng kulde. PP tåler dessuten kjemikalier bedre enn PVC. Se forøvrig VA/Miljø-blad nr. 124 «Utførelse og krav til stikkledninger for vann og avløp».

4.4 OPPHØR AV TILKNYTNING FOR AVLØP

Ved permanent utkobling av stikkledning, bør denne plugges nærmest mulig hovedledningen, d.v.s. i muffa på hovedledningens grenrør, sadelgren, rørstuss o.l.

For betongrør med DN t.o.m. 300 mm benyttes prefabrikkert betongplugg med gummipakning.

For plastrør med utvendig diameter t.o.m. 400 mm, benyttes ters med gummipakning. Spissende plugges v.h.a. skjøte-/løpemuffe og ters.

Henvisninger:		Utarbeidet:	juni 1999	Norsk Rørsenter
/1/	Standard abonnementsvilkår for vann og avløp - adm og tekniske bestemmelser	Revidert:	september 2001 mai 2007 februar 2018	Norsk Rørsenter
/2/	Div. VA/Miljø-blad			