

# **KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION**

---

## **UDFØRELSE AF AFLØBSNETTET**

<b>Rev.</b>	<b>Revisionsdato</b>	<b>Emne (ændring)</b>
0	22.03.2017	Første udgivelse
1	19.06.2017	Afsnit 3.1: Henvisning ændret til HOFORs hjemmeside.
2	15.10.2018	Afsnit 2.2.3: Særlige krav til indbygningsgrus udgår.

## KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION

---

1	Indhold og anvendelse .....	3
1.1	Gyldighedsområde.....	3
1.2	Normer, bekendtgørelser mm. ....	3
2	Udførelse af afløbsledninger .....	3
2.1	Generelle krav .....	3
2.2	Ledninger.....	3
2.2.1	Generelt.....	3
2.2.2	Betonledninger .....	4
2.2.3	Plastledninger .....	5
2.3	Ledningsgrav .....	5
2.4	Brønde.....	5
2.4.1	Krav til opbygning af brøndskakten .....	6
2.5	Beton .....	7
2.6	Nedlæggelse af ledninger og brønde .....	7
2.7	No Dig .....	7
2.8	Kontrol .....	7
2.8.1	Kontrol af ledningstæthed .....	7
2.8.2	TV-inspektion.....	7
3	Indberetning og dokumentation.....	9
3.1	Privat byggemodning .....	9
3.2	Deklarationer .....	9
3.3	Dokumentation.....	9

# KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION

---

## 1 Indhold og anvendelse

Denne tekniske specifikation er udarbejdet som et fælles grundlag for HOFORs krav til afløbssystemet.

Specifikationen skal anvendes af den projekterende og udførende i forbindelse med planlægning, projektering, udbud og udførelse af nye projekter, der skal ejes eller driftes af HOFOR.

Generelt skal afløbssystemet i HOFORs forsyningsområde udføres med en kvalitet, som giver en levetid på mindst 100 år med minimalt behov for drift og vedligeholdelse i hele levetiden.

### 1.1 Gyldighedsområde

Denne tekniske specifikation omhandler udførelsen af ledninger og brønde i afløbssystemet.

Krav kan ikke fraviges uden forudgående skriftlig aftale med HOFOR i det pågældende projekt.

Udover nærværende tekniske specifikation henvises der til HOFORs øvrige områdekrav, tekniske specifikationer og typetegninger, hvori der også gælder krav, som skal indarbejdes i projektet.

### 1.2 Normer, bekendtgørelser mm.

Nyeste og gældende normer samt relevante love og bekendtgørelser mv. skal altid overholdes.

## 2 Udførelse af afløbsledninger

### 2.1 Generelle krav

Gældende normer, regler og anvisninger (også evt. supplerende leverandøranvisninger) skal overholdes. Bemærk at HOFOR kan have skærpede krav i forhold til disse.

### 2.2 Ledninger

#### 2.2.1 Generelt

Samtlige ledningsstrækninger fra brøndtilslutning til brøndtilslutning skal, som hovedregel, udføres retlinet. Dog accepteres en horisontal afvigelse i forhold til denne flugtning, såfremt afvigelsen er mindre end 5 cm.

Den vertikale afvigelse skal overholde følgende kriterier:

- Ledningsfald:  $lv = lp \pm \max. 0,5 \text{ o/oo.}$
- Bundkoter:  $BKv = BKp \pm \max. 10 \text{ mm.}$

## KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION

---

(v = virkelige el. opmålte forhold, p = projekteret)

Opgravning og eventuel grundforstærkning udføres i henhold til gældende normer.

Ledningsgravens bund afrettes omhyggeligt, således at hvert enkelt rør kan få en fast ensartet understøtning i hele rørets længde.

Ved mufferrørsledninger skal der udgraves for mufferne.

Såfremt der fejlagtigt udgraves for dybt, skal der fyldes op til den rigtige dybde med sand- eller grusfyld, der komprimeres i lag af højst 30 cm's tykkelse. Komprimeringskravet er 98 % Standard Proctor for kohæsionsjord og 100 % Standard Proctor for friktionsjord.

Ved lægning af betonrør skal der anvendes laser.

Ledningsgravens bund skal sikres mod opblødning forårsaget af overfladevand.

Ved vand i udgravning kan der anvendes nøddesten under ledningen. I så fald skal der udlægges geotextil på nøddestenene inden udlægning af grusafretningslag. Rørene må ikke lægges direkte i nøddesten.

Ved grundvandsspejl over udgravningsdybde eller andre specielle geotekniske forhold afklares det med HOFOR, om geotextilen skal lægges rundt om nøddestenene.

Og der skal etableres barriere (lerpropper eller lign.) pr. max. 50 m ledningsstræk, som forhindrer langsgående vand- og materialetransport i nøddestenene.

Til udjævnings- og støttelag skal anvendes tilkøbt grusmateriale, som opfylder normernes krav.

Tilfyldningsarbejdet udføres i henhold til gældende normer.

Ved tilfyldningen skal det tilsikres, at de første 0,30 m tilfyldningslag over omkringfyldningen ikke indeholder sten større end 100 mm.

Alle stikledninger, der afsluttes i jord, skal afproppes med rørpropper med samling svarende til ledningssystemet i øvrigt. Rørpropperne skal fastholdes, således at tæthedskravet kan overholdes.

### 2.2.2 Betonledninger

Ledningsarbejdet skal udføres, så følgende krav er overholdt:

- Lægningsklasse: Normal
- Understøtning: Normal, medmindre lægningsforholdene kræver "forbedret" eller "krybbebestøbning".
- Samlingsklasse: Høj
- Der skal anvendes udjævningslag.

Samlingsklassen indebærer bl.a. krav til maksimale bagspalter, hvorfor opmærksomheden skal henledes på rørleverandørens deklareret. Ved afleveringen må bagspalten i samlingen højst udgøre 2/3 af den maksimalt tilladte vinkelafvigelse/bagspalte.

## **KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION**

---

Korrekt ledningsfald på en strækning skal etableres ved vinkeldrejning i samlingen (ikke over flere samlinger) tættest på tilslutningssted (typisk brønd). Hvor ledningsfald medfører, at bagspalte ved samling med brønd mv. bliver større end nævnt i ovenstående, skal tilslutning til brønd ske ved påboring/påstøbning.

### **2.2.3 Plastledninger**

Ledningsarbejdet skal udføres i overensstemmelse med Plastbranchens anvisninger, DANVA nr. 54.

Komprimeringsklasse: Minimum normal.

Ved anvendelse af nøddesten skal der etableres et beskyttelseslag mellem stenene og røret på min 10 cm, f.eks. 10 cm harpet sand på geotextil.

Retningsændringer i trykledninger forankres mod intakt jord i ledningsgravens side ved at udføre udjævningslag og omkringfyldning på ledningens yderside i en længde af 0,50 m på begge sider af retningsændringen af beton med en karakteristisk trykstyrke fck på mindst 10 MN/m<sup>2</sup>.

## **2.3 Ledningsgrav**

- Ledninger, brønde og bygværker skal funderes med anerkendt metode til fast bund.
- Ledningsgraven skal tørholdes (husk ansøgning om afledningstilladelse).
- Indbyggede materialer/genindbygget jord skal overholde de krav som arealanvendelsen over ledningen tilsiger. I vejareal skal vejmyndighedens krav til komprimering opfyldes, og dette skal dokumenteres.

## **2.4 Brønde**

Den nøjagtige placering af gennemløbsbrønde skal afpasses således, at der kun anvendes hele betonrør eller beton-pasrør.

Der skal anvendes en fleksibel samling max. ½ meter fra brønden.

Der er en tolerance på bundkoten på  $\pm 10$  mm.

Brønde skal i hele anlægsperioden være afdækket med solide fastliggende (midlertidige eller endelige) dæksler.

Ved anvendelse af præfabrikerede brøndbunde af beton skal ikke anvendte tilløb tilstøbes, og hele bankettens overside reguleres, således at der er min. 250 og max. 400 o/oo fald. Udvendigt isættes en rørprop af beton med samling svarende til rørsystemet i øvrigt.

Banketten i eksisterende brønde skal tilpasses de nye tilslutninger ved ophugning og udstøbning af nyt bundløb, således at banketten har et fald mod bundløbet på min. 250 og max. 400 o/oo med glitpudset overflade og "skarpe" kanter.

## KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION

---

Lægning og samling af brøndgods samt omkringfyldning og tilfyldning skal ske i overensstemmelse med gældende normer, og samling foretages med tætte fleksible samlinger.

Brøndarbejdet skal udføres, så kravene til normal understøtning og normal lægningsklasse er overholdt.

- Lægningsklasse: Normal.
- Samlingsklasse: Høj.
- Bundkoter: BKv = BKp +/- 10 mm.

Brøndbunde, der udføres på stedet, skal udføres i henhold til HOFORs typetegninger.

### 2.4.1 Krav til opbygning af brøndskakten

Brøndskakten er den del af brønden, der ligger lige under vejoverfladen, og fører ned til en kegle eller til et plandæk af beton. Brøndskakten består øverst af dækslets karm, og nedenunder denne er der et fundament, der hviler på keglen eller plandækket.

Opbygningen mellem toppen af brøndkeglen og undersiden af dækselkarmen skal udføres med betonforhøjelsesringe og plastringe.

Krav til den færdige brøndskakt af beton:

- Der må højst anvendes to plastringe (begge placeret lige under karmen) med en samlet tykkelse på højst 30 mm for symmetriske ringe. Hvis der anvendes koniske plastringe, må tykkelsen højst være 30 mm på det tykkeste sted.
- Der skal altid være en plastring lige under karmen.
- Der kan anvendes én armeret betonforhøjelsesring på 50 mm, dog kun efter nærmere aftale med tilsynet.
- Så vidt muligt skal det undgås at bruge 50 mm betonforhøjelsesringe, eksempelvis brug ikke en 20 cm + en 5 cm betonring, men derimod en 15 cm + en 10 cm betonring.
- Den mindste højde af en uarmeret betonforhøjelsesring skal være 100 mm.
- Højden af nye betonforhøjelsesringe skal være så stor som muligt, således at antallet af ringe minimeres.
- Imellem betonforhøjelsesringene og imellem nederste betonforhøjelsesring og brøndkeglen skal der udføres en betonfuge på minimum 5-30 mm.
- Den nødvendige finjustering af højden skal ske ved at regulere tykkelsen af betonfugerne mellem betonforhøjelsesringene.
- Eventuel tilpasning til en skrå vejoverflade skal ske med en konisk plastring placeret lige under karmen og/eller ved regulering af tykkelsen af betonfugerne mellem betonforhøjelsesringene.
- Karmens overkant skal ligge i niveau med det færdige slidlag. Der må højst være en niveauforskel på 0,5 cm mellem karmens overkant og den færdige vejoverflade. Hvis der er en niveauforskel, skal karmens overkant ligge lavere (aldrig højere) end den omgivende færdige vejoverflade.

Man skal være opmærksom på, at betonen skal være tilstrækkeligt afhærdet, inden dækslet udsættes for trafikbelastning. For at fremskynde afhærdningen kan anvendes hærdemiddel.

## **KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION**

---

Efter at arbejdet er udført, må der ikke være revner i betonforhøjelsesringene.

### **2.5 Beton**

Der henvises til HOFORs kravspecifikation for beton (BET 101).

### **2.6 Nedlæggelse af ledninger og brønde**

Annullering af ledninger sker ved opgravning eller rørfyldning.

Ved rørfyldning af ledninger skal der sikres udluftning af ledningens højeste punkt.

Stikledninger skal som min. afproppes ved hovedledning/brønd. Afproppingen skal være tæt og rottesikker.

Annullering af eksisterende brønde skal ske ved vandtæt og rottesikker afpropping af alle ind- og udløb, fjernelse af brøndgods indtil 1,5 m under projekteret terræn samt tilfyldning af brønden med grusmaterialer eller rørfyld i takt med, at ledninger rørfyldes.

### **2.7 No Dig**

Der henvises til HOFORs tekniske specifikationer for "Ledningsreovering Afløb" (SPV 204) og "NO DIG, nyanlæg" (SPV 203).

HOFOR skal altid kontaktes, såfremt der skal udføres ledningsanlæg med NO DIG-metoder.

### **2.8 Kontrol**

#### **2.8.1 Kontrol af ledningstæthed**

Normalt kræves ledningssystemet tæthedsprøvet i skærpet kontrolniveau. Nødvendighed, omfang og niveau aftales med HOFOR for hvert enkelt projekt.

#### **2.8.2 TV-inspektion**

Alle nyanlagte ledninger – også stikledninger - skal TV-inspiceres.

Det valgte TV-inspektionsfirma skal være medlem af en TV-kontrolordning som eksempelvis Danske TV-inspektørfirmaers Kontrolordning (DTVK) og følge kontrolordningens anvisninger for udførelse af TV-inspektion og afrapportering.

Inden TV-inspektionen skal ledningsanlæggene rengøres. Efter spuling hældes vand i ledningsanlægget, således at der løber vand ud nedstrøms ledningen.

Der skal normalt udføres 2 stk. TV inspektioner til godkendelse.

## KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION

---

Første TV inspektion skal udføres, når ledningsstrækningen er anlagt, og ledningerne skal rengøres og trykprøves inden.

Den anden TV-inspektion skal udføres i forbindelse med afleveringsforretningen (lige inden der udlægges slidlag, og evt. fejl skal rettes inden udlægning af slidlag), hvor ledningerne skal rengøres.

Ledningerne må ikke være ”blæst” tørre for vand ved TV inspektionerne.

Acceptkriterierne er følgende:

Observation	Kriterium	Beskrivelse
VA	0	Vandforekomst
RB	0	Revner/brud
OB	0	Overfladebeskadigelse
PF	0	Produktionsfejl
DE	0	Deformation
FS	0	Forskudt samling
IS	0	Indhængende samlingsmateriale
RØ	0	Rødder
IN	0	Indsivning
AF	0	Aflejring
BE	0	Belægning
FO	0	Forhindring
GR	0	Grenrør
SG	0	Sadelgrenrør
PH	Må ikke udføres	Påhugning
PB	0	Påboring
OK	0	Overgang ved konstruktionsændring

OK accepteres kun ved overgang mellem 2 forskellige materialer.

Overgange og formstykker som, samlet korrekt, giver observationen FS (ÅS)1-2 accepteres normalt. DE 1 accepteres som regel for plastrør.

Konsekvensen af eventuelle fejl vil bero på en konkret vurdering af HOFOR.

Følgende gælder for TV-inspektionen:

- TV-inspektionen skal optages i farver.
- TV-kameraet skal have drejeligt optik (135°)



## **KRAVSPECIFIKATION – TEKNISK SPECIFIKATION**

---

- TV-inspektionen udarbejdes i henhold til seneste udgave af "Fotomanualen, TV-inspektion af afløbsledninger, Danva´s vejledning nr. 57, af 2010".
- TV-inspektionen skal afleveres digitalt, sammen med en papirrapport og analyseskema i Dan-Das format.
- For at en strækning kan godkendes, skal det af TV-rapporten fremgå, at strækningen er fejlfri.
- Såfremt en strækning (fra brønd til brønd) ikke kan godkendes på grund af mangler i det udførte arbejde, skal entreprenøren udbedre disse mangler, og dokumentere det ved fornyet TV-inspektion af ikke godkendte strækninger.

### **3 Indberetning og dokumentation**

#### **3.1 Privat byggemodning**

Ved privat byggemodning skal der altid tages kontakt til HOFOR. Se yderligere på HOFORs hjemmeside: [www.hofor.dk](http://www.hofor.dk)

#### **3.2 Deklarationer**

Kontakt HOFOR ved alt vedrørende deklarerationer.

#### **3.3 Dokumentation**

Anlægget skal indmåles iht. HOFORs kravspecifikation "Opmåling for vand, spildevand, fjernvarme og fjernkøling" (OPM 101).

- TV-inspektion.
- Mike-Urban modellen skal afleveres digitalt.
- Der skal foreligge nødvendige driftsvejledninger.
- Evt. udarbejdede deklarerationer.
- Udførelses-KS jf. kontrolplan, der er forhåndsgodkendt af HOFOR.