

SYSTEMBROCHURE



EURORØR

Rør • brønde • kegler • dæksler

Indholdsfortegnelse:

| | Side |
|--------------------------------|------|
| Overordnet præsentation..... | 3 |
| Nye europæiske standarder..... | 5 |

Produktpræsentation

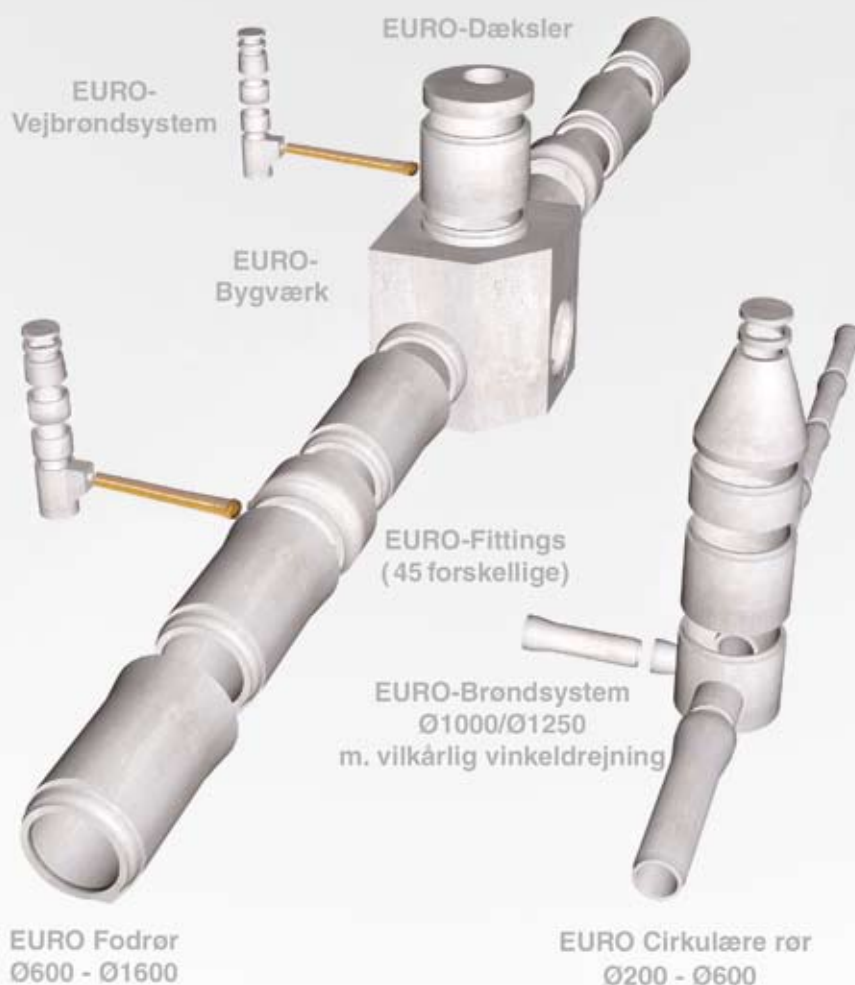
| | |
|--|----|
| EURORØR Cirkulære rør | 6 |
| EURO-Fittings..... | 7 |
| EURORØR-Fodrør..... | 8 |
| EURO-Systembrønde..... | 9 |
| EURO-Drejebrønde..... | 10 |
| EURO-Sandfangsbrønde..... | 11 |
| EURO-Bygværker..... | 12 |
| EURO-Brøndringe, -kegler, -topringe..... | 13 |
| EURO-Vejbrøndssystemer, EURO-dæksler.... | 14 |
| EURO-samlingen..... | 15 |

Projektering og udførelse

| | |
|---|----|
| Uddybende information om betonrør og beregningsprincipper, bæreevne..... | 16 |
| Lægningsdybder, standardrør..... | 17 |
| Lægningsdybder, specialrør..... | 18 |
| Vandføringsevne..... | 19 |
| Lægning af rør..... | 20 |
| Tæthedsprøvning..... | 22 |
| TV-inspektion..... | 23 |

EUORØR

Komplet sortiment til
regn- og spildevandssystemer



EUORØR

Kvalitet, tæthed, fleksibilitet, miljøansvarlighed og lang levetid

Eurorør produceres af en 45 MPa beton, som sikrer meget lang levetid for regn- og spildevandsledninger. Eurorør sikrer et 100 % tæt afløbssystem.

Produktprogram

På de næste 11 sider præsenteres de 180 forskellige standard- og specialprodukter. EURO-rør fås som cirkulære rør i dimensionerne Ø 200 - Ø 600 mm og som rør med fod i dimensionerne Ø 600 - Ø 1600 mm.

Ø 200 - Ø 1000 mm fås såvel som Standardrør og som Specialrør. Standardrør er uarmerede rør med „normal“ godstykkelse (Type ST.). Specialrør er uarmerede rør med „forøget“ godstykkelse (Type SP.).

Ø 1200, Ø 1400 og Ø 1600 mm fås kun som standardrør.

Hvis større bæreevne er nødvendig kan rør fra og med Ø 400 armeres. Armeringen er beregnet til de aktuelle belastninger.

Der leveres flere forskellige brøndsystemer:

- Ø 400 mm vejbrøndsystem.
- Ø 1000 - Ø 1250 mm brøndsystemer.
- Store bygværker/brønde.

Andre produkter

Ud over beton afløbsprodukterne i denne brochure bliver der på de 3 eurorørsfabrikker fremstillet andre afløbsprodukter: Udskillerbrønde, afvandingsrør, pumpebrønde, sandfangsbrønde, udløbsbygværker, elementregnvandsbassiner osv. Der bliver desuden udført diverse skære- og borearbejder efter ordre.

Ring til de enkelte fabrikker eller tag et besøg på fabrikernes hjemmesider.

Eurorørsproducenter

Eurorørssystemet er udviklet af- og produceres på følgende fabrikker:

RC Betonvarer A/S

Tlf. 86 65 80 55.
www.rc.dk

Thisted-Fjeritslev Cementvarefabrik A/S

Tlf. 97 92 25 22.
www.tct.dk

Grindsted Betonvarefabrik A/S

Tlf. 75 32 06 88.
www.gbv.dk

Prislister kan rekvireres hos fabrikkerne.



EURORØR

er tilpasset nye europæiske standarder

De nye fælles europæiske standarder for betonrør og brønde er indført november 2003 og har følgende benævnelser:

DS/EN 1916 *Betonrør og formstykker, uarmerede, armerede og med stålfibre.*

DS/EN 1917 *Betonedgangs- og inspektionsbrønde, uarmerede, armerede og med stålfibre.*

Som krævet i disse standarder er der udarbejdet et nationalt tillæg DS 2420 dækkende de krav, hvorom der ikke på europæisk niveau kunne opnås enighed. I 2007/2008 sammen skrives DS2420, DS/EN1916 og DS/EN1917.

I overensstemmelse med kravet i Byggevaredirektivet er produkterne mærket med



hvilket er producentens erklæring om, at kravene i de europæiske standarder og det nationale tillæg er opfyldt.

Ud over CE-mærket er produkterne mærket med symbolet for den eksterne 3. parts kontrol, som alle Eurorørsfabrikker har forpligtet sig til at være tilsluttet.



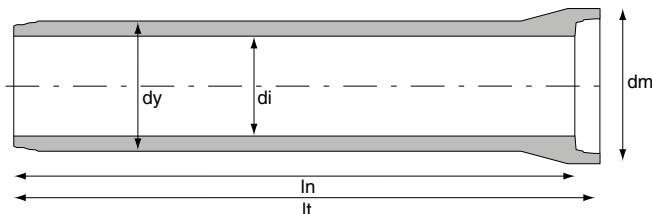
Den nye standard sikrer bedre betonrør med længere levetid

Med indførelsen af de nye standarder sikres en væsentlig forbedring af Eurorørsystemet både, hvad angår ydeevnen og den generelle kvalitet. Forbedringerne kan blandt andet udmøntes i:

- *Skærpede krav til overfladernes beskaffenhed med hensyn til blærer og grater.*
- *Skærpede tæthedskrav, idet prøvetrykket ved tæthedsprøvning på fabrikken er hævet fra 3 til 5 meter vandsøjle.*
- *Specifikke skrappe krav til opbygning af producentens interne kvalitetsstyring.*
- *Udbyggede kontrolprocedurer.*



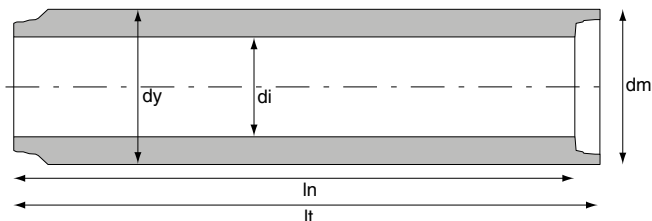
EURORØR, cirkulære rør



Cirkulære rør. Standardrør Type ST.

| Rørdimension, di | [mm] | Ø 200 | Ø 250 | Ø 300 | Ø 400 | Ø 500 | Ø 600 |
|--|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Godstykkelser | [mm] | 42 | 47 | 53 | 65* | 78* | 92 |
| Udvendig diameter, dy | [mm] | 284 | 344 | 406 | 530 | 656 | 784 |
| Udvendig muffediameter, dm | [mm] | 359 | 429 | 493 | 640 | 795 | 890 |
| Nyttelængde, ln | [mm] | 1250 | 1250 | 2000 | 2250 | 2250 | 2250 |
| Total længde, lt | [mm] | 1330 | 1330 | 2105 | 2355 | 2355 | 2355 |
| Vægt | [kg] | 110 | 150 | 340 | 605 | 860 | 1100 |
| Fortrængt jordmængde | [m ³ /m] | 0,07 | 0,10 | 0,13 | 0,23 | 0,36 | 0,52 |
| Karakteristisk bæreevne, normal understøtning | [kN/m ²] | 376 | 296 | 241 | 214 | 178 | 166 |
| Karakteristisk bæreevne, forbedret understøtning | [kN/m ²] | 460 | 362 | 292 | 263 | 218 | 204 |

* Kan fås i anden godstykkelser.



Cirkulære rør. Specialrør Type SP.

| Rørdimension, di | [mm] | Ø 200 | Ø 250 | Ø 300 | Ø 400 | Ø 500 |
|--|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Godstykkelser | [mm] | 60 | 74 | 88 | 120 | 147,5 |
| Udvendig diameter, dy | [mm] | 320 | 398 | 476 | 640 | 795 |
| Udvendig muffediameter, dm | [mm] | 359 | 429 | 493 | 640 | 795 |
| Nyttelængde, ln | [mm] | 1250 | 1250 | 2000 | 2250 | 2250 |
| Total længde, lt | [mm] | 1320 | 1320 | 2105 | 2355 | 2255 |
| Vægt | [kg] | 160 | 235 | 520 | 925 | 1620 |
| Fortrængt jordmængde | [m ³ /m] | 0,08 | 0,12 | 0,18 | 0,32 | 0,49 |
| Karakteristisk bæreevne, normal understøtning | [kN/m ²] | 661 | 608 | 570 | 507 | 474 |
| Karakteristisk bæreevne, forbedret understøtning | [kN/m ²] | 812 | 743 | 700 | 624 | 584 |

Rørene samles med eurolampakning, se side 15

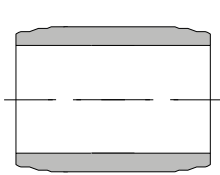
Maksimal lagningsdybde under almindeligste lagningsforhold er vist på side 17 og 18

Maksimal vandføring ved forskellige fald er angivet på side 19.

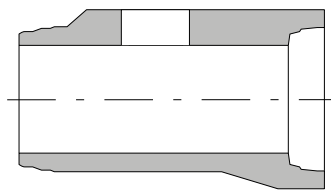
Rørene håndteres vha. rørklemmer. Ø 400 og Ø 500 specialrør har indstøbte løfteankre til håndtering med 2,5 tons løftkæder. Rørklemmer og kæder kan lejes hos en Eurorørsfabrik.



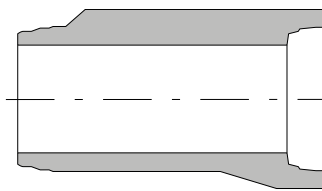
EURO-fittings. 8 Forskellige typer



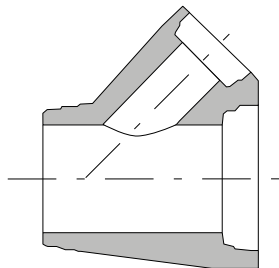
Dobbelt spidsende



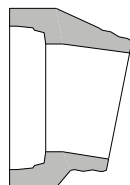
Grenrør (90°)



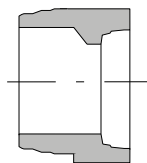
Pasrør



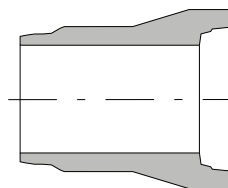
Grenrør (45°)



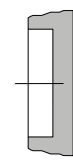
Bøjning



Reduktionsstykke



Anboringsmuffe



Rørprop

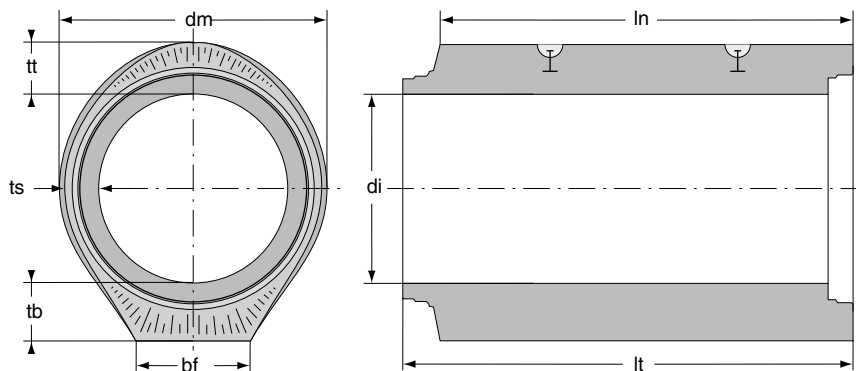
| Indvendig diam. på hovedløb [mm] | Ø 200 | Ø 250 | Ø 300 | Ø 400 | Ø 500 | Ø 600 | Ø 700 | Ø 800 | Ø 900 | Ø 1000 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|--------|
| Dobbelte spidsender: Nyttelængde [mm] | 500 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | - | - | - | - |
| Grenrør 90° Ø110 eller Ø160 pvc: Nyttelængde [mm] | | | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 |
| Pasrør (muffe / spids): Nyttelængde [mm] | - | - | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 |
| Grenrør m. 45 grader indløb: Nyttelængde/indløbsdiameter [mm] | 500/150 | 500/150 | 500/150 | - | - | - | - | - | - | - |
| Bøjninger: (*) Bøjningsvinkel [grader] | 11,25 | 11,25 | 11,25 | 11,25 | 11,25 | 11,25 | - | - | - | - |
| Reduktioner: Muffediameter/spidsdiameter [mm] | 150/200 | 200/250 | 250/300 | 300/400 | 400/500 | 500/600 | - | - | - | - |
| Anboringsmuffer: (**) Nyttelængde [mm] | 250 | 250 | 500 | 500 | 500 | - | - | - | - | - |
| Rørprop: Beregnet til muffediameter [mm] | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | | | | |

(*) Specialbøjninger laves efter opgave

(**) Spidsenden på anboringsmufferne passer til montering i Forsheda pakning type F-910



EURORØR, fodrør



Fodrør. Standardrør

| Rørdimension, di | [mm] | Ø 600 | Ø 700 | Ø 800 | Ø 900 | Ø 1000 | Ø 1200 | Ø 1400 | Ø 1600 |
|----------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Godstykke i bund, tb | [mm] | 165 | 192 | 220 | 247 | 275 | 333 | 385 | 440 |
| Godstykke i sider, ts | [mm] | 94 | 94 | 101 | 112 | 123 | 145 | 168 | 189 |
| Godstykke i top, tt | [mm] | 139 | 155 | 170 | 185 | 200 | 240 | 281 | 318 |
| Fodbredde bf | [mm] | 325 | 388 | 443 | 496 | 548 | 655 | 764 | 877 |
| Udvendig muffediameter, dm | [mm] | 890 | 1020 | 1150 | 1280 | 1400 | 1690 | 1970 | 2250 |
| Nyttelængde, ln | [mm] | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 |
| Totallængde, lt | [mm] | 2382 | 2382 | 2382 | 2382 | 2382 | 2390 | 2390 | 2390 |
| Vægt | [kg] | 1410 | 1975 | 2410 | 2830 | 3710 | 4980 | 6910 | 9125 |
| Fortrængt jordmængde | [m ³ /m] | 0,54 | 0,69 | 0,88 | 1,11 | 1,36 | 1,93 | 2,59 | 3,34 |
| Karakteristisk bæreevne | [kN/m ²] | 217 | 212 | 220 | 229 | 255 | 277 | 300 | 308 |

Fodrør. Specialrør

| Rørdimension, di | [mm] | Ø 600 | Ø 700 | Ø 800 | Ø 900 | Ø 1000 |
|----------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Godstykke i bund, tb | [mm] | 190 | 219 | 248 | 276 | 304 |
| Godstykke i sider, ts | [mm] | 102 | 118 | 133 | 148 | 163 |
| Godstykke i top, tt | [mm] | 173 | 197 | 221 | 243 | 263 |
| Fodbredde, bf | [mm] | 330 | 382 | 434 | 480 | 535 |
| Udvendig muffediameter, dm | [mm] | 890 | 1020 | 1150 | 1280 | 1400 |
| Nyttelængde, ln | [mm] | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 |
| Totallængde, lt | [mm] | 2382 | 2382 | 2382 | 2382 | 2382 |
| Vægt | [kg] | 1835 | 2360 | 2780 | 3760 | 4580 |
| Fortrængt jordmængde | [m ³ /m] | 0,57 | 0,79 | 0,98 | 1,24 | 1,52 |
| Karakteristisk bæreevne | [kN/m ²] | 276 | 278 | 289 | 293 | 330 |

Rør med fod har to løftebolte indstøbt. 2,5 ton løftebolte i Ø 600 - Ø 900 mm, 5 ton i Ø 1000 - Ø 1200 mm og 7,5 ton i Ø 1400 - Ø 1600 mm rør.

Maksimal lagningsdybde under almindeligste lagningsforhold er vist på side 17 og 18.

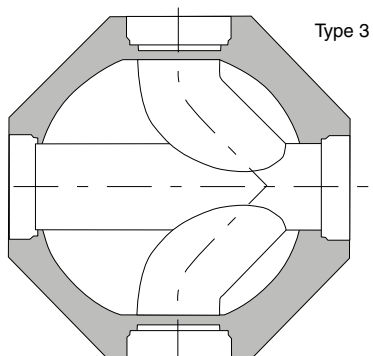
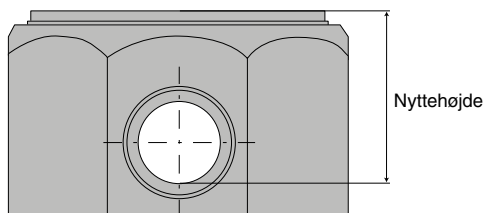
Rørene kan leveres armeret, hvis større bæreevne/lagningsdybde er nødvendig.

Rørene samles med Eurolamelpakning, se side 15.

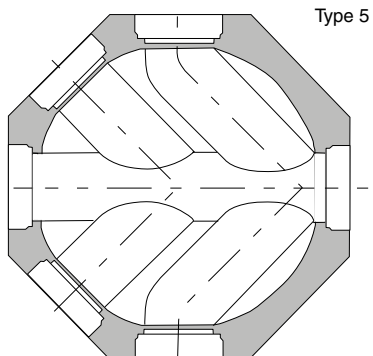
Maksimal vandføring ved forskellige fald er angivet på side 19.



EURO-systembrønde



Type 3



Type 5

Ø 1000 mm brønde

| Type | Indløb | Fraløb | Nyttehøjde [mm] | Vægt [kg] |
|------|------------|--------|-----------------|-----------|
| 5 | 5 x Ø160* | Ø160* | 510 | 1020 |
| 5 | 5 x Ø200** | Ø200** | 510 | 1020 |
| 5 | 5 x Ø250** | Ø250** | 550 | 1050 |
| 5 | 5 x Ø300 | Ø300 | 620 | 1130 |
| 3 | 3 x Ø300 | Ø300 | 770 | 1100 |
| 3 | 3 x Ø400 | Ø400 | 880 | 1625 |
| 3 | 3 x Ø500 | Ø500 | 1050 | 1780 |

Ø 1250 mm brønde

| Type | Indløb | Fraløb | Nyttehøjde [mm] | Vægt [kg] |
|------|------------|--------|-----------------|-----------|
| 5 | 5 x Ø160* | Ø160* | 510 | 1400 |
| 5 | 5 x Ø200** | Ø200** | 510 | 1400 |
| 5 | 5 x Ø250** | Ø250** | 550 | 1500 |
| 5 | 5 x Ø300 | Ø300 | 620 | 1525 |
| 3 | 3 x Ø400 | Ø400 | 770 | 2090 |
| 3 | 3 x Ø500 | Ø500 | 880 | 2320 |
| 3 | 3 x Ø600 | Ø600 | 1050 | 2150 |

Indløb, som ikke skal bruges, kan afproppes vha. rørpropper. (Kan også tilstøbes på rørfabrikken eller efter sætningen af brønden. Herved undgås eventuelle aflejringen mv. i ikke brugte tilløb).

I alle sideløb er der betonvæg, som skal borthugges, hvis løbet skal bruges.

Fald igennem brønd er 10 promille.

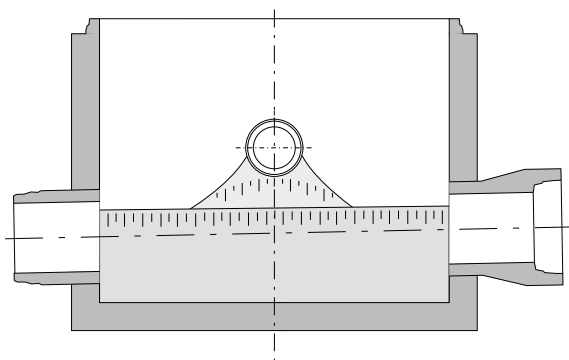
Indstøbte løftebolte gør håndteringen mere let og sikker. 2,5 tons løftekæder anvendes.

* Indløb og afløb i plastrør, glat udgave.

** Indløb og afløb i eurorør eller plastrør, glat udgave.



EURO-drejebrønde



Drejebrønde kan leveres med vilkårlig vinkel-drejning, koter og med ind- og fraløb i alle rør-typer: Eurorør, ig-rør, ultrarør, massive plastrør, drænrør med flere.

Brøndene laves enten som Ø 1000 eller Ø 1250 mm brønd med nyttehøjden 650 eller 900 mm. Banketter opbygges, så brønden er hydraulisk effektiv og aflejringer på banketter undgås.

Ved bestilling af drejebrønde anvendes et euro-brøndskema, hvorpå alle vigtige detaljer om brøndenes udformning påføres. Skemaet kan rekvireres fra en eurorørsfabrik, eller skemaet kan downloades fra www.euroror.dk og eurorørsfabrikkernes hjemmesider.

Specialbrønde er ordreproduktion, hvorfor en leveringstid på op til 2 uger må påregnes.

Løftebolte er indstøbt i brønden. Det giver sikker og let håndtering.

Driftsmæssig fordel

Det er en stor driftsmæssig fordel at anvende drejebrønde, idet retningsændringer på ledningsnettet kan placeres i brøndene. Hermed minimeres det hydrauliske tab og det bliver lettere i fremtiden at inspicere og eventuelt servicere ledningerne mellem brøndene.

Ø1000 Drejebrønd

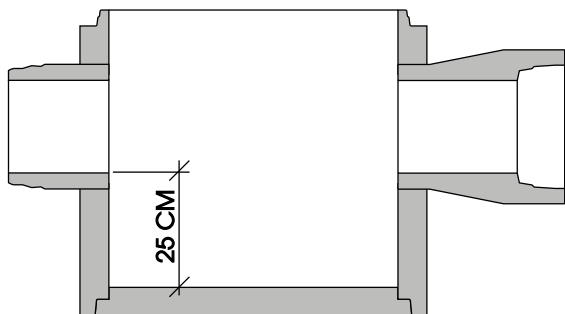
| Tilslutning | Godstykkelse[cm] | Vægt[kg] |
|-------------|------------------|----------|
| Ø110 | 9 | 1200 |
| Ø160 | 9 | 1200 |
| Ø200 | 9 | 1200 |
| Ø250 | 9 | 1200 |
| Ø300 | 9 | 1200 |
| Ø315 | 9 | 1200 |
| Ø400 | 9 | 1500 |
| Ø450 | 9 | 1200 |
| Ø500 | 9 | 1700 |
| Ø560 | 9 | 1375 |

Ø1250 Drejebrønd

| Tilslutning | Godstykkelse[cm] | Vægt[kg] |
|-------------|------------------|----------|
| Ø110 | 10 | 1600 |
| Ø160 | 10 | 1600 |
| Ø200 | 10 | 1600 |
| Ø250 | 10 | 1600 |
| Ø300 | 10 | 1600 |
| Ø315 | 10 | 1600 |
| Ø400 | 10 | 1600 |
| Ø450 | 10 | 1600 |
| Ø500 | 10 | 2150 |
| Ø560 | 10 | 1775 |
| Ø600 | 13 | 3200 |
| Ø700 | 13 | 3200 |
| Ø800 | 13 | 3200 |



EURO-sandfangsbrønde



Sandfangsbrønde kan leveres med vilkårlig vinkeldrejning, koter og med ind- og fraløb i alle rørtyper: Eurorør, ig-rør, ultrarør, massive plastrør, drænrør med flere.

Brøndene laves enten som Ø 1000 eller Ø 1250 mm brønd med nyttehøjden 650 eller 900 mm. Som standard er sandfanget 25 cm, men den kan ændres.

Ved bestilling af sandfangsbrønde anvendes et euro-brøndskema, hvorpå alle vigtige detaljer om brøndenes udformning påføres. Skemaet kan rekvireres fra en eurorørsfabrik, eller skemaet kan downloades fra www.euroroer.dk og eurorørsfabrikkernes hjemmesider.

Sandfangsbrønde er ordreproduktion, hvorfor en leveringstid på op til 2 uger må påregnes.

Løftebolte er indstøbt i brønden. Det giver sikker og let håndtering.

Ø1000 Sandfangsbrønd

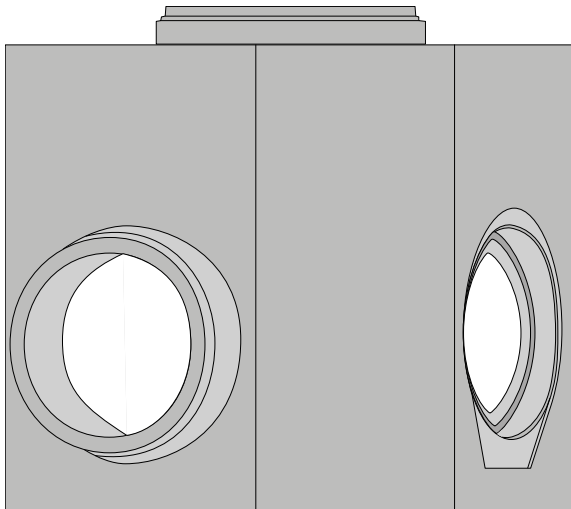
| Tilslutning | Godstykkelse[cm] | Vægt[kg] |
|-------------|------------------|----------|
| Ø110 | 9 | 800 |
| Ø160 | 9 | 800 |
| Ø200 | 9 | 800 |
| Ø250 | 9 | 900 |
| Ø300 | 9 | 1100 |
| Ø315 | 9 | 1000 |
| Ø400 | 9 | 1100 |
| Ø450 | 9 | 1000 |
| Ø500 | 9 | 1300 |
| Ø560 | 9 | 1200 |

Ø1250 Sandfangsbrønd

| Tilslutning | Godstykkelse[cm] | Vægt[kg] |
|-------------|------------------|----------|
| Ø110 | 10 | 1100 |
| Ø160 | 10 | 1100 |
| Ø200 | 10 | 1100 |
| Ø250 | 10 | 1200 |
| Ø300 | 10 | 1300 |
| Ø315 | 10 | 1400 |
| Ø400 | 10 | 1400 |
| Ø450 | 10 | 1300 |
| Ø500 | 10 | 1600 |
| Ø560 | 10 | 1500 |
| Ø600 | 13 | 2900 |
| Ø700 | 13 | 2900 |
| Ø800 | 13 | 2900 |



EURO-bygværker



Bygværker fremstilles vha special-elementer eller forskallingsforme. De udføres efter tegning, hvor fald, indløbs- og fraløbsdimension/type, koter og brøndskaktdiameter er beskrevet.

Bygværker kan tilpasses alle rørtyper. Helt op til Ø 2500 mm rør. Det er normalt kun vægten, der sætter begrænsninger.

Banketter mv. udføres, så brønden opnår stor hydraulisk effektivitet og aflejringer undgås.

Bygværker er ordreproduktion, hvorfor leveringstid må forventes.

De største bygværker kan veje op til 25 ton, så derfor er det vigtigt, at planlægge transporten og sætningen af bygværket. Rørfabrikkerne har

kranbiler med stor løftekapacitet. Løfteankre eller -kroge er monteret hensigtsmæssigt i bygværket.

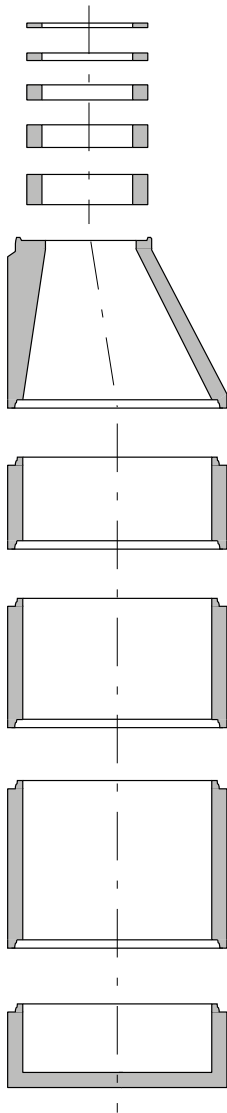
Store bøjninger eller tilpasningsrør fremstilles efter samme støbeprincip. Fremstilles efter ordre.

Tidsmæssig fordel

Det er ofte en stor tidsmæssig fordel, at få lavet bygværket på en rørfabrik frem for, at støbe den i rørgraven, hvor f.eks. vejrliget kan være en tidsforskydende faktor og have indflydelse på kvaliteten af arbejdet.



EURO-brøndringe, -kegler, -topringe



Eurotopringe

| Indv. diameter [mm] | Nyttelængde [mm] | Vægt [kg] |
|---------------------|------------------|-----------|
| 600 | 30 | 15 |
| 600 | 50 | 25 |
| 600 | 100 | 50 |
| 600 | 150 | 75 |
| 600 | 200 | 100 |



Eurokegler

| Indv. diameter [mm] | Nyttelængde [mm] | Vægt [kg] |
|---------------------|------------------|-----------|
| Ø1000 | 500 | 325 |
| Ø1000 | 750 | 470 |
| Ø1000 | 1000 | 650 |
| Ø1250 | 500 | 550 |
| Ø1250 | 750 | 660 |
| Ø1250 | 1000 | 775 |

Eurobrøndringe

| Indv. diameter [mm] | Nyttelængde [mm] | Vægt [kg] | Godstykkelise [mm] | Maks. dybde til brøndring overkant [m]** |
|---------------------|------------------|-----------|--------------------|--|
| Ø1000 | 500 | 398 | 100* | 2,50 |
| Ø1000 | 750 | 597 | 100* | 5,50 |
| Ø1000 | 1000 | 796 | 100* | 7,50 |
| Ø1000 med bund | 450 | 650 | 100* | |
| Ø1000 med bund | 950 | 1048 | 100* | |
| Ø1250 | 500 | 488 | 100 | 2,50 |
| Ø1250 | 750 | 735 | 100 | 5,50 |
| Ø1250 | 1000 | 980 | 100 | 7,50 |
| Ø1250 | 1250 | 1225 | 100 | 8,00 |
| Ø1250 med bund | 450 | 785 | 100 | |
| Ø1250 med bund | 950 | 1275 | 100 | |
| Ø 1250 med bund | 1200 | 1518 | 100 | |

Kegler og brøndringe samles med eurospecialpakning (Forsheda F-154).

Kegler og brøndringe er forsynet med 2,5 ton løftebolte til let og sikker håndtering.

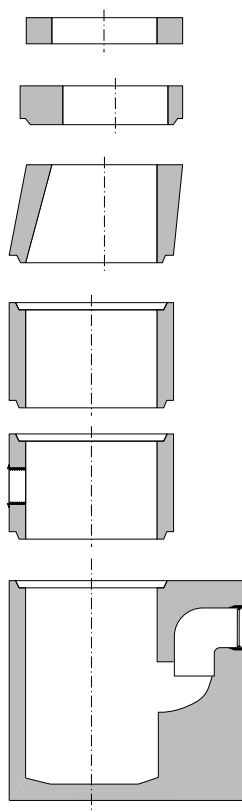
De laveste brøndringe placeres øverst i en brønd.

* RC Betonvarer og TCT leverer i godstykkelisen 90 mm.

** Anbefalede maximale brønddybder til brøndringenes overkant. Ved omhyggeligt arbejde kan disse dybder overskrides. Ved svært belastede brønde, f.eks i vejbaner med tung trafik bør der benyttes trykkudligningsbånd i samlingerne, F173-100 eller F173-125.

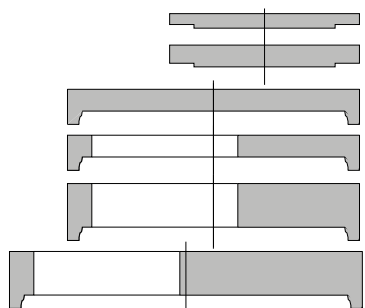


EURO-vejbrøndssystem



| Type | Nyttelængde [mm] | Vægt [kg] | Bemærkninger |
|--|-------------------|----------------|---|
| Topringe Ø 320 x 30 Ø 320 x 50 Ø 320 x 80 | 30 50 80 | 12 21 33 | Anvendes til finjustering af støbejernskarme. |
| Excentrisk topplade Ø 320 x 100 | 100 | 40 | Anvendes som alternativ til topstykke |
| Topstykke Ø 320/400 x 300 Ø 320/400 x 450 | 300 450 | 64 94 | Topstykket reducerer brøndens diameter således at støbejernskarme kan anvendes. Endvidere øger topstykkets excentricitet mulighederne for karmplacering |
| Mellemstykker Ø 400 x 100 Ø 400 x 200 Ø 400 x 300 | 100 200 300 | 15 30 45 | Mellemstykker fås i de viste højder. Hermed "opbygger" man brønden til den ønskede nyttehøjde. Kan fås med udsparring til dræn. |
| Vejbrønd Ø 400/110 pvc x 700 Ø 400/160 pvc x 700 | 700 700 | 227 227 | Vejbrønden fås med og uden vandlukkeskot. Håndteres vha 2,5 ton løftekæder |

EURO-dæksler



| Typebetegnelse | Tykkelse [mm] | Udvendig diameter [mm] | Tilladt hjultryk [kN] | Vægt [kg] |
|----------------|---------------|------------------------|-----------------------|-----------|
| Ø 600 | 60/80 | 760 | 10 | 78 |
| Ø 600 | 80/100 | 760 | 100 | 100 |
| Ø 1000 U | 100 | 1200 | 10 | 296 |
| Ø 1000 M | 100 | 1200 | 10 | 230 |
| Ø 1000 U | 180 | 1200 | 300 | 509 |
| Ø 1000 M | 180 | 1200 | 300 | 390 |
| Ø 1250 U | 100 | 1450 | 10 | 419 |
| Ø 1250 M | 100 | 1450 | 10 | 353 |
| Ø 1250 U | 180 | 1450 | 300 | 736 |
| Ø 1250 M | 180 | 1450 | 300 | 617 |

M = Ø 600 mm mandehul. U = uden mandehul
 Ø 1000 og Ø 1250 mm dæksel er med Eurosamling
 Ingen trafiklast 10kN (1,8T)
 Svær trafiklast 300kN (30T)

EURO-samlingen

Euro-Lamel-pakningen har indlagt glidemiddel i kappen. Glidemidlet reducerer friktionen i pakningen, hvilket medfører, at samlingskraften reduceres.

Lamelpakningen har flere formål:

1. Den sikrer, at samlingen er tæt for et vandtryk på 5 meter vand søjle, også når rørsamlingen udsættes for en kombination af tværlast og vinkeldrejning.
2. Pakningen kan optage og overføre tværaksiale belastninger, og hindrer direkte betonkontakt i rørsamlingen med deraf følgende skader.
3. Den sikrer en minimum bagspalte, som giver samlingen fleksibilitet. Pakningen trækker rørene en anelse tilbage efter samlingen således, at minimumbagspalten på 3 mm overholdes. Det gælder dog kun ved de mindre rør.

Samlingen overholder kravene i den europæiske standard DS/EN 1916.

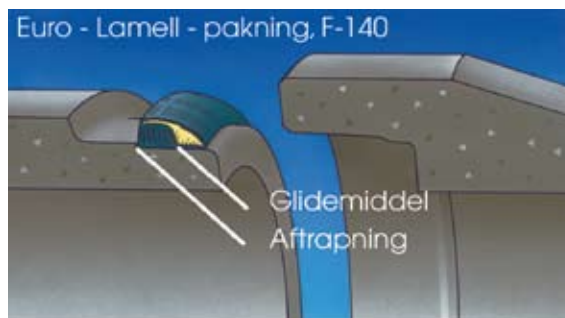
Max. bagspalte

Bagspaltens maksimale størrelse er deklareret. Ved samling af rørene er det vigtigt, at disse værdier ikke overskrides, da man ellers kan risikere en utæt samling.

| Rørdimension [mm] | Max bagspalte [mm] |
|-------------------|--------------------|
| Ø 200 - 250 | 19 |
| Ø 300 - 500 | 24,5 |
| Ø 600 - 1000 | 26,0 |
| Ø 1200 - 1600 | 30,0 |

De maksimale bagspalter ved lægning.

Ved lægning af rørene anbefales det at tilsigte så små bagspalter som mulig, dog min. 3 mm. En minimumbagspalte på 3 mm er påkrævet for at sikre, at samlingen kan klare mindre bevægelser i jorden.



Eurolamelpakningen giver en nem og sikker montage

Max. vinkeldrejninger

De deklarede maksimale vinkeldrejninger af samlingen ved lægningen fremgår af nedenstående tabel. Disse er også opgivet som en minimal krumningsradius.

Tabellen viser også pakningsdimensionerne.

Montage vejledning

Pakningen skal monteres helt op til aftrapningen på spidsenden. Se figuren i øverste højre hjørne. Det skal kontrolleres, at pakningen ikke nogle steder sidder et stykke oppe på aftrapningen. Det medfører samlingsproblemer og i værste fald sprængning af muffen.

Ved påsætningen af pakningen skal gummet fordeles jævnt rundt på spidsenden.

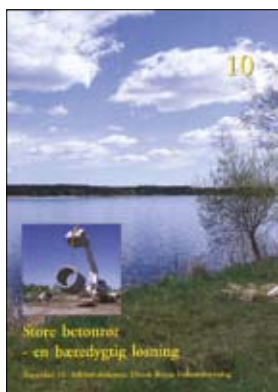
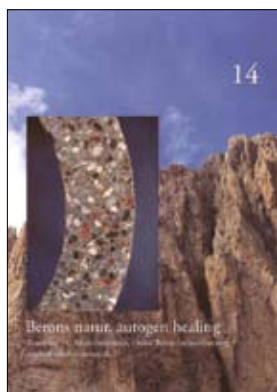
| Rørdimension, di [mm] | | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Maksimal vinkelafvigelse. Deklareret [mm] | | 61 | 50 | 98 | 86 | 74 | 60 | 51 | 43 | 39 | 35 | 39 | 35 | 31 |
| Maksimal vinkelafvigelse ved lægning [mm] | | 41 | 33 | 65 | 57 | 49 | 40 | 34 | 29 | 26 | 23 | 26 | 23 | 20 |
| Gælder for rørlængden [mm] | | 1250 | 1250 | 2000 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 |
| Minimal krumningsradius. deklareret [m] | | 26 | 31 | 41 | 59 | 68 | 86 | 99 | 117 | 129 | 143 | 129 | 143 | 161 |
| Minimal krumningsradius ved rørlægning [m] | | 40 | 45 | 64 | 89 | 102 | 129 | 148 | 176 | 194 | 214 | 194 | 214 | 242 |
| Maksimal rørakselvinkling. Deklareret [gr] | | 2,8 | 2,3 | 2,8 | 2,2 | 1,9 | 1,5 | 1,3 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| Maksimal rørakseafvinkling ved lægning [gr] | | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| Pakningsdimension [mm] | | 14,3 | 14,3 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 20,0 | 24,5 | 24,5 |

Tabel med maksimal vinkelafvigelse ved lægning.

Uddybende information om betonafløbssystemer

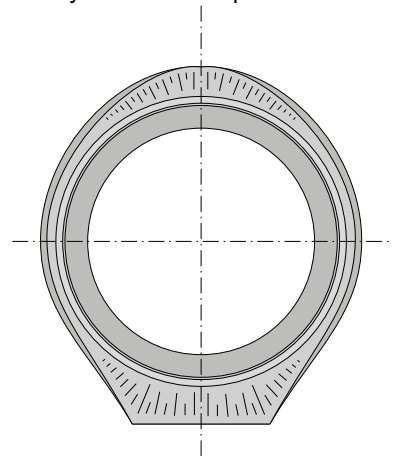
Der er igennem årene udarbejdet en serie tema-blade, som omhandler betonrørs miljødata, levetid, anvendelsesegenskaber, lægning med mere. I alt 17 temablade.

Disse kan læses og gratis rekvireres på www.dansk-beton.dk (se under afløbsgruppen)



Beregning af EURO-RØR

Eurofodrør er designet således, at der ved belastning kommer en ensartet spændingsfordeling i røret. Hermed udnyttes betonen optimalt.



Standardgrundlag:

Beregning af Eurofodrør's bæreevne såvel under prøvning i laboratoriet, samt under forholdene i jorden i praksis bygger til stadighed på teori - og krav i henhold til seneste udgave af aktuelle danske standarder.

Uarmerede rør:

Rørens bæreevne i prøvebænk efterviser den forudsatte betonstyrke, som tillige er grundlag for beregning af bæreevnen i jorden under specifikke understøtnings og -lægningsforhold.

Armerede rør:

Armerede rør beregnes ud fra betonens efterviste trækstyrke og armeringens teoretiske flydespænding. Dæklaget over armeringen udføres som fastlagt i projektet, og er altid mindst 15 mm.

Normalt beregnes armeringsmængden ud fra plasticitetsteorien.

Såfremt specielle forhold (krav til maksimal revnevidde, rør på pæleåg store punktbelastninger m.v.) gør sig gældende, beregnes armeringsmængden efter elasticitetsteorien, og der tages da hensyn til såvel revnevidde som eventuel fare for forskydningsbrud. Alle beregninger foretages med et FEM-program udviklet i et samarbejde mellem Eurofodrør ApS og Rambøll A/S

Lægningsdybder, standardrør

| | Rør-dimension [mm] | Lægnings-klasse | Kontrol-niveau | Under-støtning | Regn. bæ-re- evne [kN/m ²] | Jordlast [m] | Jord- + normal trafiklast [m] | Jord- + svær trafiklast [m] |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---|--------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Cirkulære rør | Ø200 x 1250 Euroør Standard | Lav | Lempet | Normal | 251 | 2,4 | | |
| | | Normal | Normal | Normal | 269 | 8,2 | 8,1 | 8,0 |
| | | Normal | Skærpet | Forbedret | 354 | 10,8 | 10,6 | 10,6 |
| | Ø250 x 1250 Euroør Standard | Høj | Skærpet | Forbedret | 354 | 12,3 | 12,1 | 12,1 |
| | | Lav | Lempet | Normal | 197 | 2,3 | | |
| | | Normal | Normal | Normal | 211 | 6,5 | 6,4 | 6,2 |
| | Ø300 x 2000 Euroør Standard | Normal | Skærpet | Forbedret | 278 | 8,5 | 8,4 | 8,3 |
| | | Høj | Skærpet | Forbedret | 278 | 9,7 | 9,6 | 9,5 |
| | | Lav | Lempet | Normal | 160 | 2,2 | | |
| | Ø400 x 2250 Euroør Standard | Normal | Normal | Normal | 172 | 5,4 | 5,2 | 5,0 |
| | | Normal | Skærpet | Forbedret | 208 | 7,0 | 6,8 | 6,7 |
| | | Høj | Skærpet | Forbedret | 208 | 7,9 | 7,8 | 7,7 |
| | Ø500 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | Normal | 135 | 2,3 | | |
| | | Normal | Normal | Normal | 145 | 4,7 | 4,4 | 4,2 |
| | | Normal | Skærpet | Forbedret | 191 | 6,1 | 5,9 | 5,7 |
| | Ø600 x 2250 Euroør Standard | Høj | Skærpet | Forbedret | 191 | 6,9 | 6,7 | 6,6 |
| | | Lav | Lempet | Normal | 119 | 2,3 | | |
| | | Normal | Normal | Normal | 127 | 4,3 | 3,9 | 3,7 |
| Ø700 x 2250 Euroør Standard | Normal | Skærpet | Forbedret | 168 | 5,5 | 5,3 | 5,1 | |
| | Høj | Skærpet | Forbedret | 168 | 6,2 | 6,0 | 5,8 | |
| | Lav | Lempet | Normal | 110 | 2,4 | | | |
| Ø800 x 2250 Euroør Standard | Normal | Normal | Normal | 118 | 4,1 | 3,7 | 3,4 | |
| | Normal | Skærpet | Forbedret | 155 | 5,3 | 5,0 | 4,8 | |
| | Høj | Skærpet | Forbedret | 15 | 5,9 | 5,7 | 5,5 | |
| Fodrør | Ø600 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | (fodrør) | 200 | 3,4 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 214 | 7,1 | 6,9 | 6,8 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 231 | 8,5 | 8,4 | 8,3 |
| | Ø700 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | (fodrør) | 190 | 3,5 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 204 | 6,9 | 6,7 | 6,6 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 219 | 8,3 | 8,1 | 8,0 |
| | Ø800 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | (fodrør) | 182 | 3,6 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 195 | 6,7 | 6,5 | 6,4 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 210 | 8,1 | 7,9 | 7,8 |
| | Ø900 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | (fodrør) | 174 | 3,8 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 186 | 6,6 | 6,4 | 6,2 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 201 | 7,9 | 7,7 | 7,6 |
| | Ø1000 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | (fodrør) | 164 | 3,8 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 176 | 6,4 | 6,1 | 6,0 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 189 | 7,6 | 7,4 | 7,3 |
| | Ø1200 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | (fodrør) | 157 | 4,0 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 168 | 6,4 | 6,1 | 6,0 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 181 | 7,5 | 7,3 | 7,2 |
| Ø1400 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | (fodrør) | 147 | 4,2 | | | |
| | Normal | Normal | (fodrør) | 158 | 6,3 | 6,0 | 5,9 | |
| | Høj | Skærpet | (fodrør) | 170 | 7,4 | 7,2 | 7,0 | |
| Ø1600 x 2250 Euroør Standard | Lav | Lempet | (fodrør) | 135 | 4,3 | | | |
| | Normal | Normal | (fodrør) | 144 | 6,2 | 5,8 | 5,6 | |
| | Høj | Skærpet | (fodrør) | 155 | 7,2 | 6,9 | 6,7 | |

Tabelværdierne er lægningsdybder til bundløb i meter, rundet ned til multipla af 0,1 m.
Forudsætninger for værdier, se næste side.

Lægningsdybder, specialrør

| | Rørdimension [mm] | Lægnings-klasse | Kontrol-niveau | Under-støtning | Regn. bæreevne [kN/m ²] | Jordlast [m] | Jord- + normal trafiklast [m] | Jord- + svær trafiklast [m] |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Cirkulære rør | Ø200 x 1250 Eurorør Special | Lav | Lempet | Normal | 441 | 3,4 | | |
| | | Normal | Normal | Normal | 472 | 14,3 | 14,2 | 14,2 |
| | | Normal | Skærpet | Forbedret | 625 | 18,8 | 18,8 | 18,7 |
| | | Høj | Skærpet | Forbedret | 625 | 21,5 | 21,4 | 21,4 |
| | Ø250 x 1250 Eurorør Special | Lav | Lempet | Normal | 405 | 3,6 | | |
| | | Normal | Normal | Normal | 434 | 13,2 | 13,1 | 13,1 |
| | | Normal | Skærpet | Forbedret | 571 | 17,3 | 17,2 | 17,2 |
| | | Høj | Skærpet | Forbedret | 571 | 19,7 | 19,7 | 19,7 |
| | Ø300 x 2000 Eurorør Special | Lav | Lempet | Normal | 360 | 4,2 | | |
| | | Normal | Normal | Normal | 386 | 12,0 | 12,4 | 12,4 |
| | | Normal | Skærpet | Forbedret | 512 | 15,7 | 16,3 | 16,3 |
| | | Høj | Skærpet | Forbedret | 512 | 17,9 | 18,6 | 18,6 |
| | Ø400 x 2250 Eurorør Special | Lav | Lempet | Normal | 327 | 4,2 | | |
| | | Normal | Normal | Normal | 351 | 12,0 | 11,9 | 11,8 |
| | | Normal | Skærpet | Forbedret | 465 | 15,7 | 15,6 | 15,6 |
| Høj | | Skærpet | Forbedret | 465 | 17,9 | 17,8 | 17,8 | |
| Ø500 x 2250 Eurorør Special | Lav | Lempet | Normal | 316 | 4,3 | | | |
| | Normal | Normal | Normal | 339 | 10,7 | 11,0 | 10,9 | |
| | Normal | Skærpet | Forbedret | 449 | 14,0 | 14,4 | 14,4 | |
| | Høj | Skærpet | Forbedret | 449 | 15,9 | 16,4 | 1,3 | |
| Fodrør | Ø600 x 2250 Eurorør Special | Lav | Lempet | (fodrør) | 267 | 4,1 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 286 | 9,3 | 9,1 | 9,1 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 308 | 11,2 | 11,1 | 11,1 |
| | Ø700 x 2250 Eurorør Special | Lav | Lempet | (fodrør) | 245 | 4,1 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 262 | 8,7 | 8,5 | 8,4 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 282 | 10,5 | 10,3 | 10,3 |
| | Ø800 x 2250 Eurorør Special | Lav | Lempet | (fodrør) | 233 | 4,3 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 249 | 8,4 | 8,2 | 8,2 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 268 | 10,1 | 10,0 | 9,9 |
| | Ø900 x 2250 Eurorør Special | Lav | Lempet | (fodrør) | 217 | 4,3 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 232 | 8,0 | 7,8 | 7,8 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 250 | 9,6 | 9,5 | 9,4 |
| | Ø1000 x 2250 Eurorør Special | Lav | Lempet | (fodrør) | 208 | 4,5 | | |
| | | Normal | Normal | (fodrør) | 223 | 7,9 | 7,7 | 7,6 |
| | | Høj | Skærpet | (fodrør) | 240 | 9,4 | 9,2 | 9,2 |

Tabelværdierne er lægningsdybder til bundløb i meter, rundet ned til multipla af 0,1 m

Forudsætninger

Kravene til lægningsklasse, understøtningsform og kontrolniveau skal være angivet i projektet. Deres indflydelse på belastningen og på valget af partialkoefficienter er taget i regning efter de i DS 437 anførte regler.

De forudsatte rørstyrker er beregnede værdier, der i praksis kontrolleres ved prøvebelastninger til brud.

Særlige sætningsproblemer, som kunne betinge en pælefunderet ledning, eller som de optræder for øvre rør i dobbeltgrav, er derimod ikke taget i regning. I disse specialtilfælde vil man ved henvendelse til Eurorørsfabrikkerne kunne få foretaget speciel vurdering/beregning.

Mindste lægningsdybde for standardrør svarer til jorddækning på 0,6 m. Tabelværdierne er samtidig gældende for diverse fittings i de aktuelle situationer. Mindste lægningsdybde for specialrør svarer til en jorddækning på 0,4 m for de cirkulære rør og 0,5 m for fodrør.

Armerede rør

For opnåelse af større bæreevne/lægningsdybder kan rørdimensionerne Ø 400 - Ø 1600 armeres. Nærmere oplysninger fås ved henvendelse til rørfabrikkerne.

Vandføringsevne

Vandføringsevnen i regn- og spildevandsledninger er afhængig af rørdimension, fyldningsgrad og specielt lægningskvaliteten.

Driftsruhed 0,6 mm anbefales for fuldtløbende regnvandsrør i plast og beton. Dette gælder for ledninger med vandhastighed over 1 m/sek.

Dette anbefales af PH-Consult.

I mange lande anvendes samme ruhed for plast-, beton- og lerrør, idet selve rørmaterialet ikke har nogen særlig indflydelse på den driftsruhed ledningen opnår i praksis. Her har lægningskvaliteten langt større betydning.

Se rapport „Praktisk forekommende ruheder i afløbssystemer“ udarbejdet af PH-Consult på www.dansk-beton.dk (se under afløbsgruppen)

Andre konklusioner fra rapporten er:

2- 5 % aflejringer i afløbsledninger kan 5-10 doble driftsruheden. For Ø 500 mm ledninger svarer det til 10 - 25 mm aflejringer i bunden af røret.

Kvaliteten af lægningen af nye rør har stor betydning for selvrensningsevne og driftsruhed.

Beregningsprogram

Under afløbsgruppen på www.dansk-beton.dk, findes et brugervenligt beregningsprogram, som kan beregne vandføringen for andre ruheder end de i tabellen viste og for andre delfyldninger.

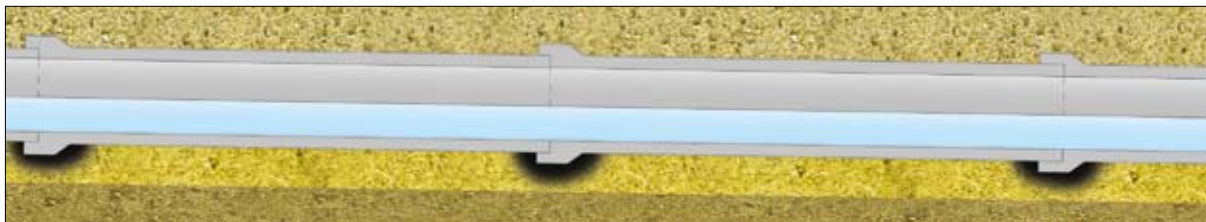
På hjemmesiden findes uddybende materiale om hydraulik i afløbsledninger.

Uddybende information

Uddybende information om vandføring og selvrensning kan også fås i temablad nr. 8, 9 og 11 fra Afløbsgruppen, Dansk beton.

| Rørdim./ fald | 1 ‰ | 2 ‰ | 3 ‰ | 5 ‰ | 7 ‰ | 10 ‰ | 15 ‰ | 20 ‰ | 30 ‰ | 40 ‰ | 50 ‰ | 75 ‰ | 100 ‰ |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Ø150 | 4 | 6 | 7 | 10 | 11 | 18 | 22 | 25 | 31 | 36 | 40 | 49 | 57 |
| Ø200 | 9 | 13 | 16 | 21 | 32 | 38 | 47 | 54 | 66 | 76 | 85 | 105 | 121 |
| Ø250 | 17 | 24 | 29 | 38 | 57 | 68 | 84 | 97 | 119 | 138 | 154 | 189 | 218 |
| Ø300 | 28 | 39 | 48 | 78 | 92 | 111 | 136 | 157 | 193 | 223 | 249 | 305 | 353 |
| Ø400 | 59 | 84 | 129 | 167 | 198 | 237 | 290 | 335 | 411 | 475 | 531 | 651 | 752 |
| Ø500 | 108 | 153 | 232 | 300 | 355 | 425 | 522 | 603 | 739 | 854 | 955 | 1171 | 1353 |
| Ø600 | 175 | 305 | 374 | 484 | 574 | 687 | 842 | 973 | 1193 | 1379 | 1542 | 1890 | 2183 |
| Ø700 | 263 | 457 | 561 | 726 | 860 | 1029 | 1262 | 1459 | 1788 | 2065 | 2310 | 2831 | 3270 |
| Ø800 | 375 | 649 | 797 | 1031 | 1221 | 1461 | 1791 | 2070 | 2537 | 2931 | 3278 | 4016 | 4639 |
| Ø900 | 512 | 884 | 1085 | 1404 | 1663 | 1989 | 2439 | 2818 | 3454 | 3990 | 4462 | 5467 | 6314 |
| Ø1000 | 820 | 1165 | 1430 | 1850 | 2191 | 2621 | 3214 | 3713 | 4550 | 5256 | 5878 | 7202 | 8313 |

Vandføring for fuldtløbende rør. Det er forudsat at afløbssystemet er dimensioneret og anlagt korrekt og at det er selvrensende. Driftsruhed $k=0,6$. Ved lave vandhastigheder er der risiko for at der opstår mindre aflejringer, derfor bør der anvendes større driftsruhed. Her anvendt 3,0, se røde tal.



Lægningskvaliteten er vigtig for at opnå stor vandføringsevne og god selvrensningsevne.

Råjorden skal afgraves så plant som muligt, så udjævningslaget bliver så ensartet som muligt.

Stive stærke rør som beton-, stål- og lerrør påvirkes dog ikke af de uundgåelige mindre forskelle i udjævningslagets og råjordens stivhed/planhed. Det sikrer mere rette ledninger og dermed bedre hydraulik. Lunger undgås.

Lægning af Eurorør

I det følgende gives et kort resume af Norm for lægning af stive ledninger af beton m.v. i jord - DS 437. DS 437 angiver en række bestemmelser, der skal sikre, at stive rør af beton, bliver anvendt på en ensartet og forsvarlig måde, når anvendelsesområdet er gravitationsledninger eller trykledninger for spildevand eller regnvand.

Normen er opdelt i hovedafsnit:

1. Indledning/gyldighedsområde
2. Generelle principper
3. Materiale
4. Håndtering, transport, lagring
5. Lægning af rør (lægningsklasser)
6. Samling af rør
7. Kontrol
8. Styrkemæssig dimensionering
9. Tilknyttede normer og standarder

Følgende beskrives enkelte vigtige områder, men det understreges, at normen bør kendes i sin fulde ordlyd.

2. Generelle principper

Ved projektering og lægning skal det sikres, at ledningsanlægget under de aktuelle forhold opnår tilstrækkelig styrke, modstandsdygtighed og levetid.

Ledningsanlægget skal udføres på grundlag af et projekt, som mindst indeholder planer, der viser: ledningsdimensioner, placering, detailtegninger/bestemmelser, der beskriver udførelsen eller særlige forhold, kontrolniveau, kontrolorganisation/ansvarsfordeling. Et projekt bør udarbejdes på grundlag af repræsentative jordbundsundersøgelser. Eventuel grundforstærkning skal beskrives.

5. Lægning af rør

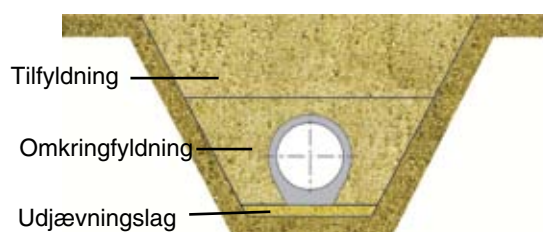
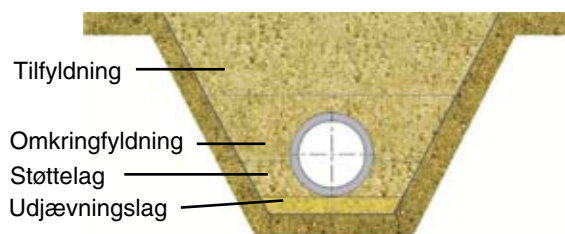
Normen beskriver tre lægningskvaliteter, som medfører forskellige belastninger på den færdige betonledning:

1. Høj lægningsklasse
2. Normal lægningsklasse
3. Lav lægningsklasse

Men først de mere almene krav/hensyn. Ledninger skal placeres således, at etablering ikke medfører skade på eksisterende konstruktioner og således, at der er tilstrækkelig afstand til at udføre en reparation. Se DS 475. Udgravning og tværsnit bestemmes af bl.a. lægningsklasse, udførelsesmetode, rørdimension og type, lægningsdybde, jordbundsforhold, pladsforhold m.m.

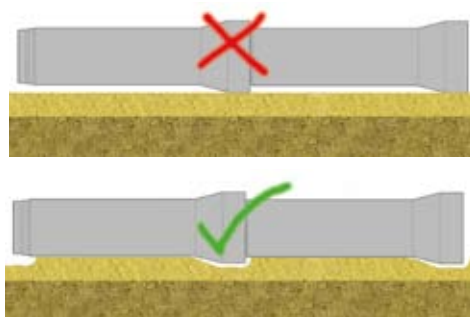
Ledningsgraven gøres almindeligvis så smal som muligt, - der skal dog være tilstrækkelig plads til en korrekt komprimering af omkring- og tilfyldningsmaterialet. Grundforstærkning skal udføres, hvis jordbundsundersøgelser viser, at bunden ikke er bæredygtig, og der af den grund kan opstå sætninger, som senere vil føre til funktionsproblemer eller mulighed for rørbrud.

Grundforstærkning udføres normalt af egnet grusmateriale eller singelsmakadam. Udjævningslaget anses ikke for at være en grundforstærkning.



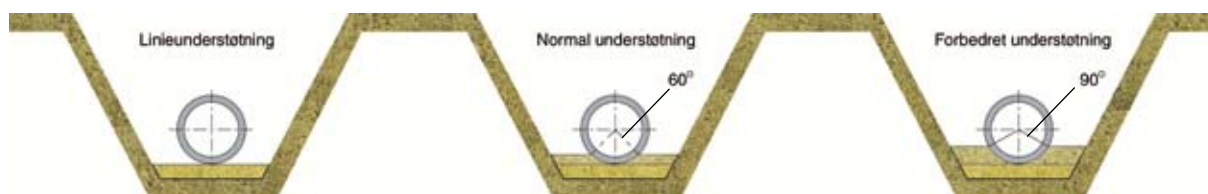
Lægningsforholdene bør være genstand for megen opmærksomhed. De er grundlaget for specielt holdbarheden og dermed levetiden. Og de er bestemt af lægningsdybde, ledningsbelastning, jordbundsforhold, grundvand, årstid, maskintrafik m.m. og må derfor nøje vurderes, under planlægningen og udførelsen af arbejdet. Lægning og understøtning af cirkulære rør skal gennemføres, så der med sikkerhed opnås den understøtningsform, der er foreskrevet.

For mufferrør gælder specielt, at muffen ikke må bære røret.



Linieunderstøtning opnås ved at lægge røret på et omhyggeligt afrettet udjævningslag - uden støttelag. **Normal understøtning** opnås ved at lægge røret på et omhyggeligt afrettet udjævningslag - med et støttelag som anvist.

Forbedret understøtning opnås ved at lægge røret på et omhyggeligt afrettet udjævningslag - med et støttelag som anvist.



Lægning og understøtning af rør med fod, skal give en ensartet understøtning i hele fodens længde og bredde. Udjævningslaget må ikke lægges på frossen bund. Jord - og sten, som kan afstedkomme punktbelastninger, fjernes inden udjævningslaget udlægges. Materialer til udjævningslaget bør ikke indeholde sten større end 32 mm i en mængde over 10 %. Se DS 475, inkl. normtillæg.

Støttelag anvendes kun i forbindelse med cirkulære rørtyper og bør bestå af et materiale, som beskrevet under udjævningslaget. Tykkelse af udjævningslag og støttelag fremgår af tabel.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Rørdimension, Ø | [mm] | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 |
| Udjævningslag | [mm] | 50 | 50 | 60 | 60 | 80 | 100 |
| Støttelag ved normal understøtning | | | | | | | |
| Standardrør | [mm] | 50 | 50 | 55 | 65 | 90 | 110 |
| Specialrør | [mm] | | 55 | 65 | 80 | 105 | 130 |
| Mål fra overkant rør til støttelag: | | | | | | | |
| Standardrør | [mm] | 175 | 230 | 290 | 365 | 450 | 545 |
| Specialrør | [mm] | | 265 | 335 | 395 | 525 | 660 |
| Støttelag, forbedret understøtning | | | | | | | |
| Standardrør | [mm] | 55 | 70 | 85 | 100 | 130 | 165 |
| Specialrør | [mm] | | 80 | 100 | 120 | 155 | 200 |
| Mål fra overkant rør til støttelag: | | | | | | | |
| Standardrør | [mm] | 170 | 215 | 260 | 330 | 410 | 490 |
| Specialrør | [mm] | | 240 | 300 | 355 | 475 | 590 |

Omkringfyldning udføres umiddelbart efter, at ledningen er kontrolleret testet og godkendt - og fordeles/komprimeres på begge sider af ledningen i højst 30 cm tykke lag, indtil der er opnået en højde på 10 cm over rørtop. Materialet skal være komprimerbart og have en stenstørrelse på maksimalt 64 mm.

Tilfyldningen skal udføres af materialer og på en måde, der opfylder de krav, som konstruktionen over ledningen stiller.

Ledningens placering i sideretningen må ikke afvige mere end 0,2 m fra placeringen ifølge projektet. I dybden må afvigelsen højst være 0,03 m. Vinkelafvigelsen i den enkelte samling må være som vist i tabellen side 15.

Lægningsklasser

Belastningen på den færdige ledning afhænger af fyldmaterialerne og den omhu, hvormed omkringfyldning og tilfyldning indtil en vis højde over ledningen udføres. Kvaliteten af det udførte arbejde kan karakteriseres ved en af nedenstående 3 lægningsklasser:

Høj lægningsklasse.

Beskrives ikke her, da den sjældent bruges. Der henvises til DS 437.

Normal lægningsklasse.

Omkringfyldning: Omkringfyldningen skal udføres med en sådan materialekvalitet og en sådan komprimering, at dens stivhed over for sætninger er mindst lige så stor som stivheden i tilfyldningen indtil en højde over rørets udvendige top på mindst to gange rørets udvendige bredde. Kompri-

meringsmetode, lagtykkelse og fyldmateriale fastlægges på basis af prøvestrækninger.

Lav lægningsklasse.

Omkringfyldning: Der stilles ingen krav til fyldmaterialet og dets komprimering, men det skal sikres, at omkringfyldningen ikke opbygges af jordklumper med hulrum, som senere kan forårsage pludselige eller skredlignende deformationer.

6. Samling af rør

Samlinger skal udføres som angivet i monteringsvejledningen. Hvis der er risiko for differenssætninger, f.eks. ved brøndtilslutninger, bør der tages højde for det ved anvendelse af tilslutningsstykker med en længde mindre end eller lig 1 m.

7. Kontrol

Det skal kontrolleres, at ledningsanlægget udføres som projekteret. Kontrollen skal gennemføres af personer, der har kendskab til projektets forudsætninger og til udførelse af kontrol.

Der skal mindst kontrolleres:

- *linieføring og koter*
- *rør, brønddele og samlingsmateriale m.v.*
- *udgravning*
- *lægning og fyldning*
- *tæthed*
- *efterkontrol (evt TV-inspektion)*

Skriftlig dokumentation skal foreligge i et omfang mindst som angivet i normen - DS 437, pkt. 7.

Kontrolniveauer:

Kontrollen henføres til et af følgende kontrolniveauer:

- *Skærpet (S)*
- *Normal kontrol (N)*
- *Lempet kontrol (L)*

Niveauet fastlægges under hensyntagen til lægningsforholdene herunder lægningsklasser og konsekvenserne af et evt. svigt af afløbsanlægget.

Valg af kontrolniveau:

Lægningsklasser

| Kontrolområde | Høj | Normal | Lav |
|----------------------|-----|--------|-----|
| Linieføring og koter | S N | S N L | N L |
| Rør, brønddele m.v. | S | S N | L |
| Udgravning | S | S N | L |
| Lægning og fyldning | S | S N | L |
| Tæthed | S N | S N L | N L |
| Efterkontrol | S N | S N L | N L |

Med hensyn til kontrollens omfang henvises der til normen.

Tæthedsprøvning efter lægning

I det følgende gives et kort resumé af **Norm for tæthed af afløbssystemer i jord. DS 455. 1 udgave, januar 1985. Revideret 13. oktober 1990.**

Det pointeres, at normen bør kendes i sin fulde ordlyd.

Tæthedsklasser

Som forudsætning for kontrolkravene skal afløbsledninger i projekt materialet henføres til en af nedenævnte klasser:

Lempet tæthedsklasse.

Tæthedsklasse på afløbssystemer, hvor en eventuel utæthed vil være uden betydning for miljøet og driften. F.eks. ledninger der kun fører regnvand og som ligger over grundvandsspejlet.

Normal tæthedsklasse

Tæthedsklasse på afløbssystemer, hvor en eventuel utæthed vil være af ringe betydning for miljøet og driften. F.eks. systemer der fører blandet regn-/spildevand - og som ligger over grundvandsspejlet.

Skærpet tæthedsklasse

Tæthedsklassen på afløbssystemer, hvor en eventuel utæthed vil være af afgørende betydning for miljøet og driften. F.eks. spildevandssystemer med hyppig opstuvning, eller som løber tæt forbi vandindvindingsområder.

Speciel tæthedsklasse:

Gælder for trykledninger.

Tæthedsprøvning

Prøvning med luft gennemføres normalt ved etablering af et overtryk. Kontrollen foretages ved at måle trykfaldet over en given tidsperiode.

Prøvning med vand sker normalt ved at ledningen/brønden fyldes med vand, konditioneres og sættes under tryk. Kontrollen foretages ved at måle vandmængden, der skal tilføres for at opretholde et konstant prøvningstryk, gennem prøvningstiden.

Prøvningens omfang

Lempet tæthedsklasse kræver normalt ikke tæthedsprøvning.

Normal tæthedsklasse er baseret på prøvning af dele af ledningsnettet.

Skærpet tæthedsklasse. Hele afløbssystemet tæthedsprøves.

Prøvning med luft

Prøvningstrykket skal ved start være 10 kPa (1 m vandsøjle). Ledningen godkendes, hvis trykfaldet i den givne periode ikke overstiger

Rør:

Normal tæthedsklasse. 5,0 kPa

Skærpet tæthedsklasse. 1,5 kPa

Brønde:

Normal tæthedsklasse. 5,0 kPa

Skærpet tæthedsklasse. 5,0 kPa

Prøvningens periode længde er: $t = 19 \times d^{1.5}$

t = tiden i minutter

d = ledningens indvendige diameter i meter.

Hvis grundvandsspejlet ligger over rørcentrum, skal der korrigeres, se **DS 455**.

Tæthedsprøvning med vand.

Prøvningstrykket skal være 10 kPa (1 m vandsøjle). Ledningen godkendes, hvis vandmængden, der er tilført i 10 minutter, ved konstant prøvningstryk, ikke overstiger følgende vandmængder.

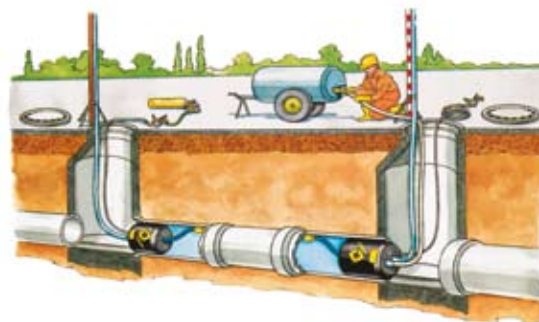
Normal tæthedsklasse: $0,100 \times h \times L \times \sqrt{d}$

Skærpet tæthedsklasse: $0,015 \times h \times L \times \sqrt{d}$

d = ledningens indvendige diameter i meter

h = trykhøjde i meter

L = ledningsstrækningens længde i meter.



Udybende information om tæthedsprøvning

Se temablad 14 og 15, under afløbsgruppen på www.dansk-beton.dk

Temabladene kan ses og rekvireres gratis.

TV - inspektion af nye betonrørsledninger

TV-inspektion anvendes som en visuel efterkontrol af kvaliteten af rørlægningen og rørkvaliteten. Hvor mange ledninger, der skal TV-inspiceres, er fastlagt i udbudsmaterialet.

De moderne kameraer kan se mange detaljer, men det kræver erfaring at vurdere detaljerne. Misfortolkning kan forekomme.



Betonrørernes overflade er ru af natur og har altid overfladeblærer i et eller andet omfang. Denne ruhed har ingen betydning for rørets hydraulik eller levetid.

Ikke revner

Ridser fra håndteringsudstyr må ikke forveksles med revner. Ved at zoome ind på „revnen“ vil det tydeligt kunne ses, at det ikke er en revne. I betonoverfladen kan der også være mindre revnelignende overgange fremkommet ved afformningen. Disse kan forveksles med revner men ved at zoome ind ses tydeligt, at der ikke er tale om revner i betonen.

Fugtpletter er acceptable

Hvis rørene har været spulet mindre end to dage forinden en TV-inspektion, kan man observere fugtpletter, som skyldes absorberet fugt i betonoverfladen, som kun langsomt tørrer ud. Disse fugtpletter må ikke forveksles med utætheder.

I den europæiske standard for afløbsrør accepteres fugtpletter ved tæthedsprøvningen på fabrikken. Betons forskellige tætningsmekanismer sikrer meget tætte rør. Se meget mere i temablad 14 fra Afløbsgruppen, www.dansk-beton.dk.

Pas på kondens

I nogle ledninger kan der opstå kondens på rørenes inderside af temperatur- og fugtmæssige årsager. Denne fugt må ikke forveksles med uætheder.

Det er ledningsejeren, der bestemmer, hvilke acceptkriterier der er gældende for de forskellige TV-inspektioner.



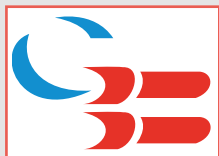
Eurorørsproducenter:



RC Betonvarer A/S,

Tlf: 86 65 80 55

www.rc.dk



Grindsted Betonvarefabrik A/S

Tlf: 75 32 06 88

www.gbvf.dk



Thisted-Fjerritslev Cementvarefabrik A/S

Tlf: 97 92 25 22

www.tct.dk

