

Uponor No-Dig-systemer





No-Dig-systemer – indhold

13.0	No-Dig-systemer - indhold	569
13.1	No-Dig-systemer - indledning	571
13.2	Uponor No-Dig-system Pipebursting	573
	Dimensionering	576
13.3	Uponor No-Dig-system Omega-Liner	579
	Godkendelser	582
	Mærkning og installation	583

13.1 Uponor No-Dig-systemer – indledning

Renovering af gravitations- og trykledninger udføres i tæt bebyggede områder ofte med opgravningsfrie løsninger, da renoveringen kan gennemføres med minimale gener for trafik, miljø og borgere.

Uponor fremstiller rørsystemer, som anvendes til opgravningsfrie løsninger.

Gravitation – regn- og spildevandsledninger

- Omega-Liner – stram foring af stik- og hovedledninger.

Tryk – drikkevandsledninger

- ProFuse – pipebursting.

Installation med No-Dig-systemer giver minimale gener for omgivelserne. I de følgende afsnit er de enkelte systemer og metoder nærmere beskrevet.



Uponor No-Dig-system Pipebursting



13.2 Uponor No-Dig-system Pipebursting

Blandt Uponor No-Dig-systemer er pipebursting (rørspængning) den ideelle til opgravningsfri renovering af drikkevandsledninger. Til pipebursting anvendes ProFuse-røret med blå PP-beskyttelseskappe, som besidder de egenskaber, der skal til for at sikre en optimal løsning. ProFuse-røret er nærmere beskrevet i afsnittet vedr. Uponor trykrørssystemer ProFuse vand/spildevand/gas.

Med pipebursting kan den oprindelige rørdiameter forøges med mere end 50 %. Den oprindelige rørdimension kan dog også bibeholdes.

Installation

For at sikre en korrekt installation er fremgangsmåden ved pipebursting beskrevet nedenfor. Ved pipebursting placeres en pipeburster i byggegruben i den ene ende af ledningsstrækningen.

Herfra skubbes massive stålstænger gennem den eksisterende ledning til arbejdsgruben i den anden ende af ledningsstrækningen. Her monteres et skærehoved på enden af stålstængerne, og det nye ProFuse-rør fastgøres til skærehovedet.

Montage af skærehoved



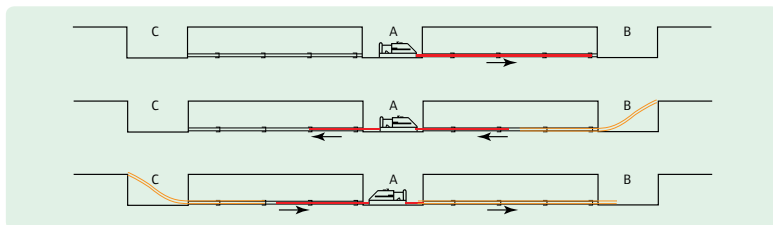
Itrækning af rør



Stålstængerne med skærehoved og ProFuse-rør trækkes via hydraulik tilbage gennem den eksisterende ledning, som herved bliver knust og presset ud i omkringfyldningen.

Pipebursting gennemføres ofte som en dobbeltrækning, hvor pipebursteren placeres i en byggegrube centralt mellem to rørstræk. Herved øges renoveringslængden uden, at det er nødvendigt at flytte udstyret (figur 13.2.1).

Fremgangsmåde ved pipebursting



Figur 13.2.1

Under rørsprængningen og i udformningen af byggegruben er der en række forhold, der skal tages hensyn til:

- Maksimal indtrækningslængde
 - tilladeligt trækraft for ProFuse-rør
- Udformning af længdeprofil af indtrækningsgrav
- Tilladelige bøjningsradier.

Disse forhold beskrives nærmere i det følgende afsnit vedr. dimensionering i installationsfasen.

Dimensionering

Maksimal indtrækningslængde

Før indtrækning af ProFuse-røret i den eksisterende rørledning skal det sikres, at den tilladelige trækraft for det anvendte rør ikke overstiges.

Lige rørledninger

Den nødvendige kraft (F) til at trække en rørsektion gennem en eksisterende rørledning beregnes ved hjælp af ligningen til højre:

$$F = ql (\mu \cos\phi \pm \sin\phi)$$

hvor

q = rørets vægt/meter · 9,81 (N/m)

l = rørets længde (m)

μ = friktionskoefficient (Afhængig af underlaget - op til 0,8)

φ = hældningsvinkel (°) (Den eksisterende ledning)

Kraften F må ikke overstige den tilladte trækraft F_{ProFuse} . Se tabel 11.2.4.

Tilladelig trækraft F ProFuse (temperatur maks. 20 °C)

Dimension mm	SDR 26 - PN 6,3		SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 16	
	Vægt kg/m	kN	Vægt kg/m	kN	Vægt kg/m	kN
63			0,8	7	1,2	10
75			1,2	10	1,6	15
90			1,6	14	2,3	21
110			2,4	21	3,4	31
125			3,0	27	4,3	41
140			3,7	34	5,4	51
160	3,3	30	4,8	45	7,0	67
180	4,2	38	6,0	57	8,8	84
200	5,0	47	7,4	70	10,8	104
225	6,3	58	9,2	89	13,6	132
250	7,7	73	11,4	109	16,8	162
280	9,6	91	14,3	137	21,0	203
315	12,1	115	17,9	174	26,4	257
355	15,3	146	22,7	221	33,5	327
400	19,5	185	28,7	280	42,4	415

Tabel 13.2.4

Heraf kan tilladelig indtrækningslængde bestemmes:

$$L_{\text{till}} = \frac{F}{q \cdot (\mu \cos\phi \pm \sin\phi)}$$

hvor

L_{till} = tilladelig indtrækningslængde af lige rør

I praksis vil der typisk anvendes væsentligt kortere trækningsslængder end dem, der kan beregnes i tabellen. Det skyldes, at der skal medregnes en vis sikkerhedsfaktor, som skal tage hensyn til eventuelle enkeltmodstande, som vil kunne øge den nødvendige trækraft væsentligt. Herudover vil en række forhold omkring bl.a. stikplaceringer samt antal stik også influere på valg af trækningsslængden.



Trækhovedet til trækning af ProFuse-rør placeres i røret og ekspanderes, således at samlingen bliver trækfast.

Længdeprofil af indtrækningsgrav

Længden af byggegruben (L_{GA}), hvorfra ProFuse-røret skal trækkes ind i den eksisterende rørledning, kan bestemmes afhængig af lægningsdybde og tilladelig bøjningsradius (se figur 11.2.2).

$$L_{\text{GA}} = \sqrt{H \cdot (4R - H)}$$

for $R \geq 25 D$ fås:

$$L_{\text{GA}} = \sqrt{H \cdot (100D - H)}$$

Det er vigtigt at sikre, at den tilladte krumningsradius ikke overstiges, og at røret ikke trækkes hen over skarpe kanter.

Temperaturafhængighed

Polyethylen er et termoplastmateriale, og temperaturen har indflydelse på materia-

lets styrke og deformationsegenskaber. Det betyder, at den anvendelige bøjningsradius er afhængig af rørets temperatur.

Bøjningsradius for ProFuse

Fra -20 °C til -6 °C : $28 \cdot dy$

Fra -5 °C til 10 °C : $25 \cdot dy$

Fra 11 °C til 35 °C : $22 \cdot dy$

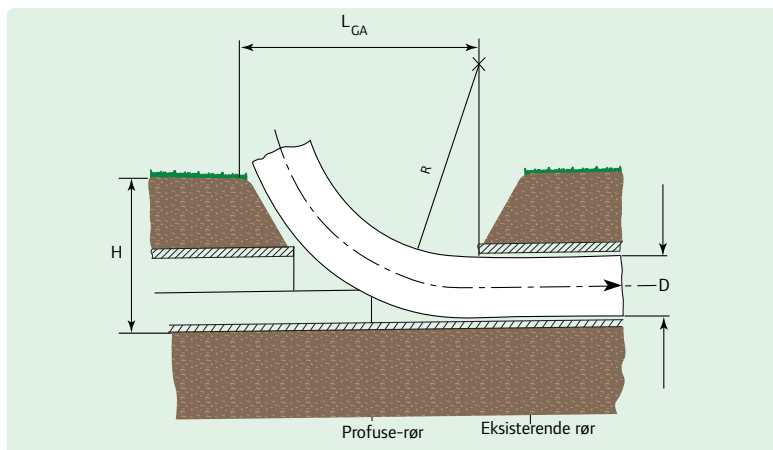
Dy = udvendig diameter på rør.

Eksempel

En 200 mm ProFuse PE100 ledning SDR 17 med et fald på 0° skal anvendes til pipebursting ved 20 °C . Den eksisterende ledning er $\varnothing 200$ og ligger vandret i en dybde på 1 m. Der forventes en friktionskoefficient på 0,8. Den maksimale indtrækningslængde bliver:

$$L_{\text{till}} = \frac{70 \cdot 1000}{7,4 \cdot 9,81 \cdot (0,8 \cdot \cos 0^\circ - \sin 0^\circ)} = 1220 \text{ m}$$

Indtrækningsgrav



Figur. 13.2.2

Den teoretiske indtrækningslængde er således 1220 m.

Oftentimes work is done in practice with significantly shorter intake lengths due to many individual obstacles such as e.g. overlapping pipes and changes in direction. The length profile of the intake trench will be:

$$L_{GA} = \phi 1 \cdot (100 \cdot 0,2 - 1) = 4,4 \text{ m}$$

Pipebursting – tjekliste før udførelse af renovering

In connection with the practical planning of the task, there is a series of information necessary to ensure correct and fast completion of the pipe bursting. The following checklist contains a series of key points to help with the planning of the task.

To ensure the surrounding environment is as best as possible protected, Uponor always uses vegetable oil for the maintenance of the machinery and equipment.

1. Indvendig diameter på den gamle ledning?
2. Hvor dybt ligger den gamle ledning?
3. Hvilket materiale er den gamle ledning af?
4. Indvendig og udvendig diameter på den nye ledning?
5. Hvilken slags jord ligger den gamle ledning i?
6. Hvilken befæstning og materiale ligger ledningen under?
7. Hvilke ledninger ligger i nærheden/samme trace?
8. Er placering af ventiler, stikledninger og lignende kendt?
9. Er der kendskab til bandagemuffer og lignende?
10. Hvor mange stik er der på strækningen?
11. Hvor langt er der mellem stikkene?
12. Hvor længe må der være lukket for vandet?
13. Vil der være etableret nødforsyning?
14. Eventuelle kontaktpersoner?

Uponor No-Dig-system Omega-Liner



13.3 Uponor No-Dig-system Omega-Liner

Uponor har udviklet forskellige opgravningsfrie løsninger til renovering af eksisterende rørsystemer. I forhold til renovering med opgravning giver en Uponor No-Dig-metode langt færre gener for både trafikken, miljøet og borgerne.

Uponor Omega-Liner er udviklet til renovering af beskadigede kloakledninger i dimensionsområdet $\varnothing 100 - 500$ mm. Omega-Liner er et grønt plastrør, som produceres ved ekstrudering. Plastmaterialet er patenteret og består primært af PVC. Under produktionsprocessen foldes røret sammen, så tværsnittet reduceres med 30 - 40 %. Det færdige rør opspoles på transportable spoler.

Ved renovering trækkes lineren gennem den eksisterende ledning på den udvalgte ledningsstrækning, og røret opvarmes med vanddamp. Herved genvinder det



sammenfoldede rør sin oprindelige runde form. Herefter tilføres røret et indvendigt lufttryk på ca. 0,9 bar. Overtrykket bevirker, at røret udvider sig og opnår maksimal kontakt med det eksisterende rør. Resultatet er en stram foring i det eksisterende rør. Efter ca. 30 minutters afkøling er røret klar til at blive taget i brug. Metoden er lugtfri og uden gene for omgivelserne.



Figur 13.3.1

Omega-Liner kan anvendes på eksisterende ledninger med neden for angivne dimensioner.

Maks. indvendig diameter i eksisterende spidsbundet ledning	Maks. indvendig diameter i eksisterende ledning	Min. indvendig diameter i eksisterende ledning	Diameter	
			Udvendig	Indvendig
			mm	mm
	110	97	100	93,8
	160	137	150	140,6
	210	187	200	187,4
	235	211	225	210,8
	260	234	250	234,2
	310	280	300	281,0
360	365	327	350	327,8
	390	354	375	351,2
410	415	373	400	374,6
460	465	419	450	421,0
510	515	468	500	468,8

Tabel 13.3.2

Den maksimale længde pr. installation er:
 400 m ved \varnothing 100 - 300 mm
 190 m ved \varnothing 350 - 400 mm
 150 m ved \varnothing 450 - 500 mm

Efter installation og afkøling har røret en ringstivhed på op til 8 kN/m^2 (SN8). Ved installation bliver det eksisterende rørs diameter således kun reduceret med Omega-Liners rørvægstykkelse. Med Omega-Liners gode hydrauliske egenskaber opnås ofte større hydraulisk kapacitet i det renoverede rør.



Godkendelser

Kontrolordning for ledningsrenovering

Omega-Liner produceres i henhold til Uponor fabriksstandard og DS/EN 13566-3 „Plastrørssystemer til reno-
vering af gravitations afløbssystemer i
jord - Stram foring“. Omega-Liner er
optaget i den danske kontrolordning
for ledningsrenovering, og metoden har
været anvendt i Danmark siden 2002.
Der er efterhånden renoveret mere end
70.000 m kloakledning med Uponor
Omega-Liner.

Kontrolordningen for ledningsrenovering
omfatter metoder til reparation, forbedring
eller udskiftning uden opgravning eller

med forudgående opgravning. Ordningen
omhandler ledninger for afløbssystemer
(regn- og spildevand).

Kontrolordningen sikrer, at entrepri-
ser, som udføres af virksomheder, der
er tilsluttet ordningen, gennemføres i
overensstemmelse med én for reno-
veringsmetoden godkendt deklaration.
Desuden sikres, at kontrolordningens
krav til kvalitetssikring og dokumentation
opfyldes. På www.nodigkontrol.dk kan
der hentes yderligere oplysninger om
kontrolordningen. Her er der også adgang
til beregningsprogrammer for statisk
dimensionering af foringer.

Mærkning og installation

Mærkning

Nedenstående illustration viser Uponors mærkning af Omega-Liner.



UPONOR	RENOVATION	Omega-Liner	PVC-U	200 x 5,3
Producent	Anvendelse: renovering	Produkt	Materiale: polyvinylchlorid (uplastificeret)	Dimension og min. godstykkeelse

SDR 38	NR89	①	29 08 06 12:29	115
SDR-værdi. Forholdet mellem diameter og godstykkeelse	Tromlenr.	Produktions-enhed ① = Nastola	Produktionstidspunkt dag/måned/år/klokkeslet	Meter-mærkning

Table 13.3.3

Installation

Installation af Omega-Liner i Danmark gennemføres i dag af NCC Construction Danmark A/S (Tlf.: +45 39 10 39 10, www.ncc.dk).

