

uponor

Weholite rørsystemer



Indhold

Introduktion	3
Regn- og spildevandssystemer	4
Underføringer	6
Renovering	7
Bassiner	8
Rørlægning af åbne grøfter	9
Industri	10
Ventilationsrør	11
Havlødnings, Projektservice	12
Specialløsninger	14
Tanke og brønde	16
Lavtryksløsninger	18
Produkter, dimensioner	19
Rør	19
Bøjninger	19
T-stykker	19
Gennemføringer	20
Projektering, installation	21
Materialeegenskaber	21
Hydraulisk dimensionering	21
Konstruktionsmæssig dimensionering	23
Valg af installationsklasse	25
Udgravninger	26
Samlinger	28
Muffesamling	28
Mekanisk kobling	29
Ekstrudersvejsning	29
Håndtering, transport og opbevaring	30
Kvalitetskontrol	31

Weholite - et rør med mange muligheder

Vores erfaring med håndtering og produktion af plastmaterialer har vist, at plastrør fremstillet af PE-materiale er de bedst egnede til de fleste rørløsninger, både til tryk og uden tryk.

De dobbeltvæggede rørkonstruktioner fik deres gennembrud i 1990'erne, og udviklingen fortsætter. Moderne produktionsteknologier kombineret med råvarer af høj kvalitet skaber forudsætning for at udvikle nye typer af rørkonstruktioner.

Uponor Infra har fokuseret på udvikling af dobbeltvæggede rør. Weholites patenterede konstruktion giver mulighed for at fremstille og anvende plastrør med en indvendig diameter på helt op til 3500 mm.

Weholite er en fleksibel, let og holdbar investering. Den forventede levetid for plastrør, installeret i jorden, er over 100 år.

Takket være den unikke produktionsmetode kan vi dimensionere og fremstille rør i længde og diameter, efter kundens behov.

PE-materialets fremragende slidstyrke samt fleksibilitet gør Weholite til et vaskeægte universalrør, der med sin lave vægt er hurtigt og let at installere.

Bury St. Edmunds, Storbritanien: Et regnvandsanlæg fremstillet af Weholite-rør. Samlet længde 1200 m, ID 2800 mm. Total volumen er mere end 7000 m³.



Regn- og spildevandssystemer



Rørsystemer til regnvands- og kloakledninger samt grundvandsbeskyttelse blev installeret i forbindelse med genåbningen af Hovedvej 6 mellem Lappeenranta og Imatra, Finland. Til dette store projekt blev flere hundrede opføringsrør samt flere kilometer Weholite rør ID 500-900 mm installeret.



Bornholm, Danmark: Ny spildevandsledning bestående af ID 1200 SN4 Weholite-rør. Rørene blev svejst sammen i lange længder og installeret efter traceets udformning.

Kotka, Finland: Weholite SN8, ID 1000 mm overførselsledninger ved Kymen Vesi Oy's rensningsanlæg. Installationen foregik hurtigt og let med 15-meters rørlængder, og rørene blev svejset sammen til en tæt og trækfast ledning.



Raisio, Finland: 350 m ID 2000 mm og 40 m ID 800 mm Weholite-rør blev installeret i kloaksystemet for et industriområde. Rørsammenføje-ningerne blev tætnet med krympebånd, og tilslutningen af sadelbrønde blev udført med indvendig svejsning.

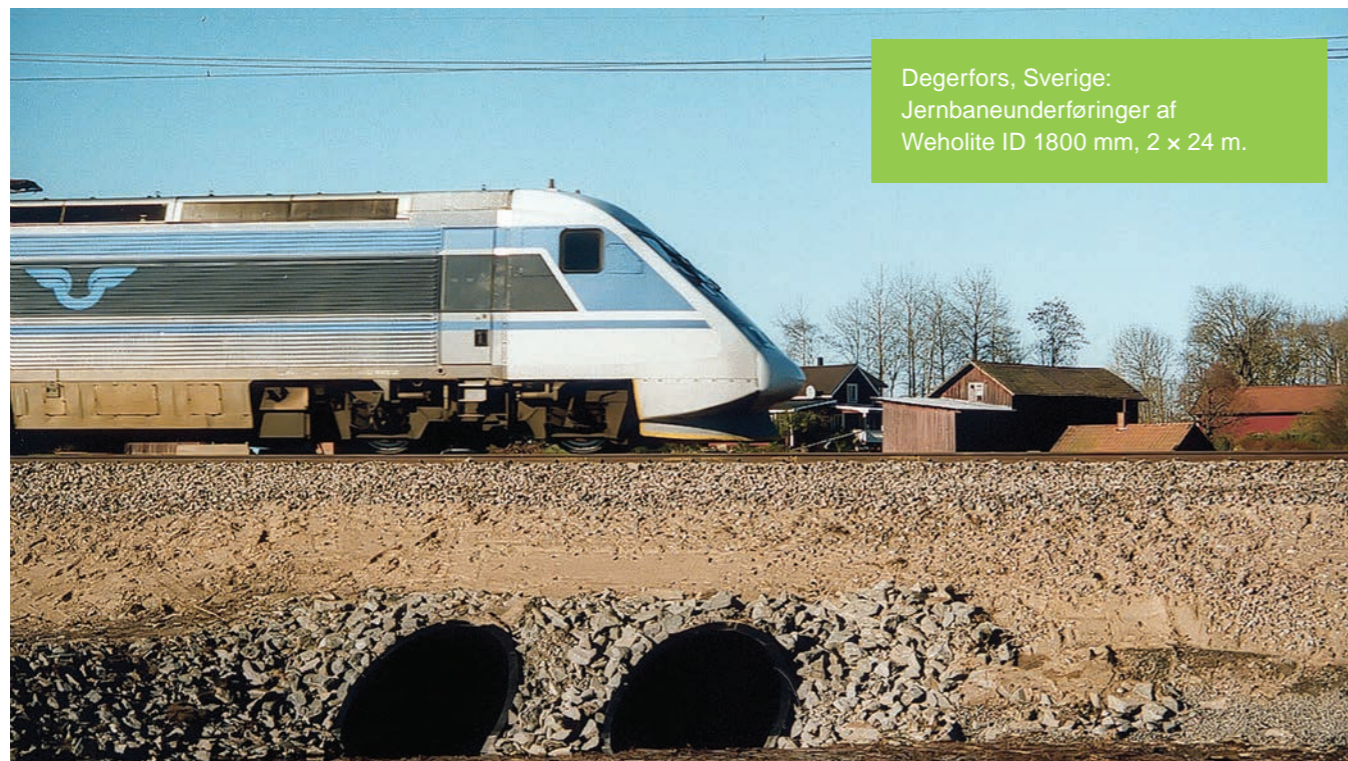


Ilmajoki, Finland: Den sammenlagte længde for en samlekløak til deponivand er over 2550 m og består af Weholite-rør SN4 ID 600 og 700 mm.



Gdynia, Poland: Udløbsledning til kloakrensningsanlæg. Uponor leverede 2257 m Weholite rør ID 1400-1500 mm og 22 brønde til projektet. For at reducere installationstiden blev størstedelen af rørene leveret i specialtilpassede 15-meters længder.

Underføringer



Hovedvej 4 Lahti – Heinola, Finland: Dette omfattende projekt havde til formål at fjerne trafikpropper mellem Lahti og Heinola og at forbedre trafikikkerheden. Weholite-rør ID 400-1800 mm blev leveret til projektet, hvor rørene blev installeret i åbne udgravninger som relining. En ekstern rapport om langtidsdeformation blev udarbejdet af VTT for Weholite underføringer ID 1600 mm SN4. Denne rapport er tilgængelig som VTT-S-11213-07, 19.12.2007.



Danmark: I forbindelse med etableringen af den nye jernbane fra København til Ringsted, var det et krav fra myndighederne, at der blev taget hensyn til faunaen i de berørte områder. Derfor etablerede man 21 stk. ID1800/1600/1500/1400/1200 SN8 Weholite faunapassager, så dyrenes oprindelige habitater stadig var tilgængelige. Faunapassagerne i Weholite er godkendte af DSB med det anerkendte rådgivningsfirma Atkins som rådgiver.

Renovering



Åvabro, Ålandsøerne, Sverige: En gammel, korrugeret underføring i stål blev renoveret med sliplining af et Weholite-rør ID 1600 mm SN4. Samlet længde 30 m.



Hämeenlinna, Finland: En motorvejspassage blev renoveret med sliplining af et Weholite-rør ID 1000/1125 mm gennem et 1300 mm betonnør. Samlingsmetode er ekstrudersvejsning. Samlet længde er 750 m.

Bassiner



Ny Højen, Danmark: Højen Å er et af landets højst målsatte vandløb. Med projektet blev den daglige udledning af rensat spildevand fjernet, og mængden af overløbsvand til vandløbet reduceret betydeligt. Det nye forsinkelsesbassin består af 6 rør á 36 meter med en diameter på 2400 mm. De kan i alt rumme 976,8 m³, hvilket nedsætter risikoen for overløb til omgivelserne ganske betragteligt.



Bury St. Edmunds, Storbritanien: Et regnvandsbassin fremstillet af Weholite-rør. Samlet længde 1200 m, ID 2800 mm, samlet volumen over 7000 m³.



Egedal, Danmark: Et åbent forsinkelsesbassin blev delvist erstattet af et lukket bassin, udført i ID 2400 SN2 Weholite-rør. Volumen ca. 900 m³.



San Clemente, CA. USA: I regnvandssystemet for et boligområde blev sammenlagt installeret 2042 m Weholite-rør ID 2134-3048 mm samt 75 bøjninger.



Helsingør, Danmark: Regnvandsbassin udført i ID 2500 SN2 Weholite-rør. Volumen ca. 500 m³.

Rørlægning af åbne grøfter



Jepua, Finland: Rørføring i en åben grøft. I alt 52 m Weholite ID 1800 mm blev installeret til et renoveringsprojekt af Österbotten-banen med henblik på at forebygge frostskafer fra froset jord.



Vantaa, Finland: På et 9 hektar stort område, udlagt til bilpark, blev de åbne grøfter rørlagt med Weholite for at opnå fuld udnyttelse af området. Til projektet blev installeret 258 m ID 1200 Weholite-rør, 198 m ID 1400 mm rør og 11 sadelbrønde.



Espoo, Finland: Rørføring og flytning af Monikonpuro grøften. Hvid Weholite ID 2200 mm, 150 m lang.



Uponor Infra leverede mere end 10 km forskellige slags rør til et fiskeopdræt i Eckerø på Ålandsøerne - en øgruppe i Det Baltiske Hav. Den oprindelige plan var at installere trykrør, men Uponors eksperter opfordrede kunden til at erstatte dem med de billigere Weholite-rør ID 1800 mm. Dette er et godt eksempel på, hvorfor det er vigtigt at kontakte eksperter tidligt i et projektføreløb.



Lemvig, Danmark: Skrubbere i biogasreaktorer fjerner skadelige gasser og dampe fra luften. Weholite er desuden meget velegnet til de vigtigste rørsystemer i et biogasanlæg.

Weholite blev anvendt som ekstra beskyttelsesrør på grund af den tunge trafik til og fra SCA papirmassefabrikken i Sverige. I rørene er installeret ID 900 massive rør til procesvandet.



Beckton, London, Storbritanien: Udledningen af rensat spildevand. Projektet omfattede fremstilling af to 440 Weholite ID 3000 mm rør, ingeniørarbejde, levering af materialer, svejse-service, fyldning af profil og tilsyn med installationen. På grund af de store behov for omkringfyldning blev LP SN6 valgt til landområdet, mens marineinstallationen blev udført med SN4.



Måløv, Danmark: Weholite blev anvendt som den udendørs del af et korrosionsfrit ventilationsrørssystem i produktionen hos et medicinalvarefirma. I alt blev der installeret 136 m ID 2000 mm rør i projektet. Weholite-røret er meget velegnet som ventilationsrør, da det er kemikalieresistent og fuldstændig lufttæt.



Sønderborg, Danmark: Samlingsrør til geotermisk luftvarme i det underste bærelag af en skolebygning. Installationslængde 16 m, installationsdybde 2 m.



København, Danmark: ID1200/1000/800/500 mm Weholite SN2 ventilationsarrangement, installeret på Rigshospitalet i København. P.g.a. faren for indtrængende vand, og dermed eventuel dannelse af skimmelsvamp i kanalerne, valgtes en tæt fuldsvejst Weholite-løsning.



Jyväskylä, Finland: Kølevandsledning til et biokraftanlæg, Weholite ID 3000 mm. Rør leveret i 20 m længder, installationsstrækning 300 m. Den samlede længde på indtags- og udløbsledningerne for kølevand er 1714 m.

Weholite er velegnede som havledninger; røret tåler saltvand og korroderer ikke. De svejsede samlinger er vandtætte, og i sortimentet indgår rør på op til ID 3500 mm. Installationen og håndteringen af det lette rør er enkel, selv ved rørsystemer med stor diameter.

Det fleksible Weholite-rør tilpasser sig bedre til belastningsvariationer på havbunden, end rør med en stiv konstruktion.

Til traditionelle massive polyetylen rør anvendes normalt eksterne betonblokke til forankring mod opdrift. På Weholite-rørene benyttes en patenteret profilfyldning, hvor profilet hulrum fyldes med en cementblanding.

Det reducerer omkostningerne til udgravningen, da renden ikke behøver at være så stor, når vægten befinder sig i rørvæggen sammenlignet med forankring med eksterne betonblokke.

Weholite-ledninger med betonfyldte profiler er desuden hurtigere at installere, idet det helt tunge installationsudstyr kan undværes, og svejsningen ikke behøver at blive udført på installationsstedet. Delene i rørsystemet kan bugseres til det endelige installationssted ved hjælp af pontoner og bugserbåde.

Marineinstallationer af indløbs- og udløbsrør er komplette løsninger, der omfatter tryk- og styrkeberegninger, materialeleverancer, svejsearbejde og samlinger samt selve installationen.

Uponor leverer alle ydelser, klar til brug, og tager sig af alt, lige fra projektering til systemet er i drift.

Projektservice inkluderer:

- Detaljerede ingeniørtegninger, styrkeberegninger, beskrivelser af arbejdet, installationsvejledning, simuleringer, stabilitetsberegninger, løfteoperationer, brugermanualer.
- Leverance af PE-rør og fittings.
- Certificeret svejsepersonale betjener svejseanlæg og stabilisering af rør. Vi delfremstiller også brønde, kamre osv. på stedet, hvis de ikke kan transporteres fra fabrikken.
- Kontakt til entreprenører.
- Dykkerfirmaer, betonleverandører og maskinentreprenører arbejder som underleverandører for Uponor.
- Projektledelse med overholdelse af tidsplan samt kvalitetssikring, samt uddannelse af brugere.

St. Petersburg, Rusland: Det sydvestlige rensningsanlægs nye Weholite-udløbsrør ID 2000 mm, længde 550 m, blev tilsluttet den eksisterende ledning med diffusorer fremstillet af Weholite, der blev isvejset ledningens sidste del med 2,5 m interval.



Vandkølingsindtag- og udløbsledning til Philippernes største råolieraffinaderi. En totalentreprise-løsning i marineomgivelser; 610 m Weholite ID 2400 mm og 450 m Weholite ID 2200 mm.



Fos-sur-Mer, Frankrig: Weholite er et af kun få rør i verden, som fås i dimensioner over ID 2000 mm.



St. Petersburg, Rusland: Udløbsrør til spildevandsanlæg. Uponor leverede 1060 m ID 1200 mm rør samt svejse-service.



Fos-sur-Mer, Frankrig: Kølevandsledning til et vandkøleanlæg til et kraftværk blev leveret som en totalentreprise. Weholite-rør ID 2200-2400 mm blev installeret med en samlet længde på 1260 m. Længde på installationen 206 m. Ballastering inden i profilvæggen.



Nghi Son, Vietnam: Marineudløbsledning på olieraffinaderi med Weholite ID 2700 mm og 2025 mm. Den samlede ydelse omfattede ingeniørarbejde og design, svejsning og fyldning af profil samt tilsyn med installationen.

Specialløsninger



Linköping, Sverige: Som en del af en større opgave, fik Uponor Infra til opgave at udvikle, designe og installere en infratunnel, der indeholder rørføring til drikkevand, spildevand, el, telekommunikation, opvarmning og køling til et nyt boligområde. Den 1,8 km lange tunnel blev udført af Weholite-rør, ID 2200 mm.



Filippinerne: Indtagstårn



Gibraltar: En specialdesignet Weholite rørstruktur blev installeret i en regnvandsudløbsledning.



England: Præfabrikeret fitting, ID 3500 mm, udgør en del af en regnvandsbeholder med en samlet volumen på 300 m³ og en vægt mindre en 5 ton. Installationen, inklusiv anlægsarbejde, tog to dage. Sammenlignet med traditionelle metoder har Weholite sparet flere ugers installationstid samt naboernes tålmodighed.



Søborg, Danmark: I.f.m. omlægning af ledninger i Søborg var udfordringen, at de 2 stk. ID 1000 regn- og spildevandsrør løb i næsten samme krydsende kote. Denne udfordring løste Uponor ved at lave 2 stk. ID 1500 Weholite-brønde, hvor spildevandet bevarede samme kote og fuldt gennemløb i sin løbsretning, mens regnvandet via PE-kanaler ledtes hhv. under og over spildevandsledningen. En løsning der ville have været meget kostbar og besværlig at udføre i andre materialer end PE.



Antvorskov, Danmark: ID 3000 SN4 Weholite designet oplagings- og fremføringsrør for skydeskiver på det militære øvelses- terræn i Slagelse. Skydeskiver bliver elektronisk styret og fremført på skinner, der er lagt på et mellemdæk i røret. Weholite-løsningen havde flere fordele. Ud over let håndtering og kort installationstid havde Weholite-rørene den sikkerhedsmæssige fordel, at der ved eventuelle fejlskud ikke vil være richterring af kuglen.



København, Danmark: Weholite-røret er den oplagte plastløsning til de københavnske baggårde, der har minimale adgangsforhold. Denne præfabrikerede ID2600 SN4 Weholite-tank med indbygget skraldekværn, kunne p.g.a. sin lette vægt nemt installeres med et løft hen over de 5-sals bygninger, der omkransede gården. Det tog kun 75 minutter fra ankomst, til tanken lå placeret i den forberedte rørgrav.

Tanke og brønde



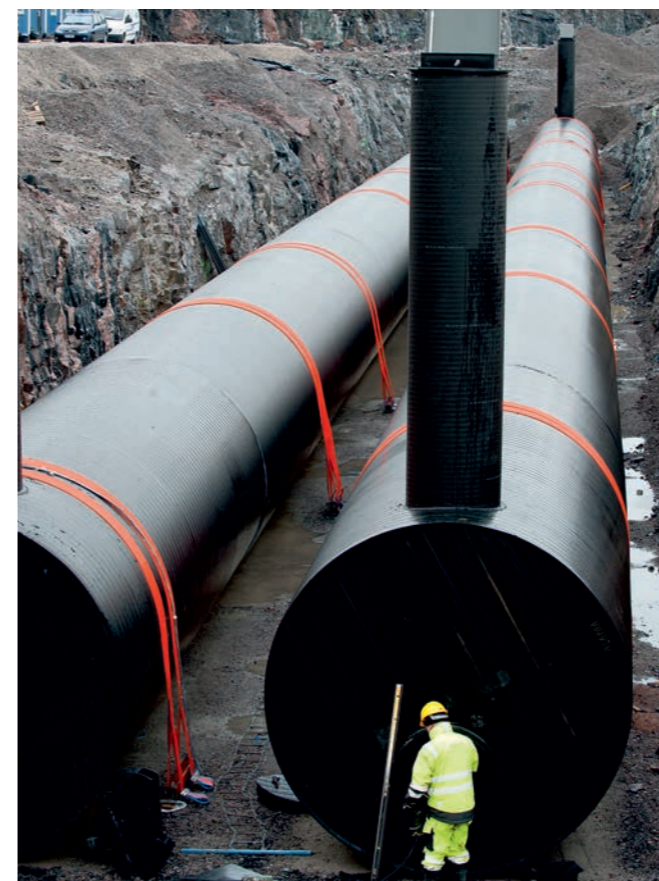
København, Danmark: Etablering af tanke til kølevand samt opsamling af regnvand ved byggeri af SEB's nye hovedkvarter i København. 2 stk. ID 2400 mm, 2 stk. ID 3000 mm og 1 stk. ID 2000 mm Weholite-tanke, - alle med en dybde mellem 4,5 og 4,7 m. Det hele forbundet med PE100, PN10 trykrør i varierende størrelse.



Århus, Danmark: I forbindelse med opførelsen af Aarsleff's nye 1200 m² store domicil i Århus, var det nødvendigt at etablere en sprinklertank som buffer, så man i tilfælde af brand har de fornødne vandmængder. Til dette leverede Uponor en 19 m ID 3000 SN4 Weholite-tank, komplet med sump, inspektion og studse og klar til installation ved ankomst.



Landsbyen Båttstø i Hallangen, Norge, trådte ind i en ny æra af grøn selvforsyning, da man installerede et WehoPuts 1020 spildevandsanlæg i byen. Rensningsanlægget består af tre store 19 meter lange tanke ID 2400 mm plus en fordelingstank ID 1600 mm, alle fremstillet i Weholite.



Vantaa, Finland: Til energiselskabet Vantaa Energi blev fremstillet Weholite-rør ID 3000 mm i længder på 20 m. Disse 20 meter lange rør blev svejst onsite til to tanke på hver 100 m.



Raippuluoto, Finland: Lav vandtank på 100 m³ udenfor Vaasa. Diameter ID 3000 mm og længde på 18 meter.



Kittilä, Finland: Dette WehoPuts 400 spildevandsanlæg, som blev bygget til landsbyen Kaukonen, var den mest rationelle løsning, sammenlignet med enten transport af spildevand eller at bygge en pumpe-transmissionsledning på to cifrede kilometers længde. Kompostering af slam kan håndteres på selve rensningsanlægget.

Lavtryksløsninger

Weholite rør kan med svejste samlinger normalt klare op til 1 bar i indvendigt tryk.

Men Weholite-rør kan også specialfremstilles som en "low pressure" løsning, hvor det kan klare op til 2 bar. Det er typisk tilstrækkeligt til de fleste opgaver hvor der anvendes rør med store diametre.



Helsinki, Finland: I sommerperioden formidler kraftværkets PE-kølevandsledning overskydende energi til havet. Om vinteren ledes koldt havvand gennem rørledningen til fjernkøling. Til projektet blev mere end 600 m ID 2000 mm Weholite-rør fra trykklasse 1,5 bar installeret, herunder flangesamlinger og specielle fittings.



St. Petersburg, Rusland: Som udløbsledning til et kloakrensingsanlæg blev installeret Weholite PE-rør 2000 mm. Ud af ialt 1400 m var 200 m udløbsrør under vand. Weholite blev også anvendt til indløbsdelen af ledningen, til rørlægning under jernbane og til forlængelse af gamle stål- og betonrør. I alt blev flere hundrede meter ID 50-2000 mm PE og Weholite-rør leveret til byggepladsen.



Aberfeldie, British Columbia, Canada: I forbindelse med sanering af Aberfeldie Run-of-River vandkraftværk blev Weholite-rør ID 3000 mm, længde 855 m, tryk 1.5 bar installeret. Rørledningen omfatter desuden 14 bøjninger og 2 brønde ID 1200 mm.

Produkter, dimensioner

Rør

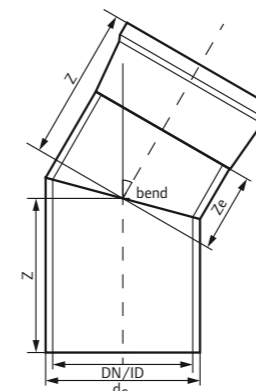
Weholite-rørene er produceret iht. EN13476 og Nordic Polymark. Rørene er sorte udvendige og lyse indvendige, og kan leveres i længder op til ca. 22 m.

Rørene fås i alle dimensioner fra ID 300 mm og op til ID 3500 mm, i stivhedsklasserne SN2, SN4 og SN8. Andre stivhedsklasser kan fremstilles.

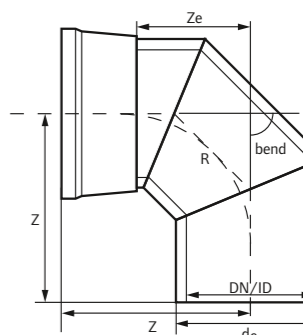
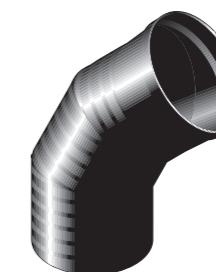
Bøjninger

Bøjninger kan fremstilles i alle vinkler. Bøjningerne er som standard udført i et snit i vinkler op til 45° og i to snit ved vinklen større end 45°, og med bøjningsradius 1,0 x diameter. Andre snit, med anden bøjningsradius kan produceres.

Bøjninger 1-45°

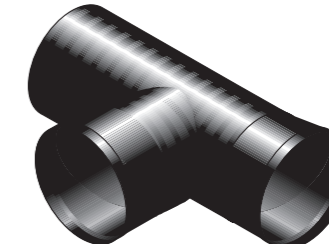
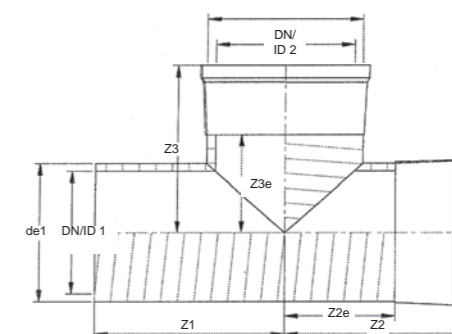
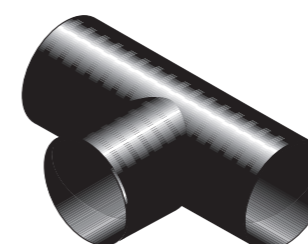
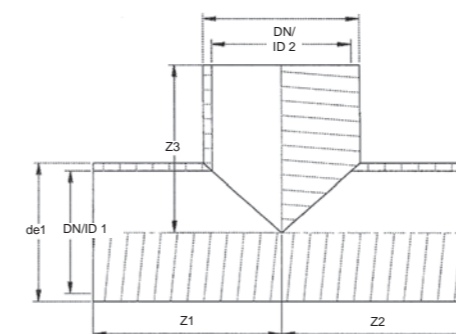


Bøjninger 46-90°



T-stykker

T-stykker kan produceres med vinkel afgrening fra 45°. Reducerede T-stykker kan produceres efter ønske. Såvel bøjninger som T-stykker kan produceres med muffe op til ø1000 mm

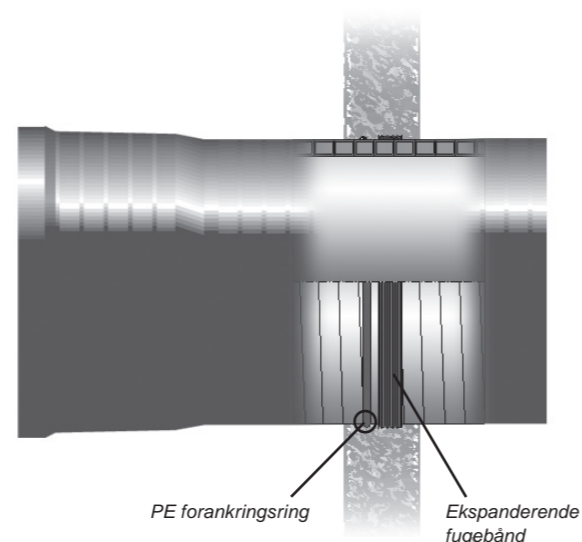


Gennemføringer

Ved indstøbning af Weholite-rør i betonbrønde, bygværker m.v. kan man benytte de forskellige former for indmuringssystemer, som findes på markedet.

Det er også muligt at indstøbe et Weholite-rør direkte - som vist til højre.

Et rør til indstøbning forsynes med en påsvejst PE-forankringsring, der fastholder røret i aksial retning. Derudover anbefales det, at det enkelte rør også forsynes med ekspanderende fugebånd (som f.eks. Hydrotite) for at sikre tætheden.



Forankringsplade

Såfremt indstøbning ikke er en mulighed, kan man, ved at påsvejde en PE-flange på røret fastgøre dette op mod væggen med limankre. Et ekspanderende fugebånd mellem PE-plade og væg er at anbefale.

Er rørgennemføringen i et meget fugtigt miljø, kan man brænde tagpap på hen over PE-flangen og væggen.



Projektering, installation

Materialeegenskaber

Kemisk holdbarhed

Under normale driftsforhold er PE-materialet kemisk inert. Det vil sige, at rør fremstillet af PE-materiale hverken rådner, rustner eller korroderer som følge af kemiske eller elektriske reaktioner i jorden. PE hverken frigiver eller opløser noget i jorden. Find mere information om PE's kemiske egenskaber i ISO 10358.

Slitagestyrke

I Darmstadts slitagetest (DIN v. 19534, del 2) bestemmes slitagen for de mest almindeligt anvendte materialer i en test, hvor et teststykke af røret fyldes med en blanding af sand og vand. Testemnerne gynes med bestemt intervaller (3 kg sand pr. gang). Slitagen af testemnerne måles regelmæssigt. Resultatet viser, at slitagen af PE-materiale er meget lav.

Normale fysiske egenskaber for Weholite-rør og PE

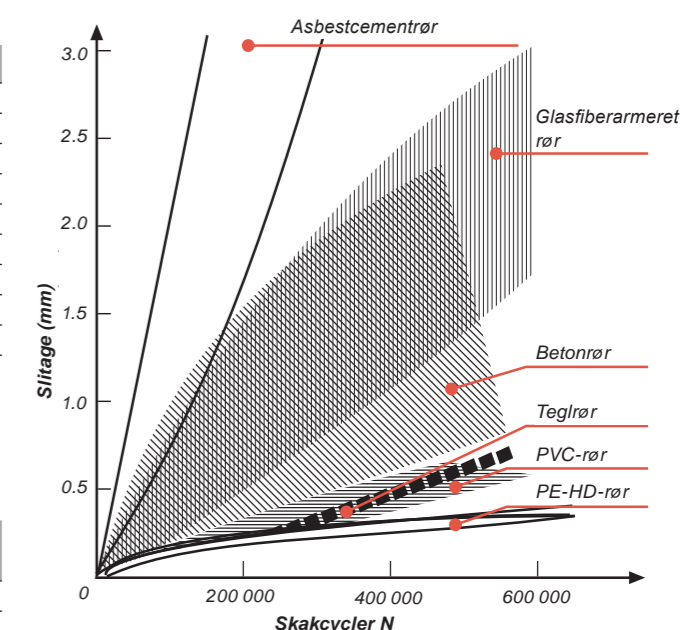
Egenskaber	Værdi	Enhed	Standard
Elasticitetsmodul, kortvarig	≥ 800	MPa	ISO 527
Densitet	≈ 940	kg/m ³	ISO 1183
Varmeudvidelseskoefficient	≈ 17·10 ⁻⁵	K ⁻¹	
Varmeledningsevne	≈ 0.36-0.50	W/(K · m)	
Specifik varmekapacitet	≈ 2300-2900	J/(kg · K)	
Overflademodstand (el)	> 10 ¹³	Ω	
Poissonstal / slankhedstal	0.45	(-)	
Trækstyrke	> 15	MPa	ISO 6259
Brudøgning	> 350	%	ISO 6259

Driftstemperaturområde

Maks. tilladt temperatur i væskeflowet:

Materiale	Kortvarigt (beregnet værdi)	Langvarigt
PE	+80°C	+45°C
PP	+95°C	+50°C

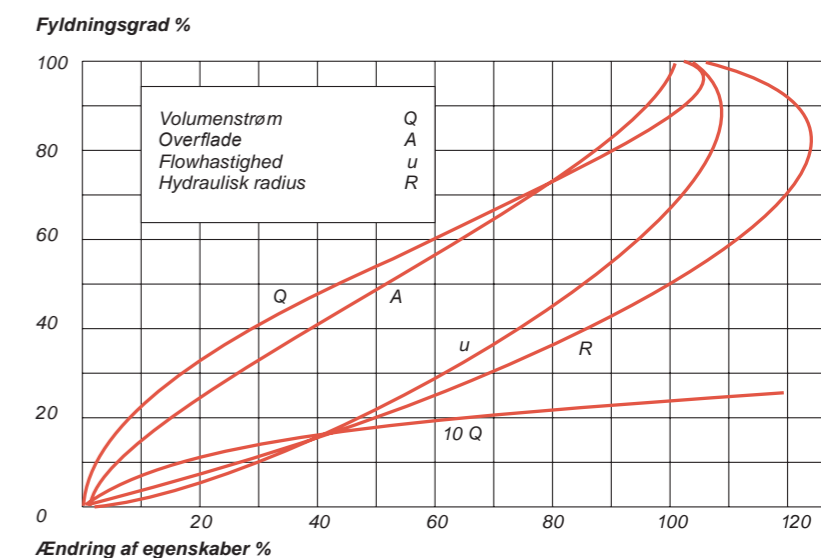
Vi anbefaler, at teknisk support hos Uponor kontaktes for fastlæggelse af driftstemperaturområdet i hvert enkelt tilfælde.



Hydraulisk dimensionering

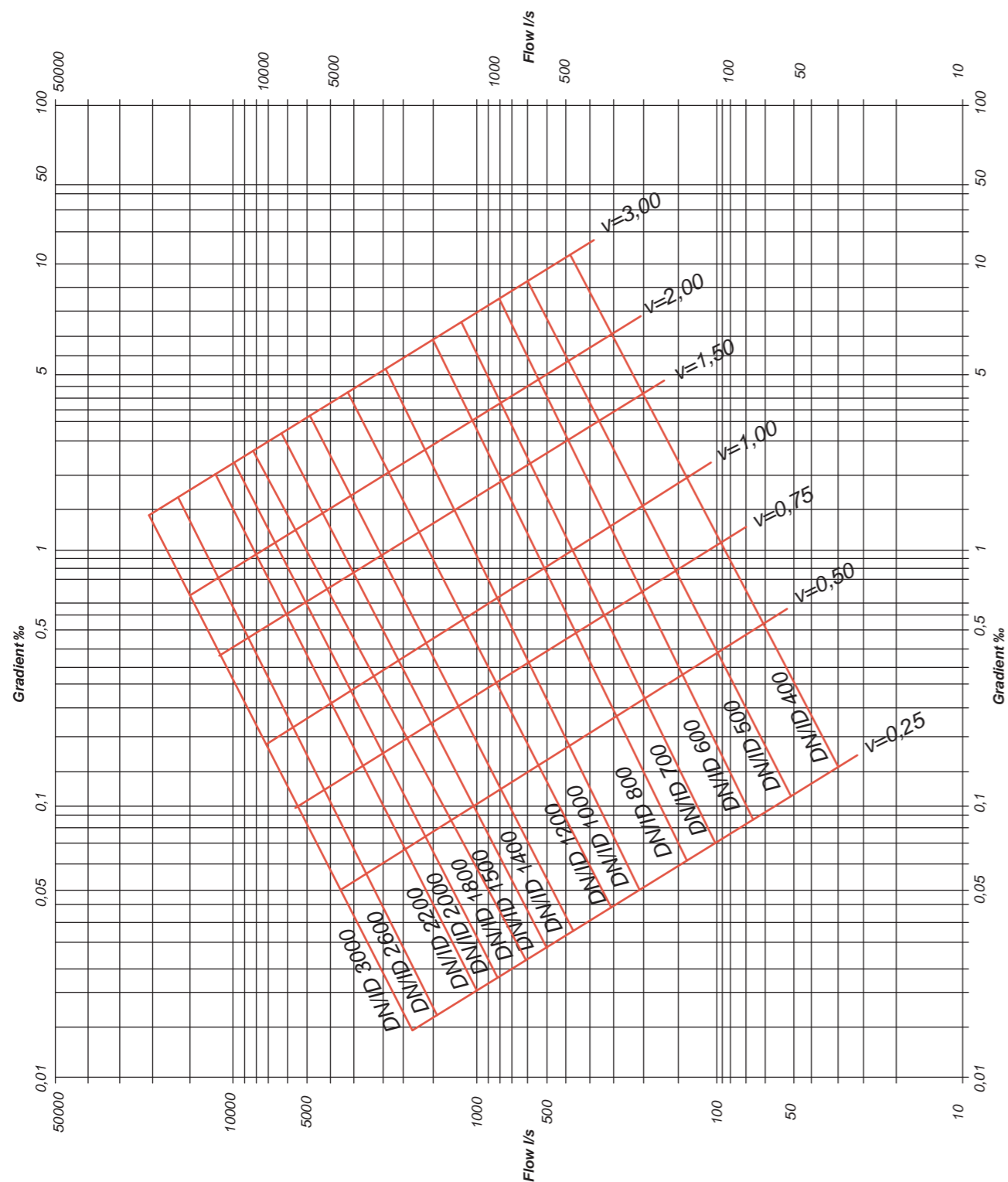
Delvist vandfyldte rør

Diagrammet for delvist fyldte rør viser ændringen af flowhastigheden, væskeføringen og hydraulisk radius som funktion af fyldningsgraden (10 Q er en forstørrelse af ændringsværdierne for flowet Q mellem 0 og 12%).



Flowdiagram

K-værdi 0,03 for Weholite-rør
 K-værdi 0,25 mm for ledningssystem (diagram)
 Vandets kinematiske viskositet ved +10°C



Konstruktionsmæssig dimensionering

Fleksibiliteten hos jordlagte rør

Med et fleksibelt rør menes et rør, der deformeres, når det udsættes for ydre belastninger (trafik, grundvand, frost, jordsætning m.m.) i modsætning til et stift rør, der selv bærer al ydre belastning. Deformationen hos et fleksibelt rør afhænger af rørets stivhed, støtten fra den omkringliggende jord og de ydre belastninger.

Der findes forskellige metoder til beregning af deformation. De fleste bygger på:

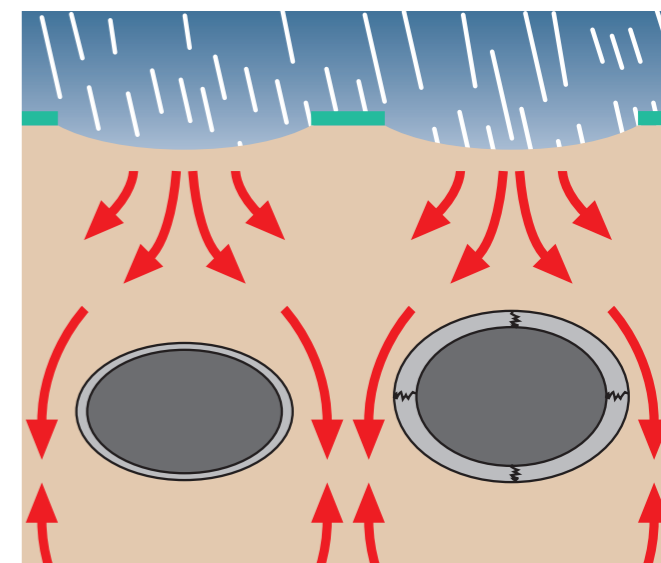
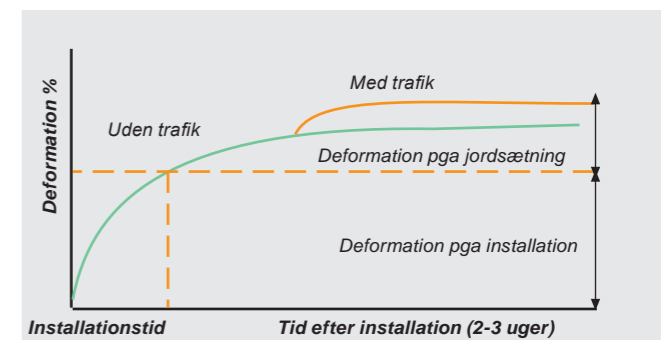
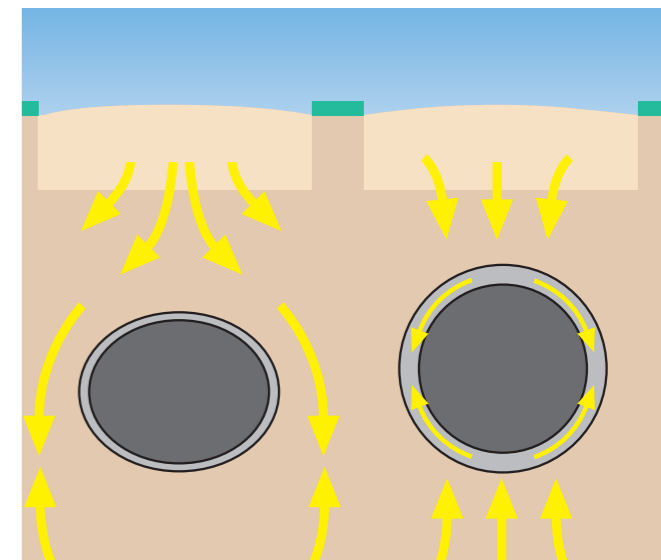
Spangler-formlen:

$$\text{deformation (\%)} = \frac{\text{vertikal belastning af røret}}{\text{rørets ringstivhed} + \text{jordbundsstivhed}}$$

Størstedelen af deformationerne forekommer under installationen. Efter installation fortsætter deformationen først og fremmest, fordi den omkringliggende jord pakkes og via påvirkning fra ydre belastninger. Erfaringerne viser, at den maksimale deformation nås i løbet af 1-3 år efter installationen, afhængig af fyldningsmaterialet, kvaliteten af pakkingsarbejdet og de ydre belastninger, der påvirker hele tiden. Den største tilladte deformation for PE iht. DS 430 er 9%, straks efter installationen.

Praktiske erfaringer og undersøgelser viser, at deformation og belastninger varierer på samme rørledning afhængig af fyldningen omkring røret og forskelle i de ydre belastninger. Variationerne fører til forskellige deformationer i fleksible rør og variationer i bøjningsmomentet for stive rør.

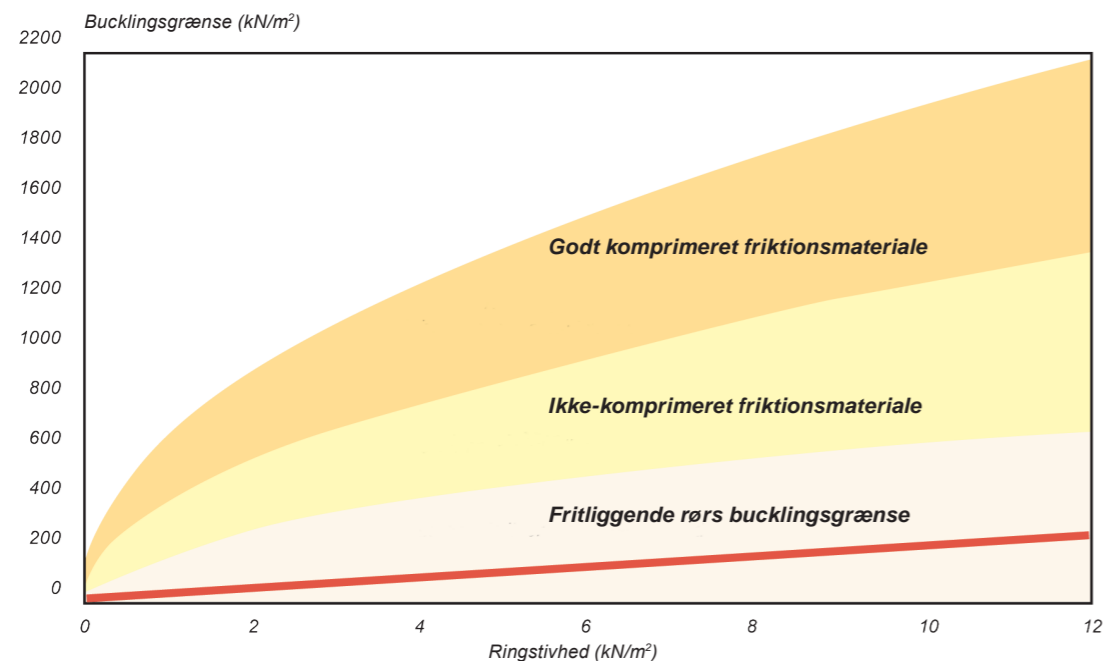
Effekten af belastningerne medfører, at et fleksibelt rør modstår ydre belastninger ved at fjedre, dvs. ved at ændre form. Et stift rør, derimod, kan ikke ændre form. Når den ydre belastning øges, brister et stift rør til sidst og mister dermed sin tæthed.



Bucklingskapacitet

Den største årsag til skader på termoplastrør er, at de udsættes for overbelastning og kollapser. Kontrollér derfor bukingskapaciteten, selvom det sjældent er den, der bestemmer valget af rørets ringstivhed.

Et rør med ringstivhed på mindst SN4 kN/m² bør tjekkes mht. risiko for kollaps, hvis installationen er dybere end 6 m.



Helsinki, Finland: I rundkørslen på hovedvej Ring 1, er dæklaget kun 400 mm. Weholite SN4 ID 1600 mm, 2 parallelle tunnelrør.



Degerfors, Sverige: Jernbanetunnelrør, Weholite ID 1800 mm, 2x24 m.

Valg af installationsklasse

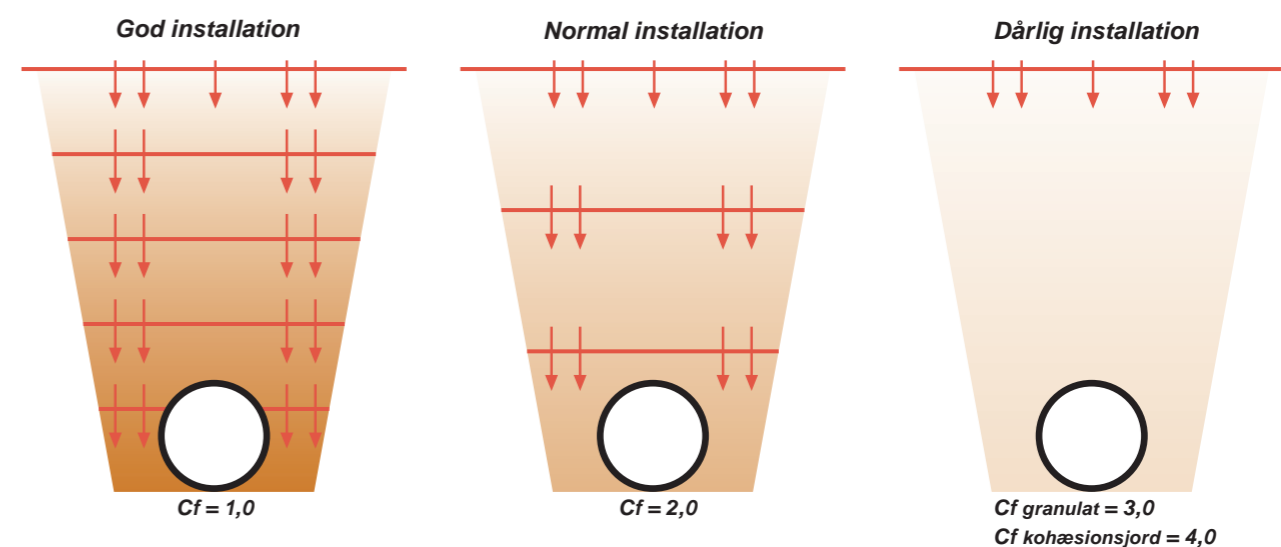
Ifølge en undersøgelse (TEPPFA; 1999; Design Of Buried Thermoplastics Pipes) deformeres et fleksibelt rør, når den omkringliggende jord pakkes, og effekten af den ydre belastning er næsten uden betydning under normale installationsforhold.

Undersøgelsen viser, at den anvendte installationsmetode er meget afgørende for, hvordan røret deformeres. Diagrammet herunder kan anvendes til at bestemme installationsklassen. I diagrammet udgør den nederste grænselinie den gennemsnitlige deformation for de respektive installationsklasser, mens den øverste grænselinie viser den maksimale deformation.

Den deformationsværdi, diagrammet giver, beskriver forholdet efter installationen. Ved vurdering af den endelige deformation skal eftersætningen tages i betragtning. Konstanten Cf for den aktuelle installationsklasse skal lægges til den værdi, diagrammet giver.

Følgende skal observeres, når diagrammet anvendes:

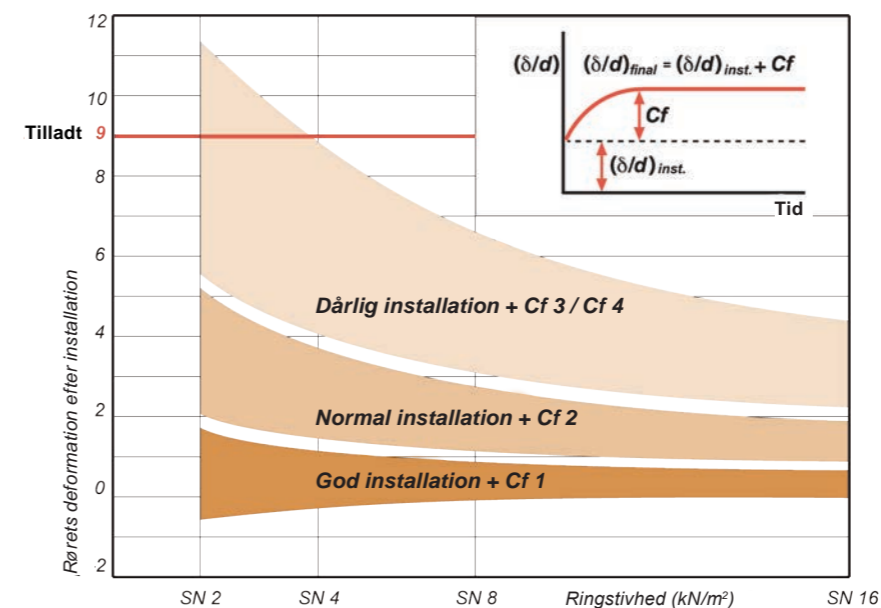
- Rørledningens installationsdybde er 0,8-6 meter
- Rørene opfylder standardkravene
- Rørledningen udsættes for normal trafikbelastning
- Max. deformation er i.h.t. DS430 9%.



Omkringfyldning: Friktionsmateriale
Lagtykkelse: 30 cm + komprimering
Tilfyldning:
Pakningsgrad: >94% mod. Proctor

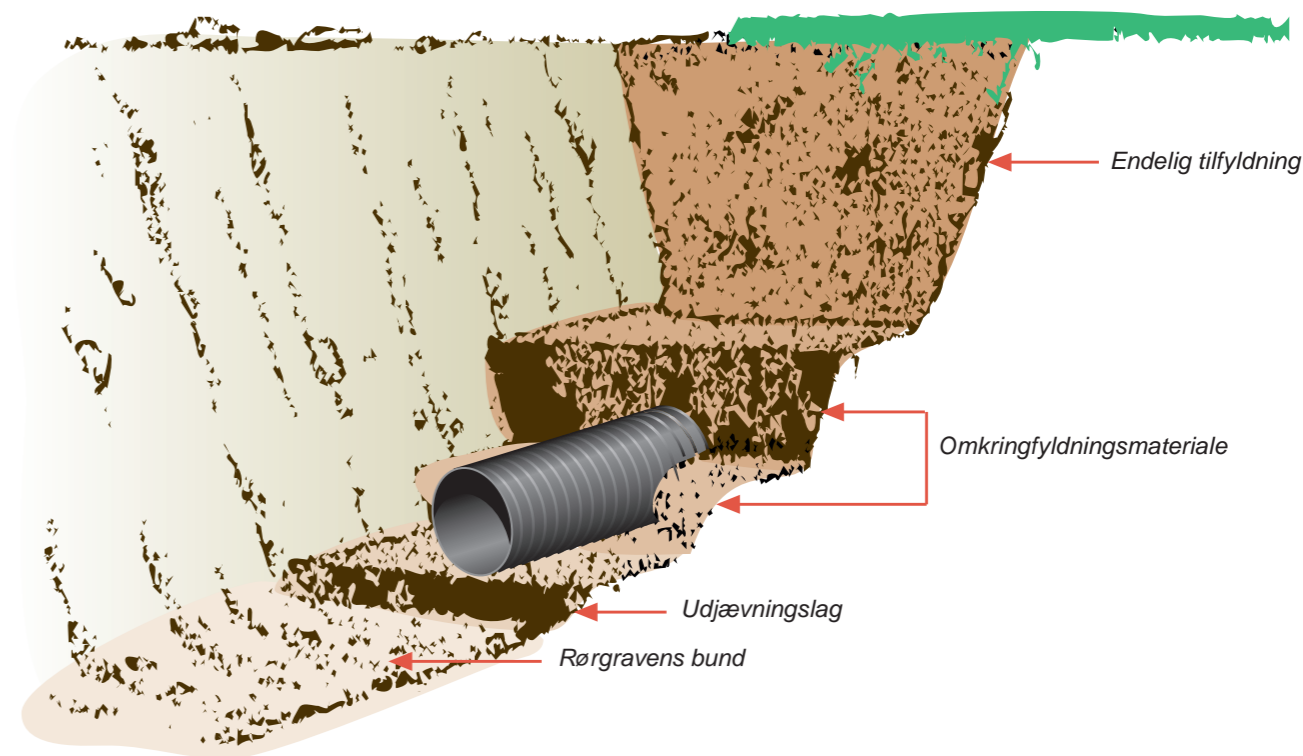
Omkringfyldning: Friktionsmateriale
Lagtykkelse: 50 cm + komprimering
Tilfyldning:
Pakningsgrad: 87-94% mod. Proctor

Omkringfyldning: Friktions-/kohæsionsjord
Lagtykkelse: Tilfyldning uden komprimering
Pakningsgrad: <87% mod. Proctor



Cf = lastfaktor, der tager hensyn til stivhedsforhold mellem rør og jord
δ/d = deformation
Kilde: TEPPFA (1999), Design of Buried Thermoplastics Pipes

Udgravninger



Weholite-rørene installeres iht. installationsvejledningerne DS 430 og DS 475 samt DANVAs vejledning nr. 54. Vi anbefaler, at installationen planlægges i hvert enkelt tilfælde, når rørdimensionen overstiger ID 1200 mm.

Underlag

På steder med god bærekraft kan røret lægges direkte på jordbunden. Hvis jordbunden har dårlig bærekraft, kan forskellige underlag anvendes. Ved behov kan en filterduk lægges på jordbunden for at forbedre arbejdsforholdene og forhindre, at fyldmaterialet blandes med jorden.

Udjævningslag

Der skal altid lægges et udjævningslag på mindst 150 mm på forskellige jordbunds- og underlagskonstruktioner. Kontrollér, at jordbunden er stenfri i hele udjævningslagets bredde.

Omkringsfyldning

Efter installationen skal rørets underside understøttes godt til et niveau på $0,2 \times DN$. Opfyldningsmaterialet spredes forsigtigt med skovlen så lavt som muligt. Det første opfyldningslag må højst nå halvt op på røret. Laget komprimeres og pakkes langs rørets sider og under røret, så det ikke kan flytte sig eller blive beskadiget under fyldningen og pakningen.

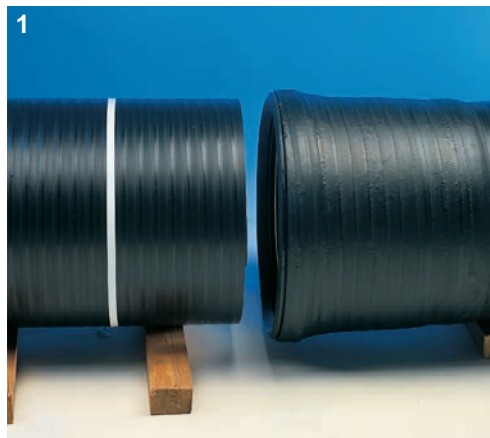
Den indledende fyldning af ledningsgraven udføres i så homogene lag som muligt, både i rørets længderetning og på begge sider. Vær særlig opmærksom på, at der fyldes godt op omkring rørets nederste halvdel. Det anvendte materiale må ikke være frossent.

Obs! Jordlaget oven på røret må først pakkes maskinelt, når lagtykkelsen er mindst 300 mm.

Tilfyldning

Kravene til tilfyldningsmateriale er forskellige for trafikerede og ikke-trafikerede områder. I trafikerede områder skal materialet have en god komprimeringsevne. Hvis materialet i ledningsgraven kan komprimeres på en god måde, kan det anvendes. Pakningen udføres lagvis. Materialet må ikke indeholde sten. Til slutopfyldning i ikke-trafikerede områder anvendes udgravningsjord.

Samlinger

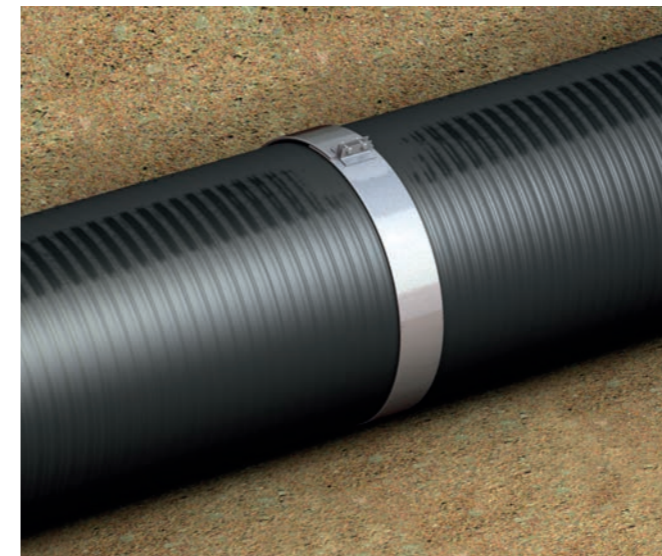


Muffesamling

1. Ret rørene ind, både vandret og lodret. Understøt evt. spidsenden med et bræt for at lette monteringen.
2. Rengør og aftør spidsenden, muffen og tætningsporet, så de er fri for snavs, is, sand osv.
3. Kontroller at tætningsfugen i samlemuffen er tør og ren. Placer tætningsringen i fugen.
4. Påfør rørenderne et jævnt lag glide/smøremiddel i hele området til afmærkningen af indstiksdybden.
5. Smør et jævnt lag glide/smøremiddel på tætningsringen, Sørg for, at både rørende og tætningsring ikke tilsnudes.
6. Placer rørenden i mufteåbningen i lige linje. Skyd forsigtigt røret ind i muffen, indtil afmærkningen er ud for mufteåbningen. Skub ikke direkte på rørenden, men brug en plade eller en træplanke. Herved undgås beskadigelse af rør. Ved større dimensioner kan en entreprenør-maskine med forsigtighed anvendes til at skubbe.



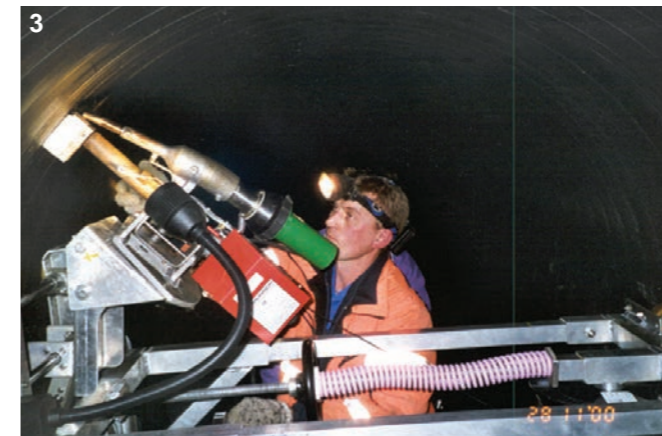
Separat tætningsring skal anvendes for at gøre ledningen vandtæt. Gummitætningerne tåler normalt kloakvand, der ikke indeholder olie og opløsningsmidler. Tætningsringene opfylder kravene i standarden EN 681. Oliebestandige tætningsringe bestilles separat i hver enkelt tilfælde.



Mekanisk kobling

Samling med mekanisk kobling er en hurtig og nem samlingsmetode. Kobling, der er lavet af rustfrit stål, fås til alle rørdimensioner og stivhedsklasser. De kan også fås som reparationskoblinger.

Ekstrudersvejsning



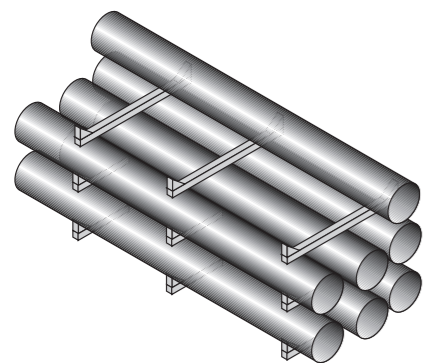
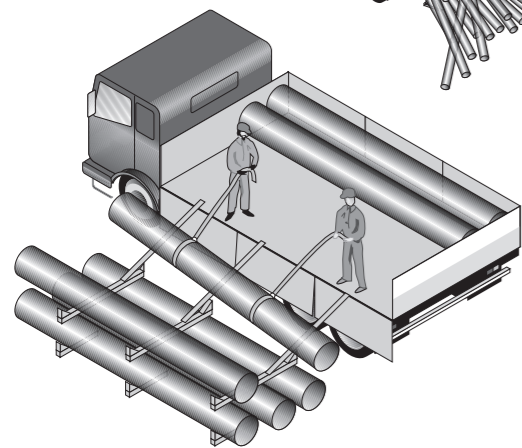
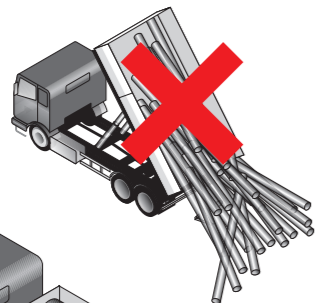
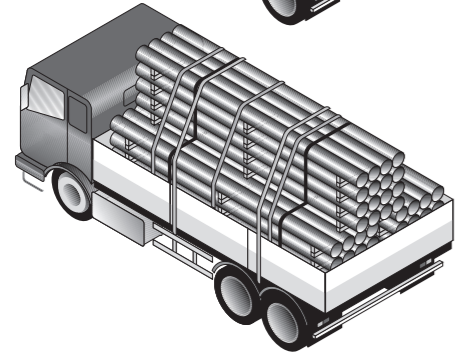
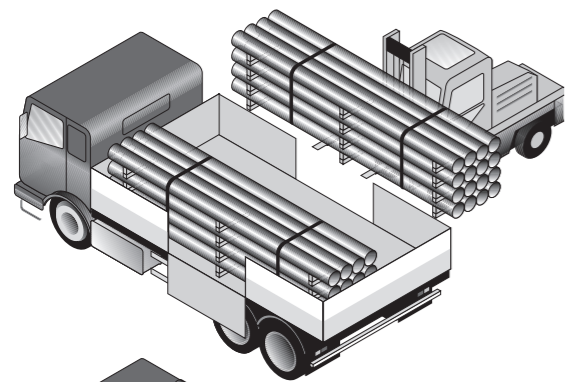
Før svejsning lægges rør-enderne op nøjagtig overfor hinanden og spændes sammen, hvorefter selve svejsningen påbegyndes - her indvendig svejsning. Efter endt svejsning fremstår de to rørdele, som én ubrydelig og vandtæt enhed.

En af de store fordele ved Weholite-rør er, at de kan svejdes sammen. Den svejsemetode, der bruges i denne forbindelse, kaldes ekstrudersvejsning.

Ved ekstrudersvejsning bruges en ekstruder, der er en slags varmpistol, som udlægger en smeltet PE-masse mellem de to flader, der skal samles. Når den smeltede masse er størknet, er molekylerne fra de berørte flader flydt sammen, således at der i princippet er opstået en ny enhed, der er 100% vandtæt og trækfast.

Afhængig af rørdimensionen kan ekstrudersvejsningen udføres både ud- og indvendigt. Typisk udvendigt ved mindre rørdiameter og indvendigt ved de store.

Håndtering, transport og opbevaring



Generelt

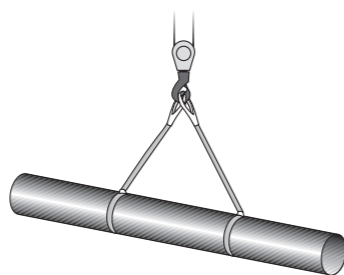
Håndtering af Weholite-rør skal foregå med forsigtighed, og man bør undgå at slæbe rørene hen ad jorden. Weholite-rør og fittings bliver glatte i vådt og koldt vejr. Det anbefales derfor ikke at håndtere rør og fittings ved temperaturer under -20°C. Rør og fittings skal transporteres, håndteres og opbevares i pakningen, indtil de skal installeres. Beskyttelsesemballage må først fjernes umiddelbart før installation.

Lodsning

Rør og fittings må aldrig smides, tippes af eller slæbes på jorden. Løftepunkter skal fordeles med ens afstande. Anvend brede bæreliner. Anvend ikke wirer eller kæder.

Transport

Rør skal transporteres på et plant og rent underlag uden skarpe genstande. Under transporten skal rørene være sikkert forankrede for ikke at gnide sig mod hinanden. Brug nylonstropper eller slynger, ikke wirer eller kæder. Rørene må ikke hvile på deres muffer. Undgå kontakt med diesel eller olier.



Lodsningen på byggepladsen kan lettes med glideplanker og remme.

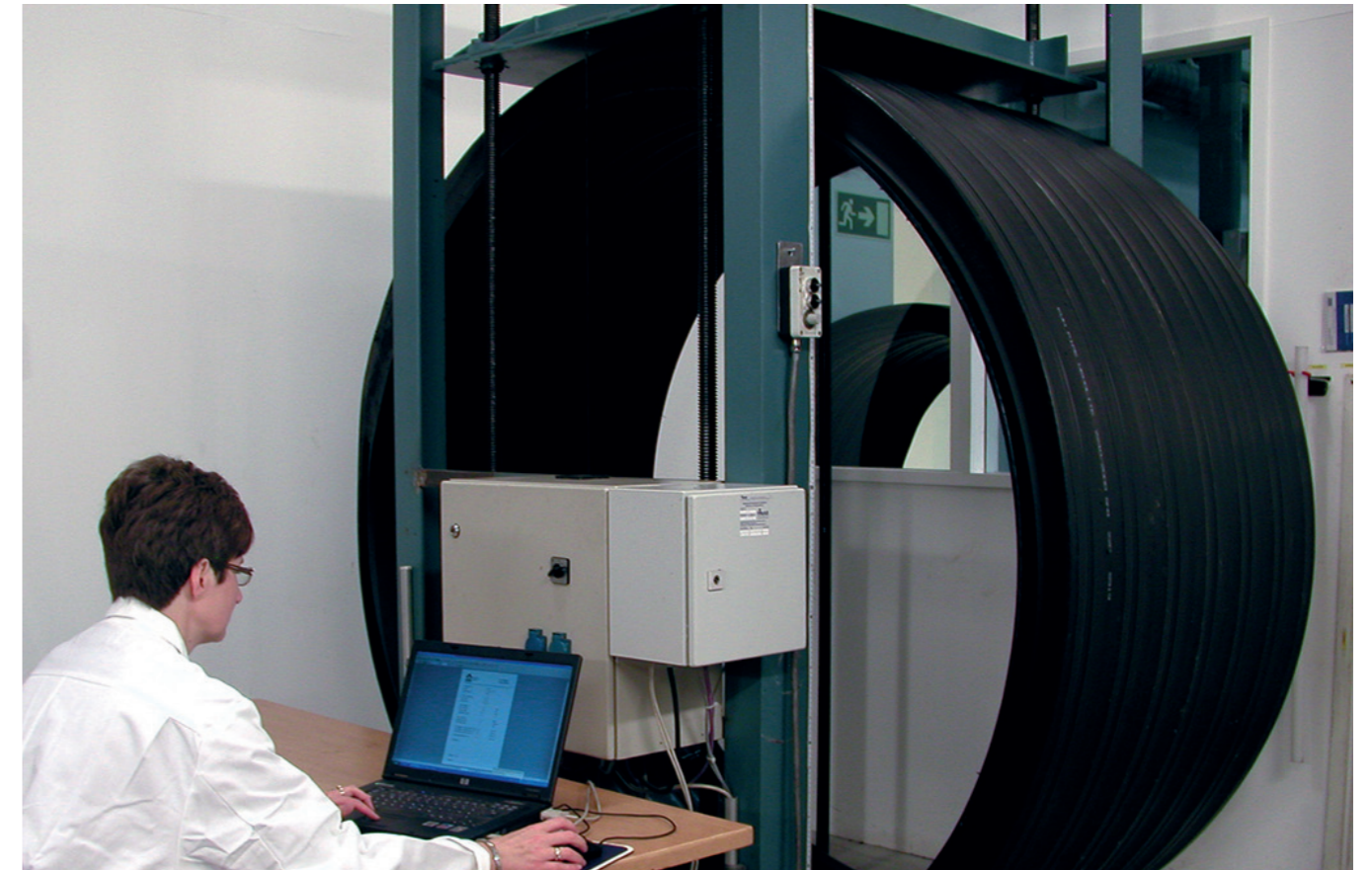
Opbevaring

Kontrol af leverancen skal foretages ved modtagelse af materialerne, og evt. fejl og mangler skal noteres og omgående rapporteres.

Alle rør skal opbevares på et plant underlag i originalpakning eller stablet. For at lette håndteringen og af sikkerhedsmæssige grunde bør man maks. stable 5 rør ovenpå hinanden. Stabelhøjden bør begrænses til maks. 3 m, og pakkes tæt nok til at undgå forskydelse.

Hvis rørene har muffer, skal de lægges med mufteenderne frit og skiftevis omvendt. Læg støtter og kiler mellem hvert lag, så rørene ikke kan bevæge sig. Rør, fittings og brønde skal opbevares, så de ikke kommer i kontakt med varmekilder eller kemikalier. Undgå længere tids opbevaring i direkte sollys. Beskyt rørene mod tyveri, hærværk, ulykker og forurening.

Kvalitetskontrol



Kontrol af ringstivhed

Uponor Infra foretager løbende kvalitetskontrol fra råvare til færdige rørprodukter ved at overholde nøje fastlagte produktionspecifikationer. Vores produktion er ISO 9002-certificerede. Weholite-rør fremstilles iht. standarderne EN 13476 og ISO 21138. Rørene har Nordic Poly Mark kvalitetsmærkning nr. 4075 for dimensionerne 300-1200 mm.

Weholite kvalitetssikring omfatter:

1. Kontrol af råvarer
2. Kontrol af produkternes geometri og tolerancer
3. Kontrol af produkternes egenskaber

Weholite-rør har nationale godkendelser i Finland, Sverige, Storbritannien, Polen og Canada.

Mærkning

Weholite-rør er mærkede i henhold til standardkrav på en klar og bestandig måde. Således er læsbarheden garanteret i hele rørets levetid, ved normal opbevaring, under normale klimaforhold og ved normalt brug.

Miljøhensyn

Uponor har i en årrække indsamlet erfaringer og viden om udvikling, produktion og anvendelse af rørledningssystemer af plast. Indsigt i kundernes behov samt erfaringer og dybdegående viden indenfor produkt design, materialevalg, fremstilling samt installation, drift og vedligeholdelse giver os en stabil platform til udvikling af innovative løsninger.

Markedet viser en stigende interesse for PE-løsninger. Det skyldes dels en voksende miljøbevidsthed og fokus på cirkulær økonomi, men det tæller selvfølgelig også, at TEPPFA i en undersøgelse har påvist, at PE-rør har en dokumenteret levetid på minimum 100 år. Uponor tror på et bæredygtigt byggeri, som skåner ressourcerne til kommende generationer. Vores mål er at skabe innovative systemer, som blandt meget andet sænker affaldsmængderne.

Uponors processer er udviklet til at garantere sikkerhed, holdbarhed, lavt energiforbrug og mindst mulig belastning af miljøet. Vi bestræber os således på at minimere affaldsmængderne og genvinder så vidt muligt alt affald.

uponor

Uponor Infra A/S

Nordgårde 1
4520 Svinninge
Danmark

T +45 46 40 53 11

F +45 46 40 53 51

W www.uponor.dk/infra

04.2017

www.uponor.dk/infra