

Installationsanvisning

XL rör

– för dag- och spillvatten



Innehåll

XL lättviktsrör	4	5. Installation	18
1. Tekniska parametrar	5	5.1. Markinstallation	18
1.1. Specifik vikt av rör	5	5.2. Schakt	19
1.2. Flexibilitet	5	5.2.1. Schaktets bredd	19
1.3. Slitstyrka	5	5.2.1.1. Schaktets bredd-undantag	19
1.4. Slagtålighet	6	5.2.2. Vattenavledning	19
1.5. Hydrauliska egenskaper	6	5.3. Fyllning och stödsystem	20
1.6. Motstånd mot UV-strålning	6	5.4. Återfyllning	20
		5.5. Komprimering	20
		5.6. Täthetskontroll	20
2. Profiler	8	6. Relining	21
2.1. Profiler och ringstyvhet	8	7. Transport	22
2.2. Profiltyper av XL rör	8	8. Förvaring	23
3. Projektering	10	9. Kvalitetskontroll	24
3.1. Beräkning av hydrauliska parametrar	10	9.1. Kvalitetskontroll och certifikat	24
3.2. Statiska beräkningar för marklagda rör	12	9.2. Nordic Poly Mark	24
3.3. Rördelar	12	9.2.1. Kontroll före tillverkning	24
3.4. Grenrör	12	9.2.2. Kontroll under tillverkningen	24
3.5. Rörböjar	12	9.2.3. Kontroll efter tillverkning	24
3.6. Reduktioner	13	9.3. Produktmärkning	25
3.7. Brunnar	13		
4. Kopplingsmetoder för XL rör	16	Appendix	26
4.1. Skarvmetoder	16		
4.2. Sortiment	16		

XL lättviktsrör

Materialen Polyeten och polypropen är termoplaster som passar utmärkt för tillverkning av vatten- och avloppsrörssystem samt behållare för vätskor och fasta substanser. Polyeten och polypropen är miljövänliga och tåliga mot de flesta kemikalier, därigenom lämpliga för ovannämnda ändamål.

Rörets homogena innerskikt tillverkas i RC-material, ett PE100 material med extra stor motståndskraft mot spricktillväxt. På innerskiktet spirallindas ett PP-förstärkt PE-rör. Beroende på dimension och ringstyvhet byggs rörväggen upp med ytterligare profilrör och/ eller PE-skikt. Rörändarna utgörs av en muff och en spetsända, vilka båda är integrerade i röret.

XL rören har standardlängd (L) på 6 meter. Rör med denna längd är lätta att hantera, förvara och transportera. Dessutom kan rör med önskad längd mellan 1 till 6 meter framställas. Längre rör har färre fogar och rören är lättare att installera. Även förkoppade rör kan levereras vid behov vilket ger betydligt mindre tidsåtgång vid installation på plats. Oftast används rörsegment på upp till 18 meter.

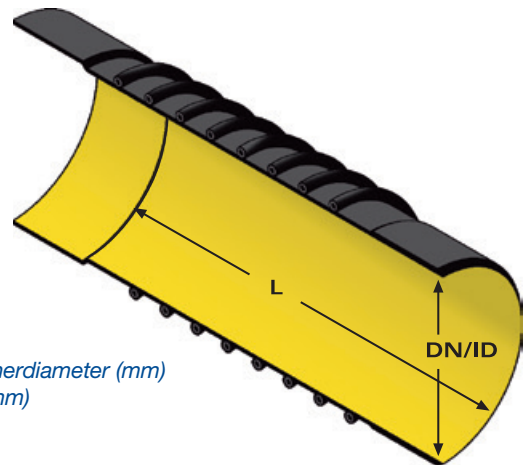
Rördiameter

Rören tillverkas med innerdiameter från DN/ID 1000 mm till DN/ID 3000 mm. Nominella diametrar (DN) är lika med rørets innerdiameter (ID), eftersom väggjockleken kan ökas eller minskas vid dimensionering av rören medan rørens innerdiameter förblir densamma. Detta tryggar rørsystemets erforderliga hydrauliska volym.

Uppbyggnad/material

Den statiska bärkraften för varje profil bestäms enligt materialets elasticitetsmodul (N/mm²) och profilens geometri i förhållande till tröghetsmomentet (mm⁴/mm). Resultatet kallas ringstyvhet. Vid samma ringstyvhet är lättviktsrör upp till 65 % lättare än rör med massiv vägg. Rørets homogena innerskikt tillverkas i RC-material, ett PE100material med extra stor motståndskraft mot spricktillväxt. På innerskiktet spirallindas ett PP-förstärkt PE-rör. Beroende på dimension och ringstyvhet byggs rörväggen upp med ytterligare profilrör och/eller PE-skikt. Rörändarna utgörs av en muff och en spetsända, vilka båda är integrerade i röret.

Fördelen med strukturerad lösning är mycket låg vikt med bra styrkemässiga egenskaper, vilket möjliggör användning vid system med stor belastning. Med betydligt mindre materialmängder kan man tillverka rör med statiska egenskaper som är jämförbara med dessa av rör med massiv vägg.



DN/ID= innerdiameter (mm)
L= längd (mm)

Invändigt tryck

Beroende på väggjockleken (s₁) tål rørsystemet ett arbetstryck, beroende av väggjocklek, på upp till 3 bar.

Samextrusion

Normalt levereras alla rör med ljusfärgad inneryta som underlättar kontroll, i undantagsfall (t ex för framställning av bränslebehållare) även med ledande inneryta.

Den ljusfärgade innerytan som uppnås genom samextrusion underlättar identifiering av eventuella skador medan svart ytteryta försäkrar långvarigt UV-skydd (som t.ex. möjliggör att använda och förvara rören utomhus).

Standarder och godkännande

Wavins XL rørsystem tillverkas enligt SS-EN 13476. Rørsystemet är Nordic Poly Mark godkänt t.o.m. DN1200* för drän-, dag- och spillvatten.

*) DN 1200 är den största diametern som kan godkännas enligt SS-EN 13476. De större dimensionerna tillverkas enligt fabriksstandard.

Läs mer om certifieringar och godkännanden under kapitel 9.

1. Tekniska parametrar

1.1. Specifik vikt av rör

Rören är mycket lätta och därför enkla att installera. Oftast behövs inga särskilda lyftanordningar vid installation av rörsystem.



I jämförelse med massiva rör med likvärdiga statiska egenskaper kan användning av lättviktsrör minska rörens vikt med upp till 65 %.

1.2. Flexibilitet

Rör av polyeten och polypropen har betydande fördelar jämfört med rör av exempelvis betong, stål och gjutjärn. Tack vare flexibiliteten har rören en mycket hög brottsäkerhet. Detta försäkrar att rören i systemet tål belastningar och deformationer som betydligt överstiger de föreskrivna. Vid rörelser i marken blir rören deformerade utan att brytas, vilket tryggar fortsatt funktion av rörsystemen. Efter att överbelastningen eller rörelsen har avtagit antar röret sin ursprungliga form.

Hög flexibilitet är en viktig fördel. Plaströr förblir praktiskt taget oskadade även i områden med jordbävningrisk, jämfört med rör av andra material. Trots den höga flexibiliteten kan XL rören tåla mycket stora belastningar, därför är de även lämpliga för användning i väganläggning.

1.3. Slitstyrka

Rör av polyeten och polypropen har mycket hög slitstyrka. Denna egenskap har bl.a. testats med den s.k. Darmstadt-proceduren. Testresultaten bekräftar polyetenrörens höga kvalitet.

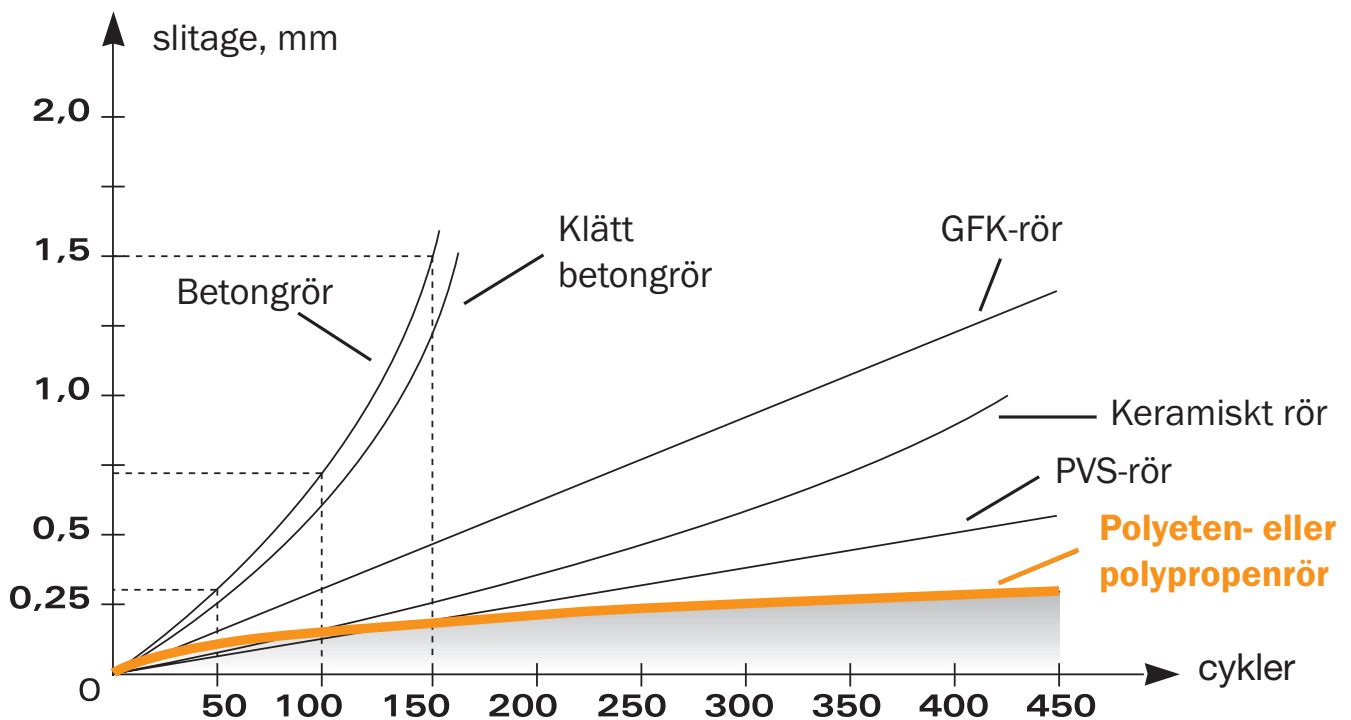


Diagram 1.1. - Slitagekurvor för rör av olika material enligt Darmstadt-proceduren.

1.4. Slagtålighet

Den höga slagstålgheten, även vid låga temperaturer, tryggar motstånd mot eventuella slagskador vid transport, installation och hela användningstiden.

1.5. Hydrauliska egenskaper

Tack vare XL rörens släta inneryta förblir rörens innerdiameter och hydrauliska egenskaper alltid desamma, oavsett rörväggens tjocklek eller använd profil. Nominell diameter (t.ex. DN/ID 1000) motsvarar samma innerdiameter enligt standarden EN13476 och DIN 16961.

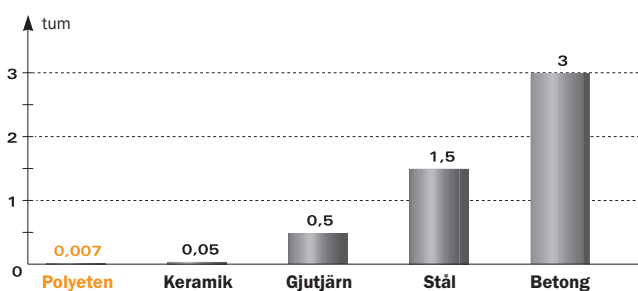


Diagram 1.2. - Väggens råhet

1.6. Motstånd mot UV-strålning

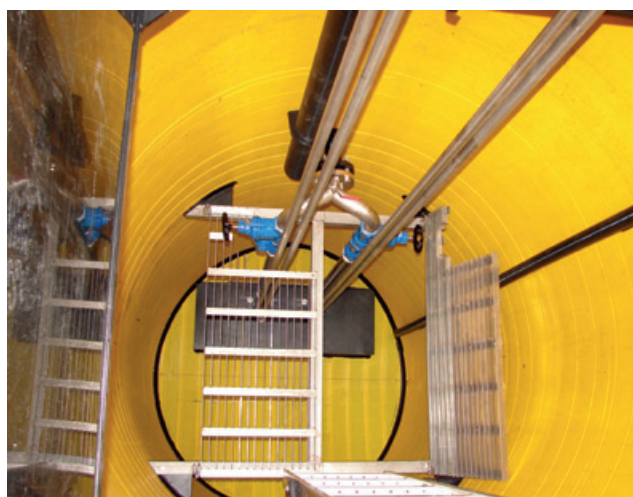
Svarta polyetenrör är resistenta mot atmosfärkorrosion och UV-strålning. Materialet får inga skador vid användning och förvaring utomhus. Inte heller visar materialet några tecken på föråldrande.



Pumpstation 60m³



Pumpstation DN/ID1600



Pumpstation (sett invändigt)



2. Profiler

2.1. Profiler och ringstyvhet

Ringstyvhet bestäms för varje profil, med utgångspunkt i den långvariga elasticitetsmodulen av polyeten (Young-modulen), profilens tröghetsmoment och rörets diameter. Användning av lättviktsrör minskar den totala vikten avsevärt jämfört med vanliga rör vid samma ringstyvhet. Den strukturerade väggen möjliggör att använda dem vid stora statiska belastningar.

Elasticitetsmodul E eller *Youngs modul* (efter Thomas Young) Y är en materialberoende parameter inom hållfasthetsläran som beskriver förhållandet mellan mekanisk spänning och deformation. Elasticitetsmodulen förhåller sig till skjuvmodulen enligt en formel som inkluderar Poissons tal.

Elasticitetsmodulen E för en provstav under ett dragprov är definierad som

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

där σ är spänningen i staven och ϵ är dess töjning. Enheten är Pascal pascal ($\text{Pa}=\text{N}/\text{m}^2$) och storleksordningen är typiskt 100 GPa. Ekvationen är en omformulering av Hookes lag.

Elasticitetsmodulen bestäms av atomernas bindningar och förändras därför inte vid till exempel härdning eller glödning då dessa behandlingar inte förändrar atombindningarna

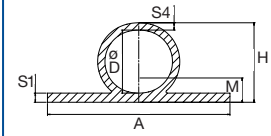

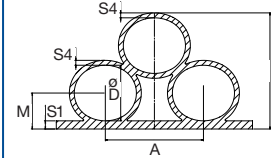

2.2. Profiltyper av XL rör

Profiltyp: PR

De främsta egenskaperna av profilen av PR-serien är slät inneryta och strukturerad ytteryta. Låg vikt och hög styvhet karakteriserar profilens viktigaste särdrag. Profiler av denna typ används främst vid rörsystem såsom t.ex. avlopps-, dagvatten- och ventilationssystem.

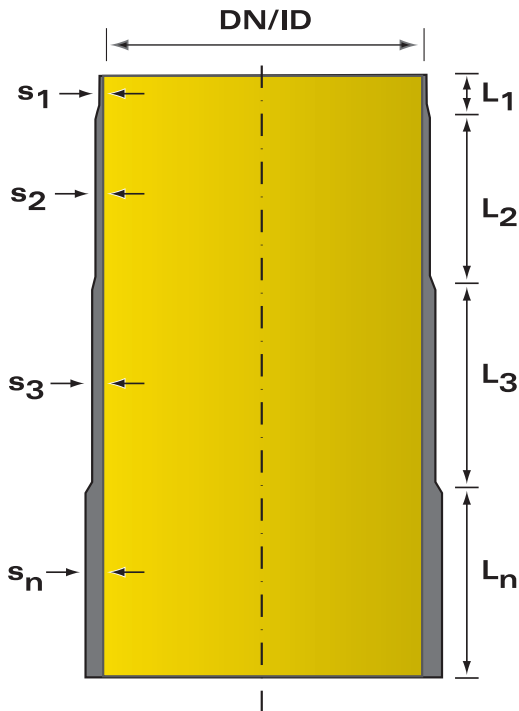
Profiltyp: OP

Profilen har slät inneryta och en profilerad ytteryta med ett mönster som liknar de olympiska ringarna. Även denna profil särskiljer sig främst med låg vikt och mycket hög styvhet.

Profiltyp	Tvärsnitt	Bild
PR		
OP		

Figur 2.1.





Figur 2.2. - Ritning av en stående behållare av stegrör
S1 = vägg tjockleken av ett steg
L1 = längden av steget i

ID	Profilen	SN	h	OD	a
1000	PR42	2	46	1092	100
	PR54	4	60	1120	120
	PR65	6	71	1142	140
	PR65	8	73	1146	140
1200	PR54	2	60	1320	120
	PR65	4	71	1342	120
	PR75	6	83	1366	140
	PR75	8	85	1370	140
1400	PR65	2	71	1542	140
	PR75	4	83	1566	140
	PR75	6	87	1574	140
	PR75	8	91	1582	140
1500	PR65	2	71	1642	120
	PR75	4	85	1670	140
	PR75	6	89	1678	120
	PR75	8	95	1690	140
1600	PR65	2	73	1746	140
	PR75	4	87	1774	140
	PR75	6	93	1786	140
	PR75	8	97	1794	140
1800	PR75	2	83	1966	140
	PR75	4	91	1982	140
	OP65	6	122	2044	120
	OP65	8	127	2054	120
2000	PR75	2	85	2170	120
	OP65	4	117	2234	120
	OP65	6	127	2254	120
	OP65	8	132	2264	140
2200	PR75	2	89	2378	120
	OP65	4	127	2454	100
	OP65	6	135	2470	100
	OP65	8	142	2484	120
2400	PR75	2	93	2586	140
	OP65	4	132	2664	120
	OP65	6	141	2682	120
	OP65	8	151	2702	100
3000	OP65	2	131	3262	100
	OP65	4	148	3296	120
	OP65	6	169	3338	100
	SQ354-299.51	8	171	3342	61

Tabell 2.1 Profiltyperna av XL rör

3. Projektering

3.1. Beräkning av hydrauliska parametrar

Hydrauliska beräkningar

De hydrauliska beräkningarna för rören grundar sig på den europeiska standarden EN 752:2008 [1]. Beräkning av flödets medelhastighet för dränerings- och avloppsledningar utgår från det turbulenta läget. I standarden anges två formler för beräkning av turbulent flöde, Colebrook-Whites och Mannings formel.

Colebrook-Whites formel

I ett fyllt runt rör kan flödets medelhastighet räknas ut enligt formeln

$$v = -2\sqrt{(2gDI)} \log_{10} \left(\frac{k}{3.71D} + \frac{2.5lv}{D\sqrt{(2gDI)}} \right) \quad (1)$$

där

v är flödets medelhastighet, m/s;

g – tyngdacceleration, m/s²;

D – rörets innerdiameter, m;

l – dimensionslöst hydrauliskt fall;

k – ekvivalent sandråhet, m;

ν – vätskans kinematiska viskositet, m²/s

När medelhastigheten beräknas enligt formeln (1) för ett delvis fyllt rör eller rör med icke-runt tvärsnitt ersätts rörets innerdiameter D med $4R_h$, där R_h är hydraulisk radie (förhållandet mellan flödestvärsnitt A och våt perimeter χ). Tabell 3.1 anger hur $4R_h/D$ beror på rörets relativa fyllnadsgrad (h är vattendjupet i röret).

Relativ fyllnadsgrad h/D	Den hydrauliska radiens avhängighet av diametern $4R_h/D$
0.5	1.0000
0.7	1.1848
1.0	1.0000

Tabell 3.1.

Mannings formel

Flödets medelhastighet för såväl runt som icke-runt rör vid såväl delvis som full fyllnadsgrad bestäms enligt den följande formeln

$$v = KR_h^{2/3} I^{1/2} \quad (2)$$

där

K är Mannings tal, m^{1/3}/s;

R_h – hydraulisk radie, m;

l – dimensionslöst hydrauliskt fall

Strömningsförluster

Rörets råhet (k) eller Mannings tal (K) bestämmer strömningsförluster p.g.a. friktion som beror på rörets material, ojämnheter i rörkopplingarna samt sediment som samlas nedanför vattenytan. Dessutom uppkommer strömningsförluster i rörförgreningar, vid förändring av rörets tvärsnitt, i brunnar, rörböjar o.a. kopplingar. Vid direkta beräkningar kan den följande formel användas

$$h_L = \frac{k_L v^2}{2g} \quad (3)$$

där

h_L är punktströmningsförlust, m;

k_L – dimensionslös punktmotståndskoefficient;

v – medelhastighet, m/s;

g – tyngdacceleration, m/s²

Total strömningsförlust

För beräkning av den totala strömningsförlusten rekommenderas följande metoder [1]:

- ☉ att lägga punktströmningsförlusterna till friktionsförlusterna p.g.a. flödet i rören;
- ☉ punktströmningsförlusterna räknas in i den totala strömningsförlusten genom att vid beräkning av friktionsförlusterna förutsätta högre hydrauliska råhet av röret.

När rekommenderad hydraulisk råhet används vid beräkningar för rör är det nödvändigt att fastställa huruvida råhetsvärdet redan tar hänsyn till punktströmningsförlusternas inverkan. I praktiken används oftast råhetsvärdet k för innerväggens råhet mellan 0,03 mm och 3,0 mm samt Mannings tal K mellan 70 och 90 m^{1/3}s⁻¹. En ungefärlig jämförelse baserad på bedömningar av beräkningshastigheterna enligt formler (1) och (2) kan uppnås med formeln

$$K = 4\sqrt{g\left(\frac{32}{D}\right)^{1/6} \log_{10}\left(\frac{3.7D}{k}\right)} \quad (4)$$

där

K är Mannings tal, m^{1/3}/s;

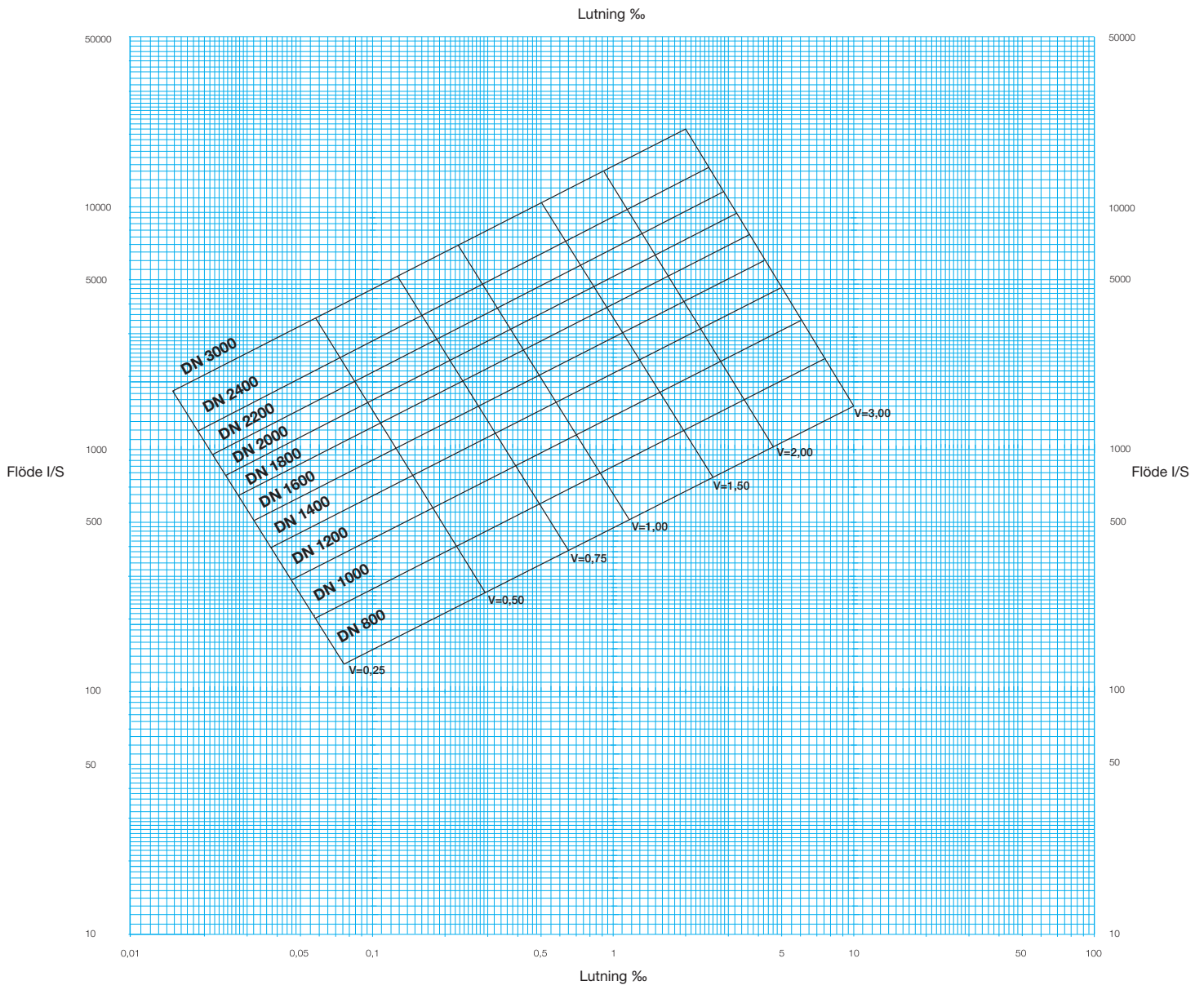
g – tyngdacceleration, m/s²;

D – rörets innerdiameter, m;

k – råhet av rörets innervägg, m

Valet av rördiameter med hänsyn till rörets lutning, flödesvolym och flödets medelhastighet underlättas av nomogrammet på Figur 3.1. Nomogrammet har upprättats enligt Colebrook-Whites formel (1) förutsatt att röret är fyllt, vattnets viskositet $\nu = 1,03 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ och råheten av rörets innervägg $k = 0,007 \cdot 10^{-3} \text{ m}$. Vid delvis fyllnadsgrad ersätts rörets innerdiameter D med $4Rh$ i formeln (1).

Om Mannings formel tillämpas är flödeskoefficient $K = 1/n$, där n är Mannings råhetskoefficient som även beror på fyllnadsgraden. En grundligare analys av tillämpningen av hydraulisk beräkning kan hittas i handböckerna [2,3,4].



Figur 3.1. - Nomogram

3.2. Statiska beräkningar för marklagda rör

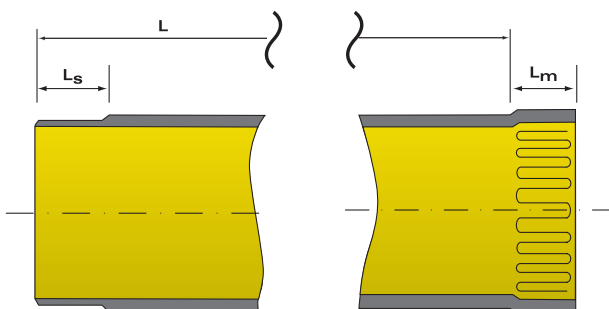
En viktig fördel med XL rör är att de kan lätt anpassas till behov av olika slags projekt. Enligt olika normer och standarder skall rör projekteras enligt klassindelningen av den nominella ringstyvheten (SN), såsom SN2 (endast för rör med DN > 500), SN4, SN8 eller SN16 (enligt standarden ISO 9969), eller enligt andra styvhetsstandarder (DIN16961, ASTM F894, NBR 7373 osv), oavsett testmetod (vid konstant hastighet eller konstant belastning).

Dessutom tillåts tillverkare, enligt avsnitt 9.1 av standarden EN 13476-3, att framställa rör med $D_n/iD > 500$ som hamnar mellan de ovannämnda SN-klasserna. För att använda sig av denna möjlighet skall tillverkaren kunna verifiera lösningen med statiska beräkningar. Wavin kan erbjuda rör anpassade för varenda projekt, med den styvhet som det specifika projektet kräver.

Med hänsyn till varje projekts specifikationer kommer statiska beräkningar av XL rör till fördel. I 99 % av fall överdimensioneras projekterade rör och beräkningar kan påvisa att egentligen räcker det med ett rör med lägre styvhet, men med rätt profil och säkerhetskoefficient, samtidigt är det även billigare och kan installeras snabbare. **Dessutom är rörens faktiska kvalitet främst kopplad till rätt väggtjocklek, råmaterialets kvalitet och pålitlig kopplingsteknologi – inte styvhet.**

3.3. Rördelar

Förutom rör med olika diametrar och styvheter levererar Wavin även rörkopplingar, kontrollbrunnar och andra komponenter för anläggning av homogena och hållbara rörsystem. I allmänhet framställs rörkopplingar med utgångspunkt i den nödvändiga styvheten och med hänsyn till svetsning. Alla rörkopplingar passar för alla rör och de kan kopplas med alla kopplingsmetoder.

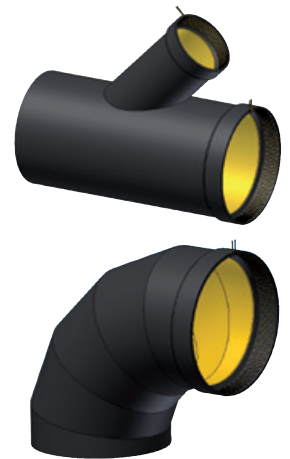


Figur 3.2.

Dimensioner av alla rörmynningar uppfyller kraven i standarden EN 14376, t ex minimala längder och styvheter. Standardlängden (L_m) av muffkoppling är 140 mm och standardlängden av insatsen för muffkoppling (L_s) är 140 mm.

3.4. Grenrör

Rörförgreningar tillverkas för alla rörtyper. Förgreningsvinkeln varierar mellan 15° och 90°, kompletta med ändstycken och motsvarande segmentlängder.



3.5. Rörböjar

Rörböjar tillverkas och segmenteras med olika vinklar, radien och rördiametern kan väljas separat.

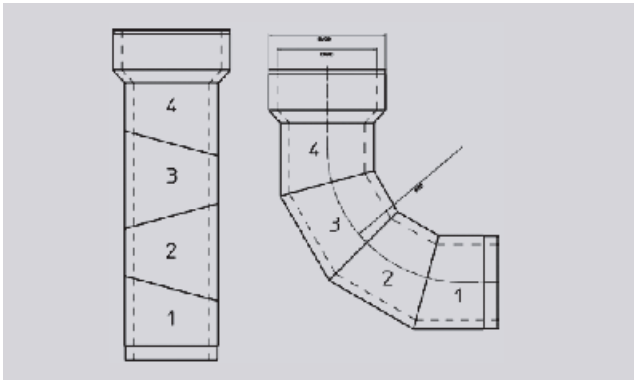
α	Antalet segment
15°	2
30°	2
45°	3
60°	3
75°	4
90°	4

Tabell 3.2. - Antalet segment

Tabellen visar standardvinklarna för rörböjar, angivna i standarden DIN 16961. Övriga lösningar tillhandahålls enligt överenskomelse med kunden.

3.6. Reduktioner

Koncentriska och excentriska övergångskopplingar finns tillgängliga vilket tryggar överensstämmelse med specifikationer. Vid övergångskopplingar i standardutförande är den maximala diameterskillnaden 200 mm, övriga diametrar kan beställas.



Figur 3.3. - Indelning av rörsegment för 90° vinkel.

3.7. Brunnar

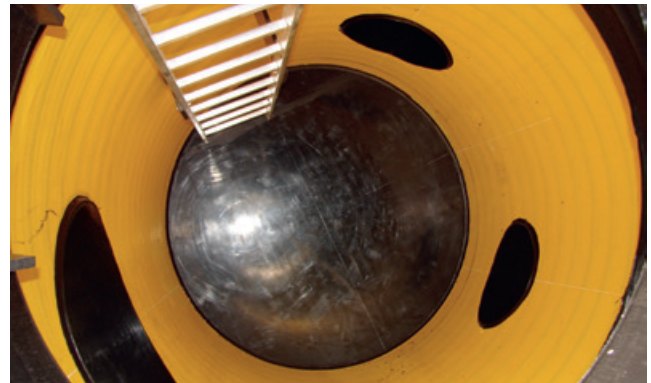
Wavin erbjuder ett brett urval brunnar för vatten- och avloppsledning, för antingen gjutjärns- eller plastlock enligt kundens önskan. Anslutningen mellan locket och brunnen kan vara antingen fast eller rörlig (försedd med teleskop-stigarrör). Vårt urval av brunnslock inkluderar såväl runda som rektangulära lock, såväl massiva som gallerförsedda.

Brunnens diameter beror på dess ändamål, normalt bestäms den av anslutningarnas diametrar och läge i förhållande till varandra. Hänsyn bör även tas till storleken av anordningarna som används för rengöring av avloppssystemet.



Konan har en öppning på:
ID1000/OD630 mm

För att underlätta besiktning är brunnen med diameter på 1200 mm – 3000 mm försedda med gul inneryta.



Kontrollbrunn för dagvatten, DN/ID1600

För rörledningar med DN/ID på 1000 mm och större rekommenderar vi att vid möjlighet (brunnar vid riktningssändring, genomflödesbrunnar) använda mer ekonomiska sadelbrunnar.



Sadelbrunn med ytterdiameter (YD) 560 mm, för rör med ID 1000 mm

De vanligaste användningsområdena för brunnar:

Dagvatten- och dräneringsbrunnar

Brunnar avsedda för att leda dagvatten. Oftast tillverkas dessa brunnar med slät botten, diametern är normalt 200 mm – 1000 mm. Även gallerförsedda brunnar tillverkas, dessa används mest på parkeringsplatser för att leda vatten till rörsystemet.

Avloppsbrunnar

Avsedda för kontroll och underhåll av avloppsrörledningar. Brunnarna förses med en flödesränna för att säkra ett jämnt flöde av avloppsvattnet. Rekommenderad diameter av flödesrännan är $1/3 - 1/2$ av huvudrörledningens diameter. D.v.s. rännan i botten av brunnen motsvarar till minst $1/3$ av rördiametern, vilket underlättar flödet av avloppsvattnet.

OBS! Råta vinklar i flödesrännan bör undvikas om möjligt. För detta rekommenderar vi att välja ett brunnshölje med lämplig diameter där en jämnt löpande ränna kan installeras.

Avstängningsbrunnar

Avsedda för öppning och avstängning av segment av vatten- och avloppsrörledningar. Avstängningsbrunnar underlättar den underhållet av rörledningen året runt.

Avluftningsbrunnar

Avsedda för att avlufta vatten- och avloppsrörledningar med kraftiga höjdskillnader.

Mätarbrunnar

Avsedd för mätning av vätskemängden som strömmar genom vatten- och avloppsrörledningar.

Provtagningsbrunnar

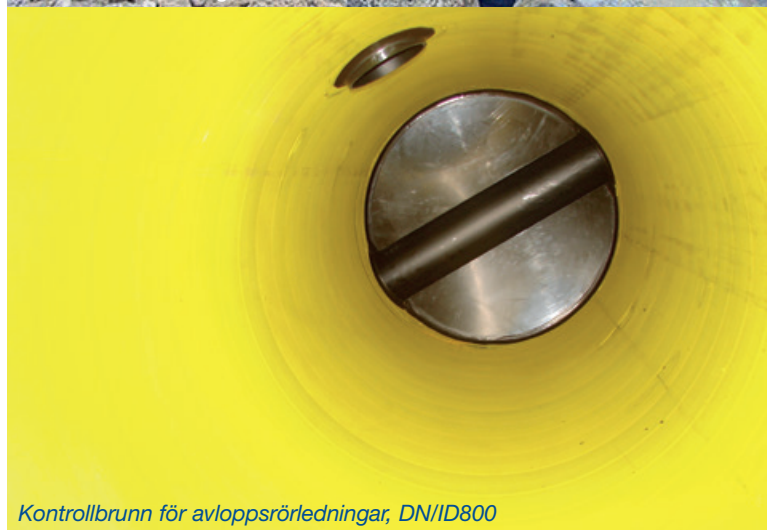
Med hjälp av provtagningsbrunnen kontrolleras kvaliteten av vätskor i rörledningen.

Brunn för flödesreduktion

Avsedd för att minska flödes hastigheten i dagvatten- och avloppsrörledningar.



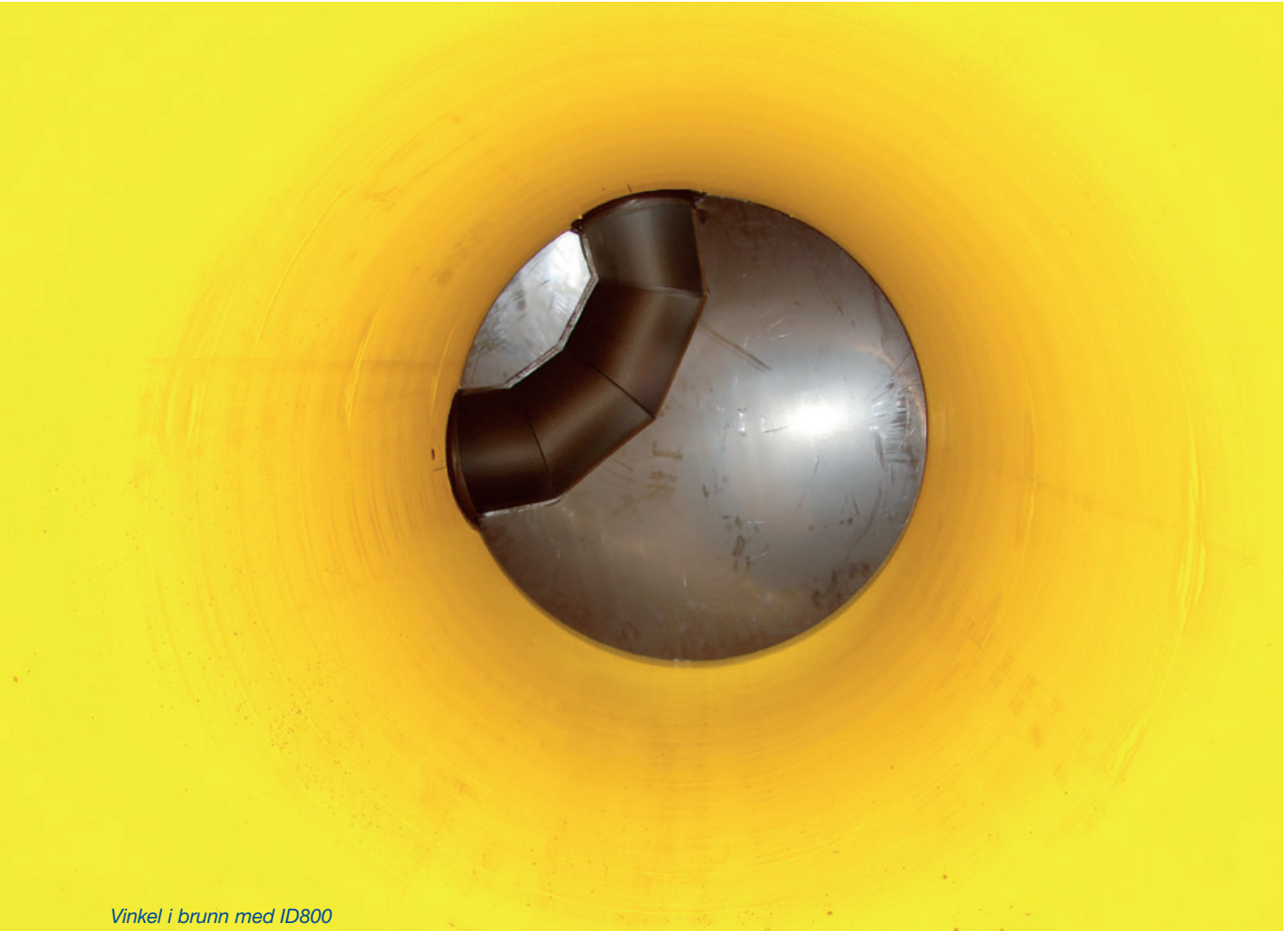
Kontrollbrunn för dagvatten, DN/ID1500



Kontrollbrunn för avloppsrörledningar, DN/ID800



Dagvattenbrunnar



Vinkel i brunn med ID800



Sadelbrunn



Dagvattenbrunnar med elsvetsade kopplingar

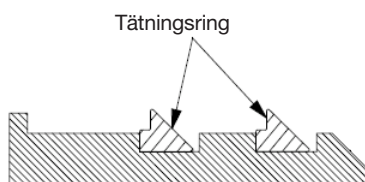
4. Kopplingsmetoder för XL rör

4.1. Skarvmetoder

De vanligaste skarvmetoderna är muff med tätningring eller integrerad elektrosvetsmuff.

Muff med tätningring

Röret levereras med muff och spetsända. Muffen är försedd med spår för två tätningringar. Tätningringarna, som följer med röret, är normalt i EPDM-gummi och monteras på arbetsplatsen.



Integrerad elektrosvetsmuff

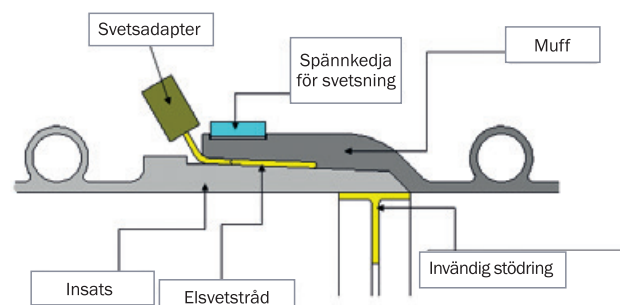
Röret levereras med elektrosvetsmuff och spetsända. På muffens insida finns en elsvetstråd monterad i ett zick zack-mönster vilket ger en bredare svetsfog som säkerställer hög hållfasthet.

Efter instruktion från Wavin kan svetsningen utföras av kunden själv. Svetsutrustningen tillhandahålls av Wavin.

Svetsförlopp

- ⦿ Skyddsplasten som skyddar svetstrådarna avlägsnas och svetsytorna rengörs med rengöringsvätska.
- ⦿ Spetsändan skjuts in i muffen med svetstrådarnas anslutningsändar vända uppåt.
- ⦿ Supportringen som ska stödja röret inifrån under svetsförloppet monteras.
- ⦿ Spännkedjan dras åt enligt anvisningarna.
- ⦿ Svetstrådarna ansluts till svetsmaskinen och svetsningen startas.

När svetsningen är klar har rören förbundits med en mycket tät och stark svetsmetod. Se hela instruktionen på www.wavin.se, klicka på "dagvatten", sedan "installation, drift och skötsel".



DN/ID (mm)	Spänning (V)	Tid (sek)	Antalet svetsstrådar	Vridmoment i början av svetsningen	Vridmoment vid överspänning efter 2/3 av svetsningstiden
1000	40	1080	1	55 Nm	70 Nm
1200	43	1260	1	60 Nm	70 Nm
1400	28	1020	2	60 Nm	70 Nm
1500	32	1020	2	65 Nm	75 Nm
1600	32	1080	2	65 Nm	78 Nm
1800	40	880	2	75 Nm	90 Nm
2000	39	1200	2	80 Nm	90 Nm
2200	41	1260	2	85 Nm	95 Nm

Tabell 4.1.

4.2. Sortiment

Rörlängderna är normalt 6 meter, men både rör och delar kan projektanpassas för mest kostnadseffektiv lösning. Wavin XL rör är även ett utmärkt rör som utgångspunkt för brunnstillverkning.

Dim	Di	Dy	L	L1	L2
SN4					
1000	1000	1120	6000	6145	145
1200	1200	1344	6000	6145	145
1400	1400	1574	6000	6145	145
1500	1500	1670	6000	6145	145
1600	1600	1774	6000	6145	145
1800	1800	1974	6000	6145	145
2000	2000	2180	6000	6145	145
2200	2200	2482	6000	6145	145
2400	2400	2684	6000	6145	145
3000	3000	3302	6000	6145	145
SN8					
1000	1000	1146	6000	6145	145
1200	1200	1370	6000	6145	145
1400	1400	1582	6000	6145	145
1500	1500	1678	6000	6145	145
1600	1600	1782	6000	6145	145
1800	1800	2082	6000	6145	145
2000	2000	2290	6000	6145	145
2200	2200	2508	6000	6145	145
2400	2400	2718	6000	6145	145
3000	3000	3350	6000	6145	145

Tabell 4.2.

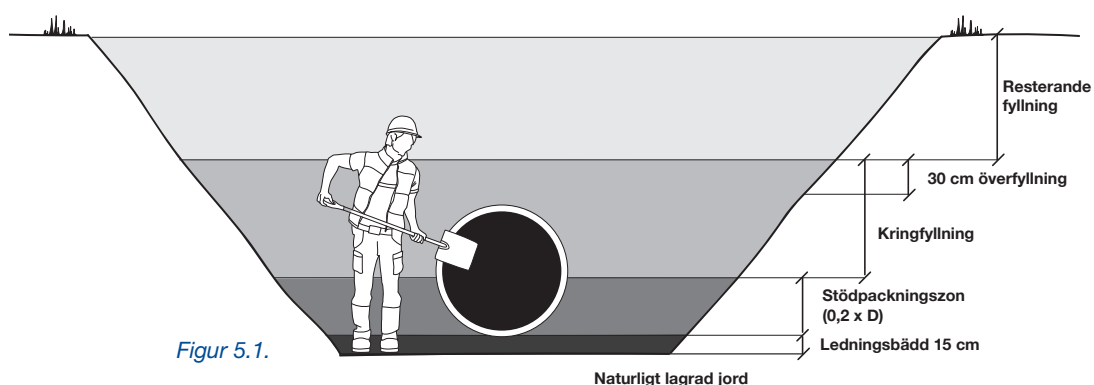
OBS! Se separat anvisning för kopplingsmetoder.

5. Installation av XL rör

5.1. Markinstallation

Ledningsbädden skall utgöras av sand eller grus och ha en tjocklek på minst 15 cm. Bädden packas före rörläggning. Kringfyllning sker med sand eller grus med en största kornstorlek på 20 mm. Viktigt att se till att kringfyllnadsmaterialet kommer in i stödpackningszonen.

Kringfyllningen packas i lagerskikt på 10-20 cm till 98 % standard Proctor. Rörets hjässa måste täckas med minst 30 cm innan packning kan ske. Därefter kan resterande material återfyllas.



Installation av XL rör (DN/ID1000) i anläggningsområdet

5.2. Schakt

5.2.1. Schaktets bredd

Schaktets maximala bredd får inte överstiga den maximala bredden som anges i byggprojektet. Om detta visar sig ogörligt skall projektören rådfrågas.

5.2.1.1. Schaktets bredd-undantag

Den minimala bredden av schaktet som bestäms enligt tabell 5.1 och 5.2 kan ändras i följande fall:

- ⊕ Om personalen aldrig behöver stiga ned i schaktet.
- ⊕ Om personalen aldrig behöver stiga ned mellan rörledningen och schaktväggen.
- ⊕ I ett begränsat antal, oundvikliga, situationer.

I alla ovannämnda fall krävs särskilda åtgärder i projektet och vid anläggningsarbeten.

5.2.2. Vattenavledning

Under anläggningsarbetena bör schakten hållas vattenfria. Metoderna för vattenavledning får inte skada fyllningar eller rörledningarna. När vattenavledning avslutas skall alla tillfälliga dränagesystem förseglas ordentligt.

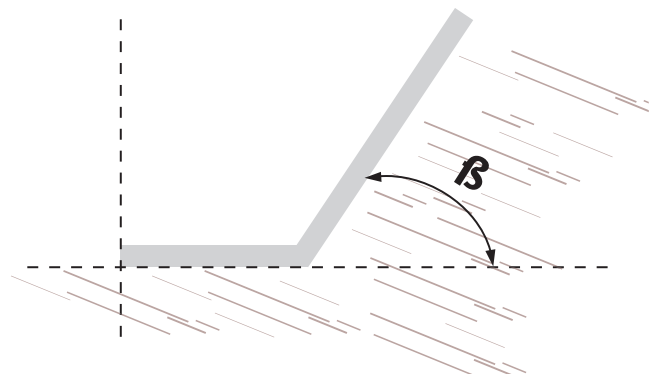
Schaktets minimala bredd (OD+x) m

DN	Schakt med stödsystem	Schakt utan stödsystem	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	OD + 0.40	OD + 0.40	
> 225 upp till ≤ 350	OD + 0.50	OD + 0.50	OD + 0.40
> 350 upp till ≤ 700	OD + 0.70	OD + 0.70	OD + 0.40
> 700 upp till ≤ 1200	OD + 0.85	OD + 0.85	OD + 0.40
> 1200	OD + 1.00	OD + 1.00	OD + 0.40

Tabell 5.1. - Schaktets minimala bredd i förhållande till den nominella diametern (DN). I värdet YD+x är x/2 lika med det minimala arbetsområdet mellan röret och schaktväggen eller stödsystemet där: YD är den yttre diametern i meter och β betecknar vinkeln av en schaktvägg utan stödsystem, mätt i förhållande till horisontallinjen (se Figur 2).

Schaktets djup m	Schaktets minimala bredd m
< 1.00	ingen föreskriven minimal bredd
$\geq 1.00 \leq 1.75$	0.80
$\geq 1.75 \leq 4.00$	0.90
> 4.00	1.00

Tabell 5.2. - Schaktets minimala bredd i förhållande till schaktets djup.



Figur 5.2. - Vinkeln av en schaktvägg utan stödsystem β

5.3. Fyllning och stödsystem

Materialen, underlagsskiktet, stödsystemet och tjockleken av fyllningsskiktet skall vara i överensstämmelse med projekteringskraven. Fyllnadsmaterialet och dess sammansättning samt stödsystemet skall väljas med hänsyn till rörets dimensioner, rörets material och väggdjocklek samt jordens egenskaper.

Bredden av underlagsskiktet skall vara lika med schaktets bredd om inte annat föreskrivs. Vid rörsystem installerade i jordbädd skall bredden av underlagsskiktet vara lika med YD multiplicerad med fyra, om inte annat föreskrivs.

För kringfyllnad, se figur 5.1.

All ursprunglig lös jord under schaktets botten skall avlägsnas och ersättas med kornstorlek 0-20. Vid behov används fiberduk.

5.4. Återfyllning

Sidofyllning och återfyllning får påbörjas först när kopplingarna och underlagsskiktet av röret kan utsättas för belastning.

Återfyllning, inklusive fyllning och slutgiltig återfyllning, avlägsnande av dikets stödmur och komprimering, bör utföras så att överensstämmelsen av rörsystemets bärkraft med projekteringskraven är tryggad.

Fyllningen bör ske så att insjunkning av befintlig mark eller blandning av fyllnadsmaterialet med befintlig jord undviks i största möjliga mån. I vissa fall, särskilt vid närvaro av grundvatten, kan geotextil eller s.k. omvänt filter vara nödvändiga för att fixera fyllnaden.

Lämpliga försiktighetsåtgärder bör vidtas där finsand kan spolas bort med grundvattenströmmen eller grundvattennivån kan sjunka.

Om vissa delar av rörledningen behöver förankring skall detta ske före återfyllningen.

5.5. Komprimering

Vid installation av XL rör skall sidofyllnaden och den förberedande återfyllnaden komprimeras till minst 98 % av standarddensiteten Proctor Density.

Vid begäran bör återfyllnaden direkt ovanför röret komprimeras manuellt. Den slutgiltiga återfyllnaden direkt ovanför röret får inte komprimeras mekaniskt förrän övertäckningens totala tjocklek ovanför röret är minst 300 mm. Den totala tjockleken av övertäckningen direkt ovanför röret före mekanisk komprimering beror på typen av komprimeringsmaskin. Vid valet av komprimeringshjälpmedel, antalet omgångar och tjockleken av det komprimerade skiktet skall hänsyn tas till materialet som komprimeras och röret som installeras.

5.6. Täthetskontroll

Enligt gällande krav skall rörsystemets läckagesäkerhet kontrolleras. Det finns olika möjligheter för täthetsprovning.

Det första alternativet innebär segmentkontroll där hela rörsegmentet (d.v.s. rörledningen mellan två kontrollbrunnar) kontrolleras på en gång. Båda ändarna stängs med luftkuddar som fylls med hjälp av en pump. Därefter pumpas vatten med visst tryck in i det avstängda segmentet. För att identifiera eventuellt läckage i segmentet utförs tryckmätningar med vissa tidsintervall.

Det andra alternativet är att kontrollera kopplingarna varvid endast anslutningarnas kvalitet kontrolleras och själva röret förutsätts att vara läckagefritt. För testningen används speciella anordningar men principen är densamma som vid det första metoden. Den enda skillnaden är att kontrollområdet utgörs av kopplingen.

6. Relining

Hos ett perfekt rörsystem beror funktionssäkerheten på den svagaste länkens pålitlighet. Kopplingar utgör den svagaste länken i varje rörsystem. Därför är det viktigt att välja den lämpligaste och mest pålitliga kopplingsmetoden för rören.

Renovering av skadade avloppsrör genom relining. "Rör i rör-metoden" blir alltmer populär. XL rör passar perfekt för rekonstruktion av skadade rör. Rörens styvhet beräknas enligt verkliga belastningar. Wavin erbjuder även kompetenta lösningar för

rekonstruktion av korta rörledningar. Svetsningen sker inne i röret. Tillgängliga rörlängder är från 1 m till 6 m. Med hjälp av XL rören kan avloppsrörsystemets statiska genomströmningsskapacitet återställas utan att gräva ut rörledningen. Vid längre schakt kan förkopplade rör med längd på upp till 18 meter användas. Vid rör med DN på 1000 eller större diameter kan enskilda rör skjutas in i det befintliga avloppsrörsystemet och sammanfogas dem genom invändig extrudersvetsning.



7. Transport

Rören är ytterst enkla att transportera eftersom de är lätta. Under transport skall rörens stabilitet tryggas och rörelse undvikas. I undantagsfall, om rören levereras i en container, bör rörlängden anpassas till transportförhållandena för att effektivt utnyttja utrymmet.

Allmänt

- ⦿ Se till att chauffören och alla personer i närheten har personlig säkerhetsutrustning.
- ⦿ Försäkra att truck och lastbil är i rätt skick för att undvika problem vid lossning/lastning.

Lastning

- ⦿ Rör med diameter ID1200 and ID1400 ligger på varandra, diagonalt, och stöds av pallar för att hålla rören på plats.
- ⦿ Diameter över ID1500 transporteras två och två och hålls fast av spännband.
- ⦿ Upp till 14 spännband kan behövas, beroende på diameter. Felaktiga/slitna spännband får inte användas.
- ⦿ Rören lyfts på lastbilen med hjälp av truck av personal från fabrik/lager och placeras i lager. Varje lager sätts fast med hjälp av spännband.

- ⦿ Efter färdig lastning måste chauffören ge klartecken att allt lasten är placerad korrekt och säkert. Först när så har skett, får lastbilen stängas.
- ⦿ Chauffören får leveranspapper/dokumentation från lager/logistikavdelningen innan lastbilen får åka ut från området.

Lossning

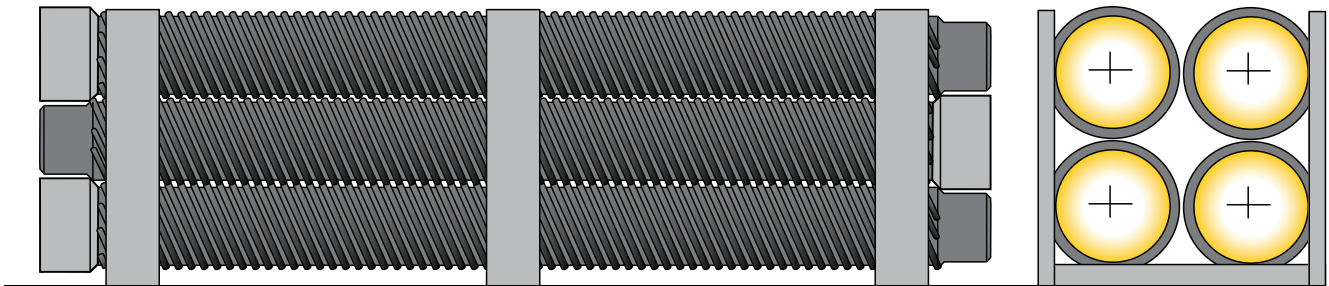
- ⦿ Vid lossning måste chauffören ge dokumentationen om lastningen till mottagande personal samt öppna långsidan på lastbilen.
- ⦿ Om lastningen inte utfördes korrekt så ska chauffören, om nödvändigt, fråga chefen för avdelningen om ett OK innan beslut tas om att börja lossningen.
- ⦿ När rören lastas av, ska enbart spännbanden för ett varv i taget släppas med start uppfifrån.
- ⦿ Viktigt att stödja rören med hjälp av trucken innan man släpper på spännbanden.
- ⦿ Rören ska, försiktigt, lyftas en i taget eller om ihopsatta, en förpackning i taget.
- ⦿ Om nödvändigt, be om hjälp av lokal personal för att säkerställa säker lossning.



8. Förvaring

Vid förvaring av rör och rörkopplingar är det viktigt att underlaget är jämnt och utan stenar eller föremål med skarpa kanter, för att undvika punktbelastningar. Vidare bör man se till att muffarna på rör som staplas ovanpå varandra ligger i olika riktningar.

D.v.s. alla skikt skall ligga i 180 graders vinkel till varandra, så att insatsen ligger i linje med muffen. Muffkopplingar får inte komma i kontakt med muffkopplingarna i skiktet intill.



Detta är ett exempel, packmönster kan skilja åt beroende på dimension



9. Kvalitetskontroll

XL rören kontrolleras noga under hela tillverkningsprocessen och är certifierade enligt:

- 🔗 DIN 16961-2:2010-03
- 🔗 Nordic Poly Mark, certifikat 4074

9.1. Kvalitetskontroll och certifikat

I allmänhet kontrolleras hela tillverkningsprocessen av en tredje part. Kvalitetskontrollen är betydligt strängare än certifieringskraven av ISO 9000 eftersom det är slutprodukten som kontrolleras. Efter kvalitetskontrollen utfärdas kvalitetscertifikat för varje rörparti. Mer information på www.insta-cert.net

9.2. Nordic Poly Mark

Såväl ingående material som slutprodukt testas och certifieras med hänsyn till de nordiska INSTA-CERT-reglerna och uppfyller därmed kraven för Nordic Poly Mark, NPM. Samtidigt får vi ett gemensamt kvalitetscertifikat som är giltigt i de nordiska länderna. Certifieringsprocessen administreras i Sverige av SP (Sveriges Tekniska Forskningsinstitut).

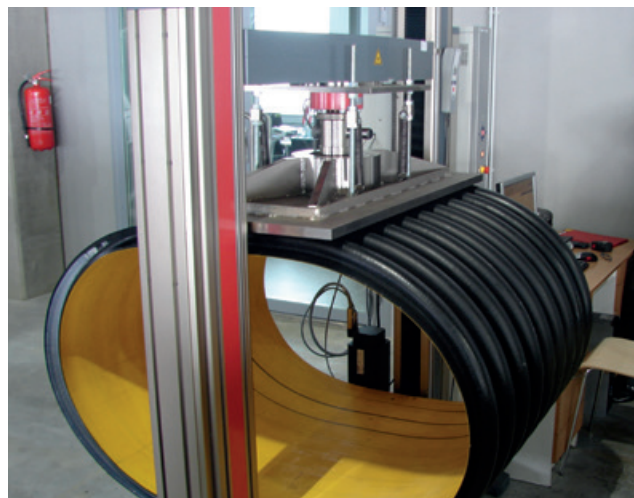
NPM är ett frivilligt kvalitetsmärke för plaströrsprodukter, mer information på www.insta-cert.com eller www.nordicpolymark.com.

9.2.1. Kontroll före tillverkning

Råvaror och övriga inkommande material genomgår smältprov, även lukt och fukthalt kontrolleras. Alla nya leveranser kontrolleras före lagring. Alla kontroller dokumenteras, analyseras och arkiveras.

9.2.2. Kontroll under tillverkning

Under tillverkningsprocessen kontrolleras och dokumenteras enskilda tillverkningsetapper. De viktigaste dimensionerna kontrolleras och korrigeras vid behov.



Kontroll av ringstyvhet

9.2.3. Kontroll efter tillverkning

Efter tillverkningen kontrolleras att slutprodukten överensstämmer med kundens krav. Resultaten protokollförs och dokumentation upprättas. För att trygga de teoretiska statistiska värdenas överensstämmelse med verkliga värden utförs ständig kontroll av tillverkningsprocessen.



Mätning av rörens vägg tjocklek

9.3. Produktmärkning

Beroende på tillämpad standard används olika märkingar av rör. Enligt minimikrav skall rören vara markerade med högst 2 m intervall och med minst en märkning per rör.

Märkingen skall minst inkludera det följande:

- ⦿ Standardens beteckning (t.ex. EN13476)
- ⦿ Nominell diameter (t.ex. DN/ID 1000)
- ⦿ Tillverkarens namn (t.ex. Krah Pipes)
- ⦿ Ringstyvhetsklass (t.ex. SN8 enligt standarden EN13476)
- ⦿ Ringelasticitet (t.ex. RF30 enligt standarden EN13476)
- ⦿ Rørets material (t.ex. PEHD)



Produktmärkning

Appendix

Markförlagda rörsystem är ett av de vanligaste användningsområdena för profilrör. Det krävs att bevis om rörens bärkraft skall tillhandahållas innan de installeras.

Sådant bevis kan tillhandahållas i form av projekteringsberäkningar, alternativt beräkningsdiagram eller -tabeller, som grundar sig på praktiska erfarenheter och jämförande beräkningar.

Byggprojekt baserat på beräkningsanalys är i normalfall inte nödvändigt vid projektering av termoplastiska rör. I praktiken är varje beräknad prognos om ett rörs beteende i hög grad beroende på huruvida de förhållanden som förutsätts vid beräkningen överensstämmer med verkliga förhållanden på plats. Med hänsyn till detta rekommenderas det i kritiska fall att indata skall kontrolleras nogga och verifieras genom jordanalyser och uppföljning av rörlägningsarbetena.

I vanliga (standard) installationsförhållanden (se figur 1) kan prognoser om beteendet av marklagda rör utföras på basis av praktiska erfarenheter.

Projektering på basis av praktiska erfarenheter

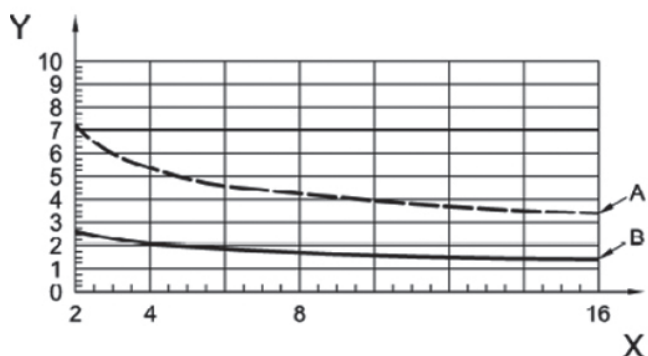
Med stöd i årtionden av erfarenhet samt förutsatt att rören som används minst motsvarar minimikvaliteten som krävs i denna standard och att rörläggningen utförs korrekt kan de flesta byggarbetena som gäller markförlagda rör utföras utan behov för detaljerade projekteringsberäkningar (se CEN/TS 15223, DIN EN 13476-1).

Gränsvärdena som anges i figur 1 skall observeras med hänsyn till installationsförhållandena och installationskvaliteten. En undersökning på europeisk nivå ([Design of buried thermo-plastic pipes. Results of European research project by APME

and TEPPFA, March 1999F]) och en omfattande undersökning om böjbetendet hos rör inom befintliga europeiska rörsystem ([Wim Elzink, Wavin M&T and Jan Molin, VBB VIAK, Sweden. The actual performance of buried plastic pipes in Europe over 25 years. Plastic Pipes VIII, Eindhoven, NLF]) har granskat böjning av markförlagda rör. I den sistnämnda undersökningen mättes den verkliga böjningen upprepade gånger över en period på 25 år.

De empiriska värdena som anges i figur 1 baseras på resultaten av dessa två undersökningar.

Figur 1 illustrerar den förväntade maximala långtidsböjningen av markförlagda rör som en funktion av rörlägningskvaliteten och rörens ringstyvhet.



Figur 1.

Beteckningar

X Ringstyvhet SN, i kN/m²

Y Långtidsböjning, i %

A Komprimering "NORMAL"

B Komprimering "HÖG"

Figur 1 – Långtidsböjning av rör: maxvärden

Gränsvärdena som anges i figur 1 skall observeras med hänsyn till installationsförhållandena och installationskvaliteten.

En undersökning på europeisk nivå ([Design of buried thermo-plastic pipes. Results of European research project by APME and TEPPFA, March 1999F]) och en omfattande undersökning om böjbetendet hos rör inom befintliga europeiska rörsystem ([Wim Elzink, Wavin M&T and Jan Molin, VBB VIAK, Sweden. The actual performance of buried plastic pipes in Europe over 25 years. Plastic Pipes VIII, Eindhoven, NLF]) har granskat böjning av marklagda rör. I den sistnämnda undersökningen mättes den verkliga böjningen upprepade gånger över en period på 25 år.

De empiriska värdena som anges i figur 1 baseras på resultaten av dessa två undersökningar.

Figur 1 illustrerar den förväntade maximala långtidsböjningen av markförlagda rör som en funktion av Beteckningar X Ringstyvhet SN, i kN/m² Y Långtidsböjning, i % A Komprimering "NORMAL" B Komprimering "HÖG"

Figur 1 – Långtidsböjning av rör: maxvärden rörläggingskvaliteten och rörens ringstyvhet.

Ringstyvheten av ett rör eller en koppling kan inte direkt konverteras från SR24- till SN-värdet eller tvärtom. På grund av flera påverkande faktorer – materialets elasticitetsmodul, rörets nominella mått, olika testmetoder vid styvhetsprov och olika testtider – krävs det att värdet av ringstyvheten skall fastställas genom provning i varje enskilt fall. Praktiken har visat att dessa faktorer har ingen mätbar påverkan på rörens verkliga böjning efter rörläggningen.

Ringstyvhetsvärden < SN 4 (SR24 16) angivna på diagrammen kan oftast ses hos större rör.

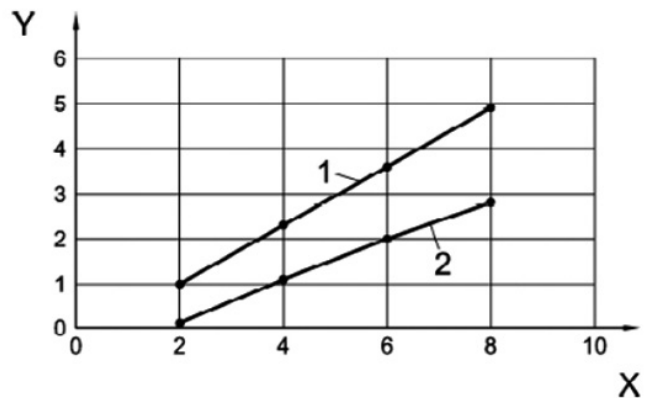
Beteckningar

- X Ringstyvhet SN, kN/m²
- Y Grundvattennivån ovanför rörledningens lägsta punkt, m
- 1 Komprimering "HÖG"
- 2 Komprimering "NORMAL"

Ringstyvhet

Ringstyvheten av ett rör eller en koppling kan inte direkt konverteras från SR24- till SN-värdet eller tvärtom. På grund av flera påverkande faktorer – materialets elasticitetsmodul, rörets nominella mått, olika testmetoder vid styvhetsprov och olika testtider – krävs det att värdet av ringstyvheten skall fastställas genom provning i varje enskilt fall. Praktiken har visat att dessa faktorer har ingen mätbar påverkan på rörens verkliga böjning efter rörläggningen.

Ringstyvhetsvärden < SN 4 (SR24 16) angivna på diagrammen kan oftast ses hos större rör.



Figur 2.

Beteckningar

- X Ringstyvhet SN, kN/m²
- Y Grundvattennivån ovanför rörledningens lägsta punkt, m
- 1 Komprimering "HÖG"
- 2 Komprimering "NORMAL"

Figur 2 – Den högsta tillåtna grundvattennivån ovanför rörledningens lägsta punkt (GW) enligt ATV-DVWK-A 127 (riktlinjer DWA-A 127)

Not 1 Förhållandet mellan SN och SR24 såsom visas på figur 2, baserat på polyetylen, är avsett för vägledning. Ett rörlägningsdjup på 6 m och hög kvalitet av rörläggningen (se figur 1) har förutsatts vid beräkning av kurvan. Högre grundvattennivåer är tillåtna vid rörlägningsdjup under 6 m.

Not 2 "Hög" och "normal" komprimering avser densitet på 95 % respektive 90 % enligt Proctor (standard), används för alla typer av jord där rör installeras (d.v.s. även naturlig jord). Hänsyn tas endast till installationfall I enligt ATV-DVWK-A 127. Blandjord av grupper 1 och 2 enligt ATV-DVWK-A 127 (DIN 18196) förutsätts.

Enligt CEN/TS 15223 är rörsystem av styvhetsklasser SN 4 eller SR24 16 (utarbetade för markförläggning) tillräckligt motståndskraftiga mot utvändigt vattentryck. De strängare kraven enligt ATV-DVWK-A 127 (DWA-A 127) [ATV-DVWK-A 127 (DWA-A 128), Statische Berechnungen von Abwasserkanälen und -leitungen (Structural design of drains and sewers)] avseende utvändigt vattentryck kan kontrolleras från figur 2 som en funktion av rörets ringstyvhet.

Rörsystem

System avsedda för markförläggning som uppfyller krav i DIN16961, del 1 och 2 Djup 0,8 m - 6,0 m Trafikbelastning inkluderad Dikesbredd enligt DIN EN 1610 Grundvatten se figur 2 och noter rörlägningskvalitet enligt DIN EN 1610.

Komprimering "HÖG"

Grovkornigt material som används för underlaget placeras noggrant i rörbädden och komprimeras, sedan läggs jord i skikt (inte tjockare än 30 cm) och varje skikt komprimeras noggrant. Röret skall täckas med ett skikt på minst 15 cm. Sedan fylls schaktet med (önskad typ av) jord och komprimeras.

Densitet av rörbädden: ≥ 95 % enligt Proctor

Densitet av kringfyllnad: ≥ 98 % enligt Proctor

Komprimering "NORMAL"

Grovkornigt material som används för underlaget placeras i skikt (inte tjockare än 30 cm) och varje skikt komprimeras noggrant. Röret skall täckas med ett skikt på minst 15 cm. Sedan fylls schaktet med (önskad typ av) jord och komprimeras.

Densitet av rörbädden: ≥ 95 % enligt Proctor

Densitet av kringfyllnad: $\geq 92-95$ % enligt Proctor

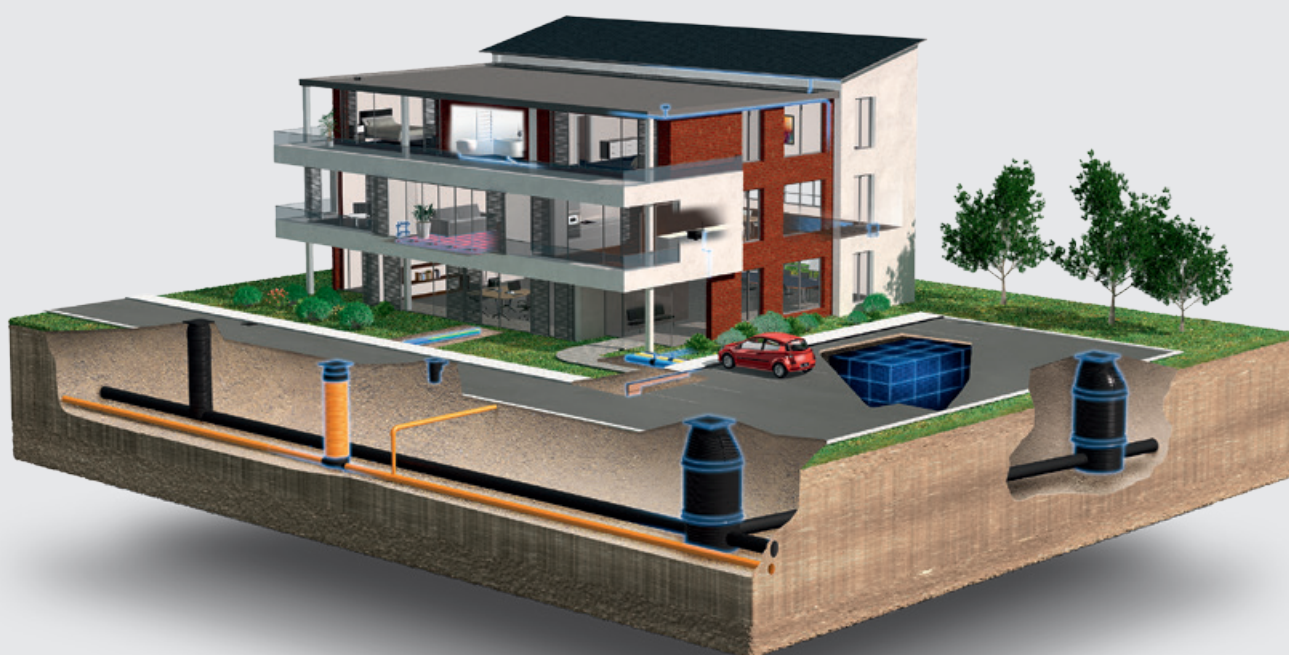
Stödvirke

Stödvirket avlägsnas före komprimeringen enligt rekommendation i DIN EN 1610.

Den verifierade flexibiliteten av rören försäkrar att rören förblir intakta även vid oväntade belastningar eller brister i installationen. Böjningar på upp till 15 % har ingen negativ påverkan på rörsystemets korrekta funktion (d.v.s. beständighet, hydrauliska egenskaper och läckagesäkerhet).



Se hela vårt sortiment på
www.wavin.se



**Water management | Heating and cooling | Water and gas distribution
Waste water drainage | DataCom**

Mexichem.
Building & Infrastructure



CONNECT TO BETTER

© 2017 Wavin Sverige

Informationen i denna broschyr är baserad på vår nuvarande kunskap och erfarenhet. Vi ansvarar inte för följderna av eventuella fel eller utelämnanden i detta dokument. Delar av innehållet får endast kopieras om källan anges.