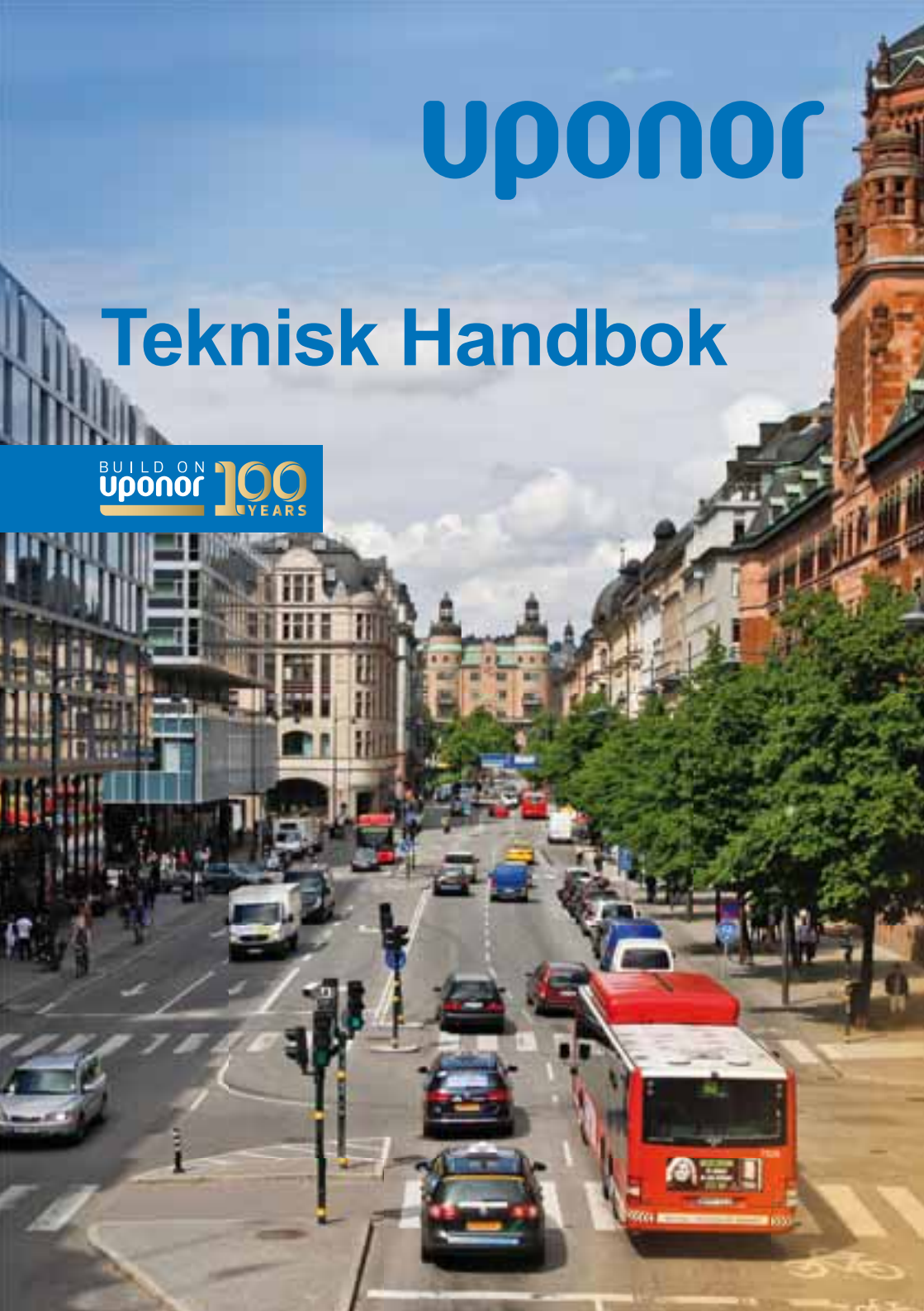


Uponor

Teknisk Handbok

BUILD ON
Uponor 100
YEARS



Uponor Infra Teknisk Handbok

Uponor Infra teknisk handbok bygger på Uponor Infras tekniska dokumentation och broschyrer.

Angivna data och uppgifter i denna trycksak är baserade på nuvarande program och gällande normer. Vi förbehåller oss rätten till ändring i takt med utveckling och kommande bestämmelser.

Eftersom det hela tiden sker ändringar på grund av produktutveckling, nya material, krav och godkännande, finns det en upp-

daterad version av handboken på uponor.se/infra.

Uponor Infra påtar sig inget ansvar för de delar av denna handbok som har ändrats i den uppdaterade versionen på hemsidan. Handbokens användare måste därför alltid kontrollera på hemsidan om det har skett några ändringar av innehållet. I tveksamma fall bör handbokens användare vända sig till Uponor Infra, innan handbokens instruktioner följs.

Utgivare: Uponor Infra AB
513 81 Fristad
Sverige

T 033-17 25 00
F 033-17 26 17
E infrastruktur.se@uponor.com
W uponor.se/infra

Upplaga: 3:e upplagan 2018

Grafisk
produktion: Bording AB

Tryck: Bording AB

Repro: Bording AB

Copyright: Uponor Infra AB
Eftertryck endast med källangivelse.
Tillstånd söks hos Uponor Infra AB.

Innehåll

1.0	Den pålitliga partnern	5
2.0	Material och Livslängd	9
3.0	Kvalitetssäkring och Produkttester	21
4.0	Godkännanden	29
5.0	▶ Spillvatten	37
5.1	Ribbade rör, Ultra Rib 2	65
5.2	Dubbelväggsrör, Ultra Double	83
5.3	Släta rör, Ultra Classic och PVC	97
5.4	Spillvattenbrunnar	121
5.5	Betäckningar	141
6.0	▶ Dagvatten	145
6.1	Dagvattenrör, Uponor IQ	147
6.2	Dagvattenrör, Weholite	163
6.3	Dränering	183
6.3.1	Jordbruksdränering	185
6.3.2	Hus- och vägdränering	195
6.4	Magasinering	199
6.5	Infiltration	207
6.6	Återvinning	239
6.7	Rening	243
6.7.1	Uponor Smart Trap	245
6.7.2	Uponor Filterbrunn	253
6.7.3	Uponor Regnbädd	259
6.8	Nivåregleringsbrunnar	263
6.9	Dag- och Dränvattenbrunnar	271
6.10	Betäckningar	279
7.0	▶ Dricksvatten	283
7.1	Profuse Dricksvatten, Spillvatten och Gas	299
7.2	Tryckrörssystem PVC	333
7.3	Tryckrörssystem PE80	363
7.4	Tryckrörssystem PE100	385
8.0	▶ Enskilt avlopp	405
8.1	Infiltrationssystem	425
8.2	Slutna tankar	433
8.2.1	Sluten tank 3,0 m ³	435
8.2.2	Sluten tank 5,3 m ³	439
8.3	Minireningsverk Clean	449
8.3.1	Minireningsverk WehoPuts	459
8.4	Fosforfällning	467
8.5	Grävattenreningsssystem	473
8.5.1	Grävattenfilter BDT Easy	477
8.5.2	Grävattenrening BDT Easy Plus	481
9.0	▶ EI och Tele	487
9.1	Kabelskyddsrorssystem	491
9.2	Kabelskyddsrorssystem Opto	511
9.3	Kabelbrunnar	517
10.0	▶ Markförlagd ventilation	531
11.0	Drift och underhåll	555
12.0	Hantering	571
13.0	Mottagningskontroll	573
14.0	Symboler och Ordförklaringar	575
15.0	Litteraturlista	581

Den pålitliga partnern



1.0 Den pålitliga partnern

Smarta lösningar bygger framtidens infrastruktur

Uponor Infra har mer än 60 års erfarenhet av att utveckla och tillverka plaströrssystem för distribution av vatten, avlopp, energi, el, tele och data och vi delar gärna med oss av vår expertis. Förutom att vi har många olika rörssystem, anpassade för olika användnings-områden, så erbjuder vi även en rad olika tjänster. Tjänster som gör det möjligt för våra kunder att bygga smarta och kostnadseffektiva lösningar, som kommer att tjäna samhället i många år framöver.

Vi leder utvecklingen av plaströrssystem och fokuserar ständigt på att leverera smarta lösningar, tillverkade med hjälp av modern teknologi. Hållbara lösningar med fokus på minsta möjliga miljöpåverkan. Kvalitet och säkerhet är viktiga parametrar i vårt arbete och du som kund skall alltid känna dig trygg med att produkterna är kontrollerade och uppfyller de standarder och krav som utlovas

Läs mer på [uponor.se/infra](https://www.uponor.se/infra) om
Uponor Infra Projektservice

Skräddarsydda produkter

Vårt standardsortiment uppfyller många behov, men allt som oftast stöter våra kunder på olika typer av utmaningar; Det kan handla om höjd, dimension, anpassning av inlopp och utlopp på t ex dagvattenbrunnar eller behov av lösningar som innehåller, pumpar, sandfång eller rening eller dimensionering av ett dagvattenmagasin. Vi erbjuder allt från design till specialtillverkning och i vissa fall även fältservice. Genom att optimera och prefabricera en lösning i fabrik sparar man ofta mycket pengar vid installation.

Från Design till Installation

Det finns underjordiska utmaningar som inte kan lösas genom standardapplikationer. Installationsvillkor eller särskilda behov kräver ibland unikt designade lösningar. Vi har ett team av konstruktörer som endast arbetar med att lösa dessa utmaningar. Vi har duktiga formgivare och hantverkare som tillsammans bygger alla tänkbara unika lösningar utifrån kundens behov. Resultatet av vår kompetens och långa erfarenhet är ett servicekoncept, Uponor Infra 360° Projektservice.

Kunskap ger förtroende!

Uponor Academy

Kunskap ger förtroende och hjälper dig i dina affärer.

Vi på Uponor vet hur viktigt det är med kunskap. Kunskap ger förtroende och hjälper dig i dina affärsmässiga relationer.

Uponor Academy finns till för dig som vill ha mer kunskap inom ett eller flera områden där Uponor verkar. Våra utbildningar fokuserar på kunskap kring system för Infrastruktur och tillhörande samhällskrav och branschregler. Uponor Academy riktar sig till installatörer, konsulter, markentreprenörer, grossister och andra aktörer i branschen.

Ju mer kunskap du förvärvar, desto säkrare installationer, bättre lönsamhet och nöjdare kunder får du. Du kommer även att känna att ökad kunskap ger kunderna en tryggare känsla och ett större förtroende för dig och ditt företag!



Material och livslängd



2.0 Material och Livslängd

Plast

I dag används främst plast till rörsystem för vattenförsörjning och avlopp.

Uponor Infrac lösningar är baserade på tre plastkvaliteter:

- Polyeten (PE)
- Polypropen (PP)
- Polyvinylklorid (PVC).

Gemensamt för de tre plasttyperna är att de tillverkas av olja och tillhör termoplastfamiljen. Termoplaster är bland annat formbara och smältbara vid höga temperaturer, och detta utnyttjas inte bara vid tillverkningen av rör och rördelar utan också vid sammankoppling och installation.

Termoplastens egenskaper finns i en rad olika tillverkningsprocesser:

- Extrudering av rör
- Formsprutning av delar och brunnar
- Rotationsgjutning av brunnar, tankar och avskiljare
- Hopsvetsning av rördelar och skräddarsydda lösningar.

Polyeten (PE)

Tidigare karaktäriserades PEL (PE-LD), PEM (PE-MD) och PEH (PE-HD) polyeten med utgångspunkt i polyetens densitet, som ofta användes till att beskriva materialegenskaper. Låg, medel eller hög densitet är dock inte entydiga egenskaper i en beskrivning av PE, och därför införde man på 1980-talet ett nytt

klassificeringssystem, som finns beskrivet i SS-EN ISO 9080. Här beskrivs bland annat PE-material till rörsystem mot bakgrund av deras långtidshållfasthet, beräknad efter hydrostatiska test vid olika tryck och temperaturer.

Långtidshållfastheten anges med ett MRS-värde (Minimum Required Strength), och tillsammans med en utvärdering av materialens termiska stabilitet uppnår man en mycket exakt bedömning av deras livslängdsegenskaper.

Typer av PE

Beteckning	MRS (MPa)
PE80	8,0
PE100	10,0

Tabell 2.0.1

Förutom plastmaterialets densitet och hållfasthet är dess smälteegenskaper och därmed också dess svetsegenskaper viktiga i både tillverkning, hopfogning och installation. Smälteegenskaperna anges med ett smältindex, MFR (Melt Flow Rate). För att säkerställa att de fastställda svetsparametrarna ska fungera, ska MFR hållas konstant och inom noggranna toleranser.

Uponor Infrac kontrollerar regelbundet så väl råmaterialet som färdigtillverkade rör och delar för att säkerställa att kraven, som främst gäller lukt, smak, TOC (Total Organic Carbon), fenoler och klarhet (turbiditet), är uppfyllda.

Polypropen (PP)

På senare år har polypropen i ökande omfattning använts till dag- och spillvattensystem. Detta beror främst på materialets stora slaghållfasthet och beständighet mot kemikalier.

Med hänsyn till styvheten hamnar PP mellan PE och PVC, medan densiteten är lägre än i PE. Samtidigt är PP särskilt lämpligt vid tillverkning av ribbade rör och gjutna delar.

I likhet med PE beskrivs PP primärt genom densitet, smältindex och termisk stabilitet.

Polyvinylklorid (PVC)

PVC används huvudsakligen till dag- och spillvattensystem, men i viss utsträckning också till trycksatta vattenförsörjningsledningar.

Uponor Infra använder uteslutande PVC-U (styv polyvinylklorid) utan tillsatta plasticider (mjukgörare/ftalater). PVC har högre densitet och är styvare än PE. På grund av PVC:s relativt höga glasövergångstemperatur är materialet mera slagkänsligt, särskilt vid låga temperaturer.

Materialets mekaniska egenskaper bestäms främst av molekylmassan, som anges med ett K-värde, och en mjukgöringstemperatur, VST (Vicat Softening Temperature).

Uponor PVC tryckrörssystem långtidstestas i likhet med PE-rören enligt SS-EN ISO 9080.

Råmaterial och färdiga rör och delar kontrolleras löpande för att säkerställa att krav på dricksvattensledningar är uppfyllda.

Plastmaterial och livslängd

De flesta material genomgår förändringar med tiden. Metaller korroderar, mineral eroderar och trä ruttnar. Den gemensamma beteckningen för dessa processer är "åldring", som definieras som den process som äger rum, när ett materials fysiska och kemiska egenskaper ändras på grund av tiden och påverkan från omgivningen.

Plastmaterial åldras också. Åldrandets hastighet påverkas bland annat av omgivningens temperatur och syre. Med tiden sker det en nedbrytning av bindingarna mellan polymerkedjorna, och det gör plastmaterialet instabilt.

För att hindra denna process tillsätts motmedel i tillverkningsprocessen. Det kan bland annat röra sig om antioxidanter, som binder syre och därmed skyddar mot oxidering av plastens polymerkedjor.

På detta sätt säkerställer Uponor Infra, att plastens goda mekaniska och kemiska egenskaper bevaras från tillverkningsprocessen (t.ex. extrudering och formsprutning) och under hela det installerade systemets livslängd.

Plastprodukters livslängd, i detta fall den tekniska funktionstiden, definieras som den tid som går fram till dess åldrandet försämrar materialets mekaniska egenskaper så att det inte längre är funktionsdugligt. Åldringens inverkan till följd av fysiska och kemiska processer visar sig i regel efter en längre tid.

Den långa funktionsdugliga tiden gör det inte möjligt att tillmötesgå de dokumentationskrav som ställs på plastprodukters livslängd, och det är otillfredsställande för både tillverkare och ledningsägare.

Därför dokumenterar Uponor Infra plastprodukters tekniska funktionstid med "accelererad åldring", som utförs under väldefinierade och kontrollerade laboratorieundersökningar.

Långtidstest av material - accelererad åldring

Med accelererad åldring vill man visa hur ett föremål reagerar på kemisk oxidation och andra nedbrytningsfenomen under en bestämd tidsperiod.

Om flera olika föremål utsätts för olika höga temperaturer och olika luftfuktighet, kan man beräkna hur lång tid det tar innan ett föremål inte kan uppfylla fördefinierade krav.

Undersökningar visar att åldringshastigheten ungefär fördubblas varje gång temperaturen ökas med 10 °C.

Utför man tryckprov vid olika belastningar och temperaturer är det möjligt att beräkna den tekniska funktionstiden för plastmaterial som används till rör och rördelar.

Det följande diagrammet 2.0.2 illustrerar sambandet mellan belastning och tid till brott, uttryckt som spänning i rörväggen.

I diagrammet kan man se att punkterna för varje temperatur nästan ligger på räta linjer. Dessa linjer kan extrapoleras så långt man vill, men i praktiken sätter materialets åldring gräns för hur långt extrapolationen är giltig.

Gränsen beräknas på underlag av en testperiod vid högre temperatur än den man vill bestämma livslängden för. Testresultatet jämförs med accelerationsfaktorn och temperaturskillnaden.

Exempel

Man vill bestämma ett materials livslängd vid 20 °C - baserat på provning vid 80 °C. Om materialets accelerationsfaktor är 2 per 10 °C temperaturökning, ska den uppnådda brotttiden vid 80 °C (t.ex. 14 000 timmar) multipliceras med 64 (2^6 pga. temperaturökningen 6×10 °C). Resultatet blir alltså 896 000 timmar, vilket motsvarar ca 102 år. Proceduren beskrivs i detalj i SS-EN ISO 9080.

Den beräknade brottspänningen efter 50 år och en temperatur på 20 °C rundas av ner till närmaste MRS-värde för långtidshållfasthet, som används till dimensionering av tryckrör.

Sambandet mellan belastning och brottid

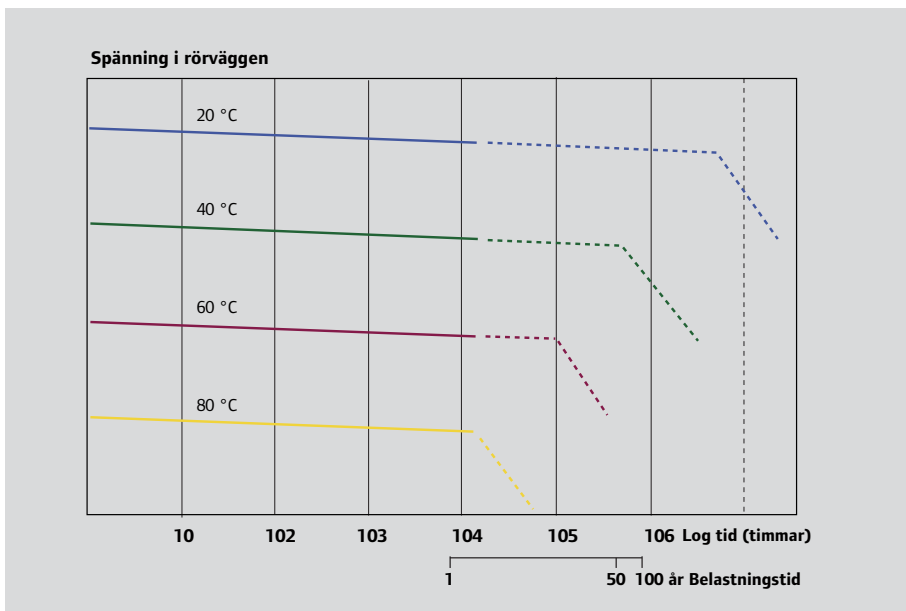


Diagram 2.0.2

Olika råvaruproducenter bedriver tester som startades för ca 50 år sedan. Dessa plastprov är fortfarande funktionsdugliga, och det visar att accelererad åldring är en realistisk och tillförlitlig metod för beräkning av plastmaterials livslängd. För de råmaterial som används vid

tillverkning av rör och system ligger brytningarna i diagram 2.0.2 längre bort på tidsaxeln. Den spänning som kan tas upp i rörväggen är större än i tidigare kvaliteter, livslängden har även ökat.

Livslängdskurvor för plastmaterial

Rörssystem av plast dimensioneras med hjälp av en extrapolerad 50-årsbrottstyrka, när rören ligger i ett vattenbad vid 20 °C med konstant spänning. Den dimensionerande spänningen grundas på konstruktionsfaktorer som anges i tabell för system- och materialdata i respektive produktavsnitt. De anger också långtidsstyrkor och dimensionerande spänningar för aktuella produkter.

Uponor Infra använder i enlighet med nedanstående diagram material som uppfyller kraven på 100 års livslängd för framställning av tryck- och avloppssystem. Om produkten är korrekt installerad och används under normala driftförhållanden har den en livslängd på över 100 år.

Materialets brottstyrka som funktion av temperatur och tid

Exempel på livslängdskurvor för PE80-material

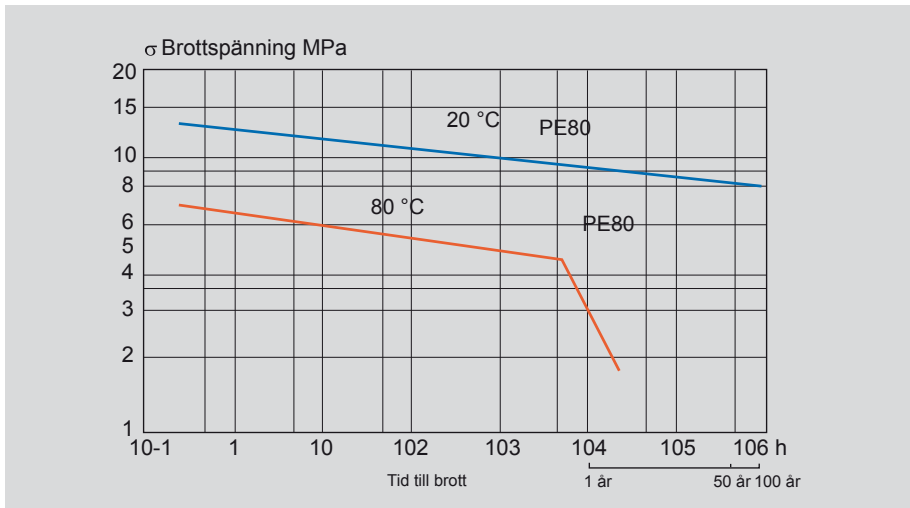


Diagram 2.0.3

Exempel på livslängdskurvor för PE100-material

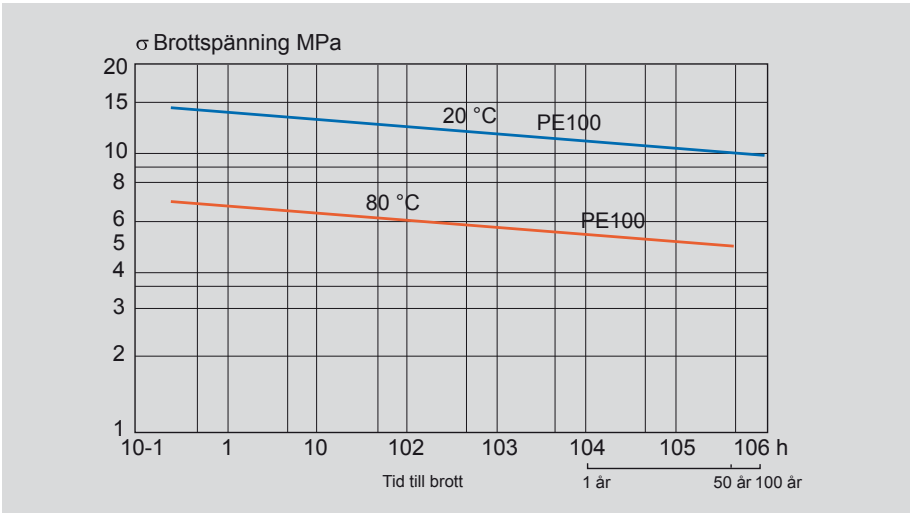


Diagram 2.0.4

Exempel på livslängdskurvor för PVC-material

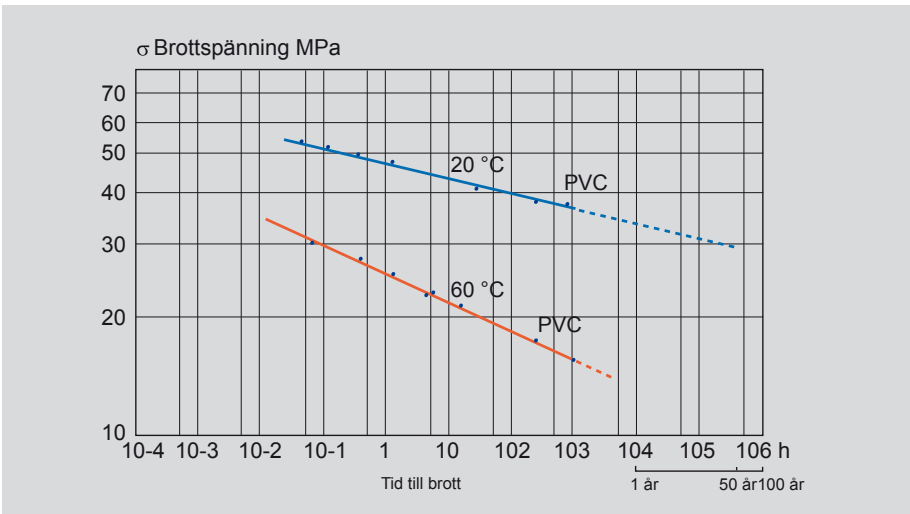


Diagram 2.0.5

Exempel på livslängdskurvor för PP-material

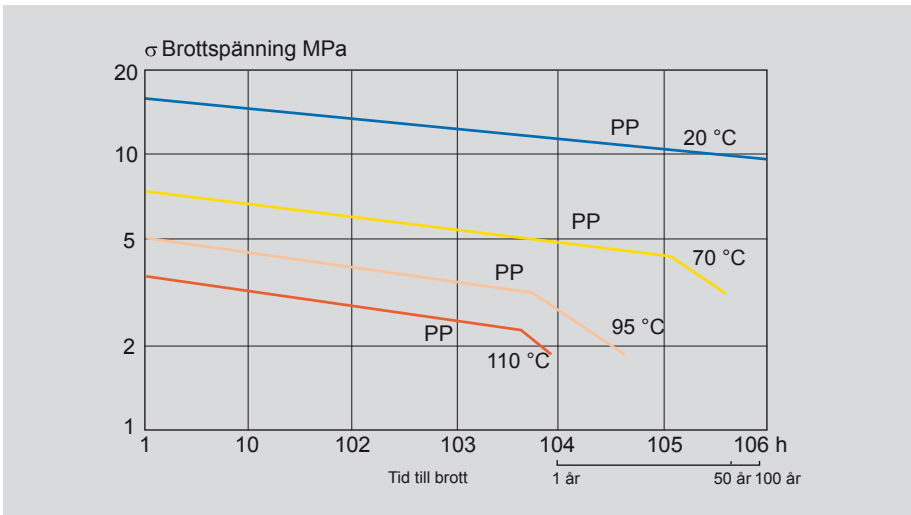


Diagram 2.0.6

Tätningssringar

Vid muffanslutning av rör och rördelar i tryck- och självfallssystem används elastomer- eller gummibaserade tätningssringar. Dessa uppfyller kraven i SS-EN 681-1 eller -2, som behandlar packningar till tryck- och självfallssystem.

Tätningssringarna bedöms med hänsyn till styrka och deformationsegenskaper, och materialets beständighet mot olja och bensin bestäms.

Uponor Infra använder i första hand följande tätningssmaterial:

- NBR: Nitril-Butadien-gummi
- SBR: Styren-Butadien-gummi
- EPDM: Etylen-Propylen-gummi
- TPE: Termoplastisk elastomer.

Nedanstående översikt visar vilka material som ingår i Uponor Infrassystem:

System- och materialdata

System	Rör	Rördelar	Hopfningsmetoder
Tryckrörssystem			
Uponor tryckrörssystem PE	PE	PE	Svetsning (PE)
Uponor tryckrörssystem Profuse vatten	PE	PE	Svetsning (PE)
Uponor tryckrörssystem Profuse spillvatten	PE	PE	Svetsning (PE)
Uponor tryckrörssystem Profuse gas	PE	PE	Svetsning (PE)
Uponor tryckrörssystem PVC	PVC	PVC	T (SBR)

System	Rör	Rördelar	Tätningssringar
Självfallssystem			
Uponor markavloppssystem Classic, 110-160 mm	PP	PP	TO (TPE)
Uponor markavloppssystem PVC, 200-400 mm	PVC	PVC	T (SBR)
Uponor markavloppssystem Ultra Double, 200-600 mm	PP	PP	T (SBR), TO (NBR)
Uponor markavloppssystem Ultra Rib ² , 200-560 mm	PP	PP	T (SBR), TO (NBR)
Uponor PP Inomhusavloppssystem 32-110 mm	PP	PP	T (SBR)
Uponor IQ Dagvattensystem 200-1200 mm	PP	PP	T (SBR)

T = Tätningssring

TO = Olje- och bensinbeständigt

Tabell 2.0.7

Tätningssringar och livslängd

Som en del av en total bedömning av systemets livslängd genomförs ett test av materialets långtidsegenskaper enligt SS-EN 14741. Testet utförs direkt på rörkopplingen, där tätningssringens långtidsegenskaper kontrolleras med avseende på kompressionsspänning. Detta ger en

säkerhet för att tätningssringens materialmässigt får ungefär samma livslängd som PVC-, PP- och PE-material.

Nedanstående spännings- och tidskurva visar ett exempel på ett sådant test, där tätningssringens egenskaper dras ut till ett 100-årsvärde.

Exempel på livslängdstest av tätningssringar

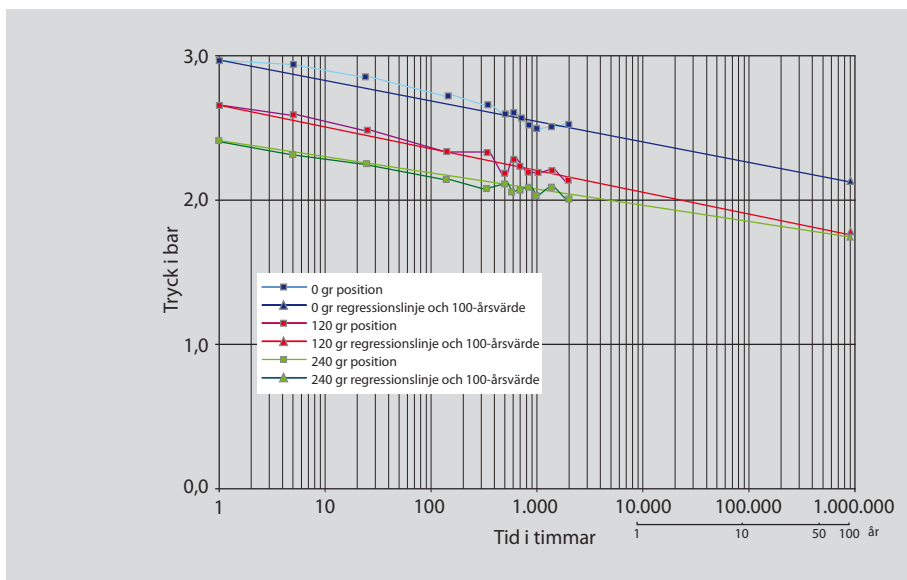


Diagram 2.0.8

Kemikalieresistens

När ett materials kemiska motstånds-förmåga ska värderas, ingår en rad parametrar, bland annat temperatur, koncentration, tid och tryck. Därutöver är det viktigt att vara uppmärksam på följande:

- Förekommer det olja- eller oljehaltiga vätskor i eller omkring dag- och spillvattensledningar, ska olje- och bensinbeständiga tätningssringar användas. Dessa är märkta med gul färg.
- Förekommer det olja eller oljehaltiga vätskor i eller omkring dag- och spillvattensledningar, ska olje- och bensinbeständiga tätningssringar användas. Likaså rekommenderas användning av andra typer av material i förorenad jord.

Uponor Infra använder i dag material som från början har god beständighet mot de kemiska ämnen som systemen förväntas kunna utsättas för under normala omständigheter.

En bedömning ska utgå från såväl de använda rörmaterialen som de använda hopfogningsmetoderna och tätningssringarna. Följande schema är avsett som vägledning för bedömning av kemisk beständighet.

Kemikalieresistens

	Svaga syror		Starka syror		Svaga baser		Starka baser		Bensin		Olja		Aceton		Sockerslösning	
	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C
Rör																
PVC	++	+	++	+	++	++	++	+	++	++	++	++	-	-	++	++
PP	++	++	++	+	++	++	++	++	++	-	++	++	++	++	++	++
PE	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+	++	+	++	++	++	++
Fogningsdelar																
NBR	++	+	+	-	++	++	++	++	++	+	++	+	-	-	++	++
SBR	++	+	+	-	++	++	++	+	-	-	-	-	-	-	++	++
TPE	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	++	-	+	+	++
EPDM	++	+	+	-	++	++	++	+	-	-	-	-	++	-	++	++

++ = Beständigt

+ = Begränsad beständighet

- = Obeständigt

Tabell 2.0.09

Mer information angående bedömning, finns i ISO/TR 10358 "Plastics pipes and fittings - Combined chemical-resistance classification table" och i ISO/TR 7620 "Gummimaterial - Kemisk beständighet". I dessa normer beskrivs ofta använda materials beständighet mot över 400 kemikalier.

Termiska påverkningar

Som tidigare nämnts dokumenteras plastmaterials livslängd på grundval av hydrostatiska test vid olika tryck och temperaturer. Med stigande temperatur minskar den tillåtna spänningen i materialet.

Den normalt rekommenderade högsta drifttemperaturen i självfallsledningar av PP är 60 °C. För PVC och PE är den högsta rekommenderade drifttemperaturen dock 45 °C. För inomhusavloppsledningar är högsta rekommenderade drifttemperatur 80 °C.

Temperaturer på 95-100 °C kan tillåtas kortvarigt (maximalt 2 min), om spillvattenflödet är mindre än 30 l/min.

För tryckrörssystem: Högsta rekommenderade temperatur för PE är 40 °C och för PVC 45 °C mot en sänkning av driftrycket i enlighet med SS-EN 1456 och SS-EN 13244.

Vid specialprojekt, där en kortare livslängd kan accepteras, är det möjligt att använda högre tryck och/eller temperatur. Se ytterligare information under respektive rörsystem.

Återvinning av material

Uponor Infra är miljöcertifierat enligt ISO 14001. Certifieringen innefattar etablering av en returprocess för använda och överblivna plastprodukter.

Nordiska Plaströrgruppen (NPG) har sedan 1996 haft ett återvinningssystem för plaströr i samarbete med de stora grossisterna. Fr.o.m. september 2007 hanteras återvinningen helt i NPG:s regi.

Kvalitetssäkring och Produkttester

A young man with short, light brown hair, wearing a white lab coat, is shown in profile, looking down intently at a piece of laboratory equipment. The equipment is a white, rectangular device with a small screen or display. The background is a laboratory setting with various pieces of equipment, including a computer monitor and other lab instruments, all slightly out of focus. The lighting is bright and even, highlighting the scientist's concentration.

3.0 Kvalitetssäkring och produkttester

Uponors kvalitetsstyrningssystem omfattar alla faser av en produkts livslängd. Systemet säkerställer alltså inte bara den enskilda produktens kvalitet, utan också kvalitetssäkring i utveckling av nya och befintliga produkter, teknisk rådgivning, order- och reklamerationsbehandling och andra processer.

För Uponor är kvalitet i alla led en förutsättning, och löpande förbättringar är en integrerad arbetsmetod inom samtliga avdelningar. Utvecklingsprocesserna sker i takt med de senaste tekniska landvinningarna och är anpassade till kundernas och samhällets krav och behov.

”SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut” utför löpande tredjepartskontroll, som genomförs tillsammans med INSTA-CERT, vilket säkerställer en systematisk kvalitetskontroll från mottagandet av råvaran till den enskilda produktbatchen.

Kvalitetscertifiering

Som en vägledning för att styra dessa processer är Uponor certifierat enligt ISO 9001:2008 (EU-rådets godkända kvalitetssystem). Uponor är certifierat enligt modul H. Det innebär, utöver slutkontroll och provning av produkten, styrning av mätutrustning (modul E) och produktion, kontroll och provning av de färdiga produkterna, produktionsplanering, inköp, kundservice mm. (modul D) innefattar (modul H) också utveckling och konstruktion.

Utöver den slutliga produktkontrollen och provningen utförs kontroll av:

- Utveckling och konstruktion
- Planering av produktframtagning
- Kommunikation med kunder
- Inköp
- Styrning av produktion och serviceuppbyggnad
- Validering av processer för tillverkning och serviceuppbyggnad
- Identifikation och spårbarhet.



Miljöcertifiering

Uponor har en tydlig miljöprofil med fokus på både den inre och den yttre miljön. Företagets miljöpåverkan på omgivningen och den inre arbetsmiljön följs hela tiden. Uponor är miljöcertifierat enligt ISO 14001:2004.

Uponor håller sig hela tiden ajour med lagstiftning och utveckling i fråga om yttre och inre miljö.

Återvinningen av eget material från tillverkningsstart och tillverkningsspill ligger nära 100 %. Materialet återanvänds direkt i tillverkningen eller till alternativa produkter.

Uponor deltar i NPG:s återvinningssystem, som vänder sig till entreprenörer, kommuner etc., som vill medverka i miljöarbetet med återvinning. Medlemmarna i systemet hanterar dagli-

gen avfall av rörprodukter (t.ex. skadade produkter på byggarbetsplatser) och begagnade produkter.

Systemet innebär att plaströrsavfallet sänds tillbaka till tillverkarna, som känner materialen och vet hur de ska kunna återanvändas i nya produkter.

Kvalitetssäkringen

Uponors kvalitetssäkring börjar redan innan råvaran anländer till fabriken. Före avsändandet skickar råvaruleverantören ett tillverknings- och provningscertifikat för den pågående råvaruleveransen. Ur denna tas flera prov, som innefattar interna kontroller och provning. Först när provningsresultaten föreligger och är godkända ges tillstånd till avlastning.

Under extrudering av rör utförs kontinuerligt besiktning och elektronisk datainsamling av processen och rörets dimensioner, och man tar prov på färdiga rör ur varje tillverkningsbatch.

Beroende på produkten genomförs följande undersökningar, antingen under tillverkningsförloppet eller på färdigtillverkade ämnen:

- Diameter
- Godstjocklek
- Rörlängd
- Vikt (kg/m)
- Muffar
- Ringstyvhetsbestämning
- Slagprovning
- Deformationstest
- Fogtäthet
- Tryckprovning
- Dragprovning
- Densitetsbestämning
- Smältindex
- Termisk stabilitet
- Färg- och ytkontroll
- Slutkontroll.

Utöver ovanstående, löpande kontroll utförs långtidsprovning i samband med produktcertifiering och tredjepartskontroll:

- Hållfasthet för en kombination av utvändigt belastning och hög temperatur (BLT)
- Hållfasthet för invändigt tryck
- Strohalm-test (Internt Uponor-test)
- Långtidstryckprovning.

Produkttester

Exempel på provningsmetoder och deras samband med installation och praktisk drift

Dessa provningsmetoder används för att visa produkternas funktionsduglighet under normal användning. Nedan beskrivs i korthet metoderna och deras samband med det praktiska användandet.

1. Bestämning av ringstyvhet

Avloppsrörssystem av plast indelas i olika klasser efter deras korttidsstyvhet. Denna klassificering bestämmer valet av rörklass för installation.

Ringstyvheten bestäms i enlighet med SS-EN ISO 9969 och anges i kN/m^2 . Tillsammans med förhållandena vid installationen av rören, dvs. läggning och komprimering, är rörets ringstyvhet avgörande för den uppnådda medeldeformationen omedelbart efter installationen. Hög ringstyvhet bidrar i förening med god komprimering till minskad medeldeformation, och ingår ofta som krav vid ledningskontroll. Beteckningen av ringstyvheten har med tiden bytt namn. Sambandet mellan nuvarande och tidigare beteckningar är som följer:

Styvhetsklasser			
Nuvarande beteckning	SN2	SN4	SN8
Styvhet enl. ISO 9969 [kN/m^2]	Min. 2	Min. 4	Min. 8
Nordisk beteckning	L	M	T

Tabell 3.0.1

2. Deformationsprov

Deformationsprovning utförs för att visa att rörets konstruktion är optimal även under extrema förhållanden. Röret deformerar 30 % i 30 min. Röret får sedan inte visa någon kvarstående skada.



3. Fogtätthet vid deformation och avvinkling

Denna provning genomförs enligt SS-EN 1277:2004 men med skärpta krav ifråga om deformationsnivåer. Provnigen visar fogarnas täthet i förhållande till den deformationsgrad som kan inträffa under installation och vid sättningar i marken.



4. Slagprovning

Uponor genomför slagprovning enligt SS-EN 744:1995 och SS-EN 1411:1996 ner till -20 °C. Provnigen visar rörets slaghållfasthet vid plötsliga stötar under hantering och installation. Klimatförhållanden då rören transporteras och installeras i Sverige gör det särskilt viktigt att provningen genomförs vid -20 °C, eftersom det kan förväntas att rörarbete också kan utföras under perioder med minusgrader.



5. Box Loading Test (BLT)

Rör, rördelar och fogar ska kunna motstå den påverkan som de blir utsatta för under systemets hela livslängd. Denna provning genomförs enligt SS-EN 1437 och simulerar påverkan av rörsystemet vid hög temperatur och visar om det kan klara trafikbelastning och marktryck.

6. Strohalm-testet

Under utvecklingen av Uponor markavloppssystem Ultra Rib 2® utvecklade Uponor Strohalm-testet, som visar och simulerar förhållanden vid bland annat rotinträngning. Metoden mäter trycket i intervaller mellan muff och tätningsring efter hopprensning i 2000 respektive 10 000 timmar. De uppmätta värdena extrapoleras mer än 100 års livslängd, då kravet är att fogen ska kunna klara ett tryck på 2 bar. Provningsmetoden har numera standardiserats i form av SS-EN 14741:2006.



7. Densitetsbestämning

Densitetsprovningen utförs enligt SS-EN ISO 1183-1:2004. De plastmaterial som ingår i tillverkningen provas löpande.



Provningen utförs i samband med mottagningskontroll av råvara och stickprov av den färdiga produkten. Bestämning av densitet är en del av materialidentifikationen för att försäkra sig om att man har rätt material i rätt kvalitet.

Exempelvis är kravet på PE-grundmaterialet till tryck- och gasrör att densiteten är minst 930 kg/m³.

8. MFR (Mass-Flow Rate)

MFR-provningen bestämmer rörmaterialets smältindex och utförs enligt SS-EN ISO 1133:2005. Plastmaterial som ingår i tillverkning provas löpande. Metoden utvecklades ursprungligen för att karaktärisera polyetylen, men används i dag också till många andra polymermaterial.



Exempelvis är kravet på PE $0,2 \leq \text{MFR} \leq 1,4 \text{ g}/10 \text{ min}$ enligt metod T (190 °C, 5 kg).

OBS! Jämförelser mellan MFR-värden är bara möjliga om de mäts med exakt samma metod.

Förutom att användas i testet för kvalitets-säkring kan massmältindex också visa om två olika polyolefinrör är lämpliga för hopfogning.

9. OIT (Oxidation Induction Time)

Bestämning av rörmaterialets oxidationsinduktionstid genomförs i enlighet med SS-EN 728:1997 – eller med andra ord – man bestämmer hur mycket antioxidant som finns i råmaterialet, röret eller rördelen. Antioxidanter är nödvändiga i polyolefiner (gemensam beteckning på bl.a. PP och PE) för att det inte ska bildas skadliga föreningar för materialet under uppvärmningen vid tillverkning och hopsvetsning. Oxiderad PE kan inte svetsas.



Exempelvis är minimikravet på ett färdigt rör eller en rördel av PE att det ska kunna klara en ren syreatmosfär i 20 minuter vid 200 °C.

De provningar och mätningar som har nämnts ovan är exempel på vad en produkt får genomgå, beroende på typen och användningsområdet.

Slutligen samlas alla provningsresultat och mätdata i produktprotokoll, som i sin tur ingår i en kvalitetssäkringsdatabas, som ger full spårbarhet ned till det individuella produktserienumret eller den individuella produkten – och vidare till underleverantörer och/eller råvaror.

Uponor uppfyller alla krav enligt produktnormerna och därtill de krav som krävs för att uppnå rätten till Nordic Poly Markmärkning. Dessutom har Uponor ytterligare interna kvalitetskrav, som framgår i de olika produktavsnitten.

Godkännanden



4.0 Godkännanden

Godkännande och certifiering av produkter och system är viktigt för Uponor. Det ingår i Uponors målsättning att vara en seriös samarbetspartner både vad det gäller kvalitet och utveckling. I de följande avsnitten beskrivs hur Uponor hanterar produktcertifiering och löpande produktutveckling. Dessutom beskrivs de allmänna reglerna för produktgodkännande och deras betydelse för säkring av produkternas och systemens fortsatta kvalitet.

Uponor och produktcertifiering

Uponor deltar aktivt i olika arbetsgrupper som arbetar med produktstandardisering. Därvid strävar Uponor ständigt efter att få med funktions- och produktkrav, som garanterar systemens och därmed konsumentens säkerhet.

Uponor Infra har Norden som huvudmarknad inom avlopps- och vattenförsörjningssystem. Det betyder att Uponor utvecklar produkter för nordiska förhållanden och kontinuerligt försöker att optimera produkter för denna marknad. Det ter sig därför naturligt för Uponor att

medverka i Nordic Poly Mark-certifieringen, så att man även i fortsättningen kan erbjuda produkter av hög kvalitet på den nordiska marknaden. Vid genomförande av tredjepartskontroller vänder sig Uponor i första hand till SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut som extern kontrollant.

Produktcertifiering styrs centralt i koncernen, där funktionen är placerad som en del av Uponors kvalitetstyrningssystem.

Många av Uponors produkter kan tillverkas på olika tillverkningsenheter, och med den centrala styrningen säkras man att alla produkter uppfyller Uponors fabriksstandarder oavsett tillverkningsställe. Dessa standarder innehåller utöver kraven i nationella och internationella produktnormer, en rad krav och kontrollpunkter, som tillämpas från mottagandet av råvaran till färdig produkt. Kraven grundas på såväl geometriska krav som laboratorieförsök, vilket garanterar att produkterna klarar de uppställda kraven på funktion och livslängd.

Uponor är kvalitetscertifierat enligt ISO 9001. Detta betyder löpande kvalitetskontroll från mottagande av råvaror,

under tillverkningen och till färdig produkt som levereras till kund.



Uponor är miljöcertifierat enligt ISO 14001. Därför står både företagets miljö-

påverkan och den interna arbetsmiljön ständigt i fokus hos oss.



Framtidens produkter

Uponor fokuserar alltid på utveckling och förbättring av rörsystem till avlopps- och försörjningssystem. Utvecklingen av nya produkter styrs centralt och i nära samarbete med kunder, användare, ledningsägare samt underleverantörer. Uponor har bl.a. ett nära samarbete med råvaruleverantörerna angående utveckling av nya plastmaterial.

I samband med produktutvecklingen utformar Uponor en fabriksstandard med

utgångspunkt i befintliga standarder samt de utökade krav som fastställts för produkten. Dessa fabriksstandarder har ofta blivit underlag för nuvarande EN-normer. Det gäller bl.a. en rad Uponor No-Dig-system och Uponor markavloppssystem (strukturrör). Här saknas dock ännu normer för de stora dimensionerna.

Uponor är alltså en innovativ, ledande samarbetspartner inom utvecklingen av samhällsnyttiga infrastruktursystem.

Processdiagram för utveckling av nya system och produkter



Figur 4.0.1

Godkännanden och dokumentation

I de enskilda produktavsnitten finns en beskrivning av de godkännanden som gäller för den aktuella produkten.

Godkännanden av produkter och system är en fortgående process under konstant förändring. Senaste uppdateringarna finns på uponor.se/infra

Krav på byggprodukter – CE-märkning kontra nationella regler

Tilltagande globalisering och den fria marknaden innebär att vi i högre grad möter krav som baseras på harmoniserade EN-normer och åtföljande krav på CE-märkning av produkterna. EU:s ministerråd beslöt att CE-märkning skulle träda i kraft 1993. Den anger riktlinjerna för märkning av produkter innan den kan marknadsföras, säljas och användas

inom EU och den europeiska ekonomiska gemenskapen (EEG).

EN-normerna innehåller de minimikrav som medlemsländerna behöver att hänvisa till för sin nationella lagstiftning. De får inte ligga på en nivå som utesluter produkter som är lagliga i något av medlemsländerna.

Byggproduktdirektivet avser att säkra CE-märkning av byggprodukter och innehåller sex väsentliga krav, varav tre är relevanta för ledningssystem:

1. Mekanisk motståndsförmåga och stabilitet (motståndsförmåga mot invändigt vattentryck och utvändigt marktryck)
2. Brandmotståndsförmåga (endast relevant för installationer i byggnader)

3. Hygien, hälsa och miljö (täthet mot utläckning, dricksvattenkvalitet).

Kraven i EN-normerna för rörsystem för vatten och avlopp utgör bara en mycket liten del av de många krav som hittills har gällt för att uppnå svenska godkännanden.

Inom EU:s inre marknad kan ledningsägaren inte kräva att installerade produkter omfattas av en nationell bestämmelse för godkännande eller certifiering och på det viset skaffa sig säkerhet för en lägsta kvalitetsnivå. Ledningsägaren har dock fortfarande möjlighet att specificera krav på både produkter och dokumentation, t.ex. vid tredjepartskontroll.

Produkter och system med en harmoniserad standard är försedda med CE-märke, följt av godkännandenummer.

Nordic Poly Mark och INSTA-CERT

På grund av höga anläggningskostnader kalkylerar de flesta ledningsägare i dag med att deras anläggning ska ha en mycket lång livslängd. Plaströrssystem av hög kvalitet har en livslängd på över 100 år, och eftersom kostnaderna för rör och gjutna delar bara utgör en liten del av de totala anläggningskostnaderna, är det därför totaltekniskt sett en fördel med att välja rör och gjutna delar av hög kvalitet.

Byggbranschens parter har uttryckt en önskan om att hålla kvar kraven på produktsäkerhet och kvalitet på nordisk nivå. Mot denna bakgrund har

man etablerat gemensamma, nordiska certifieringsregler, Nordic Poly Mark, som administreras av INSTA-CERT. Det rör sig om en frivillig certifieringsordning, där en kvalitetsmärkning med Nordic Poly Mark försäkrar ledningsägarna om att produkten är tillverkad, kontrollerad och levererad i enlighet med de krav som har fastställts i normer och särskilda bestämmelser för certifiering (INSTA SBC:er).

Certifieringssystemet bygger på en typprovning i samband med godkännandet av produkten samt fortlöpande intern och extern inspektions- och kvalitetskontroll.

Typprovning och extern kontroll utförs av en förhandsgodkänd tredje part. Denna kontroll omfattar inspektion av tillverkarens kvalitetssystem, laboratorieanläggningar och personalutbildning samt egentlig testning av produkterna (den interna kontrollen).

Tredjepartskontrollanter ska vara godkända av INSTA-CERT, och inom plastområdet ska kontrollanterna dessutom vara ackrediterade för provning och inspektion av SWEDAC eller av de

motsvarande organen i Norge, Danmark eller Finland.

Syftet med Nordic Poly Mark är alltså att säkra den höga nordiska standarden för plaströr. Detta innebär bland annat en rad tilläggskrav i samband med CE-märkning samt en överenskommelse om tredjepartskontroll.

Tabell 4.0.2 ger en jämförelse av de krav, som de olika reglerna ställer på avlopps- och trycksystem:

Beskrivning av och egenskaper hos CE-märkning och INSTA-CERT Nordic Poly Mark

Uponor Infrsas krav i jämförelse med CE-märkning och Nordic Poly Mark framgår i respektive avsnitt.

Beskrivning/egenskaper	CE-märkning		INSTA-CERT Nordic Poly Mark	
	Avlopp	Tryck	Avlopp	Tryck
Produktcertifiering				
Typprovning tredje part	-	-	++	++
Intern kontroll	+ [1]	+ [1]	++	++
Extern kontroll tredje part	- [2]	- [3]	++	++
Material				
Densitet, PE/PP/PVC	-	-	++	++
Smältindex, PE/PP	-	-	++	++
Termisk stabilitet, PP/PE	-	-	++	++
K-värde, PVC	-	-	++	++
Mjukningstemperatur, PVC	-	-	+	++
Långtidshållfasthet	IA	+ FD	IA	++
Produkt				
Dimensioner	FD	FD	++	++
Utseende	-	-	++	++
Märkning	-	-	++	++
Ytbeskaffenhet	-	-	++	++
Dimensionsstabilitet	-	-	++	++
Termisk stabilitet	-	-	++	++
Slagprov	-	-	++	++
Styvhet	FD	-	++	IA
Tryckprovning	-	+	++	++
Metylenklorid, PVC	-	-	++	++
Väderbeständighet	-	-	IA	++
Systemet				
Fogars tätet	+ FD	+ FD	++	++
Motståndsförmåga mot kombination av markbelastning och hög temperatur (BLT) (rör under mark)	-	IA	++	IA
Temperaturväxlingsprov (rör i byggnader)	++	IA	++	IA

- ++ Inkluderat på tidigare nivå.
- Ej inkluderat
- + Inkluderat men på lägre nivå än tidigare
- IA Irrelevant
- FD Tillverkaren ska deklarerat tekniska värden

- [1] Fabrikanter bestämmer själv omfattningen av den interna kontrollen
- [2] Brandsäkerhet kontrolleras av tredje part beroende på klassificering
- [3] [3] Vattenkvalitet omfattas av typprovning och kontroll av tredje part när EAS är implementerat

INSTA-CERT-certifierade produkter är märkta med Nordic Poly Marks logotyp tillsammans med numret på tillhörande EN-standard.

Figur 4.0.2

Spillvatten



5.0 Inledning

Vid transport av dag- och spillvatten är det viktigt att detta sker i säkra och täta rörssystem med lång livslängd, så att man undviker oavsiktlig miljöpåverkan av omgivningen.

Uponor dag- och spillvattenssystem är ett heltäckande system för såväl servisledningar som huvudledningar. Beroende på det aktuella användnings- och dimensionsområdet erbjuder Uponor olika rörssystem.

Till transport av dag- och spillvatten (självfall)

- Uponor markavloppssystem Ultra Rib 2
- Uponor markavloppssystem Ultra Double
- Uponor markavloppssystem PVC och Ultra Classic
- Uponor IQ Dagvattensystem
- Uponor brunnssystem
- Uponor rens- och tillsynsbrunnar
- Uponor dagvattenbrunnar
- Uponor specialbrunnar.
- Uponor nedstigningsbrunnar.

Till dränerings- och avvattningsändamål

- Uponor dräneringsrörssystem
- Uponor IQ Vägtrummor
- Magasin
- Kassetter
- Perkolation



Av nedanstående översikt framgår sammanhanget mellan system, dimensioner och användningsområden

System och dimensioner	Användningsområde	
	Dag- och spillvatten	Dag- och dränvatten
Uponor markavloppssystem Ultra Classic 110 mm - 400 mm	x	
Uponor markavloppssystem PVC 110 mm - 400 mm	x	
Uponor markavloppssystem Ultra Double 200 mm - 600 mm	x	
Uponor markavloppssystem Ultra Rib 2 200 mm - 560 mm	x	
Uponor IQ Dagvattensystem 160 mm - 1200 mm	x	
Uponor Weholite 300 mm - 3500 mm	x	
Uponor IQ Vägrör 200 mm - 800 mm		x
Uponor IQ jordbruksdränering 58/50 mm - 160/145 mm		x
Uponor IQ husgrunds/vägdrenering 110 mm - 400 mm		x
Uponor brunnssystem Tillsyns- rens-, drän- & dagvatten, nedstignings-, specialbrunnar		

Tabell 5.0.1

I det inledande avsnittet behandlas de överordnade reglerna för statisk och hydraulisk dimensionering av dag- och

spillvattensledningar. Därefter följer de egentliga produktavsnitten inom dag- och spillvatten.

Dimensionering

Dimensionering av självfallsledningar

Dimensioneringen har två syften, dels att anpassa ledningen till de vattenvolymer den är avsedd för och dels att anpassa den till de yttre belastningar den kommer utsättas för.

Dimensioneringsgrunder

En självfallsledning måste dimensioneras så att den kan avleda de vattenvolymer den är avsedd för utan problem, en så kallad hydraulisk dimensionering. Den måste också dimensioneras så att den under sin brukstid kan motstå de yttre belastningar den utsätts för, eller så kallad statisk dimensionering. För såväl hydraulisk som statisk dimensionering har Svenskt Vatten tagit fram anvisningar, P110 respektive P92.

De viktigaste kraven på en självfallsledning

Det är projektörens uppgift att sätta upp de krav, som gäller för ledningen. Kraven på ledningen kommer av att dimensioneringsgrunderna för ledningen måste uppfyllas. För att en lednings hydrauliska kapacitet skall uppfyllas är valet av ledningsdimension och lutning viktigast. För att ledningens hållfasthet och funktion skall säkerställas måste materialkrav på rör, krav på rörstyvhet och lägningsförfarande uppfyllas. Genom täthetskrav och byggkontroll säkerställs att ledningen får den kvalitet som föreskrivits.

Kraven på en självfallsledning

Det finns många krav som en ledning måste uppfylla, och ofta kopplar man kraven till någon typ av standard. När det gäller standard för rörsystem bör man skilja mellan produktstandard och systemstandard.

Systemstandard ställer krav på det färdiga rörsystemet, d v s hur man skall bygga. Exempel på systemstandard är hur man skall bygga med markförlagda plaströr eller hur den färdiga ledningen skall täthets provas.

Exempel på systemstandard:

- Publikationer från Svenskt Vatten
- Trafikverkets ändringar och tillägg till AMA, TRV AMA
- AMA Anläggning 17

Trafikverkets tekniska krav

När det gäller vägtrummor och dagvattenledningar i vägar blir Trafikverkets föreskrifter TRV AMA normalt systemstandard.

Svenskt Vattens Publikationer

För ledningar i kommunal mark används vanligen Svenskt Vattens publikationer som systemstandard. Några exempel på sådana är:

P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten.

P91 Anvisningar för provning i fält av allmänna avloppsledningar för självfall

P92 Anvisningar för projektering och utförande av markförlagda självfallsledningar av plast

P93 TV-inspektion av avloppsledningar i mark

AMA Anläggning 17

AMA Anläggning är ett regelverk för hur man upprättar bygghandlingar och i egentlig mening inte någon systemstandard för byggande. De texter som anges i AMA är baserade på normal praxis och det är viktigt att komma ihåg att det är projektören som själv väljer de föreskrifter som skall anges under respektive kod och rubrik. Föreskriftstexterna i AMA har inkluderats för att göra det enklare för projektören att skapa en bygghandling. Projektören väljer om han vill följa textförslaget i AMA, komplettera eller ersätta det med egen föreskrivande text.

Produktstandarden ställer renodlade produktkrav på produkten som t.ex. mått, toleranser, hållfasthet, styvhet, fogtäthet, märkning av produkten etcetera.

Det finns också renodlade tekniska krav som enbart gäller den aktuella ledningen, till exempel dimension och lutning. Systemstandarden kan ange minimikrav som naturligtvis också bör följas.

Projektören kopplar vanligen kraven till system- och produktstandard.

Produktstandarden lägger fast kraven på produkten. I de nordiska länderna har vi av tradition haft en hög kvalitet på plast-rörsprodukter. Ofta betydligt högre än i många andra europeiska länder. Kraven i de nordiska länderna har nu ersatts av en gemensam EN-standard. För att behålla vår höga nordiska kvalitetsnivå har vi infört ett gemensamt nordiskt kvalitetsmärke för plaströr: Nordic Poly Mark.

Certifieringen bygger på EN-standarderna, men har i många fall tilläggskrav, för att bibehålla vår tidigare höga nordiska kvalitetsnivå för plaströrsprodukter.

Vem ställer kraven?

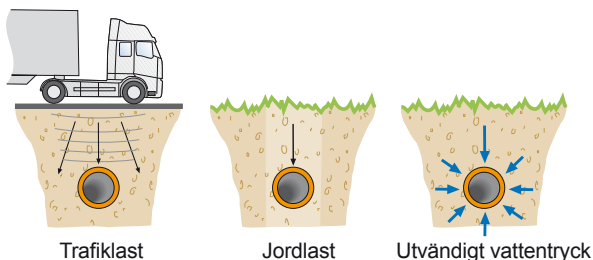
Vissa byggnadskrav kan vara ställda av myndigheter och anges i byggnormer. I de flesta fall är det beställaren som direkt, eller indirekt via sin konsult, ställer kraven.

Statisk dimensionering

Belastningar på självfallsledningar

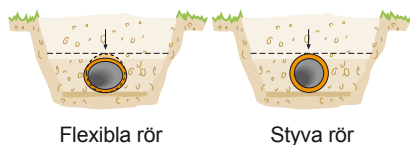
En självfallsledning måste kunna ta upp yttre laster under hela ledningens livslängd. Belastningen på ledningen kan variera över tiden och orsakas i första hand av jord- och trafiklast samt eventuellt grundvattentryck. Jordlastens storlek ökar med ökat läggningsdjup, medan trafiklasten blir störst för grunt förlagda ledningar och snabbt minskar vid ökat läggningsdjup. Vid läggningsdjup större än 4 meter har trafiklasten ingen praktisk betydelse. Efter att det flexibla röret har lagts kommer röret att följa med eventu-

ella sättningar i rörgraven och kommer därigenom att få en något ökad ovalitet. När sättningen i rörgraven avstannat, vilket vanligen sker inom cirka tre år efter läggning, kommer rörets ovalitet att förbli konstant. När detta inträffar, kommer röret långsamt att avlastas i viss utsträckning genom spänningsrelaxationen i plastmaterialet. Mer information om hur det flexibla röret beter sig vid förläggning i mark och vilka belastningar röret kommer att utsättas för kan fås från Svenskt Vattens publikation P92, samt på de kommande sidorna.



Den ovalitet som det flexibla röret kommer att få beror dels på hur röret installerats (uppkommande ovalitet under rörets installation), dels på hur väl

kringfyllningen på ömse sidor om röret packats. Det sistnämnda blir avgörande för storleken på den framtida sättningen i sidofyllningen runt röret.



Begreppet rörstyvhet

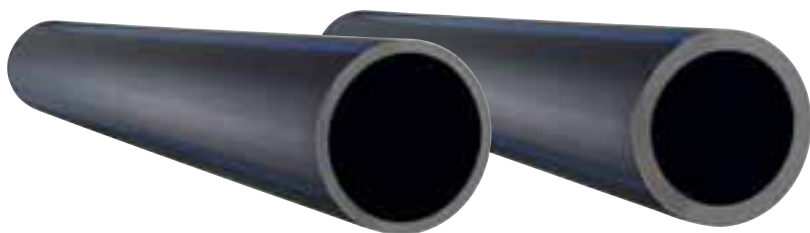
Ringstyvhet är ett begrepp som vanligen används för att beskriva ett flexibelt rörs deformationsegenskaper. Ett rör med hög ringstyvhet får en mindre ovalitet än ett rör med lägre styvhet, vid en och samma yttre belastning. Det är två faktorer som påverkar rörets styvhet:

- rörväggens tröghetsmoment
- rörmaterialets E-modul

Självfallsledning av plast klassificeras normalt med avseende på ringstyvhet i s.k. SN-klasser (nominell styvhet).

Standardiserade styvhetsklasser för termoplaströr är: SN2, SN4, SN8 och SN16 där sifferbeteckningen anger ringstyvheten i kN/m^2 . I Sverige används i stor utsträckning rör av styvhetsklass SN8.

SN-värdet motsvarar rörets korttidsstyvhet, vilket också är det värde som har störst betydelse.



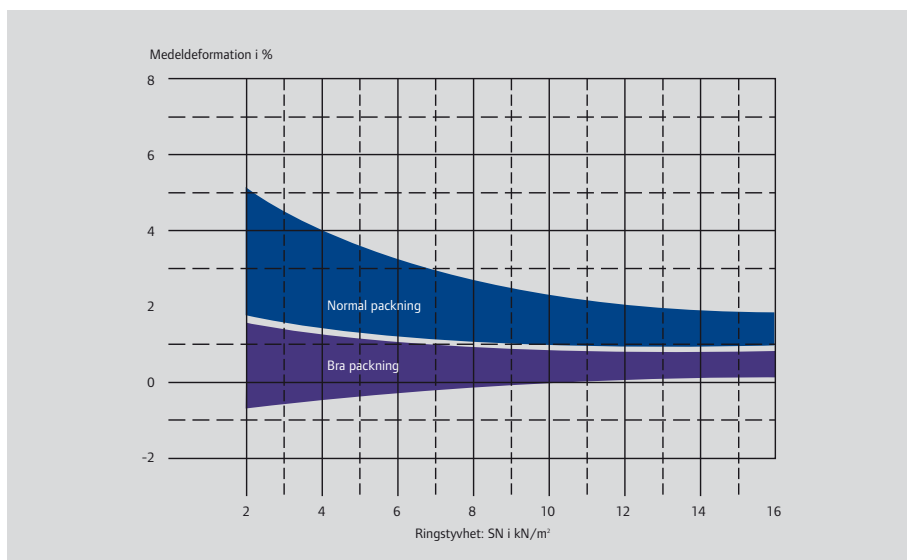
Vägg tjockleken har stor inverkan på rörstyvheten.

Val av ringstyvhet – deformation av plaströr

Vid normala läggningsförhållanden kan man använda SN4 och SN8-rör. Vid användning av SN8-rör blir känsligheten för eventuella avvikelser i förhållande till ovanstående dock avsevärt mindre, med större säkerhet som följd.

I nedanstående figur är medeldeformationen av ett installerat rör (omedelbart efter installation) angiven som funktion av ringstyvheten och som bra eller normal packning. Mätresultaten är baserade på erfarenheter från ett mycket stort antal mätningar på installerade rör i de båda komprimeringsklasserna.

Deformationskurva



Figur 5.0.2

Under de första 1-3 åren efter installationen kan deformationen växa ytterligare. Erfarenhetsmässigt med ca 1 % med bra packning och ca 2 % med normal packning.

Val av styvhetsklass

Tabellen visar minsta rekommenderade styvhetsklass, vid olika användning av flexibla rör i mark. Om lägre styvhetsklass används, bör dimensioneringsberäkningar utföras i varje enskilt fall. Normalt används rör av styvhetsklass SN8 för markförlagda självfallsrör i Sverige. För ledningar av mindre dimensioner, är kostnadsskillnaden normalt liten mellan rör av styvhetsklass SN4 och SN8. För mindre ledningar, är läggningkostnaden normalt mångdubbelt högre än rörkostnaden.

Det är också för dessa ledningar som risken är störst att brister i läggningsarbetet kan förekomma. Det finns därför inga egentliga skäl, att välja en lägre rörstyvhetsklass än SN8 för ledningar mindre än cirka 400 mm. Det är för stora ledningar, som rörkostnadens andel av den totala läggningkostnaden blir mer betydande och det är för sådana ledningar, som man ibland kan överväga att välja styvhetsklass SN4, om förutsättningarna är gynnsamma och att bra läggningsarbete kan säkerställas

Val av styvhetsklass

Rekommenderad minsta ringstyvhetsklass (kN/m²)
Läggningsdjup 1) < 3 m Läggningsdjup 3-6 m

	Kringfylningsmaterial	Minsta packn.klass	Ledning i fast friktionsjord	Ledning i silt, fast lera	Ledning i lös i lös lera	Ledning i fast friktionsjord	Ledning i silt, fast lera	Ledning i lös lera
Naturmark (ej trafikbelastad yta)	Befintliga massor	Ingen	2	-	-	4 ²⁾	-	-
		L	2	4	8	4 ²⁾	8 ²⁾	16 ³⁾
	Sand, grus 0-22 mm	L	2	4	8	4 ²⁾	4 ²⁾	8 ³⁾
	Sand, makadam 4-22 mm	L	2	-	-	4 ²⁾	-	-
	Befintliga massor	T	4	4	8	4	8	16 ³⁾
Lokalgator med lätt trafik	Sand, grus 0-22 mm	T	4	4	4	4	4	8 ³⁾
	Singel, makadam 4-22 mm	T	4	-	-	4	-	-
	Befintliga massor	T	8	-	-	8	-	-
Huvudgator med tung trafik	Sand, grus 0-22 mm	T	8	8	8	8	8	8 ³⁾
	Singel, makadam	T	8	-	-	8	-	-

1) Läggningdjup i trafikbelastad yta skall ej understiga 1 m

2) Vid läggningdjup större än 4 m skall packningsklass T väljas

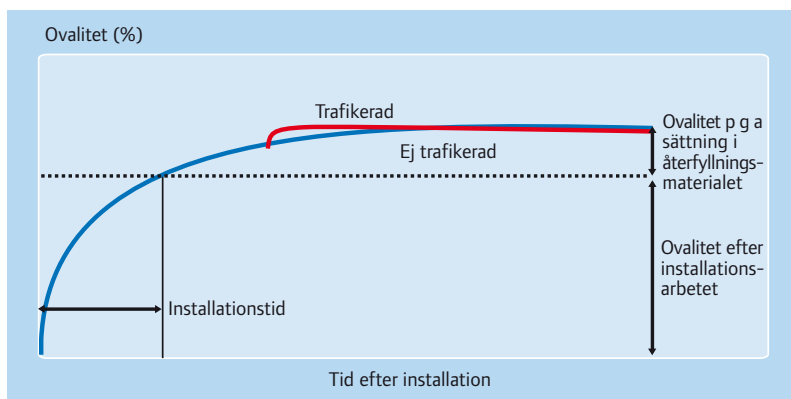
3) För läggningdjup upp till 4 m

L= Lätt
T= Tung

Ovalitetsökning med tiden

Ett flexibelt rörs ovalitet ökar långsamt under de första månaderna efter att ledningen lagts. Förloppet är detsamma för alla flexibla rör. Krypningen i rörmaterialet, det vill säga minskningen av rörmaterialets E-modul, har praktiskt taget ingen inverkan på utvecklingen av ovaliteten, hos en ledning i mark. Ett flertal undersökningar har visat, att ca 2/3 av den slutliga ovaliteten uppstår i

samband med byggandet av ledningen och att ovalitetsökningen i praktiken har avstannat efter ca 2-3 års tid. Om ledningen utsätts för trafikbelastning, kommer den slutliga ovaliteten, normalt att uppnås något snabbare. Ovalitetsökningen motsvarar den sättning, som sker i kringfyllningsmaterialet runt ledningen och har ingenting att göra med rörmaterialets egenskaper.



Deformation i procent underläggning.

Läggingsdjup

Med hänsyn till jord- och trafikbelastningar på rören tillämpas vanligen följande begränsningar vad gäller tillåten fyllnadshöjd för plastledningar i styvhetsklass SN 8.

Beroende på de yttre belastningarna och rörets styvhetsklass kan ett plaströr läggas på olika djup. Den normala trafikbelastningens inverkan på röret blir nästan försumbar vid läggingsdjup djupare än fyra meter. Jordlastens inverkan ökar däremot ju djupare ledningen förläggs. Om grundvattenytan är belägen över ledningen reduceras den största tillåtna fyllningshöjden med 0,3 m.

Dimensionerande lastfall består av grundlast och ytlast. Grundlast och ytlast ger upphov till olika dimensionerande lastfall som kan tillämpas enligt följande:

- inom områden där trafikbelastning helt kan uteslutas
- inom områden där begränsad trafik kan förekomma (t.ex. gårdar, parkeringsplatser)
- inom tungt trafikbelastade områden (se tabell nedan).

Trafikbelastningar ger höga belastningar på markförlagda rör vid små läggingsdjup. Minsta läggingsdjup blir därför beroende av trafiklastens storlek och intensitet. Ökat läggingsdjup ger ökad jordbelastning på ledningen, men samtidigt får ledningen också bättre stöd från omgivande fyllnadsmassor och kan därmed uppta större belastningar. Plaströr kan därför även läggas på betydligt större djup än sex meter, men i sådana fall bör rör med hög ringstyvhet väljas och beräkningar göras för att kontrollera att bucklingsrisk inte föreligger.

Läggingsdjup, SN 8

Trafikbelastning	Tillåten fyllnadshöjd	
	Minsta	Största
Inom områden där trafikbelastning helt kan uteslutas	0,3 m	6,0 ¹⁾ m
Inom områden där begränsad trafik kan förekomma (t.ex. gårdar, parkeringsplatser)	0,6 m	6,0 ¹⁾ m
Inom tungt trafikbelastade områden	0,8 m	6,0 ¹⁾ m

¹⁾ Större läggingsdjup är möjligt efter utredning av belastningsförutsättningar

För läggingsdjup större än 2,5 m gäller att kringfyllningsmaterial ur grupp 4 enligt tabell CE/4 i Anläggnings AMA 98 inte får användas.



Upphängning

Vid lagning och installation av avloppssystem i områden där det finns risk för sättningar i den omgivande marken måste man hänga upp avloppssystemet. Upphängningen ska göras med stöd och band i en sådan kvalitet och omfattning att avloppsledningarna hänger stabilt utan att skadas. Ledningarna får inte ha vinkelböjningar, och fallet får inte ändras med tiden.

Material som används till upphängning ska vara korrosionsbeständigt, som t.ex. syrabeständigt rostfritt stål. Galvaniserade band är inte tillräckligt hållbara, eftersom banden korroderar med tiden och kan gå av. Plastband är olämpliga på grund av sin elasticitet. Med tiden sträcks plastbanden ut så att ledningsfallet ändras. Följande krav kan ställas på upphängningar:

- Tillräckligt tät upphängning, dvs. lagom korta avstånd mellan banden.
- Korrosionsfast material
- Stabilt upphängningssystem
- Effektiv fastsättning vid byggnader
- Tillräckligt breda band för plaströr, så att rören inte kläms ihop.

Vid upphängning av raka rör ska upphängning göras vid samtliga muffar. Som tumregel ska det vara ca 0,5 m mellan banden, beroende på rörtyp, läggningsskrav och

markbelastning. I samband med upphängning är det viktigt att se till att rören hängs upp korrekt, så att de inte skadas och så att man säkerställer att rören inte ska kunna dras isär i skarvarna.

Uponors tekniska support står gärna till tjänst med ytterligare rådgivning.

Hydraulisk dimensionering

Avsnittet handlar om kapacitets- och hydrauliska aspekter vid val av markförlagda självfallssystem. I Svenskt Vattens publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten behandlas dessa frågor ingående.

Självfallsledningens kapacitet

Colebrooks diagram är ett diagram som kan användas för att beräkna såväl tryck- som självfallsledningars hydrauliska kapacitet. Diagrammet visar friktionsförlusten i promille vid olika flöden i olika ledningar. Colebrooks diagram ger kapaciteten för en fylld självfallsledning om trycklinjens lutning sätts lika med ledningens lutning. Om det verkliga flödet i ledningen är mindre än vad som erhålls vid avläsning i Colebrooks diagram är ledningen delvis fylld. Sambandet mellan fyllningshöjd och flöde i delvis fylld ledning framgår av nästa figur.

Så här läser du Colebrooks diagram:

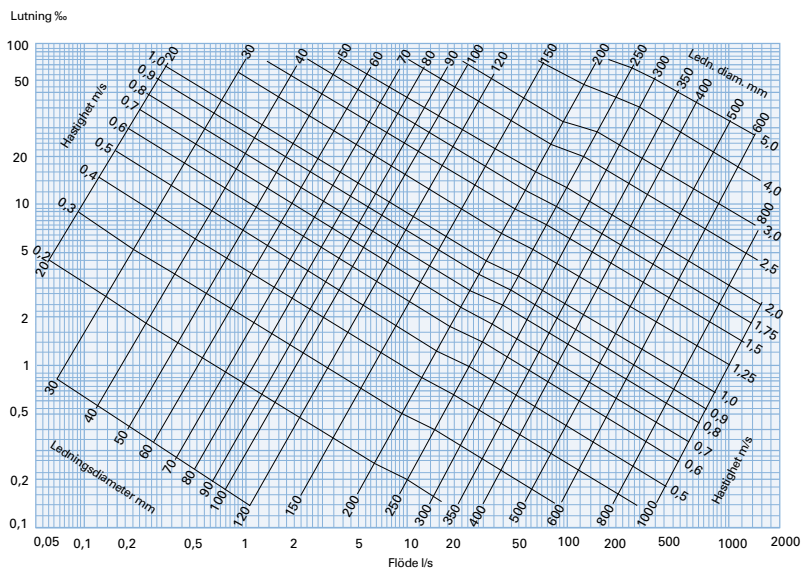
Välj ett Colebrook-diagram med lämpligt råhetstal (ett mått på rörets invändiga släthet) för den aktuella ledningen. Gå in i diagrammet och sök skärningspunkten mellan ledningens lutning (i promille) och ledningens invändiga diameter (i mm). Från skärningspunkten, gå rakt ned till botten på diagrammet och läs av flödet. Den flödeskapacitet som på detta sätt avläses motsvarar ledningens kapacitet vid helt fylld ledning. Om man från skärningspunkten går parallellt med hastighetslinjerna i diagrammet, snett ner till höger, kan man också se vilken hastighet man får i ledningen vid helt fylld sektion.

Colebrooks diagram kan också användas för beräkning av tryckledningars kapacitet. För sådana ledningar motsvarar friktionsförlusten trycklinjens lutning.

Råhetstal

I äldre avloppsledningar kan det förekomma att en avloppshud bildas som med tiden kan ge ett något ökat råhetstal. Det är dock sällsynt att högre råhetstal än 0,2 mm uppmätts för plastledningar. Normalt är det verkliga råhetstalet för nya plastledningar betydligt lägre än angivna värden, se tabell, ca 0,01-0,05 mm. I Svenskt Vattens publikation P110 rekommenderas att råhetstalet 0,2 mm används för plastledningar.

Colebrook-diagram: ledningens kapacitet bestäms av dess dimension och lutning



Kapacitet hos delvis fylld ledning

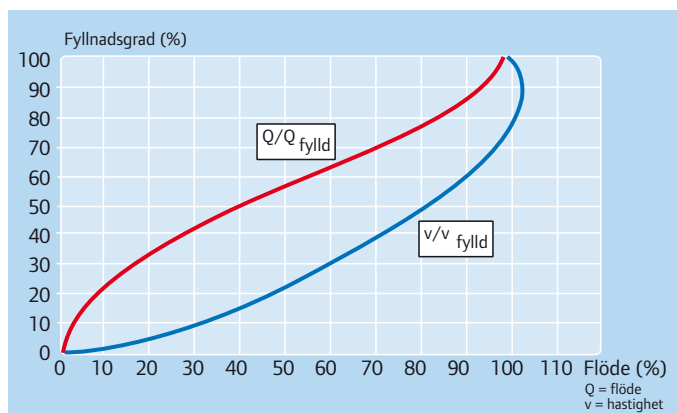
Diagrammen visar fyllnadsgrad och vattenhastighet i delvis fylld ledning i relation till en helt fylld ledning.

Kapacitetsreduktion i oval ledning

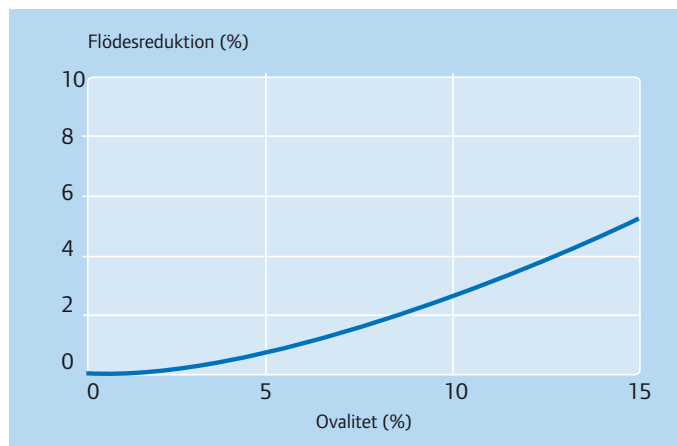
En plastledning i mark har vanligen en mindre ovalitet som huvudsakligen beror på hur väl packningen av jordmassorna

kring ledningen utförts. En oval ledning får teoretiskt en något lägre kapacitet än en rund.

Eftersom medelovaliteten i en plastledning vanligen väl understiger 5 % blir kapacitetsreduktionen i praktiken helt försumbar.



Kapacitet hos delvis fylld ledning



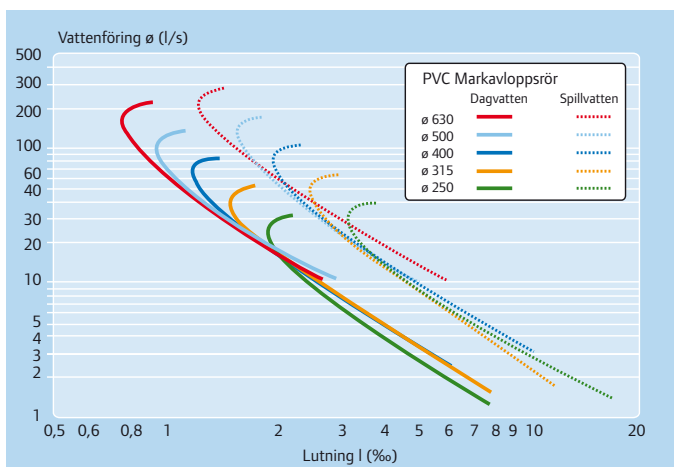
Kapacitetsreduktion i oval ledning

Gravitationsledningars självrensningförmåga

För att undvika sedimentation av fasta partiklar bör självfallsledningar läggas i sådan lutning att de blir självrensande. En ledning anses självrensande om skjuvspänningen vid ledningens botten överstiger $1,5 \text{ N/m}^2$. Om spänningen understiger $1,0 \text{ N/m}^2$ anses ledningen ej vara självrensande. En lednings lutning, för att vara självrensande är dimensionsberoende. En ledning med liten diameter, kräver större lutning än en större ledning för att vara självrensande. Som en tumregel, kan användas att en ledning

bör ha en minsta lutning i promille på $1/D$ (mm) för att vara självrensande. För att undvika sedimentering, bör därför mindre spillvattenledningar ha en minsta lutning på ca 5 promille.

I ändledningar och servisledningar, där flödet kan variera mycket är det svårt att bestämma självrensingsflödet. Ändledningar bör därför ha en lutning på minst 6 promille och servisledningar en lutning på minst 10 promille.



Installation av markförlagda plaströr

Oavsett vilket rörmaterial som används så är installationsarbetet avgörande för kvaliteten på den färdiga ledningen. I detta avsnitt ges rekommendationer om hur plaströr bör installeras.

Installationen är viktig

Kvaliteten, på den färdiga ledningen bestäms i mycket stor utsträckning av hur installationsarbetet utförts. En ledningsfäthet, deformation och riktningsavvikelse beror nästan enbart av läggnings-sättet. Undersökningar visar att skador betydligt oftare kan hänföras till bygg- och projekteringsfel än till materialfel eller driftsförhållanden. Hur avancerad rörets konstruktion än är, så är det installatörens arbete i rörgraven som avgör slutresultatet.



Observera!

Det finns ingenting som ger en så stor kvalitetshöjande effekt på den färdiga ledningen, som ett noggrant och omsorgsfullt utfört installations- och packningsarbete. Det är personen i rörgraven, som ser till, att ledningen byggs enligt ställda krav. Det är också installatörens kunskap och erfarenhet, som är grunden till att förvaltaren får en ledning, med lång livslängd och minimalt med störningar.

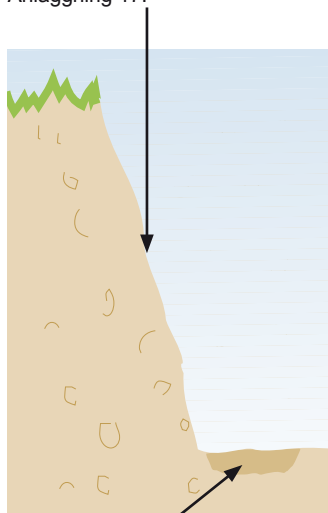


Schaktbotten för VA-ledning

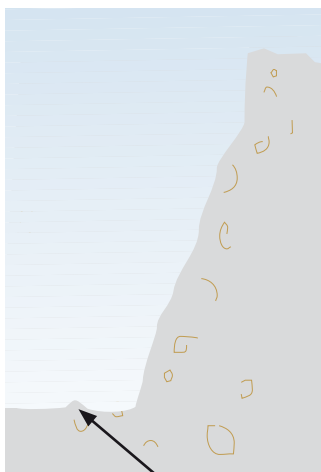
Schaktbotten skall vara avjämnad, frostfri och fri från sten och lösa block. I mycket lösa jordar kan bottenförstärkning behöva utföras. En schaktbotten måste ha tillräcklig fasthet för att kunna bära ledningen, men också för att man skall kunna gå och arbeta normalt i schaktet. För plaströr är det ofta det sistnämnda

kravet som blir avgörande för om bottenförstärkning kan behöva utföras. I flytbenägna jordar, eller om risk för urspolning föreligger bör geotextilduk användas för materialskiljning. Vid urschaktning av block eller lokala partier av lös jord skall återfyllning ske med material som kan packas till samma fasthet som schaktet i övrigt.

Tag hänsyn till rasrisken vid jordschakt och anpassa släntlutningen till markförhållandena. Rekommenderad släntlutning 1:1 enligt AMA Anläggning 17.



Botten skall vara jämn. Eventuell fyllning efter utgrävning skall ha samma packningsgrad som övrig schaktbotten.



Vid bergschakt tätas och packas botten. Kvarstående berggaddar får inte ligga närmare ledningen än 150 mm.

Minsta rekommenderade gravbredd

Rördiameter DN (mm)	A min (cm)
≤ 400	35
> 400	35+0,25xD

Rörgravens bredd skall vara så stor att arbetsutrymme finns för packning och understoppning av ledningen.

Ta hänsyn till rasriskerna vid jordschakt och anpassa släntlutningen till markförhållandena.

Se tabell för minsta rekommenderat avstånd mellan rör och schaktvägg.

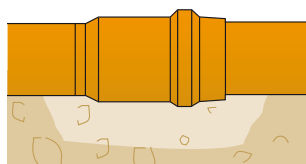
Ledningsbädd

Normalt utförs en ledningsbädd av sand eller grus i rörgraven för att ge ledningen ett jämnt underlag. Ledningsbädden kan antingen packas före rörläggning eller efter rörläggning i samband med under-

stopning av röret, så kallad indirekt packning.

Ledningsbädd skall utföras i alla typer av jordar. Sand eller grus med en maximal stenstorlek på 32 mm kan användas, men allra bäst mår röret om stenstorlekar på maximalt 20 mm används. Skarpkantat material större än 22 mm får inte nyttjas.

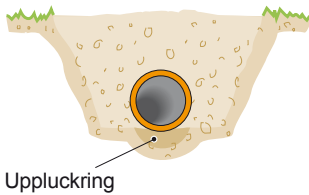
Ledningsbädden skall normalt ha en tjocklek av minst 10 och högst 15 cm. Ledningsbädden behöver ej direkt packning, utom på en sträcka av 2 m närmast brunn eller murgenomföring. Bädden avjämnas noggrant. Vid rörläggning görs utgrävning lokalt på platserna för muffar.



Lokal utgrävning för muff.

Ledningsbädd

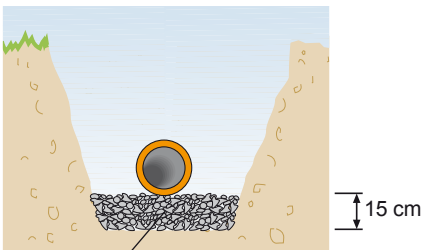
- Ledningen läggs på en ledningsbädd av sand eller grus.
- Bädden skall ha en tjocklek av 15 cm och minst 10 cm vid muff. Bädden packas före rörläggning, alternativt packas indirekt genom packning i stödpackningszon efter rörläggning. Vid indirekt packning se till att ledningen inte rubbas i höjddled.



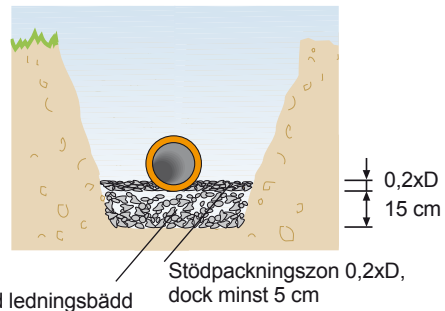
Arbetet i ledningsbädden är utomordentligt viktigt för ledningens kvalitet och skall därför göras mycket noggrant. Tänk på att röret skall ligga och vila på ledningsbädden i hundra år eller kanske mer.

I vissa gynnsamma fall kan schaktbotten ha sådana egenskaper att en ledningsbädd inte är nödvändig. Schaktbotten behöver då endast avjämnas och uppluckras under röret. Vid svag lutning är det extra viktigt med rätt packning av ledningsbädden, annars finns risk för sättningar som orsakar bakfall.

Direkt packning



Indirekt packning



Kringfyllning

Uppschaktat material kan användas för kringfyllning förutsatt att materialet är stenfritt. Maximal stenstorlek 32 mm, men enstaka stenar upp till 60 mm får förekomma jämt fördelade i kringfyllningen på ett avstånd av minst 0,15 m från rörledningen.

Om befintliga massor är olämpliga används sand eller grus i fraktionen 0-22 mm eller makadam i fraktionen 4-22 mm. Kringfyllning görs i hela gravens bredd samt minst 0,3 m över översta rörledningens hjässa.

Där packning behövs sker detta i lager om 0,15-0,20 m. Första lagret upp till halva rörets diameter dock ej större än 0,20 m. Andra lagret upp till rörets hjässa, dock ej större än 0,20 m. Ingen packning görs omedelbart över röret.

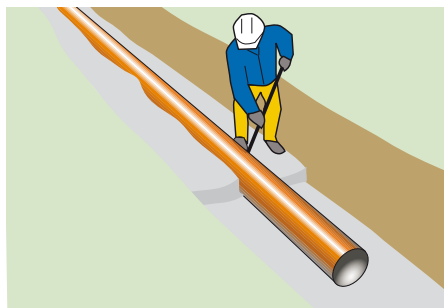
Materialets storlek

Packning av kringfyllningsmaterialet är viktig för att ledningen skall få minsta möjliga ovalitet. I Anläggnings AMA 17

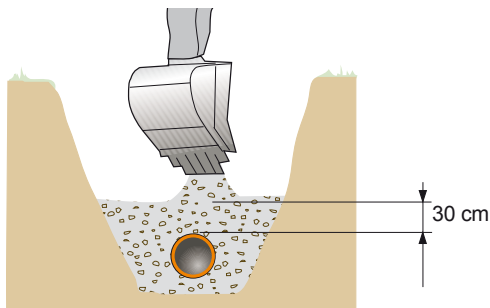
anges de största lagertjocklekarna för olika kringfyllningsmaterial. Här anges också de antal överfarer med olika packningsredskap som behövs, för att åstadkomma en god packning (tung packning; mod. Proctor > 90 %). I vissa fall kan en lättare packning också tillämpas för plaströr. Den lättare packningen åstadkoms vanligen genom att antalet överfarer med packningsredskap reduceras.

Packning av kringfyllningsmaterial

Det sidostöd som en flexibel ledning får från omgivande kringfyllning beror dels på i vilken utsträckning materialet packats. Packningsgraden beror på vilken packningsutrustning som använts, antal överfarer och lagertjocklek. För flexibla rör tillämpas vanligen de packningsklasser som här anges.



Noggrann understoppning är viktigt för en bra installation.



Kringfyllning skall utföras inom ledningsgravens hela bredd och upp till 0,3 meter över rörledningens hjässa.

Kringfyllning

Packning	Benämning	Stand. Proctor densitet (%)	Mod. Proctor densitet (%)
Lätt packning	L	> 88	≥ 85
Tung packning	T	> 93	≥ 90

Bädd på lös lera eller löst lagrad silt utan materialavskiljande lager, packas inte.

Packnings- utrustning	Ant. överfarter för erh. av packningskl.		Största lagertjocklek för packning av			Minsta överfyllnad över rörhjässa före packn. (m)
	T	L	Grus, sand	Silt, fast lera	Lös lera	
Fottrampn.	-	3	0,15	0,10	0,10	0,20
Handstamp minst 15 kg	4	1	0,15	0,10	0,10	0,20
Vibratorstamp minst 70 kg	4	1	0,30	0,20	-	0,30
Vibratorplatta						
minst 50 kg	6	1	0,10	-	-	0,15
minst 100 kg	6	1	0,15	-	-	0,15
minst 200 kg	6	1	0,20	0,10	-	0,20
minst 400 kg	6	1	0,30	0,15	-	0,30
minst 600 kg	6	1	0,40	0,15	-	0,50

Tabellen visar det antal överfarter och största lagertjocklekar som normalt erfordras vid användande av olika packningsredskap.

Resterande återfyllning

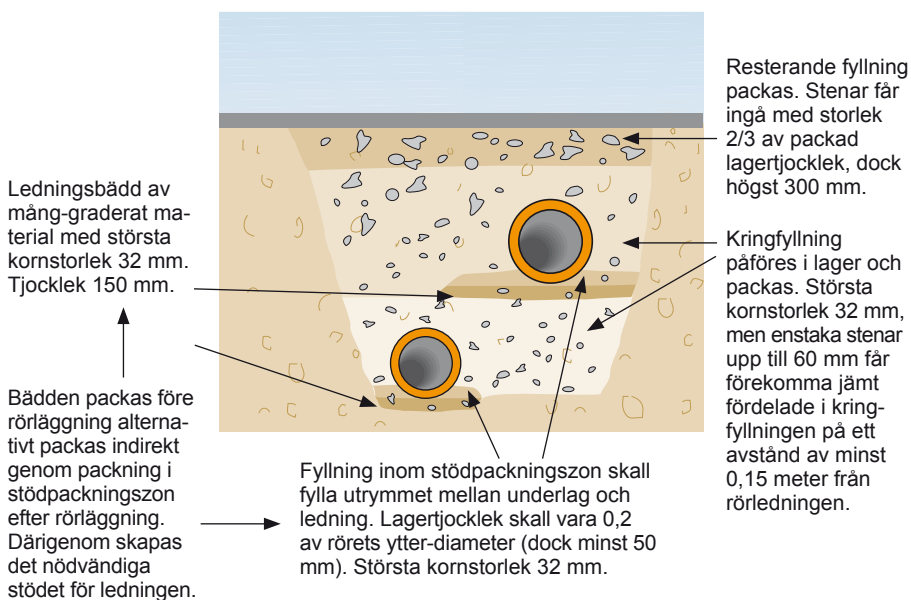
Resterande återfyllning kan göras med uppschaktat material under förutsättning att största stenstorlek uppgår till högst 300 mm. Stenstorleken får dock ej överstiga 60 mm inom den del av resterande fyllning som ligger närmare röret än 0,3 m.

Kringfyllningens betydelse

Packningen av kringfyllningen har en mycket stor betydelse för den ovalitet röret kommer att få. En noggrann läggning ger en stor kvalitetsökning för ledningen.

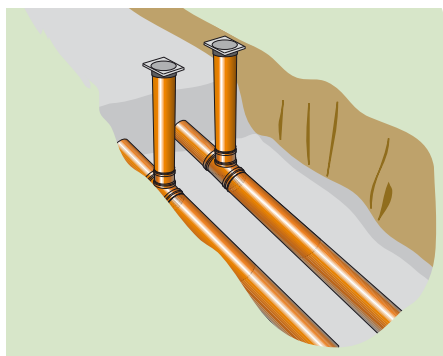


Schakt för VA-ledning under väg



Fyllning kring brunnar

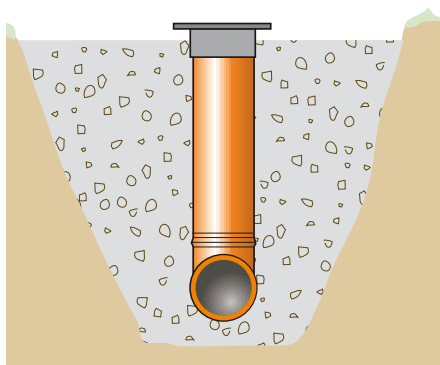
Brunnar används på självfallsledningar för att möjliggöra inspektion och rensning. Brunnar placeras normalt där flera ledningar löper samman, vid förändring av riktningar och vid regelbundna avstånd efter ledningens längd. Det fria avståndet mellan brunnar skall vara minst 0,5 m. Fyllning och packning runt brunnen görs på samma sätt som för ledningen i övrigt. Badden justeras i höjddled under brunnen, för att få rätt nivå till anslutande ledningar.



Minsta avstånd mellan brunnar 0,5 m.

Fyllning kring brunnar

- Fria avstånd mellan brunnar minst 0,5 meter
- Fyllning och packning sker på samma sätt som för ledningen i övrigt
- Badden justeras i höjddled under brunnen, för att få rätt nivå till anslutna ledningar



Badden justeras i höjddled under brunnen för att få rätt nivå till anslutande ledningar.

Sammanfattning

- installation av markförlagda plaströr

- Det är personen i rörgraven som i stor utsträckning kommer att påverka ledningens slutliga kvalitet.
- Var uppmärksam på ovalitet, riktning, avvikelser och täthet, så blir resultatet bra.
- Rörspill från ledningsbyggnation kan inlämnas till NPG:s plaströrsåtervinning.



Kontroll och provning

För att säkerställa ledningens kvalitet skall kontroll och provning göras inom tre månader efter återfyllning av schakt. Det finns normalt tre olika toleransklasser, där det sämsta ofta innebär ett värdeminskningssavdrag på entreprenaden.

Toleransklasser och värdeminskningssavdrag

Det finns normalt tre olika toleransklasser. A är godkänt och innebär ingen åtgärd, B innebär ett mindre värdeminskningssavdrag och C är sämst, vilket ofta innebär ett värdeminskningssavdrag på entreprenaden. Värdeminskningssavdragets storlek kan variera, men anges lämpligen i förfrågningsunderlaget. Avdrag utgår ofta för en hel ledningssträcka även om felet förekommer i endast en punkt.

Toleransklasser och värdeminskningssavdrag

Brist eller fel	Toleransklass	Beställarens bedömning
↓ Ökande brist	A	Godkänt utförande, ingen åtgärd
	B	Mindre värdeminskningssavdrag
	C	Större värdeminskningssavdrag Åtgärd erfodras

Kontroll och deformation

Provning av ledningen skall ske inom tre månader efter återfyllning av schakt och utföras med fast tolk eller mätande instrument. Provning vid senare tidpunkt än tre månader efter återfyllning får endast ske om beställaren medgivit detta. Krav på tolkar och mätinstrument finns angivet i P91. I denna publikation finns också angivet tillåtna deformationer för respektive plastmaterial (se tabell).

Några andra värden än dessa kan inte åberopas (om inte annat överenskommits med beställaren) vid kontroll av ovaliteten även om rörprodukterna kan klara 15 % deformation utan att fogläckage och nedsatt funktion uppkommer.

Tillåten deformation i procent för ledning av plaströr

	PVC		PE		PP	
	Toleransklasser		Toleransklasser		Toleransklasser	
Mättidpunkt	A	C	A	C	A	C
< 3 mån	6	8	7	9	7	9

Kontroll av riktning avvikelse

Ledningssträckan i plan och nivån i profil definieras som en rät linje mellan provningssträckans anslutning till brunnarna. De största tillåtna avvikelserna i respektive toleransklass redovisas i Svenskt Vattens publikation P91.

Bakfall får inte förekomma oavsett uppnådd toleransklass. En vinkeländring i en fog får inte heller vara större än vad fogen konstruerats för. Kontroll sker med slangställningsmätare som mäter det hydrostatiska trycket punktvis.

Kontrollen kan också göras med hjälp av TV-inspektionsutrustning med lutningsmätare. För att kontroll skall kunna ske måste start- och slutpunkterna avvägas på den aktuella ledningssträckan. Värdeinskningsavdrag på grund av riktning avvikelse kopplas ofta till de olika toleransklasserna.

Största tillåtna riktning avvikelse

Lutning ledning	Nominell innerdiameter (di) mm	Toleransklass		
		A +/-mm	B +/-mm	C +/-mm
< 6	di ≤ 225 225 < di ≤ 400 di > 400	35 40 45	55 60 65	75 80 85
6-20	di ≤ 225 225 < di ≤ 400 di > 400	40 45 50	60 65 70	80 85 90
> 20	di ≤ 225 225 < di ≤ 400 di > 400	45 50 55	85 70 75	85 90 95

Kontroll av täthet

En täthetsprovning utförs för att kontrollera att en ledning uppfyller angivna täthetskrav.

Provningen kan göras med luft eller vatten och utförs normalt på ledningssträcka mellan brunnar. Vattenprovning är ur säkerhetssynpunkt att föredra men används inte så ofta på grund av att provet tar lång tid att utföra. Det beror bland annat på de problem, det kan innebära att hantera allt det vatten som behövs för provningen.

Luftprovning innebär en ökad säkerhetsrisk för personalen, på grund av den omfattande sprängkraft som en provtryckning med luft ger. Vid luftprovning är det maximalt tillåtna provningstrycket 50 kPa (5 mvp), vid igenfylld rörgrav (30 kPa vid frilagda rör). En provning med luft tar mycket kortare tid att utföra, än en provning med vatten och det kan vara särskilt praktiskt att använda luft under vintern, när vatten kan frysa.

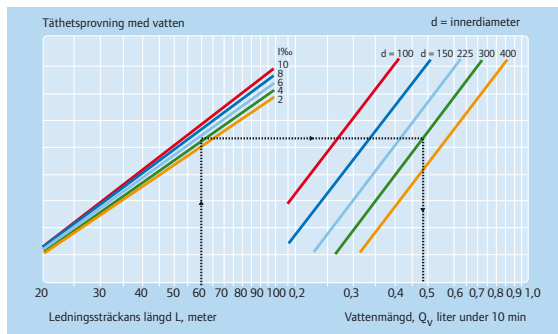
Vid täthetsprovning skall alltid rör och tätningssanordningar vara väl förankrade. Under den tid ledningen står under övertryck får inga personer uppehålla sig intill ledningen.

Provning och bedömning

Vid vattenprovning bedöms provsträckan med avseende på täthet, genom uppmätning av den vattenmängd som måste tillföras ledningen, för att ett konstant inre tryck skall erhållas. Vattennivån hålls på 1 m över rörhjässan. Grundvattenytans nivå över rörcentrum höjer vattennivån/provtrycket med motsvarande nivå.

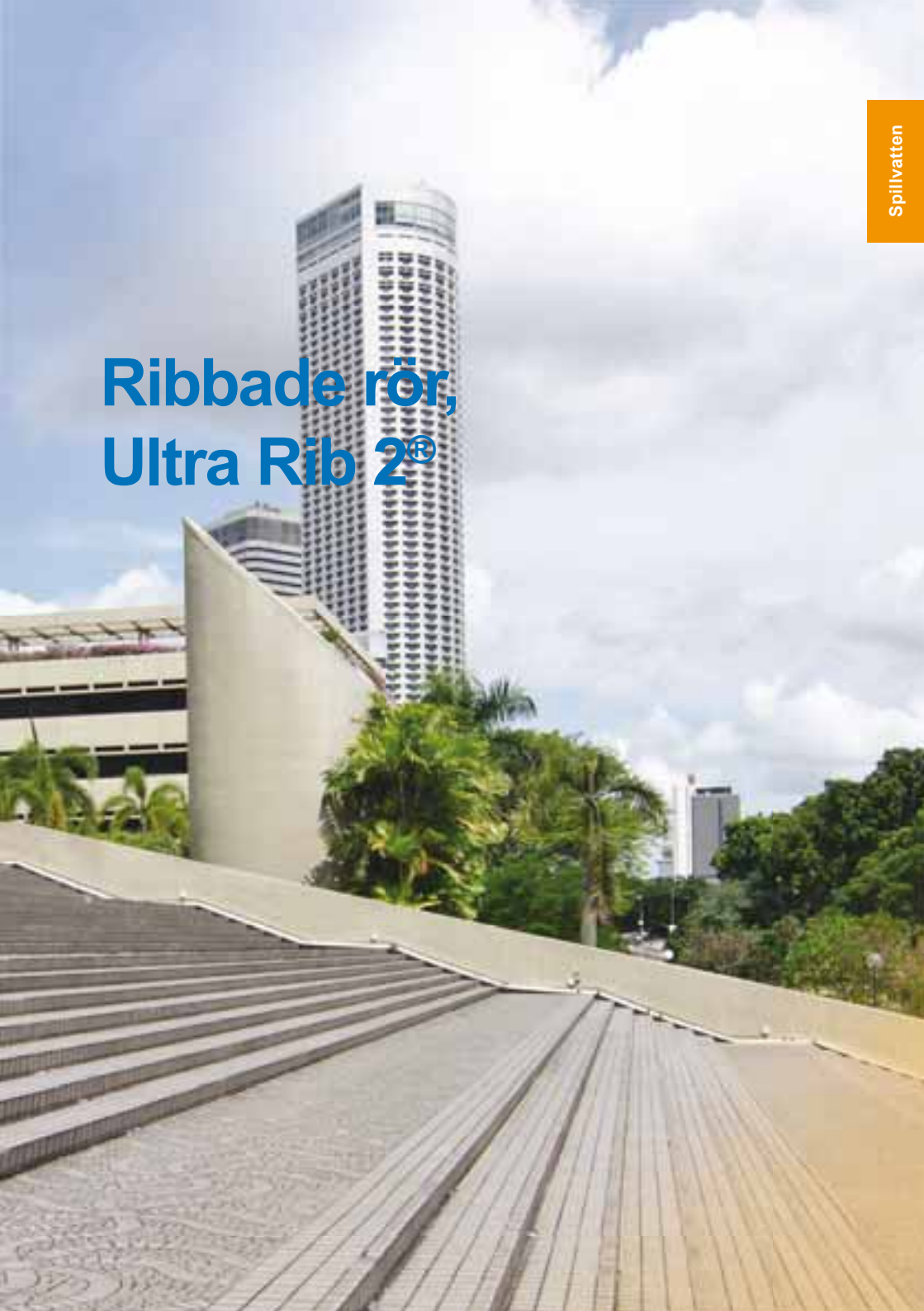
I nomogrammet kan den största tillåtna vattenmängden (Q_v) som får tillföras ledningen under 10 minuter bestämmas. För toleransklass A gäller att $Q < Q_v$, för B gäller att $Q < 5Q_v$ och för C gäller $Q < 10Q_v$. För att erhålla vattenmätning och temperaturtjämning på ledningen skall sträckan vid provning av plaströr hållas vattenfylld under minst 12 timmar.

Vid täthetsprovning med luft sätts ledningen under övertryck (11 kPa plus eventuellt grundvattenstryck). När trycket når 10 kPa plus grundvattenstrycket startas tidmätning och trycksänkningen mäts. Provningstid och tillåten trycksänkning beror av rörlängden på rören i ledningen. För täthetsprovning med luft gäller att toleransklass A uppnås när den uppmätta trycksänkningen är mindre än den tillåtna under tiden T, för B T/3 och för C T/6.



Figur 2.3 Nomogram för bestämning av vattenmängd Q_v . De streckade linjerna i figuren avser ett exempel där Q_v skall bestämmas för ledningssträcka på 60 m, sträckans lutning är 6 ‰ och d den inre rördiametern är 300 mm.

Ribbade rör, Ultra Rib 2®



5.1 Inledning

Objektbeskrivningsnamn: Homogent ribbat rör, typ Ultra Rib 2®

Uponor Ultra Rib 2-system är ett självfallssystem för dag- och spillvatten. Systemet lanserades 1999 i avsikt att optimera avloppssystem för dag- och spillvattensledning. Rörsystemet Ultra Rib 2® framställs av Polypropen (PP) och innehåller rör, rördelar och brunnar i dimensionerna 200 till 560 mm.

Uponor Ultra Rib 2® är konstruerat med fokus på en lång rad förhållanden, som alla bidrar till systemets totala livslängd. Det gäller bl.a.:

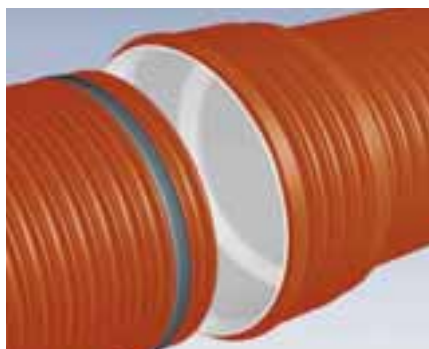
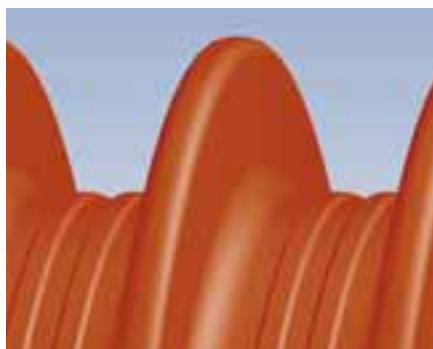
- Materialval
- Ribbkonstruktion med inriktning på styvhet, styrka och låg vikt
- Fogningsmetoder med enklare installation och hög säkerhetsmarginal
- Höga mekaniska egenskaper även vid låga temperaturer.

Uponor markavloppssystem Ultra Rib 2 har egenskaper som ligger väsentligt över de normkrav som i dag ställs på avloppsrör i såväl Norden som i Europa.

Med inbyggd extra säkerhetsmarginal (deformationstest, slagtest, Strohalmtest mm.) uppnås ytterligare trygghet under installationen av rörsystemet. Genom uppfyllandet av de krav som både internt och externt ställs på material och processer har systemet en livslängd på över 100 år om de föreskrivna installations- och driftförhållandena upprätthålls.

Uponor markavloppssystem Ultra Rib 2 fogas med tätningringsringar.

- Ringarna är utformade för att kunna klara både inre och yttre tryck. Tack vare placering långt inne i muffen säkerställer man att tätningringsringarna är väl skyddade mot sand och grus. Tätningringsringarna kan fås i såväl en olje- och bensinbeständig som i en standardversion. Standardtätningringsringarna är tillverkade av SBR-gummi. De olje- och bensinbeständiga tätningringsringarna är framställda av NBR-gummi och märkta med en gul markering (prick).



Uponor Ultra Rib 2-rörsystemet är ett komplett program med rör, formsprutade och specialtillverkade delar. Rörrens ytteryta är rödbrun, och invändigt har de en ljus färg för att underlätta TV-inspektion av det installerade systemet.

Rördimensioner

Yttre mm	Inre mm
200	175
250	220
315	277
450	396
560	493

Tabell 5.1.1

System- och materialdata

Egenskaper	PP	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet	900	ISO 1183	ISO 1183
Ringstyvhet	SN8	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrypmodul E ₅₀	425	MPa	ISO 527-2
Korttidskrypmodul E ₀	1650	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient	0,15	mm/m • °C	
Värmeledningstal	0,23	W/m • °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur	60	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur	95 - 100	°C	
Tillåten avvinkling i kopplingar	2	°	

Tabell 5.1.2

Uponor krav

Följande översikt jämför de krav som ställs när SS-EN 13476, Nordic Poly Marks krav, som används i samband med den löpande tillverkningskontrollen, ska uppfyllas.

Kravspecifikation – Uponor krav

Egenskaper	Referens till SS-EN 13476	Nordic Poly Mark SBC EN13476	Uponor tilläggskrav
Slaghållfasthet – rör	0 °C; fallhöjd 1,0 m	-10 °C; fallhöjd 1,0 m	0 °C; fallhöjd 2,5 m -20 °C; fallhöjd 2,0 m
Ringflexibilitet – rör	30 % av di	30 % av di	60 % av di
Fogtätthet med tätningsring	Det krävs 5 % och 10 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas. ≤ dim 315 = 2° > dim 315 = 1,5° SS-EN 1277: Villkoren C (avvinkling) skall uppfyllas	Det krävs 10 % och 15 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas ≤ dim 315 = 2° > dim 315 = 1,5° SS-EN 1277: Villkoren D (både deformation och avvinkling) skall uppfyllas	Det krävs 20 % och 30 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas ≤ dim 315 = 4° > dim 315 = 3° SS-EN 1277: Villkoren D (både deformation och avvinkling) skall uppfyllas
Motståndsförmåga mot kombinerad utvändigt last och hög temperatur EN 1437:1998	Inget krav	Endast kravet för dimensionerna till och med 315 mm. Krav se 1)	

1) Följande krav gäller

- | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------------------------------|----------------------------|
| • Vertikal deformation: | ≤ 9 % | • Bottenloppsradie: | ≥ 80 % av ursprunglig |
| • Avvikelse från rakhet i bottenlopp: | ≤ 3 mm | • Öppning på svetsfog: | ≥ 20 % av godstjockleken |
| | | • Täthet vid 0,35 bar/15 min: | Läckage får inte förekomma |

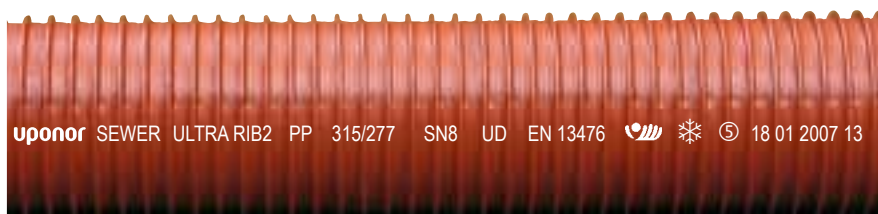
Tabell 5.1.3

Godkännanden och märkning




Godkännanden

Uponor Ultra Rib 2-systemet är Nordic Poly Mark-märkt (Insta-Cert-certifierat) (Danmark, Sverige, Norge och Finland).
 och alltså godkänt i de nordiska länderna Certifikaten finns för nedladdning på uponor.se/infra

Märkning



uponor	SEWER	ULTRA RIB2	PP	315/277	SN8
Tillverkare	Användningsområde: avlopp	Produkt	Material: polypropen	Utv./inv. diameter	Ringstyvhetsklass

UD	EN 13476				18 01 2007 13
Användningsområde UD = under och utanför byggnader	Produktstandard	Nordic Poly Mark	Iskristall. Kan hanteras vid låga temperaturer	Tillverkningsenhet Ⓢ = Fristad	Tillverkningstidpunkt: dag/månad/år/timme

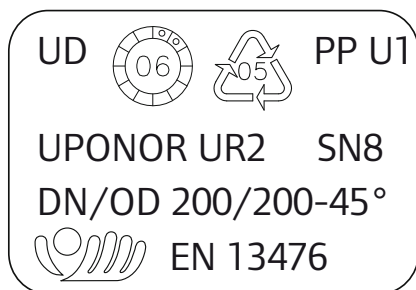
Användningsområde



Dim. 200 + 250 + 315 betecknas "UD"


Dim. 450 + 560 betecknas "U"

Tabell 5.1.4

Märkning



UD			PP	U1
Användningsområde UD = under och utanför byggnader	Tillverkningsstidpunkt: månad/år	Återvinning/råvara 05 = polypropen	Material: polypropen	Tillverkningsenhet U1 = Nastola

ULTRA RIB 2	SN8	DN/OD 200/200	45°		EN 13476
Produkt	Ringstyvhets- klass	Nominell ytterdiameter	45° grenrör	Nordic Poly Mark	Produktstandard

Tabell 5.1.5

Installation

Här beskrivs hur Uponor Ultra Rib 2-rör och delar avpassas och kopplas. Det finns monteringsbilder för:

- Uponor Ultra Rib 2-rör
- Uponor Ultra Rib 2-grenrör, böjar och skjutmuffar
- Uponor Ultra Rib 2-övergångar till betong



1. Kapning görs med en fogsvans mellan de små ribborna. Därigenom kan man vara säker på att kapningen sker mitt mellan ribborna. Efter kapning avlägsnas graderna med kniv eller fil.



2. Tätningsringen monteras i andra spåret från spetsändan. På detta sätt säkerställer man en optimal täthet.



3. Muffen smörjs invändigt med smörj-medel.



Röret skall monteras i muffens botten, ingen spalt mellan rörända och muffbotten. Rören kan monteras med ett spett som trycks mot den bakre muffen. För att undvika att muffen skadas, skall en tråkloss läggas i mellan som skydd.

Montering av Ultra Rib 2-grenrör på befintlig ledning



1. På grenrör som ska monteras i en befintlig ledning förmonterar man 2 rör och skjutmuffar. Längden markeras på den befintliga ledningen.



2. Kapning görs med en fogsavs mellan de små ribborna. Därigenom kan man vara säker på att kapningen sker mitt mellan ribborna. Efter kapning avlägsnas graderna med kniv eller fil.



3. Rördelarnas muffar ska smörjas invändigt med smörjmedel. Tätningsringen monteras på röränden i andra spåret från spetsändan. Röret skall monteras stumt i muffens botten.



4. Den befintliga ledningen kapas, och grenröret med monterade rörbitar sätts in och skjutmuffarna förs tillbaka.

Installation av övergångar - anslutning till betongrörsmuff



Övergång från Ultra Rib 2 spetsända till BTG-rörsmuff utan tätningsring. Placera tätningsringen enligt bild och tryck övergången stumt i BTG-rörsmuffen. Till BTG-rörsmuff med isittande tätningsring används ej lös tätningsring, i övrigt

förfarande enligt ovan. Kontrollera alltid att täthet uppnåtts. Om osäkerhet råder kan rördelen kringgjutas.

Montering av Ultra Rib 2-övergångar med spetsända på betongrör



Övergång från Ultra Rib 2 spetsända till BTG-rörs spetsända. G-ring monteras ytterst på BTG-rörets spetsända, övergången skjuts på utan smörjmedel, varvid G-ringen rullar ett slag och monteringen är klar (kan krympas om så erfordras).

Läggning

Uponor Ultra Rib 2 är konstruerat så att uppschaktat material i möjligaste mån skall kunna användas vid återfyllning. Förutsättningen är att materialet kan få den nödvändiga packningsgraden och ej innehåller stenar större än 60 mm i rörets omedelbara närhet. Om det finns större stenar än 60 mm kan dessa tas bort och materialet därefter användas. Givetvis är grundförutsättningarna de som beskrivs i AMA Anläggning 17 och Svenskt Vatten P92.

Se kapitel 5.0 "Installation av markförlagda plaströr".

Dimensionering

Statisk dimensionering

I inledningsavsnittet "Dag- och spillvatten" under "Statisk dimensionering" beskrivs de belastningar som en markförlagd självfallsledning kan utsättas för och hur röret kommer att påverkas av dessa samt dimensioneringen av ledningen för att klara belastningarna som uppstår under dess livslängd, se Svenskt Vattens publikation P92.

Hydraulisk dimensionering

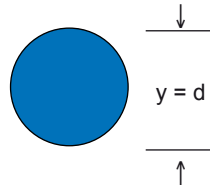
När ledningsnätet ska dimensioneras, är det viktigt att se till att det finns tillräcklig hydraulisk kapacitet, och att självrensningsegenskaperna kan säkra ett väl fungerande system. De gällande principerna för dimensionering har genomgått i inledningsavsnittet om Dag- och spillvatten. Här visas de gällande

vattenflödesdiagrammen för Uponor Ultra Rib 2, där värdet 0,025 mm har använts som råhetsfaktor.

Diagrammen är beräknade efter rörens innerdiameter, även om rören är betecknade efter sina ytterdiameter. Se även Svenskt Vatten Publikation P110.

Diagram 5.1.6

Dimensioneringsdiagram för 100 %
fyllda Ultra Rib 2-ledningar.



Diagrammet är en grafisk avbildning av
Colebrook Whites formel.

y = vattendjup

d = innerdiameter

Råhet $k = 0,025$ mm

Vattentemperatur $t = 10$ °C

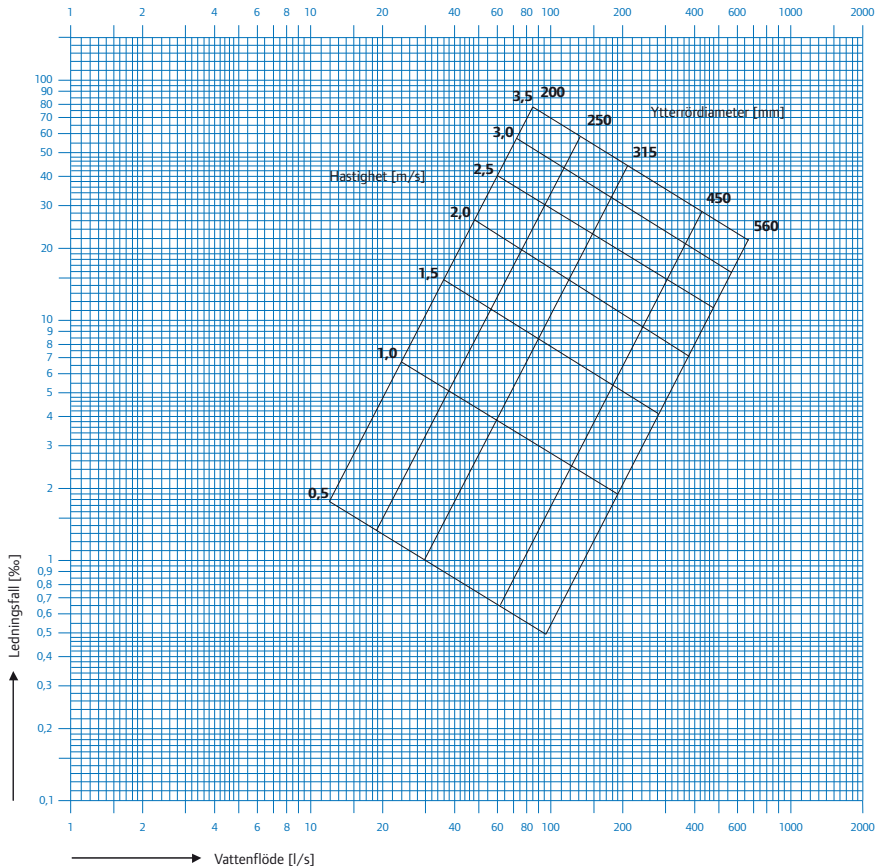
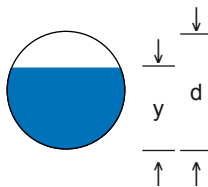


Diagram 5.1.7

Dimensioneringsdiagram för 70 % fyllda
Ultra Rib 2-ledningar.



Diagrammet är en grafisk avbildning av
Colebrook Whites formel.

y = vattendjup

d = innerdiameter

Råhet $k = 0,025$ mm

Vattentemperatur $t = 10$ °C

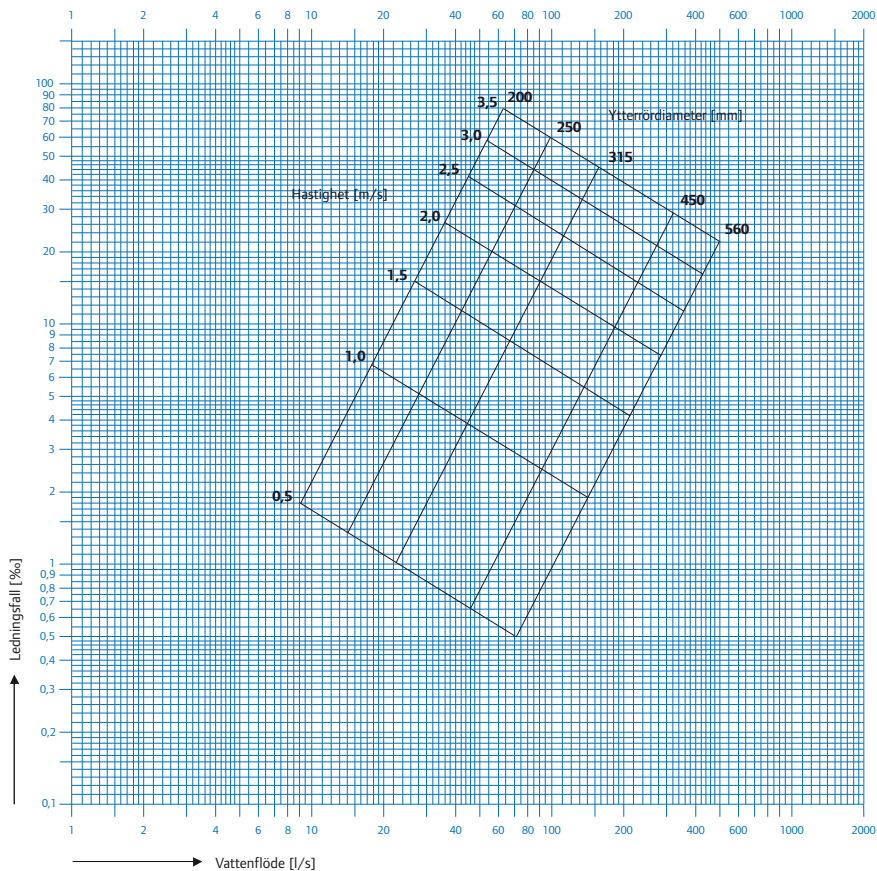


Diagram 5.1.8
Självrengnings-
kurvor Ø 200

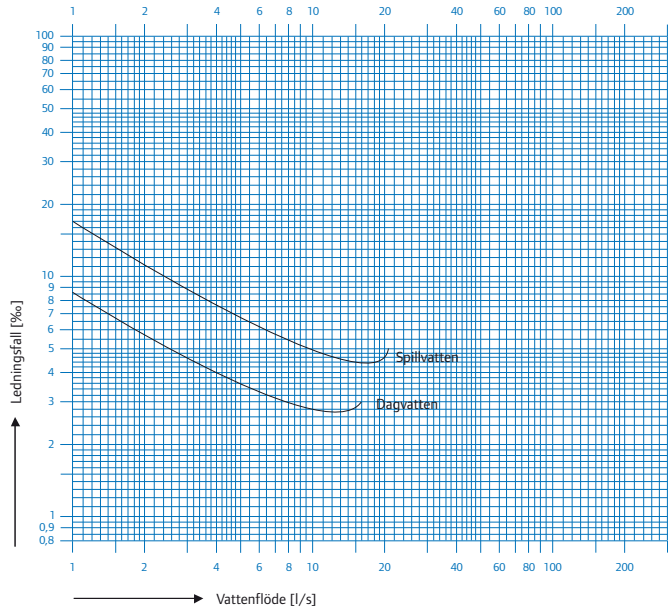


Diagram 5.1.9
Självrengnings-
kurvor Ø 250

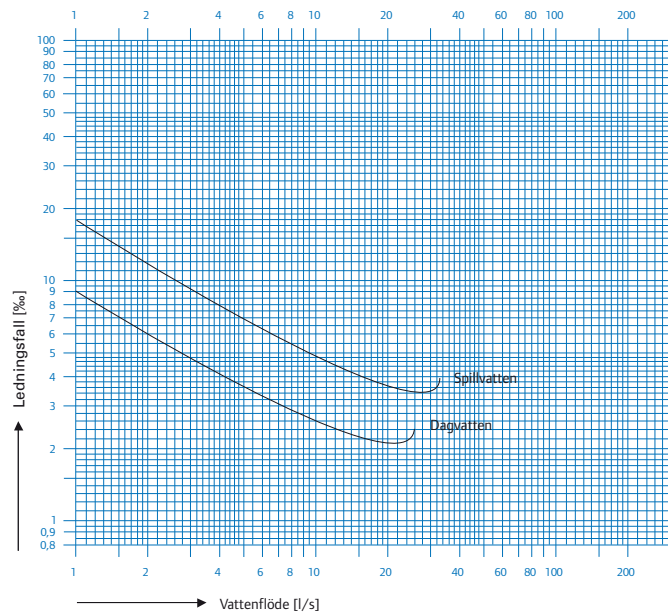


Diagram 5.1.10
Självrengnings-
kurvor Ø 315

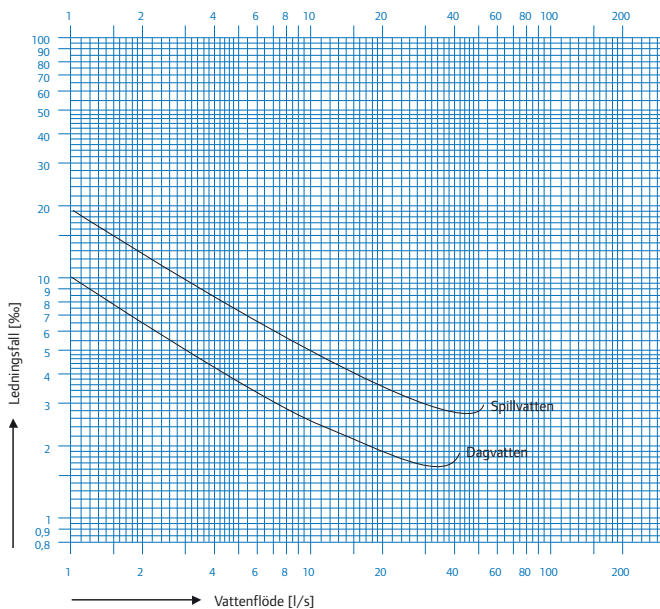


Diagram 5.1.11
Självrengnings-
kurvor Ø 450

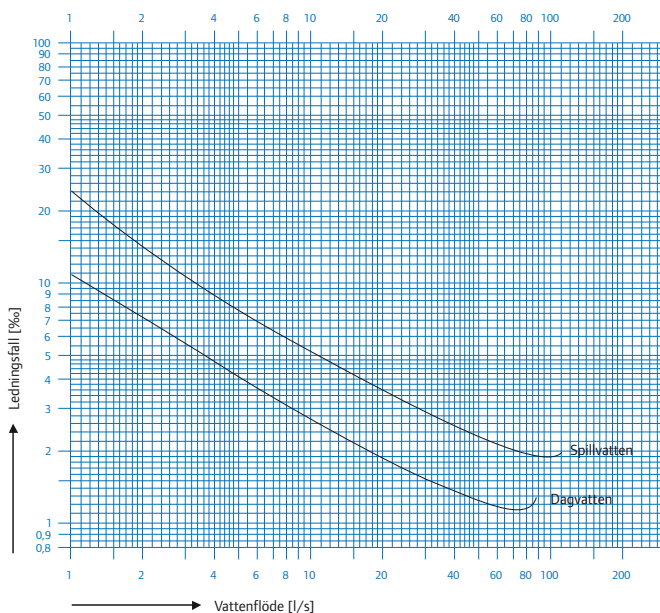
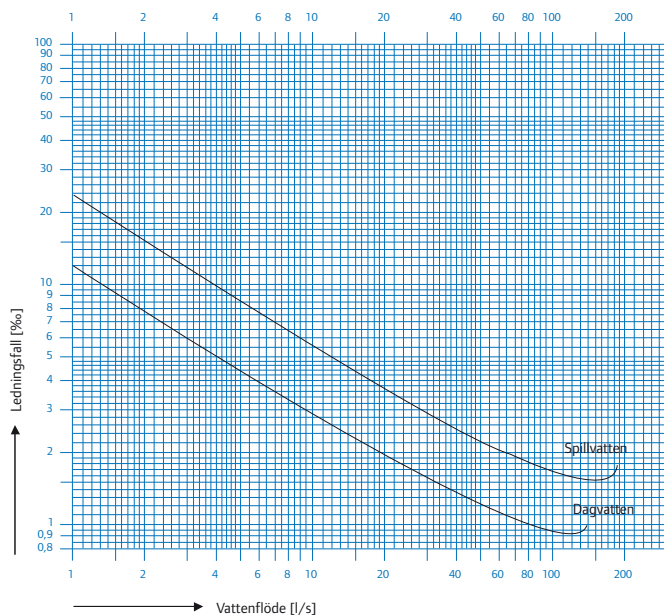


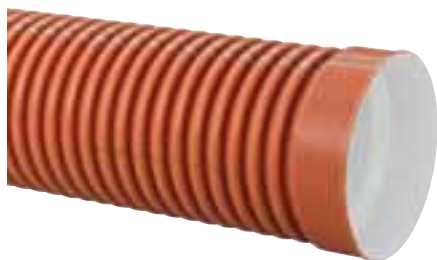
Diagram 5.1.12
Självrengnings-
kurvor Ø 560



Dubbelväggsrör, Ultra Double



5.2 Inledning



Uponor markavloppssystem Ultra Double är ett självfallssystem för dag- och spillvatten. Ultra Double är dubbelväggigt, framställt i PP-material med slät insida och korrugerat utsida. Denna konstruktion har en ringstyvhet på SN8.

Ultra Double-rör används tillsammans med Ultra Rib 2® delar. Systemet har således en ringstyvhet på SN8 med alla delar tillverkade i PP. Rören är rödbruna utvändigt med ljusgrå insida för att underlätta vid TV-inspektion.

Rördimensioner

Utvändig mm	Invändig mm
200	174
250	216
315	277
450	393
560	491
680	596

Tabel 5.2.1

Uponor markavloppssystem Ultra Doubles egenskaper är högre än de europeiska normkraven, som, ställs på avloppssystem idag. Med den inbyggda säkerhetsmarginalen uppnås ytterligare trygghet vid installation av Ultra Double-rörssystemet.

Ultra Double-rören är inlinemuffade, som tillsammans med tillhörande tätningsring ger en säker och tät installation. Tätningsringen kan levereras i olje- och bensinbeständigt material eller i ett standardmaterial. Standardtätningsringen är tillverkad i SBR-gummi. De olje- och bensinbeständiga tätningsringarna är tillverkade av NBR-gummi och har en gul markering.

System- och materialdata

Egenskaper		PP	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet		900	kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhet	Rör	SN8	kN/m ²	ISO 9969
	Delar	SN8	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrympmodul E ₅₀		425	MPa	ISO 527-2
Korttidskrympmodul E ₀		1650	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient		0,15	mm/m • °C	
Värmeledningstal		0,23	W/m • °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur		60	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur		95 - 100	°C	
Tillåten avvinkling i fogar		2	°	

Tabell 5.2.2

Kravspecifikationer

Nedan översikt visar en sammanställning mellan krav som ställs av SS-EN 13476 och Nordic Poly Mark.

Dessa används i samband med den löpande produktionskontrollen.

Kravspecifikationer

Egenskaper	Referens till SS-EN 13476	Nordic Poly Mark SBC EN 13476
Slagtålighet – Rör	0 °C; fallhöjd 1,0 m	-10 °C; fallhöjd 1,0 m
Ringstyvhet – Rör	30 % av invändig diameter	30 % av invändig diameter
Fogtätet med tätningring	<p>1. Det krävs 5 och 10 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas</p> <p>2. Det krävs följande avvinkling av fogar: $\leq \varnothing 315 = 2^\circ$ $> \varnothing 315 = 1,5^\circ$ SS-EN 1277: Villkoren C (avvinkling) skall uppfyllas</p>	<p>1. Det krävs 10 och 15 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas</p> <p>2. Det krävs följande avvinkling av fogar: $\leq \varnothing 315 = 2^\circ$ $> \varnothing 315 = 1,5^\circ$ SS-EN 1277: Villkoren D (både deformation och avvinkling) skall uppfyllas</p>

Tabel 5.2.3

Godkännanden och märkning

Godkännanden

Ultra Double är Nordic Poly Mark-märkt (INSTA-CERT-certifierat) och systemet är således godkänt i de nordiska länderna (Sverige, Danmark, Norge och Finland). På uponor.se/infra finns certifikaten för nedladdning.

Märkning



uponor	SEWER	DOUBLE	PP	DN/ON 200	SN8	UD
Tillverkare	Användningsområde: Avlopp	Produkt	Material: Polypropen	Nominell ytterdiameter	Ring-styvhetss- klass	Användningsområde UD = under och utanför byggnader

	EN 13476			2007 <input type="text"/>
Nordic Poly Mark	Produktstandard	Iskristall. Kan hantras vid låg temperatur	Tillverkningsenhet Ⓢ= Fristad	Tillverkningstidpunkt månad/år

Användningsområde

Dim. 200 + 250 + 315 betecknas "UD"

Dim. 450, 560 och 680 betecknas "U"

Figur 5.2.4

Installation



1. Kapning av röret sker mellan två ribbor med ett fintandad fogsvans. Efter kapningen avlägsnas graderna med kniv eller fil.



2. Tätningsringen monteras i första spåret från spetsändan. Därmed säkras optimal tätning.



3. Muffen smörjs invändigt med Uponor smörjmedel.



4. Röret skall monteras i muffens botten, ingen spalt mellan rörända och muffbotten.



5. Rören kan även sammanfogas med att man pressar med t ex ett spett mot den bakre muffen. För att inte skada muffen, ska en träkloss placeras mellan spettet och muffen.



6. Korrekt sammanfogning av Uponor markavloppssystem Ultra Double.

Monteringsanvisning för Ultra Double övergång till betongrör

Anslutning till betongrörsspetsända

Övergång från Ultra Double spetsända till BTG-rörs spetsända G-ring monteras ytterst på BGT-rörets spetsända, övergången skjuts på utan smörjmedel, varvid G-ringen rullar ett slag och monteringen är klar (kan krympas om så erfordras).

Anslutning av betongrörsmuff

Övergång från Ultra Double spetsända till BTG-rörsmuff utan tätningsring. Placera tätningsring enligt bild och tryck övergången stumt i BTG-rörsmuffen. Till BTG-rörsmuff med isittande tätningsring används ej lös tätningsring, i övrigt fortfarande enligt ovan. Kontrollera alltid att täthet uppnåtts. Om osäkerhet råder kan rördelen kringgjutas.



För fler delar hänvisas till Uponor markavloppssystem Ultra Rib 2® sortimentet.

Lägningsregler och materialanvändning

Vid projektering och utförande ska hänsyn tas till lägningsförhållandena. Avgörande för rörens förmåga att motstå den påverkan de utsätts för att såväl grävarbetet som rörläggningen och fyllningen görs omsorgsfullt.

Se kapitel 5.0 "Installation av markförlagda plaströr".

Dimensionering

Statisk dimensionering

I inledningsavsnittet "Spillvatten" under "Statisk dimensionering" behandlas den statiska dimensioneringen av självfallsledningarna.

Hydraulisk dimensionering

När ledningsnätet ska dimensioneras är det viktigt att se till att det finns tillräckligt hydraulisk kapacitet, och att självrensningsegenskaperna kan säkra ett väl fungerande system. De gällande

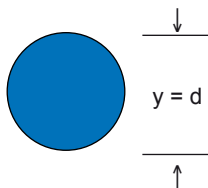
principerna för dimensionering har gått igenom i inledningsavsnittet om dag- och spillvatten. Här visas de gällande vattenflödesdiagrammen för Uponor Ultra Double, där 0,025 mm värdet har använts som råhetsfaktor.

Diagrammen är beräknade efter rörens innerdiameter, även om rören är betecknade efter sina ytterdiametrar. Se även Svenskt Vatten Publikation P110.

Diagram 5.2.5

Dimensioneringsdiagram för 100 %
fyllda Ultra Double-ledningar.

Diagrammet är en grafisk avbildning
av Colebrook Whites formel.



y = vattendjup

d = innerdiameter

Råhet $k = 0,025$ mm

Vattentemperatur $t = 10$ °C

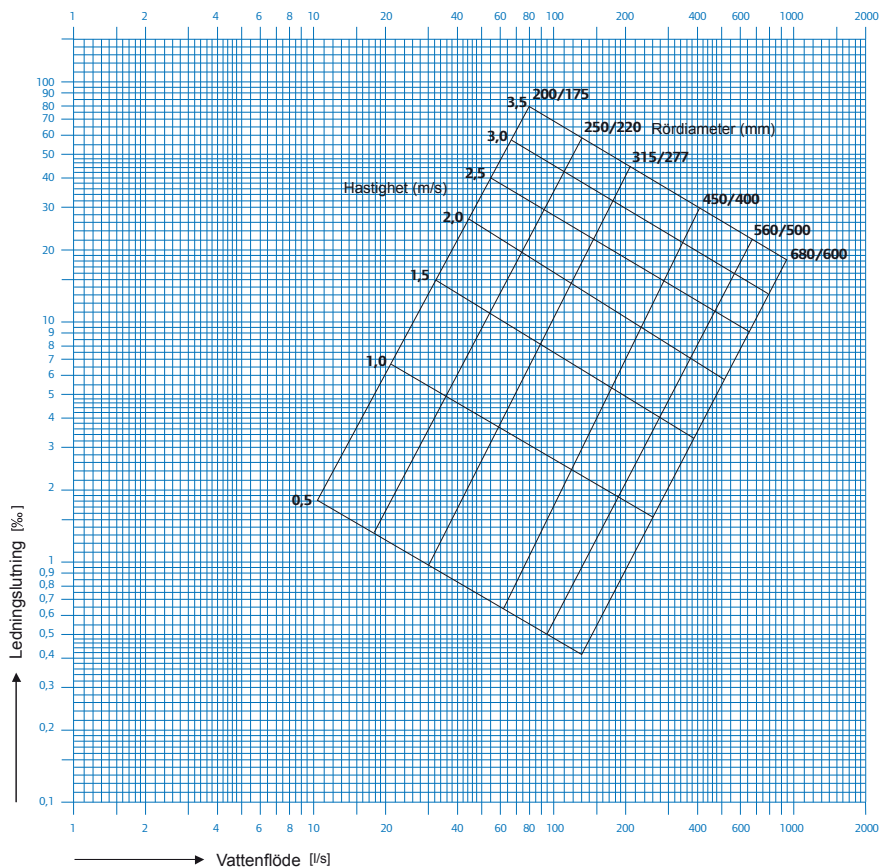


Diagram 5.2.6

Självrengningskurvor Ø 200

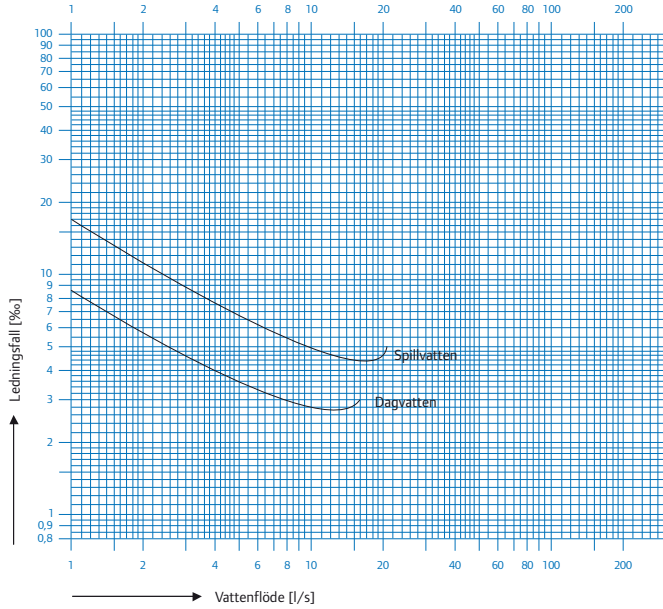


Diagram 5.2.7

Självrengningskurvor Ø 250

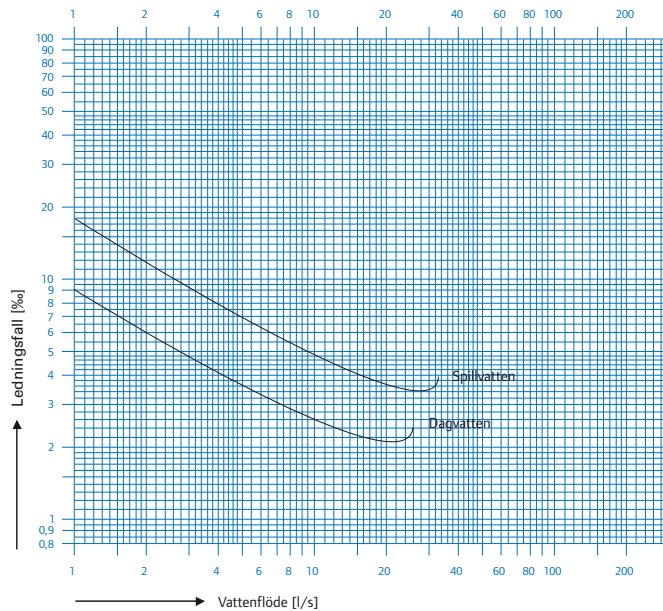


Diagram 5.2.8

Självrengningskurvor Ø 315

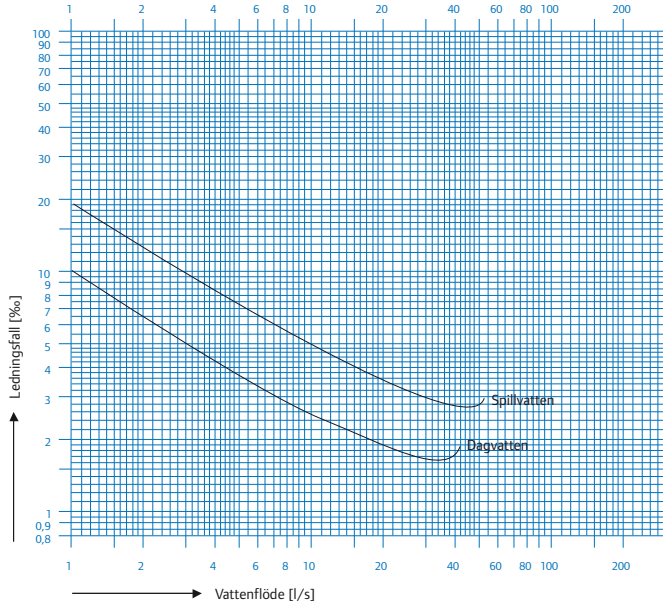


Diagram 5.2.9

Självrengningskurvor Ø 450

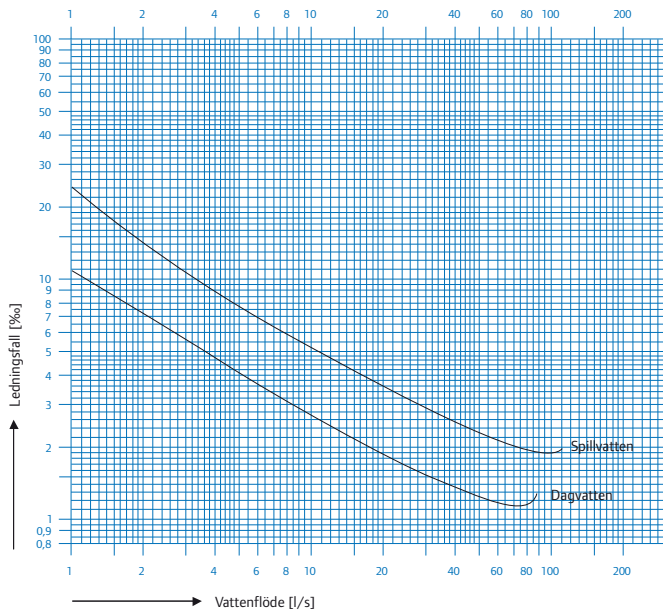
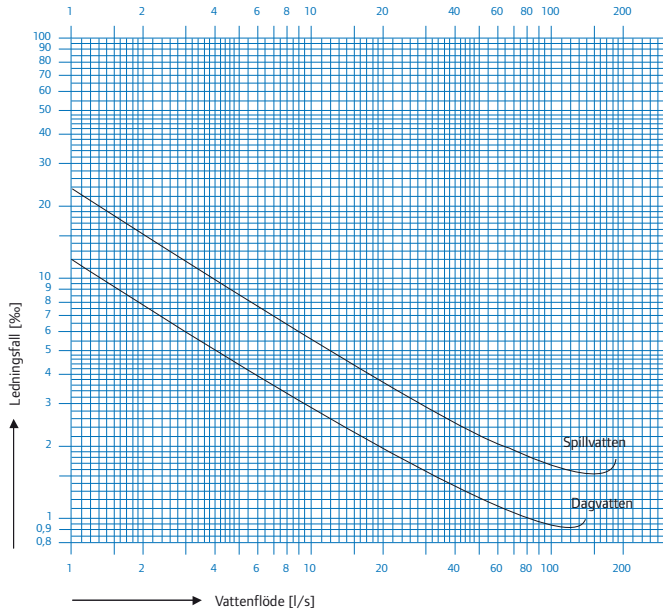


Diagram 5.2.10

Självrengningskurvor Ø 560



Släta rör, Ultra Classic och PVC



5.3 Ultra Classic och slät PVC

Uponors system för spillvatten är ett självfallsrörssystem för trycklös transport av normalt förekommande dag- och spillvatten. Röret är slätt och har en rödbrun färg, vilket signalerar spillvatten. Röret tillverkas med ringstyvhet SN8.

Uponor PVC markavloppssystem är ett slätt rör tillverkat av polyvinylklorid (PVC).

Uponor Ultra Classic markavloppssystem är ett vidareutvecklat slätt markavloppsrör i PP. Uponor Ultra Classic markavloppssystem är ett strukturväggsrör som är mineralförstärkt för att ge en högre radiell och axiell styvhet. Mineralförstärkningen gör också att godstjockleksförändringen i jämförelse med släta PVC-rör blir minimal. Olägenheterna vid sammankoppling till befintliga PVC-system blir därmed mindre.

Högsta kontinuerliga drifttemperatur för PVC är +45 °C, kortvariga utsläpp max 65 °C, för PP, +60 resp +100 °C under trafikbelastad yta.

Rör i PVC tillverkas i dimensionerna 110 - 400 och uppfyller SS-EN 1401-1 samt Nordic Poly Mark SBC EN 1401.

Rör i PP tillverkas i dimensionerna 110 och 400 och uppfyller SS-EN 13476-2 samt Nordic Poly Mark SBC EN 13476.

Rördelar i PP tillverkas i dimensionerna 110 mm och 160 och uppfyller kraven enligt SS-EN 1852-1, godstjockleks serie S-16. Delar i PVC tillverkas i dimensionerna 110-400 mm och uppfyller kraven enligt SS-EN 1401-1, dimension 110 enligt SDR34 och dimension ≥ 160 enligt SDR41.

Fogarnas täthet säkerställs med en tätningssring. Såväl rör som rördelar är tillverkade med en olje- och bensinbeständig, fastsittande tätningssring i TPE. enligt SS-EN 681-2 WH

System- och materialdata rördelar

Egenskaper		PVC	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet		1410	kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhets	Rör	SN8	kN/m ²	ISO 9969
	Rördelar	SN4	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrympmodul E ₅₀		1000	MPa	ISO 527-2
Korttidskrympmodul E ₀		3000	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient		0,06	mm/m · °C	
Värmeledningstal		0,16	W/m · °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur		45	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur		65	°C	
Tillåten avvinkling i fogar		2	°	

Tabell 5.3.2

System- och materialdata

Egenskaper		PP	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet		900	kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhets	Rör	SN8	kN/m ²	ISO 9969
	Rördelar	SN4	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrympmodul E ₅₀		600	MPa	ISO 527-2
Korttidskrympmodul E ₀		2500	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient		0,1	mm/m · °C	
Värmeledningstal		0,2	W/m · °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur		60	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur		95 -100	°C	
Tillåten avvinkling i fogar		2	°	

Tabell 5.3.3

Kravspecifikation

PVC

I den följande översikten finns en jämförelse mellan uppställda krav i samband med uppfyllande av EN 1401 och Nordic

Poly Mark krav som används i samband med den löpande tillverkningskontrollen.

Kravspecifikation

Egenskap	Referens till SS-EN 1401	Nordic Poly Mark SBC EN 1401
K-värde	Inget krav	K-värdet för PVC ska vara min. 65
Hållfasthet vid invändigt tryck	1 000 timmar	1 000 timmar
Slaghållfasthet	0 °C; fallhöjd 1,0 m	-10 °C; fallhöjd 1,0 m
Fogtätthet med elastomera tätningsringar	Det krävs 5 % och 10 % deformation av muffar resp. spetsändar. EN 1277: Villkoren B (deformation) ska uppfyllas.	Det krävs 10 % och 15 % deformation av muffar resp. spetsändar. EN 1277: Villkoren B (deformation) ska uppfyllas.
	Det krävs följande avvinkling av fogen ≤ dim 315 = 2° > dim 315 = 1,5° SS-EN 1277: Villkoren C (avvinkling) skall uppfyllas	Det krävs följande avvinkling av fogen ≤ dim 315 = 2° > dim 315 = 1,5° SS-EN 1277: Villkoren D (både deformation och avvinkling) skall uppfyllas
Motståndsförmåga mot kombinerad utvändigt last och hög temperatur – EN 1437:1998	Inget krav	Endast kravet för dimensioner till och med 160 mm. Krav: se ¹⁾
Tätningsringar	Ska vara i överensstämmelse med EN 681- 1 eller 2 – vid 45 °C	Ska vara i överensstämmelse med EN 681- 1 eller 2 – vid 45 °C

¹⁾ Följande krav gäller:

- Vertikal deformation: ≤ 9 %
- Avvikelse från raket i bottenlopp: ≤ 3 mm
- Bottenloppsradie: ≥ 80 % av ursprunglig
- Öppning svetsfog: ≤ 20 % av godstjocklek
- Täthet vid 0,35 bar/15 min: Läckage får inte förekomma

Tabell 5.3.4

Ultra Classic PP

Följande översikt jämför de krav som ställs när SS-EN 13476, Nordic Poly

Marks krav, som används i samband med den löpande tillverkningskontrollen, ska uppfyllas.

Kravspecifikation – Uponor krav

Egenskaper	Referens till SS-EN 13476	Nordic Poly Mark SBC EN13476
Slaghållfasthet – rör	0 °C; fallhöjd 1,0 m	-10 °C; fallhöjd 1,0 m
Ringflexibilitet – rör	30 % av di	30 % av di
Fogtätthet med tätningsring	Det krävs 5 % och 10 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas.	Det krävs 10 % och 15 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas
	≤ dim 315 = 2° > dim 315 = 1,5° SS-EN 1277: Villkoren C (avvinkling) skall uppfyllas	≤ dim 315 = 2° > dim 315 = 1,5° SS-EN 1277: Villkoren D (både deformation och avvinkling) skall uppfyllas
Tätningsring	Ska överensstämma med SS-EN 681-1 eller -2 vid 45 °C	Ska överensstämma med EN 681-1 eller -2 vid 45 °C
Motståndsförmåga mot kombinerad utvärdig last och hög temperatur EN 1437:1998	Inget krav	Endast kravet för dimensionerna till och med 315 mm. Krav se 1)

1) Följande krav gäller

- Vertikal deformation: ≤ 9 %
- Avvikelse från rakhet i bottenlopp:

≤ 3 mm

Tabell 5.3.5

- Bottenloppsradie: ≥ 80 % av ursprunglig
- Öppning på svetsfog: ≥ 20 % av godstjockleken
- Täthet vid 0,35 bar/15 min: Läckage får inte förekomma

Godkännanden

Uponor spillvattensystem är märkt med Nordic Poly Mark (INSTA-CERT-certifierat). Systemet är alltså godkänt i de nordiska länderna (Danmark, Sverige, Norge och Finland). Rör och rördelar certifieras för specifika användningsområden.

På Uponors hemsida www.uponor.se/infra finns en fullt uppdaterad översikt samt länk till INSTA-CERT-certifikaten för de olika produkterna.

För Uponor markavloppssystem gäller:

Ringstyvhet	Dimensioner Användningsområde
SN8	110, 160, 200 U och D
SN8	250, 315, 400 U

U: Användningskod för området, som ligger utanför den byggnad till vilken det jordtäckta rörsystemet är anslutet.






D: Användningskod för området i mark under och utanför den byggnad till vilken rör och delar har installerats.

Tabell 5.3.7

Märkning

Ultra Classic






uponor	UNDERGROUND DRAINAGE	ULTRA CLASSIC	PP	110	SN8	UD
Tillverkare	Användningsområde: avlopp	Produktnamn	Material: polypropen	Dimension	Ringstyvhetsklass	Installationsarea UD = under och utanför byggnader
	EN 13476-2				13 12 2011 13	
Nordic Poly Mark	Produktstandard	Snöflinga. Kan hanteras vid låga temperaturer	Återvinningsmärke	Tillverkningsenhet ⑤ = Fristad	Tillverknings-tidpunkt dag/månad/år/timme	Streckkod

Figur 5.3.8

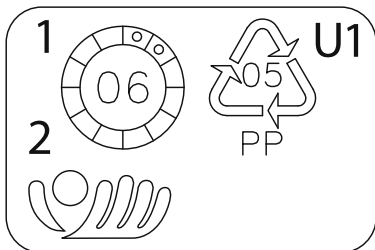
Slät PVC



uponor	SEWER	PVC-U	200 x 5,9	SN8	UD
Tillverkare	Användningsområde: avlopp	Material: polyvinylklorid (oplasticerad)	Dimension och minsta godstjocklek	Ringstyvhetsklass	Installationsarea UD = under och utanför byggnader
	EN 1401				18 01 2007
Nordic Poly Mark	Produktstandard	Snöflinga. Kan hanteras vid låga temperaturer		Tillverkningsenhet ⑤ = Fristad	Tillverknings-tidpunkt dag/månad/år

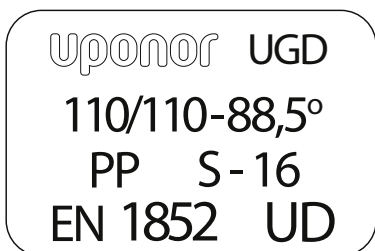
Figur 5.3.9

Märkning formsprutade delar



1	2			U1	
Form nr	Kavitetnr (Delens nummer i formen)	Tillverkningsmånad/år	Återvinning/råvara 05 = polypropylen	Tillverkningsenhet	Nordic Poly Mark

Figur 5.3.10



Uponor	UGD	110/110	88,5°	PP	S-16	EN 1852	UD
Tillverkare	Användningsområde: Underground drainage	Dimensioner	88,5° grenrör	Material: polypropylen	Godstjockleksserie	Produktstandard	Användningsområde UD = under och utanför byggnader

Figur 5.3.11

Installation



1. Vid kapning av rör används en fogsav. Röret kapas vinkelrätt.



2. Det kapade röret rensas från spån och grader.



2. forts. Beträffande fasning av spetsändan kan man montera utan fasning i dimensionerna \varnothing 110 och 160 mm men kanten på spetsändan skall gradas eller brytas. Fasning är däremot nödvändig i dimensioner över \varnothing 160 mm.



3. Rengör muff, spetsända och tätning-ring samt kontrollera att tätningringen är korrekt monterad. Före hopfogningen smörj rörets spetsända med godkänt smörjmedel.



4. Före hopfogning av rör kontrollerar man att muffar och spetsändar är fria från jord och sand. Sedan skjuts rören ihop.



5. En färdig fog.

Montering för hand

Vid montering för hand: fatta röret med minst ett muffdjups avstånd, för att undvika klämskador.

Montering med hjälpmedel

Vid montering med hjälpmedel: vid montering av större dimensioner används hjälpmedel såsom spett och plankor.

Installationsanvisning för Uponor övergångsstycken



Rördelen består av ett utvidgat rör vilket krymper då det värms, så kallad krympmuff.



Tätningen monteras ytterst på betongrörets spetsända.



Övergångsstycket centreras och skjuts in över tätningen, som därvid rullas på plats. Fogning görs utan smörjmedel.



Innan muffen förs över gummiringen kan dess insida förvärmas (ljummen) varefter muffen förs över och värmning med varmluftspistol eller gasollåga utifrån påbörjas. Lämplig temperatur är cirka 120-150 grader C. Vid kyla uppvärms även betongrörets spetsända. Lågan skall inte riktas direkt mot rördelen. Värm försiktigt och jämnt runt hela muffen utan att den blir bränd.



När det blivit tätt kring tätningsringen och röret, kyler man krympmuffen med en våt trasa eller liknande.



Färdig installation.

Anslutning till betongrörsmuff

Om tätningsring ingår i betongmuffen används denna som vanligt sittande i muffen och den lösa tätningsringen behövs då inte. Tätningsringen monteras på övergångsstycket. Spetsändan av tätningsringen riktad mot betongmuffen.

Övergångsstycket skjuts in helt stumt i betongmuffen, varvid tätningsringen rullar på plats. Fogning görs utan smörjmedel.

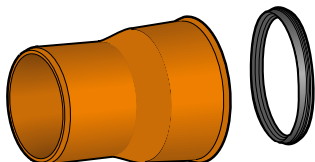
OBS!

då olika betongrörfabrikat har olika muffmått (ej standardiserade) måste man vid varje inkoppling kontrollera att tillräcklig kompression av gummiringen erhålls för tätning.



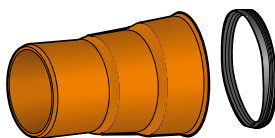
Installation

Övergång – gjutjärn



Dim 160/150 och 200/200

Montering av krympmuff för gjutjärnsrör görs på samma sätt som övergång betongrörspetsända. Krympningen går lättare att utföra om gjutjärnsrörets spetsända uppvärms.



Dimension 110/100

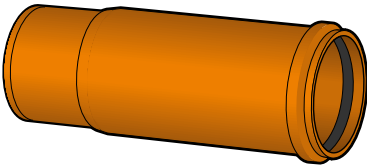
Är en tvåstegsmuff där inre delen av muffen fungerar som stöd och yttre delen som upplag för den extra tjocka gummiringen som medlevereras. Detta gör att krympning av muffen normalt ej behöver utföras. Kontrollera alltid att tillräcklig kompression av gummiringen erhålls. Muffen går att krympa.



Montering av specialövergångar

Skarvrör – teleskoprör

Rördelen består av en extra djup muff samt spetsända.

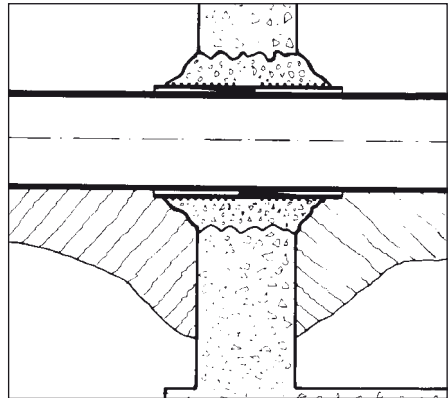


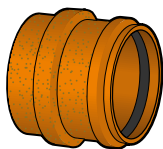
Vanligen används delen på följande två sätt:

- A. Som skarvrör där den djupa muffen används för förskjutning av rördelen varefter spetsändan skjuts in i nästa muff.
- B. Som teleskoprör under pålade hus, där marksättning väntas. Se till att spetsändan fixeras så att förskjutning tas upp av den djupa muffen. Den rörända som monteras i den djupa muffen förses rikligt med långtidsverkande smörjmedel typ Uponor smörjmedel alternativt teflonsmörjmedel eller motsvarande.

Betongväggsgenomgång

Då betong ej fäster på plaströr samt att viss avvinklingsmöjlighet eftersträvas, används betongväggsgenomgång. Lämpligen monteras genomgången och röret samtidigt för att undvika felaktig monteringsvinkel och deformation.

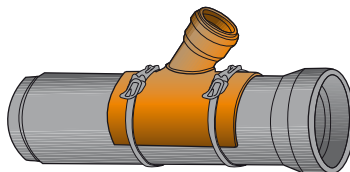




Inhuggningsmuff, rak

För gjutning. Rördelen består av muff försedd med stoppkant och är utvändigt "sandad".

Märk ut och tag hål på betongröret så snävt som möjligt. Skjut in inhuggningsmuffen fram till dess stoppkrage. Kontrollera att rördelen ej sticker in för långt i betongröret (olika rörtjocklekar finns). Justera samt täta om möjligt inifrån. Gjut en kraftig vulst omkring inhuggning muffen.



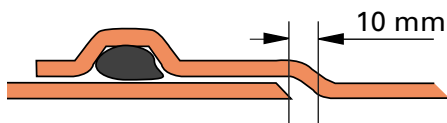
Sadelgren för betongrör 45°

För montering med spännband, se ovan. Rördelen består av sadelgren med 45° anslutningsvinkel inuti försedd med gummiduk. Två spännband medföljer, rostfritt stål A4. Märk ut och tag hål på betongröret. Hålet skall göras så snävt som möjligt. Gjutning behövs ej vid noggrann håltagning. Montera sadelgren och spännband. Drag åt spännbanden hårt. Rekommenderas att någon form av tätningsmassa används kring uttaget, tex PL400.

Motsvarande produkt med 90° anslutningsvinkel tillverkas mot beställning.

Instickslängder

Rekommenderad instickslängd på alla dimensioner = M mått -10 mm.



Lägningsregler och materialanvändning

Vid projektering och utförande ska hänsyn tas till lägningsförhållandena. Avgörande för rörens förmåga att motstå den påverkan de utsätts för är att såväl grävarbetet som rörläggningen och fyllningen görs omsorgsfullt.

Uponors lägningsregler för Uponor markavloppssystem beskrivs i kapitel 5.0.

Dimensionering

Statisk dimensionering

I kapitel 5.0 "Spillvatten" under "Statisk dimensionering" beskrivs de belastningar som en markförlagd självfallsledning kan utsättas för och hur röret kommer att påverkas av dessa samt dimensioneringen av ledningen för att klara belastningarna som uppstår under dess livslängd, se även Svenskt Vatten publikation P92.

Hydraulisk dimensionering

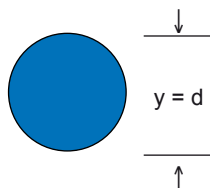
När ledningsnätet ska dimensioneras, är det viktigt att se till att det finns tillräcklig hydraulisk kapacitet, och att självrensningsegenskaperna kan säkra

ett väl fungerande system. De gällande principerna för dimensionering har tagits upp i inledningsavsnittet om Dag- och spillvatten. Där visas de gällande vattenflödesdiagrammen för Uponor markavloppssystem, där värdet 0,025 mm har använts som råhetsfaktor. Diagrammen är beräknade efter rörets innerdiameter, även om rören är betecknade efter sina ytterdiametrar. I de olika diagrammen finns exempelmarkeringar angivna. De olika exemplen finns i inledningsavsnittet om dimensionering. Se även Svenskt Vatten Publikation P110.

Diagram 5.4.12

Dimensioneringsdiagram för 100 % fyllda PP och PVC-ledningar kl. SN8.

Diagrammet är en grafisk avbildning av Colebrook Whites formel.



y = vattendjup

d = innerdiameter

Råhet $k = 0,025$ mm

Vattentemperatur $t = 10$ °C

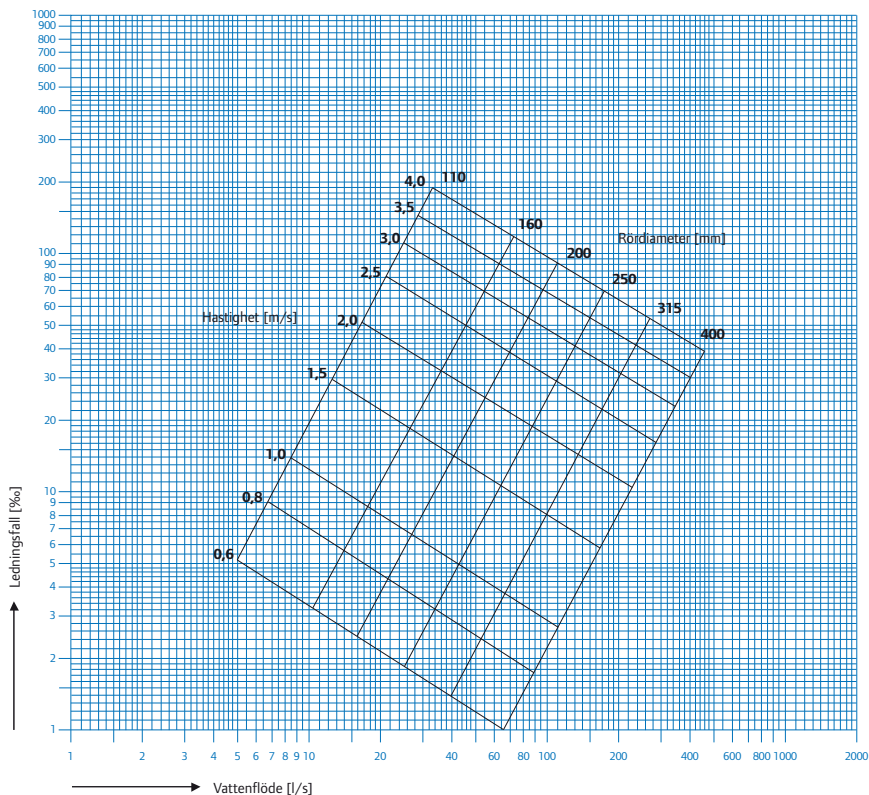
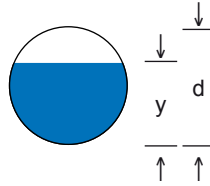


Diagram 5.4.13

Dimensioneringsdiagram för 70 % fyllda PP och PVC-ledningar kl. SN8.

Diagrammet är en grafisk avbildning av Colebrook Whites formel.



y = vattendjup

d = innerdiameter

Råhet $k = 0,025$ mm

Vattentemperatur $t = 10$ °C

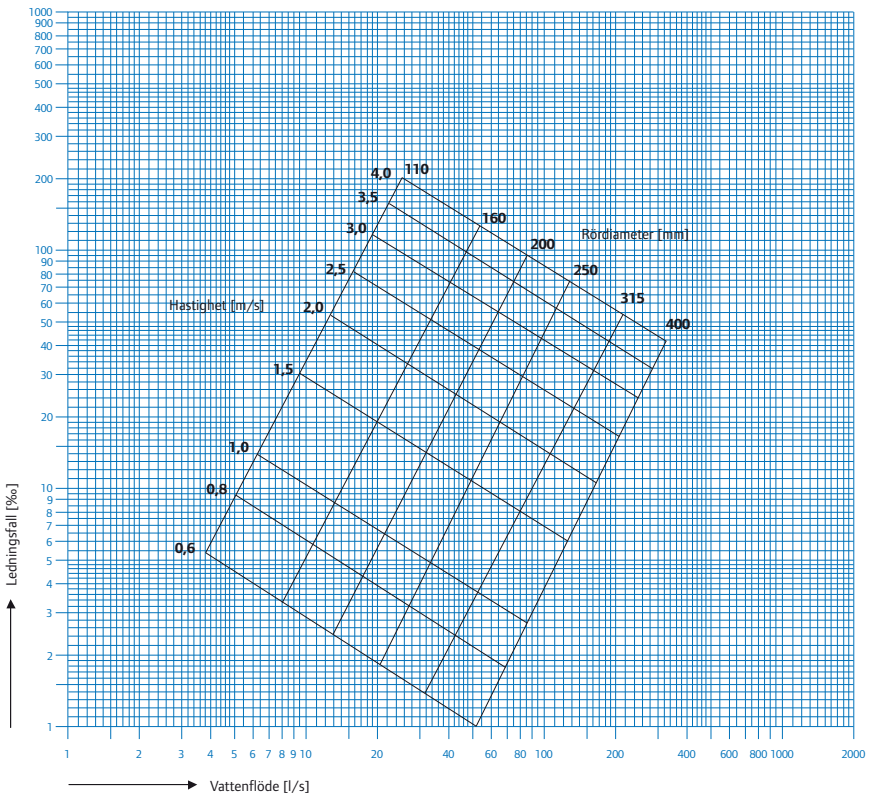
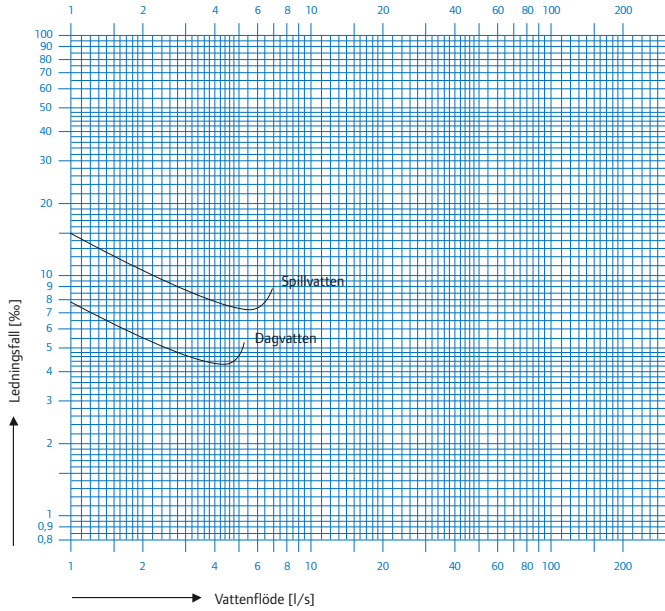


Diagram 5.4.14

Självrengningskurvor Ø 110

**Diagram 5.4.15**

Självrengningskurvor Ø 160

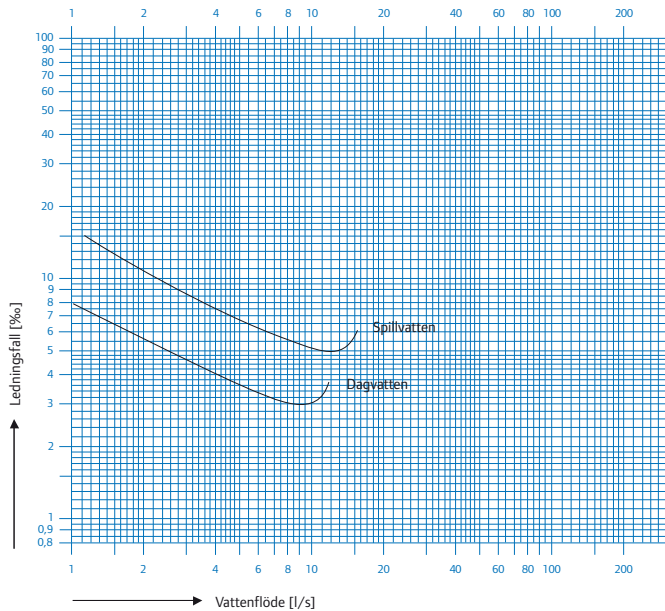


Diagram 5.4.16

Avloppsrörssystem

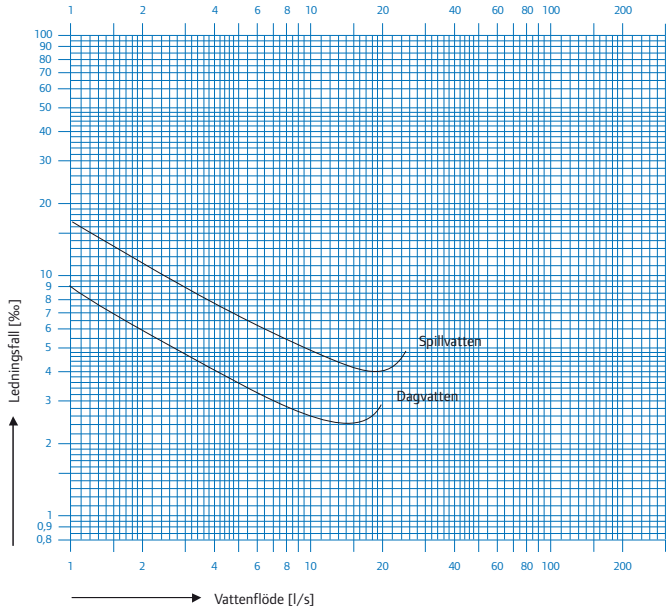
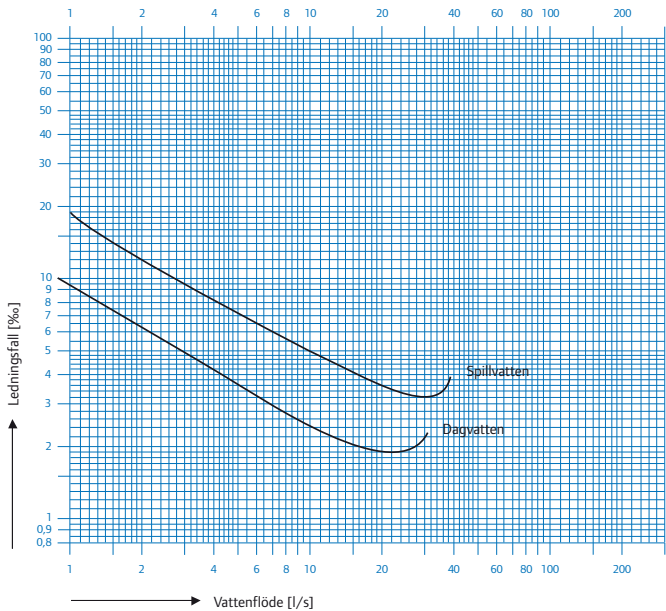
Självrengnings-
kurvor Ø 200**Diagram 5.4.17**Självrengnings-
kurvor Ø 250

Diagram 5.4.18

Självrengningskurvor Ø 315

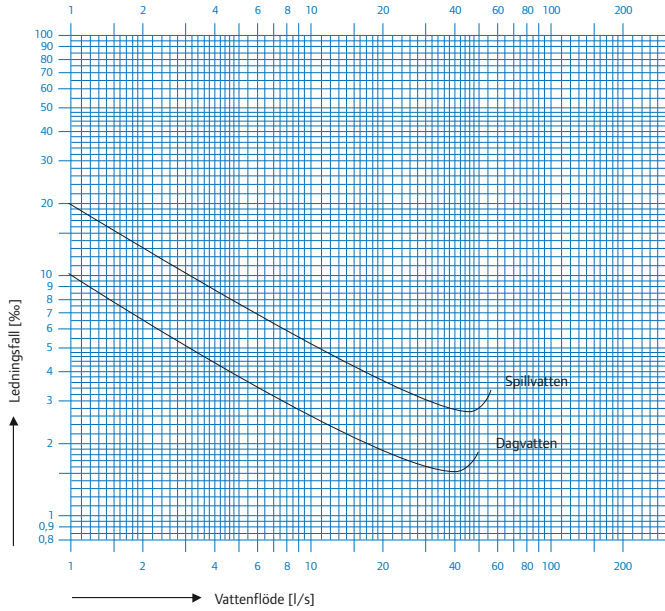


Diagram 5.4.19

Självrengningskurvor Ø 400

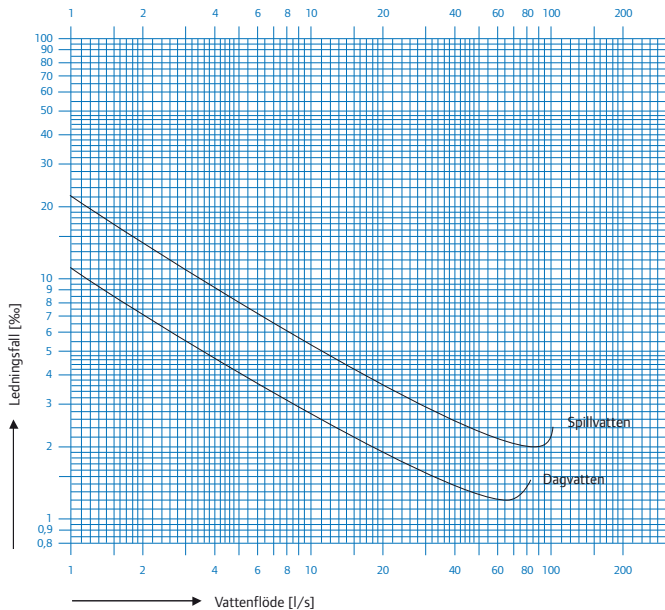
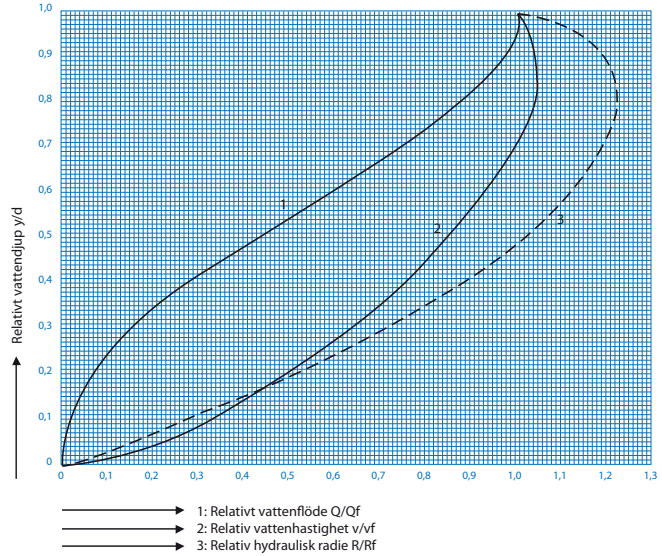


Diagram 5.4.20

Dimensioneringsdiagram för omsättning av delvis fyllda Uponor PVC och PP avloppsrör i mark.



Spillvattenbrunnar



5.4 Inledning

Avsnittet om rens- och tillsynsbrunnar handlar om standardbrunnar med bottenanslutningar i dimensioner från Ø 110 mm till Ø 560 mm i typerna. Utförande rak (typ 1), med 3 inlopp (typ 2), med avgrening vänster (typ 3) eller med avgrening höger (typ 4). Brunnarna levereras med muff för slätt stigarrör i dimensionerna Ø 200 eller Ø 400 mm samt för korrugerat stigarrör i dimension 600.

Uponor nedstigningsbrunn 1000 mm är en säker lösning. Både installation och eventuella justeringar görs direkt på plats tack vare plug- and playsystem. Standardbrunnarna har bottenanslutningar för släta rör i dimension 160 till 400. Vi specialtillverkar även brunnar helt efter kundens behov. Kontakta Teknisk Support eller läs mer om skräddarsydda produkter på uponor.se/infra.

Monteringsexempel

Tillsynsbrunn 400/250

Avgrening vänster med stigarrör 400 och teleskopbetäckning L-65



Rensbrunn 200/200

Med stigarrör 200 och teleskopbetäckning L-63 med fyrkantig ram



Tillsynsbrunn 400/110

3 inlopp med stigarrör 400 och teleskopbetäckning L-65



Tillsynsbrunn 600/250

Avgrening vänster med stigarrör 600 och flytande betäckning



Nedstigningsbrunn 1000/200

Rakt genomlopp med en mellanring och kona



Rens- och tillsynsbrunnar

Uponors spillvattenbrunnar består av en brunnsbotten i genomfärgad, rödbrun polypropylen (PP). Dessutom tillkommer för dimension 200 och 400 ett slätt, stigarrör i PP som har en vit insida och en rödbrun utsida.

Stigarröret monteras i brunnsmuffen med i muffen en fabriksmonterad tätningsring. För dimension 600 tillkommer ett svart korrugerat stigarrör i PP som monteras i brunnsmuffen med tätningsringen för stigarröret monterad i första rillan på stigarröret.



Uponor rens- och tillsynsbrunnar levereras med fasta muffar. Brunnsbotten levereras i fyra varianter för varje dimension.

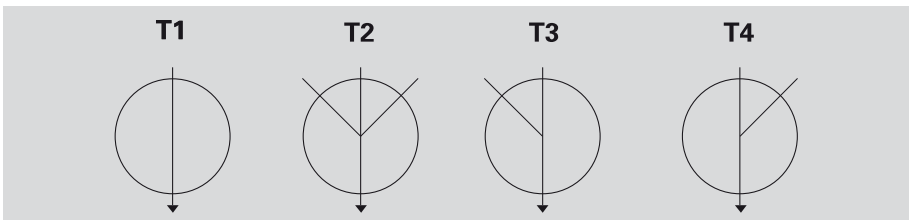
T1: Med ett rakt genomlopp

T2: Med tre inlopp: ett vänster, ett rakt och ett höger inlopp.

T3: Med ett vänster och ett rakt inlopp.

T4: Med ett höger och ett rakt inlopp.

Typöversikt



Figur 5.4.1.1 Sett från brunnsens ovsida. Pilen anger flödesriktningen.

Alla brunnsbottnar upp till med dimensionen 315 mm har ett inbyggt fall genom brunnen på 12 ‰.

Rens- och tillsynsbrunnar används i samband med trycklösa avloppssystem och kan användas både med släta, och strukturväggsrör

Brunnarna bör installeras vid sammankoppling av flera tillopp, riktningssändringar, dimensionsändringar och ändringar i rörens fall. Dessutom bör det inte vara längre avstånd mellan brunnarna än att det är möjligt att nå från brunn till brunn med kamera- och rensutrustning.

System- och materialdata

Egenskaper	PP	Enhet	Standard / Testmetod
Densitet	900	kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhet	SN8	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrympmodul E ₅₀	425	MPa	ISO 527-2
Korttidskrympmodul E ₀	1650	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient	0,15	mm/m · °C	
Värmeledningstal	0,23	W/m · °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur	60	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur	95 - 100	°C	
Tillåten avvinkling i muffar	2	°	

Tabell 5.4.1.2

Godkännanden och märkning

Godkännanden

Uponor tillsynsbrunnar med Ø 400 och Ø 600 mm stigarrör med botten-anslutningar till och med Ø 315 mm är alla testade enligt SS-EN 13598-2. Tillsynsbrunnarna är Nordic Poly Mark-godkända enligt SBC 13598-2 med installations-



djup max 6 meter och grundvattennivå 5 meter.

Uponors rensbrunnar är testade enligt SS-EN 13598-1 med installationsdjup 4 m (godkännande är ej sökt).




Märkning

Tillsynsbrunnar är märkta enligt följande:



DN/OD 160	Max 6 m	PP		
Dimension	Maximalt installationsdjup	Material: polypropen	Nordic Poly Mark	Tillverkningstidpunkt månad/år

Tabell 5.4.1.3

	EN 13598-2		
Återvinning Råvara 05 = polypropen	Produktstandard	Iskristall: kan hanteras vid låga temperaturer	Användningsområde= i mark utanför byggnad

Tabell 5.4.1.4

Dessutom är brunnsbotten invändigt märkt med brunnstyp och en pil i flödesriktningen.

Installation

Tillsynsbrunnar får installeras på upp till 6 m djup. Installation och komprimering ska utföras enligt gällande regler och normer och enligt AMA Anläggning 17.



1. Uponor rens- och tillsynsbrunnar levereras kompletta med tätningsring för stigarröret.



2. Brunnsbotten placeras på ledningsbädden. Pilen som är präglad i brunns botten ska alltid peka i flödesriktningen, och muffens ovkant ska vara vågrät, eftersom det finns ett inbyggt fall genom brunnen.

Installation forts

3. Stigarröret i PP kapas till önskad längd med fogsavns.



5. Stigarröret smörjs in med smörjmedel.

4. Grada spetsändan, rengör och kontrollera muff och tätningsring.



6. Tryck ner stigarröret i muffen och monteringen är avslutad. En helt tät, säker och flexibel koppling.



7. Kringfyll med lämpligt material. Kringfyllningen ska utföras jämnt runt brunnen och i lager som komprimeras efterhand. Se även kapitel 5,0 under installation och kringfyllning av brunnar.

Montering av Ultra Rib och Ultra Double rör i rens- och tillsynsbrunnar.

Uponors brunnssystem utmärker sig bland annat genom att samma brunnsbotten används för släta, och strukturväggrör.

Brunnsbotten är från fabriken förberedd för användning av släta rör. Om man använder Ultra Rib 2 eller Ultra Double rör ska man följa vägledningen för det aktuella röret.



1. Ta ut tätningringen för släta rör ur muffen på brunnen.



2. Kapa röret i önskad längd. Montera tätningringen i det andra spåret, vid Ultra Rib 2 rör och i det första spåret för Uponor Ultra Double rör. Muffen smörjs invändigt med smörjmedel och sedan skjuts röret stumt i muffens botten.

Montering av 600 stigare och betäckning



600 flytande betäckning med teleskopsyttermått 590 mm passar invändigt i stigarröret

Teleskopstättningsring 600 monteras invändigt i stigarröret vid behov för att det ska bli sandtätt

Stigarrör 684/600 kapas till önskad längd med fogsvans

Tättningsring 684/600 monteras i första rillan på stigarröret

Tillsynsbrunn 600 muffen på tillsynsbrunnen smörjs invändigt med smörjmedel och stigarröret trycks ner i muffen

Dimensionering

De riktlinjer för dimensioner av brunnar som finns är Svenskt Vatten publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Det är alltid utloppet som bestämmer brunnens storlek, mindre rör ansluts med hjälp av brunnsreduceringar.

Storleken på brunnens öppning, alltså stigarrörets dimension, bestäms ofta utifrån lokala förhållanden och med

hänsyn taget till vilka rens- och inspektionsmetoder man förväntas använda. Under senare år har man i stigande grad använt mindre öppning, eftersom både spol- och kamerautrustningen har blivit så kompakt att de normalt kan användas i små brunnar.

Nedstigningsbrunn

Uponor Nedstigningsbrunn består av en brunnsbotten, mellanringar i olika höjder för att anpassas till rött höjd och en kona allt i genomfärgad svart polypropen (PP).

Brunnen är enkel att installera och tack vare plug-and-play-lösningen går det snabbt att montera alla komponenterna. Ingen svetsning behövs eftersom brunnsdelarna fogas samman med tätningssringar. Alla komponenter är testade för att klara ett tryck på 0,5 bar. Mellanringarna

har en höjd av 250, 500, 750 eller 1000 mm och konan kan reduceras med upp till 250 mm genom att kapa uppföringsröret så det är enkelt att justera höjden på brunnen.

Anslutningarna görs direkt med släta markrör eller med övergångar vid anslutning av Ultra Rib 2 eller Ultra Double. Det går att göra riktningförändringar i anslutningsmuffarna på upp till $\pm 3,75^\circ$ horisontellt och $\pm 6,5^\circ$ vertikalt.

De vallade brunnsbottnarna levereras med fasta muffar i dimension 160-400, bottnarna finns i fyra varianter:

T1: Med ett rakt genomlopp

T2: Med 3 stycken inlopp: ett vänster, ett rakt och ett höger inlopp

T3: Med ett vänster och ett rakt inlopp

T4: Med ett höger och ett rakt inlopp

System- och materialdata

Egenskaper	PP	Enhet	Standard / Testmetod
Densitet	900	kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhet	SN8	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrympmodul E ₅₀	425	MPa	ISO 527-2
Korttidskrympmodul E ₀	1650	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient	0,15	mm/m · °C	
Värmeledningstal	0,23	W/m · °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur	60	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur	95 - 100	°C	

Godkännanden

Uponor nedstigningsbrunnar tillverkas och provas enligt EN 13598-2.

Nedstigningsbrunn 1000 mm

Allmän information

Kontrollera att alla delar finns med. Innan installationen ska alla brunnskomponenter och tätningssringar kontrolleras med avseende på skador och smuts och rengöras eller bytas vid behov.

De enskilda brunnskomponenterna ska förvaras stående på en plan yta. De levererade tätningssringarna ska förvaras nedpackade och skyddas mot direkt solljus.

Anmärkning: Skadade komponenter får inte installeras.

Underlag till installation

Installation och komprimering ska utföras enligt AMA Anläggning 17, TRV AMA och Svenskt Vatten P92.



Ledningsbädden justeras.



Flytande betäckning



Kona



Tätningssring



Mellanring



Tätningssring



Brunnsbotten

Röranslutning

Placera brunnsbotten på ledningsbädden och kontrollera vattnets flödesriktning. Flödesriktningen finns angiven med pil på muffarna och kanalen.

Alla röranslutningar på brunnsbotten är utformade som muffar. Anslutningsmuffarna är konstruerade för direkt montering på PVC-rör enligt EN 1401, PP-rör enligt EN 1852 och Ultra Classic-rör enligt EN 13476

Vid anslutning av andra rörsystem används övergångar, manschetter eller liknande.

Anmärkning: Vid användning av övergångar kan det förekomma stalp eller fallavvikelser i bottenloppet.

Anmärkning: Det är projektörens ansvar att se till att övergångar och liknande är kompatibla med nedstigningsbrunnens muffar, om produkterna inte kommer från Uponor.

Kontrollera att packningarna är korrekt placerade och inte uppvisar några skador. Rengör packningarna om de är smutsiga. Applicera tillräckligt med smörjmedel på anslutningsrörets spetsända och skjut in röret till anslag i muffen. Det är möjligt att göra riktningsändringar i muffarna på upp till $\pm 3,75^\circ$ vågrätt och $6,5^\circ$ lodrätt.

Anmärkning: Det kan förekomma en spaltöppning mellan muff och spetsända vid riktningsändringar.



Kontroll av installation



Kontroll av fall



Montering av rör



Rör monterat i muffen

Montering

Montera en tätningsring på den översta delen av brunnsbotten och kontrollera att tätningsringen sitter korrekt. Rengör nedstigningsbrunnens tätningsring grundligt och applicera tillräckligt med smörjmedel.



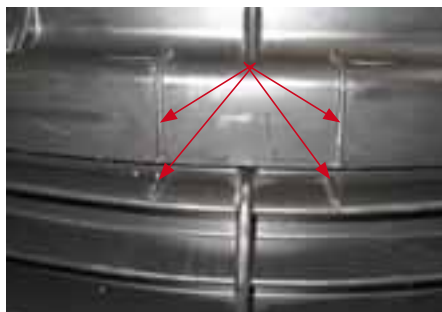
Montering av rör



Applicering av glidmedel

Rengör spåret i brunnsringen eller konan som ska monteras på brunnsbotten. Nedstigningsbrunnens komponenter har lodräta indikatorer för att säkerställa att stegen är lodrätt justerad.

Brunnsbotten och överdel (brunnsring eller kona) sätts ihop för hand eller med maskin (med måttlig kraft). Se till att komponenterna trycks ihop rakt. För att det inte ska samlas någon luft mellan tätningsringen och spåret för tätningsringen rekommenderar vi att man använder emballagebandet och sätter det över tätningsringen för att luften ska komma



Lodrät justering

ut och inte bilda någon luftkudde i spåret. När botten och överdel sitter ihop dras bandet ut. Alternativt kan man använda ett buntband – den släta sidan på bandet ska vara vänd mot tätningsringen.

Anmärkning: Om man använder en maskin är det installatörens ansvar att se till att brunnskomponenterna inte skadas.



Använd emballageband för att undvika luffickor



Använd buntband för att undvika luffickor

Fyllnadsmaterial

Kringfyllning och resterande fyllning Installation och komprimering ska utföras enligt gällande regler och normer och enligt AMA Anläggning 10, TRVK Väg och Svenskt Vatten P92.

Området vid röranslutningen till nedstigningsbrunnen ska komprimeras ordentligt för att minska risken för sättningar.



Komprimering med handkraft



Komprimering med maskin



Komprimering med maskin

Höjjustering

Höjden ställs in genom att kapa uppföringsröret på konan. Det kan kortas med upp till 25 cm. Kapa röret med en såg i det räfflade området. Räfflorna är placerade med 1 cm avstånd. Avgrada efter kappningen.



Uppföringsrör på kona

Anslutning till brunnsring

Borra hål på önskade ställen. Det är inte tillåtet att borra i ett område med tätningssring. Avgrada hålet och sätt i packningen från utsidan utan smörjmedel. Packningskragen ska ligga an mot räfflorna på utsidan av nedstigningsbrunnen. Smörj in rörets spetsända och packningens insida och sätt därefter in röret.

Anmärkning: Det är installatörens ansvar att använda packningar som säkrar en tät anslutning till nedstigningsbrunnen



Anslutning med manschett

Installation av betäckning

Vid installation av betäckning är det viktigt att det inte uppstår belastning från betäckning på nedstigningsbrunnen.

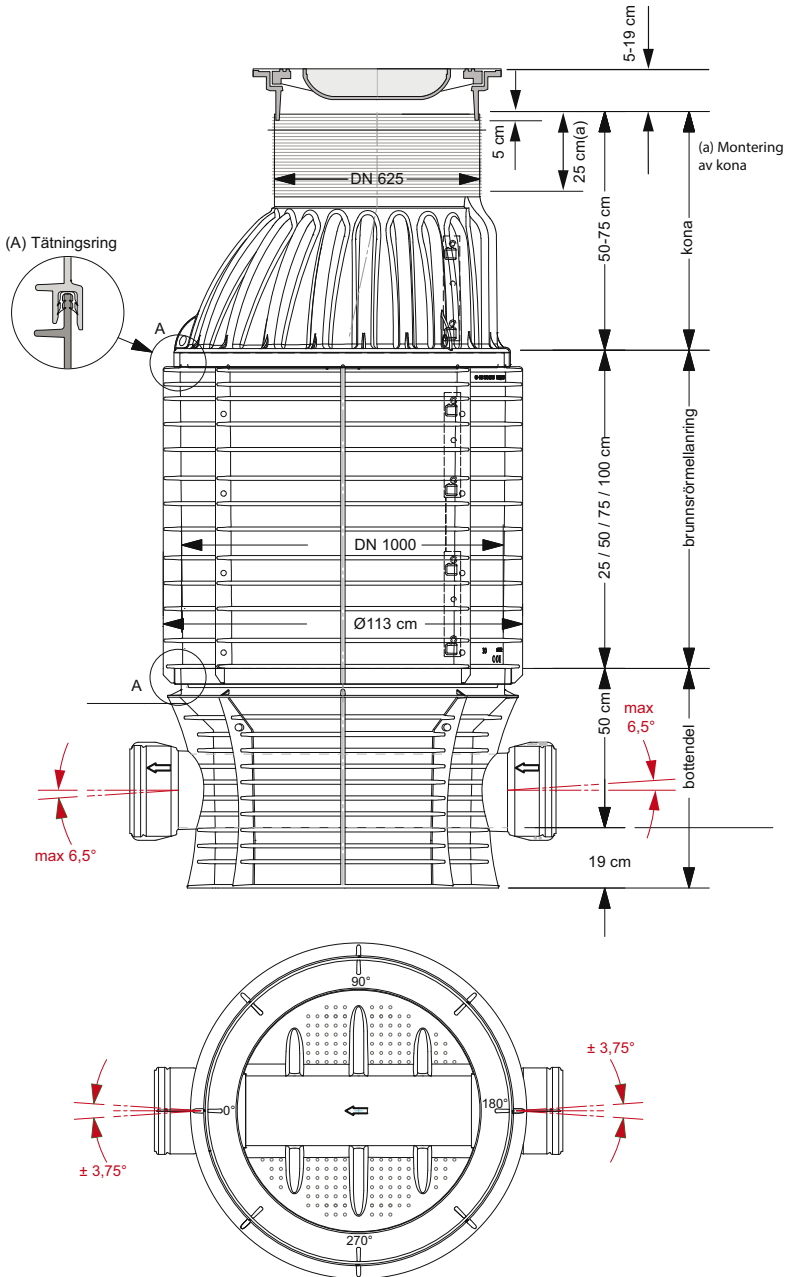
Flytande betäckning – inbyggd i asfaltsbeläggningen

Asfalten omkring den flytande betäckningen ska göra att nedstigningsbrunnen inte belastas. Därför är det viktigt att säkra en grundlig inbyggnad som leder bort trafikbelastningen via asfalten till kringfyllningen.



Uppkomprimering av kona

Nedstigningsbrunn 1000 mm med flytande betäckning



Betäckningar



5.5 Inledning



Uponors teleskopiska betäckningsprogram

Vi var tidiga med att utveckla ett komplett sortiment av betäckningar och därmed sätta standarden. Vårt nya sortiment av betäckningar ger inte bara längre livslängd och tätare anslutningar, det ger dig också större valfrihet. Med patenterad packning mellan lock och ram samt valfrihet mellan sortimenten Premium och Basic, sätter vi återigen standarden för framtidens betäckningar.

Uponors teleskopiska gatugodsbe- täckningsprogram är anpassat för:

- Tillsynsbrunnar
- Dagvattenbrunnar
- Dräneringsbrunnar
- Rensbrunnar
- Specialbrunnar

Betäckningarna finns med täta lock, gallerlock eller kupolsil. Betäckningarna är även klassade enligt gällande standard SS-EN 124.

Premium eller Basic

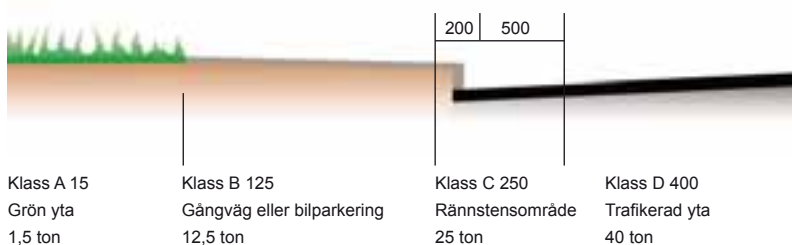
För att minimera slitaget har vårt betäckningssortiment Premium utrustats med en polyuretanpackning mellan lock och ram. ger en tät betäckning och den patenterade lösningen minskar slitaget avsevärt. Dessutom slipper omgivningen störas av slamrande lock. De olika betäckningarna uppfyller samtliga gällande krav och standarder samt håller hög kvalitet. Väljer man Premium är det en slitsad polyuretanpackning mellan lock och ram som är tät och förhindrar utsläpp till ledningsnätet samt har en extra lång livslängd. Väljer man Basic är det en enklare betäckning som håller hög kvalitet vid låt trafikbelastning.

Krav på säkerhet hos brunnar

I ordningslagen (SFS 1993:1617) ställs krav på säkerhet hos brunnar. Brunnar skall förses med sådan säkerhetsanordning att de ger skydd för olyckor med barn. I ordningslagen står det att "Brunnar, bassänger och liknande anläggningar skall vara försedda med de säkerhetsanordningar som behövs med hänsyn till anläggningarnas belägenhet och beskaffenhet. Behovet av att säkerhetsanordningen ger ett tillräckligt skydd mot olyckor med barn ska särskilt beaktas". Detta innebär att en brunn skall vara

försedd med ett låsbart lock eller annan teknisk lösning som ger likvärdigt skydd mot olyckor med barn. Kravet på säkerhetsanordning gäller såväl befintliga som nyanlagda brunnar. Ansvaret för att en brunn försetts med den säkerhetsanordning som behövs "vilar på ägaren eller den som till följd av nyttjanderättsavtal eller på någon annan grund är i ägarens ställe". Därför är Uponors betäckningar försedda med låsanordning.

Hållfasthetsklassning av betäckningar enligt SS-EN 124



Betäckningsklassificering

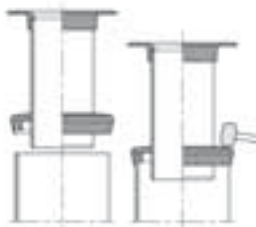
Utdrag ur Europeisk, tillika Svensk, Standard SS-EN 124

Betäckningar			Beskrivning av trafikområde
klass	Provbelastning		
A15	1,5 ton	15 kN	Trafikområde som enbart kan användas av fotgängare och cyklister
B 125	12,5 ton	125 kN	Gångvägar, gångtrafikområden, bilparkeringar eller parkeringsdäck
C 250	25 ton	250 kN	Rännstensområden
D 400	40 ton	400 kN	Körbana (inkl gågata), hårdgjord vägen och parkeringsområden

Installation

Monering av teleskopbetäckning

Rengör teleskopmanschett och stigarrör. Lyft på betäckningen och dra ut läppen på manschetten utanpå stigarröret. Manschetten måste tryckas ner på stigarröret så långt att botten på manschetten når stigarrörets överkant. Säkerställ genom att slå med en gummiklubba så att den sitter ordentligt.



Höjjustering av betäckningen

Teleskopbetäckningen får ej vila på stigarröret eller på brunnen. Detta för att möjliggöra utrymme för rörelse. Stigarröret kan kortas av genom avsågning. Röret bör inte skarvas. Vid behov av förhöjning byts röret ut mot ett längre.

Rekomenderat insticksdjup av teleskop-rör mm. 200 mm

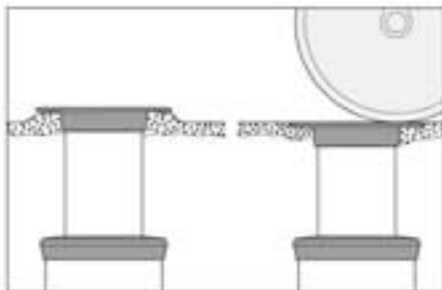
Justering vid lagning eller omasfaltering

Vid omasfaltering måste betäckningen förhöjas till rätt nivå. Lossa först asfalten från ramen, sitter den fortfarande för hårt så sätt fast ett rep runt en träregel och trä den genom betäckningen. Drag sedan i respet, se figur 2. Om det inte fungerar – gräv fram betäckningen.



Nyasfaltering

Höj betäckningen vid uppbyggnad av vägbanans över skikt, men inte så högt att de är i vägen för byggmaskinerna. Vid asfaltering förhöjs betäckningsramen ett par cm så att asfalt kan tryckas in under ramen. Tryck sedan ner ramen med grävskopa eller bult, så att den kommer i rätt nivå med vägytan. Vi rekommenderar att betäckningen skyddas vid asfaltering.



Dagvatten



6.0 Inledning

Vid transport av dagvatten är det viktigt att det sker i säkra och täta rörsystem med lång livslängd.

Vi ser också tydliga tecken på att klimatet förändras. Vissa områden i Norden har haft ett par 100-årsregn under de senaste 10 åren. Därför är dimensioneringen, nu mer än någonsin, av yttersta vikt.

Städerna växer. Allt fler och större hårdgjorda ytor anläggs. Det ger mycket dagvatten i tätbebyggda områden som måste tas omhand.

För oss på Uponor är det en utmaning. Med engagemang för ett hållbart samhälle har vi därför utvecklat Uponor IQ - en komplett lösning för dagvattenhantering.

Uponor IQ är ett heltäckande dagvattensystem vad gäller dränering, transport, utjämning, lokalt omhändertagande, rening, pumpning och återvinning.

Dagvattenrör, Uponor IQ



6.1 Dagvattenrör, Uponor IQ

Dagvattenrör, Uponor IQ ingår i ett helt system av produkter för hantering och transport av dag- och dräneringsvatten. Rören används som vägtrummor, dagvattenrör, eller dräneringsrör. IQ rör och brunnar är svarta med en vit insida. Rören levereras med eller utan muff. Montering med gummiring ger en helt tät fog. Det muffade röret är, precis som vårt Ultra Rib 2 sortiment, inlinemuffat (rör och muff är tillverkat av ett och samma stycke), för att säkerställa tätheten och eliminera läckage.



Topp-slits, Vägdränering

Uponor IQ toppslits är ett kombinerat yt- och dränvattenrör. Genom att förse enbart rörets övre halva med slitsar erhålls en god dränerande funktion samt en god förmåga att avleda vattnet. För att topp-slits skall fungera som ytvattenledning skall skarvarna försees med tätningssring. Tätningssringen placeras då

i första rillan. Dimension \varnothing 200, 300 och 400 mm kan fås som toppslitsade rör. Uponors dagvattenrör har utvecklats för bortledning av ytvatten, och systemet kan klara relativt stora mängder grus och sten i ytvattnet utan att skadas. Systemet är särskilt lämpligt för avvattning inom kommun, transportsektor, lantbruk och skogsbruk.

System- och materialdata - IQ Dagvattenrör dimension 200-1200

Egenskaper	PP	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet	900	Kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhets	SN8	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrympmodul E50	425	MPa	ISO 527-2
Korttidskrympmodul E0	1650	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient	0,15	mm/m · K	
Värmeledningstal	0,23	W/m · K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur	45	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur	95-100	°C	
Tillåten avvinkling i fogar 225/200	2°		
Tillåten avvinkling i fogar 338/300-560/500	1,5°		
Tillåten avvinkling i fogar > 664/600	1°		

Tabell 6.1.1

Kravspecifikation

Följande översikt jämför de krav som ställs när SS-EN 13476, NPG-PS 103 som används i samband med den löpande produktionskontrollen, ska uppfyllas.

För rör i dimension 1000-1200 används "Uponor Factory Standard IQ pipe dimension 1000-1200" som bygger på EN 13476-1. För rör i dimension 1400-2500 används fabriksstandard 750 vilken bygger på EN 13476-1.

Kravspecifikation

Egenskap	Referens till SS-EN 13476	Nordic Poly Mark SBC EN 13476
Slaghållfasthet – rör	0 °C; fallhöjd 1,0 m	-10 °C fallhöjd 1,0 m
Fogtätthet med elastomera tätningsringar	Det krävs 5 % och 10 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas.	Det krävs 10 % och 15 % deformation av muff resp. spetsända SS-EN 1277:Villkoren B (deformation) skall uppfyllas.
	Det krävs följande avvinkling av fogen: ≤ dim 315 = 2° dim 315-630 = 1,5° ≥ dim 630 = 1° SS-EN 1277: Villkoren C (avvinkling) skall uppfyllas.	Det krävs följande avvinkling av fogen: ≤ dim 315 = 2° dim 315-630 = 1,5° ≥ dim 630 = 1° SS-EN 1277: Villkoren D (både avvinkling och deformation) skall uppfyllas.
Motståndsförmåga mot kombinerad utvändig last och hög temperatur EN 1437:1998	Inget krav	Endast kravet för dimensionerna till och med 315 mm krav se 1)

1) Följande krav gäller:

- Vertikal deformation: ≤ 9 %
- Avvikelse från raket i bottenlopp: ≤ 3 mm
- Bottenloppsradie: ³ 80 % av ursprunglig
- Öppning på svetsfog: ≤ 20 % av godstjocklek
- Täthet vid 0,35 bar/15 min: Läckage får inte förekomma

Tabell 6.1.4

Godkännanden och märkning


Godkännande

Uponor IQ Dagvattenrör upp till dimension 800 är Nordic Poly Mark-märkta (Insta-Cert-certifierat) och alltså godkänt i de nordiska länderna, Sverige, Danmark, Norge och Finland.

Märkning

Nedan illustreras märkningen av Uponor IQ Dagvattenrör samt en förklaring av den.



Uponor nr.	IQ	ID 300		EN 13476	SN8	PP
Uponor nr.	Produkt-namn	Dimension inv. nom. diameter	Nordic Poly Mark	Produktstandard	Ringstyvhets-klass	Material = Polypropen

UD	5	*	2010 05 19 13.00
Användningsområde UD = under och utanför byggnader	Tillverkningsenhet 5 = Fristad	Iskristall Kan hanteras vid låga temperaturer	Tillverkningsstidpunkt År/månad/dag/timma

Tabell 6.1.4

Användningsområde

Dimension 200, 250 och 300 betecknas "UD".

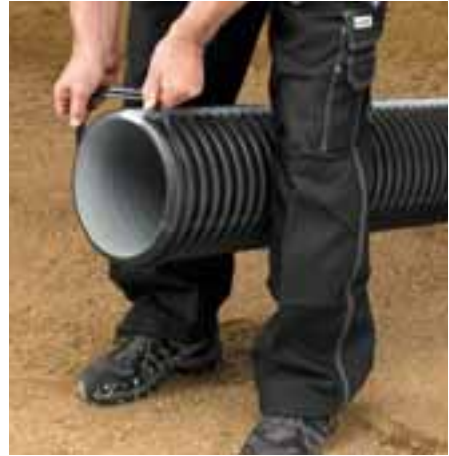
Dimension 400, 500, 600 och 800 betecknas "U".

Dimension 1000 och 1200 är inte Nordic Poly Mark-märkta utan tillverkas enligt Uponor Infras fabriksstandard som bygger på EN 13476-1.

Installation dimension 200-600



1. Röret sågas av mellan 2 ribbor med fogsvans.



2. För tätt rörsystem monteras tätningsringen som sätts i första spåret från spetsändan.



3. Muffen smörjs invändigt med smörjmedel.





4. Röret skall monteras stumt i muffens botten. Man kan göra ett insticksmärke, så att man är säker på att ha nått botten med spetsändan.

Lägningsregler och materialanvändning

Vid projektering och utförande ska hänsyn tas till lägningsförhållandena. Avgörande för rörens förmåga att motstå den påverkan de utsätts för är att såväl grävarbetet som rörläggningen och fyllningen görs omsorgsfullt. Se lägningsanvisningar kapitel 5.0.

Installation dimension 800-1200



1. För tätt rörsystem monteras tätningsringen som sätts i första spåret från spetsändan. OBS! Tätningsringen är anpassad för montering endast på den fabriktillverkade spetsändan.



2. Muffen smörjs invändigt med smörjmedel.



3. Röret skall monteras stumt i muffens botten. Man kan göra ett insticksmärke så att man är säker på att ha nått botten med spetsändan.

Installation kapade rör dimension 800-1200



1. Röret kapas mellan 2 ribbor med t ex tigersåg.



2. Montera på gummiprofilen och skjut ihop rören.



3. Montera det breda stålbandet runt i det mittersta spåret på gummiprofilen. Montera sedan de smala stålbanden. Dra först åt de smala stålbanden och sedan det breda.



4. För bästa resultat skall kopplingen dras med följande moment: Dimension 800 och 1000 20 Nm. Dimension 1200 Nm 25.

Installation dimension 1400-2500



1. Kontrollera röret med avseende på transportkada eller annan skada.



2. Rengör spetsända, muff och tätningssring från sand och grus.



3. Stryk smörjmedel på rörets spetsända.



4. Vid montering används spett, hopdragningsverktyg eller grävmaskin. Glöm inte att skydda röret/rördelen med en plank eller liknande.

Säkring mot upplyftning termer

Upplyftning från luftfylld rör/tank, kN/m:

$$0 = d_{\text{rör}} \frac{2 \pi}{4} Y_{\text{vatten}} Y \cdot f$$

där

$d_{\text{rör}}$ är rörets ytterdiameter.

Y_{vatten} är densiteten av vatten (10 kN/m³)

Y_f är säkerhetsfaktorn enligt DS415 (normalt 1,05)

Ballast från egenvikten av en ledning samt ovanpåliggande fyllning, kN/m:

$$B = ((h_1 + h_2) \cdot d_{\text{rör}} \cdot Y_{\text{jord, effektiv}})$$

$$- 0 = \frac{2 \pi Y_{\text{jord, effektiv}}}{4} + E_{\text{rör}}$$

där

h_1 är jordtäckning till röhjässan i meter

h_2 motsvarar $0,5 \cdot d_{\text{rör}}$ i meter

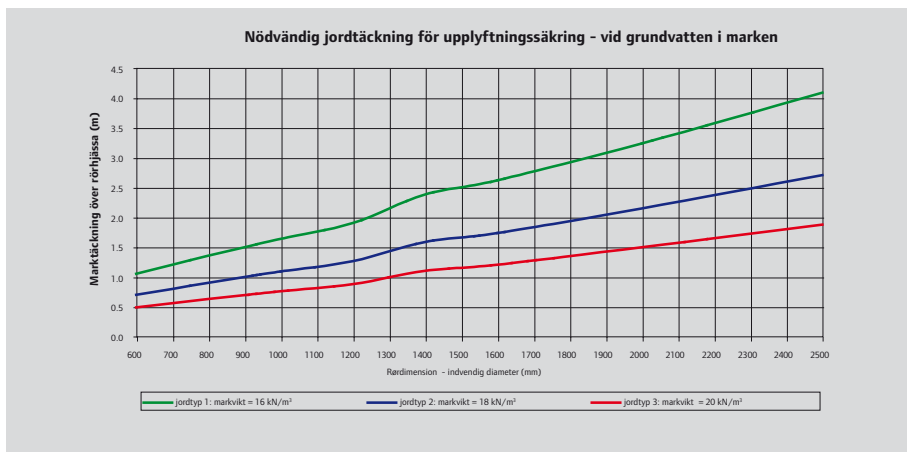
$$Y_{\text{jord, effektiv}} = Y_{\text{jord, total}} - Y_{\text{vatten}} \text{ i kN/m}^3$$

$E_{\text{rör}}$ = rörets egenvikt i kN/m

Jordtäckning

I följande diagram anges minsta jordtäckning över rörhjässan för Uponor utjämningsmagasin. Det utgår från grundvattnivån i marken och i tre olika jordtyper.

Nödvändig jordtäckning för upplyftnings-säkring - vid grundvatten i marken för Uponor utjämningsmagasin.



Figur 6.1.7

Som framgår av diagrammet, är densiteten av det använda jordmaterialet ganska avgörande för hur djupt rören ska läggas för att man ska slippa problem med att röret flyter upp.

De data som används avser SN4-rör, men de kan också användas för SN2- och SN8-rör. Om det inte uppnås en säkerhet S som är större än 1,0 i installationen, kan man som supplement till ballasten från igenfyllningen t ex använda geonät eller geotextil. Geonät och geotextil ger extra ballast och hindrar

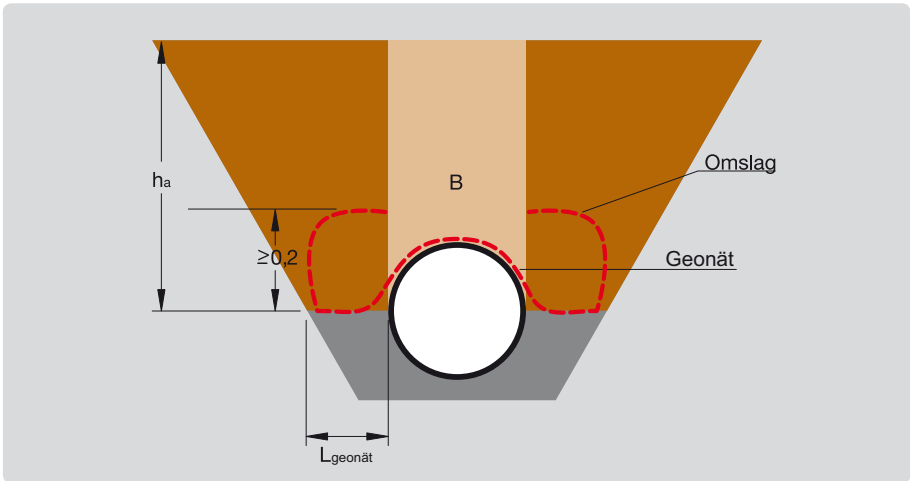
att rören flyter upp. När ledningen/tanken är placerad i utgrävningen, fyller man på med lämplig kringfyllning mitt på ledningen.

Geonät eller geotextil rullas ut över ledningen (normalt i tvärgående band, beroende på rullbredd och styrkeriktning). Här är det viktigt att förankringslängden på både sidor om röret uppfyller de nödvändiga kraven, som förutsätter en närmare beräkning. Därefter görs den fortsatta kringfyllningen, igenfyllningen och komprimeringen.

Geonät/Geotextil

Geonät eller geotextil kan med fördel byggas in i friktionsfyllning, vilket under normala omständigheter resulterar i mindre förankringslängder p g a bättre samspel mellan fyllning och nät.

Används geonät eller geotextil till stabilisering, ska bredden på nätet beräknas. Uponor teknisk support står gärna till tjänst vid beräkning.



Figur 6.1.8

Läggingsanvisning

Vid projektering och utförande ska hänsyn tas till läggingsförhållandena. Avgörande för rörens förmåga att motstå den påverkan de utsätts för är att såväl grävarbetet som rörläggning och fyllning görs omsorgsfullt. Det är dock byggherren som beslutar vilka läggingsregler som ska följas. Läggingsanvisningar för Uponor IQ följer nedan. Se även avsnittet "Installation av markförlagda ledningar" kapitel 5.0

Läggingsföreskrifter AMA Anläggning 17

CEC.21

Ledningsbädd för rörledning

Största kornstorlek i bädd för ledning Uponor IQ får vara 60 mm.
Packas indirekt genom packning i

Föreskrivande texter AMA Anläggning 17

PB-5216

Ledning av IQ dagvattenrör i ledningsgrav.

Dimension	Rörlängd	Rörklass
DN 200-1200	6 m	SN8

Tabell 6.1.9

stödpackningszon efter rörläggning. Varvid packning av bädd skall utföras i samband med packning av kringfyllning enligt CEC.31.

CEC.31

Kringfyllning för rörledning

Kringfyllning för ledning av Uponor IQ utjämningsmagasin skall utföras med material av typ 3 eller 3B, tabell CE/1. I kringfyllning för ledning < DN1200 skall fyllningsmaterialet ha största kornstorlek 60 mm. I kringfyllning för ledning > DN1200 skall fyllningsmaterialet ha största kornstorlek 100 mm. Största kornstorlek i stödpackningszon får vara 60 mm.

För ett korrekt utfört installationsarbete rekommenderar Uponor studier av följande skrifter:

- AMA Anläggning 17
- Trafikverkets tekniska krav TRVK Väg, Kap 5
- Svenskt Vatten publikation P92

Dimensionering

Statisk dimensionering

I avsnittet "Statisk dimensionering" i inledningsavsnittet i "Spillvatten" kapitel 5.0 behandlar den statiska dimensioneringen av självfallsledningar.

Hydraulisk dimensionering

När ledningsnätet ska dimensioneras, är det viktigt att se till att det finns tillräcklig hydraulisk kapacitet, och att självrensningsegenskaperna kan säkra ett väl

fungerande system.

De gällande principerna för dimensionering har genomgått i inledningsavsnittet om dag- och spillvatten. Här visas de gällande vattenflödesdiagrammen för Uponor IQ Dagvattenrör där värdet 0,025 mm har använts som råhetsfaktor.

Diagrammen är beräknade efter rörens innerdiametrar.

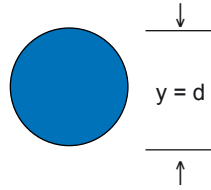
Nomogram

Naturligtvis använder man större dimension vid större flöde, men även ledningens lutning spelar stor roll när man dimensionerar. Vanligtvis använder man ett nomogram enligt en formel som kallas Colebrook Whites formel. Enligt den kan man utläsa hur mycket vatten som

kan passera genom ledningen när den går full och vid olika ledningslutningar. Exempelvis passerar cirka 10 liter vatten/sekund i en ledning som har invändig dimension 200 mm med slät insida och lutningen 10 ‰ (1 cm/meter). Ändras lutningen till 50 ‰ (5 cm/meter) ökar flödet till 80 liter/sekund.

Diagram 6.1.10

Dimensioneringsdiagram för 100 % fyllda Uponor IQ Dagvattenrör.
Diagrammet är en grafisk avbildning av Colebrook Whites formel. För större dimensioner se Svenskt Vatten P110.



y = vattendjup
d = innerdiameter
Råhet k = 0,025 mm
Vattentemperatur t = 10 °C

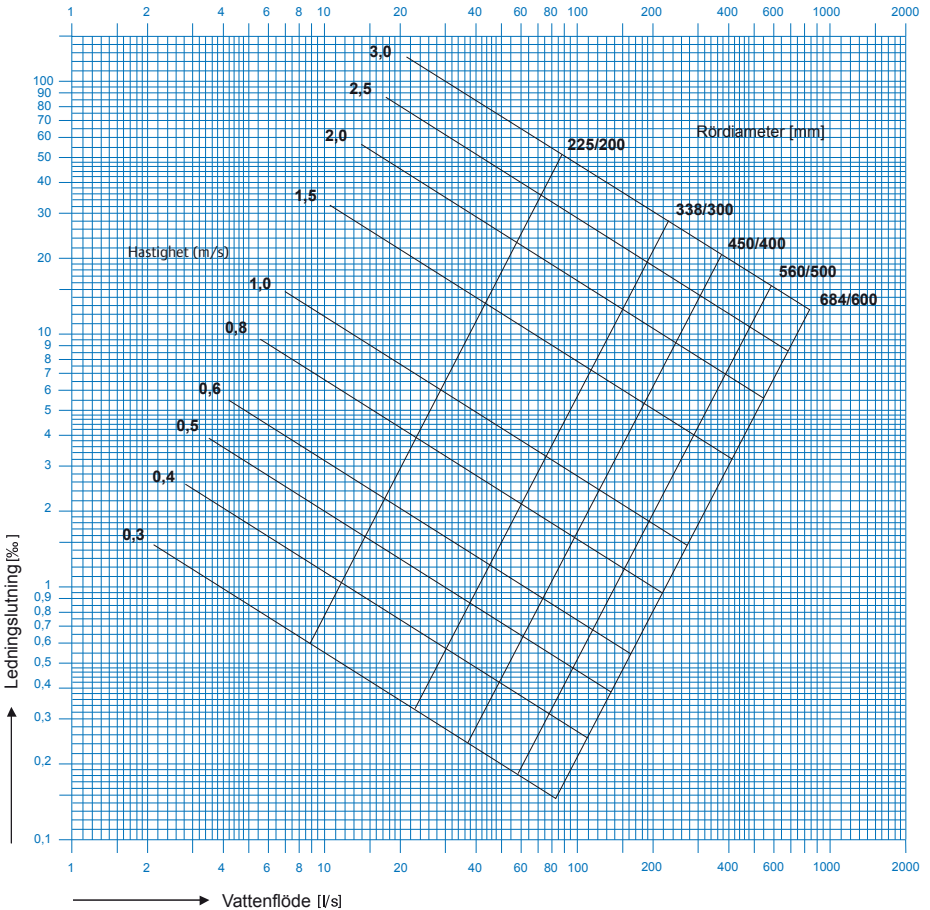
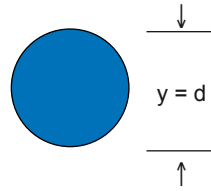
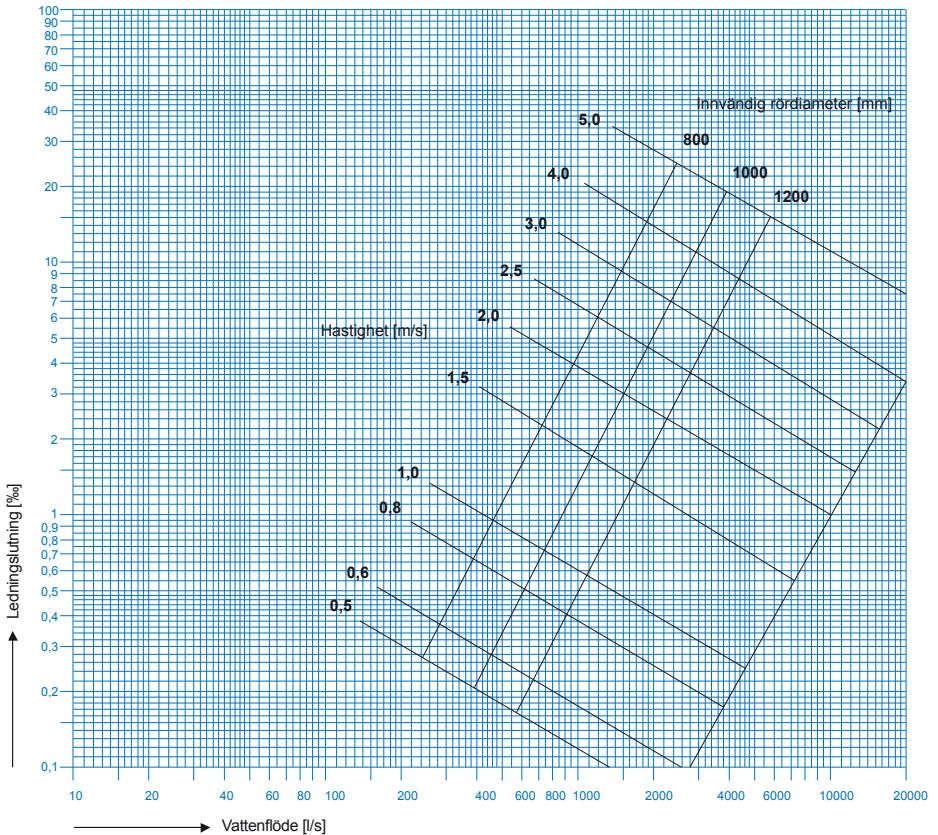


Diagram 6.1.11

Dimensioneringsdiagram för 100 % fyllda Uponor IQ Dagvattenrör.
Diagrammet är en grafisk avbildning av Colebrook Whites formel. För större dimensioner se Svenskt Vatten P110.



y = vattendjup
 d = innerdiameter
Råhet $k = 0,025$ mm
Vattentemperatur $t = 10$ °C



Dagvattenrör, Weholite

Dagvatten



6.2 Inledning

Weholite är Uponor Infras lösning för transport och förvaring av dag- och spillvatten, som omfattar rör, delar, brunnar, tankar och magasin.

Weholite-röret är ett lättviktsrör med dubbla väggar. Det är tillverkat i polyetylen och är svart utvändigt och vid behov vit insida. Röret används primärt till:

- Transport av dag- och spillvatten
- Dag- och spillvattenmagasin
- Brunnar
- Tunnlar/Kulvertar
- Vägtrummor/Vägbroar
- Tankar

Rören tillverkas i dimensioner från \varnothing 300 mm till \varnothing 3 500 mm och i 3 olika ringstyvheter – SN2, SN4 och SN8 – och kan levereras med eller utan muffar. Standardlängden för rör utan muffar är 12 m och för rör med muffar 3,6 respektive 12 m. Rören kan levereras i längder helt efter kundens behov.

Weholite tillverkas i samma höga PE-HDkvalitet som under många år har använts till PE-HD-tryckrör, röret har en unik slitstyrka, hög kemikalieresistens, god slaghållfasthet ner till $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ och säkerställer att systemet kan uppnå en livstid på över 100 år.

Röret är ett självfallsrör men kan, om det är svetsfogat, klara ett invändigt tryck på 1 bar. Det kan också tillverkas som ett lowpressure Weholite och klara upp till 2 bar.

Fogningen av rören i dimensioner upp till \varnothing 1 000 mm kan ske med muff, mekanisk koppling eller genom gängning. Över \varnothing 1 000 mm sker fogningen antingen genom svetsning, gänga eller mekanisk koppling.

Exempel på konstruktion av rörprofil



System- och materialdata

Egenskaper	PE	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet	≥ 940	kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhet	SN2-4-8	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrypmodul, E ₅₀	180	MPa	ISO 527-2
Korttidskrypmodul, E ₀	800	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient	0,18	mm/m · °C	
Värmeledningstal	0,4	W/m · °C	DIN 52 612 v. 23 °C
Slaghållfasthet – testtemperatur	-20	°C	EN 1411
Max. tillåten kontinuerlig drifttemperatur	45	°C	
Max. tillåten kortidstemperatur	80	°C	
Tillåten avvinkling i fogar ≤ Ø600	2	°C	
Tillåten avvinkling i fogar ≥ Ø 700	1	°C	

Tabell 6.6.1

Kravspecifikation

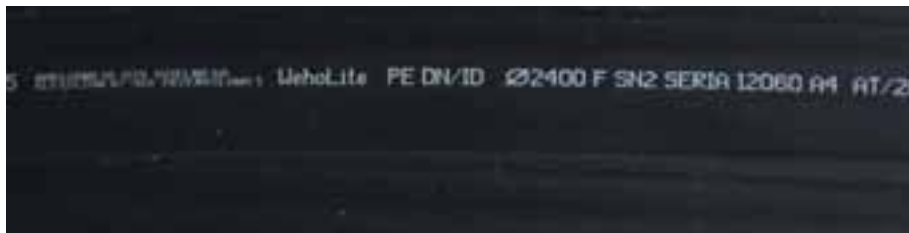
Följande översikt är en jämförelse av krav i SS/EN 13476 och Nordic Poly Mark som ska uppfyllas. Dessa används i samband med den löpande produktionskontrollen.

På www.uponor.se/infra finns de senaste kravspecifikationerna.

Egenskap	Referens till SS/EN 13476	Nordic Poly Mark SBC EN 13476
Slaghållfastet – rör	0 °C; fallhöjd 1,0 m	-10 °C fallhöjd 1,0 m
Fogtätthet med elastomera tättningsringar	Det krävs 5 % och 10 % deformation av muff resp. spetsända SS/EN 1277: Villkoren B (deformation) ska uppfyllas.	Det krävs 10 % och 15 % deformation av muff resp. spetsända SS/EN 1277: Villkoren B (deformation) ska uppfyllas.
	Det krävs följande avvinkling av fogen: ≤ dim 315 = 2° > dim 315-630 = 1,5° < dim 630 = 1° SS/EN 1277: Villkoren C (avvinkling) ska uppfyllas.	Det krävs följande avvinkling av fogen: ≤ dim 315 = 2° > dim 315-630 = 1,5° < dim 630 = 1° SS/EN 1277: Villkoren D (både avvinkling och deformation) ska uppfyllas.
Motståndskraft mot kombinerad utvändigt last och hög temperatur EN 1437:1998	Inget krav	Gäller endast för dimensioner till och med 315 mm, se 1)

Godkännanden och märkning

Weholite-rör är Nordic Polymark-godkända i SN4 och SN8 upp till dimension 1200.



PE	Ø 2 400	SN2
Material. Polyetylen	Dimension invändig diameter	Styvhetsklass

Hantering

Avsnittet ger anvisningar om korrekt lastning, transport, lossning och förvaring av produkten.

Mottagningskontroll ska ske vid mottagandet av material och eventuella fel ska genast rapporteras till Uponor. Alla Weholite-rör placeras på ett plant underlag.

Om rören levereras med muff får de inte läggas så att de vilar på muffen.

Lagring i direkt solljus/värme bör om möjligt undvikas eftersom rören på grund av materialegenskaperna kan böjas eller bli ovala om de utsätts för hög värme.

Vid avlastning får rör och delar inte utsättas för skadlig påverkan. Kedjor och stålvastrar får under inga omständigheter användas för fixering, lossning eller hantering. Produkterna får inte tippas från flak.

Förvaringsplatsen bör vara förberedd för mottagning. Det ska finnas regler eller ramar till lösa rör, ett plant underlag för förvaring av rören samt pallar för förvaring av delar etc.

Gängade ändar bör inte utsättas för värme under lång tid.

Installation

Rör med muff



1. Kontrollera rören med avseende på transportskada eller annan skada.



2. Rengör spetsända, muff och tätningsring från sand och liknande.



3. Smörj med Uponor smörjmedel på spetsändarna.



5. Rören fogas på traditionellt sätt. Om grävmaskin används för fogning av rören får den inte stöda direkt på rören utan mellanlägg.



6. Komprimeringen av återfyllningen ska vara densamma på båda sidor av röret. Ojämn komprimering kan leda till sidförskjutning och deformation av röret.



7. Efter återfyllning och komprimering kontrolleras rörläggningen genom eventuell invändig inspektion av röret med avseende på deformationer och avvinkling i fogar.

Riktningssändringar utförs med hjälp av böjar.

OBS: Standardrör och delar kan anpassas i längd.

Tillåten avvinkling i fogen är:

Dimension $\leq \varnothing$ 600 mm: 2°

Dimension $\geq \varnothing$ 700 mm: 1°

Tillåten avvinkling

Avvinkling i grader	Förskjutning vid 3 m:s rör		Förskjutning vid 6 m:s rör	
	°	mm	mm	mm
1		52		105
2		105		209

Tabell 6.6.2

Fogning - rör med gängkoppling

Extrudersvetsning

Svetsningen utförs med för ändamålet lämplig utrustning. Svetsningen ska utföras av en utbildad person. Uponor Infra har utvecklat lämplig utrustning för ändamålet både för utvändig och invändig svetsning.

Mekanisk koppling

Mekaniska kopplingar kan användas för skarvar i alla trycklösa avloppsapplikationer:

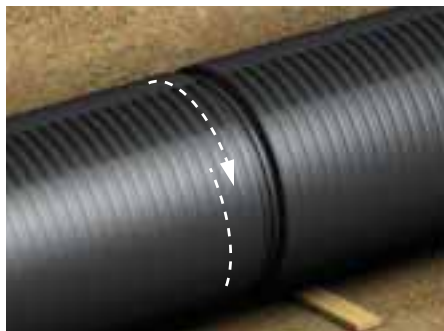
- rörskarvar
- rörreparationer
- vid skarvning mot andra material och när materialdimensionerna skiljer sig från varandra.



1. Rikta in gängorna både vågrätt och lodrätt. Röret griper in i gängorna direkt när det vrids runt.



2. Rengör och torka det gängade partiet så att ingen smuts, is, sand etc. finns kvar.



Skruva in röret i det andra.



För att få tillräcklig monteringskraft kan röret roteras med hjälp av lastlinor och en hävstång eller t.ex. med hjälp av en grävmaskin. För att underlätta rotationen kan röret placeras på t.ex. rullbockar eller tvärsgående plankor som avlägsnas efter monteringen.



Skarven är i sig sandtät. Beroende på täthetskraven kan skarven extrudersvetsas antingen invändigt (> DN/ID 800 mm), utvändigt eller från båda hållen. Skarven kan även tätas utifrån med värmekrymiband eller mekanisk koppling.

Svetsning

Extrudersvetsning av Weholite-rör sker genom utvändigt svetsning i dimensioner från \varnothing 300–800 mm och genom invändig svetsning i dimensioner $> \varnothing$ 800 mm.

För utvändigt svetsning, kontakta Uponor.

Invändig svetsning

Weholite-rören svetsas oftast ihop i schaktet, men kan också svetsas ihop ovan jord.

Svetsningen bör göras av certifierade svetsare med giltigt certifikat för plastsvetsning i enlighet med på EN 13067.



1. Lossning av Weholite-rör kan antingen ske med hjälp av två lyftstroppar runt röret eller genom användning av lyftbyglar. På detta sätt undviker man skada på muff/tättningsring och spetsända.



2. Underlaget i schaktet ska följa rekommendationerna i VAV P92 Anläggnings AMA.



3. Rören placeras i schaktet och hålls fast med stålband.



4. Svetsning sker inifrån och stålbandet avmonteras.

Övergångslösningar till andra rörtyper

Systemet med tillhörande brunnar och övergångar är kompatibla med på marknaden förekommande rörsystem.

1. Dag- och spillvattensystem Weholite – betongbrunn

Weholite-röret kan anslutas till en betongbrunn genom ingjutning av ingjutningsmuff/spetsända.

2. Dag- och spillvatten Weholite – betongrör

Övergången från Weholite till betongrör kan ske med mekanisk koppling. Alternativt kan ingjutningsmuff/spetsända gjutas in i betongmuffen.

Anslutning på Weholite-rör

Finns det behov av att ansluta en stickledning eller liknande kan rör eller delar levereras med påsvetsade stosas.

En annan lösning för anslutning är att använda Forsheda-gummiringar F945 för dimensioner $\text{Ø } 110\text{--}315$ mm.

Borra ett hål i röret, montera gummimanchetten i hålet och montera stosen i manchetten.



Läggning

Vid projektering och utförande ska hänsyn tas till läggningsförhållandena. Avgörande för rörens förmåga att motstå den påverkan som de utsätts för är att såväl grävarbeten som rörläggning och fyllning görs noggrant.

Läggningsregler för Weholite-rör beskrivs nedan.

Grävarbete

Schaktets botten ska vara helt fast och jämn eftersom det kan bildas luckor i mjuka områden och ojämnheter under ledningen när graven fylls igen och komprimeras ovanför ledningen. I väg-områden eller områden som omedelbart leder till vägområden ska ledningsgraven utformas och utföras så att man undviker underminering och sättningar. I kohe-sionsjord kan installation ovan schaktet eventuellt uteslutas.

B. Utjämningslager

Rören läggs på ett utjämningslager som ska eliminera ojämnheter och säkerställa att rören får ett likartat och jämnt stöd.

Utgjämningslagrets tjocklek är beroende av rörtypen och muffarnas utsprång. Utsprången ska kunna grävas ned i utjämningslagret så att röret får linjärt stöd. En lagertjocklek på 15 cm (10 cm vid muff) är oftast lämplig.

Material till utjämningslagret bör uppfylla följande krav:

- Kornstorlek till och med 32 mm kan förekomma
- Materialet får inte vara fruset.

Om den befintliga jorden uppfyller ovanstående krav kan man undgå att gräva ut för utjämningslagret. Utjämningslagret ska *inte komprimeras innan rören läggs ned*. Runt muffogarna hålls ledningen fri från utjämningslagret.

C. Kringfyllning

Kringfyllningen ska säkerställa att ledningen får tillräckligt med stöd på alla sidor och att alla laster kan överföras utan skadlig punktpåverkan.

Vid kringfyllning bör avståndet till kanten av rörgraven vara så stor att lämpligt komprimeringsmaterial kan användas. Komprimering utförs i lager av max. 0,25 m (fast mått) beroende på materialval och typ av Vibroplatta. Komprimeringen av materialet fortsätts till min. 0,15 m över rørhjässan och utförs i enlighet med figur 6.6.5.

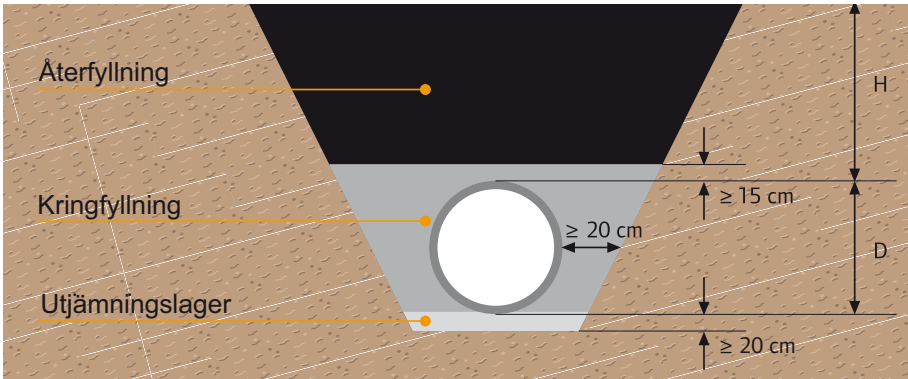
Kringfyllningsmaterial bör uppfylla följande krav:

- Kornstorlek över 32 mm får inte förekomma
- Innehållet av korn mellan 32 och 64 mm får högst vara 15 %
- Materialet får inte vara fruset.

D. Återfyllning

Krav på material och uppbyggnad av återfyllningen över rören beror på rörinstallationens konstruktion.

Tvärsnitt av schakt



Figur 6.6.3

Återanvändning av uppgrävd jord

Som utgångspunkt ska den uppgrävda jorden kunna återanvändas som kring- och återfyllningsmaterial, eftersom såväl friktions- som kohesionsjord kan användas.

Kohesionsjord medför som regel större deformationer än friktionsjord. På samma sätt medför steninnehållet i kringfyllningsmaterial att det uppstår punktdeformationer.

Om det uppgrävda materialet uppfyller nämnda krav och om de uppställda kraven på komprimering uppfylls kan materialet återanvändas.

För installation av plaströr se Nordiska Plaströrgruppens broschyr "Läggning av plaströr".

Dimensionering

Statisk dimensionering

Beräkning av belastning för rörets bärförmåga kan utföras med hjälp av beräkningsscheman på www.uponor.se/infra. Dessutom kan Uponors tekniska support utföra beräkningarna. Se även schemat i det inledande avsnittet om dag- och spillvatten. Det anger under vilka installationsförhållanden röret kan installeras.

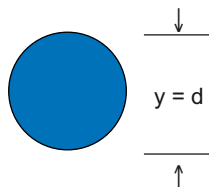
Hydraulisk dimensionering

När ledningsnätet ska dimensioneras är det viktigt att se till att det finns tillräcklig hydraulisk kapacitet, och att självrensningsegenskaperna kan säkra ett väl fungerande system. De gällande principerna för dimensionering återfinns i det inledande avsnittet om dag- och spillvatten. Här visas de gällande vattenflödesdiagrammen för Weholite-rör där det rekommenderade värdet enligt P110 på 0,03 mm används som råhetsfaktor.

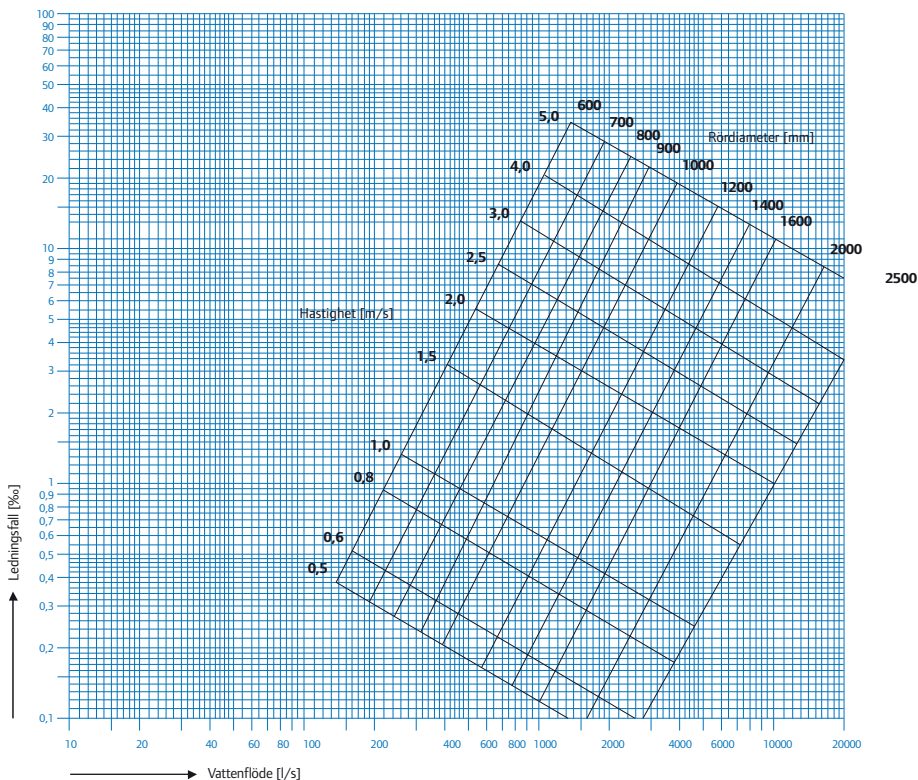
Diagram 6.6.5

Dimensioneringsdiagram för 100 % fyllda Weholite-rör.

Diagrammet är en grafisk avbildning av Colebrook Whites formel.



y = vattendjup
 d = invändig diameter
 Råheten $k = 0,00025$ m
 Relativt vattendjup $y/d = 1,0$
 Vattentemperatur $t = 10$ °C



Uppflytning

Uppflytning av rör kan förhindras med förankring med geonät eller geotextil över rören. Det ger en större ballast.

Erfarenheten visar att när marktäckningen över rörhjässan motsvarar rørets 1,5 x dy diameter, är uppflytning inget problem om densiteten på marktäckningsmaterialet är 18 kN/m eller större.

Uppflytning av en tom Weholite-ledning under grundvattenytan samt ballasten från återfyllningen beräknas med följande formler. Beräkningen görs per meter ledning.

Uppflytning av luftfyllt rör/tank, kN/m:

$$O = d_{\text{rör}}^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \gamma_{\text{vatten}} \cdot \gamma_f$$

där

$d_{\text{rör}}$ är rørets ytterdiameter. För Weholite-rør används D_y i meter

γ_{vatten} är vattnets densitet (10 kN/m³)

γ_f är säkerhetsfaktorn enligt DS 415 (Normalt: 1,05)

Ballast från en lednings egenvikt samt ovanpåliggande fyllning, kN/m:

$$B = \frac{((h_1 + h_2) \cdot d_{\text{rör}} \cdot \gamma_{\text{jord, effektiv}}) - \frac{d_{\text{rör}}^2 \cdot \pi \cdot \gamma_{\text{jord, effektiv}}}{4}}{2} + E_{\text{rör}}$$

där

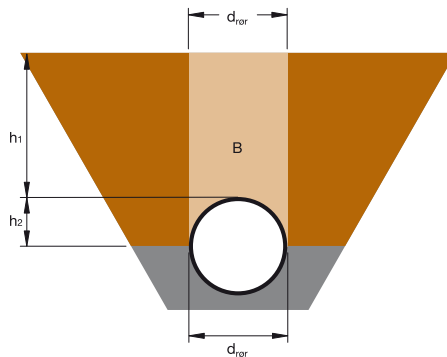
h_1 är jordtäckning till rörhjässan i meter
 h_2 motsvarar $0,5 \cdot d_{\text{rör}}$ i meter

$\gamma_{\text{jord, effektiv}} = \gamma_{\text{jord, total}} - \gamma_{\text{vatten}}$ i kN/m³

$E_{\text{rör}}$ = rørets egenvikt i kN/m

Säkring mot uppflytning beräknas som $S = B/O$, och ska vara minst 1,0.

Ballast vid grundvattenytan i mark



Figur 6.6.6

Om det inte kan uppnås en säkerhet S som är större än 1,0 i installationen kan man som supplement till ballasten från återfyllningen t.ex. använda geonät eller geotextil, se nästa sida.

Geonät och geotextil ger extra ballast och hindrar att röret flyter upp. När ledningen/tanken är placerad i utgrävningen fyller man igen med lämplig kringfyllning till mitten på ledningen.

Geonät eller geotextil rullas ut över ledningen (normalt i tvärgående band, beroende på rullbredd och styrkeriktning). Här är det viktigt att förankringslängden på båda sidor om röret uppfyller

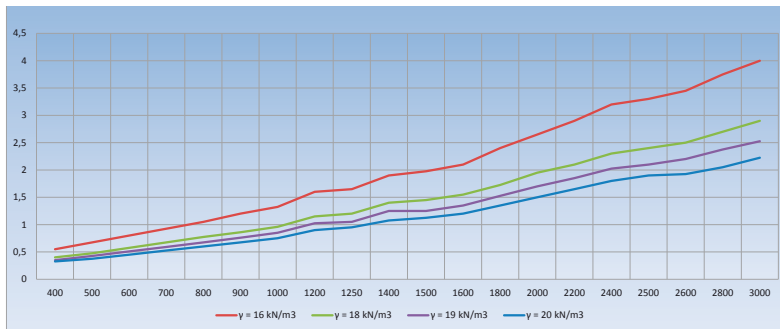
nödvändiga krav, som förutsätter en närmare beräkning. Därefter görs den fortsatta kringfyllningen, återfyllningen och komprimeringen.

Geonät eller geotextil kan med fördel byggas in i friktionsfyllning, vilket under normala omständigheter leder till mindre förankringslängder på grund av bättre samspel mellan fyllning och nät.

Används geonät eller geotextil till stabilisering ska bredden på nätet beräknas. Uponor teknisk support står gärna till tjänst vid beräkning.

I nedan diagram anges minsta jordtäckning över rörhjässan för Weholite. Det utgår från grundvattennivån i marken och i tre olika jordtyper.

Minsta jordtäckning – vid grundvatten i marken för Weholite-rör



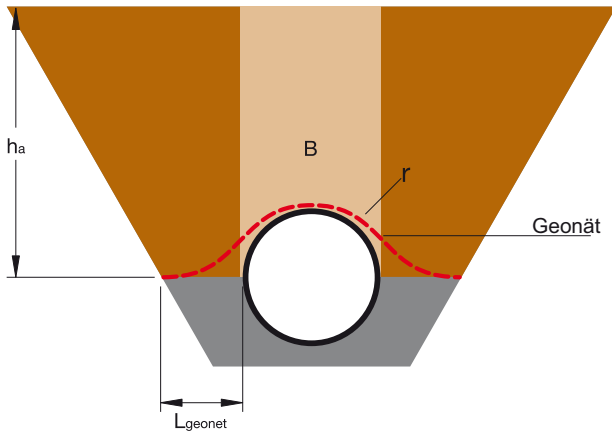
Som framgår av diagrammet är det använda jordmaterialets densitet ganska avgörande för hur djupt rören ska läggas för att man ska slippa problem med uppflytning.

De data som används avser SN4-rör, men de kan också användas för SN2-rör och SN8-rör.

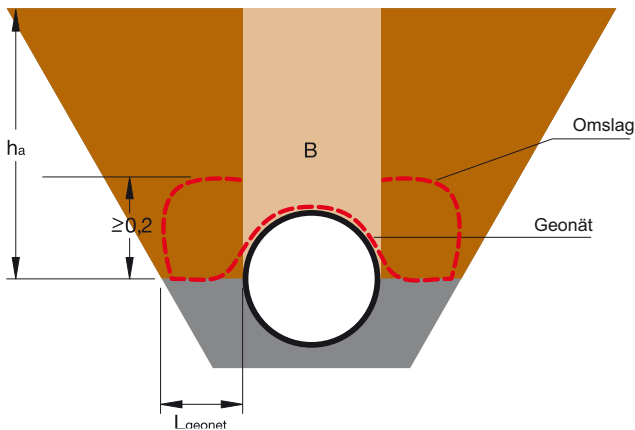
Geonät eller geotextil kan med fördel byggas in i friktionsfyllning, vilket under normala omständigheter leder till mindre förankringslängder på grund av bättre samspel mellan fyllning och nät.

Om geonät eller geotextil används till stabilisering ska bredden på nätet beräknas. Uponor teknisk support står gärna till tjänst vid beräkning.

Extra ballastering med hjälp av geonät eller geotextil



Figur 6.6.7 Installation av geonät



Figur 6.6.8 Omslag av geonät

Dränering



6.3 Inledning

Uponor Infra har utvecklat effektiva lösningar för alla former av dränering. Ett brett program omfattar dräneringsrör och delar med hög kvalitet av olika material. Hela sortimentet är godkänt enligt gällande normer.

Dränering betyder uppsamling och avledning av grundvatten. På många platser behöver man dränera för att få en effektiv användning av lantbruksytor och övrig mark. När man uppför byggnader och väganläggningar måste man dränera för att undvika sättningar som kan orsakas av grund- och ytvatten. Dränering måste därför anordnas i många olika sammanhang, som t.ex.:

- Av marker som står under vatten
- Avvattning av byggarbetsplatser
- Vid lerig jord eller silt
- För att optimera förhållanden på idrottsplatser
- För att skydda lantbrukets grödor mot översvämning samt öka skörden.

- När husgrunder ska hållas torra.
- Vägdiken

Säkring av filtreringsförmåga – uppbyggnad av filterelement

För att säkra dräneringens egenskaper är det mycket viktigt att det uppbyggda filterelementet säkrar den nödvändiga uppsamlingen och bortforslingen av det inströmm-
ande vattnet från omgivningarna. Samtidigt ska det hindra oönskad transport av fasta partiklar från omgivningarna in i filterelementet och vidare in i dräneringsröret.

Filtret runt rören utgörs normalt av stenmaterial, vars kornstorlek ska väljas så att den omgivande jorden inte kan sätta igen filtret och att filtermaterialet inte kan tränga in i rören.

Jordbruksdränering



6.3.1 Inledning

Varför dränera?

Täckdikning av jordbruksarealer ger effekt både torra och regniga år.

Bruknings- och skördekostnaderna minskar tack vare:

- snabbt vårbruk och tidig skörd
- minskad ogräsbekämpning
- god markbärighet

Andra fördelar med täckdikning är att skörden ökar och detta genom:

- tidig upptorkning och tidig sådd
- bättre övervintring för höstsådden
- mindre ogräs
- minskade packningsskador
- bättre rotutveckling genom att luft kommer in i jorden
- bättre vattenförsörjning även under torrperioder genom större rotdjup
- effektivare upptagning av växtnäring i marken

Fyra typer av rör:

Dräneringsrör, standard, vit (slitsbredd 1,2 mm)

Används för alla typer av dränering, men framför allt vid täckdikning inom lantbruket. Standard är avsedd för dränering i normal jord och ger en effektiv dränering

tillsammans med grus (1,5 mm) eller sågspån som filter.

Dräneringsrör, blå special (slitsbredd 2,3 mm)

Används i mossar och järnhaltig jord, eller där det behövs större avvattningsvolym. I mossjord kan filtret normalt utelämnas, men i järnhaltig jord ska man använda grovt sågspån.

Dräneringsrör, standard, svart i PE (slitsbredd 1,2 mm)

Är avsett för dränering i normaljordar och ger tillsammans med grus eller sågspån som filter en effektiv dränering.

Dräneringsrör, standard, med kokos

Dräneringsrör Kokos är ett "standard vitt" dräneringsrör försett med ett ca 8 mm tjockt kokosfilter. Röret används i synnerhet vid lerig jord, men kan också användas i andra jordtyper. En fördel är att dräneringen kan utföras tidigt under våren och sent på hösten, då marken är extra raskänslig.

System- och materialdata PE

Egenskaper	PE	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet	≥ 940	kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhet	>SN4	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrypmodul E ₅₀	180	MPa	ISO 527-2
Korttidskrypmodul E ₅₀	800	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient	0,18	mm/m · °C	
Värmeledningstal	0,4	W/m · °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur	45	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur	80	°C	

Tabell 6.2.1.1

System- och materialdata PVC

Egenskaper	PVC	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet	1410	kg/m ³	ISO 1183
Ringstyvhet	> SN4	kN/m ²	ISO 9969
Långtidskrypmodul E ₅₀	1000	MPa	ISO 527-2
Korttidskrypmodul E ₀	3000	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient	0,06	mm/m · °C	
Värmeledningstal	0,16	W/m · °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur	45	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur	60	°C	

Tabell 6.2.1.2

Kravspecifikation

De följande översikterna jämför de krav som ställs när DS 2077.1-2 och SS-EN

13476, Nordic Poly Marks krav.

Dessa normer används i samband med den löpande produktionskontrollen.

Egenskap	Referens till DS 2077.1 – 2	Nordic Poly Mark
Slaghållfasthet	0 °C, 0,9 m, 800 g	
Dynamiskt dragprov	25 kg / 500 mm / 0° C (SS 3542)	

Tabell 6.2.1.3

Godkännanden och märkning

Godkännanden

Uponor dräneringssystem är tillverkade och provade enligt svenska normer. För att säkerställa att gällande krav uppfylls och för att garantera den höga kvaliteten, utförs löpande kontroll med mätningar av t.ex. styvhet, drag- och slaghållfasthet. På uponor.se/infra finns en uppdaterad lista med de olika godkännandena för samtliga produkter.

Godkännande och kvalitet

Dräneringssystem tillverkas och provas enligt Svensk Standard SS 3520 och SS 3542. Uponor jordbruksdränering är typgodkänt av Jordbruksverket, TG-nr. 9/90 samt TG-nr. 1/98.




Märkning

Uponor dräneringsrörssystem märks med både påsatta klistermärken och prägning på röret, enligt den följande bilden.

Märkningsexempel och förklaring för Uponor dräneringsrörssystem PVC



UPONOR dränering	PVC	SVENSK STANDARD DS 2077.1:2 DS	 SITAC	92/80
Användningsområde: dränering	Material: polyvinylklorid (oplasticerad)	Produktstandard	SITAC-godkännande	Nominell yttre / inre diameter
60 m.	Vit	300828 / 197007006	Uponor Infra AB Industrivägen 11 513 32 Fristad, Sverige Tel. +46 (0)33 17 25 00	uponor
Längd	Typ	Uponor nr. / VVS-nr.	Tillverkare	

Tabell 6.2.1.4

Kokillmärkning som präglas in i röret:

uponor

PVC 92/80

07

Dagvatten

uponor	PVC	92/80	07 <input type="text"/>
Tillverkare	Material: polyvinylklorid (oplasticerad)	Nominell yttre/inre diameter	Tillverkningstidpunkt år/månad

Tabell 6.2.1.5

Installation

Dränering är bara en del av uppgiften. Oberoende av var ett Uponor dräneringssystem installeras är det alltid den omgivande jorden som bestämmer valet av filter. Den omgivande fyllningen är lika viktig för att få ett gott resultat, eftersom den ska förbättra vattengenomströmningen och skydda mot igenslamning.

Uponor dräneringsrör ska alltid installeras och kontrolleras enligt gällande nationella regler och anvisningar.

Uponors korrugerade dräneringsrör är dimensionerade för installation på minst 0,4 m och maximalt 6,0 m djup.

Dräneringsledningarna ska täckas med material som ger goda möjligheter för vattengenomträngning och som samtidigt ger gott skydd mot igenslamning.

Läggningsanvisning

För mer information om läggning av dräneringsrör se Jordbruksverkets skrift "Läggningsanvisningar för jordbruks- och vägdränering".

Hantering

De flexibla, korrugerade rören levereras i rullar inklusive monteringsmuffar. Rördelarna levereras i kartonger.

Om det uppstår skador som inbucklingar eller liknande ska röret sågas av vid skadan och därefter skarvas med skarvmuff.

Vid långvarig förvaring bör dräneringsrören täckas över. Om dräneringsrören är belagda med kokosfilter bör de användas inom loppet av den aktuella säsongen.

Jordarter

Speciell uppmärksamhet krävs vid täckdikning på slambenägna och svår-genomsläppliga jordar samt jordar med rostutfällning.

Slambenägna jordar är jordar med höga halter av mo och mjåla i förhållande till lerhalten. På extremt slambenägna jordar krävs inslamningskydd även under dräneringsröret. I svår-genomsläppliga jordar, styva ler- och vissa mjåljordar, rekommenderas grus eller sågspån som filter och täckmaterial. Det är viktigt med en väl fungerande ytvattenavledning. I svår-genomsläppliga jordar bör man återfylla med grusfilter ända upp till plogdjup.

Jordar med rostutfällningar är ett lokalt men stort problem inom täckdikningen. Att det finns risk för rostproblem ser man

oftast i öppna diken där den rödbruna rostutfällningen är en säker varnings-signal.

Ibland krävs speciella lösningar som undervattensdränering och möjlighet att spola rent i grenledningarna. I dessa jordar kan det vara lämpligt med följande åtgärder:

- Skär av inströmmande grundvatten med ordentliga öppna diken
- Använd Specialrör
- Använd sågspån som filter
- Utnyttja undervattensdränering med vattenlås i brunnar och utlopp

Monteringsanvisning



1. Såga eller skär av röret mellan rillorna.



2. Skjut alltid in röret i botten av muffen (klicksystem).

Dimensionering

Använd det följande vattenflödesdiagrammet vid val av rörtyp och dimension. Beräkningen är utförd enligt Colebrook White och avser en cirkulär sektion.

Vattentemperatur +10 °C.

Dimensioneringsdiagram

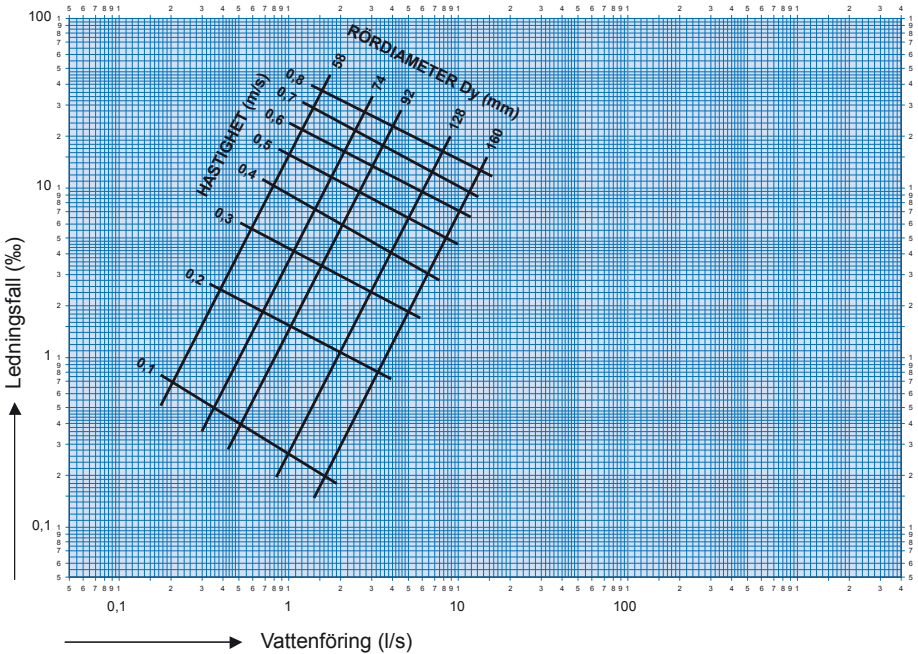


Diagram 6.2.1.6

Hus- och vägdränering



6.3.2 Inledning

Uponor Infrac hus- och vägdränering är ett komplett sortiment av rör, delar och brunnar för dränering av alla typer av bygg- och infrastrukturprojekt. De lätta rören av hög kvalitet bidrar till enkel hantering och lång livslängd. Installationen förenklas av de styva rören som levereras i raka längder.

Lång livslängd

Dräneringssystemet har mycket bra beständighet mot korrosion, vilket ger en lång livslängd även vid låga pH-värden. Polyeten är kemiskt resistent mot de allra flesta ämnen som kan tänkas förekomma i och runt dräneringsledningen. Materialet har även mycket goda nötningsegenskaper.

Användningsområden

Uponor IQ är ett säkert system som ger trygghet vid all typ av markdränering. Tryggheten kommer från Uponors långa erfarenhet av dräneringssystem samt vår vilja att alltid utveckla nya och bättre produkter. Exempel på användningsområden är:

- Husgrunder
- Vägar
- Järnvägar
- Flygfält
- Deponier
- Värmekulvertar etc.

System- och materialdata PE/PP

Egenskaper	PE	PP	Enhet	Standard / Testmetod
Densitet	≥ 940	900	kg/m ³	ISO 1183
DN	100-140	200-400	mm	
Långtidskrypmodul E ₅₀	180	425	MPa	ISO 527-2
Korttidskrypmodul E ₅₀	800	1650	MPa	ISO 527-2
Längdutvidgningskoefficient	0,18	0,15	mm/m · °C	
Värmeledningstal	0,4	0,23	W/m · °K	DIN 52612 v. 23 °C
Maximal tillåten kontinuerlig drifttemperatur	45	45	°C	
Maximal tillåten korttidstemperatur	80	95-100	°C	

Tabell 6.2.2.1

Vägdränering

Vägdräneringsröret är ett dubbelväggigt rör i raka längder som säkrar förläggning med tillfredsställande fall. Röret har en slät insida och en korrugerad utsida. Denna konstruktion ger ett slagfast rör

med maximal avvattningseffekt. Dräneringsrör är lämpliga för dränering av byggnader, för avvattning av idrottsplaner och vägar.

Vägdränering

Egenskap	Referens till SS-EN 13476:2007 NPG/PS 103:2006	Nordic Poly Mark
Slaghållfasthet	0 °C; fallhöjd 1,0 m	-10 °C; fallhöjd 1,0 m
Tätningringar vid toppslits	Ska överensstämma med SS-EN 681-1 eller -2.	

Tabell 6.2.2.2

Godkännande och kvalitet

- Hus- och vägdränering 2 enligt Svensk Standard SS 3520 och SS 3542
- Vägdränering tillverkas och provas enligt SS-EN13476:2007 och är godkänt enligt tilläggskrav i Nordic Poly Mark.
- Rörsystemet är typgodkänt av SITAC, TG-nr 0628/79
- Uppfyller kraven enligt Trafikverkets tekniska krav TRVK 2011:072

Läggingsanvisning

- Läggingsanvisningar för husgrundsdränering utgiven av SPF, Sveriges Plastförbund
- AMA Anläggning 13
- Trafikverkets tekniska krav TRVK 2011:072.

Magasinering

6.4 Inledning

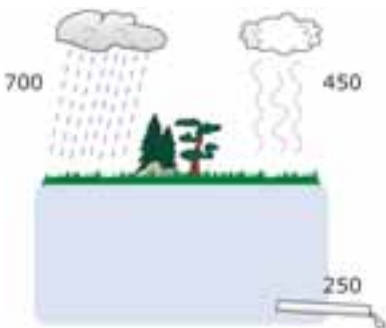
Uponor IQ dagvattensystem är ett komplett och flexibelt system, som används i hela Norden. De många erfarenheterna av systemet gör att det är väl utprovat inom ett flertal olika användningsområden. Det fungerar utmärkt i större projekt, då det kan anslutas till andra system. Det kan även kombineras med andra rör ur Uponor Infrac sortiment som exempelvis Uponor Ultra Rib 2, Uponor Ultra Double samt Uponor Tryckrörssystem Profuse.

Dagvattenmagasin specialtillverkas i samråd med beställaren. Brunnar och magasin finns att tillgå i dimensionerna 600-3500 mm.

Dimensionering

Städer byggs ut, fler vägar, fler gator och torg. Vi dikar ur skogsmark och dränerar åkrar för att få en bättre växtlighet samtidigt som våra skördemaskiner skördar stora områden på åkrar och skapar hyggen i skogen. Allt detta ger snabbare flöden av regnvatten.

Områdets beskaffenhet För att kunna dimensionera dagvattenledningar måste man dela upp områden efter deras olika beskaffenhet. Exempelvis rinner vatten inte lika fort i skog, parker och andra grönområden som från tak, vägar och hårdgjorda ytor. Att vattnet rinner olika fort i olika miljöer benämner man med avrinningskoefficient. Exempelvis ett kraftigt lutande plåttak har hög, medan en flack tätbevuxen skogsmark har mycket låg avrinningskoefficient. En annan parameter är naturligtvis hur stora ytorna är i respektive område som skall beräknas vid dimensionering av dagvattenledningar.



Naturmark



Hårdgjorda ytor

Dimensionering

2, 5 eller 10 års regn

För att dimensionera en ledning som klarar alla regn, så skulle ledningsnätet bli enormt stort och dyrt. Som projektör bestämmer man därför vilken typ av regn man skall dimensionera för. Man talar då om 2 års, 5 års, eller 10 års regn”. Med detta menar man vilken tid det brukar ta innan ett liknande regn återkommer igen. Dimensionerar man efter ett 2 års regn så beräknas det återkomma vart annat år och är då beräknat som ett mindre flöde än ett 10 årsregn som är så stort att det bara beräknas komma ett vart tionde år. Man tittar då också på varaktighet för regnet, när det är som kraftigast. Varar det 10, 20 eller 30 minuter? På så sätt kan konsulter, kommuner och entreprenörer på ett rättvist sätt jämföra beräkningar och prissättning av projekt. Regnar det mer än man dimensionerat, så får man en översvämning. Det gäller därför att dimensionera ledningsnätet så att inte översvämningar kommer för ofta och överstiger kostnaden för ett bättre dagvattensystem.

Uppströms i dagvattensystemet är en vanlig metod att bygga dagvattenmagasin för att jämna ut stora toppar i flödet vid kraftiga regn. Detta är särskilt vanligt vid stora hårdgjorda ytor i stadsmiljö.

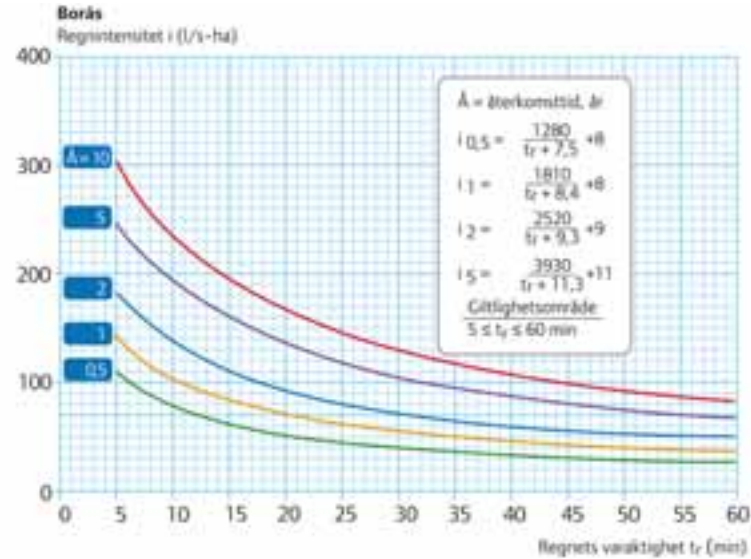
Detta kan Uponor Infra hjälpa dig med

För att bestämma lämplig volym på dagvattenmagasinet behöver man ta hänsyn till;

1. Ytan (den effektiva) för området vars dagvatten leds till magasinet.
2. Vilket typ av regn (intensitet/återkomst tid och varaktighet) man vill dimensionera för.
3. Eventuella gränsvärden för utgående flöde från magasinet.

Hur metoderna fungerar kan man läsa mer om i Svenskt Vattens publikation P110. Vid större och noggrannare beräkningar, tar man hänsyn till fler parametrar som trycknivåer, avrunna volymer, magasinvolymer och hydrografer, då lämpar det sig bättre med dataprogram. Sådana finns sedan början av 1980-talet och har sedan utvecklats enormt. Man kan simulera olika flöden och se var eventuella översvämningar kommer att äga rum vid höga flöden. Därför kan man gå in och göra lokala åtgärder.

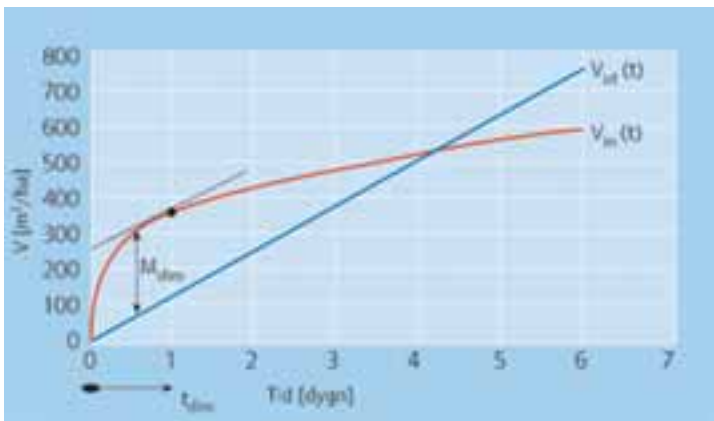
Regnintensitet



Diagrammet beskriver hur regnets intensitet (l/s x h) varierar med återkomsttid och varaktighet.

Avrinning

Avrinning av vatten beräknas på olika sätt. Den vanligaste metoden vid överslagsberäkning är "rationella metoden" som bara tar hänsyn till maxflöden.



För att kunna beräkna avrinningen med större noggrannhet krävs omfattande beräkningar med datorstöd.

Rationella metoden

Den rationella metoden är den äldsta och enklaste modellen för att förutspå den maximala avrinningen från ett område, vid noggrannare beräkningar och större magasin se Svenskt Vatten P110, 2016. Rationella metoden bör företrädesvis användas vid små, jämnt exploaterade områden. Enligt rationella metoden är:

$$V = A \cdot \Psi \cdot i \cdot (t_r)$$

där

V = dimensionerande volym (l)

A = avrinningsområdets area [ha]

Ψ = avrinningskoefficient

i = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s · ha]

t_r = regnets varaktighet

Beräkningsexempel

Ett magasin beläget i Borås ska dimensioneras till att motta regnvatten från ett område på 5000 m². Magasinet dimensioneras genom återkomsttiden för överskridande av kapacitet T = 10 år och 10 min. regn.

$$V = A \times \Psi \times i \times t_r$$

För en hårdgjord yta kan man räkna med ett värde på $\Phi = 0,9$. Nederbördsintensiteten får vi fram i diagrammet. I detta fall är dimensionerande varaktighet 40 minuter $t_r = 40$ minuter och kurvan för återkomsttiden 10 år ger $i = 110$.
 $i = 110 \text{ l/s} \times \text{ha} = 0,011 \text{ l/s} \times \text{m}^2$
 $t_r = 40 \text{ min.} = 2400 \text{ s.}$

Volymen på magasinen blir då:

$V = 5000 \times 0,9 \times 0,011 \times 2400 = 118800$ liter
 Denna volym är den mängden totala vatten som kommer att nå magasinet.

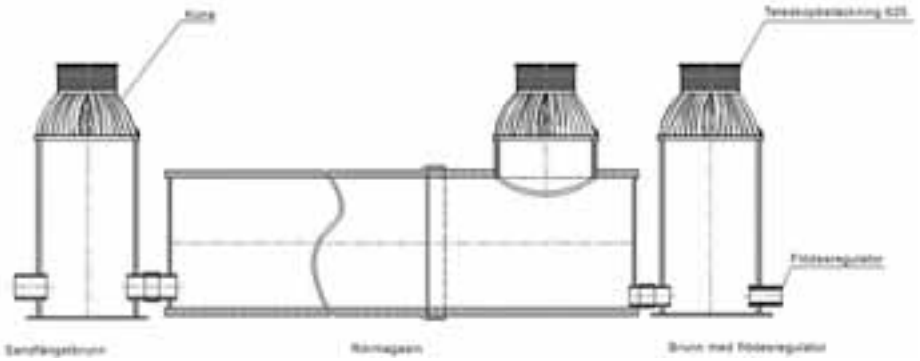
Det maximalt tillåtna utflödet från anläggningen är 11 l/s. Utflödet under 40 minuter är således $11 \text{ l/s} \cdot 2400 \text{ s} = 26400$ liter.

Storleken på magasinet behöver vara $119 \text{ m}^3 - 26 \text{ m}^3 = 93 \text{ m}^3$.

En grov uppskattning på magasinets omfång kan nu göras. För 93 m³ behövs 116 meter Uponor IQ dagvattenrör dimension 1000 alternativt 93 meter av dimension 1200.

Hur man vill sätta ihop magasinet beror på tillgänglig plats men med hjälp av standardrördelar kan man kombinera och bygga fördelningsstammar efter behov. Vår specialproduktion kan även ta fram brunnar och specialdelar efter behov.

Principskiss



Figur 6.3.1

Underhåll, drift och skötsel

För att anläggningar skall fungera tillfredsställande under hela den planerade drifttiden krävs ett visst mått av löpande skötsel och underhåll. Det gäller inte enbart själva magasinerna utan även ytor som är anslutna till dessa, där avvattningen sker.

Underhåll av dagvattenmagasin

Dagvattenmagasin för kombinerat avloppsvatten är särskilt viktiga att kontrollera. De kan i vissa fall behöva spolras regelbundet för att undvika obehaglig lukt och igensättning. Flödesregulatorer

är i regel helt underhållsfria, men utgör naturligtvis en potentiell risk för dämning, eftersom deras syfte är att strypa flödet. De bör därför regelbundet ses till.

Underhåll av dagvattenmagasin

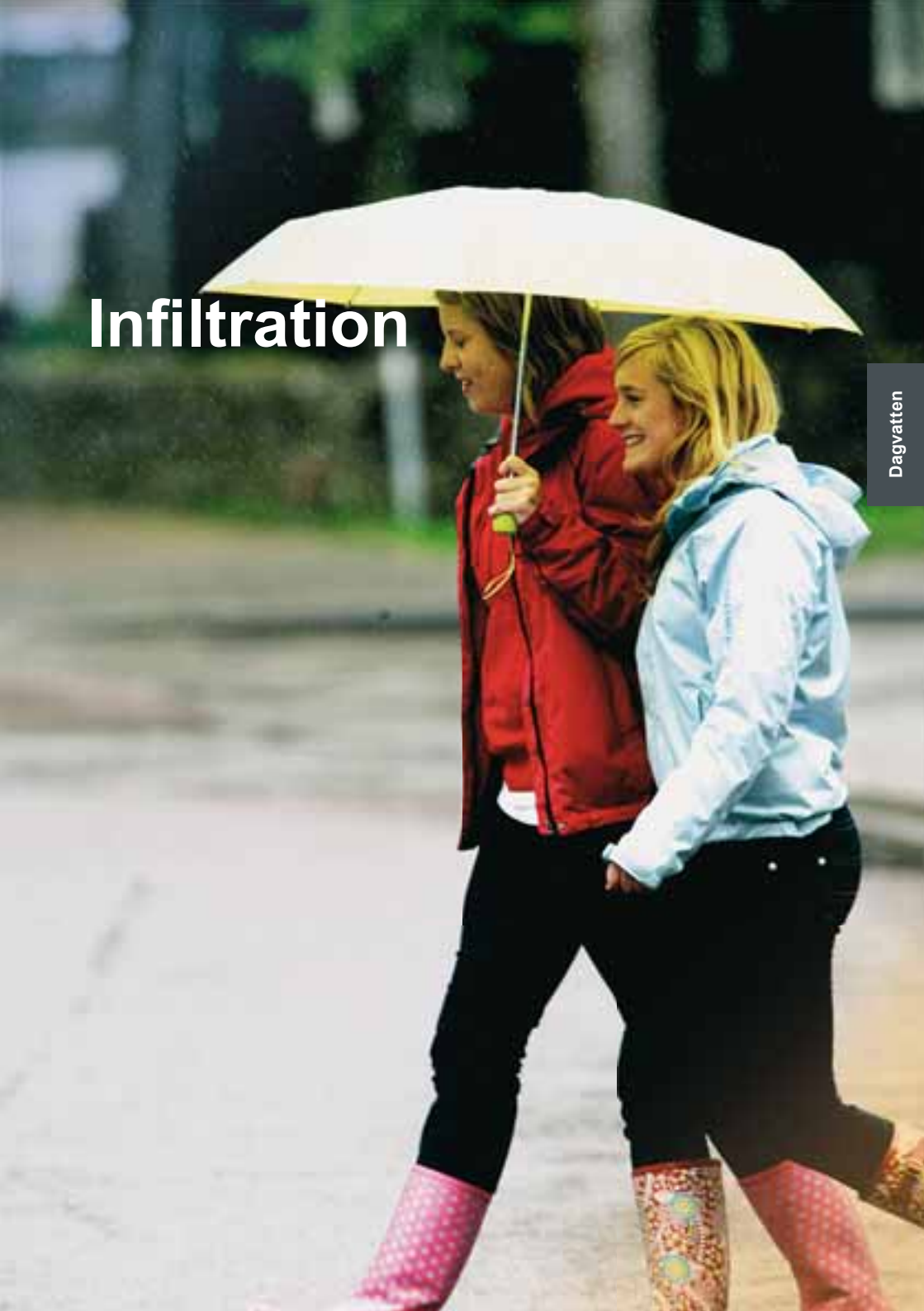
- Utjämningsanordning är viktig att kontrollera
- Regelbunden spolning
- Regelbunden tillsyn av flödesregulatorer

Skötsel av dagvattenanläggningar

Anläggningstyp	Aktivitet	Skötselschema
Fördröjningsmagasin av rörtyp	<ul style="list-style-type: none">• Grovrensning efter skyfall• Rensning av brunnar och galler• Borttagning av sediment	<ul style="list-style-type: none">- Inspektion efter skyfall- Inspektion efter skyfall- 1 gång per år

Tabell 6.3.2

Infiltration



6.5 Inledning

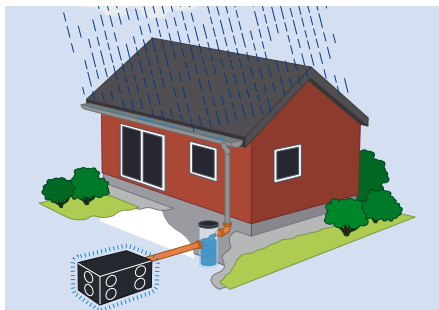
Den ökade miljömedvetenheten samt fokuseringen på ökade regnmängder har gjort att det blivit mer uppmärksamhet på hanteringen av dagvatten.

Många kommuner besväras redan idag av översvämmade vägar, vattendrag och en del av de kommunala spillvattenledningarna blir överbelastade på grund av den ökade regnmängden.

Det finns bättre alternativ än att leda ut dagvattnet i de redan överfulla avloppen. Det är istället bättre att leda dagvattnet ned i marken, vilket blir ett mer ekonomiskt och miljövänligt sätt att utöka eller lägga om existerande avlopp. När regnet försvinner i marken, innebär det en ökning av grundvattnet. Många kommuner arbetar därför med att begränsa mängden dagvatten, som rinner ner i spillvattnätet från parkeringsplatser, stora offentliga byggnader m m.

Det finns flera olika typer av magasin till avledning av dagvatten. I förhållande till ett makadammagasin har dagvattensystem i plast en upptagningsvolym som är tre gånger högre.

Uponor Infra marknadsför produkter för lokalt omhändertagande av dagvatten som alternativ till de traditionella stenkistorna. Uponor Infras sortiment omfattar infiltrationsrör, dagvattenkassetter och dagvattentunnlar. Dagvattenkassetten kan fås som traditionell kassett, men

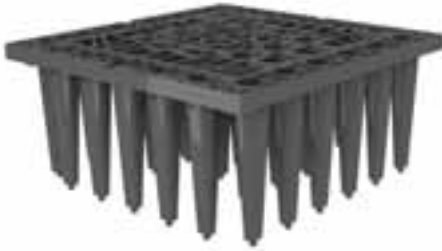


också som inspektionsbar kassett med inbyggda inspektionskanaler. Dagvattentunneln finns både som enkel och dubbel modul. Rören anpassas lätt för inspektion genom anborrning av en teleskopbetäckning på hjässan av röret.

En kassett har en effektiv uppsamlingsvolym på 225 liter vilket ger en kapacitet för takarealer på upp till 35 m² i mark med tillräcklig infiltrationskapacitet (grus) vid ett 10 minuters 2-års regn och en regnintensitet på 0,013 l/s/m.

En tunnel har en effektiv uppsamlingsvolym på 300 liter vilket ger en kapacitet för takarealer upp till 50 m² i mark med god infiltrationskapacitet (grus) vid ett 10 minuters 2-års regn med en regnintensitet på 0,013 l/s/m².

Infiltrationsrören finns i två storlekar: DN600 tar 0,9 m³ och DN1200 tar 2,6 m³ per rör. Vilket innebär en kapacitet för 200 m² respektive 600 m² takytor vid ovanstående omständigheter.



Dagvattenkassett



Infiltrationsrör

Dagvattenkassett och dagvattentunnel

Uponor Infrac dagvattenkassett och/eller tunnel passar mycket bra till privata, offentliga eller industriella områden som för takytor från flerfamiljshus, kontorsbyggnader eller vägar/parkeringsplatser. Hänsyn vid placering i körbar yta till trafikbelastning bör göras.

Användningsområden

- Lokalt omhändertagande av dagvatten exempelvis vid nybyggnation och avlastning av existerande bebyggelse med begränsad dagvattenskapacitet.
- Utjämnings- och magasin som tillbyggnad på redan existerande ledningsnät.
- Dagvattenkassetter kan via infiltration reducera den avledda dagvattenmängden och blir en platsbesparande lösning istället för ett makadammagasin.

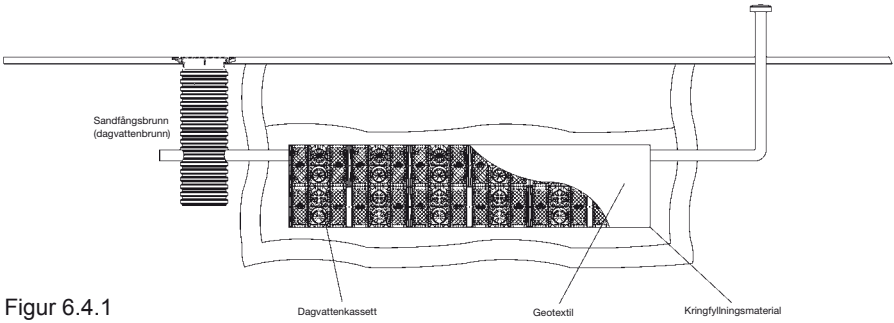
Trafikbelastning

Dagvattenkassetterna är framtagna för installation i såväl trafikerade som icke trafikerade områden medans dagvattentunneln är framtagna för installation i icke trafikerade områden.

Principuppbyggnad av magasinlösningar

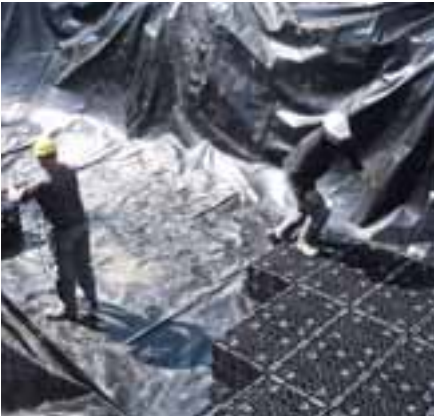
Systemet används primärt till LOD-lösningar, där regnvattnet från tak och hårdgjorda ytor leds till dagvattenmagasinet, varefter vattnet infiltreras ut i marken. Detta kan vara vid ett enfamiljshus eller från ett helt bostadsområde, likväl som från parkeringsplatser.

Principskiss av installation av dagvattenmagasin med kassetter



Figur 6.4.1

Exempel på dagvattenmagasin med kassetter



Exempel på dagvattenmagasin med tunnlar i ett radhusområde



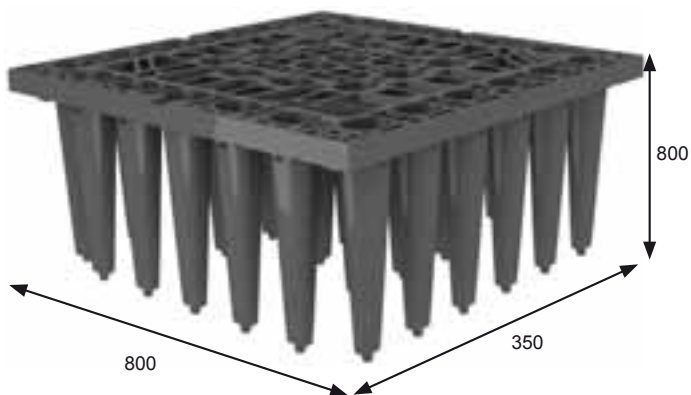
System- och materialdata

Dagvattenkassett med och utan inspektionskanal - inspektionsbar

Material	Kassett	Botten	sida
Längd	800 mm	800 mm	800 mm
Bredd	800 mm	800 mm	80 mm
Höjd	350 mm	40 mm	350 mm
Effektiv volym	225	25 mm	-
Anslutningsmöjligheter	110-200	-	110-200

Tabell 6.4.2

Dagvatten



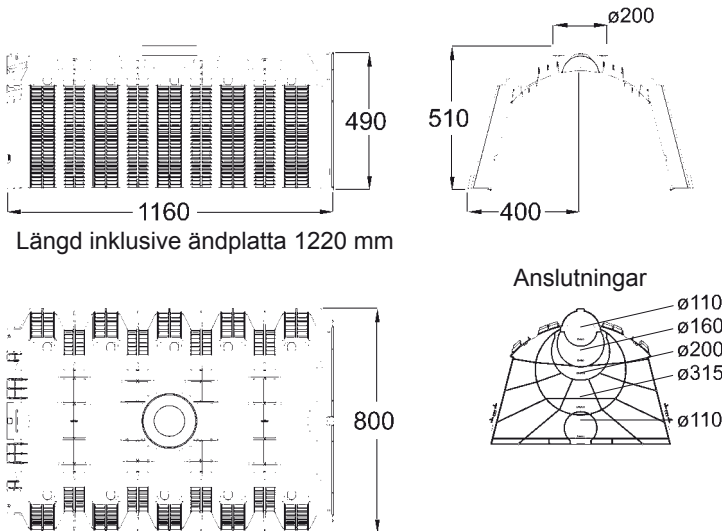
Figur 6.4.3

System- och materialdata

Dagvattentunnel

Material	Polypropylen
Längd	1160 mm
Längd inkl. ändplatta	1220 mm
Bredd	800 mm
Höjd	510 mm
Vikt	11 kg
Effektiv volym	300 l
Anslutningsmöjligheter på tunneln	1 st dim 110/200
Anslutningsmöjligheter på ändplatta	2 st dim 110
	1 st dim 160
	1 st dim 200
	1 st dim 315

Tabell 6.4.4



Figur 6.4.5

Systemuppbyggnad dagvattenkassett

Uppbyggnaden och utformningen av dagvattenmagasin med kassetter kan ske på många olika sätt som t ex en lång rad med endast en kassett på bredden och antal kassetter i önskad längd. Magasinet kan också byggas i önskad längd, bredd och höjd upp till 10 lager ovanpå varandra, dock beroende på trafikbelastning. Uponor Infrac dagvattenkassett finns också med inspektionskanaler till

större anläggningar där man är i behov av att kunna inspektera, eventuellt spola eller rensa anläggningen. Inspektionskanalen är i dimension 160.

Dagvattenkassetter med och utan inspektionskanal kan kombineras då magasinet är uppbyggt i flera lager. Man kan då använda kassetter med inspektionskanaler i det nedersta lagret för att få bästa totalekonomi.



Systemuppbyggnad dagvattentunnel

Uppbyggnad och utformning av dagvattenmagasin med tunnlar kan ske på många olika sätt som t ex en lång rad med en tunnelmodul på bredden och antal moduler i önskad längd. Magasinet

kan också byggas upp med flera parallella tunnelmoduler i önskad längd. Det är även möjligt att bygga magasinet med en dubbel tunnelmodell, där den tillgängliga uppsamlingsvolymen fördubblas till 600 liter.



Godkännanden

Det finns inga produktstandarder eller godkännanden för kassetter eller tunnlar. Uponor Infras dagvattenkassetter och tunnlar tillverkas genom formsrptuning och testas fortlöpande med hänsyn till kvalitet och styvhet.

På [uponor.se/infra](https://www.uponor.se/infra) finns uppdaterade godkännanden på samtliga produkter.

Installation

Innan installation

Tillåtelse för installation av LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten) ges av kommunen.

Dagvattenmagasin bör avluftas. Avluftningen kan med fördel installeras, så att den kan fungera som ett bräddavlopp.

Sandfångsbrunn ska installeras på inloppssidan av alla magasin. Vid mindre magasin kan en traditionell PP dagvattenbrunn dimension 315 med 35 l sandfång installeras. Vid större magasin kan det finnas behov av en större sandfångsbrunn.

Dagvattenkassetterna kan läggas i lågt trafikerade områden, exempelvis en parkeringsplats, men då med en marktäckning på minst 0,8 m.

Installation Dagvattenkassett



1. Installera en sandfångsbrunn på inloppsledning till magasinet samt ett rör med 10-20 % fall fram till kassetten.



2. För anslutning av inloppsröret och eventuellt ventilationsrör tas anslutningshål upp med ex. en kniv.



3a. Schaktbotten täcks med ett 10 cm tjockt lager med singel/makadam 8/16 och därefter läggs geotextilen ut med en överlappning min 500 mm.



Bottenplattan läggs i nedersta lagret. I övrigt kan kassetterna staplas på varandra.



3b. Packa in hela magasinet i geotextil. Skarven av geotextilen läggs med överlapp av minst 500 mm. Geotextilen förhindrar att kringfyllningsmaterialet tränger in i magasinet samt att det stabiliserar upp magasinet. Anslutningsröret/rören ansluts till kassetten och monteras med minsta insticksdjup av 200 mm. Eventuella utlopp och ventilationsrör monteras.



4. Kringfyllningen av ett månggraderat material förs påjämt runt magasinet alla sidor och packas i jämna lager.



5. Resterande fyllningen över magasinet skall utföras enligt AMA Anläggning 13 efter vad konstruktionen kräver.



6. Avluftning kan göras med ett dimension 110 markavloppsrör och avluftas ovan mark med Uponor ventilationshuv.

Uponor dagvattentunnel läggs i grönyta eller under garageuppfarten med en marktäckning av minst 0,5 m. Max marktäckning är 2 m.

Installation Dagvattentunnel



1. Installera en sandfångsbrunn på inloppsledningen till magasinet och installera rör med ett fall på 10-20 ‰ mot tunneln.



2. För anslutning av inloppsröret och eventuellt ventilationsrör tas anslutningshål upp med t ex en kniv.



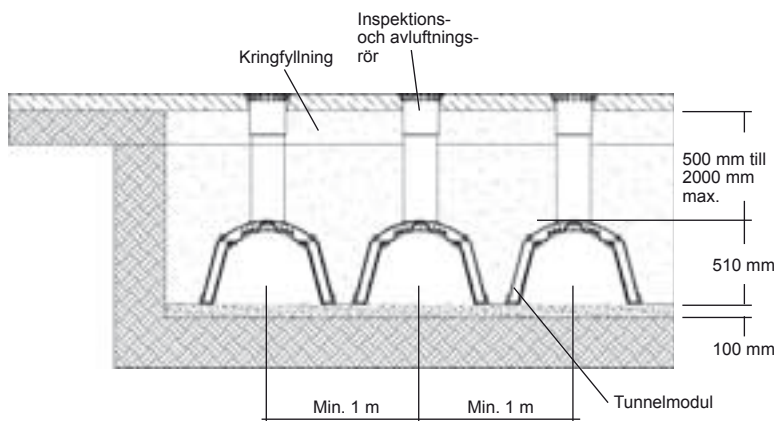
3a. Schaktbotten täcks med ett 10 cm tjockt lager av singel/makadam 8/16. Tunneln läggs med den breda sidan nedåt på plats. Vid installation av flera enheter kopplas de ihop med snäpplåsen som sitter på tunnelns gavelsida. Gavlarna sätts på plats, en på varje sida av tunneln. Geotextil läggs över tunneln och längs dess sidor.



3b. Vid installation av en dubbel tunnelmodul på den andra fixeras tunnlar i hop med 6 st fixeringspluggar. Flera enheter kan kopplas ihop för att sedan avslutas med 2 st gavelplattor på varje sida. En geotextil läggs över tunneln och längs dess sidor.



4a. Anslutningsrör/rören ansluts till ändgaveln och monteras med minsta insticksdjup av 200 mm. Eventuella utlopp och ventilationsrör monteras. I änden på tunneln rekommenderas ett inspektionsrör, men detta är inget krav.



4b. Vid större anläggningar kan flera tunnlar placeras parallellt. Vid dessa installationer bör ett anslutningsrör installeras till varje tunnelmodul för att dagvattnet ska fördelas så bra som möjligt. Avståndet mellan tunnlar bör vara minst 1 m c/c.

5. Som kringfyllningsmaterial rekommenderas att använda makadam 8-16 mm. Detta förs på jämt runt magasinets alla sidor som packas med fot tramp eller handstamp i jämna lager.



6. Resterande fyllning 300 mm över magasinet skall utföras enligt AMA Anläggning 13 efter vad konstruktionen kräver. Inspektion och avluftning med ett dimension 110 eller 200 markavloppsrör kan monteras på tunnelns topp.

Installation Infiltrationsrör

Infiltrationsrör monteras på samma sätt som traditionella rör, dock utan gummiring. Rören monteras ihop till valfri längd och pluggas med ändproppar i vardera ända. Systemet kan också byggas ut i sidled. Alltid med möjlighet till inspektions-/nedstigningsschakt.

Uponor IQ Infiltrationsrör placeras på en bädd av 10 cm makadam med max fraktion

60 mm. Kringfyllnadsmaterial läggs i direkt anslutning till röret och skall även där vara makadam med max fraktion 60 mm. Överfyllnad 30 cm i gräsyta. 600 mm röret är 2,8 meter långt, 1200 mm röret är 2,6 meter långt.



Montering av ändpropp Infiltrationsrör dim. 600 mm

Muffända dim. 600 mm



1. Röret placeras på 10 cm bädd av makadam.



2. Vänd ändproppen ifrån dig vid montering.



3. Skjut in ändproppen in i muffen.



4. Ändproppen är monterad och infiltrationen klar att använda..



1. Rörret placeras på 10 cm bädd av makadam.



2. Vid montering träs ändproppen utanpå infiltrationsrörret.



3. Skjut ändproppen över rörret.



4. Ändproppen är monterad och infiltrationen klar att använda.

Montering av ändpropp Infiltrationsrör dim. 1200 mm

Muffända dim. 1200 mm



1. Rörret placeras på 10 cm bädd av makadam.



2. Vänd ändproppen ifrån dig vid montering.



3. Skjut in ändproppen in i muffen.



4. Fäst ändproppen med ett par skruvar.



5. Ändproppen är monterad och infiltrationen klar att använda.

Montering Spetsända dim. 1200 mm

Spetsända dim. 1200 mm



1. Røret placeres på 10 cm bædd av makadam.



2. Vänd ändproppen ifrån dig ved montering.



3. Skjut in ändproppen i røret.



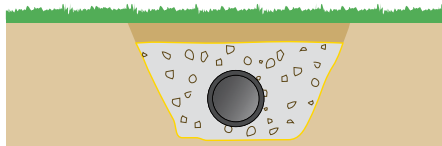
4. Fäst ändproppen med ett par skruvar.



5. Ändproppen är monterad och infiltrationen klar att använda.

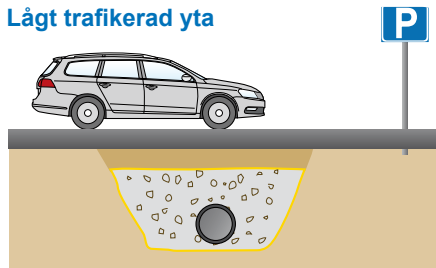
Installation vid trafiklast

Otrafikerad yta



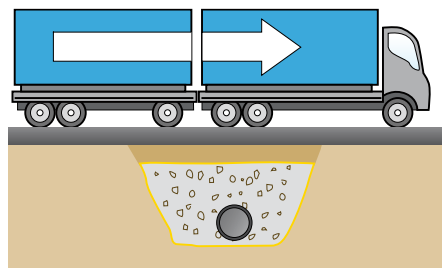
Infiltrationsröret placeras på 10 cm bädd av makadam*. Överfyllnad minst 30 cm*. Geotextilen placeras företrädesvis mellan kringfyllnadsmaterialet och kringliggande mark.

Lågt trafikerad yta



Infiltrationsröret placeras på 10 cm bädd av makadam*. Överfyllnad minst 60 cm*. Geotextilen placeras företrädesvis mellan kringfyllnadsmaterialet och kringliggande mark.

Tungt trafikerad yta



Använd Uponor IQ Dagvattenrör. Placeras på 10 cm bädd av makadam*. Överfyllnad minst 80 cm*. Geotextilen placeras företrädesvis mellan kringfyllnadsmaterialet och kringliggande mark.

**Ledningsbädd och kringfyllnad utförs enligt AMA 10 Anläggning*

Drift och underhåll

Till underhållet av dagvattenmagasinet rekommenderas följande rutiner:

- Kontinuerlig rengöring av de ytor och takrännor som har tillopp till magasinet
- Sandfångsbrunnar töms minst 1 gång per år.
- Tillsyn av såväl sandfångsbrunnar som andra brunnstyper minst 1-2 gånger per år.

Om det observeras vattensamling på marken i magasinets närhet eller område, kan det finnas behov av att utöka anläggningen.

Dimensionering

Hydraulisk kapacitetsdimensionering

I samband med dimensionering av små magasin till exempel vid garage, förråd eller liknande används ofta enkla tumregler och beräkningsmetoder. Dessa tumregler tar dock inte hänsyn till markens infiltrationskapacitet.

En grundläggande förutsättning för att kunna genomföra en dimensionering är en grundläggande kunskap i markförhållanden. I nedanstående tabell finns exempel på jordarter och deras hydrauliska ledningsförmåga.

Markförhållanden

Marktyp	Kornstorlek	Hydraulisk konduktivitet
	μm (10^{-6} m)	$\mu\text{m/s}$ (10^{-6} m/s)
Grus	2.000 - 60.000	1.000 - 100.000
Sand	50 - 2.000	10 - 1000
Morän	-	0,0001 - 10
Silt	2 - 50	0,001 - 1
Lera (vattenmättnad)	0 - 2	< 0,001

Tabell 6.4.5

I ovanstående tabell är sand och grus det mest lämpade jordarterna medans infiltration i lerjord kräver väsentligt större magasin på grund av den långa infiltrationstiden.

Infiltrationstest

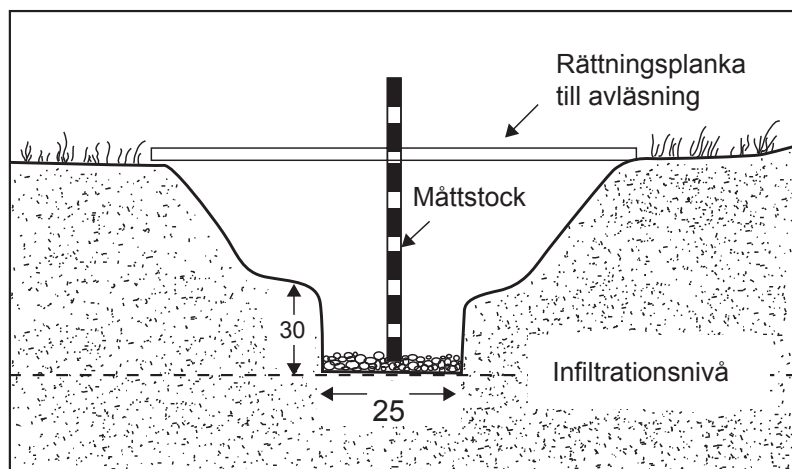
Om man inte vet markens hydrauliska ledningsförmåga och det inte finns någon siktanalys, kan det genomföras ett enkelt infiltrationstest för att få en indikation på markens hydrauliska förmåga.

Metoden är ganska enkel och kan göras med några få hjälpmedel:

- Vattenslang
- Spade
- Grus
- Rättningsplanka
- Tumstock

1. 1.Gräv minst två provgropar vid den planerade botten av dagvattenmagasinet. Groparna ska vara minst 0,25 m x 0,25 m och minst 0,3 m djupa med ett inbördes avstånd av minst 5 m.

Infiltrationstest



Figur 6.4.6

2. Före själva infiltrationstesten ska jorden vattenmättas. I botten av gropen läggs ett lager med cirka 5 cm grus, därefter fylls gropen med vatten så att det står minst 0,2 m över gruslagret.

- Gropen hålls därefter fylld i minst 30 minuter.
- Vattentillförseln avbryts och hastigheten som vattnet sjunker mäts
- Om vattnet sjunker mindre än 0,2 m på 15 minuter kan infiltrationstestet göras. Är detta inte fallet förlängs vattenmättningsperioden.

3. Mätningen av infiltrationshastigheten startas med att vattennivån i gropen justeras så att vattnet står 0,15 m över gruset i gropen.

- Lägg rättningsplankan över gropen och härifrån mäts avståndet ner till vattenytan
- Efter en viss tid t ex 10 minuter (beroende på hur fort vattnet sjunker) upprepas mätningen
- Av detta kan vattnets sjunktid beräknas i m/s. Det lägsta värdet som uppmätts ska användas.

Exempel

Ett infiltrationstest av genomförda prover visar att vattnet sjunker 60 – 70 mm på 10 minuter.

Av detta kan infiltrationskapaciteten bestämmas eftersom det lägsta värdet (60 mm) används:

$$60 \text{ mm} / (10 \text{ min} \times 60 \text{ sek.}) \\ = 0,1 \text{ mm/s} = 10^{-4} \text{ m/s}$$

Kontakta gärna Uponor Infrastekniska support för att få hjälp med dimensionering av ett magasin utifrån uppmätta värden.

Mätning av infiltrationsförmåga



Utrustning till infiltrationstest: Vattenslang, spade, grus, rättningsplanka och tumstock/måttband.



Provgropen ska vara minst 0,25 m x 0,25 m och minst 0,3 m djup.



Lägg ett cirka 5 cm tjockt gruslager i botten av provgropen.



Vattenmätningen av marken kan börja. Fyll minst 0,20 m vatten ovanför gruslagret.



Gropen hålls fylld i cirka 30 minuter. Under våta perioder (med mycket regn) kan tiden minska till 15 minuter.



Sjunkhastigheten mäts. Om vattenytan sjunker mindre än 0,2 m på 15 minuter kan infiltrationstestet börja.



Om vattenytan sjunker mer än 0,2 m på 15 minuter fortsätter vattenmätningen till sjunkhastigheten nästan är konstant.



Mätning av markens infiltrationsförmåga. Lägga en rättningssplanka över gropen och mät därifrån till vattenytan.



Mät hur långt vattnet sjunker under en given tidsperiod (t ex 10 minuter).



Sjunkhastigheten omräknas till m/s. Därefter kan testen avslutas och gropen fyllas igen.

Dagvattenflöden

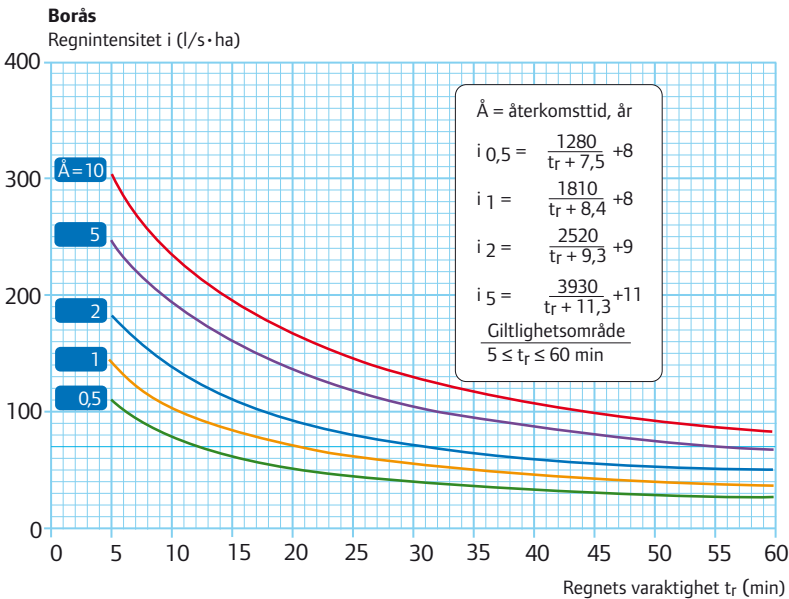
Dagvattenavrinning från ett område kan beräknas på olika sätt. Den rationella metoden för maxflödesdimensionering utan hänsyn till utjämning eller LOD samt regnenvolpmetoden för volymdimensionering med hänsyn till utjämning och LOD.

För att kunna beräkna avrinningen med större noggrannhet krävs mer omfattande

beräkningar, som lämpligen utförs med datorstöd.

Beräkning av flöden med rationella metoden

Den rationella metoden är den äldsta och enklaste modellen för att förutspå den maximala avrinningen från ett område, vid noggrannare beräkningar och större magasin se Svenskt Vatten P110, 2016.



Rationella metoden bör företrädesvis användas vid små, jämnt exploaterade områden. Enligt rationella metoden är:

$$qd \text{ dim} = A \cdot \psi \cdot i(t_r)$$

där

$qd \text{ dim}$ = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

ψ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [$l/s \cdot ha$]

t_r = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets tillrinningstid, t_c

Exempel

Ett magasin beläget i Borås ska dimensioneras till att motta regnvatten från ett hustak på 200 m². Magasinet dimensioneras genom återkomsttiden för överskridande av kapacitet $T = 5$ år och 10 min. regn.

$$Q = A \times \psi \times i$$

Ett hustak är en hårdgjord yta så att man kan räkna med ett värde på $\psi = 1$. Nederbördsintensiteten i får vi fram i diagrammet. Regnets varaktighet $t_r = 10$ min. och kurvan för återkomsttiden 5 år ger $i = 190$. Vi räknar med grus och därför kan en varaktighet på 10 min väljas.

Geotextil

Geotextil används som ett filtrerande och separerande element omkring magasinet mot omgivande jordpartiklar.

Definitionen på den filtrerade funktionen är "att hålla tillbaka jord och andra partiklar, som påverkas av hydrodynamiska krafter, medan det tillåts vätskor att strömma in i eller igenom en geotextil". Medans den separerande funktionen är: "Att undgå sammanblandning av olika omkringliggande jordar och/eller fyllningsmassor så används en geotextil".

Geotextilens egenskaper med hänsyn till drag- och motståndstyrka mot hål och förlängning är nödvändigt att vara till-

$$i = 190 \text{ l/s} \times \text{ha} = 0,019 \text{ l/s} \times \text{m}^2$$

$$10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

$$A = 200 \text{ m}^2$$

$$\psi = 1$$

Volymen på magasinerna blir då:

$$Q = 200 \times 1 \times 0,019 \times 600 = 2280 \text{ liter}$$

En kassett har en vattenvolym på $V_k = 285$ liter, detta ger antal kassetter till:

$$\text{Antal kassetter} = \frac{Q}{V_k} = \frac{2280}{250} = 9 \text{ st.}$$

räckligt och inte bara helt uppfylla de krav, som ställs på den filtrerande funktionen men också för att motstå skador under installationen.

Geotextilens hydrauliska egenskaper inklusive maskvidd och genomsläppningsförmåga ska vara sådana, att vatten kan passera fritt, men finkornigt material hålls tillbaka utan att textilen blir igensatt av fyllningsmassan.

Geotextil ska vara CE-märkt.

Återvinning



6.6 Inledning

Spara på dricksvattnet och skona miljön

Med regnvattentanken från Uponor behöver du inte använda dricksvatten till att vattna gräsmattan eller plantorna i växthuset. Istället leds regnvattnet ner i tanken. Breddavloppet säkerställer att vattenmängden i tanken aldrig överstiger en viss nivå. Anslut en pump och du har en egen – vattenkälla!

Spara pengar

Ett vanligt hushåll, som t.ex. vattnar gräsmattor och växthus, kan spara 20 000–50 000 liter dricksvatten om året. Om du multiplicerar detta tal med ditt literpris kommer du att se att det finns pengar att spara!

Lätt att installera

Designen av tanken är framtagen för att ta så lite plats som möjligt. Resultatet är en kompakt konstruktion som får plats på en vanlig släpkärra. Tanken är lyftbar både från kort- och långsida. Den låga vikten är en annan egenskap som gör att regnvattentanken är lätt att hantera vid installation.

Enkelt underhåll

Du behöver inte lägga ner mycket kraft på att underhålla din regnvattentank från Uponor. Tanken är tillverkad av polyeten, har en livslängd på minst 100 år och är samtidigt så flexibel att den kan stå emot förändringar i marken.

Bygg ditt system

Regnvattentanken levereras utan tillbehör. Uponor erbjuder även dagvattentunnlar och kassetter, rör och rör-delar. Pumpar, filter och andra tillbehör beställs efter behov.

Bygga ut regnvattentanken

Om du vill bygga ut regnvattentanken för att kunna förvara en större volym än den ursprungliga. Gräv ner ytterligare en eller flera tankar och koppla samman dem för att på ett enkelt sätt öka anläggningens volym.

Information

Om du väljer Uponor väljer du inte bara en säker produkt och ett välfungerande system. Våra återförsäljare står alltid till tjänst med rådgivning.

Tekniska data

- Min/Max överfyllnad över regnvattentankens topp 0,3–1 meter.
- Tankvolym hjässa 3 m³.
- Vikt 170 kg.
- Mått 2400 x 1630 x 1175 mm
- Max grundvattennivå 0,5 meter mätt från tankens botten.



- 1 Vattnet leds från dagvattenbrunnen till tanken där det samlas upp och förvaras.
- 2 Vattnet pumpas från tanken och används när det önskas (pump säljs ej av Uponor).
- 3 Breddavloppet säkerställer att vattennivån inte överstiger den önskade nivån. Överskottsvatten leds till stenkista, dagvattentunnlar, dagvattenkassetter eller liknande.

Rening



6.7 Inledning

Dagvattenreningen är en relativt komplex fråga som kan lösas på många olika sätt beroende på de omständigheter som råder.

Generellt kan man säga att det är recipientens status och fastighetens verksamhet som styr behoven av dagvattenrening. Ju känsligare recipient och ju större belastning ju större behov för dagvattenrening och tvärtom. I många fall är det en fördel att bygga reningsanläggningen uppströms i systemet, gärna på fastigheten, där flödet och eventuella föroreningar är låga. Där ansvarar ofta fastighetsägaren för anläggningen. För kommunen kan det även finnas behov av att bygga anläggningar nedströms i systemet, ibland i anslutning till utloppsledningen till recipienten. Här är flöden och föroreningshalter högre och reningsanläggningen behöver anpassas för det.

När det gäller föroreningarna i dagvatten kan man också resonera i generella termer samtidigt som man måste vara med-

veten om att anpassning kan behövas för specifika omständigheter. De flesta förekommande föroreningar är i någon omfattning partikelbundna. I många fall kan man åstadkomma en tillfredsställande dagvattenrening helt enkelt genom att avskilja sedimenten i dagvattnet. Den enklaste formen är vanliga dagvattenbrunnar med sandfång.

Uponor Smart Trap är en uppgraderad sandfångsbrunn där man med hjälp av en lamell förbättrar sedimenteringsegenkaperna och förhindrar att infångat sediment spolats ur vid häftiga regn. Även utjämningsmagasin kan anpassas för sedimentsavskiljning vilket ofta är en kostnadseffektiv lösning när man även har behov av flödesutjämning. För fina partiklar och lösta ämnen behövs annan teknik. I de fallen kan man arbeta med olika typer av filter eller en regnbädd där man får grönskan på köpet.

Uponor Smart Trap



6.7.1 Inledning

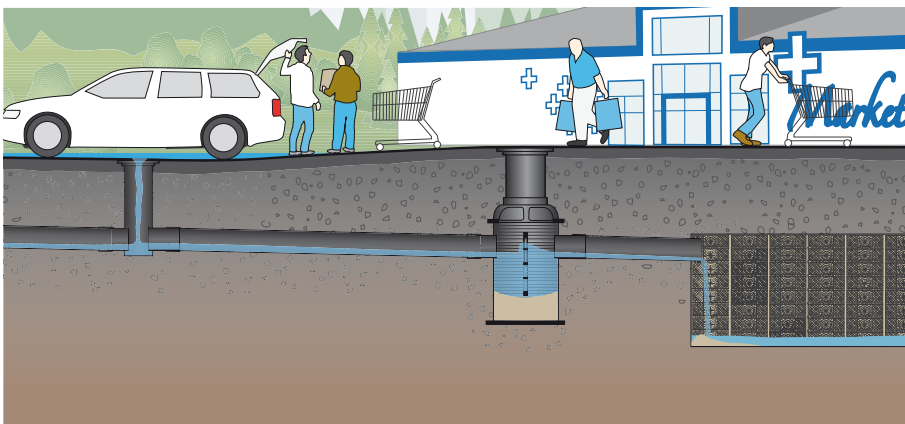
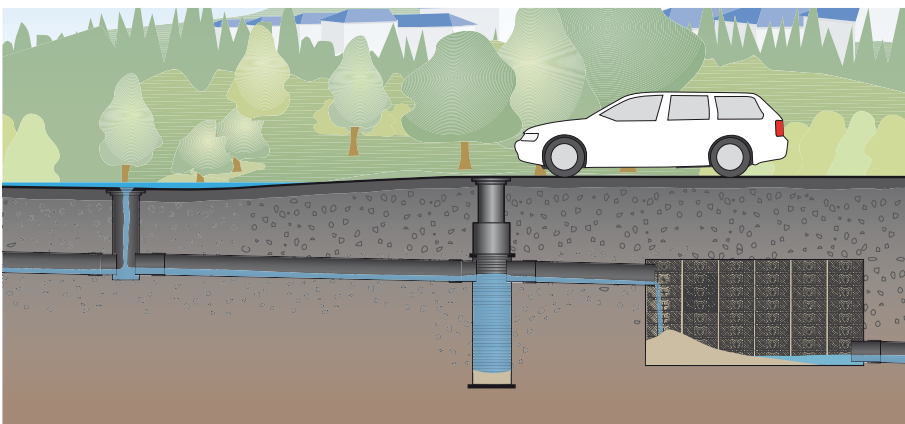
Effektiv rening av dagvatten från föroreningar och sediment.

I takt med att antalet hårdgjorda ytor som tak, vägar och parkeringsplatser blir fler och större, ökar mängden dagvatten som behöver tas om hand. Dessutom ser nederbörden ut att öka och ändra form. Kraftiga regn blir allt vanligare. Vissa områden i Norden har haft ett par 100-årsregn under de senaste 10 åren. Men det är inte bara mängden dagvatten som ökar. Dagvattnet för även med sig massor av sediment fulla av föroreningar från exempelvis trafik, byggnadsmaterial och tak. En stor del av föroreningar som exempelvis tungmetaller är partikelbundna vilket innebär att de sitter

fast på större partiklar, så som sandkorn. Därför är det viktigt att vi gör vad vi kan för att rena dagvattnet så att det inte förorenar grundvatten och vattendrag, eller sakta men säkert slammar igen dagvattenmagasin, dammar och sjöar. Ett av sätten är att installera ett sandfång innan dagvattnet når dagvattenmagasinet, sjön eller den konstgjorda dammen. Dagens sandfångsbrunnar fungerar väl vid låga flöden, men vid kraftiga skyfall riskerar en stor mängd uppsamlat sediment att sköljas ut ur brunnen igen. Det har helt enkelt inte funnits någon optimal lösning. Tills nu. Uponor Smart Trap löser problemet.



Med Smart Trap samlas mer sediment upp och stannar kvar vid normala vattenflöden. Den stora skillnaden uppstår dock vid de allt vanligare höga vattenflödena. Då ser Smart Trap till att allt sediment stannar kvar i brunnen istället för att sköljas ut med vattnet.

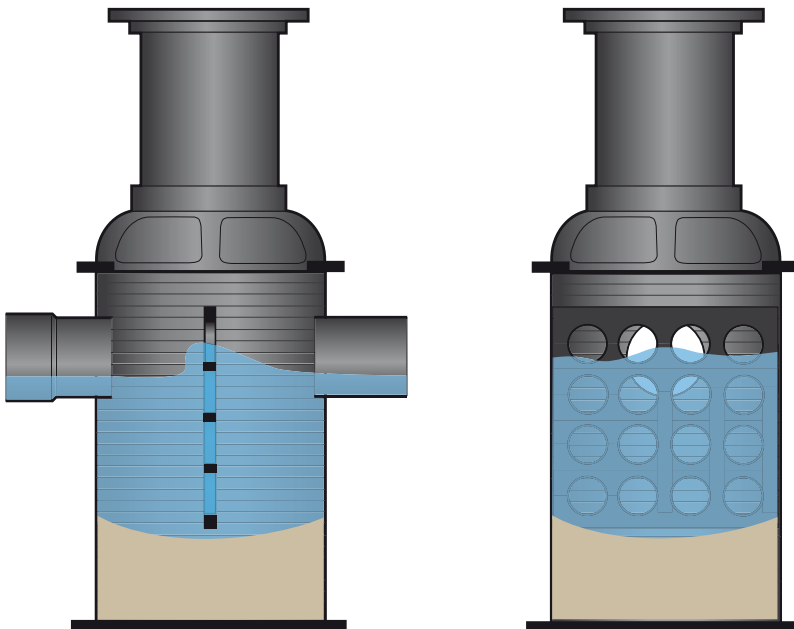


Renare vatten och mindre underhåll

Uponor Smart Trap har en lika enkel som genial konstruktion. Genom en perforerad skiljevägg inuti sandfångsbrunnen förhindras vattnet att virvla runt och dra med sig både gammalt och nytt sediment. Dessutom ökar den filtreringseffekten i brunnen. Den patenterade lösningen* har utvecklats och testats under fyra år av University of Minnesota's St. Anthony Falls Laboratory i USA. Testerna har fokuserat på två parametrar: hur effektiv lösningen är på att samla in sediment och hur väl den förhin-

drar insamlat sediment från att virvla med ut vid höga vattenflöden. Resultaten visar att med Smart Trap samlas mer sediment upp och stannar kvar vid normala vattenflöden. Dessutom ser Smart Trap till att nästan allt sediment stannar kvar i brunnen istället för att sköljas ut med vattnet vid höga vattenflöden. Fälttester visar att sedimentsfånget, på årsbasis, ökar med 100 procent.

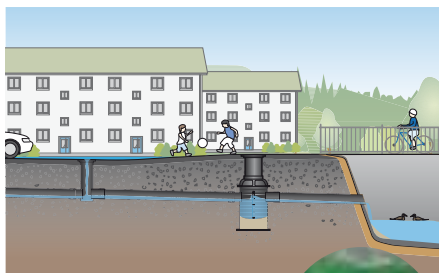
** Befintligt patent samt nya patentansökningar registrerade.*



Smart Trap bromsar vattenflödet i brunnen och samlar effektivt upp och behåller förorenat sediment.

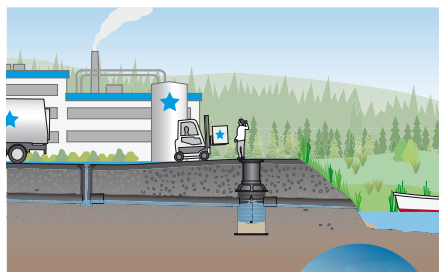
Inga förorenade och igenvuxna dammar

Att anlägga konstgjorda dammar blir allt vanligare i bostads-, fritids- och industriområden. En damm har ofta både en estetisk och en miljömässig funktion. Dammen bidrar till en trevlig miljö samtidigt som den tar hand om dagvatten. För att den ska fungera och inte växa igen krävs det dock att den underhålls. Med Uponor Smart Trap slipper du såväl farliga föroreningar som sediment vilka sakta fyller igen dammen. Att rensa och gräva ut en damm som slammats igen av sediment är både dyrt och tidsödande jämfört med att slamsuga Uponor Smart Trap.



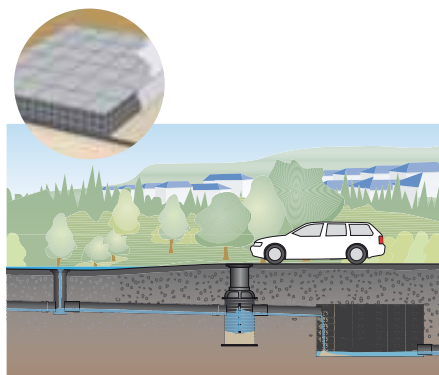
Sjöar ska leva – inte växa igen

Problemen med sjöar är desamma som för konstgjorda dammar (se sidan 6) – de växer igen och förorenas om inte dagvattnet tas om hand på rätt sätt. Tungmetaller som bly, kadmium, krom, koppar, nickel och zink vilka sprids med sediment i dagvattnet, är skadliga för såväl sjöar och växter som djur och människor. Genom Uponor Smart Trap minskar du risken för att förorenat sediment når sjö och vattendrag, med bland annat övergödning och förorening som följer.



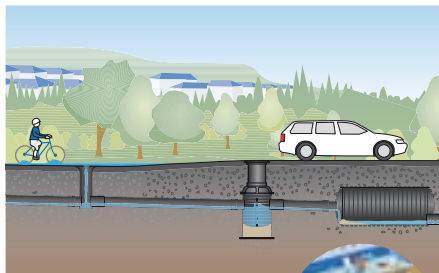
Håll infiltrationen ren från sediment

Näst efter bortledning är infiltration det vanligaste sättet att ta hand om dagvatten. Många väljer att använda sig av kassetmagasin eftersom de har en mycket hög upptagningsvolym. Infiltrationskassetter, även de som är inspektionsbara, är emellertid krångliga att rensa om alltför mycket sand och sediment följer med dagvattnet i i kassetten. För att slippa igensatta kassetter sätter du en Uponor Smart Trap innan magasinet. På så vis förlänger du magasinets livslängd och behåller dess effektivitet att ta hand om dagvatten.



Renare vatten och mindre underhåll av utjämningsmagasinet

För att få ett jämnare flöde av dagvatten i ledningar och bäckar används ofta utjämningsmagasin. Magasinen renar även till viss del dagvattnet då sedimentet sjunker till botten där det samlas som bottenslam. Uponor Smart Trap kan monteras såväl före som efter magasinet. Vid montering före magasinet filtrerar den höga flöden och fungerar som ett grovfilter. Monteras den efter magasinet, där flödet är lägre, kommer verkningsgraden att bli högre.



Uppdatera och effektivisera befintlig sandfångsbrunn

Kanske har du idag vanliga sandfångsbrunnar. Och kanske har du förväntats över att de inte behöver slamsugas på sediment. Det beror troligtvis inte på att dagvattnet är rent från sediment utan på att sedimentet sköljts vidare i systemet, med förorenade vattendrag och eventuellt igensatta och svårrensade infiltrationssystem eller magasin som följd. Uponor Smart Trap finns, förutom som komplett brunn, även för eftermontering. På så sätt kan du uppdatera dina befintliga sandfångsbrunnar, både i plast och betong. Med snabb och enkel installation. Vi startar med ett litet standard-sortiment men kontakta oss gärna för specialtillverkade dimensioner.



Uponor Filterbrunn



6.7.2 Inledning

Smart filterbrunn löser lokala miljöproblem

Rening av både tungmetaller och olja

Filterbrunnen är en komplett nedstigningsbrunn (1000 mm) med ett högeffektivt modulärt filter. Filtret reducerar metall-joner med upp till 95 % på en yta av upp till 1000 m², eller en trafikerad yta med upp till 15000 bilar per dag. Dessutom klarar brunnen att samla upp totalt 30 liter olja. Med nya filter klarar brunnen ett flöde på 12 liter/ sekund.

Så fungerar filtret

Dagvattnet leds ner i filtret där sand och tyngre partiklar med hjälp av ”tekoppseffekten” sjunker till botten. Vattnet pressas sedan upp igenom filterkropparna och renas där innan det separerar oljan och rinner ut igenom det övre utloppet.



Filterbrunn 1000*

*Renar ytor upp till 1000 m²

OBS!

Ytorna kan begränsas neråt i storlek vid stor belastning.

- Maxflöde - hydrauliskt 12 l/s
- Minflöde - hydrauliskt 2,5 l/s

OBS!

Ovanstående baseras på regelbundet underhåll och rengöring. Vattenpelare på 250 mm över utloppets vattengång krävs för att uppnå maxflöde genom filtret.



Filterbrunn 2000*

*Renar ytor upp till 2000 m² och tillverkas efter order.

OBS!

Ytorna kan begränsas neråt i storlek vid stark belastning.

- Maxflöde - hydrauliskt, 24 l/s
- Minflöde - hydrauliskt, 5 l/s

OBS!

Ovan baseras på regelbundet underhåll och rengöring.

- Vikt – upp till 700 kg
(beroende på filtertyp) exklusive brunn.

Filterbrunn 3000*

*Renar ytor upp till 3000 m²

OBS!

Ytorna kan begränsas neråt i storlek vid stor belastning.

- Maxflöde - hydrauliskt, 36 l/s
- Minflöde - hydrauliskt, 7,5 l/s

OBS!

Ovanstående baseras på regelbundet underhåll och rengöring. Vattenpelare på 250 mm över utloppets vattengång krävs för att uppnå maxflöde genom filtret.

Filtreringskapacitet

Mätvärden i tabellen visar kompletterande filterprestanda och testresultat (filtret är vidare DiBt godkänd tysk standard).

Ämne	Enhet	Standardtak		Koppartak		Zinktak		Parkering bostadsomr.		Huvudled		System
		Från	Till	Från	Till	Från	Till	Från	Till	Från	Till	
Summaparametrar												
Konduktivitet	[uS/m]	25	270	25	270	25	270	50	2400	110	2400	< 1500
pH-värde	[-]	4,7	6,8	4,7	6,8	4,7	6,8	6,4	7,9	6,4	7,9	7,0-9,5
Näringsämnen												
Fosfor	[mg/l]	0,06	0,5	0,06	0,5	0,06	0,5	0,09	0,3	0,23	0,34	0,20
Ammonium	[mg/l]	0,1	6,2	0,1	6,2	0,1	6,2	0	0,9	0,5	2,3	0,3
Nitrat	[mg/l]	0,1	4,7	0,1	4,7	0,1	4,7	0	16	0	16	—
Tungmetaller												
Kadmium	[µg/l]	0,2	2,5	0,2	1	0,5	2	0,2	1,7	0,3	13	< 1,0
Zink	[µg/l]	24	4880	24	877	1731	43674	15	1420	120	2000	< 500
Koppar	[µg/l]	6	3416	2200	8500	11	950	21	140	97	104	< 50
Bly	[µg/l]	2	493	2	493	4	302	98	170	11	525	< 25
Nickel	[µg/l]	2	7	2	7	2	7	4	70	4	70	< 20
Krom	[µg/l]	2	6	2	6	2	6	6	50	6	50	< 50
Organiska ämnen												
Plyaromatiska kolväten (PAH)	[µg/l]	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1	6,5	0,1	6,5	< 0,2
Mineraloljor	[µg/l]	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1	6,5	0,1	6,5	< 0,2

Uponor Regnbädd

6.7.3 Inledning

Dagvattenlösning med hög reningseffekt och optimala fördröjningsegenskaper

Regnvatten som faller på gator och torg spolas snabbt ner i brunnar och sedan vidare ut i sjöar och hav. Studier visar att förorenat dagvatten har stor negativ påverkan på miljön. Uponor Infras nya regnbädd är en enkel lösning som fördröjer och renar dagvatten innan det når våra vattendrag.

Dimensionering

Uponor Regnbädd är en modulbaserad lösning med hög reningseffekt och optimala fördröjningsegenskaper, enkel att dimensionera och installera. Ditt behov styr antalet moduler. En modul räcker för att ta hand om ca 10 mm regn på 350 m².

Användningsområden

Lösningen är mycket tålig och lämpar sig för att ta hand om vatten på stora hårdgjorda ytor, så som parkeringsplatser och torg. Modulerna kan installeras nedgrävda eller ovan mark, för te.x. takavvattning vid husgrund. Tack vare en lätt konstruktion möjliggörs även installation i bjällkagsträdgårdar

Rening

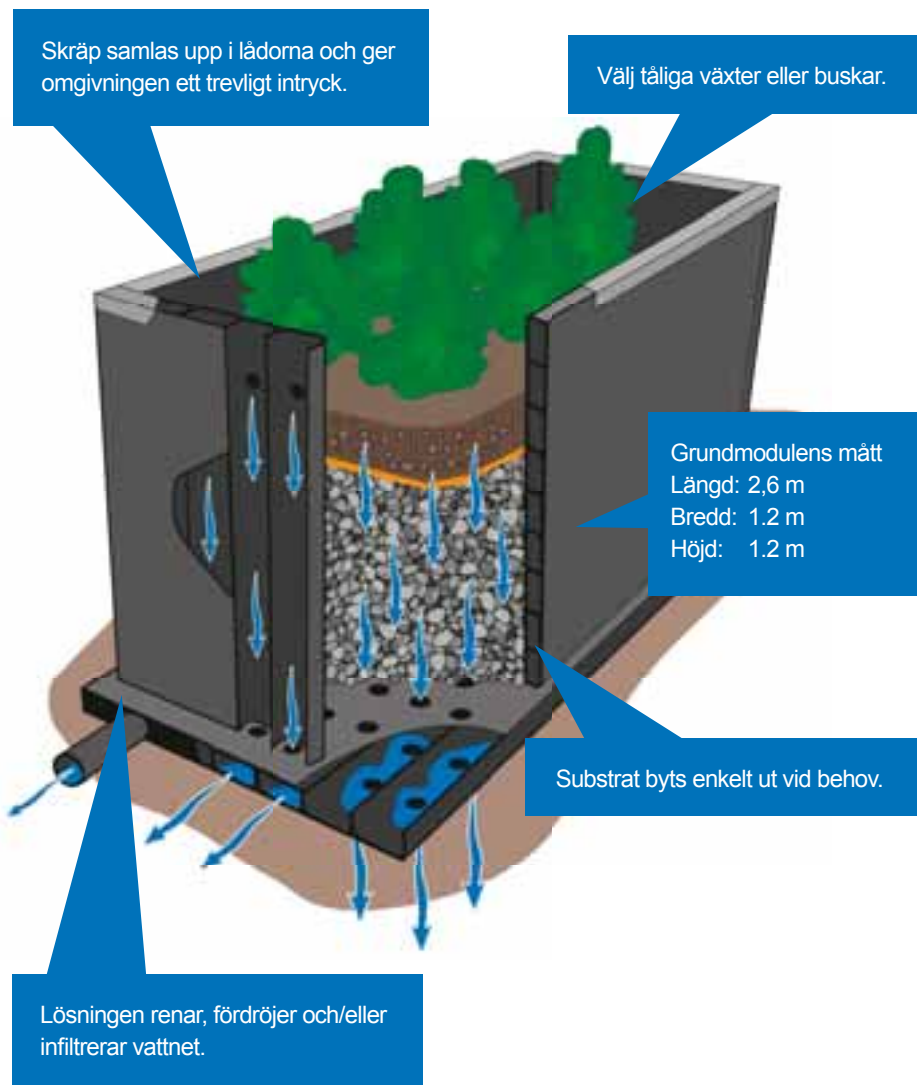
En väl uppbyggd regnbädd renar dagvatten från oljor, tungmetaller samt olika näringsämnen. Läs mer i SVU:s rapport 2016:5 "Kunskapssammanställning dagvattenrening".

Underhåll

Gator och torg kan ofta upplevas som skräpiga. Med en regnbädd förenklas underhållet, då skräp flyter med regnvattnet och samlas upp i bädden. Städningen förenklas och markytan ger ett trevligare intryck. Vatten som rinner ner i bädden filtreras genom ett substrat. Vid behov byts substratet enkelt ut mot nytt.

Komplett lösning

Uponor Infras regnbädd säljs som separata moduler eller som en komplett lösning, inklusive substrat och växter. I de fall som öppen markyta finns tillgänglig för dagvattenhantering har öppna lösningar blivit en trend. Lösningarna ses som en del i den hållbara staden, men är ofta svåra att underhålla.



Nivåregleringsbrunnar



6.8 Inledning

Uponor Infra kan erbjuda flera funktions-säkra och miljövänliga brunnar för vatten-vård. Här följer en beskrivning på de tre vanligaste formerna vid reglering av vat-tenflöde.

1. Våtmark/viltvatten

Våtmarker i anslutning till exempelvis rinnande vattendrag anläggs genom att man installerar en brunn upp-ströms som styr in vattenflöde till lämpligt uppsamlingsområde.

I uppsamlingsområdets utlopp installeras en brunn, som reglerar vattennivån. Dessa brunnar kallas vattennivå-regleringsbrunn, eller en s.k Munk. Uppsamlingsområdet, med den



1. Våtmark/viltvatten

dämpande genomflödes hastigheten, bildar en våtmark som fungerar både som en effektiv kväve/närsaltsfälla och en attraktiv miljö för flora och fauna.

2. Vattenbruk/bevattning

Munken fungerar utmärkt för skapande av bevattningsreservoar från befintliga utloppsdiken. Under icke växtperiod är Munken öppen och diket avvattnar som vanligt.

Efter sådd höjs vattennivån i diket med hjälp av Munkens regleringsystem och under växtperioden används diket som bevattningsreservoar.



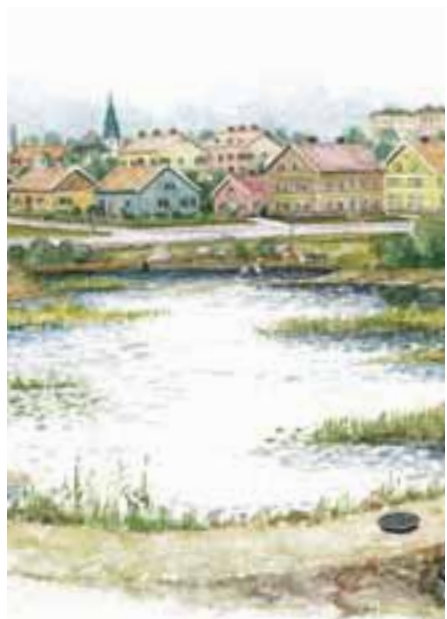
2. Vattenbruk/bevattning

3. Dagvattenrening/rening

Dagvattenutsläpp kan med fördel dämpas innan recipient för att dämpa genomflödes hastigheten. Därigenom skapas en effektiv kväve/ närsaltsfälla som dessutom utgör en attraktiv miljö för flora och fauna.

Munken möjliggör en effektiv nivå-reglering av sedimentationsdammar i anslutning till exempelvis avlopps-reningsverk.

Munkens reglersystem ger vattnet en god syresättning och en enkel nivå-reglerings- och tömningsmöjlighet. Placeringen av Munken i damm-vallen bestämmer sedimenteringsdjupet.



3. Dagvattenrening/rening

Så här fungerar brunnarna

Uponor erbjuder installationsfärdiga brunnar med utmärkt funktion och lång livslängd. Brunnarna är tillverkade i ett miljövänligt material med god kemisk resistens. Materialet tål de aggressiva och sura miljöer, som våtmarker och dagvattendammar kan bestå av.

Vi ger dig trygghet genom snabb installation, god funktion och lång livslängd.

Så här fungerar Uponor Munken

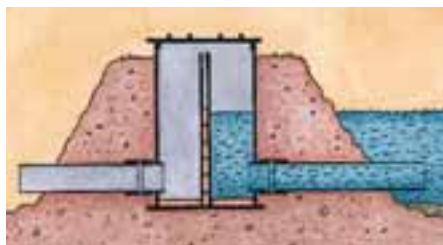
A. Nivån på översta plankan i brunnen är densamma som högsta vattennivån i dammen. För att sänka nivån i dammen plockas önskat antal plank bort. För att höja nivån i dammen monteras motsvarande antal plank.

B. Vid större vattenflöde in i dammen än vad som avdunstar eller på annat sätt försvinner, kommer vattnet att brädda i brunnen och ledas bort av brunnens utloppsledning.

Munken, installerad nedgrävd i dammvallen, får en mycket stabil fixering. Dess inlopp i dammbotten minimerar driftstörningar genom att man slipper ytvattenproblem som grenar, löv, is etc. Kallt bottenvatten syresätts genom Munkens design och funktion.

Munken möjliggör dessutom enkelt en fullständig tömning av dammsystemet för rensning, utfiskning, borttagning av slam etc.

A)

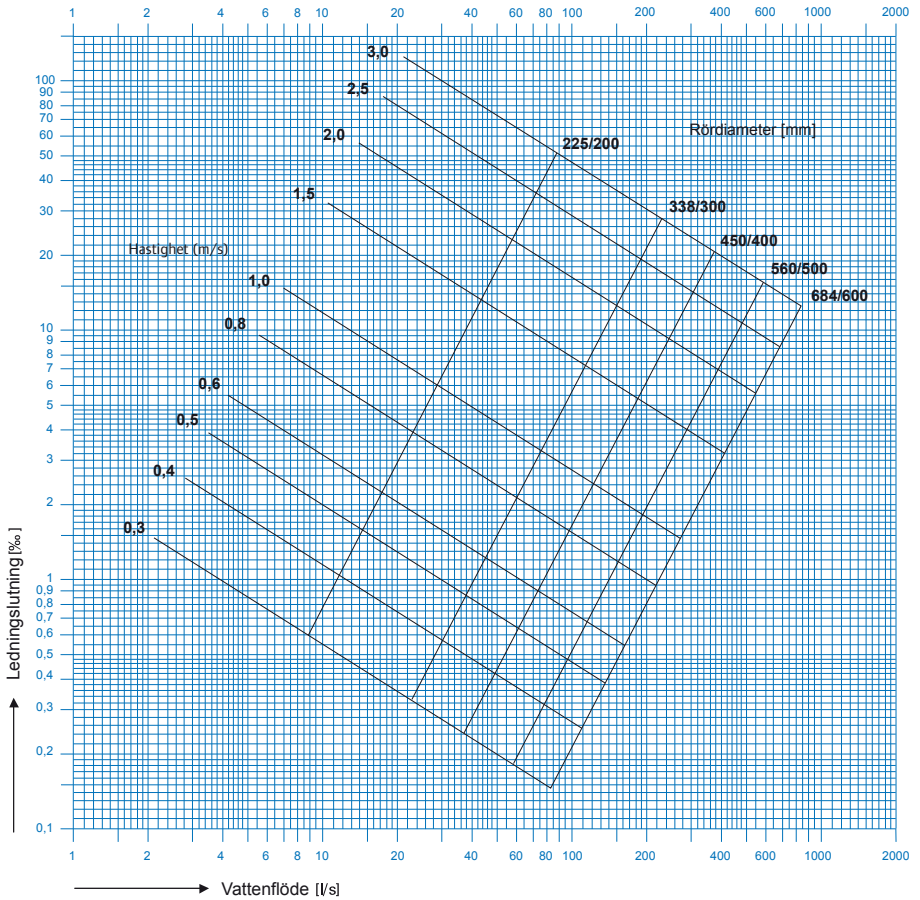


B)



Diagram 5.4.5.1 Flödesdimensionering

100 % fylld sektion



Installation och tekniska data

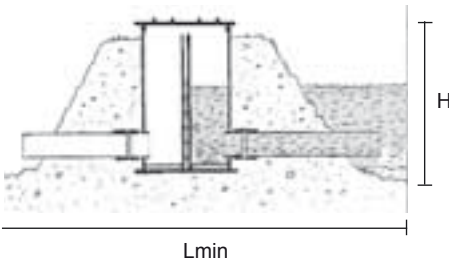
Munken

Schakt bör utföras till rätt nivå. Munken sätts på plats och justeras in i våg. Anslut in- och utloppsrör. Rörskarvar skall förses med tätnings-ringar. Kringfyllning skall ske successivt runt brunnen för att för-hindra ovalitet.

Dammvallen

Uponor rekommenderar följande förhållande mellan Munkens höjd (H) och damvallens basmått (Lmin).

H	Lmin
1	5
2	10
3	15



Transport

Vid lyft av brunnen bör locket sitta på. Lossa låskättingen och koppla en lyftstropp i båda öglorna och lyft brunnen i dessa. OBS! Lyft ej i lås-kättingen för locket.

Schakt

Placera munken i kanten av dike eller bäck i fast orörd mark och gräv därefter för anslutande rör. Då Munken placeras i befintligt dike ska urgrävning ske till fast botten. Därefter ska återfyllning med hårt packat material utföras till tänkt nivå för brunnen botten. Se till att botten av Munken kommer så djupt att (cirka 20 cm på små Munkar) till- och frånloppsrören ligger på stabil/orörd jord. Rören får inte "hänga" i muffarna på brunnen.

Montering rör

Smörj inne i skarvmuffarna med Uponor smörjmedel, för att lätt kunna trycka ihop muffar och rör (tätningsringarna tål ej vanlig smörjolja).

Använd en tätningsring till varje skarvmuffända. Om rörledningen är skarvad, använd tätningsring i varje skarv. Gummiringstättningarna ska sitta i första rillan på röret.

Fyllning

För bästa resultat är det viktigt att packa fyllnadsmaterialet i lager om 20-30 cm runt om Munken.

Nivåplank/sättor

Använd 63 x 150 mm (2,5 x 6 tum) sågad gran eller fur ej spontad, rak utan vankant. Lämna spelrum så att virket kan svälla när det blir blött. I längdled ska plankan ha cirka 2-3 cm till godo. Spika en läkt (se skiss) på varje plank för att ha något att ta i när de är blöta, hala och tunga. Exempelvis går det då att använda en kratta för att lyfta dem.

Tätning av brunn



Om det läcker mellan plankorna/sättorna när vattnet stiger i brunnen, går det att hålla en hink med hästgödsel med

fuktigt spån eller blöt torvströ i Munken på vattensidan. Plankväggen kommer då snabbt att tätna. Detta fungerar som att "myra en båt".

Låsning av lock

Ansvar för åtgärder till skydd vid anläggning vilar på ägaren eller nyttjanderättsavtal. Därför rekommenderas att locket hålls låst. Locket är vid leverans förberett för t ex hänglås.

Tekniska data

Uponor Munken

Material: Polypropen (PP)

- Munken levereras med låsbart lock samt skarvmuff för in- och utloppsrör.
- Spår för nivåplank, 2,5" grovsågat. Plank ingår ej.
- Den utskjutande bottenplattan ger god stabilitet och möjliggör eventuell förankring.
- Öglor för hantering av brunn och låsning av lock är monterade vid leverans.
- Om brunnen skall vara nedstigningsbar, för rensning eller andra arbetsoperationer, är minsta diameter 1000 mm.

Dag- och dränvattenbrunnar

6.9 Inledning

Uponor Infras dagvattenbrunnar är utvecklade för uppsamling av regn- och dräneringsvatten. Dagvattenbrunnar omfattar brunnar med inbyggt sandfång för användning som rännstensbrunn, dräneringsbrunn mm. Förutom en lång rad standardprodukter tillverkar Uponor kundanpassade lösningar mot beställning. Brunnarna levereras i dimensionerna, 315, 400 och 600 mm.

Dagvattenbrunnar

Dagvattenbrunnar är placerade i vägkanten och leder bort vatten från körbanan. De används även för avvattning av parkeringsytor, gårdsplaner mm. Vattnet leds ner genom ett galler i toppen av brunnen. Brunnens funktion är att fånga in sanden så att den inte kommer ut i avloppssystemet. Den kan samtidigt fungera som vattenlås för att förhindra luktproblem.

Dagvattenbrunnar bör installeras vid sammankoppling av flera tillopp, riktningssändringar, dimensionsändringar och ändringar i rörens fall. Det bör inte vara större avstånd mellan brunnarna än att inspektionskameran och utrustningen kan passera från brunn till brunn.

Dräneringsbrunnar

Dräneringsbrunnar används i samband med dräneringsrörssystem där man behöver komma åt för rensning. Som dräneringsbrunn kan man även använda en dagvattenbrunn där anslutningar för dräneringsrören borras in efter behov.

Godkännanden

Uponor Infras dagvattenbrunnar är tillverkade enligt Uponors fabriksnormer och uppfyller bland annat kraven i VAV P45



Monteringsexempel

Dagvattenbrunn 400

Med teleskopbetäckning L-61



Dagvattenbrunn ID 400

med kupolsil



Dagvatten

Dagvattenbrunn ID 1000

med kupolsil



Nedstigningsbrunn 1000/200

Rakt genomlopp med en mellanring och kona



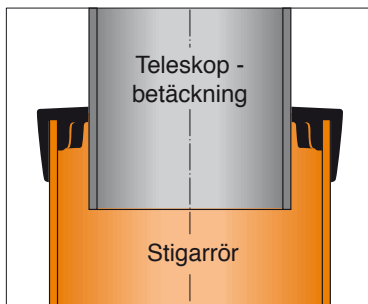
Dagvattenbrunn 560

Med ett monterat spolrör, stigarrör 400 och teleskopbetäckning L-61



Teleskopgummimanschetten

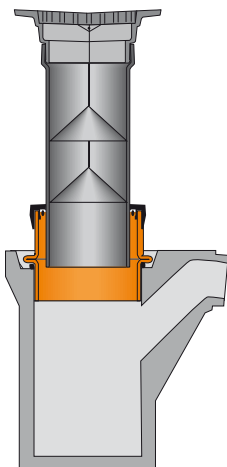
ger flexibilitet, medger avvinkling och exakt nivåjustering av teleskopbetäckningen



Det är viktigt för god funktion att teleskopgummimanschetten trycks ner över stigarröret enligt bild.

Renoveringsdel

på en 400 dagvattenbrunn i betong och en teleskopbetäckning L-61 med ett monterat luftlås



Självrengningsbrunn 315

med teleskopbetäckning L-61



Installation

Dagvattenbrunnar får installeras på upp till 4 m djup. Installation och komprimering ska utföras enligt gällande regler och normer och enligt AMA Anläggning 17.



1. Uponor Infras dag- och dränvattenbrunn är utförd med påsvetsade anslutningar och bottendel.



2. Brunnen placeras på rätt djup och på en riktigt utförd rörgravsbotten.



3. Kringfyllningen skall göras jämt runt brunnen och i lager som komprimeras till den grad som installationen kräver.



4. Tätningsringen monteras invändigt i första hela rillan.



5. Stryk på smörjmedel på teleskoprörets spetsända och montera den invändigt i brunnsröret. Fyll upp och packa till önskad nivå.



6. Det korrugerade brunnsröret i PP går lätt att kapa till önskad längd med en fogsavns.

Dimensionering

De riktlinjer för hydraulisk dimensionering av dagvattenbrunnar som finns är Svenskt Vattens Publikation P110 "Avledning av dag- drän- och spillvatten.

Vidare vägledning kan en dagvattenbrunn klara ett tillflöde av den vattenmängd som kan passera genom utloppet. Om utloppet från brunnen är en ledning med \varnothing 110 mm och ett fall på 20 ‰ är detta det som är dimensionerande.

Betäckningar



6.10 Inledning



Uponors teleskopiska betäckningsprogram

Vi var tidiga med att utveckla ett komplett sortiment av betäckningar och därmed sätta standarden. Vårt nya sortiment av betäckningar ger inte bara längre livslängd och tätare anslutningar, det ger dig också större valfrihet. Med patenterad packning mellan lock och ram samt valfrihet mellan sortimenten Premium och Basic, sätter vi återigen standarden för framtidens betäckningar.

Uponors teleskopiska gatugodsbetäckningsprogram är anpassat för:

- Tillsynsbrunnar
- Dagvattenbrunnar
- Dräneringsbrunnar
- Rensbrunnar
- Specialbrunnar

Betäckningarna finns med täta lock, gallerlock eller kupolsil. Betäckningarna är även klassade enligt gällande standard SS-EN 124.

Premium eller Basic

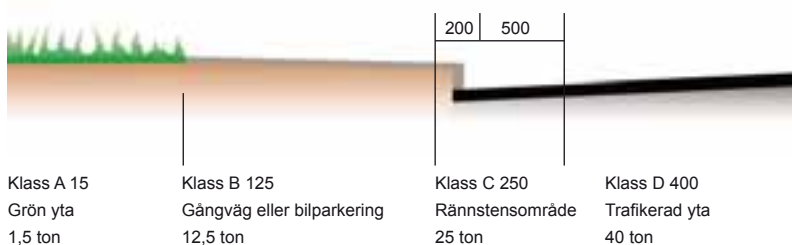
För att minimera slitaget har vårt betäckningssortiment Premium utrustats med en polyuretanpackning mellan lock och ram, ger en tät betäckning och den patenterade lösningen minskar slitaget avsevärt. Dessutom slipper omgivningen störas av slamrande lock. De olika betäckningarna uppfyller samtliga gällande krav och standarder samt håller hög kvalitet. Väljer man Premium är det en slitsad polyuretanpackning mellan lock och ram som är tät och förhindrar utsläpp till ledningsnätet samt har en extra lång livslängd. Väljer man Basic är det en enklare betäckning som håller hög kvalitet vid låt trafikbelastning.

Krav på säkerhet hos brunnar

I ordningslagen (SFS 1993:1617) ställs krav på säkerhet hos brunnar. Brunnar skall förses med sådan säkerhetsanordning att de ger skydd för olyckor med barn. I ordningslagen står det att "Brunnar, bassänger och liknande anläggningar skall vara försedda med de säkerhetsanordningar som behövs med hänsyn till anläggningarnas belägenhet och beskaffenhet. Behovet av att säkerhetsanordningen ger ett tillräckligt skydd mot olyckor med barn ska särskilt beaktas". Detta innebär att en brunn skall vara

försedd med ett låsbart lock eller annan teknisk lösning som ger likvärdigt skydd mot olyckor med barn. Kravet på säkerhetsanordning gäller såväl befintliga som nyanlagda brunnar. Ansvaret för att en brunn försetts med den säkerhetsanordning som behövs "vilar på ägaren eller den som till följd av nyttjanderättsavtal eller på någon annan grund är i ägarens ställe". Därför är Uponors betäckningar försedda med låsanordning.

Hållfasthetsklassning av betäckningar enligt SS-EN 124



Betäckningsklassificering

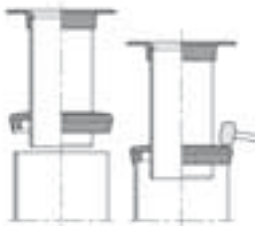
Utdrag ur Europeisk, tillika Svensk, Standard SS-EN 124

Betäckningar			Beskrivning av trafikområde
klass	Provbelastning		
A15	1,5 ton	15 kN	Trafikområde som enbart kan användas av fotgängare och cyklister
B 125	12,5 ton	125 kN	Gångvägar, gångtrafikområden, bilparkeringar eller parkeringsdäck
C 250	25 ton	250 kN	Rännstensområden
D 400	40 ton	400 kN	Körbana (inkl gågata), hårdjord vägren och parkeringsområden

Installation

Monering av teleskopbetäckning

Rengör teleskopmanschett och stigarrör. Lyft på betäckningen och dra ut läppen på manschetten utanpå stigarröret. Manschetten måste tryckas ner på stigarröret så långt att botten på manschetten når stigarrörets överkant. Säkerställ genom att slå med en gummiklubba så att den sitter ordentligt.



Höjjustering av betäckningen

Teleskopbetäckningen får ej vila på stigarröret eller på brunnen. Detta för att möjliggöra utrymme för rörelse. Stigarröret kan kortas av genom avsågning. Röret bör inte skarvas. Vid behov av förhöjning byts röret ut mot ett längre.

Rekomenderat insticksdjup av teleskop-rör. 200 mm

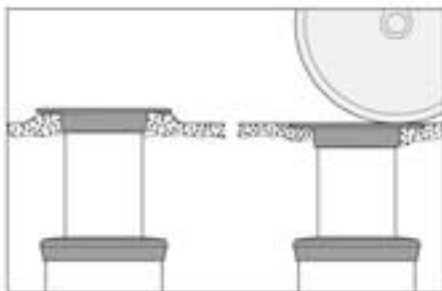
Justering vid lagning eller omasfaltering

Vid omasfaltering måste betäckningen förhöjas till rätt nivå. Lossa först asfalten från ramen, sitter den fortfarande för hårt så sätt fast ett rep runt en träregel och trä den genom betäckningen. Drag sedan i respet, se figur 2. Om det inte fungerar – gräv fram betäckningen.



Nyasfaltering

Höj betäckningen vid uppbyggnad av vägbanans över skikt, men inte så högt att de är i vägen för byggmaskinerna. Vid asfaltering förhöjs betäckningsramen ett par cm så att asfalt kan tryckas in under ramen. Tryck sedan ner ramen med grävskopa eller bult, så att den kommer i rätt nivå med vägytan. Vi rekommenderar att betäckningen skyddas vid asfaltering.



Dricksvatten

7.0 Inledning

Uponor tryckrörssystem i plast används för transport av tryckvatten, spillvatten och gas. Med plaströr får man ett rörssystem med mycket stor styrka och flexibilitet, och samtidigt ett otroligt säkert rörssystem. Det är alltså ett system med lång livslängd och därmed god totalekonomi.

Uponor tillverkar och säljer tryckrör i materialen PE80, PE100 och PVC. Tryckrören tillverkas främst som svarta PE100-rör eller som Profuse PE100-rör. Som supplement finns ett PE80-rörssystem i små dimensioner och ett PVC-tryckrörssystem.

Uponors tryckrör levereras i olika färger som anger rörens användning. För tryckvatten är Uponor Profuse rören blå, PE80 och PE100-rören är svarta med blå ränder samt PVC-rören gråfärgade.

Till spillvatten levereras Profuse-rören rödbruna och PE80 samt PE100-rören svarta med bruna ränder.

Till gas är alla rör gula, både de mindre dimensionerna och Profuse-rören.

I detta inledande avsnitt genomgås de övergripande reglerna för statisk och hydraulisk dimensionering av tryckledning. Dessutom finns där beräknings-exempel på hydraulisk dimensionering av vattenledningar.

I de följande avsnitten genomgås de olika systemen med avseende på bl.a. system- och materialegenskaper, och tillhörande produktsortiment presenteras.

Följande översikt visar sambandet mellan system, dimensioner och användningsområden.

System och dimensioner	Användningsområde		
	Tryckvatten	Spillvatten	Gas
Uponor PE80 SDR 17			40-63 mm
Uponor PE80 SDR 11	16 - 110 mm	40-63 mm	20 - 40 mm
Uponor Profuse SDR 17	63 - 400 mm	63 - 400 mm	63 - 225 mm
Uponor Profuse SDR 11	63 - 400 mm	110 - 400 mm	
Uponor PE100 svart SDR26		110 - 400 mm	
Uponor PE100 svart SDR17	110-1200 mm	110 - 400 mm	
Uponor PE100 svart SDR11	110-1000 mm		
Uponor PVC-tryck PN 10	110 - 400 mm		

Tabell 7.0.1

Installation av markförlagda plast-rör

Installationen är viktig

Kvaliteten, på den färdiga ledningen bestäms i mycket stor utsträckning av hur installationsarbetet utförts. En lednings täthet, deformation och riktningsavvikelse beror nästan enbart av läggnings-sättet. Undersökningar visar att skador betydligt oftare kan hänföras till bygg- och projekteringsfel än till materialfel eller driftsförhållanden. Hur avancerad rörets konstruktion än är, så är det instal-latörens arbete i rörgraven som avgör slutresultatet.

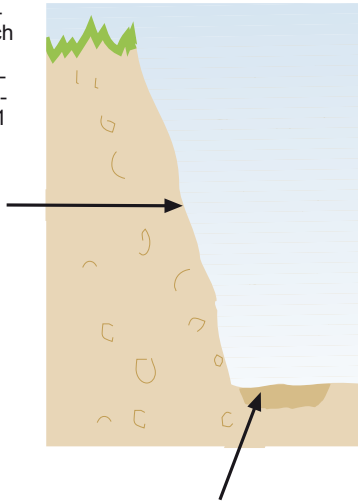


Schaktbotten för VA-ledning

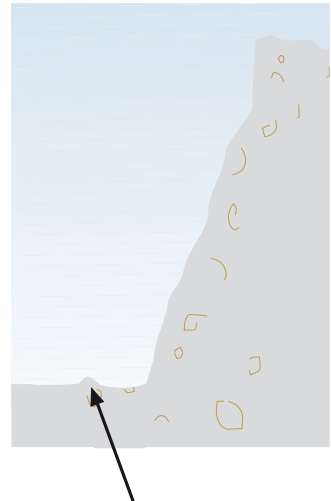
Schaktbotten skall vara avjämnad, frostfri och fri från sten och lösa block. I mycket lösa jordar kan bottenförstärkning behöva utföras. En schaktbotten måste ha tillräcklig fasthet för att kunna bära ledningen, men också för att man skall kunna gå och arbeta normalt i schaktet. För plaströr är det ofta det sistnämnda

kravet som blir avgörande för om bottenförstärkning kan behöva utföras. I flytbenägna jordar, eller om risk för urspolning föreligger bör geotextilduk användas för materialskiljning. Vid urschaktning av block eller lokala partier av lös jord skall återfyllning ske med material som kan packas till samma fasthet som schaktet i övrigt.

Tag hänsyn till rasrisken vid jordschakt och anpassa släntlutningen till markförhållandena. Rekommenderad släntlutning 1:1 enligt Anläggnings AMÄ 17.



Botten skall vara jämn. Eventuell fyllning efter utgrävning skall ha samma packningsgrad som övrig schaktbotten.



Vid bergschakt tätas och packas botten. Kvarstående berggaddar får inte ligga närmare ledningen än 150 mm.

Rörgravens bredd skall vara så stor att arbetsutrymme finns för packning och understopning av ledningen. Ta hänsyn till rasriskerna vid jordschakt och anpassa släntlutningen till markförhållandena.

Se tabell för minsta rekommenderat avstånd mellan rör och schaktvägg.

Ledningsbädd

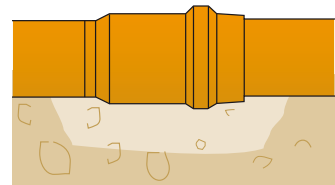
Normalt utförs en ledningsbädd av sand eller grus i rörgraven för att ge ledningen ett jämnt underlag. Ledningsbädden kan antingen packas före rörläggning eller efter rörläggning i samband med understopning av röret, så kallad indirekt packning.

Ledningsbädd skall utföras i alla typer av jordar. Sand eller grus med en maximal stenstorlek på 32 mm kan användas, men allra bäst mår röret om stenstorlekar på maximalt 20 mm används. Skarpkantat material större än 22 mm får inte nyttjas.

Ledningsbädden skall normalt ha en tjocklek av minst 10 och högst 15 cm. Ledningsbädden behöver ej direkt packning, utom på en sträcka av 2 m närmast brunn eller murgenomföring. Bädden avjämnas noggrant. Vid rörläggning görs utgrävning lokalt på platserna för muffar.

Minsta rekommenderade gravbredd

Rördiameter DN (mm)	A min (cm)
< 400	35
> 400	$35+0,25 \times D$



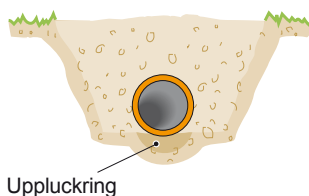
Lokal utgrävning för muff.

Arbetet i ledningsbädden är utomordentligt viktigt för ledningens kvalitet och skall därför göras mycket noggrant. Tänk på att röret skall ligga och vila på ledningsbädden i hundra år eller kanske mer.

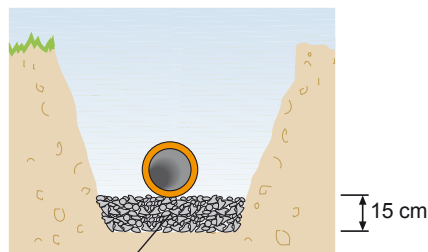
I vissa gynnsamma fall kan schaktbotten ha sådana egenskaper att en ledningsbädd inte är nödvändig. Schaktbotten behöver då endast avjämnas och uppluckras under röret. Vid svag lutning är det extra viktigt med rätt packning av ledningsbädden, annars finns risk för sättningar som orsakar bakfall.

Ledningsbädd

- Ledningen läggs på en ledningsbädd av sand eller grus.
- Bädden skall ha en tjocklek av 15 cm och minst 10 cm vid muff. Bädden packas före rörläggning, alternativt packas indirekt genom packning i stödpackningszon efter rörläggning. Vid indirekt packning se till att ledningen inte rubbas i höjddled.

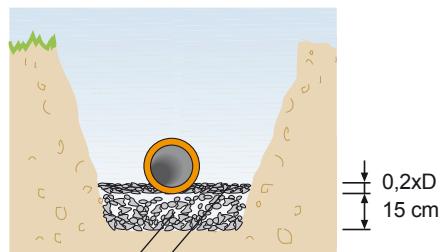


Direkt packning



Packad ledningsbädd

Indirekt packning



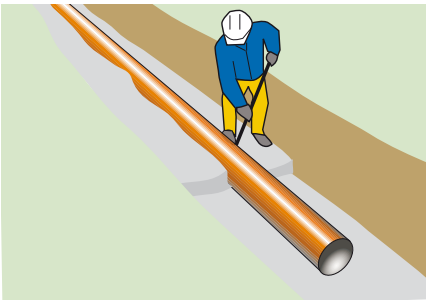
Opackad ledningsbädd Stödpackningszon $0,2xD$, dock minst 5 cm

Kringfyllning

Uppschaktat material kan användas för kringfyllning förutsatt att materialet är stenfritt. Maximal stenstorlek 32 mm, men enstaka stenar upp till 60 mm får förekomma jämt fördelade i kringfyllningen på ett avstånd av minst 0,15 m från rörledningen.

Om befintliga massor är olämpliga används sand eller grus i fraktionen 0-22 mm eller makadam i fraktionen 4-22 mm. Kringfyllning görs i hela gravens bredd samt minst 0,15 m över översta rörledningens hjässa.

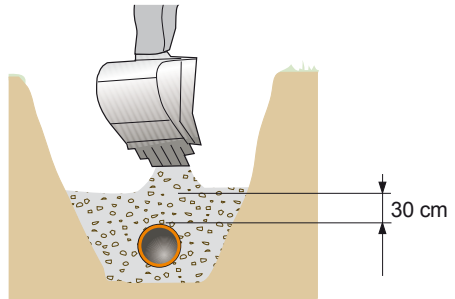
Där packning behövs sker detta i lager om 0,15-0,20 m. Första lagret upp till halva rörets diameter dock ej större än 0,20 m. Andra lagret upp till rörets hjässa, dock ej större än 0,20 m. Ingen packning görs omedelbart över röret.



Noggrann understoppning är viktig för en bra installation.

Materialets storlek

Packning av kringfyllningsmaterialet är viktig för att ledningen skall få minsta möjliga ovalitet. I Anläggnings AMA 13 anges de största lagertjocklekarna för olika kringfyllningsmaterial. Här anges också de antal överfarer med olika packningsredskap som behövs, för att åstadkomma en god packning (tung packning; mod. Proctor > 90 %). I vissa fall kan en lättare packning också tillämpas för plaströr. Den lättare packningen åstadkoms vanligen genom att antalet överfarer med packningsredskap reduceras.



Kringfyllning skall utföras inom ledningsgravens hela bredd och upp till 0,3 meter över rörledningens hjässa.

Packning av kringfyllningsmaterial

Det sidostöd som en flexibel ledning får från omgivande kringfyllning beror dels på i vilken utsträckning materialet packats. Packningsgraden beror på vilken packningsutrustning som använts, antal överfarer och lagertjocklek. För flexibla rör tillämpas vanligen de packningsklasser som här anges.

Resterande fyllning

Resterande återfyllning kan göras med uppschaktat material under förutsättning att största stenstorlek uppgår till högst 300 mm. Stenstorleken får dock ej överstiga 60 mm inom den del av resterande fyllning som ligger närmare röret än 0,3 m.

Kringfyllning

Packning	Benämning	Stand. Proctor densitet (%)	Mod. Proctor densitet (%)
Lätt packning	L	> 88	≥ 85
Tung packning	T	> 93	≥ 90

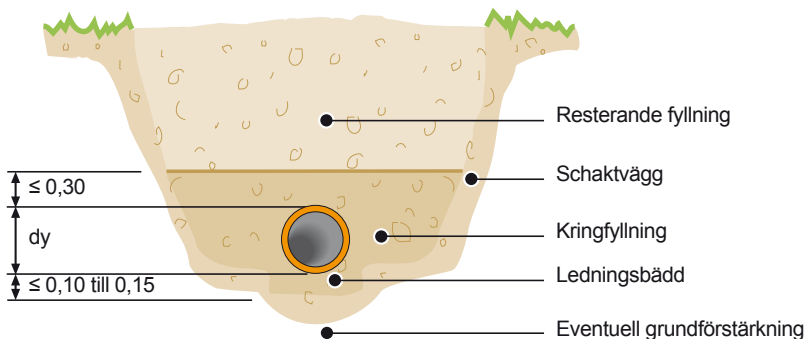
Bädd på lös lera eller löst lagrad silt utan materialavskiljande lager, packas inte.



Kringfyllning

Packnings- utrustning	Ant. överfarer för erh. av packningskl.		Största lagertjocklek för packning av			Minsta överfyllnad över rörhjässa före packn. (m)
	T	L	Grus, sand	Silt, fast lera	Lös lera	
Fottrampn.	-	3	0,15	0,10	0,10	0,20
Handstamp minst 15 kg	4	1	0,15	0,10	0,10	0,20
Vibratorstamp minst 70 kg	4	1	0,30	0,20	-	0,30
Vibratorplatta						
minst 50 kg	6	1	0,10	-	-	0,15
minst 100 kg	6	1	0,15	-	-	0,15
minst 200 kg	6	1	0,20	0,10	-	0,20
minst 400 kg	6	1	0,30	0,15	-	0,30
minst 600 kg	6	1	0,40	0,15	-	0,50

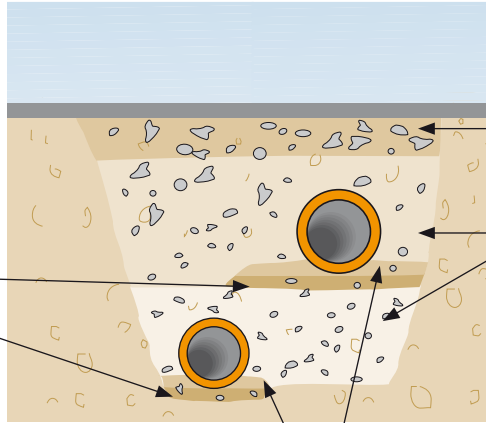
Tabellen visar det antal överfarer och största lagertjocklekar som normalt erfordras vid användande av olika packningsredskap.



Schakt för VA-ledning under väg

Ledningsbädd av mång-graderat material med största kornstorlek 32 mm. Tjocklek 150 mm.

Bädden packas före rörläggning alternativt packas indirekt genom packning i stödpackningszon efter rörläggning. Därigenom skapas det nödvändiga stödet för ledningen.



Resterande fyllning packas. Stenar får ingå med storlek 2/3 av packad lagertjocklek, dock högst 300 mm.

Kringfyllning påföres i lager och packas. Största kornstorlek 32 mm, men enstaka stenar upp till 60 mm får förekomma jämt fördelade i kringfyllningen på ett avstånd av minst 0,15 meter från rörledningen.

Fyllning inom stödpackningszon skall fylla utrymmet mellan underlag och ledning. Lagertjocklek skall vara 0,2 av rörets ytter-diameter (dock minst 50 mm). Största kornstorlek 32 mm.

Hydraulisk dimensionering

I detta inledande avsnitt beskrivs de allmänna riktlinjerna för hydraulisk dimensionering av vattenförsörjningsledningar.

Vattenflöde – färre än 500 brukare

Vid färre än 500 brukare fastläggs den dimensionerande vattenströmmen (q_d) enligt Svenskt Vatten publikation P83 (figur 7.2.2.1) anger, att summan av de antagna vattenflödena kan sättas till 1,6 l/s per bostadsenhet.

Det dimensionsgivande sannolika flödet finner man med hjälp av följande formel:

$$Q_s = Q_{NI} + \theta(\sum Q_N - Q_{NI}) + A \sqrt{q_{min}} \cdot \theta \cdot \sqrt{\sum Q_N - Q_{NI}}$$

där

$$Q_{NI} = 0,3 \text{ L/S}, q_m = 0,2 \text{ L/S}, \theta = 0,015$$

$$\sum Q_N = \text{Summan av de anslutna normflöden i L/S och } A = 3,1$$

Summan av antagna vattenflöden = antal bostäder multiplicerat med 1,6 l/s.

Dimensionerande sannolika vattenflöden Q_s för olika antagna vattenflöden Q_N

Summa antagna vattenflöde $\sum Q_N$ (l/s)	Dimensionerande vattenflöde Q_s (l/s)	Summa antagna vattenflöde $\sum Q_N$ (l/s)	Dimensionerande vattenflöde Q_s (l/s)
0,1	0,1	12	1,06
0,2	0,2	13	1,10
0,3	0,3	14	1,13
0,4	0,36	15	1,17
0,5	0,38	16	1,21
0,6	0,40	17	1,24
0,7	0,41	18	1,28
0,8	0,43	19	1,31
0,9	0,44	20	1,35
1,0	0,45	22	1,42
1,2	0,47	24	1,48
1,4	0,49	26	1,55
1,6	0,51	28	1,61
1,8	0,53	30	1,67
2,0	0,55	35	1,82
2,5	0,58	40	1,97
3,0	0,62	50	2,24
3,5	0,65	60	2,51
4,0	0,68	70	2,76
4,5	0,71	80	3,01
5,0	0,74	90	3,25
6,0	0,79	100	3,49
7,0	0,84	110	3,72
8,0	0,89	120	3,95
9,0	0,93	130	4,18
10,0	0,97	140	4,40
11,0	1,02	150	4,62

Tabell 7.0.2

Vattenflöde – fler än 500 brukare

Här finner man det dimensionerande vattenflödet ($q_{\text{hushåll}}$) enligt P83 som anger, att $q_{\text{hushåll}}$ kan beräknas med hjälp av följande formel:

$$q_{\text{hushåll}} = \frac{P \cdot q_{\text{dmedel}}}{3600 \cdot 24} \cdot C_{\text{dmax}} \cdot C_{\text{tmax}}$$

där

P = antal brukare

C_{dmax} = max dygnsfaktor

C_{tmax} = max timfaktor

q_{dmedel} = specifik hushållsförbr. l/p dygn

I allmän bostadsbyggnad kan q_{dmedel} sättas till

$$170 \frac{\text{l}}{\text{dygn} \cdot \text{pe}} \text{ och } C_{\text{dmax}} \text{ till } 2.$$

Detta ger ett $q_{\text{hushåll}}$ på

$$170 \times 2 = 340 \frac{\text{l}}{\text{dygn} \cdot \text{pe}}$$

I allmän bostadsbebyggelse sätts C_{tmax} till 2,5.

P83 anger en genomsnittlig hushållsstorlek på 2,8 personer/småhus. En beräkning för 2,8 personer ger ett dimensionerande vattenflöde $q_{\text{hushåll}}$ på

$$q_{\text{hushåll}} = \frac{340 \cdot 2,8 \cdot 2,5}{24} = 99,2 \text{ l/timme} \\ \Rightarrow 0,028 \text{ l/s}$$

Beräkningsexempel utgående från följande förutsättningar:

- Trycket i punkt 1 enl. figur 7.0.3 är

- uppmätt till 50 mvp (5,0 bar)
- Nödvändigt tryck hos förbrukaren sätts till 25 mvp (2,5 bar)
- Förutsatt vattenflöde per bostadsenhet, 1,6 l/s enligt P83
- Man vill använda PE-rör
- Försörjningsnät som i figur 7.0.3.

För varje ledningssträcka beräknas det förutsatta vattenflödet. Därefter beräknas det dimensionerande vattenflödet:

Sträcka 1 - 2: (15+10+10) bostäder • 1,6 l/s = 56 l/s
 Detta medför, att det dimensionerande vattenflödet blir:
 $Q_s = 0,3 + 0,015 \cdot (56 - 0,3) + 0,17 \sqrt{56 - 0,3} = 2,4 \text{ l/s}$

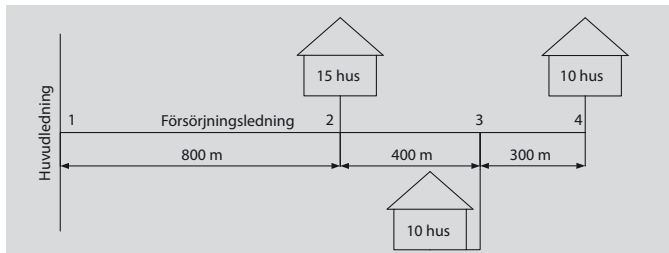
Sträcka 2 - 3: (10+10) bostäder • 1,6 l/s = 32 l/s
 Detta medför, att det dimensionerande vattenflödet blir:
 $q_a = 0,3 + 0,015 \cdot (32 - 0,2) + 0,17 \sqrt{32 - 0,2} = 1,73 \text{ l/s}$

Sträcka 3 - 4: 10 bostäder • 1,6 l/s = 16 l/s
 Detta medför, att det dimensionerande vattenflödet blir:
 $q_a = 0,3 + 0,015 \cdot (16 - 0,2) + 0,17 \sqrt{16 - 0,2} = 1,21 \text{ l/s}$

I stället för att beräkna det dimensionerande vattenflödet ur det antagna, kan man använda tabell 7.0.2 till att konvertera det antagna vattenflödet till ett dimensionerande vattenflöde.

Med hjälp av nedanstående tryckförlust-nomogram, diagram 7.0.4, finner man tryckförlusten för den dimension som anses vara den rätta.

Exempel på Hydraulisk dimensionering av vattenförsörjning



Tabell 7.0.3

Tryckfallsnomogram

Dricksvatten

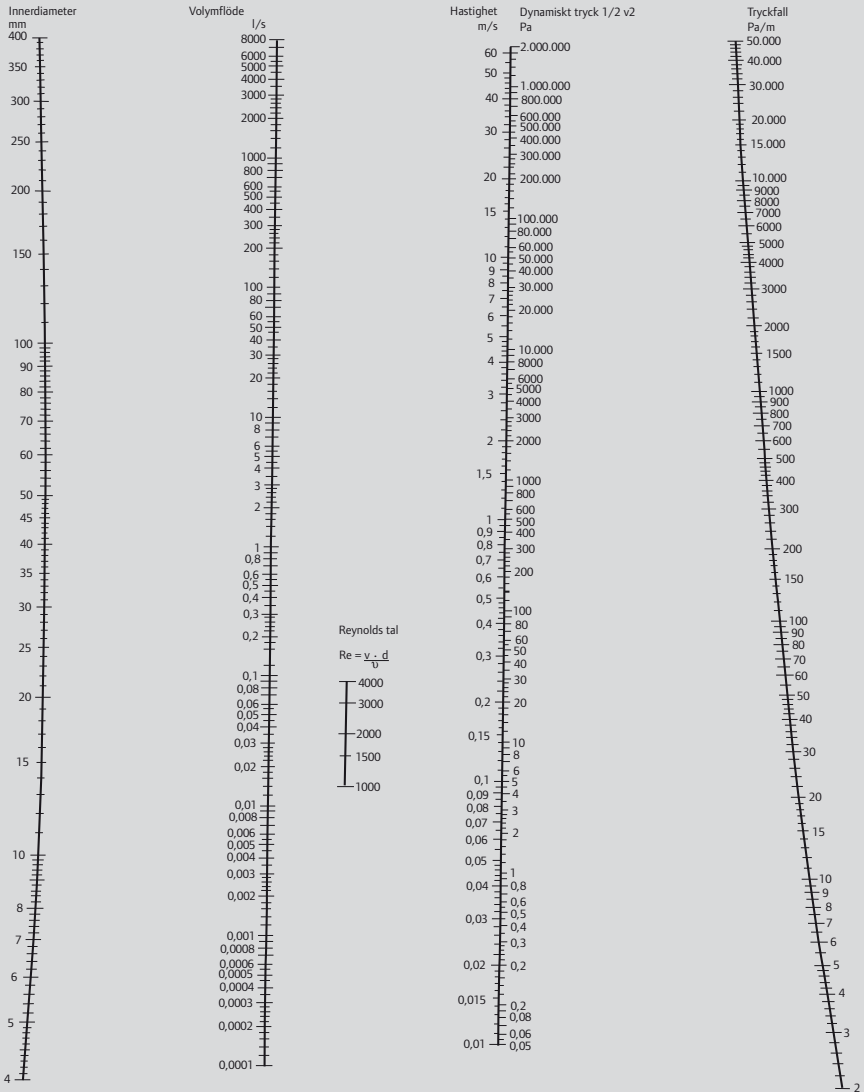


Diagram 7.0.4

Tabell för enhetsomvandling

	Pa	Bar	mvp
1 Pa	1	10^{-5}	$1,02 \cdot 10^{-4}$
1 bar	10^5	1	10,2
1 mVS	$0,981 \cdot 10^4$	0,0981	1

Pa = Pascal

mvp = meter vattenpelare

Tabell 7.0.5

Exempel på rördimensioner som kan användas till installationen ovan

Alternativ	Sträcka	Längd	Vatten- mängd	Rör	Vattenhastig- het	Tryck- fall	Sträckans tryckfall
		m	l/s	Dim./typ/trycknivå	m/s	mvp/m	mvp
1	1 - 2	800	2,4	Ø 75 PE100 PN 10	0,75	0,011	8,8
2	1 - 2	800	2,4	Ø 63 PE100 PN 10	1,1	0,026	20,8
3	2 - 3	400	1,73	Ø 63 PE100 PN 10	0,75	0,014	5,6
4	2 - 3	400	1,73	Ø 50 PE80 PN 10	1,25	0,048	19,2
5	3 - 4	300	1,21	Ø 50 PE80 PN 10	0,90	0,028	8,4
6	3 - 4	300	1,21	Ø 40 PE80 PN 10	1,50	0,085	25,5

Tabell 7.0.6

Ur beräkningsexemplen ovan väljer man en lösning som kan uppfylla det maximala tryckfall som föreligger.

$$\Delta p_{\max} = 50 - 25 = 25 \text{ mvp}$$

För att inte få ett större tryckfall än 25 mvp väljer man följande lösning:

- Sträcka 1 - 2 väljs enligt alternativ 1
- Sträcka 2 - 3 väljs enligt alternativ 3
- Sträcka 3 - 4 väljs enligt alternativ 5

$$\Delta p = 8,8 + 5,6 + 8,4 = 22,8 \text{ mvp}$$

Därmed fås ett driftstryck i punkt 4 enl. figur. 7.0.3 på 27,2 mvp (2,72 bar). I exemplet har vi inte tagit hänsyn till eventuella punktmotstånd.

Den rekommenderade vattenhastigheten för vattenrör är 0,6 till 1,5 m/s med hänsyn till

det som är mest fördelaktigt ur driftsteknisk och ekonomisk synvinkel.

Tryckfall

Punktfall är lokala energiförluster i en ledning vid t.ex. böjar, T-rör och vid ändring av area. Fogar i plastledningar är så jämna, att man inte behöver bry sig om någon annan energiförlust än den som normalt ingår i rörråheten.

Tryckfall beräknas som:

$$h = \zeta \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

ζ = en koefficient, vanligen bestämd genom laboratorieförsök

v = vattenhastigheten (m/s)

g = tyngdaccelerationen ($9,81 \text{ m/s}^2$).

Ledningsdel	Karakteristik	ζ
Tvärsnittsökning	Jämn utvidgning för grader	
	5	0,2
	10	0,5
	15	0,85
Tvärsnittsminskning	Konisk eller avrundad	0,02 - 0,1
Böj	90 grader	$\zeta_{90} = 0,5$
	Mindre vinklar α	$\zeta = \zeta_{90} \sin \zeta$
T-rör	för genomlopp	0,1 - 0,2
	för avgrening	0,5 - 1,1

Tabell 7.0.7

Punktförlustkonstanterna i ovanstående tabell är vägledande värden, baserade på fullförande ledningar och turbulent strömning.

Erfarenhetsmässigt utgör punktförlusterna på en ledningssträcka 2 - 5 % av ledningsförlusten. För större ledningssystem bör detta kontrolleras med hjälp av en verklig beräkning.

Profuse Dricksvatten, Spillvatten och Gas

7.1 Inledning

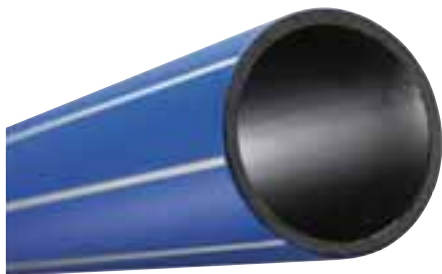
Objektsbeskrivning: PP-mantlat PE rör, typ Profuse.

Profuse är ett tryckrörssystem som används till dricksvatten, spillvatten, gas och diverse processmedier.

Profuse tryckrörssystem utvecklades åt Britisk Gas, som ville ha ett rörssystem med bättre och säkrare svetsegenskaper än dittills vanliga rör. Tillsammans med de förbättrade svetsegenskaperna fick medieröret också ett extra skydd i form av manteln. Efter utvecklingsarbetet introducerade Uponor år 1998 Profuse för Britisk Gas och den övriga engelska marknaden, och senare på den nordiska och den tyska marknaden

Profuse tillverkas av svart polyetylen PE100, som under tillverkningen täcks med en skyddsmantel av PP. Manteln läggs på i tre färger, som anger vad röret används till.

Blå mantel till dricksvatten, rödbrun till spillvatten och gul färg till gas. På samtliga rör finns grå ränder som anger att röret är ett mantelrör.



PP-skyddsmanteln ger flera fördelar:

- Den säkerställer att PE100-röret inte skadas och får repor under transport, hantering och installation. Därmed minimeras risken för repor i rörväggen, vilket förhindrar brott på lång sikt.
- Röret är särskilt lämpligt för schaktfri-installation
- Vid elektrosvetsning avlägsnas PP-manteln. Röret har nu en oxidfri yta, som kan svetsas direkt utan att rören behöver skrapas. Medieröret är alltså alltid oxidfritt under den skyddande manteln. Manteln skall tas bort omedelbart innan elektrosvetsrördelen monteras. Profuseröret behöver inte skrapas om inte leverantören av elektrosvetsrördelen kräver det.
- Kan stumsvetsas utan att manteln tas av.

Profuse-rör fogas i första hand med elektrosvetsning och stumsvetsning men också med mekaniska fogar. När Profuse-rör svetsas ihop i ett ledningssystem, blir fogarna draghållfasta. Profuse kan också installeras med ett minimum av rörböjar, eftersom röret lätt kan böjas i mjuka kurvor.

Profuse tryckrörssystem har stor brottstyrka och kan motstå stora mekaniska påfrestningar. Systemet är motståndskraftigt mot tryckstötter och trycksvängningar, och det kan ta upp stora sättningar.

PE-materialet har stor temperaturbeständighet och stor slaghållfasthet även vid låga temperaturer. Vid högre temperaturer än 20 °C ska driftstrycket sänkas för att den önskade livslängden ska uppnås.

Profuse-rörsystemet är mycket korrosionsbeständigt och har god motståndsförmåga mot de flesta lösningsmedel, syror, baser och oljor. I kapitlet "Material och livslängder" finns en tabell över kemikaliebeständighet. Vid frågor, kontakta Uponors tekniska support.

Profuse-rörets släta insida ger mycket låg friktion. Röret har därtill en stor slitstyrka och är motståndskraftigt mot partiklar i det medium som transporteras. Vid hydraulisk dimensionering hänvisar vi till tryckfallsnomogram längre fram i detta avsnitt.

Profuse-rör kan fås i dimensionsområdet från Ø63 till Ø400 mm och i tryckklasserna PN 10 till PN 16.

Dimensionsöversikt

Dimension mm	SDR 17 PN 10	SDR 11 PN 16
63	x	x
75	x	x
90	x	x
110	x	x
125	x	x
140	x	x
160	x	x
180	x	x
200	x	x
225	x	x
250	x	x
280	x	x
315	x	x
355	x	x
400	x	x

Tabell 7.1.1

Materialdata

Egenskaper	PE100	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet	950	kg/m ³	ISO 1183
Smältindex	0,3	g/10 min	ISO 1133 Metod 18
Längtidskrympmodul E ₅₀	275	MPa	ISO 6259
Korttidskrympmodul E ₀	1100	MPa	ISO 6259
Längdutvidgningskoefficient	0,13	mm/m • °K	
Värmeledningstal	0,4	W/m • °C	DIN 52 612 (20 °C)
Specifik värmemängd	1,9	J/g • °K	
Flytspänning	23	MPa	
Tillåten dragspänning, kort tid	10	MPa	
MRS-värde	10	MPa	ISO/DIS 4427 – CEN/TC 155 SS20
Designspänning	8	MPa	DS/EN 12201
Designfaktor (vatten- och tryckavlopp)	1,25		DS/EN 12201
Designfaktor (gas)	Min. 2		DS/EN 1555

Tabell 7.1.2

Böjningsradie för Profuse

Från -20 °C till -6 °C: 28 x Dy

från -5 °C till 10 °C: 25 x Dy

Från 11 °C till 35 °C: 22 x Dy

Dy = Rörets ytterdiameter

Vid en fast installation rekommenderas inte mindre böjradie än 50 x Dy

Uponor Godkännanden

De blå Profuse-rören är godkända enligt Nordic Poly Mark. Rören är även godkända för dricksvatten enligt DK-Vand och FI och i övrigt tillverkade enligt SS-EN 12201 och Uponor fabriksstandard 800-1.

De rödbruna rören för spillvatten är godkända enligt Nordic Poly Mark och tillverkade enligt SS-EN 12201 samt Uponor fabriksstandard 800-2.

De gula gasrören tillverkas enligt SS-EN 1555 och Nordic Poly Mark och Uponor Fabriksstandard 731.

Läs mer om godkännande på uponor.se/ infra

Märkning

Dricksvatten



uponor	PRESSURE WATER	Profuse		EN 12201	PE100	160 x 9,5	PN10
Tillverkare	Användning: tryck dricksvatten	Produkt	Nordic Poly Mark	Produktstandard	Material: Polyeten	Dimension och minsta godstjocklek	Tryckklass
SDR17		⑤	14 11 2005 13	1234 m	...COATED PIPE...	SKIN MUST BE REMOVED FROM CONNECTION AREA	
Rörserie	Dricksvattengodkännande	Tillverkningsenhet ⑤ = Fristad	Tilverkningsdag/månad/år/timme	Metermärkning	Anger att det är ett mantlat rör	PP-manteln måste avlägsnas på yta som skall svetsas	

Tabell 7.1.4

Spillvatten



uponor	PRESSURE SEWER	Profuse		EN 12201	PE100	160 x 9,5	PN10
Tillverkare	Användning: tryck spillvatten	Produkt	Nordic Poly Mark	Produktstandard	Material: Polyeten	Dimension och minsta godstjocklek	Tryckklass
SDR17	⑤	14 11 2005 13	1234 m	...COATED PIPE...	SKIN MUST BE REMOVED FROM CONNECTION AREA		
Rörserie	Tillverkningsenhet ⑤ = Fristad	Tilverkningsdag/månad/år/timme	Metermärkning	Anger att det är ett mantlat rör	PP-manteln måste avlägsnas på yta som skall svetsas		

Tabell 7.1.5

Gas



uponor	GAS	Profuse	PE100	90 x 5,4	SDR 17	UPONORM 731	
Tillverkare	Användning: gas	Produkt	Material: polyeten	Dimension och minsta godstjocklek	Rörserie	Fabriksstandard	Nordic Poly Mark

EN 1555	PE/a	①	13 2007	1234 m.	...COATED PIPE...	NATUR-GAS	SKIN MUST BE REMOVED FROM CONNECTION AREA
Produktstandard kod	Material: polyeten/kod	Tillverkningsenhet ① = Nastola	Tillverknings-tidpunkt vecka/år	Metermärkning	Mantlat rör	Användning	PP-manteln måste avlägsnas på yta som skall svetsas

Tabell 7.1.6

Standard Dimension Ratio (SDR-värde)

SDR-värdet anger förhållandet mellan rörets ytterdiameter och godstjockleken.

Genom att använda SDR tillsammans med materialtyp får man ett mer entydigt värde för beskrivning av tryckklass utan att behöva känna till säkerhetsfaktorer.

$$\text{SDR} = \frac{\text{Nominell diameter}}{\text{Minsta godstjocklek}}$$

Sigma [σ] är den dimensionerande spänningen för det aktuella materialet.

PN-värdet anger det nominella trycket. Högsta tillåtna arbetstryck i bar vid temperaturen 20 °C och ur 50 års kontinuerligt tryck.

Exempel för Ø 160 PE100 PN 10-rör:

$$\text{SDR} = \frac{D_y}{e} = \frac{160}{9,5} \Rightarrow \text{SDR } 17$$

Översikt över SDR och tryckklasser

Tryckklasserna gäller för tryckvatten- och spillvatten.

Material	σ	SDR		
Beteckning	MPa	26	17	11
PE100	8	PN 6,3	PN 10	PN 16
Nominell styvhet kN/m ²	5	20	80	

Tabell 7.1.7

Installation

Alla vanliga skarvningsmetoder kan användas till Profuse-rör.

Eftersom Uponor Profuse-rör inte behöver skrapas vid elektrosvetsning uppnår man en säkrare svetsning, eftersom ytan är 100 % oxidfri när manteln avlägsnas. Profuseröret behöver inte skrapas om inte leverantören av elektrosvetsrördelen kräver det.

Stumsvetsning kan utföras på traditionellt sätt utan att skyddsmanteln avlägsnas.

Dessutom kan Profuse fogas mekaniskt.

OBS! Manteln ska avlägsnas så att det mekaniska tätningselementet får direkt kontakt med mediaröret.

Alla vanliga metoder för installation, utbyggnad och underhåll av PE-rör kan alltså användas.

Svetsytorna ska rengöras med godkänd rengöringsvätska, t.ex. Isopropanol eller diverse PE-rengörare.

El-svetsning av anbringssadel



1. Markera det område där PP-skyddsmanteln ska avlägsnas.



2. Använd Profuse-specialverktyg eller specialkniv till att skära fritt det markerade området. Om anbringningsbygel med underdel används, avlägsnas manteln hela vägen runt röret.



3. Avlägsna det markerade PP-mantelstycket omedelbart före svetsning.



4. Använd godkänd rengöringsvätska och torka av röret före svetsning.



5. Fäst rördelen på Profuse-röret med hållverktyget.



6. Därefter utförs elektrosvetsning.



7. Efter avslutad svetsning och avsvälning kan man anborra med anborrningsverktyget men kyltiden bör vara minst 1 timma innan anborringen görs. Det går att anborra med tryck i röret.

OBS!

Övrig svetsning utförs enligt anvisningar från leverantören av elektrodelar.

El-svetsning av muff.



1. Markera det område där PP-skyddsmanteln ska avlägsnas.



2. Använd Profuse-specialverktyg eller specialkniv till att skära fritt det markerade området.



3. Avlägsna den markerade PP-manteln alldeles före svetsning.





4. Mät upp och markera rörändan med det korrekta insticksdjupet + 5 mm. Torka rent svetsområdet med godkänd rengöringsvätska. Skjut in muffen över röret till anslag. Kontrollera de uppmätta markeringarna.

5. Montera spännverktyget. Upprepa punkt 1 - 5 med den andra rörändan.



6. Montera svetskablar, och muffen är klar för svetsning.



7. Avläs svetsdata med hjälp av streckkodssystemet.

8. Därefter utförs elektrosvetsning.

OBS! Svetsning utförs i övrigt enligt anvisningar från leverantören av elektrodelar.

Stumsvetsning – steg för steg

Med hjälp av stumsvetsning är det möjligt att svetsa ihop ett Profuse-rör med ett annat Profuse-rör eller ett Profuse-rör med ett PE100 eller PE80-rör – förutsatt att rören har samma dimension och godstjocklek.

Alla godkända stumsvetsmaskiner kan användas med de befintliga backarna. Se till att maskinen är underhållen och kalibrerad, och det är också viktigt att förvissa sig om att hyvel och värme-spegel är rena.

Generellt svetsar man inte om material-temperaturen är lägre än $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Vid svetsning i blåst och fuktigt väder ska man använda tält eller vindskydd, som skyddar svetsområdet mot fukt och blåst. De fria rörändarna ska vara igenprop-pade för att det inte ska uppstå drag genom röret, som kan bidra till att kyla svetszonen.



1. Rören spänns upp i stumsvetsmaskinen så att de centreras.



2. Hyvla av rörändarna genom att stänga maskinen så att rörändarna pressas mot den roterande hyveln, tills det kommer ett obrutet spån på båda sidor av hyveln.



3. Stumsvetsmaskinen öppnas och hyveln tas bort. Spånor avlägsnas från rörändarna. (Var noga med att få bort alla spånor under svetsmaskinen, eftersom de annars kan följa med värmespegeln upp i svetsen när spegeln avlägsnas).



4. Stäng svetsmaskinen och kontrollera att rörändarna sluter tätt mot varandra hela vägen runt och att rören centrerar. Det får inte synas något gap eller någon förskjutning mellan rören. Om man ändrar på röret måste man hyvla igen.



5. Rörändarna torkas av med godkänd rengöringsvätska. Detta bidrar också till att avlägsna statisk elektricitet.



6. Svetstemperaturen kontrolleras på värmespegln. Temperaturen ska vara $240\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.



7. Spegeln ska vara ren och fri från orenheter. Den rengörs lätt med icke-luddande papper. Kontrollera att värmespegelns ytbeläggning är oskadad.



8. Sätt i värmespegeln mellan rören. Stäng svetsmaskinen runt värmespegeln med det aktuella svetstrycket plus släptrycket tills PP - manteln släpper spegeln och det har blivit en förvulst på 0,2-0,4 mm hela vägen runt röret. Tiden här blir kortare jämfört med svetsning av omantlade rör för vulsten på 1-2 mm bör inte byggas upp. Tiden tills PP-manteln släpper beror på rörets temperatur. Släptrycket är det tryck som krävs för att få svetsmaskinens släde att röra sig vid den aktuella belastningen.

Svetstrycket finner man genom att avläsa svetskraft i Uponors svetsparametrar och konvertera den till tryck med hjälp av tryckkaraktistiken för den använda stumsvetsmaskinen..



9. När PP-manteln har släppt och förvulsten är som man vill ha den – släpps trycket, och uppvärmningstiden börjar. Rörändarna ska ha full kontakt med värmespegeln under uppvärmningstiden. (Uppvärmningstiden är den tid som behövs för att leda värmen ut i röränden utan tryck).



10. När uppvärmningstiden har uppnåtts, öppnas svetsmaskinen och spegeln avlägsnas (omställningstiden görs så kort som möjligt). Svetsmaskinen stängs med det aktuella svetstrycket.



11. Svetsmaskinen hålls stängd hela svets- och avsvälningstiden.



12. Efter avslutad svets- och avsvälningstid släpps trycket och backarna lossas och öppnas. Rörret kan nu lyftas ut ur svetsmaskinen.

13. Sedan kontrolleras att svetsvulsten är korrekt formad. Visuellt kontroll av vulsten utförs enligt "Kriterier för visuell bedömning av svetsade PE-rör".

Kriterier för visuell bedömning av hopsvetsade PE-rör

Kriterier för vulstbredd – rör mot rör

Min. godstjocklek (mm)	Vulstbredd B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36

Tabell 7.1.8

Kontroll av svetsning

Vulstbredden B ska uppfylla måtten i ovanstående schema (B inkl. mantel). Gäller för rör mot rör. För rör mot rördel och rördel mot rördel utvidgas toleransen med +/- 1 mm.

Accepterad avvikelse

En ojämn vulst mellan kl. 11 och kl 13 med en total utbredning på max. 10 - 20 mm accepteras. Det ska dock finnas en synlig rand av PE mellan mantel-materialet.

Exempel

Bestämning av vulstbredden enl. tabell 7.1.8.

Nominell godstjocklek: 8,2 mm.

Följ pilens riktning till närmaste hela tal (8 mm). Avläs vulstbredden. Den ska vara mellan 7 och 10 mm.

Svetstemperatur

240 °C ± 5 °C

Svetstryck

0,15 N/mm²

Svetsparametrar

PE100 SDR 26

dim. mm	Godstjocklek min. mm	Svetskraft N	Uppvärmningstid sek.	Omställningstid*) max. sek.	Svets-/avsvälningstid min.
160	6,2	472	70	5	13
180	6,9	592	77	5	13,5
200	7,7	733	85	5	14
225	8,6	922	94	5	14,5
250	9,6	1143	104	6	15
280	10,7	1427	115	6	15,5
315	12,1	1816	129	6	16
355	13,6	2300	144	7	17
400	15,3	2915	161	7	17,5

Värmeledningstiden = 10 sek. multiplicerat med den totala godstjockleken "e" inkl. skyddsmantel.

*) Omställningstiden är en vägledande maximal tid, men den ska alltid göras så kort som möjligt.

Tabell 7.1.9

PE100 SDR 17

dim. mm	Godstjocklek min. mm	Svetskraft N	Uppvärmningstid sek.	Omställningstid*) max. sek.	Svets-/avsvälningstid min.
63**)	3,8	111	40	4	12
75	4,5	157	53	4	12
90	5,4	226	62	4	12,5
110	6,6	338	74	4	13,5
125	7,4	431	82	4	14
140	8,3	541	91	4	14
160	9,5	707	103	5	15
180	10,7	896	115	5	15,5
200	11,9	1108	127	5	16
225	13,4	1403	142	5	16,5
250	14,8	1722	156	6	17,5
280	16,6	2164	174	6	18,5
315	18,7	2742	195	6	19,5
355	21,1	3486	219	7	20,5
400	23,7	4413	245	7	22

Uppvärmningstiden = 10 sek. multiplicerat med den totala godstjockleken "e" inkl. skyddsmantel.

*) Omställningstiden är en vägledande maximal tid, men den ska alltid göras så kort som möjligt.

***) Vid stumsvetsning av ø63 SDR 17 ska manteln avlägsnas.

Tabell 7.1.10

PE100 SDR 11

dim. mm	Godstjocklek min. mm	Svetskraft N	Uppvärmningstid sek.	Omställningstid*) max. sek.	Svets-/avsvalningstid min.
63	5,8	164	66	4	13
75	6,8	229	76	4	13,5
90	8,2	331	90	4	14
110	10	494	108	4	15
125	11,4	640	122	4	15,5
140	12,7	799	135	4	16,5
160	14,6	1049	154	5	17,5
180	16,4	1325	172	5	18
200	18,2	1634	190	5	19
225	20,5	2071	213	5	20
250	22,7	2549	235	6	21,5
280	25,4	3194	262	6	22,5
315	28,6	4046	294	6	24,5
355	32,2	5149	330	7	26
400	36,3	6538	371	7	28

Uppvärmningstiden = 10 sek. multiplicerat med den totala godstjockleken "e" inkl. skyddsmantel.

*) Omställningstiden är en vägledande maximal tid, men den ska alltid göras så kort som möjligt.

Tabell 7.1.11

Mekaniska kopplingar

Före hopfogning ska skyddsmanteln avlägsnas, så att det mekaniska tätnings-elementet får direktkontakt med mediaröret och röret får den rätta dimensionen som passar till delen. Samtidigt uppnås en perfekt yta utan defekter, som annars lätt skulle kunna skapa läckage i rörsystemet. Var noga med att följa kopplingsleverantörens anvisningar.

Lägningsregler och materialanvändning

Vid projektering och utförande ska hänsyn tas till lägningsförhållandena. Avgörande för rörens förmåga att motstå den påverkan de utsätts för är att såväl grävarbetet som rörläggning och fyllning görs omsorgsfullt. Installation av markförlagda plaströr enligt kapitel 7.0. Det är dock byggherren som beslutar vilka lägningsregler som ska följas.

Återanvändning av uppgrävt material

Skyddsmanteln har så stor styrka att det uppgrävda materialet ofta kan återanvändas som kringfyllnad av röret. Därmed reduceras belastningen på miljön samtidigt som det ger ekonomiska fördelar eftersom tid och pengar sparas. Dels för att uppgrävt material inte behöver forslas bort, dels för att nytt kringfyllnadsmaterial inte behöver tillföras.

Förutsättningar för återanvändning av uppgrävt material:

Ledningsbädd och kringfyllnad: Materialet får inte vara fruset eller innehålla vassa stenar. Materialet skall minst kunna komprimeras till proctorvärde 93 %.

Den maximala stenstorleken får inte överstiga 64 mm.

- Innehållet av sten mellan 32 och 64 mm får ej vara större än 15 %.
- Ledningsbädden skall ha en tjocklek på minst 150 mm.

Dimensionering

Statisk dimensionering

I det inledande avsnittet 6.1 om tryckrörssystem finns under installation av markförlagda plaströr en rad villkor. Om dessa villkor är uppfyllda, finns det inte något behov av ytterligare beräkning av rörstabiliteten.

Uponors tekniska support står gärna till förfogande vid frågor av specifika projekt.

Hydraulisk dimensionering

Det visade tryckfallsnomogrammet 7.1.13 kan användas till att dimensionera den rörstorlek som ska användas under de aktuella förhållandena. I det inledande avsnittet om tryckrörssystem finns det ett exempel på hur tryckrör kan dimensioneras.

För att kunna använda tryckfallsnomogrammet måste man känna till det aktuella vattenflödet. Man drar en linje från en vald dimension genom det aktuella vattenflödesvärdet och läser av tryckfall till höger i diagrammet som tryckfall i Pascal per meter rör.

Från driftsteknisk och ekonomisk synpunkt är den rekommenderade vattenhastigheten för vattenrör mellan 0,6 och 1,5 m/s.

Tabell för enhetsomvandling

	Pa	bar	mvp
1 Pa	1	10^{-5}	$1,02 \cdot 10^{-4}$
1 bar	10^5	1	10,2
1 mvp	$0,981 \cdot 10^4$	0,0981	1

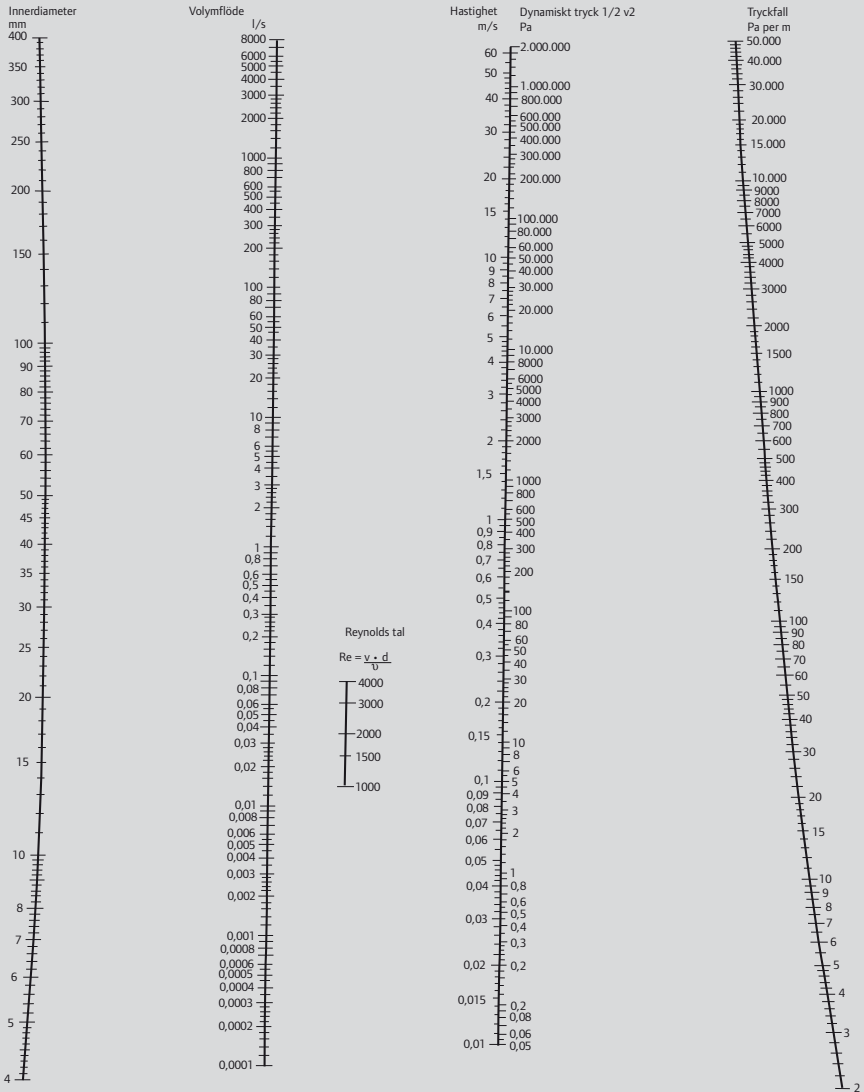
Pa = Pascal

mvp = meter vattenpelare

Tabell 7.1.12

Tryckfallsnomogram

Dricksvatten



Tabell 7.1.13

Hållfasthetsberäkning

Det inre trycket i röret skapar en spänning i rörväggen, som kan beräknas med hjälp av formeln:

$$\sigma = \frac{d_m \cdot p}{2 \cdot e}$$

Formel med enheter:

$$\sigma \text{ [MPa]} = \frac{p \text{ [bar]} \cdot d_m \text{ [mm]}}{20 \cdot e \text{ [mm]}}$$

(1 MPa = 1 N/mm² = 10 bar)

där

p = inre statiskt övertryck [bar]

d_m = rörets medeldiameter [mm]

e = rörets godstjocklek [mm]

MRS (Minimum Required Strength) anger den ringspänning som rörmaterial ska kunna ta upp utan brott i 50 år vid 20 °C för att klassificeras i den aktuella klassen.

$$(\text{dimensionerad spänning}) = \frac{\text{MRS}}{C}$$

C är en designfaktor, som beror på plastmaterialet och produkternas användning. Se schema 6.2.2 med system- och materialdata för Profuse.

PE klassificeras efter sitt MRS-värde, bestämt enligt SS-EN ISO 9080. Denna standard beskriver, hur långtidshållfasthet av termoplastiska material bestäms genom extrapolation. Se diagram 7.1.22

Temperatur

Profuse-röret är dimensionerat med utgångspunkt i en drifttemperatur på 20 °C. Om röret används vid högre temperaturer än 20 °C, ska driftstrycket reduceras enligt följande diagram för att bevara rörets livslängd. Vid temperaturer som faller utanför diagrammet 7.1.14, kontakta Uponors tekniska support.

Temperaturreduktionskurva

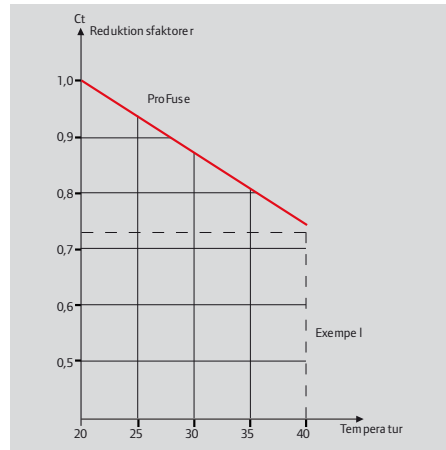


Diagram 7.1.14

Formel för reducerat driftstryck:

$$PN_t = PN \times C_t$$

Exempel

Ska ett Profuse PN 10-rör användas vid en drifttemperaturer på 40 °C, blir det maximala driftstrycket:

$$PN_{40} = 10 \times 0,74 = 7,4 \text{ bar}$$

Om driftstrycket på 7,4 bar vid en temperatur på 40 °C inte överskrids, nedsätts inte livslängden för röret.

Den maximala temperatur vid vilken röret kan användas under tryck är 60 °C. Detta nedför dock en förkortning av livslängden.

Om Profuse används som trycklöst avloppsrör, kan det klara en kontinuerlig temperatur på 80 °C och kortvarigt upp till 95 °C.

Tryckstötär

Tryckstötär uppstår i synnerhet när pumpar startar och stoppar, och när ventiler öppnas och stängs. Detta är ofta den starkaste påverkningen på en tryckledning.

Tryckstötär går som en tryckvåg genom ledningen. Vågen reflekteras fram och tillbaka med en hastighet som är mycket högre än strömningshastigheten.

Tryckvågshastigheten c (m/s) är beroende av rörmaterial, rörets godstjocklek och diameter, vattnet och ledningens möjligheter att röra sig fritt.

Tryckvågen betyder att stora vattensmängder rör sig och accelereras i ledningen. En hög tryckvågshastighet ger därför stora tryckstötär.

Normalt behöver man inte göra någon särskild tryckstötsberäkning för PE-rör.

Den maximala tillåtna utbredningshastigheten för tryckvågen i rörledningar [C]

Produkttyp	Material	Tryckklass bar	Hastighet m/s
Profuse	PE100	PN 10	259
Profuse	PE100	PN 16	319

Tabell 7.1.15

För ytterligare information hänvisar vi till Uponors tekniska support.

Vakuüm

Vakuüm i rör ska tas med i övervägandet när man väljer tryckklass för röret. Vi rekommenderar därför att man alltid minimerar undertrycket i röret, t.ex. med vakuümventiler.

För Profuse-rör med svetsade fogar kan under normala förhållanden ett vakuüm på upp till 1,0 bar accepteras, under förutsättning att man använder minst SDR 11-rör.

Om Profuse installeras och hanteras enl. Uponors installationsanvisning, kan ett SDR 17-rör användas med fullt vakuüm, motsvarande 1 bar/10 mvp.

För vakuüm- och installationsberäkningar hänvisas till specifik beräkning.

Råheter enligt P83

Ekvivalent sandråhet
i ny ledning, rent vatten/plaströr
huvudledning: 0,1 mm

Distributionsledning 0,2 mm

Max tillåten dragkraft för Profuse

Dim	PN10 kN	PN16 kN
63	7	10
75	10	15
90	14	21
110	21	31
125	27	41
160	45	67
180	57	84
200	70	104
225	89	132
250	109	162
280	137	203
315	174	257
355	221	327
400	280	415

Tillåten dragspänning 10 MPa

Tabell 7.1.16

Förankring

Normalt är det inte nödvändigt att förankra PE-rör när de hopfogas med svetsade fogar. Vid övergång till andra rörmaterial eller där röret ska gjutas in, måste man dock tänka på att röret ska förankras. Detta ska göras för att undvika att icke-dragfasta fogar dras isär till följd av rörets utvidgning och sammandragning vid temperaturändringar.

Längdutvidgning

Under hantering och installation av PE-rör ska man vara uppmärksam på längdutvidgning och sammandragning. PE-rör har en relativt stor värmeutvidgningskoefficient, som kan medföra att röret blir åtskilliga centimeter kortare nästa morgon, om det installerades i en rörgrav en varm dag.

Formel för längdutvidgning:

$$\Delta L = \Delta t \cdot L \cdot \alpha$$

där

ΔL = Längdutvidgning eller sammandragning [m]

$$\Delta t = T_2 - T_1$$

T_1 = Temperatur vid läggning

T_2 = Temperatur efter installation

L = Rörets längd [m]

α = Längdutvidgningskoefficient enl. tabell 6.2.2 med system- och materialdata.

Beräkningsexempel

En Profuse-rörledning på 400 m installeras en solig dag, när rörets temperatur är 35 °C. Nästa morgon har röret blivit avkyllt och har nu en temperatur på 10 °C. Det har alltså skett en negativ temperaturändring på 25 °C. Det medför följande ändring:

$$\Delta L = (10 - 35) \cdot 400 \cdot 0,13 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta L = -1,3 \text{ m}$$

Som synes blir röret i teorin 1,3 m kortare efter avkyllning. Men röret drar inte ihop sig så mycket om det har lagts med viss jordtäckning. Friktionen mot jorden håller i viss utsträckning fast rören, så att sammandragningen inte blir lika markant som beräkningarna anger.

Beräkningen visar dock att man måste vara uppmärksam på förhållandet och eventuellt fixera rören för att säkra installationen mot fel. De spänningar som därvid uppstår i röret saknar betydelse.

Upphångningsavstånd

Vid upphångning av PE-rör måste avståndet mellan stöden inte vara för stort, eftersom det då blir en oavsiktlig nedböjning av röret.

I diagrammet nedan kan man avläsa maximalt avstånd mellan rörbärarna. Som förutsättning för beräknade maximala avstånd mellan rörbärarna.

Förutsättningar

Vattenfyllda rör.

Nedböjningsgräns: 10 mm på 50 år.

Modell för beräkning av nedböjning: Fast inspånt rör vid varje stöd:

$$e = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E_{50}(t) \cdot I}$$

där

e = nedböjning

q = vikten av vattenfylldt rör

L = avstånd mellan stöd

E₅₀ = materialets långtidsskrympmodul som funktion av temperaturen

I = rörets tröghetsmoment

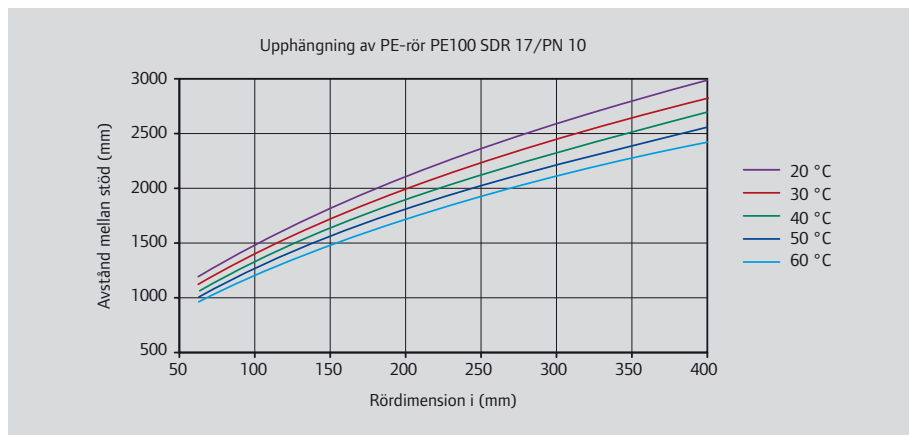


Diagram 7.1.17

För SDR 26 PN 6,3-rör ska upphångningsavståndet multipliceras med 0,9.

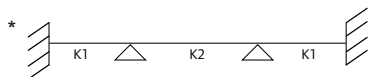
För SDR 11 PN 16-rör ska upphångningsavståndet multipliceras med 1,1.

För andra typer av stöd ska stöдавståndet multipliceras med faktorer enl. Figur 7.1.18.

Multiplikationsfaktor k för upphängningsavstånd för olika upphängningsmodeller

1 fack	2 fack	3 fack	4 fack
N - N	N - N - N	N - N - N - N	N - N - N - N - N
k = 0,2	k = 0,377	1 - 2 - 1 k1 = 0,377 k2 = 0,48	1 - 2 - 2 - 1 k1 = 0,4 k2 = 0,84
F - N	F - N - N 1 - 2	F - N - N - N 1 - 2 - 2	F - N - N - N - N 1 - 2 - 2 - 2
k = 0,48	k1 = 1 k2 = 0,48	k1 = 1 k2 = 0,48	k1 = 1 k2 = 0,48
F - F	F - N - F	F - N - N - F 1 - 2 - 1	F - N - N - N - F 1 - 2 - 2 - 1
k = 1	k = 1	k1 = 1 k2 = 0,84	k1 = 1 k2 = 0,84 *

F = fast inspänt
N = enkelt stöd



Figur
7.1.18

Flytkraftsberäkning

I följande tabell anges flytkraften av ett luftfyllt rör i vatten med densiteten 1000 kg/m³.

Den vänstra kolumnen är flytkraften av röret (rör). Den högra kolumnen (minus rörvikten) är nettouppflytkraften, där rörets vikt har dragits ifrån.

Flytkraft av luftfyllt Profuse-rör i vatten (1000 kg/m³)

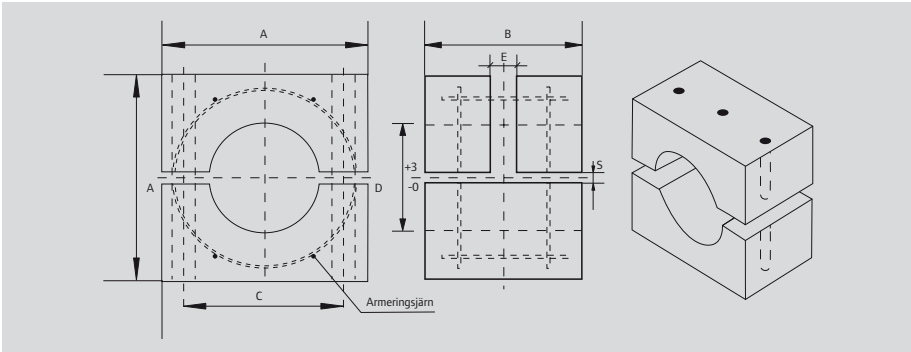
Dimension (mm)	SDR 26		SDR 17		SDR 11	
	Rör (kg/m)	Minus rörvikt (kg/m)	Rör (kg/m)	Minus rörvikt (kg/m)	Rör (kg/m)	Minus rörvikt (kg/m)
63			3,2	2,4	3,2	2,0
75			4,6	3,4	4,6	3,0
90			6,5	4,9	6,5	4,2
110			9,7	7,3	9,7	6,3
125			12,5	9,5	12,5	8,2
140			15,7	12,0	15,7	10,3
160	20,4	17,1	20,4	15,6	20,4	13,4
180	25,8	21,6	25,8	19,8	25,8	17,0
200	31,8	26,8	31,8	24,4	31,8	21,0
225	40,2	33,9	40,2	31,0	40,2	26,6
250	49,6	41,9	49,6	38,2	49,6	32,8
280	62,1	52,5	62,1	47,8	62,1	41,1
315	78,5	66,4	78,5	60,6	78,5	52,1
355	99,7	84,4	99,7	77,0	99,7	66,2
400	126,4	106,9	126,4	97,7	126,4	84,0

Tabell 7.1.19

Ballast på rör

Det mest använda sättet att ballastera PE-rör är att fästa betongklossar på röret. Det förekommer dock även att man använder stålvaajer, som surras fast vid röret.

Exempel på ballastklossar



Figur 7.1.20

Tryckprovning av PE-tryckledningar

En korrekt utförd svetsfog på en PE-ledning är helt tät. Täthetsprovning utförs vanligen ändå på svetsade ledningar. Skulle ledningen inte uppfylla täthetskraven ligger vanligen felet antingen i ett smärre läckage i någon flänsanslutning eller ventil (provtryckning mot stängd ventil skall om möjligt undvikas) eller i den använda provningsmetoden. Den provningsmetod som föreskrivs i Anläggnings AMA, VAV P 78, gäller bl a för PE-tryckledningar och skall tillämpas. Polyetenledningar expanderar något när de sätts under tryck och expansionen sker gradvis under den tid ledningen är i drift. En polyetenledning kommer vid nominellt tryck i ledningen att efter cirka 50 års drift få en diameterökning av storleksordningen 3-5 %. Ungefär 1 % av denna diameterökning sker under första dygnet ledningen tas i drift. Detta är orsaken till

att reglerna i P78 kräver att ledningen hålls under tryck i minst 12 timmar före provningen igångsätts. Under den tid som provtryckningen sker kommer dock ledningen att fortsätta att expandera om än i minskad takt. På grund av den tryckhöjning som sker i samband med provtryckningen kommer en mindre diameterökning att ske under provtryckningens gång. Den volymökning som sker i ledningen under provtryckningen leder till att betydande vattenmängder kan behöva pumpas in i ledningen för att det ursprungliga starttrycket skall bibehållas. Den tillättna vattenmängden beror på ledningens diameter och längd. Att en större vattenmängd måste pumpas in innebär dock inte mot bakgrund av ovan att ledningen behöver vara otät.

Provning enligt P78 går till i korthet enligt följande:*

Provningen skall föregås av en period av minst 12 timmar, under vilken rörledningen skall belastas med ett invändigt hydrauliskt tryck som motsvarar det överenskomna provtrycket, som regel $1,3 \times PN$. Under denna tid tillåts trycket falla som det naturligt gör till följd av rörmaterialets krypning. Täthetsprovningen inleds därefter med att trycket i ledningen höjs till provtrycket genom att vatten inpumpas, som har samma temperatur som det vatten som redan lagras i ledningen ($\pm 3^\circ \text{C}$ tolerans). Den vattenvolym som erfordras för att höja trycket till provtrycket skall uppmätas och registreras. Trycket i ledningen skall sedan hållas konstant vid provtrycket under totalt 5 timmar genom att successivt

tillföra erforderlig mängd vatten med en temperatur som svara mot medeltemperaturen hos vattnet som redan lagras i ledningen ($\pm 3^\circ \text{C}$ tolerans). Vattenvolymer A (3h – 2h) som erfordras för att hålla provtrycket konstant mellan den andra och tredje timmen uppmätas noggrant. Provtrycket bibehålls fortsättningsvis konstant, varefter på liknande sätt erforderlig vattenvolym B (5h – 4h) uppmätas för att hålla provtrycket konstant mellan den fjärde och femte timmen.

Om täthetsprovningen inte blir godkänd efter 5 timmars provning skall provningen förlängas i ytterligare 2 timmar (förlängd täthetsprovning).

* utdrag ur Svenskt Vatten Publikation P78

Exempel på provningsrapport från täthetsprovning av tryckledning

Provningsrapport från täthetsprovning

Kund:		Projekt:	
Ärendenr:	ID-nr:	Datum:	Initialer:

Plats:	
Rördimension:	Testledningens längd:
Anmärkningar:	

Testfas	Klockan	Tidsförlopp	Tryck kp/cm ²	Vattenmängd
Fylls med vatten				
Tryckstabilisering				
Tryckstabilisering				
Tryckstabilisering				
Uppnä tryck till 1,3 · PN				
Tryckupprätthållande				
Tryckupprätthållande				
Tryckupprätthållande				
Tryckupprätthållande				
Mätning av tilläggsvattenmängd				

Rörsektionen uppfyller uppfyller inte standardkraven

Tilläggskommentarer:

_____ / _____ - _____
 Datum Provningsledare Kundens representant Byggherrens representant

Kundens godkännande:		Datum:	Initialer:
Retur/ifyllt:	Nytt ID-nr :	Datum:	Initialer:

Livslängd

Som tidigare nämnts är rören enligt standarden dimensionerade utgående från en livslängd på 50 år. Med de både externa och interna krav som ställs på material och processer, och om de föreskrivna installations- och driftförhållanden upprätthålls, uppnås en livslängd på över 100 år.

Att rörprodukterna håller hög kvalitet räcker inte ensamt till för att uppnå 100 års livslängd för en ledningsanläggning. Livslängden för polyetylenrör (PE100) beror i viss utsträckning på vilka påfrestningar röret utsätts för under installation och drift, bland annat påverkan på grund av temperatur och ringspänning.

I det följande anges förutsättningarna för 100 års livslängd för PE100-rör

Skarvar

Det förutsätts att Uponors svetsinstruktion följs och dokumenteras med svetsrapporter. Svetsningarna ska utföras av utbildade svetsare.

Det företag som utför arbetet ska ha ett dokumenterat kvalitetsstyrningssystem.

Om mekaniska kopplingar används, ska de monteras enligt tillverkarens anvisningar.

Materialstyrka/livslängd Uponor PE 100-rör

Maximal ringspänning: 8 MPa motsvarande 101 mvp i en PN 10-ledning

Maximal driftstemperatur: +20 °C

Den förväntade livslängden för PE100-rör är enl. nedanstående diagram 7.1.22 över 100 år.

Materialets brottstyrka som funktion av temperatur och tid

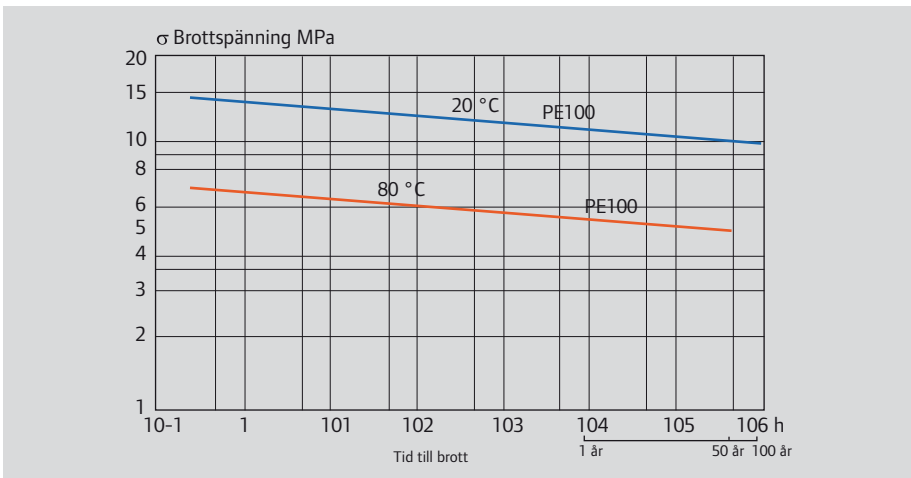


Diagram 7.1.22

Krav på transporterat ämne

Det transporterade mediet får inte innehålla ämnen som bryter ner rörmaterialen. I detta sammanhang vill vi särskilt rikta uppmärksamheten mot följande ämnen:

- Etyleter
- Fluor
- Rykande svavelsyra
- Kungsvatten
- Metylklorid
- Koltetraklorid Nitrobensen
- Oleum.

I övrigt hänvisas till ISO/TR 10358:
"Plastics pipes and fittings – Combined chemical-resistance – classification – table"
och inledningsavsnittet om tryckrörssystem.

Tryckrörssystem PVC

A low-angle, upward-looking photograph of a tall, historic brick church tower. The tower features a prominent green copper roof with a sharp spire topped by a weather vane. The building is constructed of red brick with ornate architectural details, including a clock face. The tower is framed by the sides of modern buildings on either side, creating a narrow street perspective. The sky is a clear, bright blue.

7.2 Inledning

Uponor tryckrörssystem PVC används till tryckvatten, tryckavloppsledningar och diverse processledningar.

Tryckrörssystemet är framställt av oplasticerad polyvinylklorid, PVC, vilket betyder att inga plasticider (mjukgörare/ftalater) har tillsatts till materialet. Rören är tillverkade med integrerade muffar med tätningsringar.



Uponors grå tryckrörssystem PVC används till markrörssystem för transport av dricksvatten. Till kommunalt och industriellt bruk är systemet mycket lämpligt till t.ex. råvattens- och tillförselledningar och till huvud- och serviceledningar.

PVC-tryckrören fungerar i flexibel samverkan med den omgivande marken och används därför huvudsakligen till nedgrävda ledningar. Systemet med dragfasta fogar kan också användas till invändig installation.

Systemet omfattar ett komplett sortiment av rör och delar, så att det går att sätta samman systemlösningar från borrhål till förbrukare och vidare via reningsanläggningar till recipienten.

Tryckrören levereras i 6 m längd med muffar och isatta tätningsringar och prop-par i vardera änden.

Tryckrörssystemet är tillverkat och dimensionerat för ett nominellt tryck (PN) vid temperaturen +20 °C. Det tillåtna innertrycket vid andra temperaturer beräknas ur tabell 7.2.15.

PVC är ett termoplastiskt, lukt- och smakfritt material med lång livslängd. PVC-röret är korrosionsbeständigt och har god motståndskraft mot de flesta syror, baser och oljor. I kapitlet "Material och livslängder" finns en tabell över kemikaliebeständighet. Vid frågor, kontakta Uponors tekniska support.

På grund av en slät insida har PVC-röret låg friktion. Röret har därtill en stor slitstyrka och är därför motståndskraftigt mot partiklar i det medium som transporteras. Beträffande hydraulisk dimensionering, se trykfallsnomogram 7.2.14.

PVC-tryckrörssystemet har låg vikt i jämförelse med andra material, och det gör transport, hantering och installation lätt.

När PVC-röret kopplas ihop till ett ledningssystem, kan fogarna ta upp expansion.

PVC-materialet har god tryckstyrka, medan slagstyrkan avtar med sjunkande temperatur, men samtidigt ökas tryckstyrkan mot inre övertryck.

Med Uponor tryckrörssystem i PVC uppnår man:

- Stor flexibilitet
- Enkel hantering
- Låg kopplingskraft
- Täthet i fogarna
- Stor beständighet mot de flesta kemiska föreningar
- Stor motståndsförmåga mot invändigt slitage
- Lång livslängd.

PVC-rör har med framgång använts till vattenförsörjning sedan 1950-talet och har löpande utvecklats genom materialutveckling, driftserfarenheter och tillståndsundersökningar. Det är alltså inte bara teoretiska beräkningar som ligger till grund för bedömningen av PVC-rörs långa livslängd.

PVC-rör används i dag till dricksvattenförsörjning under alla klimatförhållanden.

PVC-rören tillverkas i dimensionsområdet från Ø110 till Ø400 mm i tryckklassen PN 10.

Dimensionsöversikt

Dimension Ytterdiameter	Tryckklasser
mm	PN 10
110	X
160	X
225	X
280	X
315	X
400	X

Tabell 7.2.1

System- och materialdata

Egenskaper	PVC	Enhet	Standard/Testmetod
Densitet	1410	kg/m ³	ISO 1183
Långtidskrympmodul E ₅₀	1200	MPa	ISO 6259
Korttidskrympmodul E ₀	3000	MPa	ISO 6259
Längdutvidgningskoefficient	0,07	mm/m · °C	
Värmeledningstal	0,16	W/m · °K	DIN 52 612 (20 °C)
Specifik värmemängd	1,0	J/g · °K	
Brottförlängning	50 - 100	%	
Tillåten dragspänning, kort tid	25	MPa	
MRS-värde	25	MPa	
Designspänning (ø ≥ 110)	12,5	MPa	SS-EN 1452 - SS-EN 1456
Designfaktor C (ø ≥ 110)	2		SS-EN 1452 - SS-EN 1456

Tabell 7.2.2

Krökningsradie för PVC-tryckrör

Från 5 °C till 20 °C: 300 x dy.

Dy = Rörets ytterdiameter.

Godkännanden

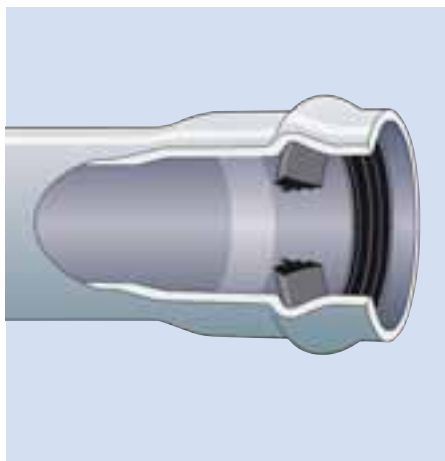
De grå PVC-tryckrören är godkända enligt Nordic Poly Mark. Vattenrören är FI-godkända för dricksvattenkvalitet och tillverkas enligt SS-EN 1452 och Uponor fabriksstandard.

På uponor.se/infra finns de senaste godkännandena av Uponors produkter.

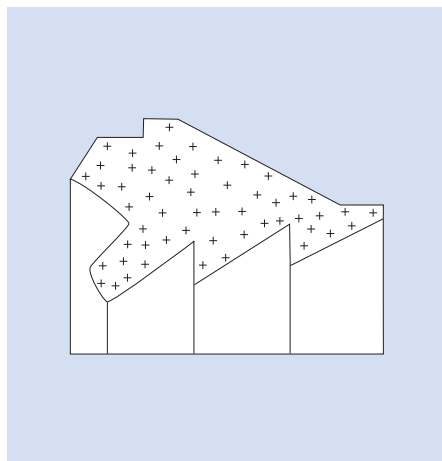
Tätningsringar

Uponors tätningssring till tryckrör är tillverkad av SBR-gummi.

Muffkonstruktion

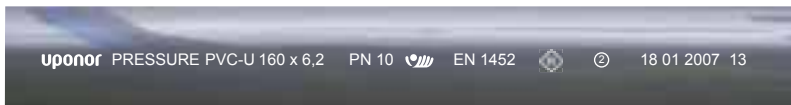


Snitt genom tätningssring



Märkning

Dricksvatten



uponor	PRESSURE	PVC-U	160 x 6,2	PN 10	
Tillverkare	Användning: tryck	Material: polyvinylklorid (oplasticerad)	Dimension och minsta godstjocklek	Tryck- klass	Nordic Poly Mark

EN 1452		②	18 01 2007 13
Produktstandard	Dricksvattensgodkännande	Tillverkningsenhet ② = Nastola	Tillverkningstidpunkt dag/månad/år/timme

Tabell 7.2.4

Standard Dimension Ratio (SDR-värde)

SDR-värdet anger förhållandet mellan rörets ytterdiameter och godstjockleken.

Genom att använda SDR-värdet tillsammans med materialtypen får man ett mer entydigt värde för beskrivning av trycknivå utan att behöva känna till designfaktorer.

Exempel för $\varnothing 160$ PVC PN 10-rör:

$$\text{SDR} = \frac{D_y}{e} = \frac{160}{6,2} \Rightarrow \text{SDR26}$$

Översikt över SDR och tryckklasser

Tryckklasserna gäller för dricksvattens- och tryckavloppsrör.

Material Beteckning	σ MPa	SDR 26
PVC C = 2,0	12,5	PN10
Nominell styvhet kN/m ²		14

Tabell 7.2.5

Sigma [σ] är den dimensionerande spänningen för det aktuella materialet.

PN-värdet anger det nominella trycket. Högsta tillåtna arbetstryck i bar vid 20 °C medeltemperatur dimensionerat utgående från 50 års kontinuerligt tryck.

Installation

För att säkra ett hygieniskt, funktionellt tryckrörssystem med lång livslängd är det viktigt att följa Uponors läggningsanvisning för tryckrörssystem PVC.

Fogning

Uponor tryckrörssystem PVC och tillhörande delar levereras med isatta tättningsringar.

För att rören ska förbli rena invändigt – ända ut till rörgraven – är båda rörändarna förseglade med speciella, tättslutande plastproppar.



1. Ta bort plastpropparna, torka noga av eventuella föroreningar (jord m.m.) muffända, spetsända och tättningsring.



2. På rörets spetsända läggs ett tunt lager smörjmedel för att underlätta hopfogningen. Smörj aldrig muff och tättningsring.



3. Montering av tätningssring efter eventuell rengöring: Tätningssringen formas till ett "hjärta" och placeras i muffens spår med ringens tjocka vulst pekande in i röret. Låp-parna ska peka in i röret. Det är viktigt att tätningssringen sluter tätt till spåret.



4. Allt är nu klart för sammanfogning av de båda rörändarna. Spetsändan trycks ända in i botten av muffen.

Kapning och fasning av tryckrörssystem PVC



Ca 15° avfasning



PVC-rör kortas med en fintandad såg genom att man sågar vinkelrätt mot sågröret; såglåda rekommenderas. Vid låga temperaturer ska PVC-rör bearbetas med försiktighet.

halva godstjockleken. Det kan löna sig att fasa rörändarna ordentligt, eftersom kopplingen därmed blir avsevärt lättare. Avskärning och fasning kan också utföras med specialverktyg.

Efter kortning och rensning ska rörändarna avfasas med lämpligt verktyg. Avfasningen ska vara ca 15°, och bör fاسas ner till ca

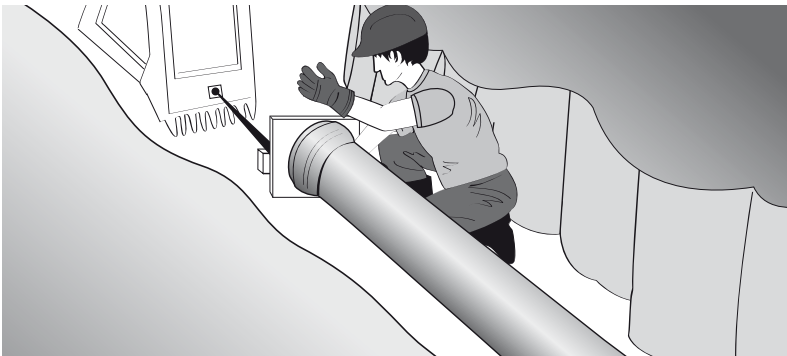
Hjälperktyg till fogning av Uponor tryckrörssystem PVC



Skjut in spetsändan i muffen till anslag eller insticksmärke. Detta ska göras med handkraft. Eventuellt kan man använda ett spett. Skydda i så fall änden av röret med en tråkloss.



Om det inte är möjligt att uppnå tillräckligt stöd för ett spett i rörgravens botten kan man använda stroppar och dragtalja ...



... eller domkraft, där en skopa används som mothåll.

OBS! Grävmaskiner får inte användas direkt till att skjuta ihop rören.

Riktningssäkringar

Riktningssäkringar bör alltid göras genom användning av rör. Små riktningssäkringar kan göras genom att långa rör böjs i själva rörcroppen. Det är viktigt att muffarna inte belastas. Muffarna ska därför hållas fast genom kringgjutning, särskilt

grundlig komprimering eller genom annan uppstyvning.

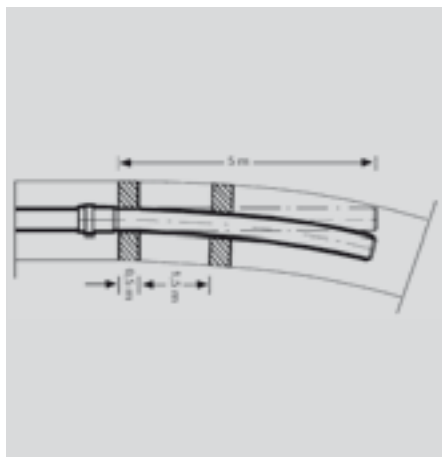
Böjningsradien ska alltid vara större än 300 gånger den yttre ledningsdiametern (se tabell 7.2.6).

Tabell för avvinkling

Per 6 meter rörlängd			
Dimension Ytterdiameter	Avvinkling	Förutsättning	Radie
	α grader	a cm	R m
110	10,4	54	33,0
160	7,2	37	48,0
225	5,1	27	67,5
280	4,1	21	84,0
315	3,6	19	94,5
400	2,9	15	120,0

Tabell 7.2.6

Avvinkling av PVC-trykrör



Lägningsregler och materialanvändning

Vid projektering och utförande ska hänsyn tas till lägningsförhållandena. Avgörande för rörens förmåga att motstå den påverkan de utsätts för är att såväl grävarbetet som rörläggningen och fyllningen görs omsorgsfullt. Det är dock byggherren som beslutar vilka lägningsregler som ska följas.

Uponors lägningsregler för tryckrörssystem PVC beskrivs i kapitel 5.0, installation av markförlagda plaströr.

Förankring

Förankring används där det kan uppstå tryckkrafter. Sådana tryckkrafter upptas i förankringar med hjälp av bakgjutningar eller dragfasta fogar.

Icke-dragfasta fogar ska förankras, eftersom de på grund av inre vattentryck utsätts för stora krafter, t.ex. vid krökar och T-grenar och ofta också ändmuffar, reduktioner och ventiler. Ledningen ska också förankras på ställen där det kan förekomma stora krafter under tryck.

Vid dimensionering av en förankring beräknas först axialkraften, som är

beroende av ledningens diameter och arbetstrycket/provtrycket:

$$N = \frac{\pi \cdot d_y^2 \cdot p}{4 \cdot 10^4}$$

där

N = axialkraft (kN)

d_y = rörets ytterdiameter (mm)

p = max. förekommande tryck i ledningen
eventuellt provtryck (bar)

Axialkraften kan också beräknas ur följande formel, där tabell 6.3.9 anger axialkraften vid ett tryck på 1 bar (N_1).

$$N = p \cdot N_1$$

där

N_1 = axialkraft vid 1 bar (kN)

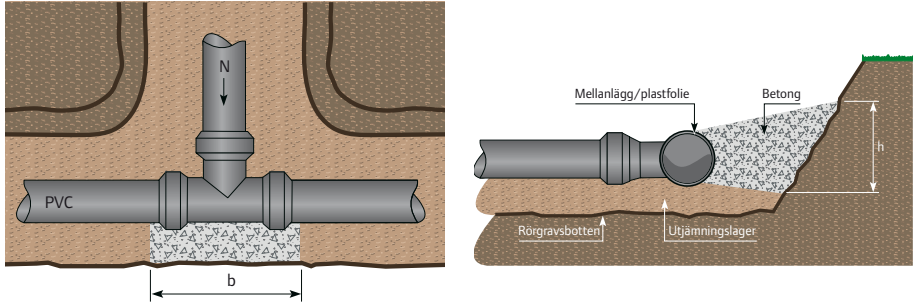
p = max. förekommande tryck i ledningen
eventuellt provtryck (bar)

Axialkraften N_1 vid ett tryck på 1 bar

Ytterdiameter	mm	50	63	75	90	110	160	225	280	315	400
Axialkraft vid 1 bar	kN	0,20	0,31	0,44	0,64	0,95	2,01	3,98	6,16	7,79	12,57

Tabell 7.2.7

Principskiss för förankring av T-formdel sedd från sidan och ovanifrån



Figur 7.2.8

Formel

Vid böjningar kan den uppkommande kraften beräknas enligt följande formel:

$$R = 2 \cdot N_1 \cdot p \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

där

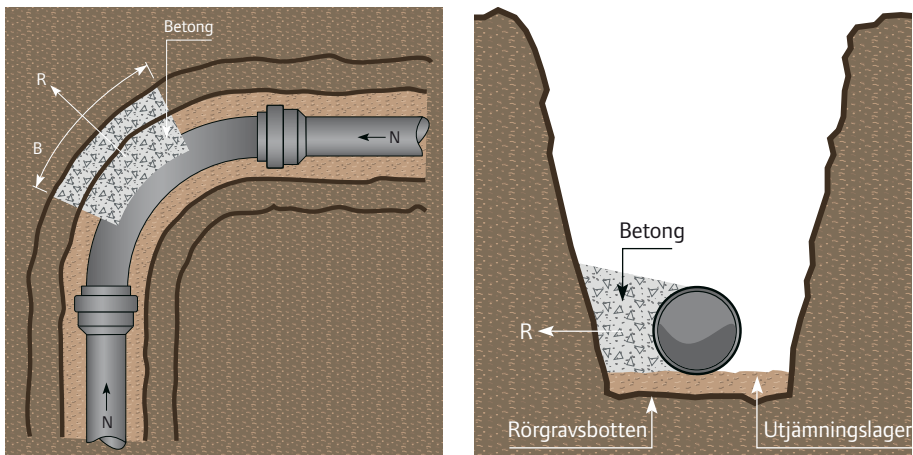
N_1 = axialkraft vid 1 bar (kN)

p = max. förekommande tryck i ledningen (bar) eventuellt provtryck

α = böjningsvinkel (grader)

R = resulterande kraft (kN)

Principskiss för förankring av krök sedd uppfifrån och från sidan i ledningsgraven



Figur 7.2.9

Den kraft som uppkommer kan också beräknas ur följande formel, där tabell 7.2.7 anger axialkraften vid ett tryck på 1 bar, (N_1), och tabell 7.2.10 anger konstanten k.

$$R = k \cdot p \cdot N_1$$

där

k = konstanten enligt tabell 7.2.10.

p = max. förekommande tryck i ledningen (bar) eventuellt provtryck

N_1 = axialkraft vid 1 bar (kN)

R = resulterande kraft (kN)

Vid beräkningen av den yta som krävs för att bestämma själva förankringsklossens storlek, ska hänsyn tas till det tillåtna marktrycket. Detta tryck ska i varje enskilt fall baseras på geotekniska undersökningar av det aktuella projektet. I många fall räcker det med att räkna med

$$\sigma_{\text{jord}} = 200 \text{ kN/m}^2.$$

Bredden av förankringen kan beräknas som:

$$b = \frac{R}{h \cdot \sigma_{\text{jord}}}$$

där

b = förankringens bredd (m)

h = förankringens höjd (m)

R = resulterande kraft (kN)

σ_{jord} = tillåtet marktryck

För att förankringen ska bli stark ska betongen gjutas mot en fast sida i utgrävningen. Förhållandena kan emellertid kräva att man måste gjuta uppför en väl packad fyllning. I så fall måste man i beräkningen ta hänsyn till fyllningens sämre styrka.

Vinkelkonstanter

Vinkel α	11 °	45 °	90 °
k	0,19	0,77	1,41

Tabell 7.2.10

Före gjutningen läggs ett mellanlager av geotextil eller kraftigt plastfolie för att förhindra att betongen skadar delen. OBS! Mellanlagret får inte innehålla mjukgörare, eftersom dessa kan diffundera in i PVC-materialet.

Exempel

Förankringen till en 45° krök i $\varnothing 225$ mm, där det maximala trycket är 9 bar, kan beräknas som:

$$R = k \cdot p \cdot N_1$$

där

$$k = 0,77$$

$$p = 9 \text{ bar}$$

$$N_1 = 4,00$$

Den uppkomna kraften blir då:

$$R = 0,77 \cdot 9 \cdot 4,00 = 27,72 \text{ kN}$$

Därefter kan förankringens bredd beräknas som:

$$b = \frac{R}{h \cdot \sigma_{\text{jord}}}$$

σ_{jord} sätts till 200 [kN/m²]

Höjden sätts till rörets höjd: h = 0,2 m

Bredden ska då vara minst:

$$b = \frac{27,72}{0,2 \cdot 200} = 0,70 \text{ m}$$

Ytan av betongförankringar av ändmuff, T-gren och krökar vid provtryck på 15 bar och $\sigma_{\text{Jord}} = 200 \text{ kN/m}^2$

Yttre rördiameter	Tryckkraft R	Slutmuff	T-gren	Krökar		
				11 °	45 °	90 °
Yta						
mm	kN	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²
110	14,25	713	713	137	546	1008
160	30,16	1508	1508	289	1154	2133
225	59,64	2982	2982	572	2282	4217
280	92,36	4618	4618	885	3535	6531
315	116,90	5845	5845	1120	4473	8266
400	188,50	9425	9425	1807	7213	13329

Tabell 7.2.11

Vid en reduktionsdel kan axialkraften beräknas som

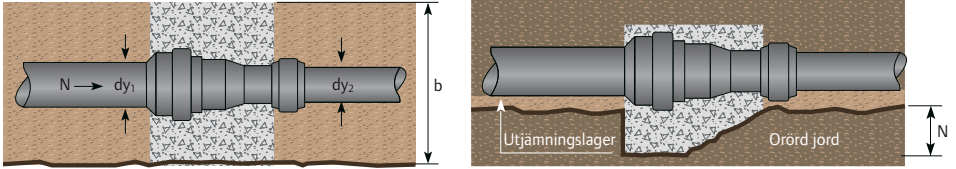
$$N = \frac{\pi \cdot (dy_1^2 - dy_2^2) \cdot p}{4 \cdot 10^4}$$

där

dy_1 = det största rörets ytterdiameter
(mm)

dy_2 = det minsta rörets ytterdiameter
(mm)

Principskisser för förankring av reduktionsdel sedd uppifrån och från sidan



Figur 7.2.12

Exempel

Förankringen av en $\varnothing 225/160$ mm reduktion, där det maximala trycket är 9 bar men som provtrycks med 13 bar, kan beräknas som:

$$N = \frac{\pi \cdot (225^2 - 160^2) \cdot 13}{4 \cdot 10^4} = 17,69 \text{ kN}$$

Därefter kan förankringens bredd beräknas, varvid h sätts = 0,2 m och $\sigma_{\text{jord}} = 200 \text{ kN/m}^2$:

$$b = \frac{R}{h \cdot \sigma_{\text{jord}}}$$

$$b = \frac{17,69}{0,2 \cdot 200} = 0,45 \text{ m}$$

Dimensionering

Statisk dimensionering

I det inledande avsnittet 7.0 om tryckrörssystem finns under installation av markförlagda plaströr en rad villkor. Om dessa villkor är uppfyllda, finns det inte något behov av ytterligare beräkning av rörstabiliteten.

Uponors tekniska support står också gärna till tjänst med råd vid beräkning av specifika projekt.

Hydraulisk dimensionering

Tryckfallsnomogrammet 7.2.14 kan användas till att dimensionera den rörstorlek som ska användas under de aktuella förhållandena. I det inledande avsnittet om tryckrör finns ett exempel på hur tryckrör kan dimensioneras.

För att kunna använda tryckfallsnomogrammet måste man känna till det aktuella vattenflödet. Man drar en rak linje från en vald dimension genom det aktuella vattenflödesvärdet och läser av tryckfallet till höger i diagrammet som tryckfall i pascal per meter rör.

Tabell för enhetsomvandling

	Pa	bar	mvp
1 Pa	1	10^{-5}	$1,02 \cdot 10^{-4}$
1 bar	10^5	1	10,2
1 mvp	$0,981 \cdot 10^4$	0,0981	1

Pa = Pascal

mvp = meter vattenpelare

Tabell 7.2.13

I en optimal driftteknisk och mest ekonomisk synvinkel är den rekommenderade vattenhastigheten för vattenrör mellan 0,6 och 1,5 m/s.

Tryckfallsnomogram

Dricksvatten

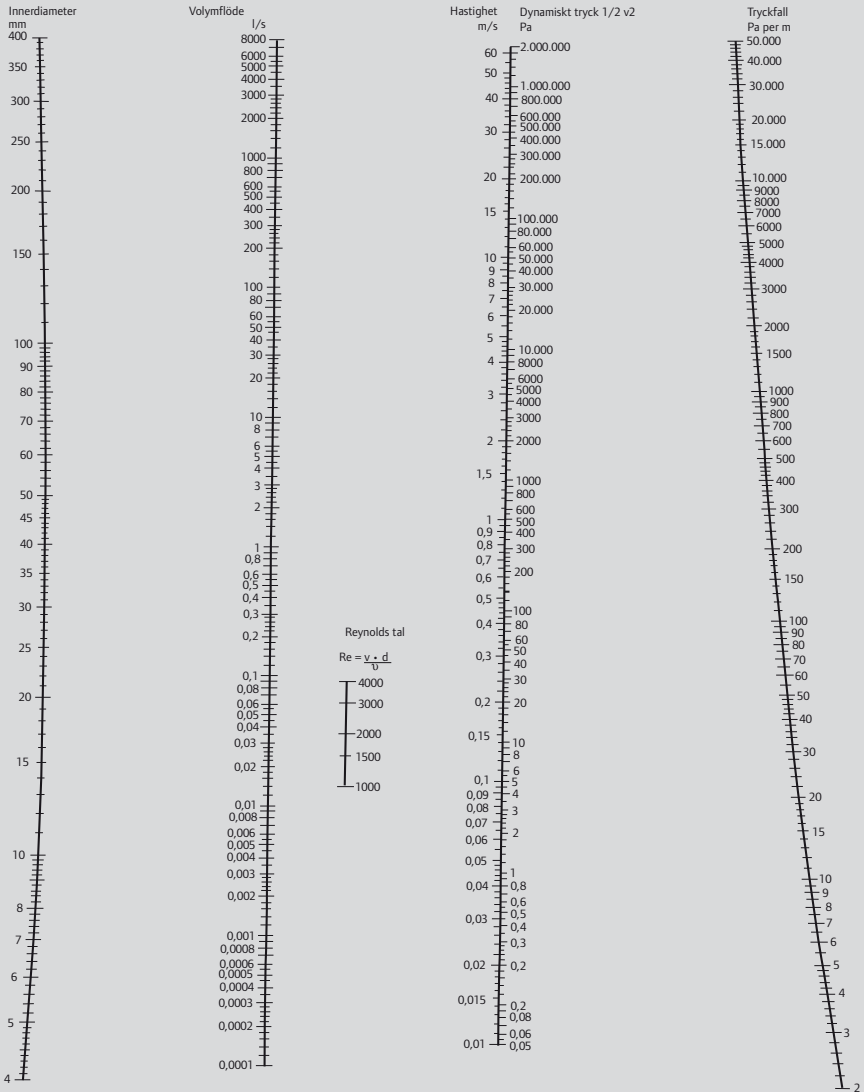


Diagram 7.2.14

Hållfasthetsberäkning

Det inre trycket i röret skapar en spänning i rörväggen, som kan beräknas med formeln:

$$\sigma = p \frac{d_m}{2 \cdot e}$$

Formel med enheter:

$$\sigma [\text{MPa}] = \frac{p [\text{bar}] \cdot d_m [\text{mm}]}{20 \cdot e [\text{mm}]}$$

(1 MPa = 1 N/mm² = 10 bar)

där

p = inre statiskt övertryck [Bar]

d_m = rörets medeldiameter [mm]

e = rörets godstjocklek [mm]

MRS (Minimum Required Strength) anger den ringspänning som rörmateriallet ska kunna ta upp utan brott i 50 år vid 20 °C för att klassificeras i den aktuella klassen.

$$\sigma (\text{dimensionerande spänning}) = \frac{\text{MRS}}{C}$$

C är en designfaktor, vars storlek beror på plastmaterialet och produkternas användning. Se schema 7.2.2 med system- och materialdata för Uponor tryckrörssystem PVC.

PVC klassificeras efter sitt MRS-värde, bestämt enligt SS-EN ISO 9080. Denna standard beskriver hur långtidshållfasthet av termoplastiska material bestäms genom extrapolation. Se diagram 7.2.20.

Temperatur

Uponor tryckrör i PVC dimensioneras utgående från en driftstemperatur på 20 °C. Om röret används vid högre temperaturer än 20 °C, ska driftstrycket reduceras enligt följande diagram 7.2.15 för att rörets livslängd inte ska reduceras. Vid temperaturer som faller utanför diagrammet, kontakta Uponors tekniska support.

Temperaturreduktionskurva

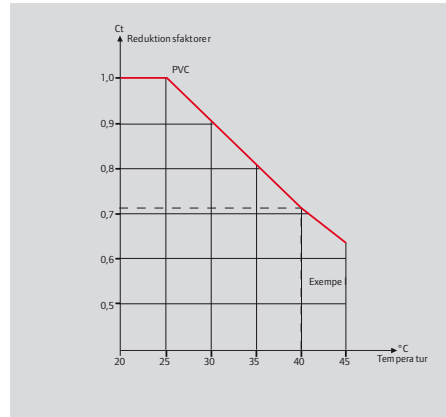


Diagram 7.2.15

Formel för reducerat driftstryck:

$$PN_t = PN \times C_t$$

Exempel

Om ett PVC PN 10 tryckrör ska användas vid en driftstemperatur på 40 °C, blir det maximala driftstrycket:

$$PN_{40} = 10 \cdot 0,71 = 7,1 \text{ bar}$$

Om driftstrycket på 7,1 bar vid en temperatur på 40 °C inte överskrider, nedsätts inte livslängden för röret.

Röret kan användas under tryck vid en maximal temperatur på 45 °C.

Om PVC-röret används som trycklöst avloppsrör kan det användas vid en temperatur på 60 °C kontinuerligt och kortvarigt upp till 95 °C.

Tryckstötär

Tryckstötär uppstår i synnerhet när pumpar startar och stoppar, och när ventiler

öppnas och stängs. Detta är ofta den största belastningen på en tryckledning. Verkan av tryckstöten går som en tryckvåg genom ledningen. Vågen reflekteras fram och tillbaka med en tryckvågshastighet som är mycket högre än strömningshastigheten. Tryckvågshastigheten C (m/s) är beroende av rörmaterialet, rörets godstjocklek och diameter, vattnet och ledningens möjligheter att röra sig fritt.

Tryckvågens maximala tillåtna utbredningshastighet i rörledningar [C]

Material	σ	
Beteckning	MPa	SDR 26
PVC C = 2,0	12,5	PN 10
C	m/s	327

Tabell 7.2.15

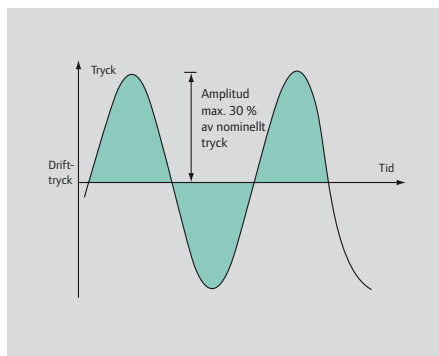
Tryckvågen får stora vattenmängder att röra sig och accelerera i ledningen. En hög tryckvågshastighet ger därför stora tryckstötär.

Tryckvågens dynamiska påverkan på ledningen utmattar rörmaterialet gradvist, om tryckvågens varaktighet är lång, om tryckvågor förekommer ofta, och om trycksvängningarnas storlek (amplitud) är stor i förhållande till det vanliga driftstrycket i ledningen se figur 7.2.16.

För PVC-rör behöver man normalt inte göra någon särskild tryckstötsberäkning, om det maximala förekommande trycket vid tryckstötär är mindre än 1,25 x rörets tryckklass (det tillåtna nominella trycket), och antalet tryckstötär under en period på 100 år är mindre än 2×10^6 . Vid ofta förekommande tryckstegringar tex. vid

tryckprovning, strömförändringar m.m., kan det maximala trycket tillåtas överstiga det nominella (rörets tryckklass) med 50 %. Trycksvängningarna får dock inte ge upphov till större tryckamplitud (tryckutsvängning) än 30 % i förhållande till nominellt tryck.

Trycksvängningsgraf



Figur 7.2.16

Vakuum

Vakuum i rör med tätningsringsfogar bör generellt undvikas. Det är därför rekommendabelt att alltid använda vakuumbentiler där det finns risk för att vakuum uppstår i ledningarna. Mindre vakuumbentiler kan dock accepteras, eftersom tätningsringarna för dessa rörtyper bara testas med vakuum på 0,3 bar. Det förutsätts att rören installeras och hanteras enligt Uponors installationsanvisning. Där det kan förekomma vakuum rekommenderas tryckklass PN10 som minimum. För vakuum- och installationsberäkningar hänvisas i övrigt till specifik beräkning.

Råheter enligt P83

Ekvivalent sandråhet i ny ledning, rent vatten/ plaströr huvudledning:	0,1 mm
Distributionsledning	0,2 mm

Längdutvidgning

Längdutvidgning och sammandragning av PVC-rör kräver under normala förhållanden ingen större uppmärksamhet. Muffogarna tar upp utvidgningen, och bara när det gäller hoplimmade rörsystem kommer PVC-rörs relativt stora utvidgningskoefficient att göra det nödvändigt att ta hänsyn till utvidgning och sammandragning.

Formel för längdutvidgning:

$$\Delta L = \Delta t \cdot L \cdot \alpha$$

där

ΔL = Längdutvidgning eller sammandragning [m]

$$\Delta t = T_2 - T_1$$

T_1 = Temperatur vid läggning

T_2 = Temperatur efter installation

L = Rörets längd [m]

α . = Längdutvidgningskoefficient enligt tabell 7.2.2 med system- och materialdata.

Upphångningsavstånd

Vid upphångning av PVC-rör måste man vara uppmårkad på att avståndet mellan stöden inte blir för stort. Det skulle medföra en oavsiktlig nedböjning av röret mellan rörbåarna. I diagrammet 7.2.17 och 7.2.18 kan man avläsa det maximala avståndet mellan rörbåarna, förutsatt att röret är vattenfyllt, och att det förväntas en nedböjning på 10 mm på 50 år:

$$e = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E_{50}(t) \cdot I}$$

där

e = nedböjning

q = vikten av vattenfyllda rör

L = avstånd mellan stöd

$E_{50}(T)$ = Materialets långtidskrympmodul som funktion av temperaturen

I = rörets tröghetsmoment.

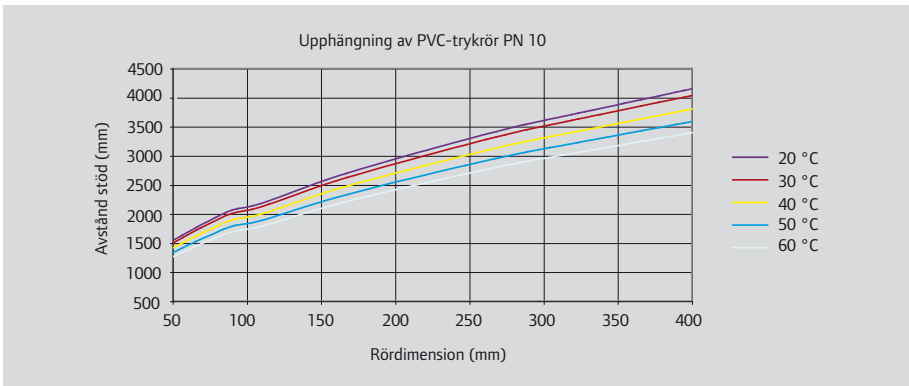


Diagram 7.2.17

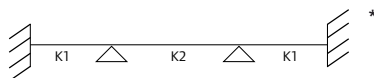
Multiplikationsfaktor k för upphängningsavstånd för olika upphängningsmodeller

1 fack	2 fack	3 fack	4 fack
N - N	N - N - N	N - N - N - N	N - N - N - N - N
k = 0,2	k = 0,377	1 - 2 - 1 k1 = 0,377 k2 = 0,48	1 - 2 - 2 - 1 k1 = 0,4 k2 = 0,84
F - N	F - N - N	F - N - N - N	F - N - N - N - N
k = 0,48	1 - 2 k1 = 1 k2 = 0,48	1 - 2 - 2 k1 = 1 k2 = 0,48	1 - 2 - 2 - 2 k1 = 1 k2 = 0,48
F - F	F - N - F	F - N - N - F	F - N - N - N - F
k = 1	k = 1	1 - 2 - 1 k1 = 1 k2 = 0,84	1 - 2 - 2 - 1 k1 = 1 k2 = 0,84

F = fast inspänt

N = enkelt stöd

Figur 7.2.18



Tryckprovning Provnings genomförande

Tryckprovning utförs enligt Publikation VAV P79, juni 98. Provnings genomförande och bedömning av provningsutfall enligt följande. För fullständig information hänvisas till P79. Täthetsprovningen inleds, efter konditioneringen, med att trycket i ledningen höjs till provtrycket genom att vatten pumpas in i ledningen med handpump eller annan därför avsedd pump. Det inpumpade vattnet skall ha samma temperatur som det vatten som redan lagrats i ledningen ($\pm 3^\circ \text{C}$ tolerans).

Provningsen skall ha en varaktighet om 5 timmar, varunder trycket inte någon gång får understiga referenstrycket. Om trycket under provningen tenderar att falla under referenstrycket skall det höjas till provtrycket, varvid den inpumpade vattenmängden skall mätas och noteras. Vid provningstidens slut efter 5 timmar skall trycket höjas till provtrycket och

den härför erforderliga vattenmängden mätas och noteras. Vatten som pumpas in i ledningen under provningstiden och vid provningstidens slut skall ha samma temperatur som det vatten som redan lagras i ledningen ($\pm 3^\circ \text{C}$ tolerans). Tryck skall mätas med en noggrannhet om $\pm 1 \text{ kPa}$ (0,01 bar).

Vattenvolymer skall mätas med en lägsta noggrannhet om $\pm 0,01 \text{ D}$, där D är kontrollvattenmängden.

De under provningstiden och vid provningstidens slut inpumpade vattenmängderna summeras till en referensvattenmängd R.

Om trycket under temperaturinverkan stiger över provtrycket skall vatten tappas av så att trycket sjunker till provtrycket. Mängden avtappat vatten skall mätas och får minskas från inpumpad vattenmängd vid bestämning av referensvattenmängden R.

Bedömning av provningsutfall

Förutsättningar

Ledningar med innerdimension d , större än 50 mm.

För ledning av de material som avses i dessa anvisningar bestäms en kontrollvattenmängd för provtiden 5 timmar ur

$D = (0,4 d_i - 20) \times L / 4800$ uttryckt i liter

L är provad ledningssträckas längd i m
 d_i är ledningens innerdiameter i mm

Om den provade ledningssträckan L sammansätts av längder $I_1, I_2, I_3...$ med diametrarna $d_1, d_2, d_3...$, används medeldiametern

$d_i = (I_1 d_1 + I_2 d_2 + I_3 d_3 + ...)$

Vid bestämning av kontrollvattenmängden D .

Ledningar med innerdiameter d_i , lika med eller mindre än 50 mm
En kontrollvattenmängd, D , för provtiden 5 timmar bestäms ur

$D = 0,002 L$ uttryckt i liter

L = provad ledningssträckas längd i m

Provningsutfall

G: Om $R \leq D$ är täthetsprovningen godkänd

U: Om $R > D$ är täthetsprovningen inte godkänd

Anmärkning 1

För ledningar med innerdimension, d_i , 50 mm eller mindre får täthetsprovningen alternativt utföras förenklat på så sätt att ledningen sätts under tryck, motsvarande provningstrycket, utan tryckhöjning under 30 min. Om trycket under provtiden 30 min inte sjunker under referenstrycket är täthetsprovningen godkänd.

Anmärkning 2

Förekommer synligt läckage bedöms ledningen som ej godkänd, även om täthetsprovningen är godkänd.

Exempel på provningsrapport från täthetsprovning av tryckledning

Provning i fält enligt VAV P79 av tryckledningar,

PROVNINGSPROTOKOLL

Beställare: _____

Arbetsplats: _____

Ledningssträcka: _____

Arbetet utfört av: _____

Längd L, m	
Innerdiameter d, mm ¹⁾	
Rörmaterial	

Referenstryck, bar ²⁾	
Provtryck, bar ³⁾	
Kontrollvattenmängd D, liter ⁴⁾	

Vid provtryckningen var ledningen

helt blottad

överfylld utom vid fogarna

helt överfylld

nedsänkt under vatten

Avläsningar

Nr	Klockan	Avläst tryck, bar	Inpumpad vattenmängd i liter för höjning av trycket till provtrycket	Kommentar
0		Provtryck		Provtryck
1				
2				
3				
4				
5				
Totalt inpumpad vattenmängd under provningstiden 5 timmar = referensvattenmängd R5), för att hålla trycket vid provtrycket				

Provutfall⁶⁾

G

U

Godkänd ledning⁷⁾

Ja

Nej

Anmärkning⁸⁾ _____

Datum: _____ Kontrollant: _____

Arbetsledare: _____

1) Se 6.1 i anvisningarna
2) se 3 i anvisningarna
3) Se 3 i anvisningarna
4. Se 6.1 i anvisningarna

5) Se 5 i anvisningarna
6) Se 6.2 i anvisningarna
7) Se Anmärkning 2 under 6.2 i anvisningarna

8) Utöver andra relevanta anmärkningar till provningen kan här noteras om provningen, för ledning med inre dimension, di, lika med eller mindre än 50 mm, utförts enligt det förenklade alternativet. Se Anmärkning 1 under 6.2 i anvisningarna.

Denna sida kan kopieras för att användas som protokoll i samband med täthetsprovning.

Schema 7.2.19

Livslängd

Som tidigare nämnts är rören enligt standarden dimensionerade utgående från en livslängd på 50 år. Med de både externa och interna krav som ställs på material och processer, och om de föreskrivna installations- och driftförhållanden upprätthålls, uppnås en livslängd på över 100 år.

Att rörprodukterna håller hög kvalitet räcker inte ensamt till för att uppnå 100 års livslängd för en ledningsanläggning. Livslängden för Uponors PVC-rör beror i viss utsträckning på vilka påfrestningar röret utsätts för under installation och drift, bland annat påverkan på grund av temperatur och ringspänning.

I det följande anges förutsättningarna för 100 års livslängd för PVC-rör.

Fogar

Det förutsätts att Uponors läggings- och kopplingsanvisning följs.

Det företag som utför arbetet ska ha ett dokumenterat kvalitetsstyrningssystem.

Om mekaniska kopplingar används, ska dessa installeras enligt tillverkarens vägledning.

Materialstyrka/livslängd Uponor PVC-rör ($\varnothing \geq 110$)

Maximal ringspänning: 12,5 MPa motsvarande 101 mvp i en PN 10-ledning

Maximal drifttemperatur: +20 °C

Den förväntade livslängden för PVC-rör är enl. diagram 7.2.20 över 100 år.

Materialiets brottstyrka som funktion av temperatur och tid

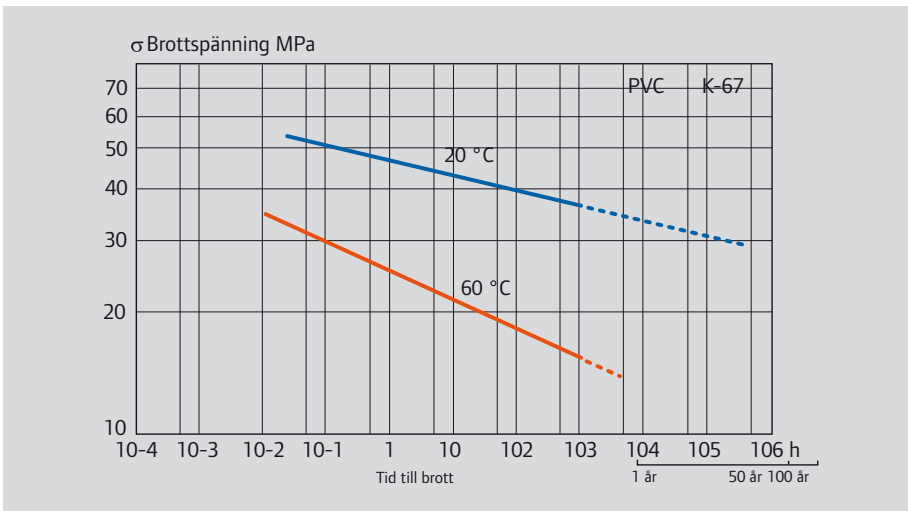


Diagram 7.2.20

Krav på transporterat ämne

Det transporterade mediet får inte innehålla ämnen som direkt bryter ner rörmaterialet. I detta sammanhang ska man vara särskilt uppmärksam på följande ämnen:

- Etyleter
- Fluor
- Rykande svavelsyra
- Kungsvatten
- Metylklorid
- Koltetraklorid Nitrobensen
- Oleum.

I övrigt hänvisas till ISO/TR 10358 Plastic Pipe and fittings - Combined Chemical resistance classification tabel och för Tätningringar hänvisas till ISO/TR 7620:2005 Rubber Material – Chemical resistance” och kemisk beständighets-tabell i kapitlet Material och livslängd.

Tryckrörssystem PE80



7.3 Inledning

Uponor tryckrörssystem PE80 har utvecklats för transport av tryckvatten, spillvatten och gas. Svarta rör med blå stripes är avsedda för dricksvatten, svarta rör med rödbruna stripes för spillvatten och gula rör för transport av gas.

Systemet tillverkas av polyeten, ett mycket flexibelt plastmaterial som är enkelt att arbeta med.

Polyeten är mycket slagåligt även vid låg temperatur. Vid temperaturer över 20 °C måste arbetstrycket reduceras för att önskad livslängd ska uppnås. Se diagram 7.3.10 och 7.3.16.

Beteckningarna PEL, PEM och PEH syftade på materialets densitet. L för låg, M för medelhög och H för hög densitet. I dag anges materialet med sin brotthållfasthet. PE80-materialet har en brotthållfasthet som är lägst 8 MPa vid 50 års konstant belastning.

PE80-rör levereras i dimensionsområdet från Ø 16 till Ø 110 mm. Rören skarvas i första hand med elsvetsning, men de kan också skarvas med stumsvetsning eller med mekaniska skarvar.

Före elsvetsningen måste den oxiderade ytan på röret tas bort. Detta görs genom att man skrapar röret med t.ex. en rotationsskrapa eller en skarstensskrapa.

Svetsade skarvar är draghållfasta, och på grund av materialets höga flexibilitet kan systemet installeras med ett minimum av rördelar eftersom det är lätt att böja röret i mjuka kurvor.

Uponor tryckrörssystem PE80 har hög brotthållfasthet och klarar hård mekanisk påverkan. Det gör systemet beständigt mot tryckstötter och trycksvängningar, och det kan också ta upp stora sättningar.

PE80-systemet är mycket korrosions-säkert och har god beständighet mot de flesta lösningsmedel, syror, baser och oljor. Se kemikaliebeständighetstabellen i kapitlet "Material och livslängd". Kontakta Uponors tekniska support om du har några frågor.

PE80 tryckrör har slät insida, vilket ger låg friktion. Rören är också mycket slitstarka och därmed beständiga mot partiklar i de media som ska transporteras. För den hydrauliska dimensioneringen kan du använda tryckfallsnomogrammet 7.3.9 eller ett Colebrook-friktionsförlustdiagram..

Uponor PE80 tryckrörssystem tillverkas i dimensionsområdet från Ø 16 till Ø 110 mm och i tryckklassen PN 12,5.

Dimensioner och tryckklasser

Dimension mm	SDR 11 PN 12,5
16	x
20	x
25	x
32	x
40	x
50	x
63	x
75	x
90	x
110	x

Tabell 7.3.1

System- och materialdata

Egenskaper	PE80	Enhet	Standard / Testmetod
Densitet	945	kg/m ³	ISO 1183
Smältindex	0,47	g/10 min.	ISO 1133 metod 18
Långtidskrympmodul E_{sn}	190	MPa	ISO 6259
Korttidskrympmodul E_c	750	MPa	ISO 6259
Längdutvidgningskoefficient	0,18	mm/m · °C	ASTM D 696 (20 – 90 °C)
Värmeledningstal	0,4	W/m · °K	DIN 52612 (20 °C)
Specifikt värme	1,9	J/g · °K	
Flytspänning	21	MPa	
Tillåten dragspänning, korttid	8	MPa	
MRS-värde	8	MPa	ISO/DIS 4427 - CEN/TC 155 SS20
Designspänning	5	MPa	SS-EN 12201
Designfaktor (vatten och tryckavlopp)	1,6		SS-EN 12201
Designfaktor (gas)	min. 2*		SS-EN 1555

Normalt är kravet mellan 3 och 4 (beräkningsfaktorn 2 i SS EN 1555 är ett minimivärde).

Tabell 7.3.2

Böjningsradie för PE80

Från -20 °C till -6 °C:	28 x dy
Från -5 °C till 10 °C:	25 x dy
Från 11 °C till 35 °C:	22 x dy

Dy = rörets ytterdiameter.

Vid en fast installation rekommenderas inte mindre böjradie än 50 x Dy

Uponor Godkännanden

Godkännanden

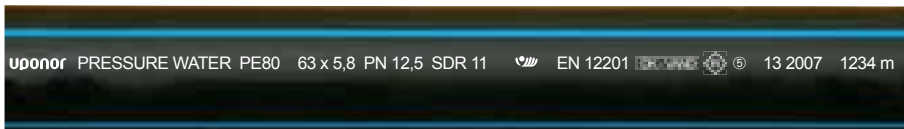
Uponor PE80-rör med blå stripes är godkända enligt Nordic Poly Mark. Rören är även godkända för dricksvatten enligt FI och DK Vand och tillverkade enligt SS-EN 12201 samt Uponor fabriksstandard.

Rör med rödbruna stripes för spillvatten är godkända enligt Nordic Poly Mark och tillverkade enligt SS-EN 12201 samt


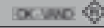
Uponor fabriksstandard. De gula rören för gas tillverkas enligt SS-EN 1555 samt Nordic Poly Mark och Uponor fabriksstandard med löpande produktionskontroll.

Märkning

Tryckvatten

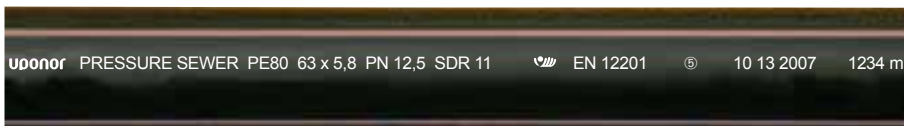


uponor	PRESSURE WATER	PE80	63 x 5,8	PN 12,5	SDR 11
Tillverkare	Användning: tryck dricksvatten	Material: polyeten	Dimension och minsta godstjocklek	Tryckklass	Rörserie


	EN 12201		⑤	13 2007	1234 m
Nordic Poly Mark	Produktstandard	Dricksvatten-godkännande	Produktionsenhet ⑤ = Fristad	Produktionstidspunkt vecka/år	Metermärkning

Tabell 7.3.4

Spillvatten





uponor	PRESSURE SEWER	PE80	63 x 5,8	PN 12,5	SDR 11
Tillverkare	Användning: tryck avloppsvatten	Material: polyeten	Dimension och minsta godstjocklek	Tryckklass	Rörserie



	EN 12201	⑤	13 2007	1234 m
Nordic Poly Mark	Produktstandard	Produktionsenhet ⑤ = Fristad	Produktionstidspunkt vecka/år	Metermärkning

Tabell 7.3.5

Gas

uponor GAS PE80 63 x 5,8 PN 4  EN 1555 PE/b  13 2007 1234 m GAS

uponor	GAS	PE80	63 x 5,8	PN 4	
Tillverkare	Användning	Material: polyeten	Dimension och minsta godstjocklek	Tryckklass	Nordic Poly Mark

EN 1555	PE/b		13 2007	1234 m	GAS
Produktstandard	Material: polyeten/kod	Produktionsenhet  = Fristad	Produktionstidpunkt vecka/år	Metermärkning	Användning

Tabell 7.3.6

Standard Dimension Ratio (SDR-värde)

SDR-värdet anger förhållandet mellan rörets ytterdiameter och godstjocklek.

Om man använder SDR tillsammans med materialtypen får man en mer entydig beskrivning av tryckklassen utan att man behöver veta något om säkerhetsfaktorer.

$$\text{SDR} = \frac{\text{Nominell diameter}}{\text{Minsta godstjocklek}}$$

Sigma [σ] är lika med den dimensionerande spänningen för det aktuella materialet.

PN-värdet anger det nominella trycket. Högsta tillåtna arbetstryck i bar vid 20 °C medeltemperatur med utgångspunkt från 50 års kontinuerligt tryck.

Exempel för Ø 50 PE80 PN12,5-rör

$$\text{SDR} = \frac{D_y}{e} = \frac{50}{4,6} \Rightarrow \text{SDR } 11$$

Översikt över SDR och tryckklass

Tryckklasserna gäller för dricksvatten- och tryckavloppsrör.

Material	σ	SDR	
Beteckning	MPa	17	11
PE80	6,3	PN 8	PN 12,5
Riktvärde styvhet kN/m ²		15	56

Tabell 7.3.7

Installation

Skarvning/svetsning

Alla förekommande skarvningsmetoder, t.ex. stumsvetsning, elsvetsning och mekaniska skarvar, kan användas på PE80-rör.

I det dimensionsområde som Uponor tryckrörssystem PE80 omfattar skarvas rören i första hand med elsvetsning.

PE80-rör måste skrapas före elsvetsningen skrapas (cirka 0,1 mm) så att man får bort det oxiderade skiktet utanpå rören.

Rengör svetsytorna med godkänd rengöringsvätska, t.ex. Isopropanol eller olika PE-rengöringsmedel.

Elsvetsning av muffar, reduceringar, T-rör och vinklar



1. Kapa rören vinkelrätt. Rengör svetsändarna. Skrapa rören på hela mufflängden med en rotationskrapa eller en skrapa.



2. Se noga till att röret blir skrapat runt hela omkretsen. Undvik att beröra svetsområdena.



3. Mät upp och mät röränden med rätt insticksdjup + 5 mm.
Torka omedelbart innan muffen monteras av de skrapade svetsändarna med luddfritt papper och godkänd rengöringsvätska.



4. Skjut elmuffen till stopp över rörändarna och kontrollera måttmarkeringarna. Montera spännverktyget.
Upprepa punkt 1 - 3 på den andra rörändan.



5. Montera svetskablarna. Svetsningen kan göras med hjälp av streckkoder eller manuellt genom att knappa in svetstiden. Kontrollera efter avslutad svetsning att svetsindikatorn har rört sig och att inga felmeddelanden finns i svetsmaskinen.

Svetsning – anbörningsadel



1. Placera sadeln på röret och märk ut sadeln med tusch på röret. Skrapa röret så att markeringen försvinner.



2. Torka omedelbart innan sadeln monteras av den skrapade ytan med luddfritt papper och godkänd rengöringsvätska. Sätt på sadlarna och skruva av locket.



3. Montera ett fasthållningsverktyg under röret och skruva ned montagevingen i sadeln. Spänn fasthållningsverktyget så mycket att skruven i verktygets mitt kommer i plan med verktyget (se bilden).



4. Montera svetskablar. Anbörnings-sadlen är klar för svetsning. Svetsningen kan göras med hjälp av strekkoder eller manuellt genom att knappa in svetsstiden. Kontrollera efter avslutad svetsning att svetsindikatorn har rört sig och att inga felmeddelanden finns i svetsmaskinen.

Anbörningssadlar med spännband eller skruvförband monteras enligt rördels-leverantörens anvisningar.

Mekaniska skarvar

Vi rekommenderar att stödbussningar används för att motverka krympning. Utför mekaniska skarvar enligt rördels-leverantörens anvisningar.

Läggningsanvisningar och materialanvändning

Vid projektering och utförande måste man ta hänsyn till läggningsförhållandena. För att rören ska kunna motstå den påverkan som de utsätts för är det av avgörande betydelse att både schaktning, rörläggning och återfyllnad utförs omsorgsfullt. Det är beställaren som bestämmer vilka läggningsregler som gäller.

Uponors läggningsregler för tryckrörssystem PE80 beskrivs i kapitel 7.0 Installation av markförlagda plaströr där regler för läggning av plaströr anges.

Dimensionering

Statisk dimensionering

I det inledande avsnittet 7.0 Installation av markförlagda plaströr finns en rad villkor. Om dessa villkor är uppfyllda behövs inte någon ytterligare beräkning av rörstabiliteten.

Uponor teknisk support står gärna till tjänst vid frågor av specifika projekt.

Hydraulisk dimensionering

Det visade tryckfallsnomogrammet 7.3.9 kan användas för att bestämma den rördimension som ska användas under de aktuella förhållandena. I det inledande avsnittet om tryckrörssystem finns

ett exempel på hur tryckrörssystem kan dimensioneras.

För att kunna använda tryckfallsnomogrammet måste man känna till den aktuella vattenföringen. Dra en rak linje från den valda dimensionen genom det aktuella vattenföringsvärdet och avläs tryckfallet till höger i diagrammet som tryckfall i pascal per meter rör.

Ur driftsteknisk och ekonomisk synvinkel ligger den rekommenderade strömningshastigheten för vattenrör mellan 0,6 och 1,5 m/s.

Tabell för omvandling av enheter

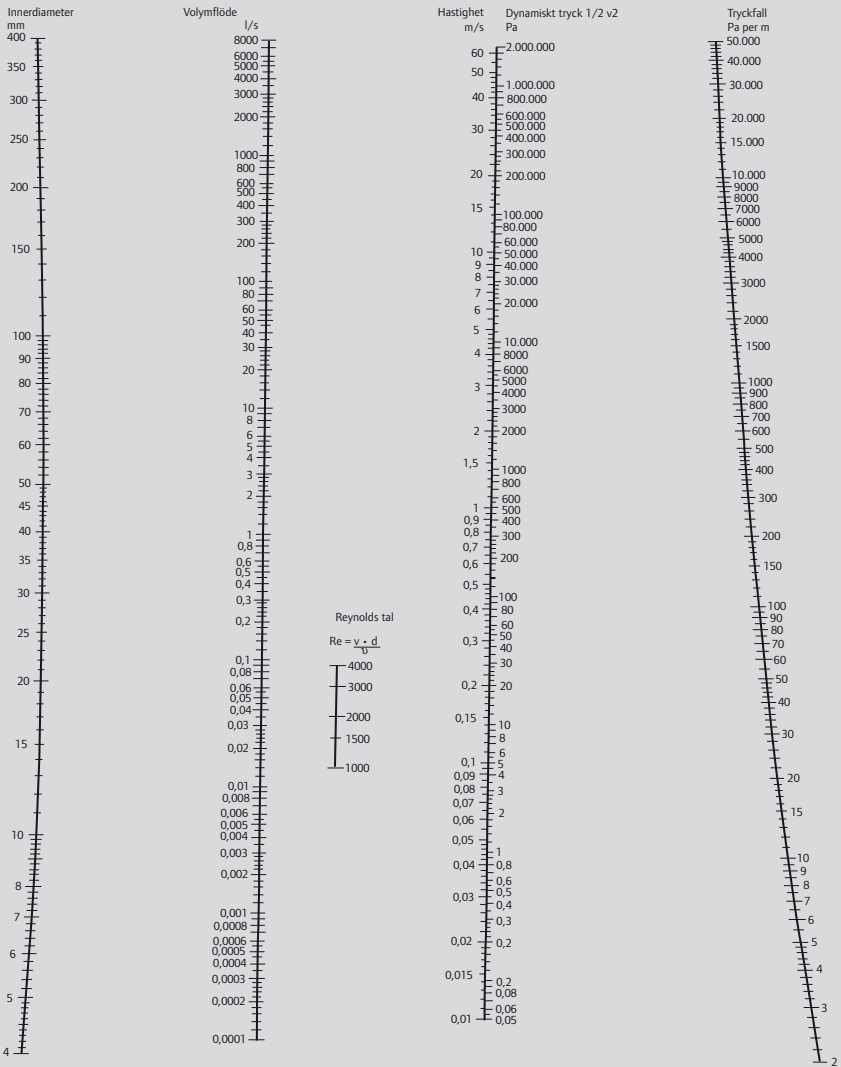
	Pa	bar	mvp
1 Pa	1	10^{-5}	$1,02 \cdot 10^{-4}$
1 bar	10^5	1	10,2
1 mvp	$0,981 \cdot 10^4$	0,0981	1

Pa = Pascal

mvp = meter vattenpelare

Tabell 7.3.8

Tryckfallsnomogram



Dricksvatten

Diagram 7.3.9

Hållfasthetsberäkning

Det invändiga trycket i röret orsakar en spänning i rörväggen som kan beräknas med hjälp av formeln

$$\sigma = \frac{P \times d_m}{2 \cdot e}$$

Formel med enheter:

$$\sigma [\text{MPa}] = \frac{p[\text{bar}] \cdot d_m[\text{mm}]}{20 \cdot e[\text{mm}]}$$

(1 MPa = 1 N/mm² = 10 bar)

där

p = inre statiskt övertryck [bar]

d_m = rörets medeldiameter [mm]

e = rörets godstjocklek [mm]

MRS (minsta erforderliga hållfasthet) betecknar den ringspänning som rörmaterialet ska kunna ta upp utan brott under 50 år vid drifttemperaturen 20 °C för att kunna klassificeras i den aktuella klassen.

$$\sigma \text{ (dimensionerande spänning)} = \frac{\text{MRS}}{C}$$

C är en designfaktor vars storlek beror av plastmaterialet och produkternas användningssätt. Se tabell 7.3.2 "System- och materialdata" för PE80.

PE klassificeras efter sitt MRS-värde, som bestäms enligt SS EN ISO 9080:2012. Denna standard beskriver hur långtidshållfastheten hos termoplastmaterialer bestäms genom extrapolation. Se diagram 7.3.16.

Temperatur

PE80-röret är dimensionerat för drifttemperaturen 20 °C. Om röret används vid högre temperatur än 20 °C måste

arbetstrycket reduceras enligt diagrammet nedan för att inte rörets livslängd ska förkortas. Rådfråga Uponor teknisk support beträffande temperaturer som faller utanför diagrammet.

Temperaturreduktionskurva

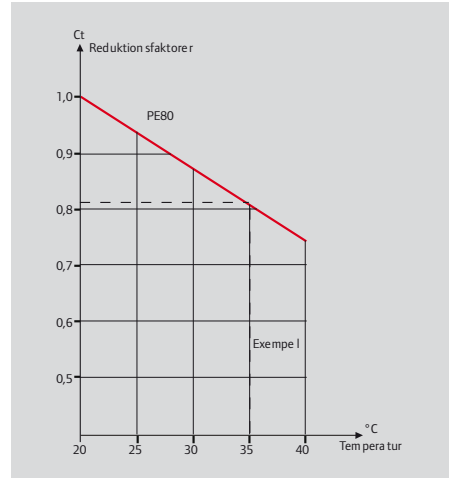


Diagram 7.3.10

Formel för reducerat arbetstryck:

$$PN_t = PN \times C_t$$

Exempel

Om ett PE80 PN 12,5 rör ska användas vid drifttemperaturen 35 °C blir det högsta arbetstrycket

$$PN_{35} = 12,5 \cdot 0,81 = 10,1 \text{ bar}$$

Om arbetstrycket 8,1 bar vid temperaturen 35 °C inte överskrider garanterar detta att rörets livslängd inte förkortas.

Röret kan under tryck användas vid högst 60 °C temperatur. Detta medför dock att livslängden förkortas.

Tryckstötär

Tryckstötär uppkommer i synnerhet vid start och stopp av pumpar och när ventiler öppnas och stängs. Tryckstötär är ofta den kraftigaste påverkan som en tryckledning utsätts för.

Tryckstöten påverkar ledningen i form av en tryckvåg. Vågen reflekteras fram och åter med en hastighet som är mycket högre än strömningshastigheten.

Tryckvågens hastighet c (m/s) beror av rörmaterialet, rörets godstjocklek och diameter, vattnet samt ledningens möjlighet att röra sig fritt.

Tryckvågen gör att stora vattenmängder rör sig och accelereras i ledningen. En hög tryckvåghastighet ger därför stora tryckstötär.

Normalt behöver inte PE-rör beräknas speciellt för tryckstötär.

Tryckvågens högsta tillåtna fortplantningshastighet i rörledningar [c]

Tillverkare	Material	Tryckklass Bar	Hastighet m/s
Uponor	PE80	PN 8	199
Uponor	PE80	PN12,5	246

Tabell 7.3.11

Mer upplysningar lämnas av Uponor teknisk support.

Vakuüm

Vakuüm i rör måste alltid beaktas när man väljer tryckklass. Vi rekommenderar därför alltid att undertrycket minimeras med t.ex. vakuümventiler. Under normala förhållanden kan vakuüm på upp till 1,0 bar godtas för PE80-rör med svetsade skarvar om minst rör med SDR

11 används. Beträffande vakuüm och installationsberäkningar hänvisar vi till en specifik beräkning.

Råhet enligt P83

Ekvivalent sandråhet, ny ledning, rent vatten/plaströr

Huvudledning 0,1 mm.

Distributionsledning 0,2 mm.

Max tillåten dragkraft för PE80-rör vid 20 °C

PE80

Dimension mm	PN12,5 kN
16	0,7 kN
20	0,9 kN
25	1,3 kN
32	2,2 kN
40	3,3 kN
50	5,2 kN
63	8,3 kN
75	11,6 kN
90	16,8 kN
110	25,1 kN

Tillåten dragspänning = 8 MPa

Tabell 7.3.12

Förankring

Förankring av PE-rör behövs normalt inte om rören skarvas med svetsning. Däremot måste röret förankras vid övergång till andra rörmaterial eller om röret t.ex. ska gjutas in i en vägg eller annan byggnadsdel. Här måste röret förankras för att förhindra att ej draghållfasta skarvar dras isär på grund av att PE-röret utvidgas och dras samman vid temperaturändringar.

Längdutvidgning

Hänsyn till PE-rörens längdutvidgning och sammandragning måste tas vid hantering och installation. På grund av den relativt höga utvidgningskoefficienten kan ett PE-rör ha blivit åtskilliga centimeter kortare morgonen därpå, om det har lagts i rörgraven under en varm dag.

Formel för längdutvidgning:

$$\Delta L = \Delta t \cdot L \cdot \alpha$$

där

ΔL = längdutvidgning eller sammandragning [m]

$$\Delta t = T_2 - T_1$$

T_1 = temperatur vid läggningen

T_2 = temperatur efter installationen

L = rörets längd [m]

α = längdutvidgningskoefficient enligt materialdataschemat tabell 7.3.2

Upphängningsavstånd

Vid upphängning av PE-rör får avståndet mellan rörstöden inte vara för stort eftersom man då får en oavsiktlig nedböjning av röret.

I diagrammet nedan kan du avläsa det största avståndet mellan rörstöden. Förutsättningarna för de beräknade största avstånden mellan rörstöden är följande:

Vattenfyllda rör

Gräns för nedböjning: 10 mm under 50 år

Modell för nedböjningsberäkning: Fast inspänning vid alla stöd:

$$e = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E_{50}(t) \cdot I}$$

där

e = nedböjning

q = vikt av vattenfyllt rör

L = avstånd mellan stöd

$E_{50}(t)$ = materialets långtidskrympmodul som funktion av temperaturen

I = rörets tröghetsmoment

För SDR 17/PN 8 ska stöдавstånden multipliceras med 0,9.

Vid andra uppläggningsätt multipliceras stöдавstånden med en faktor som framgår av tabell 7.3.14.

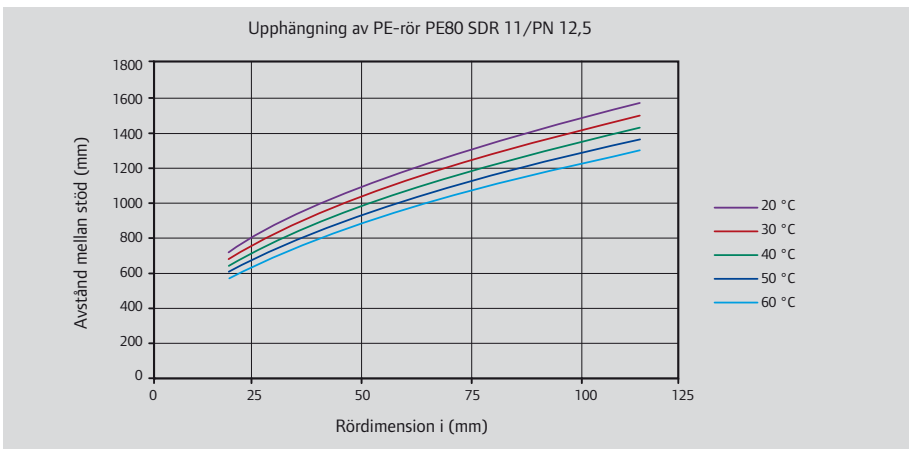


Diagram 7.3.13

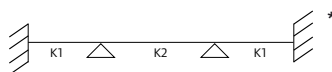
Multiplikationsfaktor k för upphängningsavstånd vid olika uppläggningsätt

1 fack	2 fack	3 fack	4 fack
N - N k = 0,2	N - N - N k = 0,377	N - N - N - N 1 - 2 - 1 k1 = 0,377 k2 = 0,48	N - N - N - N - N 1 - 2 - 2 - 1 k1 = 0,4 k2 = 0,84
F - N k = 0,48	F - N - N 1 - 2 k1 = 1 k2 = 0,48	F - N - N - N 1 - 2 - 2 k1 = 1 k2 = 0,48	F - N - N - N - N 1 - 2 - 2 - 2 k1 = 1 k2 = 0,48
F - F k = 1	F - N - F k = 1	F - N - N - F 1 - 2 - 1 k1 = 1 k2 = 0,84	F - N - N - N - F 1 - 2 - 2 - 1 k1 = 1 * k2 = 0,84

F = fast inspänning

N = fri uppläggnings

Tabell 7.3.14



Tryckprovning av PE-tryckledningar

En korrekt utförd svetsfog på en PE-ledning är helt tät. Täthetsprovning utförs vanligen ändå på svetsade ledningar. Skulle ledningen inte uppfylla täthetskraven ligger vanligen felet antingen i ett smärre läckage i någon flänsanslutning eller ventil (provtryckning mot stängd ventil skall om möjligt undvikas) eller i den använda provningsmetoden. Den provningsmetod som föreskrivs i Anläggnings AMA, VAV P 78, gäller bl a för PE-tryckledningar och skall tillämpas. Polyetenledningar expanderar något när de sätts under tryck och expansionen sker gradvis under den tid ledningen är i drift. En polyetenledning kommer vid nominellt tryck i ledningen att efter cirka 50 års drift få en diameterökning av storleksordningen 3-5 %. Ungefär 1 % av denna diameterökning sker under första dygnet ledningen tas i drift. Detta är orsaken till att reglerna i P78 kräver att ledningen hålls under tryck i minst 12 timmar före provningen igångsätts. Under den tid

som provtryckningen sker kommer dock ledningen att fortsätta att expandera om än i minskad takt. På grund av den tryckhöjning som sker i samband med provtryckningen kommer en mindre diameterökning att ske under provtryckningens gång. Den volymökning som sker i ledningen under provtryckningen leder till att betydande vattenmängder kan behöva pumpas in i ledningen för att det ursprungliga starttrycket skall bibehållas. Den tillåtna vattenmängden beror på ledningens diameter och längd. Att en större vattenmängd måste pumpas in innebär dock inte mot bakgrund av ovan att ledningen behöver vara otät.

Provning enligt P78 tillgår i korthet enligt följande*:

Provningen skall föregås av en period av minst 12 timmar, under vilken rörledningen skall belastas med ett invändigt hydrauliskt tryck som motsvarar det överenskomna provtrycket, som regel 1,3 x PN. Under denna tid tillåts trycket

falla som det naturligt gör till följd av rörmateriallets krypning. Täthetsprovningen inleds därefter med att trycket i ledningen höjs till provtrycket genom att vatten inpumpas, som har samma temperatur som det vatten som redan lagras i ledningen ($\pm 3^\circ \text{C}$ tolerans). Den vattenvolym som erfordras för att höja trycket till provtrycket skall uppmätas och registreras. Trycket i ledningen skall sedan hållas konstant vid provtrycket under totalt 5 timmar genom att successivt tillföra erforderlig mängd vatten med en temperatur som svara mot medeltemperaturen hos vattnet som redan lagras i ledningen ($\pm 3^\circ \text{C}$ tolerans). Vattenvolymer A (3h – 2h) som erfordras

för att hålla provtrycket konstant mellan den andra och tredje timmen uppmätts noggrant. Provtrycket bibehålls fortsättningsvis konstant, varefter på liknande sätt erforderlig vattenvolym B (5h – 4h) uppmätts för att hålla provtrycket konstant mellan den fjärde och femte timmen.

Om täthetsprovningen inte blir godkänd efter 5 timmars provning skall provningen förlängas i ytterligare 2 timmar (förlängd täthetsprovning).

* utdrag ur Svenskt Vatten Publikation P78

Exempel på provningsrapport från täthetsprovning av tryckledning

Provningsrapport från täthetsprovning

Kund:		Projekt:	
Ärendenr :	ID-nr :	Datum:	Initialer:

Plats:	
Rördimension:	Provedningens längd:
Anmärkningar:	

Provningsskede	Tidpunkt	Tidsförlopp	Tryck m vp	Vattenmängd
Fylldes med vatten				
Tryckstabilisering				
Tryckstabilisering				
Tryckstabilisering				
Tryckökning till 1,3 · PN				
Tryckhållning				
Tryckhållning				
Tryckhållning				
Tryckhållning				
Mätning av tilläggsvattenmängd				

Röravsnittet uppfyller uppfyller inte standardens krav

Tilläggsanteckningar:

_____ / _____ - _____
 Datum Provningsledare Kundens representant Beställarens representant

Kundens godkännande:		Datum:	Initialer:
Retur/ifyllt:	Nytt ID-nr :	Datum:	Initialer:

Livslängd

Som vi tidigare har nämnt dimensioneras rören enligt standarden för en livslängd på 50 år. Men med de material som används i dag kan man förvänta en livslängd på mer än 100 år.

För att uppnå livslängden 100 år för ett ledningssystem räcker det inte att bara använda rörprodukter med hög kvalitet. Livslängden hos polyetenrör (PE80) beror i hög grad av den påverkan som röret utsätts för under installation och drift, bland annat temperaturpåverkan och ringspänningar.

Nedan anges förutsättningarna för 100 års livslängd hos PE80-rör

Skarvar

Vi förutsätter att Uponors svetsinstruktioner följs och att de dokumenteras med

svetsrapporter. Svetsarna ska utföras av personal som har genomgått svetsarutbildning.

Svetsföretaget ska ha ett dokumenterat kvalitetsledningssystem.

Om mekaniska skarvar används ska dessa utföras enligt tillverkarens anvisningar.

Materialhållfasthet/livslängd för Uponor PE80-rör

Största ringspänning: 6,3 MPa, motsvarande 127 mvp, i en PN 12,5 ledning

Högsta driftstemperatur: +20 °C

Den förväntade livslängden för PE80-rör är enligt diagrammet nedan mer än 100 år.

Materiallets brotthållfasthet som funktion av temperatur och tid

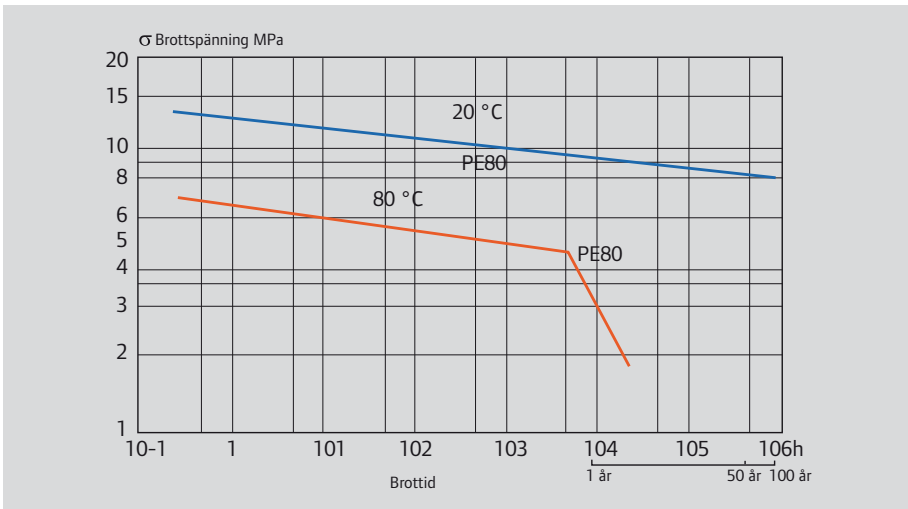


Diagram 7.3.16

Krav på transportmediet

Transportmediet får inte innehålla ämnen som bryter ned rörmaterialen. Var i detta sammanhang särskilt uppmärksam på följande ämnen:

- Etyleter
- Fluor
- Rykande svavelsyra
- Kungsvatten
- Metylklorid
- Koltetraklorid Nitrobensen
- Oleum.

I övrigt hänvisas till ISO/TR 10358: "Plastic pipes and fittings – Combined chemical-resistance – classification – table" samt det inledande avsnittet om tryckrörssystem.

Tryckrörssystem PE100

7.4 Inledning

Uponor PE100 är ett tryckrörssystem som används för transport av dricksvatten, spillvatten och processmedier. Svarta rör med blå stripes för dricksvatten. Svarta rör med rödbruna stripes för spillvatten. Systemet tillverkas av polyeten, ett flexibelt plastmaterial som är lätt att hantera. Rören skarvas i första hand genom stumsvetsning, men de kan också skarvas genom elsvetsning och med mekaniska skarvar.

Svetsade skarvar är draghållfasta, och på grund av materialets höga flexibilitet kan systemet installeras med ett minimum av rördelar eftersom det är lätt att lägga röret i mjuka kurvor.

Uponor tryckrörssystem PE100 har hög brotthållfasthet och klarar hård mekanisk påverkan. Det gör systemet beständigt mot tryckstötter och trycksvängningar, och det kan också ta upp stora sättningar.

Polyeten är mycket slagåligt även vid låg temperatur. Vid temperaturer över 20 °C måste arbetstrycket reduceras för att önskad livslängd ska uppnås. Se diagram 7.4.9.

PE100-systemet är mycket korrosions-säkert och har god beständighet mot de flesta lösningsmedel, syror, baser och oljor. I kapitlet "Material och livslängd" finns en tabell över beständighet mot kemikalier. Kontakta Uponors tekniska support om du har några frågor.

PE100 tryckrör har slät insida, vilket ger låg friktion. Rören är också mycket slitstarka och därmed beständiga mot partiklar i det medium som ska transporteras.

Uponor PE100 tryckrörssystem tillverkas i dimensionsområde 110-400 mm SDR26, PN6. Dimensionsområde 110-1200 mm SDR17 PN10 och i dimensionsområde 110-1000 mm SDR11 PN16.

Dimensionier och trycksteg

Dimension	SDR 26 PN6	SDR17 PN10	SDR11 PN16
110	X	X	X
125	X	X	X
140	X	X	X
160	X	X	X
180	X	X	X
200	X	X	X
225	X	X	X
250	X	X	X
280	X	X	X
315	X	X	X
355	X	X	X
400	X	X	X
450		X	X
500		X	X
560		X	X
630		X	X
710		X	X
800		X	X
900		X	X
1000		X	X
1200		X	

Tabell 7.4.1

System- och materialdata

Egenskaper	PE100	Enhet	Standard / Testmetod
Densitet	950	kg/m ³	ISO 1183
Smältindex	0,3	g/10 min.	ISO 1133 metod 18
Kortidskrympmodul E ₀	1100	MPa	ISO 6259
Långtidskrympmodul E	275	MPa	ISO 6259
Längdutvidgningskoefficient	0,13	mm/m °C	
Värmeledningstal	0,4	W/m °K	DIN 52 612 (23 °C)
Specifikt värme	1,9	J/g · °K	
Flytspänning	23	MPa	
Tillåten dragspänning, korttid	10	MPa	
MRS-värde	10	MPa	ISO/DIS 4427 - CEN/TC 155 SS20
Beräkningsspänning	8	MPa	DS/EN 12201
Beräkningsfaktor (vatten och tryckavlopp)		min. 1,25	SS EN 12201

Tabell 7.4.2

Böjningsradie för PE100

Från -20 °C till -6 °C: 28 x Dy

Från -5 °C till 10 °C: 25 x Dy

Från 11 °C till 35 °C: 22 x Dy

Dy = rörets ytterdiameter.

Vid en fast installation rekommenderas inte mindre böjradie än 50 x Dy.

Uponor Godkännanden

Godkännanden

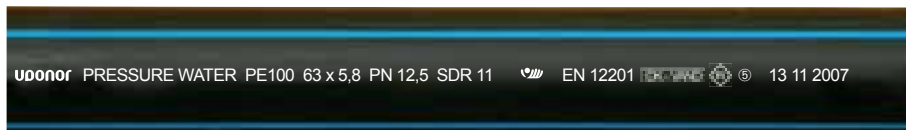
Uponor PE100-rör är godkända enligt Nordic Poly Mark. Vattenrören är även godkända för dricksvatten enligt FI och DK-Vand och tillverkade enligt SS EN 12201 samt Uponor fabriksstandard.




Rör med rödbruna stripes för spillvatten är godkända enligt Nordic Poly Mark och tillverkade enligt SS-EN 12201 samt Uponor fabriksstandard. De gula rören för gas tillverkas enligt SS-EN 1555 samt Nordic Poly Mark och Uponors fabriksstandard med löpande produktionskontroll.

På Uponors hemsida www.uponor.se/infra finns de senaste godkännandena för Uponors produkter.

Märkning

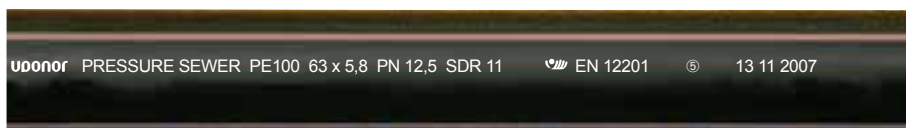
Dricksvatten






uponor	Pressure Water	PE100	500 x 29,7	PN 10	SDR 17
Tillverkare	Användning: tryck och dricksvatten	Material: polyeten	Dimension och minsta godstjocklek	Tryckklass	Rörserie
	EN 12201			13 11 2007	
Nordic Poly Mark	Produktstan- dard	Dricksvatten- godkännande	Produktions- enhet ⑤ = Fristad	Produktionstidspunkt dag/månad/år	

Tabell 7.4.4

Spillvatten



uponor	PRESSURE SEWER	PE100	63 x 5,8	PN 12,5	SDR 11
Tillverkare	Användning: tryck avloppsvatten	Material: polyeten	Dimension och minsta godstjocklek	Tryckklass	Rörserie
	EN 12201			13 11 2007	
Nordic Poly Mark	Produktstandard	Produktionsenhet ⑤ = Fristad		Produktionstidspunkt dag/månad/år	

Tabell 7.3.5

Standard Dimension Ratio (SDR-värde)

SDR-värdet anger förhållandet mellan rörets ytterdiameter och godstjocklek.

Om man använder SDR tillsammans med materialtypen får man ett mer entydigt värde för beskrivning av trycksteg utan att man behöver veta något om säkerhetsfaktorena.

$$\text{SDR} = \frac{\text{Nominell diameter}}{\text{Minsta godstjocklek}}$$

Översikt över SDR och tryckklass

Tryckklasserna gäller för dricksvatten-

Material	σ	SDR		
Beteckning	MPa	26	17	11
PE100	8	PN 6,3	PN 10	PN 16
Riktvärde styvhet kN/m ²	5	20	80	

Tabell 7.4.5

och tryckavloppsrör.

Sigma [σ] är lika med den dimensionerande spänningen för det aktuella materialet.

PN-värdet anger det nominella trycket. Högsta tillåtna arbetstryck i bar vid 20 °C medeltemperatur dimensionerat efter 50 års kontinuerligt tryck.

Exempel för Ø 500 PE100 PN 10-rör:

$$\text{SDR} = \frac{D_y}{e} = \frac{500}{29,6} \Rightarrow \text{SDR } 17$$

Installation

Skarvning/svetsning

Alla kända svetsmetoder kan användas till Uponors PE100-rör.

Vid elsvetsning måste Uponor PE100-rör skrapas så att man får bort det oxiderade skikt som bildas utanpå röret på grund av luften och solens inverkan.

Vid dessa rördimensioner används i första hand stumsvetsning för skarvning av rören. Dessutom kan PE100-rören skarvas mekaniskt.

Alla kända metoder för installation, svetsning och underhåll av PE-rör kan alltså användas.

Elsvetsning

Se avsnittet för PE80-rör beträffande tillvägagångssätt. Se även NPG:s broschyr "Elektrosvetsning av PE-rör".

Stumsvetsning - steg för steg

Genom stumsvetsning kan ett Uponor PE100-rör svetsas ihop med ett annat PE100-rör eller ett PE80-rör, förutsatt att rören har samma dimension och godstjocklek. Alla godkända stumsvetsmaskiner kan användas. Allmänt sett bör man inte svetsa om materialtemperaturen är lägre än -15 °C . Vid svetsning i blåst eller i fuktig väderlek måste svetsstället skyddas med vindskärmar eller tält. Proppa fria rörändar för att förhindra drag.

Den nedanstående svetsinstruktionen beskrivs i Uponor tryckrörssystem Pro-fuse vatten/spillvatten/gas med en bild-

serie som illustrerar tillvägagångssättet. Se även NPG:s broschyr "Stumsvetsning av PE-rör".

1. Spänn in rören i svetsmaskinen så att de linjerar med varandra. (För att svetsvulsterna ska bli så snygga och raka som möjligt är det en fördel om man vänder rörmärkningarna uppåt och mot varandra så att de går att läsa.)
2. Hyvla rörändarna genom att sluta stumsvetsen omkring den roterande hyveln tills det kommer fram ett utbrutet spån på båda sidor om hyveln.
3. Öppna stumsvetsen och ta bort hyveln. Ta bort spånen från rörändarna. (Se noga till att få bort alla spån under svetsmaskinen, eftersom de kan följa med värmepegeln upp till svetsstället när den ska tas bort.)
4. Stäng svetsmaskinen och kontrollera att rörändarna ligger tätt mot varandra runt hela omkretsen och att rören är centrerade. Det får inte finnas några synliga springor eller förskjutningar mellan rören. Om man justerar rören måste man hyvla på nytt.
5. Torka av rörändarna med godkänd rengöringsvätska. Avtorkningen har också till uppgift att få bort statisk elektricitet. (Fett, olja, vatten och skräp hör inte ihop med stumsvetsning.)
6. Kontrollera svetsstemperaturen på värmepegeln. Temperaturen ska vara $220\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

7. Spegeln måste vara ren och fri från smuts. Den är lätt att rengöra med luddfritt papper. Använd t.ex. luddfritt papper eller gnid spegeln med en PE-rörstump. Kontrollera att ytbeläggningen på värmespegeln är intakt.

8. Sätt värmespegeln mellan rören. Stäng svetsmaskinen kring värmespegeln med aktuellt svetstryck plus släptryck. En förvulst bildas runt hela rör-omkretsen. Släptrycket är det tryck som behövs för att svetsmaskinens släde ska röra sig vid den aktuella belastningen.

Svetstrycket erhålls genom att man avläser svetskraften i Uponors svetsparametrar och omvandlar den till tryck med hjälp av tryckkaraktistikan för den använda stumsvetsmaskinen.

9. När förvulsten är som den ska vara – cirka 1 - 6 mm beroende på rördimensionen – avlastas trycket och uppvärmningstiden börjar. Rörändarna måste ha full anläggning mot värmespegeln under uppvärmningstiden. (Uppvärmningstiden är den tid under vilken värmen sprids ut i röränden utan tryck.)

10. Öppna svetsmaskinen och ta bort spegeln när uppvärmningstiden har förflutit (begränsa omställningstiden så mycket som möjligt). Stäng svetsmaskinen med aktuellt svetstryck.

11. Håll svetsmaskinen stängd under hela svets- och avsvälningstiden.

12. Avlasta trycket när svets- och avsvälningstiden har förflutit. Lossa och öppna backarna. Röret kan nu lyftas ut ur svetsmaskinen.

Kriterier för visuell bedömning av sammansvetsade PE-rör

Kriterier för vulstbredd – rör mot rör

Minsta godstjocklek (mm)	Vulstbredd B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36

Tabell 7.4.6

Kontroll av svetsningen

Vulstbredden B måste ligga inom måtten enligt schemat ovan. Gäller för rör mot rör. För rör mot rördel och för rördel mot rördel ökas toleransen med +/- 1 mm.

Exempel

För bestämning av vulstbredden enligt tabell 6.5.5.

Nominell godstjocklek: 33,2 mm. Gå i pilens riktning till närmaste heltal (30 mm). Avläs vulstbredden. Den ska ligga mellan 16 och 21 mm.

SDR26

Dimension mm	Vägg tjocklek mm	Svetskraft N	Förvulst mm	Uppvärmningstid sek	Omställningstid sek	Tryckhöjningstid sek	Kyltid min
110	4,2	224	1	1 min 15 sek	4	6	12 min 30 sek
125	4,8	289	1	1 min 15 sek	4	7	12 min 30 sek
140	5,4	362	1	1 min 30 sek	4	7	13 min
160	6,2	473	1	1 min 45 sek	5	8	13 min 30 sek
180	6,9	599	1	1 min 45 sek	5	8	13 min 30 sek
200	7,7	739	1	2 min	5	9	14 min
225	8,6	935	1	2 min 15 sek	5	10	14 min 30 sek
250	9,6	1155	1,5	2 min 30 sek	6	11	15 min
280	10,7	1448	1,5	2 min 45 sek	6	11	15 min 30 sek
315	12,1	1833	1,5	3 min 15 sek	6	12	16 min 30 sek
355	13,6	2328	1,5	3 min 30 sek	7	14	17 min
400	15,3	2956	2	4 min	7	15	18 min
450	17,2	3741	2	4 min 30 sek	8	17	19 min
500	19,1	4618	2	5 min	8	18	20 min
560	21,4	5793	2,5	5 min 30 sek	9	20	21 min
630	24,1	7332	2,5	6 min 15 sek	9	22	22 min 30 sek
710	27,2	9312	3	7 min	10	24	24 min
800	30,6	11823	3,5	7 min 45 sek	11	27	25 min 30 sek
900	34,4	14963	4	8 min 45 sek	12	30	27 min 30 sek
1000	38,2	18473	4	9 min 45 sek	13	33	29 min 30 sek
1200	45,9	26601	5	11 min 30 sek	15	39	33 min

Tabell 7.4.7

SDR17

Dimension mm	Vägg tjocklek mm	Svetskraft N	Förvulst mm	Uppvärmningstid sek	Omställningstid sek	Tryckhöjningstid sek	Kyltid min
110	6,6	335	1	1 min 45 sek	4	6	13 min 30 sek
125	7,4	432	1	2 min	4	7	14 min
140	8,3	542	1	2 min 15 sek	4	7	14 min 30 sek
160	9,5	708	1,5	2 min 30 sek	5	8	15 min
180	10,7	896	1,5	2 min 45 sek	5	8	15 min 30 sek
200	11,9	1106	1,5	3 min	5	9	16 min
225	13,4	1400	1,5	3 min 30 sek	5	10	17 min
250	14,8	1728	2	3 min 45 sek	6	11	17 min 30 sek
280	16,6	2168	2	4 min 15 sek	6	11	18 min 30 sek
315	18,7	2744	2	4 min 45 sek	6	12	19 min 30 sek
355	21,1	3485	2,5	5 min 30 sek	7	14	21 min
400	23,7	4425	2,5	6 min	7	15	22 min
450	26,7	5600	3	6 min 45 sek	8	17	23 min 30 sek
500	29,7	6914	3,5	7 min 30 sek	8	18	25 min
560	33,2	8673	3,5	8 min 30 sek	9	20	27 min
630	37,4	10976	4	9 min 30 sek	9	22	29 min
710	42,1	13941	4,5	10 min 45 sek	10	24	31 min 30 sek
800	47,4	17699	5	12 min	11	27	34 min
900	53,3	22400	6	13 min 30 sek	12	30	37 min
1000	59,3	27655	6,5	15 min	13	33	40 min
1200	71,1	39823	7,5	18 min	15	39	46 min

Tabell 7.4.7

Svetstemperatur

220 °C ± 10 °C

Svetstryck

0,15 N/mm²

PE100 SDR 11

Dim. mm	Väggjocklek mm	Svetskraft N	Förvult mm	Uppvärmningstid s	Omställningstid* s	Tryckhöjningstid* s	Kyltid min
110	10	500	1,5	2 min 30 sek	4	6	15 min
125	11,4	645	1,5	3 min	4	7	16 min
140	12,7	809	1,5	3 min 15 sek	4	7	16 min 30 sek
160	14,6	1057	2	3 min 45 sek	5	8	17 min 30 sek
180	16,4	1338	2	4 min 15 sek	5	8	18 min 30 sek
200	18,2	1651	2	4 min 45 sek	5	9	19 min 30 sek
225	20,5	2090	2,5	5 min 15 sek	5	10	20 min 30 sek
250	22,7	2580	2,5	5 min 45 sek	6	11	21 min 30 sek
280	25,4	3237	3	6 min 30 sek	6	11	23 min
315	28,6	4096	3	7 min 15 sek	6	12	24 min 30 sek
355	32,2	5203	3,5	8 min 15 sek	7	14	26 min 30 sek
400	36,3	6605	4	9 min 15 sek	7	15	28 min 30 sek
450	40,9	8360	4,5	10 min 15 sek	8	17	30 min 30 sek
500	45,4	10321	5	11 min 30 sek	8	18	33 min
560	50,8	12946	5,5	12 min 45 sek	9	20	35 min 30 sek
630	57,2	16385	6	14 min 30 sek	9	22	39 min
710	64,5	20810	7	16 min 15 sek	10	24	42 min 30 sek
800	72,6	26421	8	18 min 15 sek	11	27	46 min 30 sek
900	81,7	33439	8,5	20 min 30 sek	12	30	51 min
1000	90,8	41282	9,5	22 min 45 sek	13	33	55 min 30 sek

Uppvärmningstiden = 15 s multiplicerad med den totala godstjockleken e.

* Omställningstid och tryckhöjningstid är en rekommenderad maximitid, men den bör alltid vara så kort som möjligt.

Tabell 7.4.8

Mekaniska skarvar

Flänskragar (bordringar) kan stumsvetsas på rören och skruvas samman med hjälp av de lösa flänsarna.

Obs.: I det här sammanhanget är det mycket viktigt att de lösa flänsarna har rätt dimension och tryckklass.

Vid mekaniska kopplingar får rörändans yta inte ha några skador. Vi rekommenderar att stödbussningar används för att motverka krympning hos PE-röret. Utför i övrigt mekaniska skarvar enligt rördelsleverantörens anvisningar.

Läggingsanvisningar och materialanvändning

Vid projektering och utförande måste man ta hänsyn till läggingsförhållandena. För att rören ska kunna motstå den påverkan som de utsätts för är det av avgörande betydelse att både schaktning, rörläggning och återfyllnad utförs omsorgsfullt. Det är beställaren som bestämmer vilka läggingsregler som gäller.

Uponors läggingsregler för PE100-rör beskrivs i kapitel 7.0 Installation av markförlagda plaströr.

Dimensionering

Statisk dimensionering

I det inledande avsnittet 7.1 Installation av markförlagda plaströr. Om dessa regler är uppfyllda behövs inte någon ytterligare beräkning av rörstabiliteten.

Uponor teknisk support står gärna till tjänst med frågor av specifika projekt.

Hydraulisk dimensionering

I det inledande avsnittet om tryckrörssystem finns ett exempel på hur tryckrör kan dimensioneras.

Ur driftsteknisk och ekonomisk synvinkel ligger den rekommenderade strömningshastigheten för vattenrör mellan 0,6 och 1,5 m/s.

Temperatur

PE100-röret är dimensionerat för driftstemperaturen 20 °C. Om röret används vid högre temperatur än 20 °C måste arbetstrycket reduceras enligt diagrammet nedan för att inte rörets livslängd ska förkortas. Rådfråga Uponor teknisk support beträffande temperaturer som faller utanför diagrammet 7.4.9.

Temperaturreduktionskurva

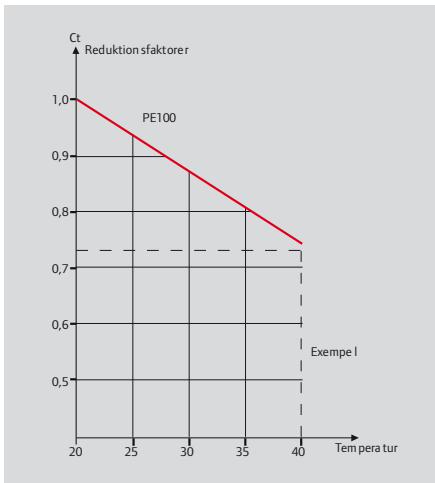


Diagram 7.4.9

Formel för reducerat arbetstryck:

$$PN_t = PN \times C_t$$

Exempel

Om ett PE100 PN 10 rör ska användas vid driftstemperaturen 40 °C blir det högsta arbetstrycket

$$PN_{40} = 10 \times 0,74 = 7,4 \text{ bar}$$

Om arbetstrycket 7,4 bar vid temperaturen 40 °C inte överskrider förkortas inte rörets livslängd.

Röret kan under tryck användas vid högst 60 °C temperatur. Detta medför dock att livslängden förkortas.

Om PE100-rör används som avloppsrör med självfall kan det användas vid en kontinuerlig temperatur på 80 °C och kortvarigt upp till 95 °C.

Tryckstöt

Tryckstötter uppkommer i synnerhet vid start och stopp av pumpar och när ventiler öppnas och stängs. Tryckstötter är ofta den kraftigaste påverkan som en tryckledning utsätts för.

En tryckstöt fortplantas som en tryckvåg genom ledningen. Vågen reflekteras fram och åter med en hastighet som är mycket högre än strömningshastigheten.

Tryckvågens hastighet c (m/s) beror av rörmaterialet, rörets godstjocklek och diameter, vattnet samt ledningens möjlighet att röra sig fritt.

Tryckvågen gör att stora vattenmängder rör sig och accelereras i ledningen. En hög tryckvåghastighet ger därför tryckstötter.

Tryckvågens högsta tillåtna fortplantningshastighet i rörledningar [c]

Tillverkare	Material	Tryckklass bar	Hastighet m/s
Uponor	PE100	PN 6,3	210
Uponor	PE100	PN 10	259
Uponor	PE100	PN16	319

Tabell 7.4.10

Mer upplysningar lämnas av Uponor teknisk support.

Vakuum

Vakuum i rör måste alltid beaktas när man väljer tryckklass för röret. Vi rekommenderar därför alltid att undertrycket minimeras med t.ex. vakuumentiler. Under normala förhållanden kan vakuum gå upp till 1,0 bar (fullt vakuum) godtas för PE100-rör med svetsade skarvar om minst rör med SDR 11 används.

Om PE100-rör installeras och hanteras enligt Uponors installationsinstruktioner, med minimal deformation och med kringfyllnad som packas till minst 95 % av standard Proctor-densitet kan också ett rör med SDR 17 användas med fullt vakuum, motsvarande 1 bar / 10 m vp.

Beträffande vakuum och installationsberäkningar hänvisar vi till en specifik beräkning.

Råhet enligt P83

Ekvivalent sandråhet i ny ledning, rent vatten/plaströr:

Huvudledning 0,1 mm
Distributionsledning: 0,2 mm

Förankring

PE-rör behöver normalt inte förankras om de är svets skarvade. Däremot måste röret förankras vid övergång till andra rörmaterial eller om röret t.ex. ska gjutas in i en vägg eller annan byggnadsdel. Detta är nödvändigt för att förhindra att ej draghållfasta skarvar dras isär på grund av att röret utvidgas och dras samman vid temperaturändringar.

Max tillåten dragkraft för PE100

Dragkraft vid 20 °C

Dimension mm	SDR17-PN10 kN	SDR-PN16 kN
110	21	31
125	27	41
140	34	51
160	45	67
180	57	84
200	70	104
225	89	132
250	109	162
280	137	203
315	174	257
355	221	326
400	280	415
450	355	525
500	439	648
560	549	812
630	696	1029
710	883	1307
800	1120	1658
900	1417	2099
1000	1752	2592
1200	2520	

Tillåten dragspänning = 10 MPa

Tabell 7.4.11

Förankring mot lyftkrafter

I tabellen nedan anges uppdriften för ett luftfyllt rör i vatten med densitet 1000 kg/m³. Den vänstra kolumnen (rör) anger

lyftkraften på röret. Den högra (minus rörvikt) kolumnen är nettolyftkraften, där rörets egen vikt har dragits ifrån.

Lyftkraft på luftfyllt PE100-rör i vatten (1000 kg/m³)

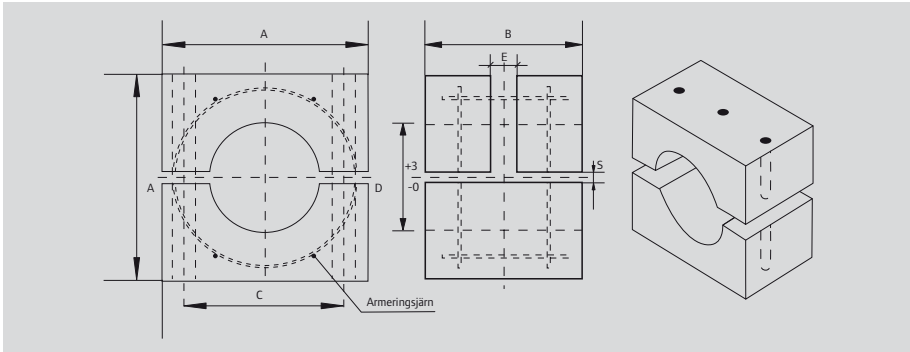
Dimension (mm)	SDR 26 Rör (kg/m)	Minus rörvikt (kg/m)	SDR 17 Rör (kg/m)	Minus rörvikt (kg/m)	SDR 11 Rör (kg/m)	Minus rörvikt (kg/m)
110	10	8	10	7	10	6
125	12	10	12	10	12	8
140	15	13	15	12	15	10
160	20	17	20	16	20	13
180	26	22	26	20	26	17
200	32	27	32	24	32	21
225	40	34	40	31	40	27
250	49	42	49	38	49	33
280	62	53	62	48	62	41
315	78	67	78	61	78	52
355	100	85	100	77	100	67
400	126	108	126	98	126	85
450			460	124	460	107
500			197	153	197	132
560			248	192	248	166
630			313	243	313	210
710			399	310	399	268
800			507	394	507	340
900			642	498	642	430
1000			792	615	792	531
1200			1141	886		

Tabell 7.4.12

Ballast på rör

Det mest använda sättet att anbringa ballast på PE-rör är att fästa betongklossar på röret. På mindre ledningar används även vajer som surras fast på röret.

Exempel på ballastblock



Tabell 7.4.13

Tryckprovning av PE-tryckledningar*

En korrekt utförd svetsfog på en PE-ledning är helt tät. Täthetsprovning utförs vanligen ändå på svetsade ledningar. Skulle ledningen inte uppfylla täthetskraven ligger vanligen felet antingen i ett smärre läckage i någon flänsanslutning eller ventil (provtryckning mot stängd ventil skall om möjligt undvikas) eller i den använda provningsmetoden. Den provningsmetod som föreskrivs i Anläggnings AMA, VAV P 78, gäller bl a för PE-tryckledningar och skall tillämpas. Polyetenledningar expanderar något när de sätts under tryck och expansionen sker gradvis under den tid ledningen är i drift. En polyetenledning kommer vid nominellt tryck i ledningen att efter cirka 50 års drift få en diameterökning av storleksordningen 3-5 %. Ungefär 1 % av denna diameterökning sker under första dygnet ledningen tas i drift. Detta är orsaken till

att reglerna i P78 kräver att ledningen hålls under tryck i minst 12 timmar före provningen igångsätts. Under den tid som provtryckningen sker kommer dock ledningen att fortsätta att expandera om än i minskad takt. På grund av den tryckhöjning som sker i samband med provtryckningen kommer en mindre diameterökning att ske under provtryckningens gång. Den volymökning som sker i ledningen under provtryckningen leder till att betydande vattenmängder kan behöva pumpas in i ledningen för att det ursprungliga starttrycket skall bibehållas. Den tillåtna vattenmängden beror på ledningens diameter och längd. Att en större vattenmängd måste pumpas in innebär dock inte mot bakgrund av ovan att ledningen behöver vara otät.

Provning enligt P78 tillgår i korthet enligt följande:

Provningen skall föregås av en period av minst 12 timmar, under vilken rörledningen skall belastas med ett invändigt hydrauliskt tryck som motsvarar det överenskomna provtrycket, som regel $1,3 \times PN$. Under denna tid tillåts trycket falla som det naturligt gör till följd av rörmaterialets krypning. Täthetsprovningen inleds därefter med att trycket i ledningen höjs till provtrycket genom att vatten inpumpas, som har samma temperatur som det vatten som redan lagras i ledningen ($\pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ tolerans). Den vattenvolym som erfordras för att höja trycket till provtrycket skall uppmätas och registreras. Trycket i ledningen skall sedan hållas konstant vid provtrycket under totalt 5 timmar genom att successivt tillföra

erforderlig mängd vatten med en temperatur som svarar mot medeltemperaturen hos vattnet som redan lagras i ledningen ($\pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ tolerans). Vattenvolymen A (3h – 2h) som erfordras för att hålla provtrycket konstant mellan den andra och tredje timmen uppmäts noggrant. Provtrycket bibehålls fortsättningsvis konstant, varefter på liknande sätt erforderlig vattenvolym B (5h – 4h) uppmäts för att hålla provtrycket konstant mellan den fjärde och femte timmen.

Om täthetsprovningen inte blir godkänd efter 5 timmars provning skall provningen förlängas i ytterligare 2 timmar (förlängd täthetsprovning).

* utdrag ur Svenskt Vatten Publikation P78

Exempel på provningsrapport från täthetsprovning av tryckledning

Provningsrapport från täthetsprovning

Kund:		Projekt:	
Ärendenr :	ID-nr :	Datum:	Initialer:

Plats:	
Rördimension:	Provedningens längd:
Anmärkningar:	

Provningsskede	Tidpunkt	Tidsförlopp	Tryck m VP	Vattenmängd
Fylldes med vatten				
Tryckstabilisering				
Tryckstabilisering				
Tryckstabilisering				
Tryckökning till 1,3 · PN				
Tryckhållning				
Tryckhållning				
Tryckhållning				
Tryckhållning				
Mätning av tilläggsvattenmängd				

Röravsnittet uppfyller uppfyller inte standardens krav

Tilläggsanteckningar:

_____ / _____
 Datum Provningsledare Kundens representant Beställarens representant

Kundens godkännande:		Datum:	Initialer:
Retur/ifyllt:	Nytt ID-nr :	Datum:	Initialer:

Livslängd

Som vi tidigare har nämnt dimensioneras rören enligt standarden för en livslängd på 50 år. Med de krav som ställs på material och processer både internt och externt, och om föreskrifterna beträffande installation och drift följs, blir dock livslängden mer än 100 år.

Enbart rörprodukter av hög kvalitet räcker inte för att uppnå 100 års livslängd för ett ledningssystem. Livslängden hos polyetenrör (PE100) beror i hög grad av den påverkan som röret utsätts för under installation och drift, bland annat temperaturpåverkan och ringspänningar.

Nedan anges förutsättningarna för 100 års livslängd hos PE100-rör.

Skarvar

Vi förutsätter att Uponors svetsinstruktioner följs och att de dokumenteras med svetsrapporter. Svetsarna ska utföras av utbildade svetsare.

Det företag som utför arbetet skall ha ett dokumenterat kvalitetsstyrningssystem.

Om mekaniska kopplingar används ska de monteras enligt tillverkarens anvisningar.

Materialhållfasthet/livslängd Uponor PE100-rör

Största ringspänning: 8 MPa, motsvarande 101 m vp i en PN 10 ledning

Högsta driftstemperatur: +20 °C

Den förväntade livslängden för PE100-rör är enligt diagram 7.4.15 mer än 100 år.

Materiallets brotthållfasthet som funktion av temperatur och tid

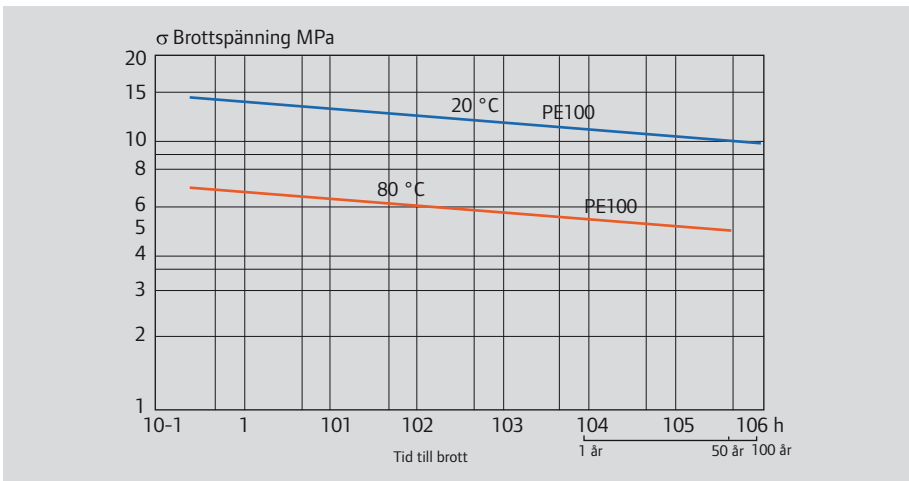


Diagram 7.4.15

Krav på transportmediet

Transportmediet får inte innehålla ämnen som bryter ned rörmaterialen. Var i detta sammanhang särskilt uppmärksam på följande ämnen:

- Etyleter
- Fluor
- Rykande svavelsyra
- Kungsvatten
- Metylklorid
- Koltetraklorid Nitrobensen
- Oleum.

I övrigt hänvisas till ISO TR 10358: "Plastic pipes and fittings - Combined chemical-resistance classification table" samt det inledande avsnittet om tryckrörssystem.

Enskilt avlopp



8.0 Inledning

Uponor Infrac lösningar för enskilda avloppssystem används till hus och fastigheter som inte är anslutna till det kommunala avloppsnätet. Det gäller i första hand småhus och fritidshusområden samt bebyggelse på landsbygden.

Den grundläggande principen för en infiltrationsanläggning är att spillvattnet från fastigheten leds till en slamavskiljare där slammet får sedimentera och varifrån vattnet leds vidare till efterföljande rening. Spillvattnet infiltreras genom det befintliga eller uppbyggda jordlagret och renas därigenom på naturlig väg.

Om de lokala förhållandena gör att infiltrationsprincipen inte kan utnyttjas kan man installera ett minireningsverk som ersätter slamavskiljaren och den efterföljande reningen.

En slamavskiljare med efterföljande rening är en bra lösning om områden den installeras i bedöms att ha normal skyddsnivå för miljö och hälsoskydd. Dessutom är en traditionell infiltrationsanläggning robust och enkel att installera, antingen som;

- Infiltration med självfall
- Infiltration med pumpning (ej självfall)

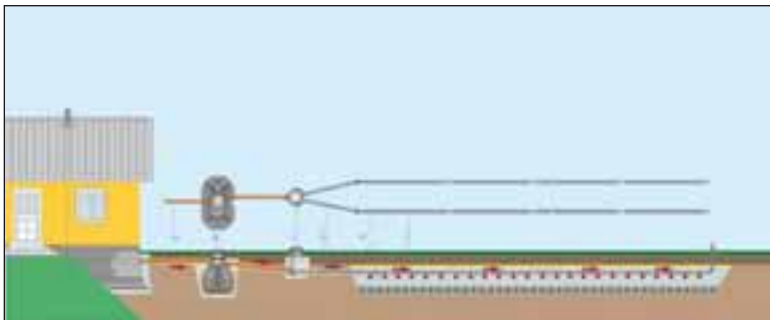
Det finns dock ett antal lokala förhållanden som kan lägga hinder i vägen för

en traditionell infiltrationsanläggning. Det kan t.ex. vara för högt grundvatten, dåliga markförhållanden eller områden där särskild hänsyn måste tas för att skydda dricksvattentäkt.

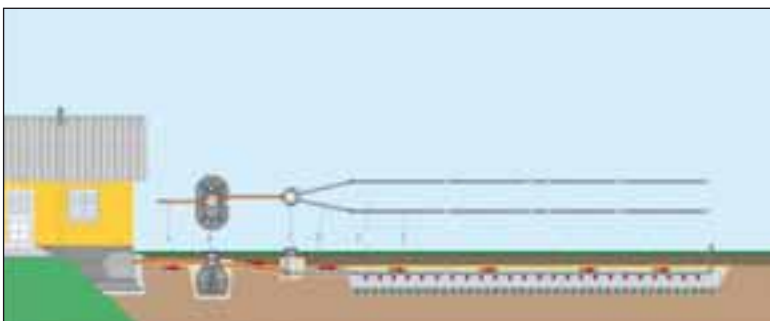
Om det inte går att installera en traditionell infiltrationsanläggning finns det en rad olika lösningar att välja mellan:

- Markbäddsanläggning med fosforfälla
- Minireningsverk
- Sluten tank
- Torr lösning

I Havs- och vattenmyndighetens allmänna råd NFS 2016:17 finns de funktioner/reningsgrader som bör uppnås vid en enskild avloppsanläggning. I naturvårdsverket faktablad (gamla allmänna råd 87:6) finns det anvisningar på hur en avloppsanläggning skall utformas. För närmare upplysningar hänvisar vi till ovanstående allmänna råd.



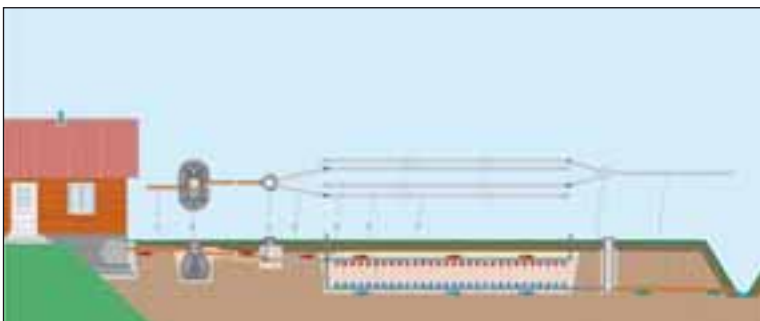
Infiltration.



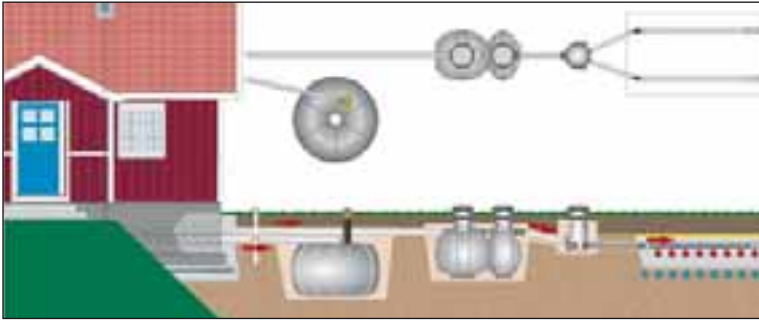
Infiltrationsanläggning med Clean Easy pump (fosforfällning) installerad i fastigheten.



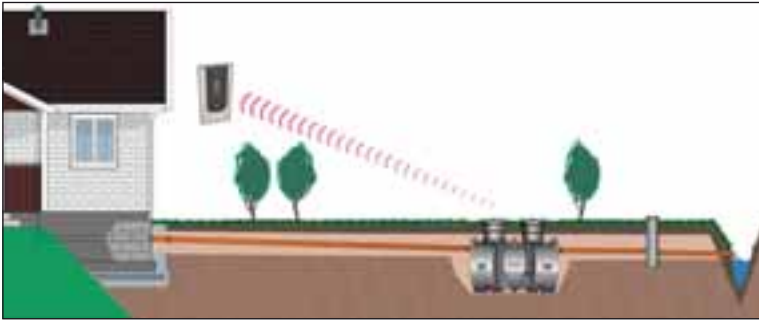
Infiltration med pumpsystem.



Markbädd



Kombinerade system



Minireningsverk.



BDT Easy Plus

Godkännanden

Uponor Infras system för enskilda avlopp är utformade enligt Naturvårdsverkets normer. Slamavskiljarna är provade av SP och uppfyller kraven enligt Svensk Standard SS 82 56 20, SS 82 56 26, Europeisk Standard SS-EN 12566-1, SS-

EN 12566-3, SPF Verksnorm 1300 och VAV TG-regler 4/90 samt är typgodkända av SITAC enligt Boverkets Byggregler. Tankarna är CE-märkta. Dokumentation samt deklaration för CE godkännandet finns på uponor.se/infra

Lagar och Regler

Det finns flera ramlagar och regler som påverkar en enskild avloppsanläggning. Dessutom finns EU-direktiv. En ramlag (eller ett ramdirektiv) är en sammanhållen lagstiftning kring en viss fråga t.ex. miljö-påverkan – miljöbalken är ett exempel på en ramlagstiftning. En lag beslutas av riksdagen, medan en förordning beslutas av regeringen. I en lag anges inom vilka områden regeringen får ge ut förordningar. I en förordning kan sedan regeringen ge en myndighet i uppdrag att utarbeta närmare anvisningar, i form av föreskrifter. Sedan kan en myndighet på eget initiativ ta fram allmänna råd, vilka normalt är tillämpningsanvisningar till föreskrifter. Ett allmänt råd anger hur myndigheten tolkar lagar, förordningar och föreskrifter. Lagar, förordningar och föreskrifter är rättsligt bindande dokument, medan allmänna råd är rekommendationer. Normalt följer myndigheter de allmänna råden när tillstånd ges för t.ex. utsläpp av avloppsvatten från en enskild anläggning. Ett tillståndsbeslut är rättsligt bindande och gör att den som bryter mot tillståndet kan straffas.

Ett EU-direktiv anger en miniminivå för en fråga som varje medlemsland måste ha och ett direktiv måste införlivas (implementeras) i svensk lagstiftning för att bli gällande (till skillnad från en EU-förordning som är direkt bindande och gäller i alla EU-länder direkt). Ett medlemsland får ha strängare regler än vad som anges i ett direktiv.

Ramdirektivet för vatten har en indirekt påverkan på utsläppskraven från en avloppsanläggning.

Miljöbalken anger att allt utsläpp av avloppsvatten kräver tillstånd.

Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd anger ytterligare krav på utsläpp av avloppsvatten.

För närvarande finns inga föreskrifter som direkt berör enskilda avlopp. Om slam eller någon annan avloppsfraktion ska återföras till jordbruket som gödselmedel finns däremot en föreskrift som berör kvaliteten på det som återförs.

Havs- och vattenmyndighetens allmänna råd

(NFS 2016:17) har för avsikt att uttolka lagkrav och i detta fall avses lagkravet i miljöbalken och förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (1998:899). Naturvårdsverkets allmänna råd är utan tvekan det mest betydelsefulla rättesnöret vid tillståndsärenden gällande enskilda avlopp. Notera dock att råden i själva verket inte är någon lagtext utan istället är en tolkning av det gällande regelverket. Syftet är att underlätta för beslutsfattare (kommunerna) och likrikta besluten.

Skyddsnivåer

De allmänna råden framhåller att kravet på anläggningens funktion skall anpassas till de naturgivna förutsättningarna i det enskilda fallet. I råden anges att två olika nivåer (normal och hög skyddsnivå) för miljöskydd samt hälsoskydd och

dessa bör vara vägledande för kraven på anläggningen. Skyddsnivåerna bör sättas utifrån kommunala strategier samt de fastighetsspecifika förhållandena. De allmänna råden specificerar kraven vid de olika skyddsnivåerna.

Allmänna krav

Formuleringen om olika skyddsnivåer hindrar inte att man ställer ett antal fundamentala krav som alla anläggningar normalt bör uppfylla och detta har man gjort i de allmänna råden. Merparten av texterna gäller alla skyddsnivåer. Nedan listas ett antal punkter som det är angeläget att entreprenörer/ projektörer känner till. Listan är dock inte fullständig eller ordagrant återgiven. Punkterna kommer att diskuteras mera ingående i det sammanhang där de är relevanta men redovisas samlat här som en referens att kunna gå tillbaka till.

Dimensionering

I det här avsnittet går vi igenom dimensioneringen av slamavskiljare och av infiltration/markbäddar i allmänhet. Uponor Infrasa tekniska support står gärna till tjänst med ytterligare assistans när det gäller beräkning av anläggningens storlek.

Slamavskiljarens storlek beror av det antal personer (PE = personekvivalenter) som den skall rymma spillvattnet från. Varje person (PE) står för en belastning av 170 l spillvatten per dygn och ett hushåll är 5 personer.

När det gäller dimensionering på upp till 25 PE går man efter naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar 2016:17. Man tittar även i de "gamla" allmänna råden för små av-

loppsanläggningar 87:6 som numera är faktablad.

För att dimensionera anläggningar som är större än 25 PE skall man följa Naturvårdsverkets allmänna råd 91:2 om infiltrationsanläggningar och markbäddar för fler än 25 personer.

Det som är viktigt att tänka på är att dessa allmänna råden är rekommendationer, man skall alltid göra en noggrann beräkning/projektering av hela anläggningens funktion. Tabellerna som finns med i detta avsnitt är endast vägledande.

Använd det nedanstående schemat för dimensionering av antal PE personer.

Dimensionering stora avlopp - > 25pe ur DS 440 till svensk motsvarighet.

Verksamhet	Beräkning	Antal liter
1 hushåll	5pe	850
Verkstäder/restauranger	Sysselsatt person	85
Skola	Eleplats	57
Samlingslokal med servering	Sittplats	17
Kyrka	Sittplats	5,6
Hotell	Sängplatser	255
Vårdhem	Sängplatser	282

Tabell 9.0.1

Allmän uppbyggnad av Uponor Infras slamavskiljare och infiltrationsanläggningar

Uppbyggnaden av våra slamavskiljare och infiltrationsanläggningar sker med hänsyn till Havs- och vattenmyndighetens allmänna råd 2006:17 för små avloppsanläggningar samt allmänna råd 91:2 infiltrations- och markbäddar för fler än 25pe. Projektering, utförande, drift och underhåll”.

Slamavskiljarna är uppbyggda så att en optimal avskiljning av sedimenteringsämnen och flytande ämnen kan garanteras. Detta uppnås genom att vattengenomströmningen genom de enskilda kammarna reducerar vattnets hastighet och på så sätt uppstår en optimal sedimentationsprocess.

I själva infiltrationsanläggningen sippas spillvattnet ned genom marklagren. Därvid bryts restämnena i spillvattnet ned med hjälp av det syre som tillförs via avluftsroren och det syre som finns i marken. Standardslamavskiljare för 5 och 10 PE är dimensionerade för att rymma spillvattenslam från 1 resp. 2 bostäder vid 1 tömning per år.

Infiltrationsanläggningar bör alltid installeras av ett auktoriserat VA-företag. Vid tryckinfiltration måste pumpen anslutas av en auktoriserad elinstallatör. Då är man säker på att gällande lagbestämmelser uppfylls och att installationen blir utförd med erforderlig sakkunskap.



Tankens totalvolym omfattar både klaringsvolymen och slamvolymen.

Klaringsvolymen är den vattenvolym som alltid finns i tanken – även när tanken är fylld med slam, dvs. strax innan tömning av tanken blir nödvändig. Klaringsvolymen säkerställer att uppehållstiden i tanken alltid blir tillräcklig.

Slamvolymen är den volym som är avsedd för lagring av botten- och flytslam.

Använd det nedanstående schemat för att beräkna slamavskiljarens storlek.

Dimensionering av slamavskiljarevolym enligt Naturvårdsverkets faktablad C (gamla allmänna råd 87:6).

Volym (m ³)	Vägledande antal PE
2	1 - 5
3	1 - 5*
4	6 - 10
6	11 - 15
8	16 - 20
10	21 - 25
12	26 - 30
15	31 - 42

* Med stor spillvattenförbrukning

Tabell 9.0.2

Naturvårdsverkets allmänna råd 91:2 Infiltrationsanläggningar och mark- bäddar för fler än 25 PE.

Volym	PE vid	PE vid
m ³	1 tömning per år	2 tömningar per år
15	42	60
18	50	70
20	55	80
25	70	100
30	85	120
40	110	160
50	140	200
66	185	266

Tabell 9.0.3

Som framgår av det ovanstående schemat finns det möjlighet att reducera totalvolymen hos stora slamavskiljare. Man uppnår detta exempelvis genom att dimensionera tankarna för två årliga tömningar, så att slamvolymen halveras. Det ger en besparing i själva anläggningsinvesteringen, men då måste tanken också tömmas två gånger om året.

Infiltration med pumpsystem eller självfall

Infiltrationsanläggningar med pumpbrunn används till exempel i områden med hög grundvattennivå, där vattnet måste lyftas upp till tryckinfiltrationsbädden för att klara avståndskraven mellan grundvattenytan och infiltrationsrörgravens botten. Rekommenderat avstånd är 2,5 m och minsta avstånd 1,0 m.

Genom att pumpa spillvattnet till infiltrationsbädden kan man vara säker på att vattnet fördelas jämnt över hela ytan.



Uponor 40 m³ slamavskiljare.

Självfallsanläggningar kan användas i situationer där spillvattnet kan rinna med självfall, dvs. där det finns ett tillräckligt fall hos tilloppsledningarna mellan slamavskiljaren och infiltrationsbädden.

Man måste alltså utreda från fall till fall om pump- eller självfallsinfiltration ska anordnas. Denna utredning bör göras av sakkunnig innan installationen påbörjas, i samråd med kommunen.

Vi rekommenderar att man pumpar spillvattnet för stora infiltrationsanläggningar med kapacitet > 15 PE, eftersom det då är fråga om stora vattenmängder som ska fördelas över en stor infiltrationsyta. För detta ändamål tillverkas Uponor spridar-rör, som garanterar en optimal fördelning över alla strängarna inom infiltrationsbädden.

Val av reningsmetod

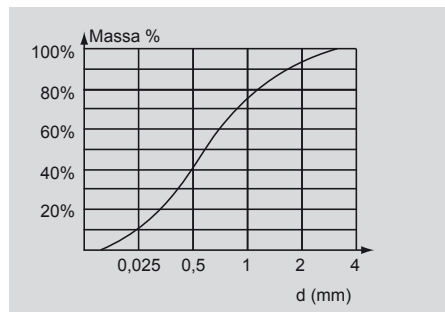
Den mera detaljerade förundersökningen för val av reningsmetod görs innan ansökan/anmälan skickas till kommunens miljö och hälsoskyddskontor. Undersökningen skall ge svar på om den tänkta platsen för en infiltrationsanläggning är lämplig eller om en annan reningsmetod måste väljas.

Jorden skall ha tillräcklig förmåga - *infiltrationskapacitet* - att ta emot det nedträngande spillvattnet. Vidare krävs att jorden kan transportera bort infiltrerat vatten - *hydraulisk kapacitet* - så att grundvattenytan under anläggningen inte höjs till en oacceptabel nivå.

För att kunna fastställa markens förmåga att ta upp avloppsvatten (infiltrationskapacitet) behöver provgropar grävas för att ta prov på marken för bestämning av kornstorleksfördelningen. För en anläggning för ett hushåll rekommenderas att minst två gropar grävs, där anläggningen är tänkt att placeras. Är området homogent kan det räcka med en grop. Gropen grävs till 2-2,5 meters djup och jordprov tas ut på varje skikt som är tänkt att avloppsvattnet ska infiltreras genom. Det översta markskiktet med mycket organiskt material väljs normalt bort. Minst 0,5

liter material tas ut från skikten. Ett prov tas i varje skikt från den nivå där spridarmedningen skall ligga. Är skiktet otydligt eller spridarrörets läge svårberäknat kan jordprover tas ut på nivåerna 0,5, 0,75, 1,00, 1,50 och 2,00 meter under markytan. Varje prov märks med gropens identitetsbetäckning, datum och djup. Om grundvatten påträffas på mindre djup än 2 meter bör provtagningen gå ner till minst 0,5 m under grundvattenytan bl.a. för att kontrollera eventuellt bergsläge. Speciellt i finkornig jord bör provgropen stå öppen några timmar, eller så lång tid som det behövs för att grundvattenytan skall stabilisera sig. Proverna skickas sedan för analys, där en kornstorleksanalys görs och normalt bedömer även labbet vilken infiltrationskapacitet det aktuella jordskiktet har (se diagrammet nedan).

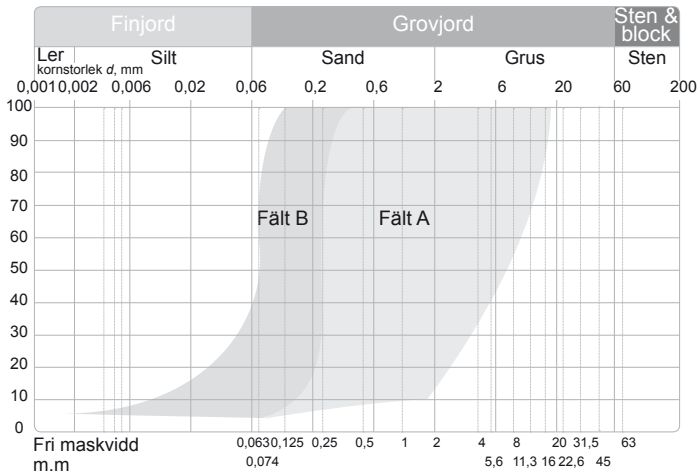
Kurva uppritad efter en skiktanalys



Figur 9.0.4

Exempel på resultat efter siktkanalys

1. Siktkurvan faller helt inom fält A. Infiltrationsanläggning kan väljas. Belastningen väljs till $50\text{--}60 \text{ l/m}^2 \times \text{d}$ (liter per kvadratmeter och dygn). Det högre värdet väljs då kurvan i huvudsak faller i högra delen av fältet.
2. Siktkurvan faller i huvudsak inom fält A med en mindre del inom fält B. Infiltrationsanläggning kan väljas. Belastningen bör inte överstiga $40 \text{ l/m}^2 \times \text{d}$
3. Siktkurvan faller i huvudsak inom fält B med en mindre del inom fält A eller siktkurvan faller helt inom fält B. Infiltrationsanläggning kan väljas. Belastningen bör inte överstiga $30 \text{ l/m}^2 \times \text{d}$
4. Siktkurvan faller till någon del till höger om fält A. Materialet är för grovt för att möjliggöra vanlig infiltration. Möjliga lösningar kan vara förstärkt infiltration eller markbädd.
5. Siktkurvan faller till någon del till vänster om fält B. Materialet är alltför finkornigt för att lämpa sig för en vanlig infiltration. Möjlig lösning är markbädd
6. Siktkurvan faller till någon del utanför både fält A och B. Möjliga lösningar blir samma som i punkt 5



Allmänt sett kan följande sägas om markens infiltrationsförmåga

Siktkurva inom	Infiltrationsförmåga
Fält A	50 - 60 l/m ² x dygn
Fält B	30 - 40 l/m ² x dygn
Utanför fält A och B	Individuell bedömning

Tabell 9.0.5

Dimensionering infiltration:

Normalt 40-60 liter/m² och dygn vid goda förhållanden (dvs. siktcurvan i sin helhet inom fält A. 60 l om huvuddelen av kurvan faller inom den högra delen av fält A). Om huvuddelen av siktcurvan faller inom fält B och en mindre del inom fält A rekommenderas maximalt 30 liter/m². Diverse varianter finns där infiltrationen kan förstärkas genom kombination av markbädd och infiltration.

Dimensionering markbädd:

Normalt väljs betongsand (gjutsand) eller markbäddssand 0-8 mm, vilket ger rätt kornstorleksfördelning. Tvättad sand ska alltid väljas för att undvika igensättning av bädden. Sand som inte är tvättad har en allt för hög andel finkornigt material. Siktcurvan för markbäddssanden ska falla helt inom fält A. Kapaciteten är 50-60 liter/m².

Spillvattnet ifrån KL+BDT

Antal PE	60 l m ² *d	50 l m ² *d	40 l m ² *d	30 l m ² *d
5	17m ²	20m ²	25m ²	33m ²
10	33m ²	40m ²	50m ²	67m ²
15	50m ²	60m ²	75m ²	100m ²
20	67m ²	80m ²	100m ²	133m ²
25	83m ²	100m ²	125m ²	167m ²

Tabell 9.0.6

Dimensionering av infiltrationsbäddens storlek

I faktabladet, "små avloppsanläggningar – hushållsspillvatten från högst 5 hushåll" från Naturvårdsverkets Fakta, oktober 2003. Kan man dimensionera infiltrationsbäddens storlek upp till 25 PE. De allmänna råden 91:2 används vid dimensioneringar av infiltrationsanläggningar och markbäddar för fler än 25 PE

När man anlägger en infiltrations- markbädd så skall man räkna med att 1m² är 1 löpmetr spridarrör.

Vid självfall blir det relativt jämn fördelning av spillvattnet i en spridarledning då denna är högst 15 meter. Längre spridarledningar bör undvikas. I stället skall man dela upp det i två eller fler strängar. Om spillvattnet fördelas genom pumpning kan spridarledningens längd ökas till 20 meter

För standardanläggningar med en kapacitet på 5-25 PE rekommenderar vi att nedanstående dimensioneringstabeller används för att räkna ut vilken yta som bädden skall ha:

Spillvattnet ifrån BDT

Antal PE	60 l m ² *d	50 l m ² *d	40 l m ² *d	30 l m ² *d
5	13m ²	25m ²	19m ²	25m ²
10	25m ²	30m ²	38m ²	50m ²
15	38m ²	45m ²	56m ²	75m ²
20	50m ²	60m ²	75m ²	100m ²
25	63m ²	75m ²	94m ²	125m ²

Tabell 9.0.7

Dimensionering >25 PE

Vid beräkningar på anläggningar som är större än 25 PE krävs det i regel att man har noggrann kännedom om förhållandena som råder vid det aktuella fallet. I Naturvårdsverket allmänna råd 91:2 "rening av hushållsspillvatten infiltrationsanläggningar och markbäddar för fler än 25PE" finns anvisningar på hur man skall dimensionera anläggningen.

För en hydraulisk dimensionering av anläggningen måste följande parametrar bestämmas:

- Dimensionerande flöde för beräkning av storlek på slamavskiljare.
- Dimensionerande dygnsmedelflöde under en maxmånad/maxvecka för beräkning av storlek på infiltrationsyta.

Dimensionerande flöde

För att kunna beräkna det dimensionerande flödet krävs uppgifter om maxdygnsflödet (l/dygn), dvs. flödet till slamavskiljaren, det dygn då den är som mest belastad. Om ett ledningsnät existerar

kan flödet mätas och beräknas med hjälp av följande ekvation.

För en planerad anläggning måste maxdygnsflödet uppskattas för att det dimensionerande flödet skall kunna beräknas. De uppgifter som behövs i detta fall är:

1. Hur många personer som maximalt beräknas utnyttja anläggningen under årets mest belastade dygn.
2. Hur stor vattenförbrukning per person och dygn. För hushåll används schablonvärden 120 l/p för BDT och 170 l/p för KL+BDT och dygn. För udda anläggningar kan man utgå ifrån tabellen tabell 9.0.1 samt ta hänsyn till förbrukning av toalettspolvatten eller duschvatten.
3. Ledningsnätets sammanlagda längd.
4. Inläckage per meter ledning och dygn. Nyanlagda plastledningar har inget inläckage medan befintliga ledningar i betong kan ha ett inläckage på flera liter per meter.

$$\text{Dimensionerande flöde, m}^3/\text{h} = \frac{\text{Uppmätt max dygnsflöde}}{\text{Antal timmar per dygn under vilka spillvattenflödet fördelas i h} * 1000}$$

h vid
26-200 PE och 11 h vid 200-500 PE

Vid extremt stora och kortvariga flöden bör flödesutjämning före slamavskiljning övervägas. I sådana fall kan slamavskiljarens storlek reduceras.

När ett värde på dimensionerade flöde har räknats fram används formlerna i SS 82 56 21 (referens 29) för att beräkna slamavskiljarens totala volym och våtvolum (sedimenteringsvolym och slamlagringsvolym). Följande ekvation kan användas för beräkning av planerad anläggning med tät ledning

$$\text{Dimensionerade flöde, m}^3/\text{h} = \frac{\text{PE} * \text{Schablonvärdet per person/dygn (170 l KL+BDT) (120 l BDT)}}{\text{Antal timmar per dygn under vilka spillvattenflödet fördelas i h} * 1000}$$

8 h vid 26-200 PE och
11 h vid 200-500 PE

Dimensionerande dygnsmedelflöde

Den tid över vilken dygnsmedelflödet beräknas, varierar med hänsyn till belastningens fördelning i tiden. Vid en jämn belastning över en tidsperiod som varar en månad eller mer (t ex i ett område med permanent boende) beräknas medeldygnsflödet till en månad (maxmånad). För kortvariga och intensiva belastningstoppar, från någon dag upp till en knapp månad, beräknas medeldygnsflödet under årets mest intensiva vecka. Om flödes- utjämning tillämpas skall hänsyn tas till detta vid beräkning av medeldygnsflödet.

Parametrarna dimensionerande dygnsmedelflöden och rekommenderande ytbelastning räknas fram med hjälp av:

- Föroreningshalt, BOD, SS, Fosfor och kväve
- Vilken förbehandling, slamavskiljning, mekanisk, biologisk och/eller kemisk
- Belastningsperiodens längd, som marbelastning, veckoslutbelastning eller permanentbelastning
- Jordart, dvs. infiltrationskapacitet och hydraulisk kapacitet

Dimensionerande dygnsmedelflöde med nyanlagd tät ledning beräknas med följande ekvation

$$\text{Dim.dygn flöde, m}^3/\text{h} = \frac{\text{PE} * \text{Schablonvärdet PE/d (170 l KL+BDT) (120 l BDT)}}{1000}$$

Om man skall göra beräkningen på ett befintligt ledningsnät används följande ekvation

$$\text{Dim. dygn flöde m}^3/\text{h} = \frac{\text{Uppmätt dygnsflöde under maxvecka/maxmånad, 1/d}}{1000}$$

För att beräkna erforderlig infiltrationsyta kan följande ekvation användas

$$\text{Area på infiltration} = \frac{\text{Dim. dygn flöde, m}^3/\text{d} \cdot 1000}{\text{l/m}^2 \text{ d ifrån siktcurvan samt hänsyn till föroreningsgrad, förbehandling och belastningsperiodens längd}}$$

Uppskattade reningsgrader vid de vanligaste behandlingsmetoderna

En slamavskiljare är inte en behandlingsfunktion utan en förbehandling med uppgift att avskilja större partiklar samt fett och oljor ifrån hushållet. Reningsgraden är vanligtvis låg.

	BOD	Tot P	Tot N
Slamavskiljare	10-20 %	10-20 %	10-20 %
Infiltrationsanläggning	> 90 %	70 %	20-60 %
Markbäddanläggning	>90	50 %	20-60 %
Minireningsverk	>90 %	> 90%	> 50 %

Tabell 9.0.8



Ordlista/förklaring tekniska termer

Term	Förklaring
Aerob	Syrerik
Aktivt slam	Biologiskt slam för rening av avloppsvatten bestående av bakterier och andra mikroorganismer som bryter ned avloppsvattnets innehåll av organiskt material vid tillgång på syre.
Ammonium	Kväveförening med kemisk beteckning NH ₄ ⁺
Anaerob	Syrefri
BDT-vatten	Bad-, Disk- och Tvättvatten från hushåll, även kallat gråvatten
Biofilm	Beteckning på det tunna skikt av mikroorganismer som finns i t.ex. markbäddar, infiltrationsanläggningar och kompaktfiler där den biologiska reningen äger rum. Även kallat biohud
Biologisk rening	Reduktion av syreförbrukande ämnen och eventuellt kväve med hjälp av mikroorganismer som finns i sandfilter, markbäddar, aktivt slam, biobäddar, etc.
Biologisk toalett	Toalett med behållare där avföring och eventuellt annat organiskt avfall komposterar
Blandat avloppsvatten	Avloppsvatten från hushåll som innehåller både klosett- och BDT-vatten
BOD	Biokemisk syreförbrukning, parameter som anger vattnets innehåll av syreförbrukande organiskt material
Dagvatten	Regn och smältvatten som inte infiltrerar grundvatten eller tas upp av vegetation, utan istället rinner av från hårdgjorda ytor såsom tak, vägar och parkeringsplatser
Denitrifikation	Bakteriell omvandling av nitratkväve (NO ₃ ⁻) till luftkväve (N ₂)
Dräneringsvatten	Vatten som samlas upp under markytan och leds bort, t.ex. vid dränering av husgrunder
Dubbelspolad toalett	Urinsorterande toalett som spolar både urin och avföring med vatten
Enkelspolad toalett	Urinsorterande toalett som endast spolar urin med vatten. Avföringen går direkt till ett uppsamlingskärl för latrin.
Enskilt avlopp	Avloppsanläggning utanför kommunalt VA-område. Oftast för ett hushåll, men kan också behandla avlopp från en grupp av hushåll.
Eutrofiering	Tillförsel av näringsämnen (främst kväve och fosfor) till ett vattendrag, likställs ofta med övergödning
Extremt snålspolad toalett	Toalett som förbrukar mindre än 1 liter vatten per spolning
Fosfor	Växtnäringsämne, kemisk beteckning P
Fosforbindande material	Material med god fosforinbindningskapacitet. Ofta kalkhaltiga, t.ex. Filtralie.

Fördelningsbrunn	Brunn som fördelar avloppsvattnet jämnt över alla spridningsledningar, vilket krävs om fler än en spridningsledning används
Förfällning	När kemisk fällning inklusive sedimentering av utfälld fosfor sker före den biologiska behandlingen
Geohydrologisk undersökning	Undersökning av grundvattenförhållanden, t.ex. avståndet till grundvattnet från markytan
Grävatten	Annan benämning på BDT-vatten
Hybridtoalett	Toalett där avfallet spolats bort med vatten till en behållare för biologisk nedbrytning
Hygienisering	Process där sjukdomsframkallande mikroorganismer avdödas så att ingen risk för smittspridning förekommer
Infiltration	Rening av avloppsvattnet genom att det rinner genom naturliga jordlager och diffust sprids via marken till grundvattnet
Kalium	Ett växtnäringsämne, kemisk beteckning K
Kemisk fällning	Tillsats av fällningskemikalie som bildar en svåröslig kemisk förening med fosfat i avloppsvattnet
Klosettwater	Avloppsvattnet från toaletten, det vill säga urin, avföring, toalettpapper och spolwater
Kompaktfilter	Prefabricerat filter för biologisk behandling av avloppsvatten. Ibland inneslutna i box eller byggda med tätskikt i botten
Kornfördelningsdiagram	Resultat från texturanalys
Kretslopp	Återföring av avloppets närsalter till odlad mark
Kväve	Ett växtnäringsämne, kemisk beteckning N
Markbädd	Rening av avloppsvattnet genom filtrering genom sand och jordlager, vattnet samlas sedan upp och leds yttligt ut till ett dike, en å, en sjö eller till havet
Minireningsverk	Prefabricerad anläggning som bygger på nedskalad teknik från stora reningsverk. Ofta mekanisk, biologisk och kemisk rening, ibland bara biologisk eller bara kemisk rening.
Multtoalett	Liten biologisk toalett där avfallet samlas i en mindre behållare under toaletten, kräver vanligtvis placering i uppvärmt utrymme och elanslutning
Multrum	Biologisk toalett där avfallet samlas i en stor behållare under toaletten där det bryts ned biologiskt, systemet kan även ta hand om det komposterbara hushållsavfallet
Miljöbalken	Sveriges samlade miljölagstiftning som trädde i kraft den 1 januari 1999

Nitrat	Kväveförening med kemisk beteckning NO ₃ - som bildas genom oxidation av ammonium
Nitrifikation	Bakteriell omvandling av ammoniumkväve (NH ₄ ⁺) till nitratkväve (NO ₃ ⁻) som sker i luftade (syrerika) miljöer
Norsk Leca	Poröst filtermaterial som binder in fosfor
Närsalter	Växtnäringsämnen såsom fosfor, kväve och kalium
PBL	Plan- och bygglagen
Pe	Personekivalent. Med en personekivalent menas den mängd BOD som motsvarar det genomsnittliga dagliga BOD-utsläppet per person. En Pe motsvarar 70 g BOD7/dygn.
pH	Mått på vattnets surhetsgrad
Recipient	Sjö, vattendrag eller havsvik dit avloppsvattnet släpps. Även grundvattnet kan vara recipient
Resorption	Reningsteknik där vattnet släpps ut i ett grunt bevuxet dike som är tätt i botten. Reningen består dels i att avloppsvattnet dunstar till luften, dels i att organiskt material fastläggs och bryts ned biologiskt.
SBR	Satsvis biologisk rening (ursprungligen från engelskan: Sequencing Batch Reactor) av avloppsvattnet, t.ex. i ett minireningsverk
Septitank	Se Sluten tank.
Siktkurva	Resultat från texturanalys, kallas också kornfördelningsdiagram
Situationsplan	Översiktlig karta eller skiss över tomten och den planerade anläggningen där också t.ex. dricksvattenbrunnar, fastighetsgränser och tillfartsvägar finns utritade
Slam	Fasta partiklar och fett som avskiljts från avloppsvattnet
Slamavskiljare	Behållare där fasta partiklar och fett avskiljs från avloppsvattnet
Sluten tank	Tank som samlar upp klosettatten, ansluts helst bara till extremt snålspolande toaletter.
Snålspolad toalett	Toalett som använder en mindre volym vatten för spolning än vanliga toaletter. Vanligen dinna liten spolning (2 l) och stor spolning (4 l). Se även extremt snålspolad toalett
Spillvatten	Samlingsnamn för allt avloppsvatten i ett hushåll
SS	Suspenderade substanser, dvs. partiklar i avloppsvattnet
Stenkista	Mycket enkel infiltrationsanläggning där infiltration sker okontrollerat vilket leder till otillräcklig rening. Får endast användas för dagvatten.
Svartvatten	Annan benämning på klosettatten
Syreförbrukande ämnen	Organiska ämnen i avloppsvatten som förbrukar syre när de bryts ned och därför kan ge upphov till syrebrist i vattendrag

Tensider	Kemiska föreningar (t.ex. i disk- och tvättmedel) som sänker ytspänningen för vatten, vilket gör att vattnet kan ta sig in i och väta t.ex. textilier och fläckar.
Texturanalys	Undersökning då ett jordprov siktas för att bestämma kornstorleken
Tillopsledning	Ledning som sammanför allt avloppsvatten i hushållet
Trekammarbrunn	Slamavskiljare där vattnet passerar genom tre kammare
TS	Torr substans, anges ofta i procent av total vikt alt. volym
Tvåkammarbrunn	Slamavskiljare där vattnet passerar genom två kammare
Urinavlastat avloppsvatten	Avloppsvatten från hushåll med urinsortering i dubbelspolad urinsortande toalett, dvs. BDT-vatten och fekalier + spolvatten.
Urinsortering	Avskiljning av urin från avföring i toaletten
Vakuumtoalett	Toalett där vatten inte används för att transportera avfallet utan endast för att skölja skålen, undertryck i ledningarna skapas med hjälp av vakuumpumpar, ejektorer eller blåsmaskiner
Vattentäkt	Vattendrag (även grundvatten) som används som råvatten för dricksvattenframställning
Övergödning	För hög tillförsel av näringsämnen (främst fosfor och kväve) till ett vattendrag, vilket leder till problem såsom algblomning och syrebrist.

Infiltrationssystem

A large black plastic infiltration system is being installed in a trench. The system consists of a cylindrical top section and a larger, wider base section. A red pipe is connected to the side of the base section. A worker in a dark blue shirt is visible in the background, working on the installation. The trench is filled with brown soil, and there are green bushes in the background.

8.1 Inledning

Det finns ett antal olika standardiserade systemlösningar på Uponors infiltrationsanläggningar med självfall:

- Infiltrationsanläggning med spridarrör
- Markbäddsanläggning med spridarrör
- Integrerade pumpsystem i slamavskiljare för infiltrations- och markbäddar
- Separata pumpsystem för infiltrations- och markbäddar
- Kombinerade system med sluten tank och infiltrations- och markbäddar
- Infiltrationsanläggning med infiltrationsmoduler
- Markbäddsanläggning med infiltrationsmoduler

Därutöver kan Uponor skräddarsy lösningar utifrån projekteringar eller övriga önskemål

Det är viktigt med ett väl fungerande avloppssystem



Vanligast är att enskilda avlopp anläggs på den egna tomten eller på direkt angränsande mark. Det blir alltså du själv som i första hand blir lidande om funktionen blir bristfällig. Därför gör du klokast i att se till att installationen av din avloppsanläggning blir riktigt utförd. Att komponenterna har den rätta funktionen och att rätt material används.

Välj rätt plats

Vid projektering av en enskild avloppsanläggning måste hänsyn tas, till hushållets storlek, d v s avloppsvattenproduktionen samt till följande:

- Markförhållanden, terräng och jordarter
- Grundvattenförhållanden
- Topografi och slutningsförhållanden
- Närhet till vattentäkt
- Djupet till berggrunden

- Berggrundens topografi
- Närhet till sjö eller vattendrag
- Klimat och markens tjälförhållanden
- Lokala bestämmelser
- Närhet till väg
- Avstånd till väg- och fastighetsgräns

Kommunens miljö- och hälsoskyddskontor kommer efter anmälan och inspekterar den tilltänkta platsen för avloppsanläggningen. Ofta krävs provgrävning för så kallad siktanalys, dvs mätning av jordpartiklarnas storleksfördelning. Analysen görs också för att studera grundvattenförhållanden, vilket avgör spillvattnets möjlighet att tränga in i omkringliggande jordlager. Miljöskyddskontoret ger också råd om val av infiltration eller markbädd, dimensionering mm.

Allmänna råd

Slamavskiljare, rör och delar

Uponors infiltrationsanläggning innehåller alla delar som behövs för slamavskiljning och infiltration eller markbädd. Du kan få hela din leverans i ett lätthanterligt paket som kan fraktas på vanlig bilsläpkärra. Även lösa delar, kompletterande slamavskiljartankar, fiberduk med mera kan beställas separat. Uponor tillverkar även markrör, dvs rören från husets avloppssystem till platsen för slamavskiljaren liksom eventuella rensbrunnar och dylikt.

Sand och makadam

Kvaliteten på de sand- och makadam-material som används bör följa anvisningarna i Naturvårdsverkets skrift "Små avloppsanläggningar". Miljöskyddskontoret i kommunerna har ofta god kännedom om var du kan få tag i de rätta materialen för din infiltrations- eller markbädd. Makadamen måste vara tvättad för att undvika igenslamning av rör och bädd. I annat fall kan livslängden på anläggningen förkortas. Materialskiljande skikt mellan bäddens lager bör vara finare grus, typ trädgårdssingel. Ovan bädden används fiberduk för att skilja återfyllnadsmaterialet (humus) från makadamen.

Allmänna råd

Avloppsrör, slamavskiljare och fördelningsbrunn skall kringfyllas med sand eller fint grus. Packas noggrant. Lutningen skall avvägas noggrant med vattenpass. Speciellt spridarrören måste luta exakt enligt anvisning. Se till att ytvatten dikas bort ovanför infiltration och markbädd.

Observera! Husets avlopp skall ventileras på husets tak övernock. Vakuumentil skall ej användas.

Slamavskiljare skall tömmas minst en gång per år. Spridarledningen skall avslutas ovan markytan med ventilationshuvar. Det ökar reningskapaciteten och ger möjlighet till inspektion och rengöring.

Reningsförlopp

Två reningssteg

Vid enskild avloppsrening sker reningen av spillvattnet i två etapper. Den första är alltid slamavskiljningen. Denna görs i en tank som kallas slamavskiljare, tidigare trekammarbrunn. Den andra görs antingen i en infiltrationsbädd eller markbädd.

Bild 1 Slamavskiljare

är en tank i vilken avloppsvattnet passerar igenom olika rum (kammare). I Uppnors slamavskiljare är dessa placerade så att vattnet får ett så långsamt flöde som möjligt, så att de grövsta partiklarna sjunker till botten i vart och ett av kamrarna och fett och olja stiger till ytan. Därefter leds vattnet bort via en fördelningsbrunn för rening i infiltrationsbädden eller i markbädden.

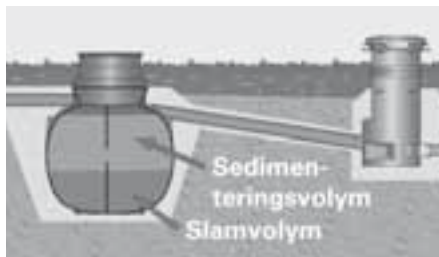
Bild 2 Infiltrationsbädd

är den vanligaste typen av efterreningssteg. Markens förmåga att ta emot spillvattnet avgör om sådan anläggning kan användas.

I infiltrationsbädden sker reningen i botten på makadamlagret och i de omkringliggande jordlagren.

Bild 3 Markbädd

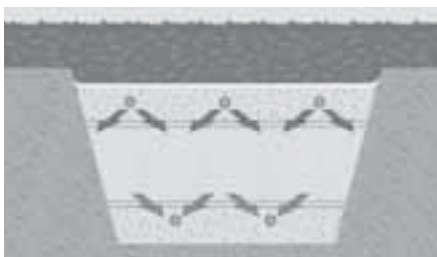
I de fall markens upptagningsförmåga är dålig, t ex på grund av högt grundvatten eller allt för täta jordlager t ex lera, måste vattnet istället renas i en markbädd och därefter avledas ut i naturen. Markbädden består av en sandbädd där avloppsvattnet filtreras och renas och därefter dräneras undan och leds bort.



1. Slamavskiljare

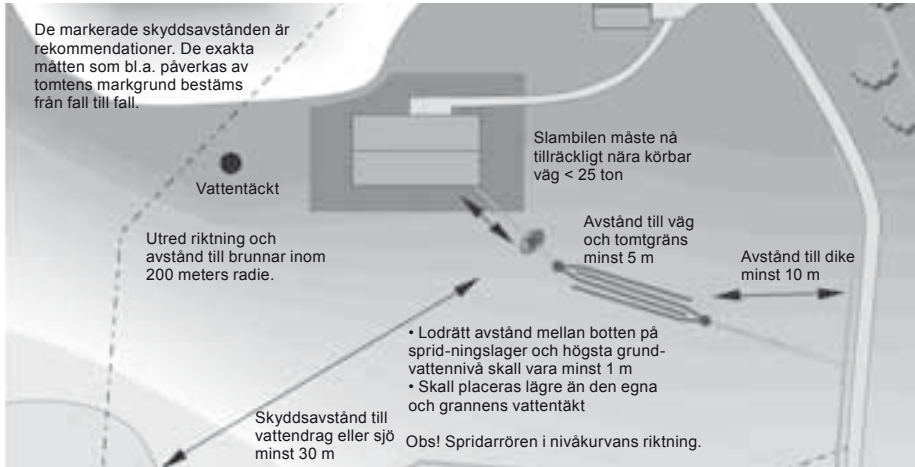


2. Infiltrationsbädd med separata strängar anläggs oftast i gemensam bädd



3. Markbädd

Placering



Gör en planskiss

Vid projektering av avloppsanläggning måste först en planskiss upprättas. Den används både för anmälan till kommunens miljöskyddskontor och för planering av arbetet. Du bör också göra ett tvärsnitt där materialkvaliteter på makadam och sand framgår (se nedan) samt en ritning som visar hur anläggningen skall utföras (se nästa uppslag).

Placering på tomten

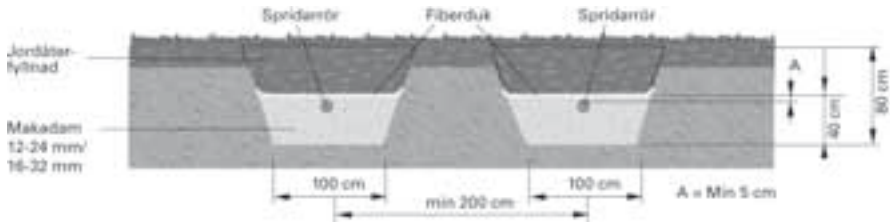
Slamavskiljaren skall placeras så att den lätt kan nås av slamsugningsfordon. Ytan som behövs är endast ca 6 m². Uponors slamavskiljare är en modern konstruktion som förläggs liggande, vilket minskar schaktdjup och schaktvolym.

Uponors fördelningsbrunn tar liten yta och djup i anspråk och är lätt att ansluta till fördelningsrören. För att minska risken för igensättning, utnyttja topografin så att markrören från huset får ett jämnt fall, undvik onödiga böjar.

Uponor rekommenderar att en rensbrunn monteras på avloppsledningen strax utanför husgrunden. Detta underlättar spolning av ledningen vid eventuellt stopp. Infiltrations- eller markbädden för ett normalt hushåll om 5 personer tar bara en yta på ca 30 m². Slamavskiljaren eller bädden får ej läggas så att det passerar av fordon som ger förhöjt marktryck. På bilden ovan anges exempel på skyddsavstånd till bl a vägar, gränser, sjöar och vattendrag.

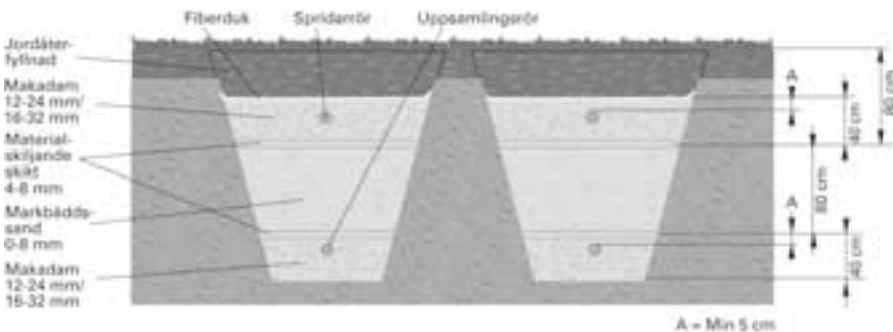
Infiltrationsbädd

Separata strängar



Markbädd

Separata strängar



En infiltrations- eller markbäddsanläggning kan anläggas som ett enhetligt fält och då är avståndet mellan rören 1,5. Alternativt kan de anläggas som separata diken och då är avståndet mellan rören cirka 2 m.

PLANERING

Avloppsanläggningens placering

- Placera slamavskiljaren så att tömningsbilen når den utan hinder.
- Rådgör med kommunens miljö- och hälsoskyddskontor om en kornsiktighetsanalys. Den visar markgrundens förmåga att ta emot avloppsvatten. Undersök grundvattnets nivå samt flödesriktning framför allt med hänsyn till vattentäkt.
- Anläggningen placeras så att ingen fordonstrafik förekommer över an-

läggningen. Bilden på sidan 4 visar exempel på riktgivande skyddsavstånd bl.a. till tomtgränser, vattendrag och vattentäkt.

- I en sluttning läggs spridarörens i riktning enligt nivåkurvorna, inte nedförs i backe.
- Se till att ytvatten dikas bort från en markbäddsanläggning eller en infiltrationsanläggning.

- Använd fiberduk för att förhindra att finfördelat material sätter igen makadamskiktet.

Dimensionering

- Storleken på en infiltrationsbädd för ett hushåll om 5 personer är vanligtvis cirka 30 m². Kontrollera att tilltänkt plats är tillräckligt stor.
- En pumpbrunn som är 0,5 m³ är tillräcklig för en familj. En brunn på 1 m³ är avsedd för 2-3 familjer.
- Till en sluten avloppstank leds i allmänhet endast avloppsvatten från toaletter.

Luftning

- Luftningen av husets avlopp dras till taket. Montera luftningsrörets utlopp en bra bit över takåsen och så långt som möjligt från tilluftens luftintag. Det är inte tillåtet att använda vakuumentil.
- Fördelningsrören dras till markytan och förses med avluftningshuvor. De ger luften tillträde till reningsprocessen samt ger möjlighet att kontrollera och underhålla rörsystemet.
- Avluftningen av den slutna tanken sker igenom avloppsröret som kopplas till husets avluftning.

Avloppssystem

- Lägg avloppsröret från huset med så jämnt fall som möjligt utan onödiga böjar. Starta rörläggningen utanför husets sockel med en spol/rensbrunn.
- Kontrollera rörens lutning genom att mäta med t.ex. avvägningssinstrument eller vattenpass.

Isolering

- Beakta klimatet och tjälbildningen när installationsdjupet bestäms. Undvik frysning och tjälskador genom att använda isolering vid behov.
- Det skyddande snötäcket på vintern skall inte avlägsnas från tankar och rör.

Förankring

- Förankra både slamavskiljare och pumpbrunn med Uponor Förankringssystem om marken är sank.
- En sluten tank skall alltid förankras.
- Dränera schaktet för att undvika det tryck som vatten i schaktet kan orsaka.

EI

- Markera elkabelns dragning på ritningarna.
- Lägg elledningen till huset i ett kabelskyddsror.

ANLÄGGANDET

- Använd material enligt anvisningarna i makadam- och filterskikten.
- Lägg sand eller fint grus runt avloppsrör i marken, slamavskiljare och fördelningsbrunn. Komprimera väl med vibrator.
- Jämn ut infiltreringsschaktets botten vågrätt så att vattnet infiltreras rakt nedåt.

Pumpsystem

- Den dränkbara pumpen skall vara försedd med backventil som hindrar att vatten rinner bakåt när pumpen inte är i drift.
- Kontrollera pumpens funktion regelbundet enligt pumpstillverkarens anvisningar. Om pumpen inte fungerar slutar avloppet snart att fungera.
- Om pumpen endast är i drift under sommaren, lyft den ur brunnen för vintern och låt vattnet rinna ur tryckröret.
- Välj en så stor pumpbrunn att det finns tillräcklig volym vid el eller pumpstörningar.
- Pumpen skall vara försedd med nivåvipa som startar och stoppar pumpen automatiskt.

Slutna Tankar



8.2 Inledning

Vare sig du behöver en urintank eller en tank för klosettvattnen så är Uponors slutna tankar ett bra val.

En sluten tank skall kompletteras med ett nivåalarm som varnar när tanken börjar bli full.

Tankarna skall förankras i mark och avluftas via fastighetens avloppssystem.

Sluten Tank 3,0 m³



8.2.1 Inledning

En lågbyggd sluten tank med flera användningsområden.

Installation

Schakt

Vid anläggandet av schaktet skall man ta hänsyn till att förankringssystemet (tillbehör) får plats mellan tanken och schaktets vägg och att eventuell att frostisolering får tillräcklig täckning vid återfyllning. Max installationsdjup är 1 m från tankens hjässa. Vid installation i täta jordarter eller i berggrund skall avskärande dränering eller dräneringsbrunn anläggas för att undvika yttre tryck av grundvatten emot tankens väggar. Max tillåten grundvattennivå är 1 m från tankens botten.

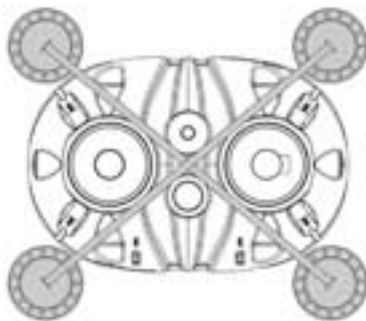
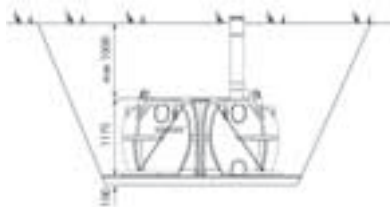
Tanken skall placeras på en stenfri sand/ grusbädd som är min. 10 cm tjock. Schaktbotten skall packas och vara horisontell (i våg). Lyft ner tanken i lyftrepet som är placerat på tanken och kontrollera så att den står i våg.

Förankring (tillbehör)

Tanken bör förankras med Uponors förankringssystem. För att förankra tanken skall 2 st förankringssystem användas. Se separat installationsanvisning som medföljer förankringssystemet.

OBS!

Kontrollera så att förankringsbanden ej installeras över inkommande rör.



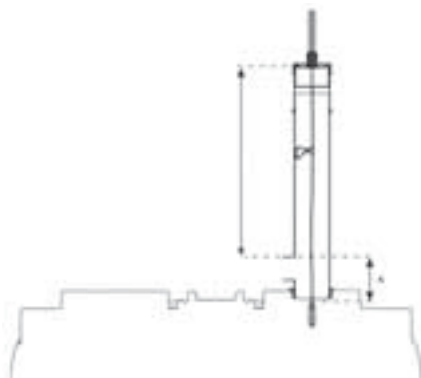
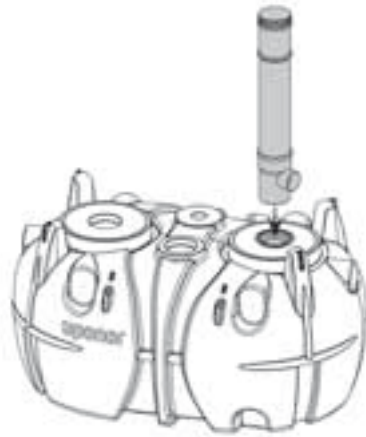
Anslut inkommande rör

Ta bort skyddsproppen på tanken, smörj tätningringen och tömningsröret med Uponor smörjmedel och montera därefter tömningsröret på tanken. Vrid tömningsröret så att anslutningen (110 mm) pekar emot fastigheten eller tilltänkt rögrav. Anslut inkommande rör på tömningsrörets 110 mm spetsända. Vid återfyllning är det viktigt att packa under inkommande rör för att undvika sättningar som kan orsaka stopp i rördledningen. Vid "grunda installationer" kan man "korta ner" tömningsröret så att det slutar vid marknivå.



Återfyllning av schakt

Använd stenfri sand/grus för återfyllning. Packa väl i lager om ca 20 cm tills tanken är täckt. OBS! Packa ej på tanken. Vid behov frostisolera tanken med markskivor och fyll därefter på med matjord eller lämpligt täckningsmaterial. Forma återfyllningen så att regnvatten ej blir stående ovanpå schaktet utan kan "rinna av".



Trådlöst VA-Larm (tillbehör)

En sluten tank bör utrustas med ett fyllnadslarm. Uponors trådlösa VA larm kan enkelt monteras på tanken efter installation. Installations- och bruksanvisning medföljer VA larmet. Montera givaren till det trådlösa larmet ca 30 cm under inkommande avloppsrör, vid denna höjd motsvarar det en buffertvolym på 200 liter efter larm.

Sluten Tank 5,3 m³



8.2.2 Inledning

Schakt

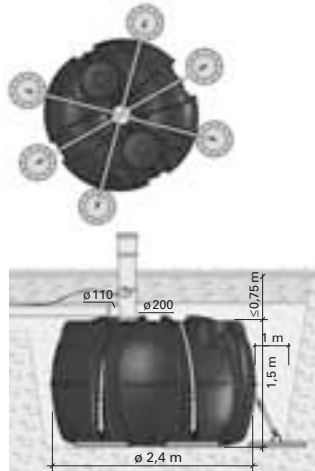
Schaktet för den slutna tanken bör vara så djupt att det vid behov finns plats att installera Uponors förankringsplattor eller ett betongfundament under tanken. Dessutom ska det finnas plats för husets avloppsrör och vid risk för djup tjäle ska det även finnas plats för isolering av avloppet. Det maximala läggningsdjupet är 0,75 m ovan tankens överdel, och marken i schaktets botten ska vara utjämnad och packad. Den slutna tanken kan lyftas in i schaktet med hjälp av repen ovanpå tanken eller med lyftstroppar och byglarna i tanken. Om tanken installeras på en ler- eller berggrund ska schaktet dräneras för att förhindra att vatten som kan utsätta tanken för tryck ansamlas. Högsta grundvattennivå är 0,5 m från tankens botten.

Förankring

Den slutna tanken förankras med Uponors förankringssystem. För att förankra tanken krävs tre set av Uponors förankringssystem. Varje system består av två förankringsplattor och ett spännband. Spännbandens position har markerats med ankarsymboler () på tanken. Installationsanvisningar medföljer i förankringssystemet. Ställ tanken vågrätt på schaktets botten.



Förankring med förankringsplattor.



Minimal överfyllnad: 0,45 m om förankringsplattor används. Maximal grundvattennivå: 0,5 m från tankens botten.

Förankring i ett betongfundament

Tanken kan också förankras i ett betongfundament. I så fall ska ett 10 cm tjockt betongfundament gjutas under tanken på schaktets botten. Gjut in sex förankringsbyglar i rostfritt stål i betongen runt tanken, på samma platser som ankar-symbolerna på tanken. Vid installation i berggrund används kilankare på samma sätt. Lägg ett 10 cm tjockt lager sand ovanpå betongen när den har stelnat, och ställ tanken vågrätt på sanden. Lägg spännbanden över tanken, fäst dem i byglarna och dra åt dem med hjälp av spärrlås.



Betongfundament 2,8 x 2,8 m eller Q 3 m.

Anslutning av stigare

Ta bort skyddslocket från tanken, smörj på lite fett och stick in stigarröret i tätningen. Tryck ned röret och se till så att inloppsanslutningen hamnar rätt. Anslutningen mellan stigarröret och tanken måste vara horisontellt för att ge maximal täthet. Vrid stigarröret så att anslutningen på dess sida kan kopplas till husets avlopp och anslut rören. Kontrollera att stigarröret står i våg under återfyllnaden. Kapa stigarröret till rätt längd så att locket är i lämplig höjd i förhållande till marknivån.

Återfyllnad av schaktet

Använd stenfri sand till återfyllningen. Sprid ut sanden jämnt och packa till den noga i cirka 20 centimeter tjocka lager. Använd vatten eller en stav för att packa sanden i tankens mitthål under återfyllningen. Vid behov ska isoleringsplattor användas för att skydda tanken och avloppet mot tjäle.

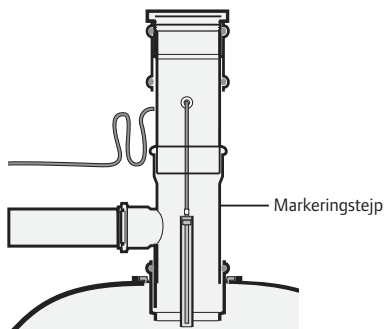
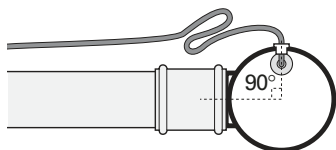
Larmgivare

Ett högnivålarm måste användas i den slutna tanken. Larmsystemet består av en konduktiv givare och en larmenhet. Givaren har försetts med en två meter lång kabel och kabelgenomföring för anslutning till stigarröret, och måste anslutas till larmenheten. Montera larmenheten på en torr plats inuti huset, där den är synlig. Borra ett hål med en diameter på 32 mm för givarkabelns genomföring. Hålet placeras nära stigarrörets överkant, strax under skyddslocket. För in kabeln i genomföringen och sätt fast den i rätt position så att kabelns markeringstejp

är i jämnhöjd med inloppets överdel. Vid denna nivå larmar givaren när det finns plats för ytterligare 200 liter i tanken. Larmnivån justeras genom att givaren sänks eller höjs. En förändring på 10 cm motsvarar cirka 300 liter vätska. Montera larmkabeln i huset inuti ett skyddsror, och anslut larmkabeln (t.ex. MSK 2 x 75 mm²) och givarkabeln med hjälp av det kontaktdon som levererades med givaren.

Barnsäkerhet

Se till att tömningsrörets lock alltid är ordentligt påsatt för att undvika olyckor med små barn och djur. Dra åt locket så hårt att det behövs en hävarm för att lossa det. Ytterligare höjd säkerhet kan t ex uppnås genom att lägga en tung platta över locket, använda en låsbar betäckning eller borra ett hål genom lockets sida och rörets gänga och däri sätta en självgångande skruv.



Uponor Trådlöst VA-larm

Användningsområde

VA-larmet används för övervakning av både avloppsvatten och dagvatten. Den fabriksinställda givaren (bild 1A) är inställd för avloppsvatten. Vid behov kan givarens inställning ändras till dagvatten. Enheterna är ihopparade från fabrik så synkronisering är ej nödvändig.

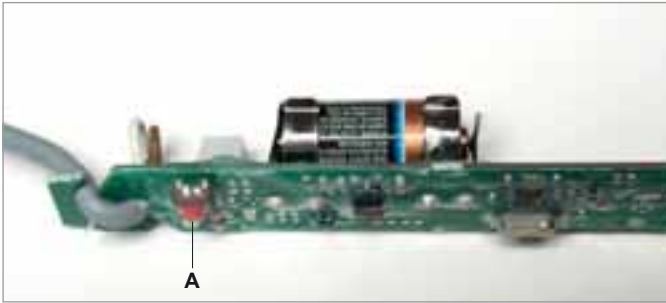
Bild 1.



Bild 2.



Bild 3.



Funktionstest av trådlös förbindelse

Larmet aktiveras normalt med cirka 2 minuters fördröjning. Systemet har en separat testfunktion, där fördröjningen (2 minuter) avaktiveras och då larmar enheten omedelbart. Om avståndet mellan utomhus- och inomhusenhet överstiger 70 meter eller om t ex en byggnad hindrar signalen eller om det förekommer stora höjdskillnader som kan försvaga signalen, rekommenderar vi att man testar förbindelsen innan man gör den fasta installationen.

Starta testprogrammet

Lossa fästmuttern på utomhusenhetens skyddsror (bild 1B) och ta bort skyddsroret (bild 1G). Lossa givarkabelns dragavlastare (bild 1C) och ta av rörets skyddshatt (bild 1D). Dra ut kretskortet ur röret (bild 3). Starta testprogrammet genom att trycka minst 5 sekunder på knappen på kretskortet (bild 3A). Lämna utomhusenheten (bild 1) på installationsplatsen. Placera inomhusenheten (bild 2) på önskad plats i huset. Starta inomhusenheten genom att sätta in nätadaptern i vägguttaget och inomhusenhetens elanslutning (bild 2C). Om allt fungerar börjar en grön OK-lampa (bild 2B) blinka med cirka 1 sekunds intervall. Om län-

ken inte fungerar, lyser lampan med ett fast sken eller inte alls. Larmfunktionen kan samtidigt testas genom att doppa givaren i vatten eller kortsluta givarens elektrodandar med till exempel ett mynt. OBS! Om inomhusenheten inte larmar när givaren doppas i vatten, kan det bero på att vattnet är för rent. Strömföringen kan effektiviseras för testet genom att lägga in en nypa salt i vattnet. Larmenheten återgår automatiskt från testprogrammet efter cirka 10 minuter eller manuellt genom att knappen på kretskortet trycks ned (bild 3A).

Justering av givarens känslighet

Givarens larmkänslighet är justerbar. Den fabriksinställda givarkänsligheten är anpassad för avloppsvatten. För övervakning av dagvatten (t.ex. regnvatten eller grundvatten) bör givaren ställas in på känsligare läge. Sätt på strömmen till inomhusenheten (bild 2C). Ta ut utomhusenhetens kretskort ur skyddsroret (se Starta testprogrammet). Ta ut batteriet ur hållaren (bild 3B). Tryck på den lilla knappen på kretskortet (bild 3A) och håll den nedtryckt samtidigt som du sätter i batteriet igen. Håll knappen nedtryckt ytterligare 2-5 sekunder, släpp upp knappen och tryck ned den

igen inom 2 sekunder och släpp knappen. När lamporna på inomhusenheten blinkar och summern ljuder en gång har programmeringen lyckats. Om du vill återställa givarens känslighet till dess ursprungliga, upprepa proceduren. När inomhusenheten är i normalläge (grön OK-lampa lyser), kan givarens känslighet kontrolleras genom ett tryck på inomhusenhetens återställningsknapp (bild 2D). FULL-knappen lyser 2 sekunder när larmet är inställt på känsligaste laget. Om FULL-lampan inte tänds, är larmet inställt på normal känslighet.

Installation av utomhusenhet

Borra ett hål med diametern 42 - 47 mm mitt på behållarens lock (bild 4). Lossa fästskruven i plast (bild 1F) från muffen (bild 1H). Trä utomhusenhetens givare (bild 1A) och muffens (bild 1H) gängade del igenom locket. Sätt fast utomhusenheten med plastskruvarna (bild 1F) i locket.

Justering av givarens höjd

Givaren (bild 1A) hänger i en kabel. När givarens elektrospetsar är i kontakt med vattnet, utlöses ett larm. Givarens höjd kan ändras genom justering av kabellänkens längd (bild 1E). Placera givaren på en höjd i tanken så att det finns utrymme kvar för att klara av minst 48 timmar extra belastning. Mät avståndet från avloppsrorets övre kant till inloppets övre kant (bild B). Välj mått A i tabellen nedan, för rekommenderat lagringsutrymme. Justera kabelns längd (A+B). Lagringsutrymmet kan ökas vid behov genom att kabeln förlängs.

	Sluten tank 3 m ³	Sluten tank 5,3 m ³
Lagringsutrymme	200 l	300 l
A	13 cm	17 cm

Montering av inomhusenhet

Montera inomhusenheten på en torr plats inomhus, helst så nära utomhusenheten som möjligt. Undvik om möjligt att montera den i närheten av stora metallor. Öppna inomhusenhetens (bild 2) lock och fäst inomhusenhetens bottendel på väggen. Sätt tillbaka locket och starta enheten genom att ansluta den till ett eluttag. OBS! Får ej monteras inuti elskåp!

Larm via GSM

Inomhusenheten har ett relä (NO/NC), och där kopplar du in GSM-kabeln. (bild 6A).

Bild 4.

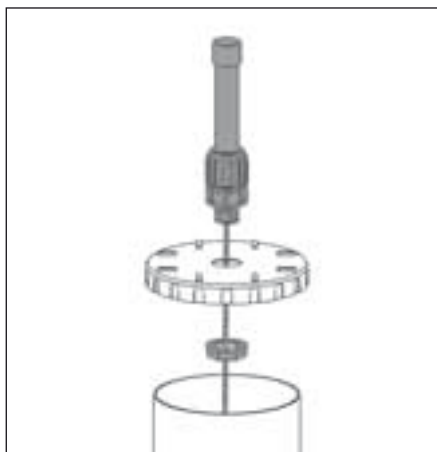


Bild 5.

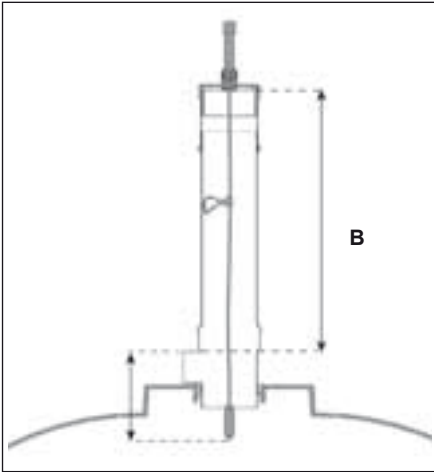


Bild 6.



Bruksanvisning

VA-larmet består av två enheter:

A. En utomhusenhet som monteras i locket på tanken.

B. En inomhusenhet, som placeras på valfri plats i huset.

Utomhusenhetens givare övervakar nivån i tanken/ brunnen. Utomhusenheten skickar data till inomhusenheten med några minuters intervaller. Inomhusenheten visar status på anläggningen med ljus- eller ljudsignal. I normalläge lyser OK-lampan oavbrutet grönt (bild 2).

Larm övre gräns

När vattennivån når utomhusenhetens givare, aktiveras larmet med cirka 2 minuters fördröjning. Då börjar inomhusenhetens röda "full-lampa" (A) att blinka och ljudlarmet startar. När tanken/ brunnen har tömts, återgår inomhusenheten automatiskt i normalläge d.v.s grön lampa tands. Om larmet fortsätter efter tömningen, rengör givarens elektroder.

Signal/batterilarm

Om radiokontakten mellan inomhus- och utomhusenheten varit bruten i mer än 30 minuter, börjar lampan SVAG SIGNAL/SPÄNNING (bild 7A) blinka och ljudlarmet startar. I det fallet kontrolleras att utomhusenheten inte är mekaniskt skadad eller att radiosändarens signaler inte på annat sätt är blockerade. Orsaken kan även vara låg batterispänning i utomhusenheten. Utomhusenhetens elförbrukning är låg, batteribytestintervallet är därför cirka ett år.

Byte av batteri i utomhusenheten

Öppna utomhusenheten, (se stycket Starta testprogrammet). Ta ut det gamla batteriet ur hållarna och sätt i ett nytt batteri. OBS! Se till att batteriets poler är rätt. Se till att batteriet knäpps fast. VA-larmet går igång automatiskt efter batteribytet.

Återställning av larm

Larm återställs genom att knappen ÅTERSTÄLLNING trycks ned (bild 7D). Ljudet tystnar. Den röda lampan fortsätter lysa tills dess att larmorsaken har åtgärdats (t ex tanken tömd). Därefter återgår larmenheten automatiskt till normalläge.

Övervakning av givarens funktion

Om kontakten mellan givaren och utomhusenheten bryts, blinkar den gröna OK-lampan (bild 7B). VA-larmet har en separat testfunktion för givare och radiolänk (se Testning av funktionen hos radiolänk och givare).

Bild 7.

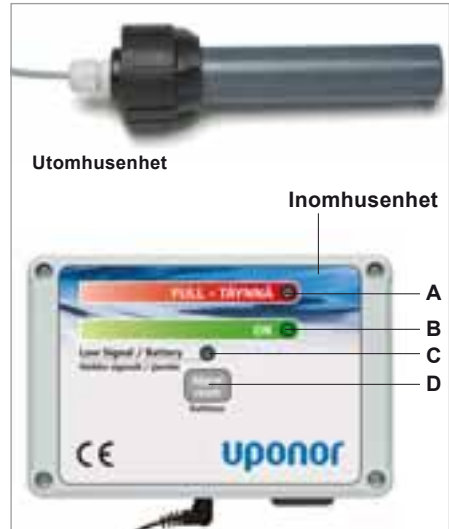


Bild 8.



Tekniska data

Utomhusenhet

Sändningsfrekvens	433,2 MHz
Räckvidd	100 meter
Batterityp	CR 123A, 3V litium
Strömförbrukning	2 μ A

Givare

Funktion	Halvledarfunktion
Kabel	2 x 0,5 mm ² /1,5 meter

Inomhusenhet

Mått	80 x 120 x 38 mm
Relä	N.O./N.C. Max 250 V/3A
Transformator	230V AC, Output 12V DC 450 mA



Minireningsverk Clean

Enskilt avlopp

8.3 Inledning

Allmänt om Clean I

De biologiskt/kemiskt fungerande Uponor minireningsverken är avsedda för rening av avloppsvatten från hushåll vid permanent boende eller från fritidshus. Uponors minireningsverk behandlar allt hushållsavloppsvatten (bad-, disk-, tvätt- och toalettavloppsvatten). Minireningsverket är lämpligt för tomter av alla slag, även små och steniga tomter. I avloppet får inget olämpligt kastas, såsom avfall som hör till sopstation eller klassas som farligt avfall och som kan utgöra en risk för den biologiska funktionen.

Funktionsprincip

Minireningsverket Uponor Clean I representerar den senaste spetstekniken för behandling av avloppsvatten. Tack vare ny formgivning gör yttermåttan minireningsverket till en kompakt enhet. När installationen är utförd är två nästan osynliga lock det enda som syns av reningsanläggningen på tomten.

Clean I är främst avsett för enfamiljshus, och är även lämpligt för fritidsbostäder som används delvis under året. Tack vare semesterautomatiken tål reningsverket pauser i användningen. Det aktiva slammet hålls vid liv genom underhållsluftning och cirkulation. Reningsverket installeras i marken och stigarrören kan lätt förlängas.

Clean I är ett biologiskt/kemiskt reningsverk som kan ta emot allt hushållsav-

loppsvatten från en fastighet. Reningsverkets funktion bygger på satsvis reningsteknik, aktivslamprocess och kemisk utfällning av fosfor. Avloppsvattnet renas i satser av samma storlek och varje avloppsvattensats renas lika bra. Den biologiska reningsprocessen utförs av mikroorganismer som lever i det aktiva slammet. Flockningsmedel används för att genom kemisk utfällning avlägsna de fosforföreningar som är lösta i avloppsvattnet. När reningsprocessen är avslutad pumpas det renade vattnet till en utloppsplats, t.ex. ett öppet dike, en utloppsbrunn eller ett efterpoleringssteg.

Reningsprocessens faser:

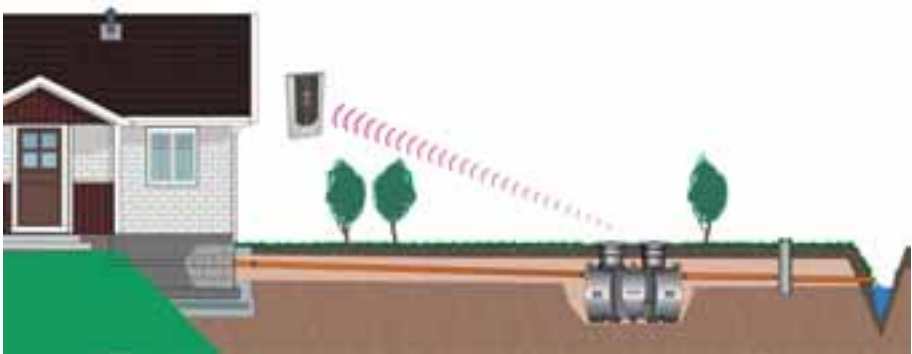
- försedimentering av avloppsvattnet, förvaring av det inkommande vattnet och förvaring av slammet i lagringstanken.
- påfyllning av processtanken
- luftning
- flockningsmedlets dosering och blandning
- första sedimenteringen
- överskottsslammet återförs till lagringstanken
- andra sedimenteringen
- det renade vattnet avlägsnas

Om inget vatten kommer till reningsverket är processen i väntee eller underhållsläge. Avloppsvattnet i processektionen luftas då regelbundet. Genom luftningen bevaras aktiviteten i slammets stam av mikroorganismer.

Clean I är testat enligt EN 12566-3 och uppfyller Havs- och vattenmyndighetens krav på hög skyddsnivå enligt NFS 2016:17.

Reningsverket är användarvänligt. Flockningsmedel fylls på några gånger per år och reningsverket slamtöms minst en gång per år. Uponors minireningsverk är ingen stor elförbrukare. Endast ca 330 kWh per år åtgår för reningen av avloppsvatten. Den låga elförbrukningen är i huvudsak en följd av mammut-pump-tekniken. Avloppsvattnet och slammet leds vidare utan mekanisk pumpning.

Under avloppsvattnets yta finns inga rörliga delar som kräver underhåll. Den luft som används i processerna tillförs av en fläkt som är placerad i styrskåpet under det andra locket. Clean 1, som har blivit ännu mer användarvänlig, innehåller ett trådlöst larmsystem vars enda synliga komponent är en liten kontrollpanel som placeras inne i huset. Kontrollpanelens indikatorlampa visar när flockningsmedel behöver fyllas på, om vattenytan i Clean I är för hög, eller om ett komponentfel har uppkommit i reningsverket.



Uponor Clean I minireningsverk

För ett hushåll.

Hög driftsäkerhet

Genom att en vanlig slamavskiljare kombinerats med en processtank, som saknar rörliga delar och elektriska komponenter, uppnås en hög funktions-säkerhet. Den enkla och tillförlitliga funktionen har uppnåtts genom ett mångårigt utvecklingsarbete. Minireningsverket har, tack vare okomplicerad teknik, kunnat utformas till en driftsäker och kostnads-effektiv reningsanläggning.

Höggradig rening

Uponor minireningsverk bygger på SBR-tekniken och har biologisk rening kombinerad med kemisk fällning. Den satsvisa-reningen medför att varje sats kan renas under lika förhållanden eftersom variationer i inkommande flöden undviks. Huvuddelen av fosfor fälls ut genom att flockningsmedel tillsätts. Mängden flockulat som doseras kan justeras genom ett enkelt handgrepp. De förprogrammerade processparametrarna är utprovade och behöver endast i undantagsfall justeras.

Kretsloppsanpassad

Växtnäring som fälls ut i processen finns lagrad i slammet och är därmed tillgänglig för vidare förädling.

Enkel installation

Att installera Uponor minireningsverk är enkelt och kan göras med minimal insats av arbete.

1. Installation av verket
2. Anslutning av inkommande och utgående avloppsrör
3. Anslutning av elkabel (230V, 1-fas)
4. Påfyllning av flockningsmedel
5. Start av process
(huvudströmbrytaren slås till)

Lätt att transportera

Den låga vikten och de små ytermåtten gör att du själv lätt transporterar reningsverket med hjälp av en vanlig släpkärra.

God totalekonomi

Tack vare den enkla och okomplicerade tekniken blir investering och driftkostnad låg.

- Låg förbrukning av el och kemikalier
- Mycket enkel installation
- Minimalt underhåll

Trygghet

Serviceavtalet som alltid skall tecknas är grunden i din trygghet, på detta sätt får du regelbunden tillsyn av professionell personal som hjälper dig med service, underhåll och teknisk support. Anläggningen är utrustad med larmfunktioner.

Reningscykel

Förbehandlingen av avloppsvattnet sker i slamavskiljningstanken/tankarna. Där separeras de fasta ämnen som är lättare och tyngre än vatten ur avloppsvattnet. De fasta ämnena lagras i slamavskiljningstanken.

Processtankens påfyllning

Processtanken fylls på med förbehandlat vatten från slamavskiljningstanken tills startnivån i processtanken nås och processen startar.

Luftning

Med luftningen hålls det aktiva slammet i rörelse samtidigt som mikroorganismerna får den syresättning som behövs för att bryta ner de organiska ämnena och bibe-

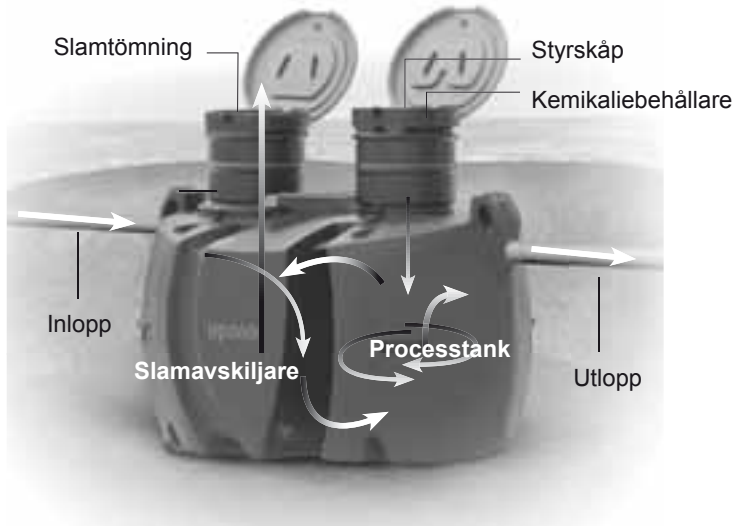
hålla livsfunktionen. Styrskåpets display visar S102.

Dosering och blandning av kemikalien

Fällningskemikalien avlägsnar fosfor ur avloppsvattnet. Fällningskemikalien blandas i avloppsvattnet med en kort luftning.

Sedimentering, återföring av överskottsslam och eftersedimentering

Under cirka 60 minuter ges fasta partiklar möjlighet att sedimentera. Under sedimenteringen stoppas vattenflödet i processtanken och slammet sjunker till botten. En viss mängd s.k. aktivt slam måste, för processens skull, bibehållas i processtanken. Överskottet återförs till slamavskiljaren efter varje reningsfrekvens.



Tömning av renat vatten

Efter fullbordad reningsfrekvens släpps det renade vattnet ut. Styrskåpets display visar S109.

Vänte- och underhållsfas

Om inte startnivån uppnås i processtanken efter inpumpning går systemet över i väntläge. I väntläget underhålls den biologiska processen genom syresättning/luftning. Om startnivån därefter uppnås påbörjas en reningscykel. Om inte startnivån uppnås pågår vänteläget i tre dygn. Därefter går systemet över i underhållsfasen. Underhållsfasen startar när processtankens startnivå inte har nåtts under tre dygn, till exempel under semestern. Underhållsfasens uppgift är

att underhålla den biologiska funktionen i lägen där avloppsvattenbelastning saknas i reningsverket. Underhållsfasen består av ett vänteläge och därefter en luftnings-, slamretur och påfyllningsfas. Om startnivån inte nås efter påfyllningen följer en ny väntefas och därefter styrs processen tillbaka till underhållsfasens inledning.

Tekniska data



Enskilt avlopp

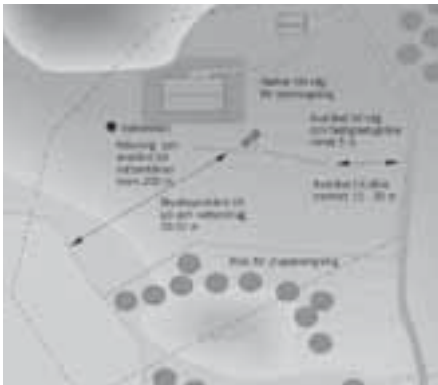
Uponor minireningsverk Clean I 5pe

Längd	2400 mm
Bredd	1920 mm
Höjd tank/höjd transport	1400/1300 mm
Vikt	240 kg
Slamlagring/process/totalvolym	2/1/3,5 m ³
Höjd in/utlopp	1180/1130 mm
EI	230 V 1-fas 10A
Elförbrukning	0,9 kWh/dag
Larm	Ja
Maxflöde	1,0 m ³ /dygn
Slamtömningsfrekvens	1 gg/år

Planering

Ta hänsyn till följande vid placering av minireningsverket och utloppsplats:

- Lokala bestämmelser och miljökontorets anvisningar
- Val av utloppsplats och utloppsmetod
- Utloppsplatsens avstånd till dricksvattentäkt, sjö, vattendrag och dike
- Avstånd till berggrund
- Grundvattnets nivå och flödesriktning
- Topografi- och sluttningsförhållanden
- Skyddsavstånd till fastighetsgräns
- Att tillfartsväg klarar av tung trafiklast (slamtömningsfordon)
- Närhet till väg, så att slamtömning kan utföras
- Anläggningen placeras så att ingen fordonstrafik förekommer över anläggningen
- Att avståndet för det trådlösa kommunikationen mellan informationspanelen och styrskaftet ej överstiger 70 m på ett fritt fält
- Kontrollera så att det beräknade flödet



av inkommande avloppsvatten inte överstiger 1m³ per dygn

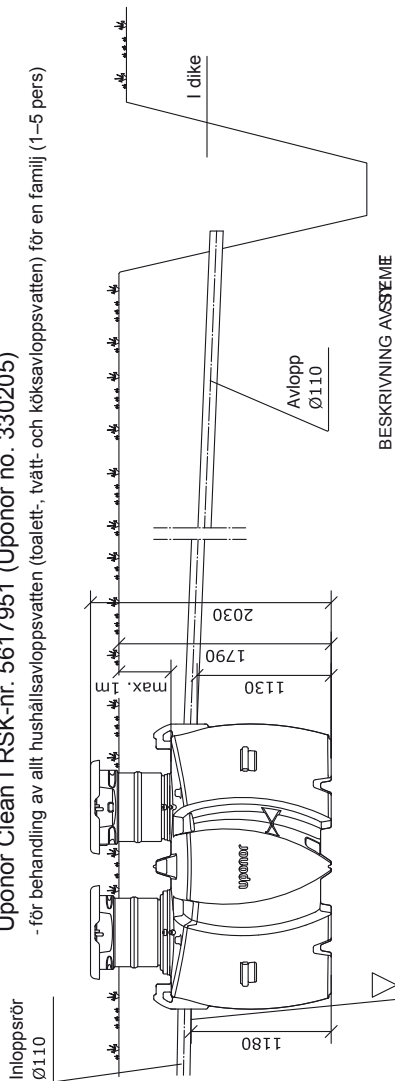
Ta hänsyn till följande faktorer vid installationen av reningsverket:

- Planera utloppet så att inget återflöde kan ske till reningsverket
- Kontrollera så att regn, dag och dräneringsvatten inte leds till reningsverket
- Kontrollera så att backspolande renavattenfilter inte leds till reningsverket
- Beakta lokala klimatet och tjälbildning när installationsdjupet bestäms. Isolera över reningsverket och andra utsatta delar med markskiva eller motsvarande
- Att luftningen av fastighetens avlopp sker en bra bit över taknock och så långt som möjligt från tilluftens intag. Det är inte tillåtet att använda vakuumentil på luftningsröret
- Om avloppsledningen mellan fastigheten och reningsverket är lång (> 25 m) bör det förses med spolbrunn
- Om pumpning krävs före eller efter reningsverket måste avluftning lösas på annat sätt
- Se till att ytvatten dräneras bort från reningsverket
- Dränera schaktet för att undvika det tryck som vatten i schaktetkan orsaka vid täta jordarter
- Om grundvattennivån är hög skall reningsverket förankras

Installations- och måttritningar

Uponor Clean I RSK-nr. 5617951 (Uponor no. 330205)

- för behandling av allt hushållsavloppsvatten (toalett-, tvätt- och köksavloppsvatten) för en familj (1-5 pers)



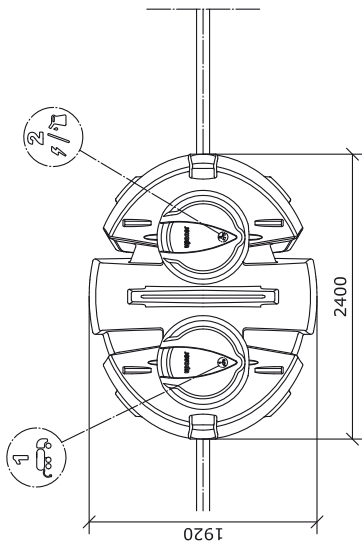
BESKRIVNING AVSEMMIE

- Drifttid: mån/år
 Antal personer pers
 Bostadsyta m²
 Dimensioneringsvattenvolym: l/dygn (max 1050 l/dygn)
 Minireningsverk: Utlopp:
- Värmeisolering I dike
 - Förankring I efterpolering
 - Skavvår 6560 med tätningar Områdets storlek ..m²
- (installationsdjup i marken 0,7-1,0 m)

Vi förbehåller oss rätten till ändringar.

uponor

Stadsdel/By	Kvarter/Gård	Tomt/RNr	För myndighetens arkiveringsanteckningar
Byggsaksägare	Ritnings typ		
Byggsjektets namn och adress	Ritningens innehåll		
Platserns namn, datum och underskrift	Planeringsareal, arbeten och ritnr. Förändring		
			Uppnummer
			Skalar



Tekniska data

Uponor Clean I minireningsverk

Produktinformation

Mått

Bredd, mm	1920
Längd, mm	2400
Inloppets höjd, mm	1180
Utloppets höjd, mm	1130
Stigarrörets höjd, mm	2030
Transporthöjd, mm	1500
Vikt, kg	240
Röranslutning, mm	110
Slamavskiljarens volym, m ³	2,5
Processtankens volym, m ³	1
Total volym, m ³	3,5

Elanslutning

Elanslutning	230 V 1-fas, 10 A säkring
--------------	---------------------------

Flödesinformation

Normflöde, l/dygn	850
Maxflöde, l/dygn	1050
Satsens storlek, l	170
Utpumpningstid, min.	13
Antal personer	1 - 5

Driftkostnader

Kemikalieförbrukning per år, l	ca 40–60
Kemikalieförbrukning /sats, dl	0,4
Elförbrukning per dag, kWh	0,9
Elförbrukning per år, kWh	ca 330
Slamtömning	minst en gång per år

Installationsförhållanden

Installationsdjup från inkommande avloppsrör till markytan, max	1,2 m
Installationsdjup från tankens ovansida, max	1,0 m
Stigarrör dimension	560 mm

Tillbehör

Uponor förankringssystem
Uponor flockningsmedel (aluminiumklorid)
Förhöjningsrör 560/500
Förhöjningsrörets tätning 560/500
Provtagningsbrunn

Övervakningsfunktioner

(kontrollpanelens indikatorlampor)



Förbindelse med reningsverk



Kemikalienivå låg



Hög vattennivå



Eventuellt apparatfel



Slamtömning



OK-indikatorlampa

Minireningsverk WehoPuts



8.3.1 Inledning

Minireningsverk WehoPuts är avsett för året-runt-bostäder som är utrustade med vatten-toalett. Allt hushållsavloppsvatten från fastigheten leds till reningsverket.

WehoPuts 5 väljer man när antalet personer är 1-5 eller då bostadsytan är högst 150 m². WehoPuts 10 är ett lämpligt alternativ då antalet personer är 5 - 10 eller då bostadsytan är 150 - 300 m².

Enkelt att använda och övervaka

WehoPuts-reningsverket fungerar helt

automatiskt och är lätt att använda och övervaka. Larmlampan meddelar om något bör göras.

Fördelar

- valfri slamtömning
- liten elförbrukning
- ett täckande servicenät
- testad kvalitet och funktionssäkerhet
- komplett paket - levereras nyckelfärdigt
- ekologiskt – möjliggör återvinning av näringsämnen



Fördelar

- kan även eftermonteras
- lätt att montera – enkel att använda
- bevarar reningseffekten
- en kompakt helhet

Upp till 3 mån. driftsuppehåll i reningsverk

Näringslösningen gör att reningsverket kan ha ett driftsuppehåll på upp till 3 månader. Näringslösningen består av naturliga råämnen och är biologiskt nedbrytbar och ofarlig för vattendrag. Eftersom

näringslösningen tryggar mikrobernas rening förmåga är reningen effektiv direkt då reningsverket startas igen efter ett driftsuppehåll.

Automatisk dosering

Matningen av näringslösningen sker helt automatiskt och fungerar med en doseringsenhet, som är speciellt utvecklad för ändamålet. Enheten är lätt att installera även i ett reningsverk som redan är i drift. Doserings-enheten och näringslösningen kan fås som tillval.

Godkännanden och Tester

Godkännanden

WehoPuts minireningsverk är godkänt enligt EN-12566-3 och 89/38/EEC. WehoPuts uppfyller kraven för rening av avloppsvatten från enskilda hushåll – 542/2003.

Tester

- Funktionalitetstest – SYKE nr. 1762
 - o Rapport: SYKE-2004-A-3A4/36
3.2.2.2010
- Hållfasthetsgranskning – VTT, nr. 0809-CPD
 - o Rapport: VTT-S-08575-08
10.10.2008

Direktiv och Kompabilitet

Direktiv

- **Lågspänningsdirektiv (LVD) 2006/95/EY**
 - o EN 60439-1:2000
 - o EN 60493-3 + A1:1994 + A2:2001
 - o Intertek ETL Semko Oy: T08-542A-ELSA 27.2.2008

Maskindirektiv

- **Maskindirektiv 98/37/EEC**
 - o EN 12100-1 (2003)
 - o EN 12100-2 (2003)
 - o 93/68/EECb

Elektromagnetisk kompabilitet

- **Elektromagnetisk kompabilitet (EMC)**
 - o 2004/1088/EY
 - o EN 61000-6-1:2001
 - o EN 61000-6-3:2001
 - o EN 61000-3-2:2000 + A2:2005

Prestandadeklaration

Basegenskaper	Prestanda		Harmoniserad teknisk spec.
Reningseffekt	COD	92%	EN 12566-3:2005
	BOD7	97%	
	SS	90%	
	Totalfosfor	90%	
	Totalkväve	90%	
Vattentäthet	Godkänd		EN 12566-3:2005
Brotthållfasthet	Godkänd		EN 12566-3:2005
Strukturell stabilitet	Godkänd		EN 12566-3:2005
Behandlingskapacitet	Dim org. bel.	Dim. hydraulisk bel.	
WehoPuts 5	0,3 kg/d	0,75 m ³ /d	
WehoPuts 10	0,6 kg/d	1,5 m ³ /d	
WehoPuts 20	1,2 kg/d	3,0 m ³ /d	
WehoPuts 30	1,8 kg/d	4,5 m ³ /d	
WehoPuts 50	3,0 kg/d	7,5 m ³ /d	
Energiförbrukning			
WehoPuts 5	1,0 kWh/d		
WehoPuts 10	1,4 kWh/d		
WehoPuts 20	2,5 kWh/d		
WehoPuts 30	3,9 kWh/d		
WehoPuts 50	6,0 kWh/d		

Tekniska data

WehoPuts 5

Teknik	SBR
Längd	2200 mm
Bredd	1200 mm
Höjd	2250 mm
Vikt	325 kg
Volym uppsamlingstank	0,7 m ³
Volym batch	0,250 m ³
Höjd in/utlopp	875 alt. 920/1335 mm från botten
El	230 V 1-fas 16 A
Elförbrukning	1 kWh/dag
Larm	JA – Larmlampa, GSM som tillval
Maxflöde	0,750 m ³ /dygn
Slamtömning	1-2 ggr/år alt. slampåse

WehoPuts 10

Teknik	SBR
Längd	2400 mm
Bredd	1400 mm
Höjd	2400 mm
Vikt	400 kg
Volym uppsamlingstank	1,06 m ³
Volym batch	0,5 m ³
Höjd in/utlopp	1200/800 mm från botten
El	230 V 1-fas 16 A
Elförbrukning	1,4 kWh/dag
Larm	JA – Larmlampa, GSM som tillval
Maxflöde	1,5 m ³ /dygn
Slamtömning	1-2 ggr/år alt. slampåse

Tekniska data

WehoPuts 20	
Teknik	SBR
Längd	3200 mm
Bredd	2175 mm
Höjd	2750 mm
Vikt	1100 kg
Volym uppsamlingstank	2,5 m ³
Volym batch	1 m ³
Höjd in/utlopp	1080/680 mm från botten
El	230 V 1-fas 16 A
Elförbrukning	2,09 kWh/dag
Larm	JA – Larmlampa, GSM tillval
Maxflöde	3 m ³ /dygn
Slamtömning	1-5,5 ggr/år

WehoPuts 30	
Teknik	SBR
Längd	5180 mm
Bredd	2175 mm
Höjd	2730 mm
Vikt	1450 kg
Volym uppsamlingstank	2,8 m ³
Volym batch	1,5 m ³
Höjd in/utlopp	1200/800 mm från botten
El	230 V 1-fas 16 A
Elförbrukning	3,45 kWh/dag
Larm	JA – Larmlampa och GSM
Maxflöde	4,5 m ³ /dygn
Slamtömning	1-5,5 ggr/år

Tekniska data

WehoPuts 50

Teknik	SBR
Längd	6700 mm
Bredd	2175 mm
Höjd	2750 mm
Vikt	1800 kg
Volym uppsamlingstank	3,4 m ³
Volym batch	2,5 m ³
Höjd in/utlopp	1200/800 mm från botten
El	230 V 1-fas 16 A
Elförbrukning	6,01 kWh/dag
Larm	JA – Larmlampa och GSM
Maxflöde	7,5 m ³ /dygn
Slamtömning	1-5,5 ggr/år

WehoPuts 70

Teknik	SBR
Längd	9700 mm
Bredd	2175 mm
Höjd	2750 mm
Vikt	2300 kg
Volym uppsamlingstank	5,1 m ³
Volym batch	3,5 m ³
Höjd in/utlopp	1200/800 mm från botten
El	230 V 1-fas 16 A
Elförbrukning	11,52 kWh/dag
Larm	JA – Larmlampa och GSM
Maxflöde	10,5 m ³ /dygn
Slamtömning	1-5,5 ggr/år

Fosforfällning



8.4 Inledning

Miljön – vårt eget ansvar

Utsläpp av avloppsvatten som inte är tillräckligt renat från fosfor bidrar till övergödning. Övergödning innebär en ökad tillförsel eller tillgänglighet av växnäringsämnen, särskilt fosfor och ibland även kväve. Övergödning leder till en kraftig ökning av antalet planktonalger. När planktonalgerna dör, sjunker de till botten där de bryts ner. När stora mängder plankton bryts ner förbrukas en stor del av vattnets syreinhåll, vilket leder till syrebrist. Syrebrist kan i sin tur leda till att bottendjuren, och i vissa fall även fisken, dör. Sammanlagt är ca 15 % av Sveriges sjöar övergödda.

Förlängd livslängd

Välbyggda infiltrations- och markbäddssystem motsvarar dagens krav på rening av avloppsvatten när de är nyinstallerade. Men livslängden är begränsad och inom en 5-års period kommer reningen att avta och då klarar man inte av att uppnå en reduktion om minst 70 % fosfor, vilket motsvarar kraven på områden som klassificeras "normal skyddsnivå" i dom allmänna råden ifrån naturvårdsverket (NTS 2016:17).

Plan för behandling av avloppsvatten

En plan bör alltid göras för avloppssystem, både vid nyanläggning och vid renovering. Vid renovering av äldre system söks tillstånd från kommunen. Till ansökan bifogas en plan för behandling av avloppsvatten, som omfattar en planbeskrivning samt en planritning, en genomskärningsfigur, belastningsberäkningar och användnings- och underhållsanvisningar som bilagor. Med hjälp av planen, kan ett regelmässigt och funktionssäkert system anläggas.

Försäkra dig om följande i planeringskedjet:

- att systemet endast nås av vatten från hushållet
- att slamavskiljaren är absolut tät (gäller framförallt betongbrunnar)
- att slamavskiljaren är tillräckligt stor
- att markbädden är tillräckligt stor, unge fär 25 m² per familj
- att markbädden har rätt sorts rör och jord med rätt kornstorlek
- att det gamla infiltrations- eller mark baddssystemet fungerar väl och inte dämmer upp fördelningsbrunnen eller slamavskiljaren
- att avloppet ventileras via taket ovan nock

Clean Easy Pump

Clean Easy pump är en lösning för montering på befintliga infiltrationer och markbäddar.

Genom anpassad dosering av flockningsmedel gör pumpen att en anläggning uppfyller högsta nivå för miljöskydd förutsatt att slamavskiljaren med efterföljande rening är godkänd enligt NFS 2016:17.

Pumpen monteras på Uponors flockningsmedelsdunk som placeras t ex under en diskbänk.

Funktion

Pumpen är avsedd för 1 hushåll om 5 personer. Dosering sker automatiskt 2 gånger/dygn. Vid låg nivå på flockningsmedel larmar pumpen.

Fördelar

- Lätt att programmera
- Lätt att installera
- Överskådlig display
- Enkel och säker att använda
- Underhållsfri
- Larmar när flockningsmedel behöver fyllas på



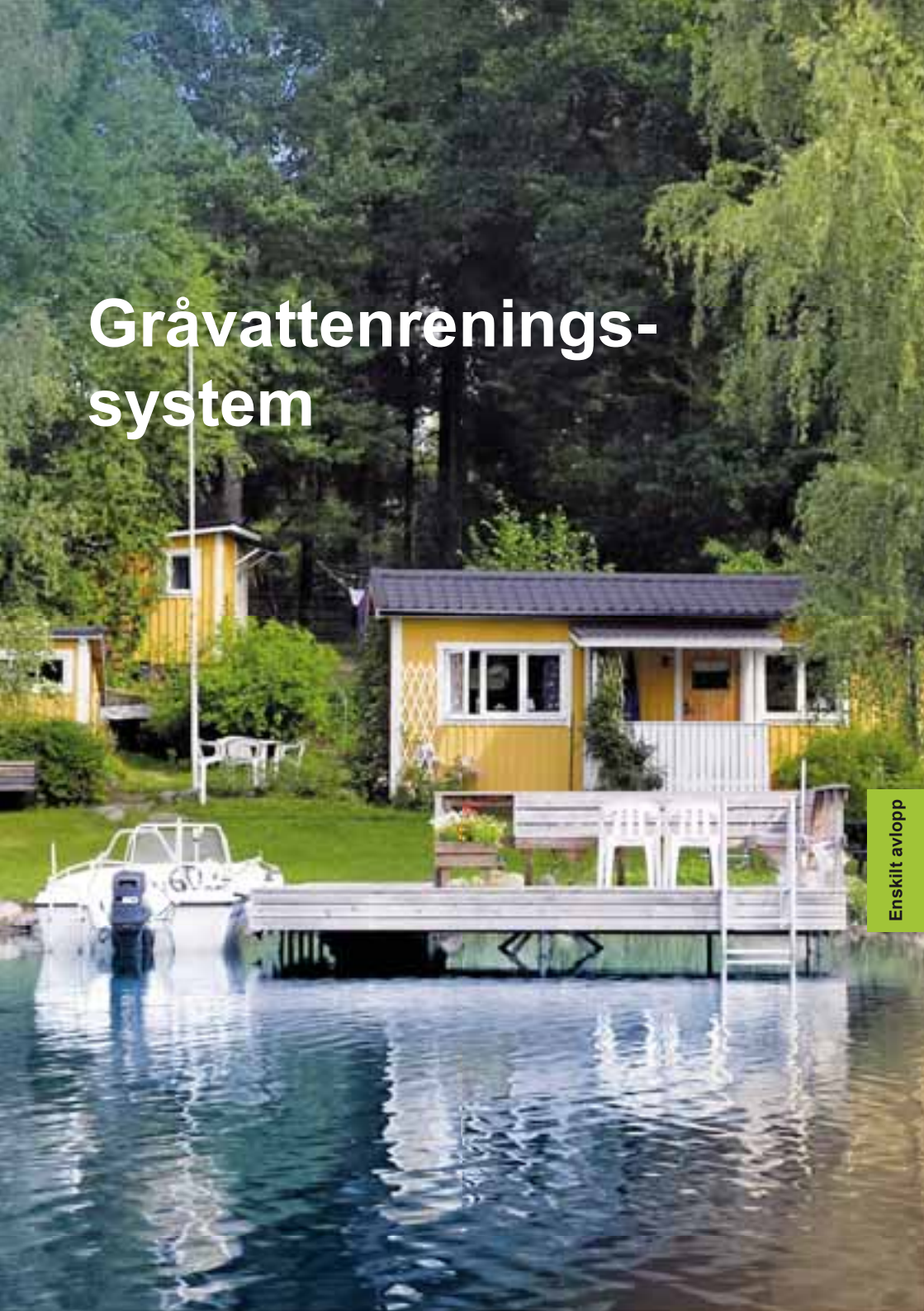
Tekniska data

- För automatisk dosering av flockningsmedel
- Monteras direkt på platsen för dunkens lock
- Pumpen är en komplett integrerad enhet (pump, elektronik och kontrollpanel)
- Användarvänlig display med bakgrundsbelysning
- Realtidsklocka gör det möjligt att ställa in en dosering efter behov
- Programmerbara inställningar för antal personer i hushållet

Specifikation

Pumptyp	Peristaltisk
Kapacitet	60-350 ml
Max slanglängd	100 meter
Max höjdskillnad	25 meter
Strömförsörjning	230 V
Skyddsklass	IP44
Driftstemperatur	+5 till +40 °C
Temperaturintervall förvaring	-20 till +65 °C
Driftspänning	24 DC
Effektförbrukning	12A
Extern nätadapter	
Ingångsspänning	100-260 AC 50/60 Hz
Utgångsspänning	24 DC, max 15A
Pumpens yttermått (B x D x H)	85 x 145 x 150
Vikt	< 1 kg

Gråvattenrenings- system



8.5 Inledning

Definition av grävatten

Grävatten är allt hushållsavloppsvatten utom klosettvattnet vilket betyder vatten från bad, dusch och tvätt. Ett grävattensystem kräver separat avloppssystem och en sluten tank för spolvatten från WC eller vätskor från torrtoalett.

Allmänna Råd – NFS 2016:17

Belastning av KL+BDT

Hushållspillvatten delas in i två fraktioner:

- Klosettvattnet = vatten från toaletter (urin, fekalier och papper)
- BDT-vattnet = resten av hushållets avloppsvatten (bad, disk och tvätt).

	Urin g/p, d	Fek. + papper g/p, d	BDT g/p, d	Totalt/person g/p, d	Halt ² mg/l
BOD₇	5	15	28	48	280 (150-350)
Tot_p	1	0,5	0,5 (0,15–0,6) ¹	2	12 (5-15)
Tot_N	11	1,5	1,4	14	80

¹ Fosforinnehållet i BDT-vattnet varierar beroende på om fosfatfria tvättmedel används eller ej. Den lägsta nivån motsvarar om enbart fosfatfria hushållskemikalier används.

² Kursiverade halter är beräknade under antagande att en person producerar 170 l spillvatten per dygn.

Belastning utan klosettvattnet

Klosettvattnet leds till en sluten tank eller så används en torr lösning. Resterande avloppsvatten leds till Grävattensfiltret.

	Klosettvattnet (urin, fekalier)	% av total belastning	BDT vatten (bad, disk, tvätt)	% av total belastning
BOD₇	20	42	28	58
Tot_p	1,5	75	0,6	25
Tot_N	12,5	90	1,4	10

Reduktionskrav för BDT-vatten

	Reduktion av förorening, omvandlingstabell		
	Reduktion	Utsläppt mängd	Utgående halt ¹
	%	g/p, d	mg/l
Syretäring (BOD7)	90	5	30
Fosfor (TotP)	70	0,6	3
	90	0,2	1
Kväve (TotN)	50	7	40

¹ Kursiverade halter är beräknade under antagande att en person producerar 170 l spillvatten per dygn.



	In	Kravnivå utsläppt mängd g/p,d	Minkrav Reningsgrad %	BDT Easy Reningsgrad % (enligt test)	Klarar kraven
BOD₇	28	5	82	90	JA
Tot_p	0,6	0,6	0	20	JA
Tot_p (fosfatfritt)	0,15	0,6 (normal)	0	20	JA
		0,2 (hög)	0	20	JA
Tot_N	1,4	7 (hög)	0	--	JA

Avloppsrening med torv och dess egenskaper och reningsteknik

Avloppsrening med torv baseras på biologisk, kemisk och fysikalisk reaktion mellan avloppsvatten och torv.

Torv

- God vidhäftningsförmåga för biofilm samt stor yta för biohuden att växa på.
- Bra spridning och fördröjningskapacitet.
- Behåller rätt fuktighet även när inget vatten kommer in i systemet.
- Torven behåller även rätt fuktighet även om inte anläggning används kontinuerligt.

Biologisk rening

- I huvudsak biologisk rening.
- Mikroorganismer frodas och växer på torvfibrerna.

Fysiologisk rening

- Små partiklar filtreras i torven.

Reningskrav

	SYKE test	Grävatten Sverige Normal	Hög
BOD7	91 %	83 %	83 %
P _{tot}	44 %	--	60 %
N _{tot}	18 %	--	--

Med Uponor Grävattenfilter får bad-, disk- och tvättvatten effektiv hantering via filtertorv och grävattenfiltren uppfyller hög skyddsnivå enligt Naturvårdsverkets allmänna råd NFS 2016:17. Observera att användningen av grävattenfilter alltid förutsätter att toalettvattnet behandlas i en separat sluten tank, eller i en traditionell torrklösett.

Ett hållbart och kretsloppsanpassat boende

Avloppsrening med torvfilterteknik används i hela världen och det finns omfattande erfarenheter och studier av rening med torvfilter. Grävattenfilter lämpar sig för behandling av avloppsvattnet från bad, disk och tvätt.

Låga energikostnader

Uponor Infrac grävattenfilter behandlar BDT-vatten luktfritt och energieffektivt i torvfiltret inuti tanken. Energiförbrukningen hålls nere tack vare den låga energiförbrukningen och obefintligt underhåll av de färdiga systemen. Grävattenfiltren innehåller inga delar som går sönder eller slits ut och underhållet är minimalt.

Uponor Infra har två typer av grävattenfilter; Uponor BDT Easy för fritidsboendet samt Uponor BDT Easy Plus för året-runt-boendet. Båda systemen bygger på reningsteknik med torv och båda systemen är avsedda enbart för BDT-vattenrening.

Gråvattenfilter BDT Easy

8.5.1 Inledning

Uponor BDT Easy

En enkel lösning för rening av bad-, disk- och tvättvatten i fritidshus. Grävattenfiltret är avsett för rening av BDT-vatten (grävatten) och är anpassat för fritidshus. Grävattenfiltret får inte belastas med klosettavlopp eller urin. Grävattenfiltret klarar flöden på 500 liter/dygn och har en reningskapacitet för 5pe. BDT Easy grävattenfilter installeras när slamtömningsfordon inte kan komma fram till tomten, när fritidshuset ligger i skärgården eller endast kan nås med båt, för fritidshuset som saknar elektricitet eller när fritidshuset ligger på en liten eller bergig tomt.

Utprovad och säker teknik

BDT Easy tar hand om BDT-vattnet genom ett installerat biologiskt filter och filtreringen sker genom filtertorv. Grävattenfiltret uppfyller hög skyddsnivå miljöskydd. Grävattnet kan släppas till ett öppet dike eller annan lämplig recipient. Filtret är testat och utprovat av Finlands Miljöcentral (Syke) och Tammerfors Tekniska Universitet.

Filtertorv

Reningen i grävattenfiltret bygger på fysikalisk, kemisk och biologisk behandling. Filtermediat – Torven är bra för tillväxten av mikroorganismer. Grävattenfiltret kan användas oregelbundet tack vare torvens förmåga att binda vatten. Detta medför att reningsgraden bibehålls även efter en längre tids frånvaro från fritidshuset.

Placering

Uponor BDT Easy passar till alla fritidsboenden. Man kan ha vattenledning i stugan samt bekvämligheter som tvättmaskin, diskmaskin och dusch. BDT Easy kräver inte elanslutning i huset. Med våra system för fritidshus är det möjligt att lägga till enskilda avloppsprodukter utan att utöka avloppssystemet förutsatt att vattenförbrukningen är låg.

Flera alternativa placeringar

BDT Easy passar alla slags tomter/installationer. Filtrets grå färg smälter väl in i omgivningen. Ventilationen kan ordnas via fastighetens avluftningsrör eller grävattenfiltrets ventilationsrör.

Ovanför marknivå

Om du placerar grävattenfiltret till exempel under altanen är det helt dolt.

Delvis under marknivå

Vid installation helt- eller delvis under marknivå räcker det med ett litet schakt.

Helt under marknivå - endast locket syns

Vid installation under markytan används förhöjningspaketet som finns som tillbehör. Pump behövs inte.

Tekniska data

Längd: 1190 mm
Bredd: 995 mm
Höjd: 860 mm
Höjd anslutning inlopp: 620 mm
Anslutningsdimension: 75 mm
Vikt: 95 kg (inklusive 6 torvsäckar)
Kapacitet: 500 l/dygn
Material: Polyeten och rostfritt stål
Volym filterhus: 300 liter


Tillval

Förhöjningspaket
Vinterpaket



Underhåll

Uponor BDT Easy grävattenfilter är enkelt att hålla rent och underhålla. Filtertorven byts ut efter cirka 100 användningsdagar eller efter 3 års drift. Restprodukterna komposteras och kan användas som t ex jordförbättring. Spridningsplattan och inloppsböjen fungerar som vattenlås och rengörs vid behov.



Gråvattenrening BDT Easy Plus

Enskilt avlopp

8.5.2 Inledning

Uponor BDT Easy Plus

Uponor BDT Easy Plus installeras under marknivå och kräver en slamavskiljare framför filtret. Vid behov kan en pumpbrunn placeras framför eller bakom filtret. BDT Easy Plus installeras till enfamiljs-huset, till fritidshuset där man vistas ofta året runt eller när man inte vill byta ut torven för ofta. Systemet består av en BDT-tank på 1 m³ och ett grävattenfilter för året-runt-boende.

Funktionssäker och miljövänlig

Inget behov av el, kemikalier eller rörliga delar. Behandlingen av BDT-vatten sker kontrollerat och inga in- eller utläckage kan ske.

Testad reningseffekt

Vid SYKE i Finland genomfördes långtidstester av grävattenfiltret med utomordentliga reningsresultat som uppfyllde samtliga krav.

Funktion

Det vattendistribuerande lagret distribuerar vattnet jämnt till hela filterytan även vid ojämn belastning. Torvfilter ombesörjer biologisk och avskiljande rening. Vatten-
uppsamlingsfunktion säkerställer omättad zon och leder bort renat avloppsvatten.

Tekniska data

Bredd: 1445 mm
Längd: 2350 mm
Höjd: 1300 mm
Höjd för anslutning: 900 mm
Vikt: 440 kg

Flöde-/Reningskapacitet

Maxflöde: 750 l/dygn
Antal boende: 1-5pe

Övrigt

Byte av torv: Vart femte år
Slamtömning slamavskiljare:
1 gång vartannat år



Underhåll

Slamtömning av förbehandlingstank vartannat år och byte av filtertorv vart femte år. Spridningsplattan bör rengöras varje år.

El och Tele



9.0 Inledning

Uponors kabelskyddsrorssystem av PE används fram till byggnader, ovan mark och i mark som skydd för kablar till svagström, starkström och alla slag av dataöverföring, t.ex. kabel-TV, telefoni och fiberoptiska nät.

Uponor levererar ett komplett sortiment av släta, korrugerade, dubbelväggiga och Uponor Tripla-rör, samt tvådelade släta och flexibla kabelrör för reparation – alla med mycket hög kvalitet och lång livslängd.

Den kontinuerliga utvecklingen och vår mångåriga erfarenhet har lett fram till ett omfattande och kvalitetsmässigt starkt program med kompletta systemlösningar som tar hänsyn till de små detaljerna som gör systemet enklare att använda för att skydda kablar.

Kabelrörens goda materialegenskaper gör att de tål värme och kyla, slag och

stötter. Utöver detta är kabelrören beständiga mot de flesta kemikalier och andra aggressiva vätskor. PE-rören är lätta och därigenom enkla att hantera under lagring, transport och installation.

De flesta av Uponors kabelskyddsrorssystem är täta mot grundvatten, så att man kan lägga kabelröret som ”tomrör” och dra sina kablar eller sin fiberoptik senare utan problem med inträngande jord, sand, grundvatten eller annat som kan vara till besvär eller försvåra installationen.

Systemen omfattar dessutom:

- Rördelsprogram
- Kabelbrunnsprogram
- Kabelskydd
- Markeringsband och markeringsnät

Samtliga produkter uppfyller krav enligt följande:

Standarder och normer

Följande standarder bestämmer hur kabelskydd skall tillverkas och förläggas. Uponors produkter uppfyller de krav som ställs på kabelskydd i följande standarder:

EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV, SS 424 1437, Svensk Standard utgåva 6, SPF Verksnorm 5200 utgåva 1.

EBR-Standard KJ41:15

Denna standard omfattar konstruktioner för normala förläggningar, korsningar samt speciella förläggningar. Standarden avser förläggning av kablar i mark med markspänning max 145 KV.

Konstruktioner för förläggning av kraftkablar respektive samförläggning av kraft-, tele-, och internkablar ingår.

I EBR KJ41:15 ingår beteckningarna:

Kabelskydd		Kabelmarkering	
SPN	Skydd, Plant, Normalt	MBN	Markering, Band, Normalt
SPP	Skydd, Plant, Plöjning	MNN	Markering, Nät, Normalt
SRN	Skydd, Rör, Normalt	MBP	Markering, Band, Plöjning
SRN-D	Skydd, Rör, Normalt, Delade	MBS	Markering, Band, Samplöjning
SPS	Skydd, Plant, Svåra förhållanden		
SRS	Skydd, Rör, Svåra förhållanden		
SRE-P	Skydd, Rör, Extra svåra förhållanden, Plast		
SRE-S	Skydd, Rör, Extra svåra förhållanden, Stål		
SPP-S	Skydd, Plant, Plöjning, Samplöjning		

SS 424 1437 utgåva 6 2008

Denna standard avser krav på kabelskyddsror i fråga om ringstyvhet, slagålig-
het m m. Dessutom anger normen krav för
förläggning av kabel i mark och krav på
användandet av kabelskydd.

SPF Verksnorm 5200 Utgåva 1

Verksnormen är utarbetad av bransch-
organisationen Sveriges Plastförbund (SPF)
i samråd med Sveriges Provnings- och
Forskningsinstitut (SP) samt Elverksföre-
ningen och är antagen som kravspecifikation
för P-märkningstillstånd av SP. Verksnor-
men är baserad på EBR KJ 41 och SS 424
14 37 och innefattar därtill de för tygod-
kända eller certifierade plaströr normala
kvalitetskraven.

P-märkningstillstånd för elkabelrör utfärdas
av SP för rör som genom typprovning och
återkommande kontrollprovning visat sig
uppfylla kraven i SPF5200.



Kabelskyddsrorssystem

9.1 Inledning

PE-kabelskyddsrorssystem för skydd av el, kommunikation och dataöverföring

Uponor kabelskyddsrorssystem används oftast nedgrävda som skydd av kablar till svagström, starkström och alla slag av dataöverföring, t.ex. kabel-TV och telefonnät av koppar eller fiberoptik.

Uponor tillverkar ett komplett sortiment av släta, korrugerade, dubbelväggiga, Tripla-rör och delbara släta samt flexibla kabelrör - alla med mycket hög kvalitet och med en dokumenterad lång livslängd.

Systemen omfattar dessutom program för rördelar, kabelbrunnar, kabelskydd,

varningsnät samt markeringsband.

Av miljö- och kvalitetsskäl har Uponor beslutat att så långt som möjligt tillverka produkter på El&Tele av polyeten (PE). Förutom en lång livslängd, erbjuder PE-plast utmärkt slagåtlighet och temperaturbeständighet. Dessutom kan produkterna malas ner och smältas för tillverkning av återvunna produkter eller förbrännas för att bli energi.

Uponors produkter uppfyller de krav som ställs på kabelskydd i följande standarder: EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV, SS 424 1437, Svensk Standard utgåva 6, SPF Verksnorm 5200 utgåva 1.

Släta kabelrör av polyeten

Klass SRN, SRS och SRE



Släta PE-rör i raka längder och på ring för skydd av kraft-, tele eller signalkablar. Klass enligt EBR KJ 41:15 SRN, SRS, SRE-P Kabelförläggning max 145 KV.

Röret är slätt invändigt och utvändigt och tillverkas av PE. Levereras i längder om 6 m eller rullar om 125 eller 250 meter i gul och svart färg.

SRN (Skydd rör normal) används då man kan hålla rekommenderade djup

enligt EBR. SRS (Skydd rör svåra förhållande) används då man av olika anledningar inte kan ha tillräckligt djup utan har grundförläggning. Används även under tungt trafikerad väg/flygplats samt är minimikrav hos Trafikverket vid järnväg. SRE-P används vid förläggning ovan mark exempelvis i bergiga områden. Rören fästs med bergsfäste och kil. Efterfrågas också då UV beständighet är ett krav, exempelvis på detta kan vara montage under broar.

Godkännanden

Tillverkas enligt SS 4241437.

Släta PE-kabelrör levereras i dimensionerna 32 - 160 mm

	Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg	Text på rör
SRN	110	102	6	Gul	Kraftkabel SRN
SRS	50	43	6	Gul	Kraftkabel SRS
	75	66	6	Gul	Kraftkabel SRS
	110	99	6	Gul	Kraftkabel SRS
	160	144	6	Gul	Kraftkabel SRS
SRE-P	32	26	6	Svart	Kraftkabel SRE-P
	50	40,8	6	Svart	Kraftkabel SRE-P
	75	61,4	6	Svart	Kraftkabel SRE-P
	110	90	6	Svart	Kraftkabel SRE-P
SRS	75	66	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRS
	110	97	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRS
	125	110	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRS
	140	123	125	Svart/Gul	Kraftkabel SRS
SRE-P	75	61	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRE-P
	110	90	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRE-P
	125	103	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRE-P
	140	114	125	Svart/Gul	Kraftkabel SRE-P

Tabell 10.1.1

Kabelmarkeringsrör för tillfällig förläggning



Uponors korrugerade kabelmarkeringsrör av PE används som tillfälligt skydd av kablar, ledningar m.m. Röret ger kablarna ett visst skydd mot mekanisk påverkan från kringfyllnadsmaterialet.

Röret uppfyller ej kraven i EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV. Kabelröret tillverkas av PE och levereras i rullar som är enkla att transportera, rulla ut och installera.

Korrugerade PE-kabelrör levereras i dimensionerna 50 - 110 mm

Dimension Ytterdiameter mm	Dimension Innerdiameter mm	Längd m	Färg	Dragtråd
50	42	50	Gul	Ja
93	80	50	Gul	Ja
110	98	50	Gul	Ja

Tabell 10.1.2

Dubbelväggiga kabelrör



Uponors dubbelväggiga kabelrör av PE för förläggning av kablar i mark är släta invändigt och korrugerade utvändigt. Den släta insidan gör det lätt att dra kablar, även vid riktningsändringar. Röret är tillverkat av PE som har hög slaghållfasthet även vid låga temperaturer. Tack vare det dubbelväggiga kabelrörets flexibla uppbyggnad är det både starkt

och enkelt att arbeta med. Rörets låga vikt ger dessutom en snabb och mindre arbetsintensiv läggning.

Vid installationen följer det flexibla röret markens rörelser och sättningar. Genom rörets flexibilitet begränsas också användningen av rördelar. Uponor dubbelväggsrör är klassade SRN.

Dubbelväggiga PE-kabelrör levereras i dimensionerna 50 - 160 mm

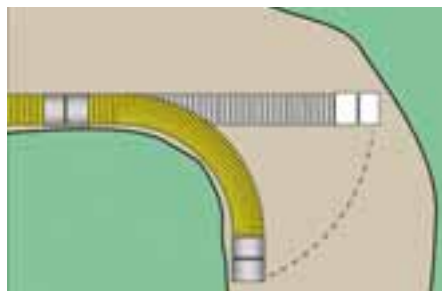
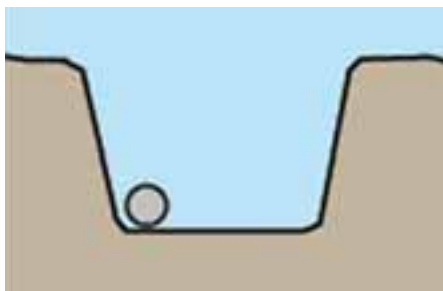
Klass	Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg	Dragtråd	Tätt/otätt
SRN	50	42	6	Gul		Tätt
SRN	50	42	6	Grön		Tätt
SRN	50	42	6	Orange		Tätt
SRN	50	42	6	Gul		Otätt
SRN	110	95	6	Grön		Otätt
SRN	110	95	6	Gul		Otätt
SRN	160	138	6	Gul		Otätt
SRN	50	42	50	Gul	Ja	
SRN	50	42	50	Grön	Ja	
SRN	50	42	50	Orange	Ja	
SRN	110	95	50	Gul	Ja	
SRN	110	95	50	Grön	Ja	

Tabell 10.1.3

Rakböj

Röret är korrugerat utvändigt och slätt invändigt. Ett rör med bra ringstyvhet samt mycket flexibelt och böjbart i gradtal 0-90. Rakböjen levereras med en påsatt

muff inklusive tätningsring. Arbetsmetod: Böjningen sker med en radie av min. 500 mm för dim. 50 samt min. 800 mm för 110-160 mot jordvägg.



Godkännanden

Uponor dubbelväggiga kabelrör är tillverkade enligt SS-EN 4241437.

Uponor kabelskyddsrorssystem Tripla

Ett helt tätt system (förläggning av tomrör för framtiden)



Uponor Tripla är Uponors tredje generation av kabelrör, och den helt unika rörkonstruktionen gör det möjligt att använda röret till normala installationer men även till installationer där extra hög ringstyvhet efterfrågas. Röret är tillverkat av PE, lätt att hantera och kan utan

speciella övergångsdetaljer problemfritt kopplas samman med både släta och korrugerade rör. Röret har en påsvetsad muff som säkerställer en säker och tät anslutning. Tätningringen ligger väl skyddad i muffen.



Uponor Tripla-rör levereras i dimensionerna 110 - 160 mm

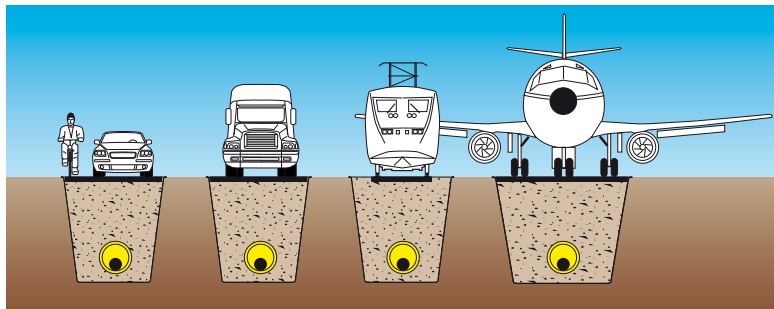
Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg	Användningsområde
110	94	6	Gul	Starkström
110	94	6	Grön	Opto, svagström
110	94	6	Orange	Telekommunikation
160	141	6	Gul	Starkström

Tabell 10.1.4

Uponor kabelskyddsrorssystem Tripla kan användas under mycket svåra förhållanden

Kabelskyddsrorssystemets rörkonstruktion ger en hög ringstyvhet. I standardutformningen har röret en ringstyvhet på

8 kN/m², och därmed är Uponor Triplaröret långt starkare än de flesta andra kabelrör klassade SRN. Därför kan kabelröret användas till förläggning där extra ringstyvhet efterfrågas.



Figur 10.1.5

Enkel hantering och installation

Systemet har slät yta både invändigt och utvändigt. Jämfört med dubbelväggiga rör gör den släta utvändiga ytan det enkelt att ta ut röret ur bunten och att hantera produkten. Den släta ytan förenklar också anslutningen till andra släta rörtyper med en tät skarv.

Muffkonstruktionen gör att kabelröret utan problem kan skarvas till släta PVC, PP och PE-rör eller till dubbelväggiga rör.

Säkerhet

Kabelskyddsrorssystemet har en påsvetsad muff med en fast monterad olje- och kemikaliebeständig tätningsring som är skyddad mot både solljus och mekanisk påverkan. Den integrerade tätningsringen garanterar ett 100 % tätt rörsystem. Ofta drar man kablarna genom kabelrören först när det har gått lång tid

efter att rören installerades i marken. I andra rörtyper utan tätningsring kan jord och vatten tränga in genom otäta skarvar. Uponor kabelskyddsrorssystem Tripla uppfyller täthetskraven enligt EN 13476 med provningsmetod SS-EN 1277:2004 med avseende på vakuum och invändigt tryck. Muffens extra långa utformning är en garanti för en tät skarv.

Ekonomi

Användningen av Uponor Tripla ger många gånger en förbättrad projektekonomi både på kort och lång sikt. Den extra ringstyvheten i röret gör att röret klarar av att ligga även vid grundförläggning. Rörsystemet är dessutom tätt vilket gör att man slipper få problem vid installation av kabel i framtiden.

Flexibla böjar

I sortimentet ingår flexibla böjar. Dessa böjar är försedda med en påsvetsad muff och lämpar sig bra till både Tripla-kabelrör och dubbelväggiga samt övriga släta rör. Böjarna är svarta och kan användas i kombination med alla rörfärger.

Böjningsradie

Se till att riktningssändringarna i rörlinjen är så mjuka så att kabelns dragfriktion

kan hållas så låg som möjligt. Genom att böja rören åstadkoms mjuka böjar. För Tripla-rören tillåts böjning enligt tabellen nedan (gäller för 6 metersrör). Om böjarna blir skarpare påverkas rörens runda form.

När ett rör böjs ska rörändarna stötta så att muffskarven inte utsätts för vridning. Den största tillåtna vinkelavvikelse för en muffskarv vid rak linje är 2°.

Rör de/di	Rörändens förskjutning B (m)	Vinkelavvikelse
Trippla 110/95	1,20	11°
Trippla 160/138	1,00	9°

Tabell 10.1.6



Signalkablar - elkablar

Huvudregeln är att signalkablar alltid bör ligga i ett tätt system med hänsyn till kabelbyten. Elkablar behöver normalt inte ligga i täta kabelrör men Uponor rekommenderar att täta rör alltid används. Extra kabelrör som läggs vid schakt av rörgraven bör vara täta. Det kan ge stora besparingar när de ska användas för dragning av nya kablar.

Godkännanden

Uponor Tripla uppfyller täthetskraven enligt EN 13476 och SS-EN 1277 med avseende på vakuum och invändigt tryck, samt SS-EN 4241437.

Delbara rör



Av PE med en gul färg. Används för skydd av befintliga kablar samt reparation av skadade rör. Rören är tillverkade med snäppkoppling och skarvas genom att läggas omlott. Klassning enligt EBR SRN-D.



Av PE i svart färg. Delat kabelskyddsror för skydd av kabel vid stolpe och vägg.

Tvådelade släta PE-kabelrör levereras i dimensionerna 56-160 mm.

Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg
56	50	3	Gul
83	75	3	Gul
110	100	3	Gul
120	110	3	Gul
160	138	3	Gul
56	50	3	Orange
120	110	3	Orange

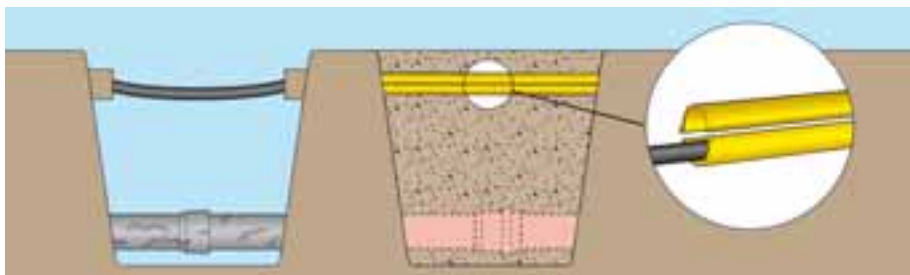
Tabell 10.1.7

Öppningsbara uppledningsrör

Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg
40	35	1,7	Svart
58	50	1,7 & 3,3	Svart
83	75	1,7	Svart
120	110	1,7	Gul

Tabell 10.1.8

Uponors tvådelade kabelrör används som skydd för befintliga kablar samt till reparationer vid rörbrott



Figur 10.1.9

Kabelskydd



Kabelskydd

Kabelskydd säkrar nedgrävda kablar och rör effektivt mot uppgrävning med handredskap.

Kabelskydd till kraftkablar i mark ska uppfylla kraven i EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV.

Godkännanden

Klarar krav enligt EBR KJ41:15.

Kabelskydd av PE

Kabelskydd mm	Dim Bredd mm	Längd m	Färg	Text
Plant SPP	50	100	Gul	Kraftkabel
Plant SPN	125	50	Gul	Kraftkabel
Plant SPN	170	50	Gul	Kraftkabel
Plant SPN	200	50	Gul	Kraftkabel
Plant SPN	300	50	Gul	Kraftkabel

Tabell 10.1.10

Markeringsband



Markeringsband av PE

Markeringsband mm	Dim bredd mm	Längd m	Färg	Text
Markeringsband MBN	50	250	Gul	Kraftkabel
Markeringsband MBN	125	250	Gul	Kraftkabel
Markeringsband MBN	125	250	Grön	Svagström/ Opto
Markeringsband MBN	125	250	Orange	Telekabel
Markeringsband MBP	50	500	Gul	Kraftkabel

Markeringsband används för att markera förekomsten av kablar eller rör i mark.

Tabell 10.1.11

Godkännanden

Godkänt enligt EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV.

Samtliga Uponors markeringsband uppfyller kraven enligt EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV.

Markeringsnät



Markeringsnät för svagström/optokabel

Markeringsnät används för att identifiera rör och markförlagda kablar och för att förebygga skador genom misstag vid grävningsarbeten.

Markeringsnätet har 3 uppgifter:

1. Att varna för förekomsten av rör eller kablar vid schaktningsarbete
2. Att signalera läget hos kablar och rör, t.ex. när en schakt öppnas på nytt för reparation eller för anslutning av en ny förbindelse
3. Som identifiering av skyddade kablar och rör.

Polyeten

Markeringsnät mm	Dim bredd mm	Längd m	Färg	Text
Markeringsnät MNN	100	500	Grön	Optokabel

Tabell 10.1.12

Levereras med syrafast rostfri ståltråd för positionsbestämning.

Varningsnät

Uponors varningsnät har en speciell struktur för att nå maximal varningseffekt. De längsgående trådarna brister i diagonal riktning när de spänns. Brotten sprids slumpmässigt kring belastningspunkten och efterlämnar alltid synliga delar på

minst 20 cm på båda sidor av skopan och schakten. Texten på varningsnätet är tryckt direkt på det mellersta bandet i varningsnätet.



Uponors markeringsnät uppfyller kraven i EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV.

Monteringsinstruktion

Skarvning av markeringsnät/söktråd med Uponors nätskarvsats.



1 st. skarvklämma, 1 st. tejp för fuktätning av skarv och två buntband.



Skala änden på trådarna och montera skarvklämman, tryck till med en tång så trådarna sitter ordentligt fast.



Sätt på tejp över skarvklämman och tryck till så att det blir tätt



Montera dit de båda buntbanden i markeringsnätet på var sida om skarven så att den blir dragsäker.



Montera dit de båda buntbanden i markeringsnätet, på var sida om skarven, så att den blir dragsäker.



Färdig skarv.

Förläggningssätt/Installation

Följande stycke är ett utdrag från EBR KJ 41:15 - förläggning av skyddsror. För ytterligare fördjupning av de olika förläggningsskonstruktionerna se EBR KJ 41:15.

Fyllningshöjd

Med fyllningshöjd avses återfyllning från överdel på kabel eller rör till färdig mark.

I väg utan permanent ytbeläggning

Med väg avses förläggning inom område för vägbana samt korsning av väg.

Fyllningshöjd: 0,55 m

Kabelskydd: Erfordras. Som kabelskydd kan användas rör av typ SRN eller plana skydd av typ SPN.

Varningsband: Erfordras ej.

För tele samt svagströmskablar erfordras dock alltid kabelmarkering av typ MBN eller MNN.

I väg med permanent ytbeläggning

Med väg avses förläggning inom område för vägbana samt korsning av väg.

Fyllningshöjd: 0,55 m.

Kabelskydd: Erfordras. Som kabelskydd kan användas rör av typ SRN eller plana skydd av typ SPN.

Varningsband: Erfordras ej.

För tele samt svagströmskablar erfordras dock alltid kabelmarkering av typ MBN eller MNN.

I vägområde utanför vägbana

Fyllningshöjd: 0,55 m.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm.

Kabelskydd: Erfordras ej.

Varningsband: Erfordras av typ MBN eller MNN.

I örörd mark max 24 kV

Med mark utan jordbearbetning avses mark som ej är bearbetad och där inga hinder i form av annan kabelförläggning, asfalterade ytor, korsningar med rör mm finns.

Fyllningshöjd: 0,35 m. I områden där körning med tyngre arbetsmaskiner befaras skall fyllningshöjden ökas.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm.

Resterande kringfyllnad: Får innehålla max 10 % med kornstorlek 100-150 mm.

Kabelskydd: Erfordras ej.

Kabelmarkering: Typ MBN eller MNN.

I mark där jordbearbetning förekommer

Med mark där jordbearbetning förekommer avses mark som bearbetas och där hinder kan förekomma i form av annan kabelförläggning, asfalterade ytor, korsningar med rör m m.

Fyllningshöjd 0,55 m.

Kabelskydd: Erfordras ej. Teleföretagen

kan i speciella fall kräva skydd av typ SPN.

Varningsband: Erfordras av typ MBN eller MNN.

I gång och cykelväg, 1 kV

Fyllningshöjd: 0,25 m.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm. För tele samt svagströmskablar erfordras dock alltid kabelmarkering av typ MBN eller MNN. Vid utnyttjande av fyllningshöjd 0,25 m får den förlagda kabeln vara max 1kV och avsäkras med max 63 A:s säkring.

I mark där ej fullt förläggingsdjup kan erhållas 24 kV

När normalt förläggning 0,25, 0,35 eller 0,55 m ej går att uppnå p g a hinder t ex berg, sten och dylikt.

Fyllningshöjd: Mindre än 0,25, 0,35 samt 0,55 m.

Kringfyllnadsmaterial: max kornstorlek 20 mm.

Resterande kringfyllnad: Får innehålla max 10% med kornstorlek 100-150 mm.

Kabelskydd: Rör av typ SRS.

Kabelmarkering: Erfordras ej.

Öppen förläggning

Förläggning ovan mark kan användas då det föreligger stora svårigheter att utföra schaktning t ex på berg.

Kabelskydd: Extra starka rör typ SRE.

Rören skall vara svarta och UV beständiga PE-rör försedda med präglad märkning "Kraft-kabel". Rören klamras med bergklammer.

Varningsband: Erfordras ej.

Plöjning

Fyllningshöjd: 0,25, 0,35 eller 0,55 m beroende på vilken typ av mark där plöjningen skall utföras. I åkermark kan större fyllningshöjd erfordras.

Kabelskydd: Kabelskydd typ SPN erfordras vid förläggning 0,25 m det vill säga i gång och cykelväg. Vid förläggning i orörd mark 0,35 m eller befintlig bebyggelse 0,55 m behövs inte kabelskydd.

Varningsband: Varningsband av typ MBN används vid 0,35 m och 0,55 m förläggingsdjup.

Varningsband: Erfordras alltid för telekabel. Om kabelskydd används erfordras ej varningsband.

Kanalisation

Rör eller annan anordning avsedd att förlägga kabel i och som medger indragning och utdragning av kabel.

Fyllningshöjd: 0,55 m för kablar max 24 kV och 0,9 m för högre spänningar.

Varningsband: Erfordras ej.

Korsning med järnväg

Med spårområde avses ett avstånd på 8 meter ut från rälsmitt åt vardera hållet.

Fyllningshöjd: Min 1,5 m under spår-område mått från överkant räls.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm.

Resterande kringfyllnad: Får innehålla max 10 % med kornstorlek 100-150 mm.

Kabelskydd: Rör av typ SRS.

Kabelmarkering: Där kabelläget inte är uppenbart erfordras en kabelmarkeringsskylt.

Korsning av sjötrafikled

För korsning av sjötrafikled skall Sjöfartsverket kontaktas för eventuellt tillstånd.

Korsningen skall utföras så rätlinjigt som möjligt mellan landfästen.

Fyllningshöjd: I landfästen min 2 m under markyta eller lågvattenyta. Kabeln kan därefter förläggas direkt på botten och i förekommande fall djupare med hänsyn till rådande isförhållanden.

Kabelskydd: Kabelskydd av SRS alternativt SRE erfordras vid landfästen ner till 2 m under markyta eller lågvattenyta.

Varningsband: Erfordras ej.

Korsning mellan kraft- och telekabel

Normalt skall telekabel som korsar kraftkabel förläggas över kraftkabel.

Fyllningshöjd: Om förläggingsdjupet för telekabel kan minskas mot normalt 0,25 m, 0,35 m, 0,55 m förläggas kraftka-

beln på det normala förläggingsdjupet 0,35 alt. 0,55 m. Kan telekabel inte förläggas på ett grundare djup förläggs kraftkabel djupare än normalt och min. 0,15 m under telekabel.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm. Kabelskydd: Kabeltyp av SRN alternativt SPN erfordras över kraftkabeln till ett avstånd av minst 0,25 m på vardera sida om telekablarna.

Korsning el/tele vid kabelskåp

Telekabel förläggs under kraftkabel. Avståndet till kraftkabeln skall vara min. 0,05 m.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm.

Resterande kringfyllnad: Får innehålla max 10 % med kornstorlek 100-150 mm. Kabelskydd: Av typ, SRN alternativt SPN erfordras över telekabeln. Skyddet skall förläggas så att det täcker min 0,25 m ut från kraftkablarna. För kraftkabeln erfordras endast varningsband MBN, MNN alternativt kabelskydd beroende på fyllningshöjd.

Korsning mellan kraftkabel och gasledning

Normalt skall kraftkabel förläggas vinkelrätt över gasledning. Avståndet mellan kabeln och gasledningen skall vara min. 0,3 m upp till 0,6 kV och 0,5 m vid högre spänning. Vid gasledning ≤ 10 kPa kan avståndet minskas till 0,1 m.

Anmärkning. Gasledning av plast får uppvärmas till max 20 °C. Där risk föreligger att kraftkabel alstrar högre temperatur, erfordras markisolerings-skiva mellan kabel och gasledning. Fyllningshöjd: Min fyllningshöjd till kabeln enligt resp. förläggningssätt. T ex 0,25 m, 0,35 m, 0,55 m.

Kabelskydd: Erfordras ej.
Varningsband: Kraftkabel/gasledning.

Förläggning av kraftkabel över 24 kV upp till 145 kV

Fyllningshöjd: 0,9 m.
Kabelskydd: Erfordras. Typ SRN alt. SPN.
Varningsband: Erfordras ej.

Anmärkning: I SEK handbok 429 tillåts en minsta fyllningshöjd på 0,55 m. Men med hänsyn till att dessa kablar oftast har stort skyddsvärde rekommenderar EBR 0,9 m som fyllningshöjd.

Gemensam förläggning av kraftkablar 0,4-145 kV

Kraftkablar med märkspänning > 24 kV förläggs i schaktets botten.
Fyllningshöjd: För kraftkabel med märkspänning > 24 kV skall fyllningshöjden vara minst 0,9 m.
Kabelskydd: Erfordras.
Varningsband: Erfordras ej.

Schaktningsfri förläggning

Med schaktningsfri förläggning avses kabelförläggning i rör som pressats eller borrats under jord, eller förläggning av kabel i borrar hål i berg.
Förläggingsdjup: Rör som förläggs via schaktningsfri förläggning, borring, pressning eller liknande skall förläggas på minst det djup som anvisas för öppna schakt enligt typbladen.

För mera information om schaktningsfri förläggning hänvisas till publikation som mer ingående behandlar detta.

Källa EBR KJ41:15

Kabelskyddsrorssystem Opto

9.2 Inledning



Uponors optokabelskyddsror är tillverkade av svart polyeten och har som standard fyra stycken längsgående gröna stripes och en tydlig märkning. Andra färger än grönt kan tillverkas mot särskilda önskemål vid större beställningar. Uponor Opto finns i dimensionerna 16/10, 16/12, 25/20,4, 32/26, 40/32,6 och 50/40,8.

Rören levereras på en stabil engångstrumma eller ring. Från trumman rullas rören av och vid förläggning av flera rör samtidigt används smaltrummor där rören är märkta A, B, C eller D för att

underlätta vid samförläggning.

Optorören har en slät innersida med en mycket låg friktion, ett s k "lågfriktionsrör". Detta skyddsror används vid installationer med optokabel ofta vid längre sträckor. Den låga friktionen möjliggör inblåsning av optokabel upp till flera kilometer.

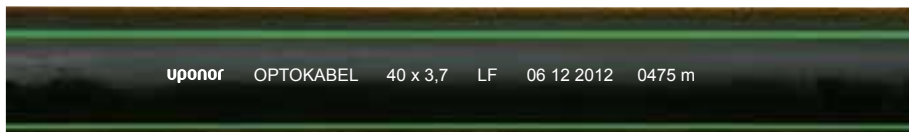
Ett annat sätt är att spola med vatten och då kommer man lite längre än med luft.

Godkännanden

Uponor kabelskyddsrorssystem Opto tillverkas och provas enligt Uponors fabriksstandard som inkluderar kraven enligt specifikation "EBR KJ:41" med avseende på styvhet och godstjocklek.

Lågfriktionsrör med slät insida som uppfyller friktionskoefficient $< 0,10$ enligt norm SPCR 144.

Märkning



uponor	Optokabel	40 x 3,7	LF	06 12 2012	0475 m
Tillverkare	Produkt	Dimension Ytterdiameter x godstjocklek	Lågfriktion	Datum	Metermärkning

Tabell 10.2.1

Etikettmärkning

- Produktnamn och tillverkare
- Dimension
- Uponor-nummer, E-nummer och RSK-nummer
- Längd
- Signatur
- Streckkod

Installation

Vid förläggning av optorör bör systemet innehålla så få kurvor som möjligt, med hänsyn till uppnåbara blåslängder.

Vid plöjning används rör i dimension 16/10, 16/12, 25/20,4, 32/26, 40/32,6 eller 50/40,8

Hantering av trummor

Vid transport och hantering av trummor och vid utrullning är det viktigt att använda lämplig utrustning och visa aktsamhet.

Avlastning från lastbilar ska alltid utföras med en kran eller gaffeltruck. Tippa inte trumman av bilen.

Trummorna ska hanteras så att de alltid är upprättstående. Trummans last får aldrig vila på rören, utan ska alltid vila på trummans kanter. Särskilt vid avlastning på löst eller ojämnt underlag riskerar rören att skadas. Se därför alltid till att avlastning sker på ett fast och platt underlag med god tillgänglighet för fortsatt hantering. Vid utrullning av rör från trumman är det viktigt att det används en tillräckligt stor vagn för trumman, som kan hantera trummans vikt. Dessutom ska den ha en bra höjd, så att både rör och trumma kan hänga fritt även

vid ojämn terräng. Kontrollera också att dimensionerna för hålet i mitten av trumman stämmer överens med den axel som används och att trumman snurrar fritt och utan problem på axeln. Utrullningen av röret från trumman bör ske från toppen av trumman.



Kabelbrunnar

A long, straight path lined with trees, leading to a bright light at the end. The path is covered in green grass and fallen leaves. People are walking in the distance.

9.3 Inledning

Av hänsyn till eventuell tillsyn, underhåll eller utbyte finns det med jämna mellanrum behov av att installera en kabelbrunn som liksom teknikbrunnar kan användas till olika tekniska installationer – som vänder sig till vatten- och värmeinstallationer eller liknande.

Uponor kabel- och teknikbrunnar är tillverkade av PE, PP eller kompositmaterial. Dessa material är anpassade till det svenska klimatet då de inte är värme- eller köldkänsliga och därmed tål temperatursvängningar. Brunnarna har dessutom

stor slagstyrka p g a materialvalet.

Uponor kabel- och teknikbrunnar omfattar nedanstående produkter:

- Uponor kabelbrunn i PE
- Uponor kabel- och teknikbrunn i komposit av polyester och glasfiber
- Uponor kabelbrunn i PP

Brunnarna kan fås i olika dimensioner beroende på användningsområde och platsbehov. De olika värdena för trafikbelastning finns angivet i tabell 10.4.1.

Brunn	Diameter mm	Höjd mm	Anslutningar mm	Trafikbelastning	Exempel på användningsområde
 Uponor kabelbrunn 600 x 550	600	550	≤ 160	A15 Person och cykeltrafik. D400 Normal trafiklast – kräver anslutning med flytande betäckning och betongring som tar upp lasterna. Grönnya.	Till dragning av kabel och i vissa fall telecommunicationer och blåsning av kabel
 Uponor kabelbrunn 860 x 380	860	380	≤ 110	A15 Person och cykeltrafik. Grönnya.	Används som slingbrunn vid telecommunicationer
 Uponor kabelbrunn 1150 x 550	1150	550	≤ 200	A15 Person och cykeltrafik Grönnya	Multifunktion. Kabeldragning och telecommunicationer.
 Uponor kabelbrunn 1200 x 450 x 450	1200 x 450	450	110	B 125 Parkeringsytor/trottoarer	Används som kopplingsbrunn vid starkströmsinstallationer.
 Uponor kabelbrunn 600 x 560	600	560	≤ 315	A15 Person och cykeltrafik. D400 Normal trafiklast – kräver anslutning med flytande betäckning. Grönnya.	Används som kopplingsbrunn vid starkströmsinstallation

Belastningsgrupper

Nedanstående tabell anger jf SS-EN 124 belastningsgrupper samt användningsområde

Klass	Belastning	Användningsområde
A15	15 kN	Person- och cykeltrafik
B125	125 kN	Parkeringsytor/trottoarer
C250	250 kN	Till trottoarer och ytor, där det kan förekomma parkering. Bör maximalt gå 0,5 m in på körbanan
D400	400 kN	Områden där alla typer av fordon har tillgång såsom vägens körbana, gågator och parkeringsytor

Tabell 10.4.1

Uponor kabelbrunn 600 x 550

Den nya kabelbrunnen är mycket flexibel och utvecklad för flera olika ändamål. Den är mycket lämplig för koppling av kraftkablar men fungerar bra även för

telecominstallationer. Brunnen dimension på endast 600 x 550 mm förenklar installationsarbetet i rörgraven och gör brunnen lättplacerad.

Fakta och möjligheter



1. På var sida om brunnen finns 2-3 plana ytor som möjliggör installation av kanalisation upp till 160 mm.



2. Brunnen är utrustad med en hals för att underlätta kabeldragning. En lösning som avhjälper problem som ofta uppstår i mindre brunnar där den begränsade radien försvårar indragning av kabeln. Halsen kapas enkelt med såg.



3. I botten på brunnen finns möjlighet att såga upp ett ingångshål för att i efterhand dra in kablar. Maximal storlek på kablarna är 50 mm. Det enda verktyg du behöver är en hammare och en fogsvars.



4. I vissa installationer krävs en djupare förläggning av brunnen. Man behöver då använda sig av ett stigarrör typ Uponor Ultra Rib 2 eller Uponor vägtrummor/ anläggningsrör i dimension 560/500.

Installation och trafikbelastning

Brunnen kan installeras i trafikerade ytor motsvarande upp till 400 kN.

Installation i grönytor

Brunnen är avsedd för grönytor där inte normal trafik förekommer, endast sporadiska laster tillåts typ gräsklippare, mindre traktorer etc. Normalt installations-

djup ska utföras så att cirka 300 mm fyllnadsmassa täcker brunnen.

Installation i trafikerade ytor

Brunnen kan installeras i områden med en trafikbelastning motsvarande klass D400. Installera brunnen på cirka 70-80 cm djup schaktbotten. Packa materialet väl runt brunnen.



1. Installera tryckavlastningsringen runt brunnen. Lämplig höjd är att tryckavlastningsringens ovandel ligger i linje med kabelbrunnens överdel.



2. Ställ betäckningens underdel direkt på tryckavlastningsringen.



3. Montera teleskopöverdelen på plats. Notera att överdelen måste kunna teleskopera i bottendelen utan att belasta bottendelen.



4. Gjutjärnslocket kan nu monteras



5. Betäckningen är på plats. Var noga med att betäckningen monteras i markens ytskikt, exempelvis asfalt. OBS! Olika fabrikat av betäckningar kan ha varierande teleskoperingsmått. Jämför tekniska data från leverantören av betäckningen.

Uponor kabelbrunn 860 x 380

Kabelbrunnen 860 x 380 används till tele- och kraftinstallationer. Med sin låga höjd installeras brunnen enkelt och smidigt vid svåra lägningsförhållanden.



1. Anslutningar i brunnen. På 2 sidor av brunnen finns anslutningar för rör \leq dimension 110 mm.

Brunnens stora diameter öppnar möjligheter för slingning av traditionella optokablar. Test med t ex 96-fiberkablar har visat att slingning upp till 120 m har kunnat installeras.



2. Från överkant och ned mot brunnsbotten är det i den ena sidan av brunnen 2 slitsar, som möjliggör installation av kabelrör från toppen av brunnen.



3. Enkel kabeldragning. De 2 slitsarna möjliggör dragning av kabelrör genom brunnen utan kapning av dessa.

Installation och trafikbelastning

Kabelbrunnen 860 x 380 används i grönytor där det förekommer person- och cykeltrafik (A15). Brunnsens konstruktion tillåter dock sporadisk trafikbelastning av traktorer, gräsklippare och liknande.

Installationen av brunnen skall utföras så att ett lager fyllnadsmassor på minst 300 mm läggs ovan brunnen.

Uponor kabelbrunn 1150 x 550

Kabelbrunnen 1150 x 550 är utvecklad för att ge maximal flexibilitet och för att användas både i kraft och telecomminstallationer.

Kraftinstallation

- Brunnen används som kopplingsbrunn med många möjligheter för indragning av kanalisering/kabel.
- Brunnens låga höjd och den stora öppningen gör arbetet enkelt vid installation och dragning av kabel

Telecom

De plana ytorna gör det enkelt att installera ett flertal olika konfigurationer i brunnen.

- Det finns två öppningsmöjligheter i botten av brunnen. Detta gör det möjligt att slinga kabel men också för att göra midspankopplingar.
- Den stora öppningen gör det enkelt att installera upp till fyra skarvboxar i brunnen.
- Brunnens låga höjd och den stora öppningen gör det enkelt och smidigt att komma åt med blås/ spolutrustning.

Fakta och möjligheter



1. Förbered brunnen för att möjliggöra låsning. Borra ett genomgående hål i de två vingarna som finns på brunns lock och på brunnen. Lås med lämplig anordning

2. Förberedd för markeringsboll. Brunnens lock är på insidan förberett för att kunna fästa exempelvis en markeringsboll.



3. Tolv plana ytor där kanalisering upp till 160 mm kan installeras. I extrema fall kan upp till 200 mm:s rör installeras.

- Tre ytor klockan 3
- Tre ytor klockan 6
- Tre ytor klockan 9
- Tre ytor klockan 12

Hålanvisningar på brunnen:

Det finns 12 st ingångar i vinkel 90° (max 200 mm i diameter) samt två st i 45° (max 110 mm i diameter). Samtliga dimensioner förutom 200 mm finns "anvisade" på klackarna i brunnen.



5. Såga upp uttag för optoslang i botten på brunnen. Såga två snitt utmed den längsgående profilen där klacken som skall demonteras sitter.



4. Exempel på olika installationsmöjligheter:

Ett 160-rör är monterat i 90° mot brunnen ena sida. Fyra st 50-rör är monterade i 90°. I de två ingångarna för 45° kan rör med diameter upp till 110 mm monteras.



6. Slå sedan bort klacken med ett kraftigt slag av en plastklubba. Detta kan göras på två ställen i brunnsbotten. Krävs större hål? Kapa då ytterligare i brunnsbotten tills önskad storlek på ingångshål uppnåtts.

Installation

Brunnen är avsedd för installation i grönytor utan normal trafikering. Den är konstruerad att tåla sporadisk trafikering av exempelvis traktorer, gräsklippare och liknande. Installationen av brunnen skall utföras så att ett lager fyllnadsmassor på minst 300 mm läggs ovan brunn.

Uponor kabelbrunn 1200 x 450

Uponor Kabelbrunn är anpassad för parkeringsplatser, gång-, cykelbanor och trottoarer. Tack vare en ny produktlösning är den lätt att installera och säker att använda. Den nya brunnen bygger på samma grundprincip som vår populära Quadbox med 150 mm höga ramar.

Enkel installation utan specialverktyg

Den enkla installationen av Uponor Kabelbrunn är en av de stora fördelarna. Brunnen är tillverkad i ett plastbaserat kompositmaterial vilket ger en låg vikt. Hålen för anslutande rör behöver inte borrar. Istället har Uponor Kabelbrunn så kallade knock out-hål (i standarddimension för kabelrör, 110 mm) som enkelt slås ut med hammare. Behövs mindre dimensioner går det självklart att borra. Själva förläggandet av kabelbrunnen i mark är också lätt. Brunnen är enkel att anpassa till det installationsdjup man vill ha eftersom den är staplingsbar. På brunnen läggs en flytande betäckning, B125. Betäckningen går att justera 75 mm i höjd för att underlätta installationen och ytbeläggningen.

Fakta om brunnslocket

Locket till brunnen är i kompositmaterial (rostar inte). Locket har även halkskydd och sitter fastsatt med bultar för att förhindra obehörigas tillträde. Önskar man ytterliggare säkerhet går det att välja till låsbara bultar som går att få upp med separat verktyg.

Enkel användning och hantering

Dimensionen på brunnen är 1200 x 450 mm vilket ger gott om arbetsutrymme men samtidigt är brunnen smal nog för att kunna användas i befintliga miljöer. Som standard levereras brunnen med 3 stycken ramar och 1 betäckning. Behövs ett större djup används ytterligare ramar. Det går även att enbart beställa betäckningen (ram och lock) och sedan komplettera med fritt antal ramar.

Smarta funktioner — ökad effektivitet



Kabelbrunnens lock är fäst med 2 bultar som sitter fast i ramen. Man kan även välja låsbara bultar, om man behöver ett ökat skydd. Dessa skruvar öppnas med separat verktyg.



Kabelbrunnen är uppbyggd av ramar som är 150 mm höga. Detta gör att man enkelt kan anpassa brunnen efter det installationsdjup som krävs. Betäckningen är flytande och kan justeras med 75 mm. Som standard finns tre stycken ramar och vid behov kan fler ramar beställas.

Ramarna till brunnen har knockout hål. Vilket gör att man snabbt och enkelt utan att behöva borra kan öppna upp för ett Ø 110 rör. Varje ram är försedd med 6 st anslutningsmöjligheter för Ø 110 på långsidan och 3 st Ø 110 på kortsidan.

Uponor kabelbrunn 600 x 560

En kabelbrunn i dimension 600 utvecklad till kopplingsbrunn för installation i asfalterade ytor med tung trafik eller i grönytor.

Trafikerade ytor

Brunnen är gjord för att installeras i trafikerade ytor. Brunnen levereras komplett med en flytande gjutjärnsbetäckning klass D400.



Anslutningarna i brunnen görs enkelt vid installation. Hålet för kabelrörsanslutningen borrar upp i brunnsväggen med en dosborr/hålsåg, där anslutningen skall vara eller också jackas brunnsväggen upp med en fogsvans så att brunnen kan placeras

Grönytor

Brunnen kan även installeras i grönytor, levereras komplett med ett plastlock, klass A15. I grönytor förekommer inte normal trafik utan endast sporadiska laster tillåts, t ex gräsklippare, mindre traktorer etc. Locket är inte låsbart men går att låsas med ett par självgående skruv genom locket ner i brunnsväggen.



ovanpå kabelskyddsroret. För att undvika kondens samt för att dränera bort eventuell regnvatten tillverkas brunnen med en öppen bottendel. Se till att brunnen installeras på en väl-dränerad makadambädd.

Markförlagd ventilation

A cylindrical ground-level ventilation unit is shown. The lower portion is clad in vertical wooden slats, while the upper portion features a metal grille. The unit is mounted on a cobblestone base against a light-colored building wall. A white pipe runs vertically above the unit.

10.0 Inledning

Uponor UVS är ett ventilationssystem anpassat för att förläggas i marken. Låga innertak och besvärliga kanaldragningar kan lösas genom att delar av ventilationssystemet placeras i marken istället. Med markförlagd ventilation ges nya byggnadstekniska lösningar vilket både kan ge lägre byggnadskostnader och nya användningsbara ytor. Fläktrum som placeras i källarplan kan utnyttja uponors tornlösningar för att slippa ta upp utrymme i form av schakt innuti byggnaden. Med uteluftsintag i mark blir luften förvärmad på vintern och kyld på sommaren vilket sparar energi. Uponors system installeras under och utanför byggnaden och invändigt går man över till standard kanaler i plåt.

Uponor UVS är väl beprövat och har använts under en längre tid. Systemet lämpar sig utmärkt för exempelvis skolor,

sjukhus, industrier, kontorsbyggnader, flerbostadshus, parkeringsgarage i källare mm. Systemet kan användas till nybyggnation eller renovering av befintliga byggnader.

Kanalsystemet är tillverkat i plastmaterialen Polypropen (PP) Ø 200-500 och Polyeten (PE) Ø 600-2500. Material som är kemikaliebeständiga, klarar stora påfrestningar, har lång livslängd och ett lågt värmekonduktivitetstal, vilket gör att man i de flesta fall inte behöver isolera kanalsystemets till och frånluftskanaler om de ligger under byggnaden. Uponor UVS tätning är unik och säkerheten mot läckage är extra stor jämfört med andra typer av markrörssystem. Färgen på kanalsystemet är blått för att visa att det är ventilation så att man inte förväxlar dem med rör för spill- eller dagvattenhantering.



Förslag på föreskrivande text

QLC.111 Styva plastkanaler med cirkulärt tvärsnitt

Rör och rördelar skall vara av fabrikat Uponor UVS eller likvärdigt. Kanalsystemet i mark skall vara blått för att signalera att kanalerna används till ventilation.

Systemet skall vara tillverkat i PE- eller PP-plast och skall vara vattentätt.

Kanaler skall vid leverans till arbetsplatsen vara rengjorda och försedda med lock eller plast. Kringfyllning ska utföras med materialtyp 2, 3B eller 4 enligt tabell AMA CE/1. Inom stödpackningszon enligt figur AMA CEC.31/1 ska material vara samma som anslutande ledningsbädd. Stödpackningszon är $0,2 \times D_y$ och därefter kringfylls materialet och packas lagervis. Producentens lägningsanvisningar och AMA

Anläggning 13 skall följas. Systemet skall vara rent efter installation dvs kanalerna skall inte ha jord, sten eller liknande i dem.

Fogning

Fogning ska utföras med gummi-ring som uppfyller krav enligt SS-EN 681-1 och godkänd av rörtillverkaren och anpassad för den levererade rörtypen. Fogning ska utföras enligt tillverkarens anvisningar.

QMG Kombinerade utelufts- och avluftsdon (Kombitorner med huv) MB.2 Uteluftsdon med huv (Uteluftstorn med huv) QMF.2 Avluftsdon med huv (Avluftstorn med huv)

Tornet med huv av fabrikat Uponor UVS eller likvärdigt.

Tornet skall vara av materialet PE och ha en ljusgrå färg (RAL 7035). Tornet skall vara försett med dränering i botten och anslutande kanaler skall läggas med fall mot tornet. Tornet ställs på en 300 mm hög ledningsbädd av makadam med största kornstorlek 60 mm.

Torn dimension: XXmm

Anslutning på torn: XXmm

Tornets totala höjdmått: XXmm

Ventilationshuv: Uponor UVS

Huven skall vara tillverkad av sjövattneständigt aluminium och försedd med smådjursäkert nät.

OBS! Vid lackerad huv specificeras RAL färg.

Fogning

Fogning mot anslutande rör ska utföras med gummiring som uppfyller krav enligt SS-EN 681-1 och som är godkänd av rörtillverkaren och anpassad för den levererade rörtypen. Fogning ska utföras enligt tillverkarens anvisningar.

KQB.1 Raka ljuddämpare med cirkulär anslutning

Ljuddämparen i mark skall vara av fabrikat Uponor UVS eller likvärdigt. Kanalsystemet i mark skall vara blått för att signalera att kanalerna används till ventilation. Systemet skall vara tillverkat i PE- eller PP-plast och skall vara vattentätt.

Kanaler skall vid leverans till arbetsplatsen vara rengjorda och försedda med lock eller plast. Kringfyllning ska utföras med materialtyp 2, 3B eller 4 enligt tabell AMA CE/1. Inom stödpackningszon enligt figur AMA CEC.31/1 ska material vara samma som anslutande ledningsbädd. Stödpackningszon är $0,2 \times D_y$ och därefter kringfylls materialet och packas lagervis.

Producentens läggingsanvisningar och AMA Anläggning 13 skall följas. Systemet skall vara rent efter installation dvs kanalerna skall inte ha jord, sten eller liknande i dem.



Fogning

Fogning ska utföras med gummi-ring som uppfyller krav enligt SS-EN 681-1 och godkänd av rörtillverkaren och anpassad för den levererade rörtypen. Fogning ska utföras enligt tillverkarens anvisningar.



Därför väljer du Uponor UVS

- Möjliggör nya byggnadstekniska lösningar.
- Bidrar ofta till en förbättrad byggnadsekonomi.
- Spar utrymme och kan minska bygghöjden.
- Större arkitektonisk frihet.
- Flexibel och slagfast konstruktion.
- Tät lösning – kan installeras i områden med hög grundvattennivå.
- God värme och ljudisolering förmåga.
- Brett och anpassat produktsortiment.
- Slät insida med lågt friktionsmotstånd.
- God kemikaliebeständighet.
- Möjlighet till specialanpassade lösningar.

Teknisk information

Färgmarkering

Uponor UVS tillverkas i en blå färg för att indikera användningsområdet ventilation. Färgen skiljer sig mot dag- och spillvattenrör vilket gör att risken för förväxling är minimal. Vid uppgrävning så ger färgen en indikation vad rörsystemet används till.

Återvinningsbart material

Rören och delarna är tillverkade i de återvinningsbara materialen PP och PE.

Luftkulvert

Genom att använda Uponors tornlösningar och placera luftintaget utanför byggnaden och med ventilationskanalerna i marken så får man en förvärmning av luften på vintern och kyla på sommaren. Längden på den markförlagda kanalen, lägningsdjup och luft hastigheten skapar förutsättningar för hur stor denna effekt blir. Kanalen skall helst ligga på frostfritt djup d v s ca 1,5 m ner beroende på var i landet man befinner sig. Sträckan bör helst vara minst 25-30 m och luftp hastigheten i kanalen skall vara låg, för att få ut så hög effekt som möjligt.

Brandteknisk information

Materialen PP och PE är av brännbart material. Vid sektionering installeras brandspjäll enligt traditionella lösningar. PP och PE består av kol- och väteatomer. Vid förbränning bildas vatten och koldioxid genom en reaktion med syret.

Markradon

Uponor UVS är tätt och inga radongaser tränger in i systemet. Vid genomföring

av källarvägg eller bottenplatta används Uponors ingjutningsmuffar eller annan typ av radontät lösning för att täta mellan plast och betong.

Kemikaliebeständighet

Materialen har en god beständighet mot de flesta ämnen som de kan tänkas kunna utsättas för. För att se motståndskraft mot ett specifikt ämne finns mer information på uponor.se/infra.

Tryckfall

Tryckfallsdiagram för traditionella ventilationskanaler i plåt kan även användas för att beräkna tryckfallet för Uponor UVS.

Statisk elektricitet

PP och PE material fungerar som en isolatorer och leder inte ström. Vid luftp hastighet > 15 m/s och när det är mycket partiklar i luftströmmen, kan det under ogynsamma förhållanden genom statisk elektricitet, skapas en hög spänning i rörsystemet. Detta problem uppstår inte när rören är nedgrävda. Vid öppen montering leds spänningar bort med en kopparledning som skruvas fast utvändigt på röret och leds till jord.

Användningstemperaturer

För PE-material kan kontinuerlig lufttemperatur vara -40 °C till $+45$ °C. Maxtillåten korttidstemperatur är $+80$ °C. För PP-material kan kontinuerlig lufttemperatur vara -40 °C till $+60$ °C. Maxtillåten korttidstemperatur är $+95$ °C. Materialet blir styvare och mindre slagåligt vid låga temperaturer, och mjukare vid höga.

System- och materialdata

Egenskaper	Enhet	PP-material	PE-material
Densitet	kg/m ³	900	940-960
Längdutvidgningskoefficient	mm/m · °K	0,15	1,18-0,20
Värmekonduktivitet	W·m ⁻¹ ·K ⁻¹	0,20	0,40
E-modul 3 min	Mpa	1400-1600	600-800

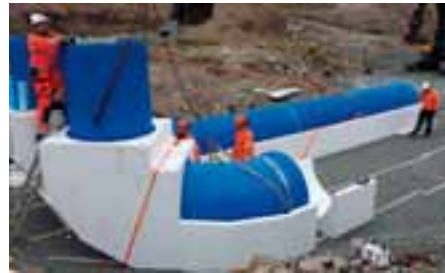
Upphängning

Vid pålad platta där det finns risk för stora sättningar i marken bör rörledningen under bottenplattan fixeras i förhållande till byggnaden. Upphångningsbeslagen skall vara i rostfritt stål och bredden på svepen rekommenderas vara minst 100 mm för \varnothing 200-500 och 300 mm för \varnothing 600-2500. Upphångningsbeslagen skall monteras så att röret får ett jämnt fördelat stöd runt minst halva omkretsen. Upphångningsbeslagen skall sitta vid varje muff men med längsta avstånd 1,5 m för \varnothing 200-315 och 2 m för \varnothing 400-2500.



Tätthet

Uponor UVS är ett tätt och driftsäkert system. Tätningen i skarven säkras genom ett högt packningstryck under och efter montering. Uponors ventilationsrör är absolut täta och i områden med hög grundvattennivå bör rören täthetsprovas enligt NS3420-V innan de täcks över.



Isolering/värmeförlust

Materialen PE och PP har låg värmeledningsförmåga, vilket gör att det oftast inte finns behov av att isolera rörsystemet då det ligger under byggnaden. Vid de fall man har kanaler med tempererad luft som inte ligger under byggnaden bör man isolera kanalsystemet. Även kanaler som ligger i utkanten av en byggnad kan behöva isoleras. Enklast är att bruka en cellplastlåda typ Elgocell EPS PIPE - VENT men det går även att använda annan typ av isolering som markisoleringskivor mm.



Emballering/rengöring

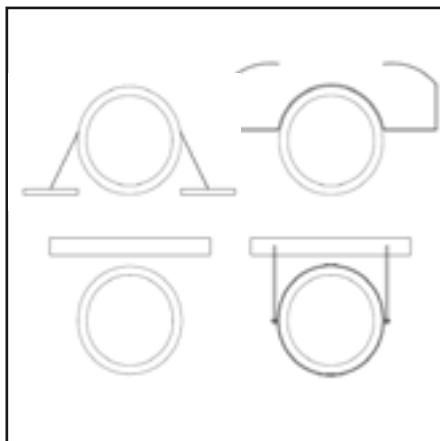
Rör och delar är emballerade vid leverans. Emballaget skall inte tas bort före installation. Ventilationsrören kan rengöras med de flesta typer av rengöringsmedel utan att rörsystemet blir skadat.



Förläggning i grundvatten

Vid förläggning i grundvatten är det bra om kanalerna läggs med ett lätt fall mot en lägsta punkt där eventuell kondens kan rinna av. Ventilationskanalerna som ligger under byggnaden behöver inte säkras om de är förlagda rätt eftersom vikten från byggnaden samt materialen kring röret håller kanalerna på plats. Under själva installationsfasen kan man behöva säkra upp rören ifall man inte håller nere grundvattennivån. I de fall då kanalerna ligger fritt utanför byggnad i finkorniga massor kan kanalerna behöva belastas för att säkras upp mot upplyftning. Vid grova massor och ett läggningsdjup större än rördiametern är det oftast tillräckligt med vikten från överfyllnaden. För att belasta röret brukar det vara enklast att använda geotextil, förankringsplattor eller gjuta betong ovan röret. Tabellen nedan anger hur mycket rören behöver belastas i kg per meter, då hela kanalen är under vatten.

Di	Belastning i kg/meter
200	25
250	40
315	60
400	125
500	195
600	330
800	560
1000	855
1200	1235
1400	1660
1600	2180
2000	3390
2500	5310



Kravspecifikation dimension 200-500

Följande översikt jämför de krav som ställs för SS-EN 13476, Nordic Poly Marks krav och visar de höga krav som Uponor har i tillägg.

Uponor krav

Egenskaper	Referens till SS-EN 3476, NPG/PS 103:2006	Nordic Poly Mark SBC EN13476	Uponor tilläggskrav
Slaghållfasthet – rör	0 °C; fallhöjd 1,0 m	10 °C; fallhöjd 1,0 m	0°C; fallhöjd 2,5 m -20 °C; fallhöjd 2,0 m
Ringflexibilitet – rör	30 % av di	30 % av di	60 % av di
Fogtätet med tätningring	Det krävs 5 % och 10 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN1277, DS-EN1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas.	Det krävs 10 % och 15 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN1277, DS-EN1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas	Det krävs 20 % och 30 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN1277, DS-EN1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas
	≤ dim 315 = 2° > dim 315 = 1,5° SS-EN 1277, DS-EN 1277: Villkoren C (avvinkling) skall uppfyllas	≤ dim 315 = 2° > dim 315 = 1,5° SS-EN 1277, DS-EN 1277: Villkoren D (både deformation och avvinkling) skall uppfyllas	≤ dim 315 = 4° > dim 315 = 3° SS-EN 1277, DS-EN 1277: Villkoren D (både deformation och avvinkling) skall uppfyllas
Tätningringens långtidsegenskaper	100-årsvärde vid 1,5 bar	100-årsvärde vid 1,5 bar	100-årsvärde vid 2,0 bar
Tätningring	Ska överensstämma med SS-EN 681-1 eller -2 vid 45 °C	Ska överensstämma med EN 681-1 eller -2 vid 45 °C	Ska överensstämma med EN 681-1 eller -2 vid 60 °C
Motståndsförmåga mot kombinerad utväldig last och hög temperatur EN 1437:1998	Skall vara överensstämmande med SS/EN 681, DS/EN 681 del 1 eller 2 vid 45 °C	Skall vara överensstämmande med SS/EN 681, DS/EN 681 del 1 eller 2 vid 45 °C	

1) Följande krav gäller

- Vertikal deformation: ≤ 9 %
- Avvikelse från rakhet i bottenlopp: ≤ 3 mm
- Bottenloppsradi: ≥ 80 % av ursprunglig
- Öppning på svetsfog: ≥ 20 % av godstjockleken
- Täthet vid 0,35 bar/15 min: Läckage får inte förekomma

Märkning dimension 200-500

VENTILATION UVS PP 315/277 SN8 UD ❄️ ⑤ 18 01 2007 13

uponor	Ventilation	UVS	PP	450/400	SN8
Tillverkare	Användningsområde: Ventilation	Produktsystem	Material: Polypropen	Utv./inv. diameter	Ringstyvhetsklass

UD	❄️	⑤	09 06 2016 13
Användningsområde UD = under och utanför byggnader	Iskristall. Kan hanteras vid låga temperaturer	Tillverkningsenhet ⑤ = Fristad	Tillverkningstidpunkt: dag/månad/år/timme

Kravspecifikation dimension 600-1000

Följande översikt är en jämförelse av krav i SS/EN 13476 och Nordic Poly Mark som ska uppfyllas. Dessa används i samband med den löpande produktionskontrollen.

På www.uponor.se/infra finns de senaste kravspecifikationerna.



Uponor krav

Egenskap	Referens till SS-EN 13476	Nordic Poly Mark SBC EN 13476
Slaghållfasthet – rör	0 °C; fallhöjd 1,0 m	-10 °C fallhöjd 1,0 m
Fogtätthet med elastomera tätningsringar	Det krävs 5 % och 10 % deformation av muff resp. spetsända. SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas.	Det krävs 10 % och 15 % deformation av muff resp. spetsända SS-EN 1277: Villkoren B (deformation) skall uppfyllas.
	Det krävs följande avvinkling av fogen: ≤ dim 315 = 2° dim 315-630 = 1,5° ≥ dim 630 = 1° SS-EN 1277: Villkoren C (avvinkling) skall uppfyllas.	Det krävs följande avvinkling av fogen: ≤ dim 315 = 2° dim 315-630 = 1,5° ≥ dim 630 = 1° SS-EN 1277: Villkoren D (både avvinkling och deformation) skall uppfyllas.
Motståndsförmåga mot kombinerad utvändigt last och hög temperatur EN 1437:1998	Inget krav	Endast kravet för dimensionerna till och med 315 mm krav se 1)

Märkning dimension 600-1000

uponor	09/06/2016
Tillverkare	Tillverkningstid punkt dag/månad/år

UVS	Ø 1000	⑤	1150
Produktsystem	Dimension innerdiameter	Tillverkningsenhet ⑤ = Fristad	Körnummer

Kravspecifikation dimension 1200-2500

I nedanstående översikt finns en uppställning av de krav som ställs i samband med tillverkning av Uponor UVS. Det är Uponors egna interna produktkrav enligt fabriksstandard 750 som används i den löpande tillverkningskontrollen, och dessa uppfyller SS-EN 13476.



Uponor krav

Egenskap	Referens till SS-EN 13476 och SBC EN 13476	Uponor krav
		Fabriksstandard 750, uppfyller SS-EN 13476 och SBC EN 13476

Märkning dimension 1200-2500



Uponor	23/2016		
Tillverkare	Tillverkningstidpunkt vecka/år		
Art. nr: 1051453	Ø 1200	L 6000	Info
Artikelnummer	Dimension innerdiameter	Rörlängd	Order-nr. samt projekt

Rören märks på emballagehuven

Mottagningskontroll och hantering

Mottagningskontroll

Mottagningskontroll av de levererade produkterna bör göras så snart som möjligt efter att de har anlänt till leveransadressen. Kontrollera om leveransen är komplett enligt följesedel. Det är viktigt att kontrollera samtliga produkter vid leverans, eftersom ansvaret överflyttas till leveransmottagaren.

Transport

Muffade rör ska ligga förskjutna så att muffarna är fria. Rören får hänga högst 1 m ut över kanten på lasset när de inte ligger i fabriken buntar. För fabriksbundade rör gäller att den bakersta träramen ska vila på bilens flak.

Hantering

Rör och rördelar får inte tippas av utan skall lyftas försiktigt av från lastbilen. Lossa stora buntar och större dimensioner med lyftstroppar alternativt en gaffeltruck. Förvaringsplats bör vara förberedd vid leverans. Vi rekommenderar att leveransen sker så nära installationsplatsen som möjligt. Det skall finnas reglar eller ramar till lösa rör och under-

laget skall vara plant. Rören skall inte ligga och vila på muffen. Produkter bör transporteras runt på byggarbetsplatsen så lite som möjligt. Allmänt ska alla rör och delar hanteras och transporteras med försiktighet för att undvika onödiga skador. Vid stapling av rör på arbetsplats bör man kontrollera att rören inte kan rasa. Transport, hantering och lagring sker bäst med användning av originalemballage. Rör och delar bör därför förvaras så länge som möjligt i det emballage som fabriken har levererat.

Plastmaterials slagåtlighet avtar med sjunkande temperatur och hantering bör därför ske med större varsamhet i kyla.

Rekommenderad högsta stapelhöjd för rör på en arbetsplats.

Ø 200-500	4 buntar
Ø 600-800	3 lager
Ø 1000	2 lager
Ø 1200-2500	1 lager



Förläggning och montering

AMA Anläggning 17

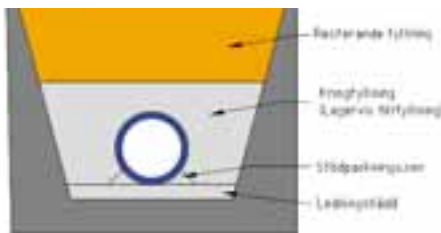
CEC.21

Bädd skall utföras med materialtyp 2 eller 3B enligt AMA CE/1 och packas enligt AMA CE/4. Största kornstorlek för ledningsbädd får vara 31,5 mm. Bädd skall utföras med en tjocklek av 0,15 m, dock minst 0,10 m under muff.



CEC.31

Kringfyllning ska utföras med materialtyp 2, 3B eller 4 enligt tabell AMA CE/1. Inom stödpackningszon enligt figur AMA CEC.31/1 ska material vara samma som anslutande ledningsbädd. Stödpackningszon är $0,2 \times D_y$ och därefter kringfylls materialet lagervis och komprimeras. Kringfyllningen skall utföras inom ledningsgravens hela bredd och upp till 0,3 m över rörledningens hjässa. För en mer utförlig beskrivning, se AMA Anläggning 17.



ningarna med Uponor. Rekommenderat minsta fyllnadshöjd från rörtopp till markyta.

Rekommenderade fyllnadshöjder

Vid projekt där kanalerna ligger djupare än 6 meter kontrolleras förutsätt-

Grönyta	0,3 m fyllnadshöjd
Gång & cykelväg	0,4 m fyllnadshöjd
Övrig väg	0,6 m fyllnadshöjd
Motortrafikled	0,8 m fyllnadshöjd



Installation av rör och delar Ø 200-315

Rören lyfts ned i rörgraven med lyftstroppar eller bärs ner. De får inte skadas under hanteringen och emballagen behålls på.



1. Tätningsringen monteras i andra spåret från spetsändan. Applicera Uponor smörjmedel både i muffen och på tätningsringen.



2. Använd en träkloss för att inte skada böjen under montering. Som hjälp kan man använda ett spett eller en spade.



3. Röret ska monteras ända in i muffens botten. Det får inte bildas någon spalt mellan rörända och muffbotten. Riktningssändringar på $\leq 4^\circ$ får tas upp av skarven för Ø 200 \leq 315.



4. Röret ska monteras ända in i muffens botten. Det får inte bildas någon spalt mellan rörända och muffbotten. Riktningssändringar på $\leq 4^\circ$ får tas upp av skarven för Ø 200 \leq 315.

Installation av rör och delar

Ø 400-500

Rören lyfts ned i rörgraven med lyftstroppar. De får inte skadas under hanteringen och emballagen behålls på.



1. Kapa röret i önskad längd med sticksåg eller fogsavns. Såga i spåret mellan två ribbor. Efter kapning avlägsnas graderna med kniv eller fil. Tätningsringen monteras i andra spåret från spetsändan. På detta sätt säkerställer man en optimal täthet.



2. Applicera Uponor smörjmedel både på tätningsringen och invändigt i muffen för att få en enklare sammanföring.



3. För att installera rör används enklast skopan på grävmaskinen för att trycka samman rören. Tänk på att använda mellanlägg för att inte skada rören. För böjar och delar för man enklast samman dessa genom att fästa spännband i båda ändar och dra dem samman.



4. Röret ska monteras i muffens botten. Det får inte bildas någon spalt mellan rörända och muffbotten. Riktningssändringar på $\leq 3^\circ$ får tas upp av skarven för $\text{Ø } 400 \leq 500$.

Installation av rör och delar

Ø 600-1000

Rören lyfts ned i rörgraven med lyftstroppar. De får inte skadas under hanteringen och emballagen behålls på.



Emballagen tas bort och rörändarna rengörs så att sand eller annan förorening avlägsnas från kopplingsytorna. Kontrollera att packningen är rättvänd och på sin plats. Uponor smörjmedel appliceras på packningen i muffen.



För att montera rör mot rör gör man det enklast genom att skjuta på med skopan på grävmaskinen. Tänk på att använda mellanlägg mellan skopa och rör. Montering med maskin skall ske försiktigt och kontrollerat. För att montera ihop delar görs det enklast med hjälp av två stycken spaklyftblock som fästs med spännband eller monteringsöron. Monteringsöron finns påsvetsade på på böjar och detaljer för att förenkla montering. Två stycken svetsas på varje rördelsända för dimensioner ≥ 600 mm. Rikta in rören både vågrätt och lodrätt. Stötta insticksändan med t ex en bräda för att underlätta montering. Dra i samma tempo så att spetsändan kommer rakt in i muffen. Om insticksändan kommer in snett fastnar röret och man får börja om. Packningstrycket är högt och det kan vara nödvändigt att flytta fästpunkterna vid montering.



Vid kapning markera längden på röret och kapa längst med sträcket med sticksåg eller tigersåg. OBS! vid kapning behöver hela rörändan öppnas upp likt bilden för att röret enklare skall kunna monteras in i muffen. När rörprofilen i ändan öppnats upp viker sig ytterväggen ner och fungerar som en fasning så att fätningsringen inte riskerar att ta skada vid montering. Mät muffens djup och märk detta mått på insticksändan innan montering.



Skarven kontrolleras visuellt utvändigt för att säkerställa att hela insticksdjupet är inne i muffen. Riktningssändringar på $\leq 1^\circ$ får tas upp av skarven för dimension 600-1000.

Installation av rör och delar

Ø 1200-2500

Rören lyfts ned i rörgraven med lyftstroppar. De får inte skadas under hanteringen och emballagen behålls på. Rör och delar i Ø 1200 och större tillverkas i exakta längder efter ritning. För att se vart de olika delarna skall placeras följ uppmärkt ritning från Uponor.



1. Emballagen tas bort och rörändarna rengörs så att sand eller annan förorening avlägsnas från kopplingsytorna. Smörjmedel från Uponor appliceras både på packningen i muffen och spetsändan av röret så att monteringen blir enklare. Kontrollera att packningen ligger vikt inåt och att den inte är skadad.



2. För att montera rör mot rör gör man det enklast genom att skjuta på med skopan på grävmaskinen. Tänk på att använda mellanlägg mellan skopa och rör. Montering med maskin skall ske försiktigt och kontrollerat. För att montera ihop delar görs det enklast med hjälp av två stycken spaklyftblock som fästs vid spännband eller monteringsörön. Monteringsörön finns påsvetsade på spetsändan på böjar och detaljer för att förenkla montering. Två stycken svetsas på varje rördelsände för dimensioner ≥ 1200 mm.



3. Stötta insticksändan med t ex en bräda för att underlätta montering. Dra i samma tempo så att spetsändan kommer rakt in i muffen. Om spets-ändan kommer in snett fastnar röret och man får börja om. Packningstrycket är högt och det kan vara nödvändigt att flytta fästpunkterna vid montering.



4. Skarven kontrolleras visuellt utvändigt för att säkerställa att packningen inte vrängt sig. Kanten till spetsändan skall vara helt intill muffen. Riktningssändringar på $\leq 1^\circ$ tillåts.

Montering av övriga detaljer

Ventilationstorn

Tornet är försett med invändiga lyftöglor för säker hantering när tornet lyfts på plats. För att lyfta tornet krävs grävmaskin eller kran. Tornet placeras på en 300 mm hög makadambädd. Skjut på med skopa eller kran för att koppla samman mot rör. Spaklyftsblock kan även användas för att dra samman. För röranslutning \varnothing 200-1000 mm sitter en muffända på tornet. För \varnothing 1200-2500 tillverkas tornet normalt med en spetsända så att anslutande rör som kopplas mot har muff.

Ventilationshuv

Lyft huven i lyftöglorna som sitter i toppen och placera upp den på tornet. I nederkanten på huven finns färdiga hål runt om. Förborra i dessa hål i tornet likt bilden. Medföljande svarta distanser används för att se till att huven står i centrum på tornet. Distansen skall vara innanför ventilationshuvens kant alltså mellan huv och torn, se bild. Skruva sen fast huven med träskruv. Vi rekommenderar syrafast rostfri träskruv.

Ingjutningsmuff

Ingjutningsmuffen placeras så att muffen är riktad ut från byggnaden så att rören kan kopplas in. Var noga med att montera på vattenstoppspackningen som följer med ingjutningsmuffen. Packningen skall sitta utanpå muffen riktad ut från byggnaden. Ingjutningsmuffen tillverkas efter tjocklek på väggen som den skall gjutas in i. Ingjutningsmuffen har en krage runt sig med färdigborrade hål. Använd dessa hål för att fästa upp ingjutningsmuffen i gjutformen.



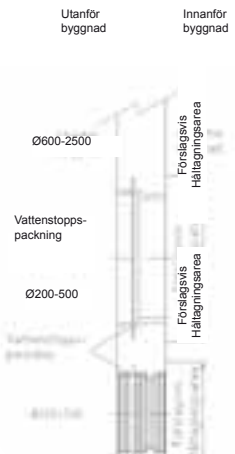
Var noga när du monterar kombihuvnen att avluftsroret i tornet ansluts mot kombihuvnens avluftskanal som sitter mitt i huvnen.



Koppla huvnen i lyftöglorna och lyft den på plats.



Förborra hål i tornet för att kunna fästa huvnen i tornet.



Använd distanserna som följer med likt bild. Distanserna används för att centrera huvnen på tornet.

Användningsområden

Parkeringsgarage under mark

Parkeringsgarage som ligger under marken har oftast ett begränsat utrymme vilket gör utformningen och kanaldragningarna besvärliga. Genom att lägga markförlagd ventilation med kanaler under eller vid sidan av byggnaden så frigörs ytor och byggandet förenklas. En säker och platsbesparande lösning. Uponors lösning levereras till överkant på bottenplatta/källarvägg och därifrån används traditionella plåtkanaler. Rensluckor placeras normalt på plåtsidan innuti byggnaden före man går över till plastkanalen. Se illustration 1.

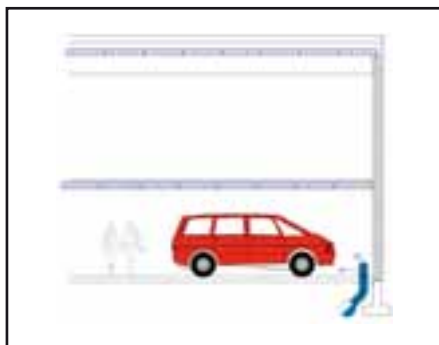


Illustration 1

Industribyggnader/hallar

Låga innertak eller besvärliga kanaldragningar kan lösas genom att delar av till- frånlufts systemet placeras i marken. Med markförlagd ventilation ges nya byggnadstekniska lösningar som både sparar pengar och kan ge större användningsbara/uthyringbara ytor. Ventilationskanalerna kan placeras på så sätt att de inte stör produktion, traverskranar eller annan utrustning. Fläktrummen kan placeras i källarplan och uteluftsintaget och avluften kan lösas med Uponors tornlösningar som placeras utanför byggnaden. Uponors system installeras under och utanför byggnaden och inuti går man över till plåtkanaler. Rensluckor placeras normalt på plåtsidan inuti byggnaden innan man går över till plastkanalen. Se illustration 2 och 4.

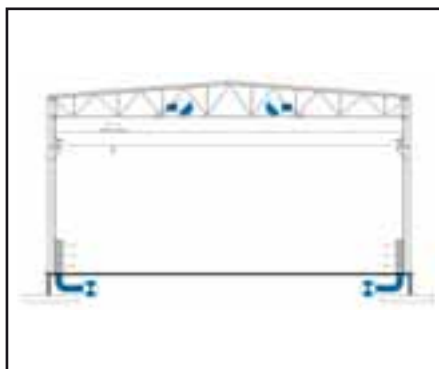


Illustration 2

Tornlösningar

Fläktrummen kan placeras i källarplan och uteluftsintaget och avluften kan lösas med Uponors tornlösningar som placeras utanför byggnaden. Tornen kan serva flera aggregat. På uteluftsintaget får man en positiv värmeeffekt på vintern och kyla på sommaren på grund av jordvärmen. Effekten blir att man får ett lägre energibehov. Kanalen läggs med lätt fall från fläktrummet mot tornet så att eventuell kondens kan dräneras bort. För att säkerställa att inte vatten eller markradon tränger in genom källarväggen används ingjutningsmuffar. Uponors system installeras under och utanför byggnaden och på insida källarvägg går man över till kanaler i plåt. Rensluckor placeras normalt på plåtsidan inom byggnaden före man går över till plastkanalen. Se illustration 3, 4 och 5.

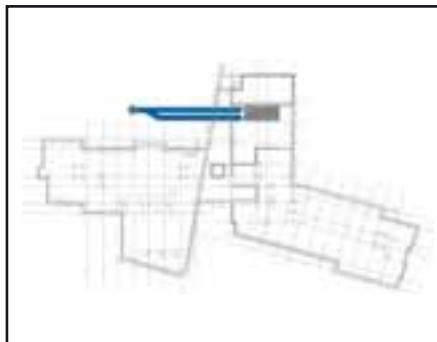


Illustration 3

Till- och frånluftsfördelning

Låga innertak och besvärliga kanaldragningar kan lösas genom att delar av till- frånluftssystemet placeras i marken. Med markförlagd ventilation ges nya byggnadstekniska lösningar som både sparar pengar och kan ge större användningsbara/uthyrningsbara ytor. Fläktrummen kan placeras i källarplan och uteluftsintaget och avluften kan lösas med Uponors tornlösningar som placeras utanför byggnaden. Till och frånluftskanaler under byggnaden behöver normalt inte isoleras, eftersom värmeförlusterna är små. Uponors system installeras under och utanför byggnaden och inuti går man över till kanaler i plåt. Rensluckor placeras normalt på plåtsidan inom byggnaden innan man går över till plastkanalen. Se illustration 4 och 5.

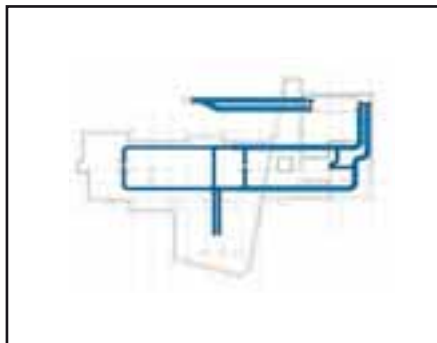


Illustration 4

Gemensamt eller externt teknikrum

Möjlighet finns att sätta fläktrummet i en separat byggnad eller använda ett fläktrum till mer än en byggnad. Till och från luften fördelas då till de olika byggnaderna via marken. Till och frånlufts-kanaler som ligger utanför byggnaden isoleras men de kanaler som ligger under byggnaden behöver normalt inte isoleras, eftersom värme-förlusterna är små. Rensluckor placeras normalt på plåtsidan inom byggnaden innan man går över till plastkanalen. Se illustration 5.

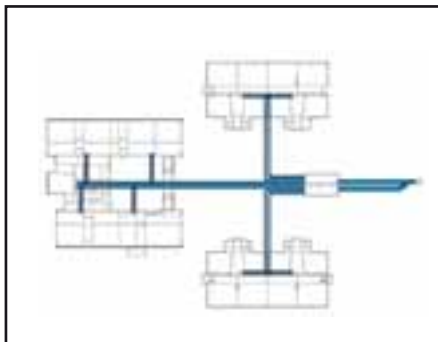
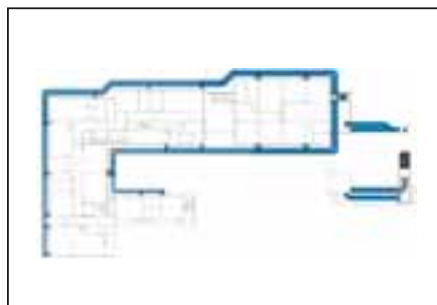


Illustration 5

Användningsområden

Renovering av befintliga byggnader

Vid renoveringar finns sällan tillräckligt med plats för att göra om ventilationen. Låga innertak och annars besvärliga kanaldragningar kan lösas genom att delar av till- eller frånluftssystemet placeras i marken. Kanalerna kan läggas på utsidan av byggnaden med avstick in alternativt kan man även gräva upp i byggnaden för att få ner kanalerna. Rensluckor placeras normalt på plåtsidan inom byggnaden innan man går över till plastkanalen. Se illustration 3, 4 och 6.



Drift och Underhåll

E7
205



11.0 Drift och Underhåll

Bruksanvisning

En bra avloppsanläggning är en anläggning som användaren kan glömma. Detta gäller förstås bara så länge den inte används fel.

Man kan inte vänta sig att användaren vet vad som får tillföras en avloppsinstallation. Om han själv ska ta reda på det, kan de drifterfarenheter som han gör bli mycket dyrköpta, inte bara för användaren själv utan också för andra, särskilt för allmänheten.

I bruksanvisningen kan användaren göras uppmärksam på att tillförsel av spillvatten med ämnen som inte förekommer i vanligt hushållsavloppsvatten – t.ex. målarfärg, terpentin, medicin o.d. – kan medföra att anläggningen skadas. I de flesta fall kan kommunen upplysa om vilka ämnen som inte får ledas ut till kommunens huvudledning och var man kan göra sig av med sådana farliga ämnen.

Bruksanvisningen kan t.ex. omfatta

- upplysningar om hur stora vattenströmmar som får tillföras avloppsinstallationen, t.ex. vid tömning av bassänger och behållare
- upplysningar om vilka ämnen som får eller inte får tillföras avloppsinstallationen
- temperaturgränser för det tillförda avloppsvattnet
- anvisningar om skötsel av högvattenspärr, m.m.

- förhållningsregler vid larm från pumpanläggningen, avskiljare osv.

Instruktionerna för handhavande av installationskomponenter av betydelse för personsäkerhet och för undvikande av svårhanterliga skador på byggnader m.m. bör finnas i omedelbar närhet av respektive installationskomponenter.

Verksamheter som behöver tillstånd för bortledning av spillvatten får tillsammans med tillståndets villkor angivna för bortledning. Där anges bland annat

- största tillåtna spillvattenmängd
- högsta koncentrationer av olika ämnen
- kontrollåtgärder
- kontrollintervall

Driftinstruktioner

Nödvändiga instruktioner för driften av avloppsinstallationen.

En driftinstruktion bör innehålla en beskrivning av avloppsinstallationens funktion och aktuella ritningar.

Ett av de viktigaste momenten i samband med en korrekt installation är leverans av en uppsättning korrigerade avloppsritningar. Ritningarna ska vara uppdaterade så att de stämmer med de ändringar som görs under arbetets genomförande och med angivna mått för ledningar och brunnar.

Det är ingen bra idé att dölja lock, men om man gör det, är det lämpligt att ange var de är dolda, t.ex. genom ett märke på huset, så att brunnarna senare kan hittas.

På den korrigerade avloppsritningen bör material i ledningar och brunnar anges. Det kan t.ex. vara av stor betydelse för kommersiella egendomar, där användningen ändras vid t.ex. byte av ägare/hyresgäst. På avloppsritningen bör även markeras särskilda rensningsöppningar samt de installationskomponenter som kräver tillsyn. Samtidigt bör man göra upp en lista över de installationskomponenterna med tillhörande driftinstruktion och kontrollintervall.

Driftinstruktionerna bör vidare ange de driftmässiga förutsättningarna för korrekt funktion, t.ex.

- tömningsintervall för avskiljare och uppsamlingsstankar
- justering av styr- och reglerenheter
- kontroll av larmfunktioner
- kontroll av spillvattnets halter av skadliga ämnen.

Underhållsinstruktioner

Nödvändiga instruktioner för underhållet av avloppsinstallationen ska utarbetas.

Underhållsinstruktionerna bör innehålla t.ex.

- underhållsrutiner (t.ex. för dagvattenbrunnar, högvattenspärrear, larm och pumpar)
- Rensningsinstruktioner (rensingsåtkomst och metoder)
- Reparations- och bytesinstruktioner
- Komponentspecifikationer.

Syftet med det allmänna underhållsarbete är att förebygga skador.

Underhållsrutinen kan bestå av följande åtgärder för de olika anläggningsdelarna.

Nedstigningsbrunnar

Kanterna kring nedstigningsbrunnarna bör regelbundet rensas från grus, sand, småpinnar och liknande som faller ner genom nyckelhålen. Rengöring av bottenrännorna bör ske regelbundet, särskilt ofta i brunnar med stora riktningssändringar, många sidotillopp och liknande. Lock och karmar ska regelbundet rengöras och bör regelbundet bestrykas med asfalt eller liknande, så att de inte rostar.

Dagvattenbrunnar och sandfång

Användaren bör orienteras om brunnarnas funktion och samtidigt uppmärksammas på att slam-/sandfånget regelbundet ska rensas från löv, sand o.d. Användaren bör även upplysas om eventuella anslutningar av dräneringar, hängrännor, avlopp från ljusöppningar m.m., och uppmärksammas på att de ska hållas fria från skräp så att tillströmningen kan ske fritt. Lock, galler och kanter bör regelbundet bestrykas med asfalt eller liknande, så att de inte rostar.

Golvavlopp och vattenlås

Golvavlopp, till vilka det under gallret är anslutet avlopp från kar och handfat, är utsatt för tillstopp av hår o.d., och de bör rensas regelbundet.

Avloppstratt och galler bör likaså rengöras regelbundet, eftersom de föroreningar som avsätts på dessa ställen kan ge upphov till lukt.

Vattenlås, som bara tillförs mycket små vattenmängder men samtidigt relativt stor förorening, riskerar att igensättas.

Med jämna mellanrum bör vattenlåsen rengöras varefter de genomspolas kraftfullt.

Användaren ska se till att vattenlåsen alltid är hela och ska upplysas om att ett vattenlås som sällan används kan torka ut och illaluktande gaser kan spridas, och därför bör det med jämna mellanrum fyllas med vatten eller med vätska som inte förångas (glycerin eller liknande).

Högvattenspärrar

Golvavlopp med spärrmöjlighet bör alltid vara spärrade när vatten inte avleds.

Högvattenspärrar ska regelbundet kontrolleras.

Det är viktigt att låsanordningen på högvattenspärrar regelbundet kontrolleras, och den gummiring som utgör tätningmekanismen ska vara hel och tätslutande.

Gallret på golvavlopp med inbyggd högvattenspärr ska rengöras med jämna mellanrum.

Det är viktigt att golvet runt golvavloppet hålls rent, och att den tätande bollen kontrolleras och med jämna mellanrum byts.

Dränering

För att kontrollera om dräneringen fungerar är det viktigt att regelbundet kontrollera brunnarna i dräneringssystemet för att se om vatten rinner till.

Sandfång ska rensas med fasta intervall,

2-4 gånger det första året och därefter 1-2 gånger/år.

Den regelbundna kontrollen ska även omfatta eventuella pumpbrunnar; se längre fram i detta kapitel om pumpbrunnar.

Vid tecken på sämre dränering (mindre tillströmning av vatten i brunnarna) kan man göra t.ex. TV-inspektion eller genomspolning av dräneringen.

Ledningsnätet

En mycket viktig bruksanvisning är som tidigare sagts en allmän orientering om vad man kan tillåta föras in i avloppssystemet. Det är olämpligt att spola ner sanitetsbindor, pappersblöjor, bomullspinnar, trasor o.d. i toaletten, eftersom de ofta ger upphov till stopp. En välplacerad avfallshink med tydlig angivelse av vad som ska läggas där och inte i toaletten kan vara en lämplig åtgärd.

Om det i samband med reparation av en ledning isätts rör av annat material än det ursprungliga, ska det anges på ritningen. Detta är viktigt, eftersom rörens hållbarhet, särskilt vid högtrycksspolning, beror på det material som de består av.

Avskiljare

Tillståndet för utledning av spillvatten från en verksamhet kan vara beroende av att det installeras en avskiljare, som spillvattnet från en eller flera installationer ska passera innan det leds ut i den kommunala huvudledningen.

I sådana fall bör det utarbetas en instruktion, som anger hur avskiljaren ska monteras.

Även en bra avskiljare fungerar inte om den inte monteras rätt. Tillsammans med instruktionen bör det alltid bifogas broschyrmaterial och eventuella monteringsinstruktioner, utarbetade av tillverkaren.

Observera att det följande bara gäller allmänna, mindre avskiljare. Om myndigheterna har krävt särskilda kontrollanordningar, eventuellt med automatiska mätningar, måste drift- och underhållsinstruktioner utarbetas av de specialföretag som levererar och monterar den aktuella anläggningen.

Slamavskiljare

Till en slamavskiljare leds allt spillvatten från kök, bad och wc. Det är viktigt att uppmärksamma användaren av en slamavskiljare på att man inte får leda dit kemikalier, t.ex. bensin, olja, terpentin, starka avkalkningsmedel, klor o.d. som kan avbryta nedbrytningsprocessen.

Kaffesump, fimpar, blöjor och annat som bryts ned mycket långsamt bör inte ledas till slamavskiljaren.

Kallt vatten i stora mängder, t.ex. regnvatten eller dagvatten, får inte ledas till slamavskiljaren.

Det är en ganska vanlig uppfattning att slamavskiljare inte behöver passas, och att de aldrig ska tömmas om de fungerar som de ska. Detta stämmer inte, eftersom det avskilda slammet inte försvinner. Även efter största möjliga biologiska nedbrytning måste man räkna med en mängd på ca 0,2 liter per fastboende person per dygn eller ca 70-80 liter per person och år.

I slamavskiljaren sker inte bara en utfällning av en bottensats av de tyngre materialen. Spillvattnet innehåller även lättare material - flytslam - som stiger till ytan, där det bildas en "kaka". Nedbrytningen försiggår i både bottensatsens slam och i flytslammet.

För mindre avloppsanläggningar med infiltration ska tanken tömmas minst en gång om året vid åretruntboende. Vid tömning av tanken ska både flytslammet och bottenslammet avlägsnas, och som regel tömmer man tanken helt. Efter tömning ska tanken fyllas med vatten.

Sluten tank

I en sluten tank samlas allt spillvatten från en fastighet. Tanken har inget avlopp och ska därför tömmas med jämna mellanrum. Denna tömning görs med en slamsugare och innehållet körs till reningsverket.

Pumpbrunnar

Pumpanläggningen bör regelbundet kontrolleras (start, stopp och larm) och elinstallationerna undersökas. Nivåmätare (flottörer) ska rengöras och brunnen eventuellt spolats. Det är en bra idé att se till att det finns en underhållsrutin för pumpen, eventuellt vid pumpleverantörens ankomst.

Åtgärder vid konstaterade driftstörningar

Driftstörningar kan förekomma i vilken avloppsinstallation som helst utan att det finns anledning att göra annat än att avhjälpa själva störningen. Om orsaken är igensättning som inträffar upprepade gånger på samma ställe i installationen, kan det dock finnas skäl att leta reda på orsaken och genomföra en regelrätt reparation.

Orsakerna till upprepade stopp är normalt fel i anläggningen, och de visar sig vanligen rätt snart efter driftsättningen. Felet kan t.ex. vara för små fall, svackor, ledningarna, dåliga skarvar, krossade rör. Det kan också vara ansamlingar av byggavfall, måleriskräp o.d. som har kommit in i anläggningen under byggnadsarbetet antingen genom ett installationsföremål eller öppna muffar. Det är därför viktigt att grenrör och ändar på installationsdelar hålls förslutna medan arbetet utförs. Vidare ska avloppsanläggningen när arbetet är slutfört och innan den tas i bruk spolas igenom grundligt och rengöras, så att eventuella fel hittas, innan den börjar användas. Eventuella fel medför ofta stora olägenheter och är besvärliga att åtgärda när anläggningen har tagits i bruk.

En annan orsak till upprepade stopp är fett som tillförs ledningarna från diskmaskin. Då handlar det inte om fel i installationen eller felaktig användning av diskmaskinen. Fettet sköljs i varmt tillstånd ut genom vattenlåsen, och vid nedkyllning avsätter det sig i rören, företrädesvis i inomhusledningarna, men så småningom också i de ledningar som ligger i marken. Sådana stopp visar sig som regel först flera år efter det att anläggningen har installerats, vilket pekar på att den från början har varit tillfredsställande. Avlopp från moderna diskmaskiner, som avkalkas automatiskt, kan tillsammans med andra avlopp ge upphov till tämligen fasta kalkavlagringar, som kan vara svåra att få bort, särskilt från betongrör.

Fettavlagringarna kan avlägsnas genom rengöring av ledningen med särskilda verktyg. Om en tillfredsställande ren-

göring inte kan genomföras, måste ledningen bytas.

Tillträde för rensning

I en regelrätt genomförd avloppsinstallation finns det inbyggt ett antal rensmöjligheter varifrån rensningen kan genomföras.

Det skall finnas tillräckligt med utrymme så att man kan ta loss bottenventiler och vattenlås, demontera galler m.m., varvid man får tillträde till ledningssystemet. I äldre installationer finns det likaså möjlighet att komma åt för rensning genom rensproppar på vattenlås.

I byggnaderna finns det i själva ledningssystemet inbyggda renskomponenter med avtagbar lucka. Renskomponenter finns normalt vid övergången till ledning i jord, och renskomponenterna vid fotkrökarna är ofta den enda möjligheten att rensa ledningarna under golvet. Eftersom rensluckor i byggnader ofta är täckta av skivor, paneler eller annat, är det viktigt att alla åtkomstmöjligheter syns på de korrigerade ritningarna. På ledningar i mark finns det tillträde för rensning via nedstigningsbrunnar, spolbrunnar eller grenrör för rensning.

Rensverktyg

De vanligaste verktygen med tonvikt på den principella utformningen följer nedan. Man bör förvissa sig om att ledningsmaterialet tål rensverktyget.

Verktyg för rengöring av installationsdelar, vattenlås och avloppsledningar inomhus

Vaskrensare

För att få luft till igensatta installationer används ofta den så kallade vaskrensaren, figur 11.0.1. Vaskrensaren anbringas tätslutande över sanitetsföremålets avlopp och sedan gör man en rad pump- och avloppsprörelser, som ofta avlägsnar igensättningen.

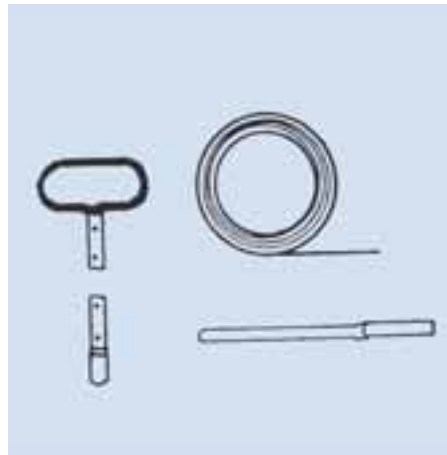


Figur 12.0.1. Vaskrensare.

Rensfjäder

Det vanligaste rensningsverktyget är den så kallade rensfjäders, som kan vara en smal och böjlig stång av fjäderstål eller en rullfjäder; figur 11.0.2. I den ena änden av rensfjäders finns en spets - ett "huvud" - och i den andra ett handtag. För rensning av korta sidoledningar, eventuellt med krökar, används normalt en tunn (1,20-3,30 mm) rullfjäder, men vid längre ledningssträckor måste betydligt kraftigare fjädrar användas (upp till 6,30 mm), som kan vara besvärliga att få igenom krökar.

Många av rensfjäders uppgifter har övertagits av högtryckssprutor och avloppsrensmaskiner, och den används numera främst vid rensning inomhus.



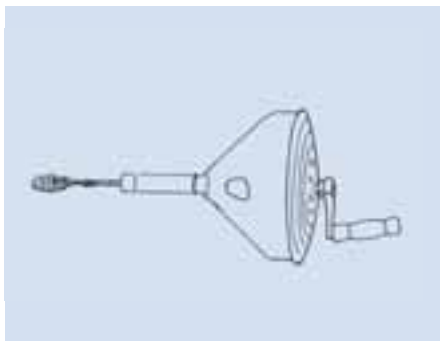
Figur 12.0.2. Rensfjäders.

Handrens (spiral fjäder)

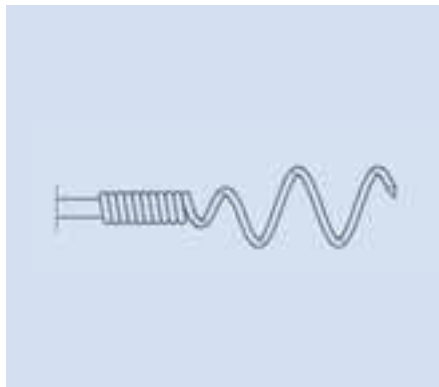
En variant av rensfjädern är en tunn, spiralvriden fjäder, som används vid rensning av vattenlås, avlopp från badkar och mindre ledningar upp till ca 100 mm. Handansen består av en spiralvriden stålkabel som är upprullad i ett plasthölje; figur 11.0.3.

När handtaget vrids, förs kabeln framåt i avloppssystemet. I änden kan man montera olika borrarande eller skrapande verktyg; se figur 11.0.4.

Många av dessa skarpa verktyg kan, om man är oförsiktig, skada plaströr. Handrensaren kan förses med elmotor.



Figur 12.0.3. Handrensare.



Figur 12.0.4. Exempel på ett av de verktyg som kan monteras i änden av handrensaren.

Verktyg för rengöring av avloppsinstallationer vattenlås och grenledningar i mark

Till korta ledningar kan de tidigare nämnda verktygen användas.

Rensfjäder

Arbetet med rensfjäder kan göras både med och mot fallet, och valet mellan dessa möjligheter beror vanligen på stoppets placering i förhållande till rensmöjligheten. Vid ett stopp som har gett upphov till en kraftig uppdämning ovanför stoppet innebär det givetvis problem om man rensar med fallet, och normalt föredrar man att rensa mot fallet från närmaste renstillträde (nedstigningsbrunn) nedanför stoppet. Från en nedstigningsbrunn, där vattennivån inte är alltför hög, kan arbetet dock utföras av en person iförd vattentäta överdragskläder, eller så kan man använda ett rör med en krök nedtill som leder rensfjädern in i ledningen. Med hjälp av en krök kan en inte alltför styv rensfjäder också föras genom ett vattenlås, men det är inte någon särskilt bra rensmetod.

Man använder även lhuvuden med hakar, som ligger an mot ålhuvudet när det trycks fram, och som mycket lätt vrids ut i vinkel när det dras tillbaka, så att det kan få tag i några av de klumpar, ståltrådar, pinnar eller liknande som har bidragit till stoppet.

Rensfjädern kan också användas till införing av dragtråd till annat verktyg eller TV-utrustning.

Rörål

En del av rensfjäders uppgifter har tagits över av rörålen. Rörålen är en lång, fjädrande, glasfiberarmerad plaststav, som är upprullad på en särskild trumma med kulupphängning i mitten. I änden är rörålen försedd med en stålspets och en fästögla.

Rörålen används för frammatning av kablar och ledningar för t.ex. TV-inspektion, spolhuvuden eller för rensning av lättare stopp. Genom sin styvhet och upprullningen på den särskilda trumman kan rörålen utan användning av motor pressas igenom långa ledningar. Det tar t.ex. 3-5 minuter att föra rörålen genom en 80 m lång ledning, om inga hinder finns på vägen.

Rörålen används ibland tillsammans med spolning med vattenslang. På vattenslangen, som kopplas till någon av fastighetens vanliga vattenkranar, monteras ett spolhuvud. Detta har bara begränsad verkan, men kraftigare spolning (med högtrycksaggregat) kan vara riskabel på grund av det kraftiga övertryck som det kan ge upphov till i fastighetens interna installationer. Se vidare under högtrycks-spolning.

Avloppsrensmaskiner

Dessa maskiner arbetar enligt samma princip som handrensaren som tidigare har nämnts. Utrustningen är dock mycket kraftigare utförd och kan monteras på ett lätt fordon eller stativ.

Den böjligen kabeln förs fram och tillbaka och vrids av en elmotor. Extra kabellängder kan påmonteras till en sammanlagd längd om ca 100 m. Högsta hastighet är 2-3 m/minut. Det finns ett stort urval spetsar, borrar, rotskärare, sågar och skrapor m.m., normalt upp till diametern 200 mm, men maskiner för större dimensioner förekommer. Maskinen är enmansbetjänad och tar sig utan problem genom ett stort antal riktningsändringar. Man bör vara försiktig vid arbete i plastledningar.

Högtrycksspolning

Denna metod har blivit mycket vanlig på senare år, eftersom den är synnerligen effektiv och snabb. Den kräver specialutrustning, som betjänas av särskilt utbildad personal. Utrustningen monteras normalt på en särskild bil, eftersom funktionen ofta kompletteras med slamsugning.

Spolningen görs med vatten som med hjälp av en pump med variabelt varvtal åstadkommer ett tryck om 30-200 bar. Vattnet skickas ut i en spolslang som i spetsen är försedd med ett högtrycksspolhuvud; se figur 11.0.5.

Spolhuvudet, som finns i olika storlekar, är försett med ett antal dysor, som skickar vattenstrålar snett bakåt.

De bakåtriktade strålarna driver spolhuvudet och slangen framåt enligt reaktionsprincipen (som i en raket eller jetmotor).

De bakåtriktade strålarna från spolhuvudet lossar avlagringar eller fällningar på rörväggen och i botten på ledningen. De lösgjorda materialen förs med vattenströmmen längre ned i ledningssystemet, där de normalt sugs upp med en slamsug.

Vissa spolhuvuden ger även en eller flera framåtriktade strålar. Spolhuvuden med framåtriktade strålar används när man vill lösa upp stopp.

När ett stopp har brutits igenom dras huvudet tillbaka, fortfarande under vattentryck, varvid orenheterna spolats med tillbaka. Så långt möjligt införs spolhuvudet därför mot ledningens fall.



Figur 12.0.5. Högtrycksspolhuvud (granat).

En uppfattning om vattnets framdrivande förmåga får man om man betänker att två man bara med möda kan dra tillbaka en 25 mm vattenslang, varför den normalt dras in av vagnens slangtrummotor.

Utöver de normala spolhuvudena finns rotskärarhuvuden med påbyggd skärarrangering.

Arbetet med högtrycksspolning är inte utan riskmoment. De kraftiga vattenstrålarna kan ge upphov till obehagliga skador, varför skyddsdräkt och skyddsglasögon krävs. Vattnet ska alltid stängas av innan spolhuvudet dras ut ur ledningen.

Metoden är våldsamt, men i korrekt utförda ledningar ger den knappast någon skada. Vid illa utförda skarvar eller trasiga rör är det risk för att spolhuvudet kan arbeta sig ut i marken och sätta sig fast så hårt att det blir nödvändigt med utgrävning.

Högtrycksspolning kan genomföras i ledningar upp till 1 m i diameter. I större rör blir verkningen mindre. Spolning i grenledningar ska göras med försiktighet, eftersom tryckvågor kan fortplanta sig bakåt in i husinstallationen, så att vattenlås blir utblåsta och spolhuvudet sprutar ut i rummen.

Rotskärning

Mindre rötter kan avlägsnas med ett traditionellt spolhuvud, där det är strålarnas höga tryck som skär av rötter längs hela rörets yta. Metoden används särskilt i de ledningar där man ska ta bort både mindre rötter och andra slags avlagringar. Däremot bör denna metod inte väljas om det bara gäller att ta bort rötter.

Mekanisk rotskärning

Större rötter i avloppsledningar avlägsnas mekaniskt med en rotskärare, som i princip framdrivs på samma sätt som ett spolhuvud,

alltså med hjälp av bakåtriktade vattenstrålar under högt tryck.

För mekanisk rotskärning är det vanligast att man använder kedjor, men man kan också få utrustning med kniv eller borr. Kedjornas längd är sådana att de precis undgår att träffa rörväggen. Rotskäraren sätts i rotation och kedjorna slungas ut mot rörväggen, där de river loss rötterna.



Figur 12.0.6. Rotskärare.

En rotskärare med för långa kedjor eller en sned placering i ledningen kan förstöra ledningen helt.

Vissa företag har utvecklat utrustning för rotskärning i mindre ledningar, där rötterna borrar ut.

Det är mycket viktigt att både kedjor och knivar anpassas exakt, så att de inte förstör ledningarna. En mekanisk rotskärare är därför normalt monterad på en styrlåda för att den ska centreras i ledningen.

Verktyg för rensning av huvudledningar

I huvudavloppsledningar görs rensning som regel med hjälp av högtrycksspol-

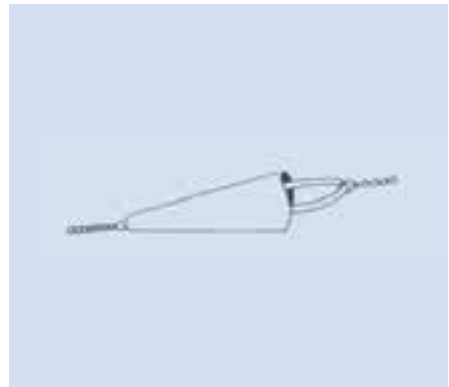
ning. Ett par äldre men fortfarande använda verktyg beskrivs nedan. Dessa verktyg dras genom ledningssystemet, och ofta används en rörål för att föra en dragledning genom avloppssystemet.

Strut

När större mängder grus ska avlägsnas från en ledning, kan man använda den så kallade "struten", som består av ett kägelformat järnspann, som kan fästas på en dragledning; figur 11.0.7. Genom att man drar struten fram och tillbaka kan gruset föras till nedstigningsbrunnarna, varifrån det tas upp i spannen.

Avlägsnande av material med en strut kan göras både med och mot fallet.

Strutens storlek anpassas till ledningsdimensionen på så sätt att man använder en strut med något mindre diameter än ledningen.



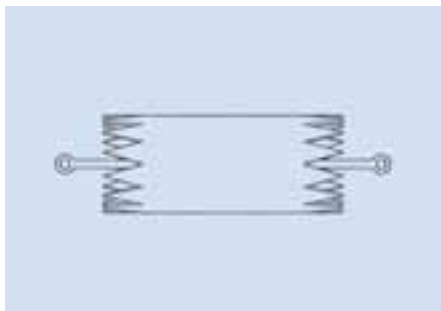
Figur 12.0.7. Strut.

Struten är ett kraftigt och robust verktyg, men det når snabbt sin begränsning om de avlagringar som det gäller är fastsittande fällningar, eller om rötter har vuxit i genom skarvarna i ledningen.

Rothyvel

Rothyveln är direkt avsedd för att avlägsna rötter. Den är ett rör av stål med en skarp, sågtandad kant i bågge ändrar; figur 11.0.8.

Hyveln används i en dimension som bara är något mindre än ledningens, och då den i en ojämn ledning kan klämma sig



Figur 12.0.8. Rothyvel.

fast så hårt i en skarv att den inte kan dras tillbaka igen, måste den användas med försiktighet.

Rothyveln används inte särskilt mycket. I stället använder man en speciell skärapparat tillsammans med högtrycksspolning.

Högtrycksspolning

Högtrycksspolning används till huvudledningar på samma sätt som till avloppsinstallationer; se ovan i detta kapitel.

Rensverktyg för brunnar

Handverktyg

För rensning i dagvattenbrunnar och sandfång finns grävverktyg i olika utföranden; se figur 11.0.9.

De består alla av ett slags skovel med skovelbladet vinkelrätt mot skaftet, och några typer har rörliga skovelblad.

Slamsugar

Rännstensbrunnar i gator och vägar rensas i dag med hjälp av slamsugar monterade på fordon, t.ex. en kombinerad slamsug/spolvagn. I en tank på vagnen hålls undertryck (vakuum).

En sugslang kopplad till tanken förs ned i brunnen, och när man öppnar en ventil sugs orenheter och vatten m.m. upp i tanken. För att lösgöra fast slam eller sand kan sugningen kombineras med spolning med vatten eller luft.

Slamsugar används även till tömning av avskiljare, t.ex. bensen- och oljeavskiljare, septiktankar och samlingstankar.



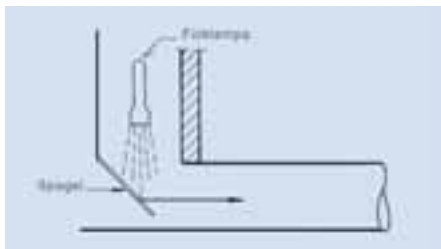
Figur 12.0.9. Grävredskap.

Efterkontroll av avloppsinstallation

Visuell inspektion

Efterkontroll av avloppsinstallationer måste i de flesta fall begränsas till att man inspekterar genomloppsbrunnar. Med hjälp av en vinkelspegel kan man inspektera de första 2-3 meterna av de anslutande ledningarna; se figur 11.0.10. Stopp i en rak ledning mellan två brunnar kan eventuellt konstateras genom att man tittar genom ledningen. Om en lampa i den ena brunnen kan ses från den andra, är ledningen i varje fall inte helt igensatt

TV-inspektion



Figur 12.0.10. Inspektion med hjälp av en vinkelspegel.

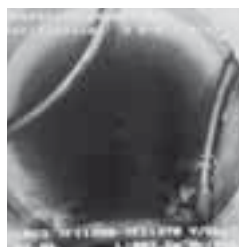
Invändig TV-inspektion av en avloppsledning kan göras med en videokamera. Inspektionen följs på en monitor. Bilden på monitorn kan fotograferas eller spelas in på video. En erfaren iakttagare kan med lätthet ställa exakta diagnoser.

Före TV-inspektionen ska ledningen rensas - helst med högtrycksspolning. Vid TV-inspektion i huvudledningar används kamera på självgående traktor. Vid korta ledningssträckor, t.ex. i husinstallationer, är det vanligt att man skjuter in kameran med en rörål eller drar fram den med lina.

TV-inspektion är ett hjälpmedel som föredras för kontroll av avloppsledningar. Man har utvecklat kameror som är så små att de kan passera krökar och grenrör i husinstallationer. I figur 11.0.13 visas en liten TV-inspektionskamera på väg genom en krök.



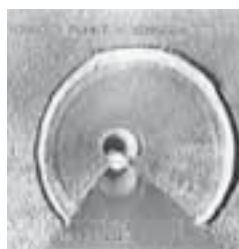
Hinder (FO).



Inhängande skarvmaterial (IS).



Fast avlagring (AF).

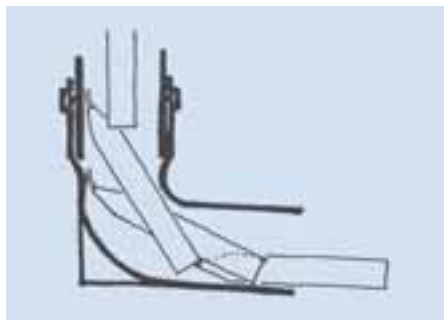


Öppen skarv (ÖS).

Exempel på observationer från en TV-inspektion visas i figur 12.0.11. I figur 12.0.12 visas ett rapportschema för TV-inspektion.

Läckagesökning och lokalisering av felkopplingar

Läckage och felkopplingar kan vara svåra att lokalisera utan komplicerade undersökningsmetoder. Nedan skissas några enkla metoder som man bör försöka med innan man tar till mer komplicerade metoder.



Figur 12.0.13. En liten TV-inspektionskamera på väg genom en krök.

Tillsättning av spårämne

I ett separat system kan det förekomma felkopplingar. Sådana felkopplingar kan man hitta genom tillsättning av spårämne till det ena systemet.

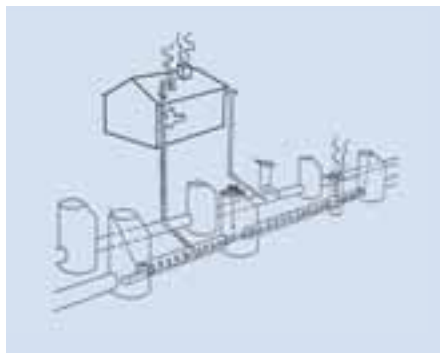
Om man t.ex. vill undersöka om det är en felkoppling från spillvattensystemet till regnvattensystemet, kan man tillsätta ett spårämne (uranin AP, Rodamin, röd fruktfärg) i en installation, t.ex. en toalett. Om spårämnet uppträder i regnvattensystemet finns det felkopplingar.

Metoden kan även användas vid avloppsinstallationer där man vill undersöka om vatten som läcker in i t.ex. källare härrör från avloppssystemet. Man arrangerar ett lätt svall i systemet genom att spärra en brunn, pumpar ur källarutrymmet, till-sätter ett spårämne till det svallande vatt-net och väntar på att se om spårämnet tränger in i källaren.

Rökprov

För att avslöja felkopplingar kan man utlösa en rökpatron i en avgränsad del av ledningssystemet.

Genom att skapa ett mindre övertryck i den rökfyllda ledningsvolymen, kommer anslutningar av takavlopp, rännstensbrunnar m.m. till spillvattensystemet lätt att kunna avslöjas genom att det stiger upp rök genom dem. Om ledningen bara är täckt av jord, kommer större sprickor och liknande även att avslöjas genom att röken läcker upp genom jorden. Metoden kan även användas till att avslöja kloakrätters utgångshål i terrängen och i byggnaden och avslöja otäta skarvar.



Figur 12.0.14. Röktest.

Ledningslokalisering

När äldre ledningar ska lagas, är man ofta i den situationen att man inte riktigt vet var ledningen ligger.

Det är mycket dyrt att sökgräva efter en ledning, och man har därför utvecklat olika metoder för lokalisering av ledningar.

En av de enklare metoderna är att skjuta in en radiosändare i ledningen med en rörål. Med en mottagare kan man på marken lokalisera sändarens placering nere i jorden. Denna metod används ofta vid lokalisering av grenledningar på privat mark.

Metallsökare (minsökare) är lämpliga för att hitta övertäckta brunnsock.

Huvuddelen består av en sökplatta/stav med sändar- och mottagarantenn, elektronikdel med visarinstrument, högtalare och hörtelefon (instrumentet kan även användas för lokalisering av guld- och silvermynt i jorden); se figur 12.0.15.



Figur 12.0.15. Metallsökare.



Hantering

12.0 Hantering

Uponors produkter bör transporteras runt på byggarbetsplatsen så lite som möjligt. Vi rekommenderar därför att leveransen sker så nära användningsplatsen som möjligt.

Transport, hantering och lagring sker bäst med användning av originalemballaget. Rör och delar bör därför förvaras så länge som möjligt i det emballage som fabriken har levererat.

Plastmaterials slagtlighet avtar med sjunkande temperatur och för de material Uponor använder gäller detta främst PVC och PP. Hantering bör därför ske med större varsamhet i kyla.

Allmänt ska alla rör och delar hanteras och transporteras med försiktighet för att undvika onödiga skador. Detta gäller särskilt lösa rör och delar, så att de inte skadas av skarpa kanter och föremål. Vid avlastning av rör i träramar ska kran användas samt lyftstroppar av textil eller liknande. Alternativt används gaffeltruck. Vid av- och pålastning samt flyttning av lösa rör ska lyftstroppar av textil eller liknande användas. Lösa rör avlastas var för sig. Rör, rörbuntar eller rullar får varken tippas eller kastas av vagnen eller rullas/släpas över marken.

Transport

Muffrör ska ligga förskjutna så att muffarna är fria. Rören får hänga högst 1 m ut över kanten på lasset när de inte ligger i fabriken buntar. För fabriksbuntade rör gäller att den bakersta träramen ska vila på bilens flak.

Lagring

Rörbuntar och lösa rör ska staplas på ett plant underlag. Det är lämpligt att förvara plaströren så länge som möjligt i de av fabriken levererade pallarna/rullarna.

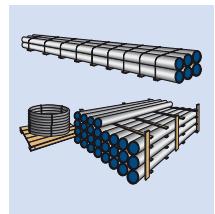
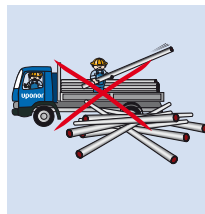
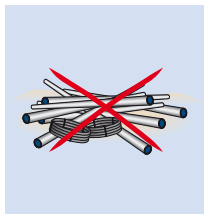
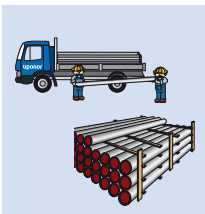
Rörbuntar i originalemballage ska staplas så att ramarna kring rören placeras över varandra. Max. staplingshöjd: 4 buntar. Lösa rör i raka längder kan staplas till en höjd av 1 m. Lösa muffrör staplas så att muffarna är fria. Rör i rullar kan staplas till en höjd av 1,5 m. Rullar ska förvaras liggande på en pall (se illustration).

Avlastnings- och förvaringsstället ska vara plant samt fritt från sten och liknande.

Av hänsyn till rörens rakhet innan de installeras bör rören övertäckas så att de får samma rörtemperatur.

Solblekning vid långtidslagring

På soliga platser kan man efter lagring utomhus konstatera en blekning av färgen på plaströr. Det är dock bara ytans färgpigment som påverkas av solen. Solblekta rör bevarar de mekaniska egenskaperna enligt standarden.



Mottagningskontroll



13.0 Mottagningskontroll

Mottagningskontroll av de levererade produkterna bör göras så snart som möjligt efter att de har kommit fram till leveransadressen. Kontrollera att leveransen är komplett enligt följesedel. Hantering och lagring av produkterna på installationsområdet ska göras på ett sådant sätt att de inte skadas.

Det är viktigt att kontrollera samtliga produkter vid leverans, eftersom ansvaret överflyttas till leveransmottagaren. Använd eventuellt schemat på nästa sida till mottagningskontroll.

Som kontrollpunkter ska märkning, repor och ovalitet överensstämma med standardens krav för respektive rörtyper och material.

Beträffande repor finns det vid konstruktion och tillverkning av PE-rör utrymme för ett djup på 10 % av godstjockleken. Vid ovalitet räknar man normalt med 1 - 2 % av diametern. Vassa repor får inte förekomma.

Långa rör kan inte undgå att böjas, särskilt i varmt väder. Det är sällan nödvändigt att kassera rör av den anledningen, men man måste ta hänsyn till böjning vid läggning av rör.

Uponor rekommenderar att man undviker att lagra rör där det är skugga på ena sidan av röret och solsken på den andra.

Vid all avlastning och transport finns det risk för att produkterna skadas. Därför måste man eftersträva att så lite som

möjligt flytta material inom installationsområdet, före installation. Det optimala är att materialet levereras så nära användningsstället som möjligt.

För att undvika skador på rör och delar vid hantering bör man beakta följande:

1. Att varorna inte tippas från vagnen
2. Att man använder en rem av tyg eller liknande vid på- och avlastning och vid flyttning av rorbuntar och rörrullar med kran
3. Att produkterna inte släpas över underlag, som kan skada dem
4. Att produkterna inte kommer i beröring med vassa kanter
5. Att upprullade rör inte vrids under hantering
6. Att produkter av PVC hanteras med försiktighet vid temperaturer under fryspunkten.

Mottagningskontroll					uponor	
Arbetsplats:		Projektnummer:				
Byggnamn:						
Datum:		Kontrolleringstidpunkt:				
Materialbeskrivning	Leverantör	Levererat mängd	Godkänt mängd	Kasserad mängd	Placering av kasserad mängd	Följesedel nr.

Schema 14.0.1



Symboler och Ordförklaringar







14.0 Symboler och Ordförklaringar

Detta kapitel innehåller en översikt, som anger förkortningar för symboler och tillhörande definitioner och beteckningar.

Beteckning	Symbol/förkortning	Enhet	Definition
Avloppsenshet			Tvättställ, badkar och dylikt
Avloppsinstallation			Den del av ett avloppssystem som finns i byggnader med tillhörande tomt
Avloppsström	q	l/s	Det totala spill, dagvatten samt dräneringsvatten som rinner genom en ledning
Avloppssystem			Gemensam beteckning på avloppsinstallation, servisledning, huvudavloppssystem mm.
Avluftning			Anordning som ger lufttillförsel till avluftningsledning. En avluftning kan t.ex. vara en öppning till fria luften, en nedstigningsbrunn, en vakuumventil eller en rens- och inspektionsbrunn
Bakvattenlås			En anordning som kan stängas manuellt eller automatiskt så att det inte kan rinna in vatten i avloppssystemet eller byggnaden vid spärren
BLT			Box Loading Test (test som simulerar markbelastning vid olika temperaturer)
Brunn			Gemensam beteckning på rens- och inspektionsbrunnar, nedstigningsbrunnar, provtagningsbrunnar, dagvattenbrunnar mm.
CE	CE		Europakommissionens märke för överensstämmelse med gällande krav, jfr byggvarudirektivet
CEN			Europeiska standardiseringsorganisationen (European Committee for Standardization)
Dagvatten	D		
Dagvattenbrunn	DB		Brunn avsedd för uppsamling och avledning av regnvatten
Densitet	ρ	kg/m ³	1000 kg/m ³ = vatten - Profuse 950 kg/m ³
Dimension			Karakteristiska utvändiga mått för en komponent. För ett rör/rördel är dimensionen den utvändiga diametern utom för dagvattenrör som normalt benäms med innderdiametern.

Beteckning	Symbol/förkortning	Enhet	Definition
Dimensionerande spänning	σ	MPa, N/mm ²	MRS-värdet reducerat med designfaktor C
DIN	DIN		Tysk standard (Deutsche Industrie Norm)
DIS			Förslag till internationell standard (Draft International Standard)
Dränbrunn	DRB		Brunn avsedd för uppsamling och avledning av vatten från dränledning och, i vissa fall, dessutom uppsamling och avledning av dagvatten
Dräneringsvatten	DR		Grundvatten och nedsipprande ytvatten, som leds in i ett bortföringselement, t.ex. ett dräneringsrör
EAS			Gemensamma europeiska godkännandekriterier för ämnen som kommer i beröring med dricksvatten
Elastomerer			Gummimaterial
ETA			European technical approval
Eten	H H H - C - C - H H H		Eten är en gas som uppstår vid krackning av råolja och är byggstenen i många termoplaster
Eten-Propylen-gummi	EPDM		Används främst till tätning i stora muffogar
Europastandard	EN		Europeisk standard
Europastandard	SS-EN		Europeisk standard som är implementerad som svensk standard
Flexibel fog			En fog som möjliggör axiell förskjutning och vinkelvridning mellan de rörändar som hopfogas
Grundvatten			En hydraulisk beteckning för vattnet i markens porer
Hushållspillvatten			Med hushållspillvatten avses det spillvatten som kommer från vanliga hushåll, inklusive avlopp från vattenklosetter. Hushållspillvatten kan antas komma från bostäder, kontor, ålderdomshem, hotell, skolor, offentliga lokaler eller liknande. Temperaturen på hushållspillvatten kan tillfälligt (max. 2 minuters varaktighet) nå upp till 95 - 100 °C)
Innerdiameter	d_i	mm	
INSTA-CERT			Gemensamt nordiskt certifieringsorgan bestående av DS, NS, SFS och RISE

Beteckning	Symbol/förkortning	Enhet	Definition
ISO			Internationella standardiseringsorganisationen (International Organization for Standardization)
Kombinerat system			Avloppssystem som leder bort spill- dag- eller dräneringsvattnen genom samma ledningssystem
Kraft	F	N, kN	
Ledningsfall		‰	Förhållandet mellan en ledningssträckas lodräta och vågräta projektion
Liggande ledning			Ledning med ledningsfall 1000 ‰ eller mindre
Luftad ledning			Avloppsledning nedanför en avluftning
Monomer			En enda molekyl, t.ex. eten
MRS	MRS		Minimum required strength; vid denna konstanta belastning håller materialet i minst 50 år
NCS, Nemko			Nemko certification system, tidigare Norsk Standard
Nedstigningsbrunn	NB		Brunn, nedstigningsbar, huvudsakligen avsedd för kontroll, inspektion och rensning av anslutande ledningar
Nitril-Butadien-gummi	NBR		Bensin- och oljebeständigt gummi
NKB	NKB		Den nordiska kommittén för byggbestämmelser
Nominell diameter	DN	mm	
Nominell ringstyvhet	SN	kN/m ²	
Nominellt tryck	PN	bar	Det maximala konstanta trycket i bar vid 20 °C
Nordic Poly Mark			Kvalitetsmärke för INSTA-CERT-certifierade produkter
Normflöde	q/n	l/s	Ett flödesvärde som tilldelats avloppsenheter (t ex diskho, tvättställ) och som används för beräkning av sannolikt flöde i avloppsledningar
NS			Nominell storlek. Används tillsammans med kapacitetsangivelse av avskiljare
NS			Norsk standard
Overall service coefficient	C		Designkoefficient
Polymerisation			Polymerisation sker genom att utsätta t.ex. eten för högt tryck (2000 atm) och uppvärmning till ca 300 °C i närvaro av en katalysator. Om reaktionen får pågå tillräckligt länge blir slutprodukten polyeten
Polykarbonat	PC		Bröttsäkert, elektrisk isolerande och föga brännbart
Polyeten	PE		-(H-C-H)+(H-C-H)- Termoplast av polyolefintyp

Beteckning	Symbol/förkortning	Enhet	Definition
Polymer			Många små molekyler (monomerer) sammansatta till en stor molekyl
Polypropen	PP		$-(H-C-H)+(H-C-CH_3)-$ Termoplast av polyolefintyp
Polyvinylklorid, styv	PVC		$-(H-C-H)+(H-C-Cl)-$ Styv PVC (utan tillsatts av mjukgörare/ftalat), även kallat PVC-U eller uPVC Termoplast
prEN			Förslag till europeisk standard
Provtagningsbrunn			Brunn för mätning och tagning av vattenprov
Pumpanläggning			Anläggning för bortpumpning av avloppsvatten. Anläggningen består av en eller flera pumpar installerade i en uppsamlingsbehållare eller brunn
Rapid crack propagation	RCP		Test för snabb brottutbredning
Recipient			Beteckning för det element som avloppsvattnet tillåts bortföras till, vattendrag, sjöar, hav eller mark
Regnintensitet	i_s	l/s m ²	Intensiteten för ett regn bestäms av återkomsttid och varaktighet.
Rensbrunn	RB		Brunn huvudsakligen avsedd för rensning av anslutande ledningar med utrustning som kan manövreras från markytan
Råhet	K	mm	E värde som används i Colebrooks formel. Nya ledningar DN ≤ 200 mm 0,01 DN > 200 mm 0,05 Rekommenderade värden Betong, gjutjärn, stål 1,0 PE, PP, PVC 0,2
Rörserie	SDR S		Ytterdiameter/vägg tjocklek $\frac{SDR-1}{2}$
Sannolikt flöde	Q/s	l/s	Det flöde som bestäms genom summering av det totala normflödet från avloppsenheter i installationen och en sannolik samtidig användning av dessa, som används för bestämning av avloppsledningars dimension
Separatsystem			Avloppssystem där spillvatten avleds genom ett rörsystem och regnvatten och dräneringsvatten genom ett annat rörsystem
FI			Finskt certifieringsorgan och standardiseringsorganisation

Beteckning	Symbol/förkortning	Enhet	Definition
Självrengningsförmåga			Ett avloppslödes förmåga att föra med sig fasta partiklar, som annars skulle avsättas i ledningen
Slamlagringsvolym		m ³	Den avskilda slammängd som ryms i avskiljaren
Slow crack growth	SCG		Test för långsam brottutbredning
Smältindex	MFR		Smältindex (Melt mass-Flow Rate)
RISE - Research Institute of Sweden			Svenskt certifieringsorgan och provningsinstitut (tidigare SP - Sveriges tekniska forskningsinstitut)
Spillvatten	S		Vatten som är biologiskt, kemiskt, fysiskt eller termiskt förorenat och som inte kan hänföras till någon av kategorierna regnvatten eller dräneringsvatten
Stamledning			Den del av ett avloppssystem, till vilken servisledningarna ansluts och som för bort avloppsvattnet till en reningsanläggning
SS			Svensk standard
Styren-Butadien-gummi	SBR		Allmänt använd gummityp till vatten- och avloppsmuffar
Svenskt Vatten			Brukarnas branschorganisation
SWEDAC			Svenskt ackrediteringsorgan
Särskilda bestämmelser för certifiering	SBC		Specifikation av regler och provningsomfattning för certifiering
Termoplastisk elastomer	TPE		Med denna elastomer kan tätningringen produceras direkt i anslutningsmuffen
Tillsynsbrunn	TB		Brunn avsedd för kontroll, inspektion och rensning av anslutande ledningar med utrustning som kan manövreras från markytan
Uppdämning			Den höjning av vattenståndet i avloppssystemet som kan uppstå vid stor vattentillförsel, t.ex. vid regn
Vakuumentil			Ventil som öppnar för lufttillförsel till en ledning om det blir undertryck i ledningen
Vattenlås			Luktlös, bestående av vatten
Ytkoefficient	Y	faktor	Den del av regnvattnet som faller på en yta som rinner till avloppssystemet
Ytvatten			Gemensam beteckning för regnvatten och annat, mindre förorenat avloppsvatten, som tillförs från terrängen eller byggnadsytor
Ytterdiameter	D _y	mm	
DK-VAND			Danskt certifieringsorgan och standardiseringsorganisation

Litteraturlista

The image features a monochromatic blue color scheme. The background is a close-up of water, showing concentric ripples and a central splash that has just occurred, with water droplets frozen in mid-air. The lighting creates highlights and shadows on the water's surface, giving it a dynamic and textured appearance. The text 'Litteraturlista' is positioned in the upper left quadrant, rendered in a clean, white, sans-serif font.

15.0 Litteraturlista

Facklitteratur

- TRVK Väg
- Anläggnings AMA 17
- Läggningsanvisningar för jordbruks- och vägdränering; Plast- och Kemibranscherna, Stockholm 1991
- Läggningsanvisningar för husgrundsdränering; Plast- och Kemibranscherna, Stockholm 1997
- Ledningsbyggande med plaströr; Nordiska Plaströrgruppen
- Plastic pipes for water supply and sewage disposal; Lars Erik Jansson, Borealis, Stockholm 2003
- SFS 1993:1617, Ordningsslagen (brunnlock)
- VAV P 78; Anvisningar för täthetsprovning av tryckledningar tillverkade av polyolefiner (polyeten, polypropen och polybuten), april 1997
- VAV P 79; Anvisningar för täthetsprovning av tryckledningar enligt VoV Bk 21, juni 1998
- VAV P 83; Allmänna ledningsnät, Anvisningar för utformning, förnyelse och beräkning, mars 2001
- Naturvårdsverket; Allmänna råd 86:6
- Naturvårdsverket; Allmänna råd 91:2
- Naturvårdsverket; Allmänna råd 2016:17
- Svenskt Vatten P91; Anvisningar för provning i fält av allmänna avloppsledningar för självfall, oktober 2005
- Svenskt Vatten P92; Anvisningar för projektering och utförande av markförlagda självfallsledningar av plast, oktober 2005
- Svenskt Vatten P93; TV-inspektion av avloppsledningar i mark, september 2006
- Svenskt Vatten VAV P45; Brunnar i avloppssystem, Funktionsnorm, oktober 1982
- Uponor Academy VA modul 1
- Uponor Academy Enskilt avlopp 1 och 2

Produktstandarder för markavloppssystem

Produktstandard	
SS-EN 1401-1:2009	Plaströrssystem - Rör och rördelar av PVC-U för självfallsledningar i byggnad och mark - Del 1: Specifikationer för rör, rördelar och systemet
SIS-CEN 1401:2012	Plaströrssystem - Rör och rördelar av PVC-U för självfallsledningar i byggnad och mark - Del 2: Krav på bestyrkande av systemöverensstämmelse
SS-EN 1852-1:2009	Plaströrssystem för markförlagda självfallsledningar för avloppsvatten - Polypropylen (PP) - Del 1: Specifikationer för rör, rördelar och systemet
SIS-CEN/TS 1852-2:2016	Plaströrssystem för markförlagda självfallsledningar för avloppsvatten - Polypropylen (PP) - Del 2: Vägledning för bedömning av överensstämmelse
SIS-CEN/TS 1852-3:2003	Plaströrssystem - Plaströr och rördelar - Markförlagda självfallsledningar för avlopp och dränering i polypropylen, PP - Del 3: Installationsanvisningar
SS-EN 12666-1:2005 + A1:2011	Plaströrssystem - Markförlagda självfallsledningar för avlopp i mark - Polyeten - Del 1: Specifikationer för rör, rördelar och systemet
SIS-CEN/TS 12666-2:2012	Plaströrssystem för icke trycksatta dränerings- och avloppssystem - PE - Del 2: Vägledning för bedömning av överensstämmelse
SS-EN 13476-1:2007	Plaströrssystem - Markförlagda självfallsledningar för avlopp och dränering - Lättviktsrör i PVC-U, PP och PE - Del 1: Allmänna krav och prestandaegenskaper
SS-EN 13476-2:2007	Plaströrssystem - Markförlagda självfallsledningar för avlopp och dränering - Lättviktsrör i PVC-U, PP och PE - Del 2: Specifikationer för rör och rördelar med slät inre och yttre yta och system, Typ A
SS-EN 13476-3:2007+ A1:2009	Plaströrssystem - Markförlagda självfallsledningar för avlopp och dränering - Lättviktsrör i PVC-U, PP och PE - Del 3: Specifikationer för rör och rördelar med slät inre och profilerad yttre yta och system, Typ B
SS-EN 13598-2:2016	Plaströrssystem - Självfallsledningar för avloppsvatten i mark - PVC-U, PP och PE - Del 2: Specifikationer för nedstignings- och inspektions-brunnar under trafiklast och vid stora läggningsdjup
SS-EN 14758-1:2012	Självfallsledningar för avloppssystem i mark - PP-MD - Del 1: Specifikationer för rör, rördelar och systemet
SIS-CEN/TS 14758-2:2007	Plaströrssystem - Självfallsledningar för avloppssystem i mark - PP-MD - Del 2: Vägledning för bedömning av överensstämmelse
SIS-CEN/TS 14758-3:2006	Plaströrssystem - Självfallsledningar i mark - PP-MD - Del 3: Installationsanvisningar

Produktstandarder för tryckrörssystem

Produktstandard	
SS-EN ISO 1452-1:2009	Plaströrssystem - Plaströr för vattendistribution - Under tryck i mark och ovan jord för avlopp (PVC-U) - Del 1: Allmänt
SS-EN ISO 1452-2:2009	Plaströrssystem - Plaströr för vattendistribution - Under tryck i mark och ovan jord för avlopp - (PVC-U) - Del 2: Rör
SS-EN ISO 1452-3:2010	Plaströrssystem - Plaströr för vattendistribution - I vatten och ovan jord för avlopp under tryck - (PVC-U) - Del 3: Rördelar
SS-EN ISO1452-4:2009	Plaströrssystem - Plaströr för vattendistribution - Under tryck i mark och ovan jord för avlopp - (PVC-U) - Del 4: Ventiler - Del 4: Tillbehör
SS-EN ISO 1452-5:2010	Plaströrssystem - Plaströr för vattendistribution - I mark och ovan jord för avlopp under tryck - (PVC-U) - Del 5: Systemanpassning
SS-ENV 1452-6	Plaströrssystem - Plaströr för vattendistribution - Rör och rördelar av styv PVC - Del 6: Installationsguide
SS-ENV 1452-7	Plaströrssystem - Plaströr för vattendistribution - Rör och rördelar av styv PVC - Del 7: Riktlinjer för bedömning av produktens överensstämmelse med givna krav
SS-EN 1555-2:2010	Plaströrssystem - Rör och rördelar av PE för gasdistribution - Del 2: Rör
SS-EN 12201-1:2011	Plaströrssystem - Rörssystem för vattendistribution och avlopp - PE (polyetylen) - Del 1: Allmänt
SS-EN 12201-2:2011 + A1:2013	Plaströrssystem - Rörssystem för vattendistribution och avlopp - PE (polyetylen) - Del 2: Rör
SS-EN 12201-3:2011 + A1:2012	Plaströrssystem - Trycksatta rörssystem för vattendistribution och avlopp - PE (polyetylen) - Del 3: Rördelar
SS-EN 12201-4:2012	Plaströrssystem - Trycksatta rörssystem vattendistribution i PE - Del 4: Ventiler
SS-EN 12201-5:2011	Plaströrssystem - Trycksatta rörssystem för vattendistribution och avlopp - PE (polyetylen) - Del 5: Systemanpassning
SS-CEN/TS 13244-7:2003	Plaströrssystem - Tryckrör i mark och ovan jord för allmänna ändamål, avlopp och dränering - PE - Del 7: Vägledning för bestyrkande av överensstämmelse

Produktstandarder för dräneringssystem

Produktstandard	
SS 3520	Plaströr - Cirkulära rör och rördelar för dränering - Fordringar
SS 3542	Plaströr - Rör och rördelar för dränering - Provning och kontroll

Produktstandarder för avskiljare

Produktstandard	
SS-EN 858-1:2002	Avlopp - Separationssystem för lätta vätskor (t.ex. olja och bensen) - Del 1: Principer för produktutformning, provning, märkning och kvalitetskontroll
SS-EN 858-1/A1:2005	Avlopp - Separationssystem för lätta vätskor (t.ex. olja och bensen) - Del 1: Principer för produktutformning, provning, märkning och kvalitetskontroll
SS-EN 858-2:2003	Avlopp - Separationssystem för lätta vätskor (t.ex. olja och bensen) - Del 2: Val av nominell storlek, installation, drift och underhåll
SS-EN 1825-1:2004	Fettavskiljare - Del 1: Principer för utformning, prestanda och provning, märkning och kvalitetskontroll
SS-EN 1825-1/AC:2006	Fettavskiljare - Del 1: Principer för utformning, prestanda och provning, märkning och kvalitetskontroll
SS-EN 1825-2:2002	Fettavskiljare - Del 2: Val av nominell storlek, installation, drift och underhåll
SS-EN 12566-1:2001	Avlopp - Reningsanläggning upp till 50pe - Del 1: Fabrikstillverkade slamavskiljare
SS-EN 12566-1/A1:2004	Avlopp - Reningsanläggning upp till 50pe - Del 1: Fabrikstillverkade slamavskiljare
SIS-CEN/TR 12566-2:2006	Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 PT - Del 2: Infiltration i mark
SS-EN 12566-3:2005+A1:2009	Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 PT - Del 3: Förtillverkade avloppsanläggningar

Produktstandarder för provningsmetoder

Produktstandard	
SS-EN ISO 527-1:2012	Plast - Bestämning av draghållfasthet - Del 1: Allmänna principer
SS-EN ISO 527-2:2012	Plast - Bestämning av töjningsegenskaper - Del 2: Provningsbetingelser för press- och sprutmassa
SS-EN 728	Plaströrssystem - Polyolefinrör och rördelar - Bestämning av oxidationsstabilitet
SS-EN 744	Plaströrssystem och kabelskyddsror - Termoplaströr - Slagprovning
SS-EN ISO 1133-1:2011	Plast - Bestämning av termoplasters smältegenskaper genom mätning av massflöde (MFR) och volymflöde (MVR) - Del 1: Standardmetod
SS-EN ISO 1133-2:2011	Plast - Bestämning av termoplasters smältegenskaper genom mätning av massflöde (MFR) och volymflöde (MVR) - Del 2: Metod för material vars smältegenskaper påverkas av temperaturhistorik och/eller fukthalt.
SS-EN ISO 1183-1:2012	Plast - Metoder att bestämma densiteten hos icke-cellformiga plaster - Del 1: Doppningsmetod, vätskepyknometermetod och titreringsmetod (ISO 1183-1:2004)
SS-EN ISO 1183-2:2004	Plast - Metoder att bestämma densiteten hos icke cellformiga plaster - Del 2: Metod med densitetsgradientkolonn (ISO 1183-2:2004)
SS-EN ISO 1183-3:1999	Plast - Metoder att bestämma densiteten hos icke-cellformiga plaster - Del 3: Gaspyknometermetod (ISO 1183-3:1999)
SS-EN 1277:2004	Plaströrssystem - Självfallsledningar i mark av termoplast - Metoder för provning av täthet hos tätningar av elastomertyp
SS-EN 1411-1996	Plaströrssystem - Termoplaströr - Slagprovning - Trappstegsmetoden

SS-EN ISO 13260:2011	Plaströrssystem - Rör och rördelar av termoplast för avlopp i mark - Metod för provning av hållfasthet mot kombinerad temperaturväxling av yttre belastning
SS-EN ISO 6259:2015	Plaströrssystem – Termoplaströr – Bestämning av draghållfasthet – Del 1: Generell provningsmetod
SS-EN ISO 9080:2012	Plaströrssystem - Bestämning av hydrostatisk hållfasthet under lång tid hos termoplastmaterial i rörform genom extrapolering (ISO 9080:2003)
SS-EN ISO 9969:2016	Plaströrssystem - Termoplaströr - Bestämning av ringstyvhet (ISO 9969:2007)
SS-EN 14741:2006	Termoplaströr och kabelrör - Provningsmetod för tätningsprestanda under lång tid hos tätningar i elastomer genom uppskattning av tätningstrycket

Produktstandarder för tätningsringar

Produktstandard	
SS-EN 681-1:1996 SS-EN 681-1/A1:1998 SS-EN 681-1/AC:2002 SS-EN 681-1/A2:2003 SS-EN 681-1/A3:2005	Tätningsringar - Materialkrav för tätningsringar till vatten- och avloppsinstallationer - Del 1: Vulkaniserat gummi
SS-EN 681-2:2000 SS-EN 681-2/A1:2003 SS-EN 681-2/A2:2005	Tätningsringar - Materialkrav för tätningsringar till vatten- och avloppsinstallationer - Del 2: Termoelaster
SS-EN 681-3:2000 SS-EN 681-3/A1:2003 SS-EN 681-3/A2:2005	Tätningsringar - Materialkrav för tätningsringar till vatten- och avloppsinstallationer - Del 3: Cellmaterial av vulkaniserat gummi
SS-EN 681-4:2000 SS-EN 681-4/A1:2003 SS-EN 681-4/A2:2005	Tätningsringar - Materialkrav för tätningsringar till vatten- och avloppsinstallationer - Del 4: Tätningselement av formgjuten polyuretan

Standarder för ledningssystem

Standard	
SS-EN ISO 9001:2015	Ledningssystem för kvalitet - Krav (ISO 9001:2000)
SS-EN ISO 14001:2015	Miljöledningssystem - Krav och vägledning

Produktstandarder för kabelrör

Produktstandard	
EBR KJ41:15	kabelförläggning max 145 kV
SS 424 14 37	Kabelförläggning i mark, utgåva 6
EBR KJ41.1:08	Handbok kabelförläggning

Uponor Infra AB

513 81 Fristad

Sverige

T 033-17 25 00

F 033-17 26 17

W www.uponor.se/infra

E infrastruktur.se@uponor.com

