

# TEKNISK INFORMATION - green pipe



# Innovativ utveckling med fokus på optimal vattenkvalitet och minsta miljöpåverkan

## Bästa miljöval

Aquatherms tillverkning och produkter uppfyller alla ekologiska normer och högt ställda krav för att minimera miljöpåverkan.

**green pipe** är tillverkat av PP (Polypropylen) med inbyggd glasfiberförstärkning.

Moderna kompositrör av högsta kvalitet som lyfter hela projektet till en ny nivå, både installationsmässigt genom teknisk prestanda och genom att vara ett bra miljöval.

Vi kan redovisa Co2-e för varje komponent i rörsystemet i PP.

## Några viktiga miljöaspekter

- Återvinningsbara rörsystem
- Helt fritt från korrosion
- Energibesparingar genom modern tillverkning
- Kemikalieresistent
- Ingen kalkbeläggning
- God isoleringsförmåga
- Lång livslängd

Majoriteten av våra system är byggvarubedömda och bedömda av Sunda Hus.

**BYGGVARUBEDÖMNINGEN**



Vi har också en rad produkter listade hos Nordic Ecolabel, Svanens plattform för byggprodukter, som behövs för att få er byggnad Svanenmärkt.



Vi har produkter anpassade till branschregler Säker Vatteninstallation 2021:1



**Retherm Kruge AB**  
August Barks gata 1  
421 32 Västra Frölunda



## Miljöproduktdeklaration och LEED certifiering

Som världens första tillverkare av rörsystem har Aquatherm en miljöproduktdeklaration (Environmental Product Declaration, EPD) för sina produkter. Genom detta bidrar Aquatherms produkter till att uppnå poäng i LEED-systemet. Läs mer om vikten av livscykelanalyser, miljödeklarationer och LEED för planerare, ingenjörer och byggare i länken eller QR-koden nedan, eller kontakta oss.

[www.rethermkruge.se/intyg-bedomningar](http://www.rethermkruge.se/intyg-bedomningar)



Intyg och bedömningar  
Scanna QR-koden för att komma till sidan.

## Leverantör med lång erfarenhet

ReTherm Kruge en pådrivande aktör för ökad användning av hållbara och kostnadseffektiva rörsystem på den svenska marknaden.

ReTherm Kruges produkter och tjänster ger påtliga fördelar för hela anläggningen i varje enskilt projekt.

Företaget har lång och gedigen erfarenhet och kan vägleda konsulter, installatörer, beställare och fastighetsköpare till den bästa totallösningen.

Teknisk kompetens, innovativ förmåga och en mycket hög servicegrad är viktiga hörnstenar för att skapa ett framgångsrikt samarbete.

ReTherm Kruge erbjuder en unik helhet för samtliga berörda partner.

☎ 010-22 00 200

✉ [order@rethermkruge.se](mailto:order@rethermkruge.se)

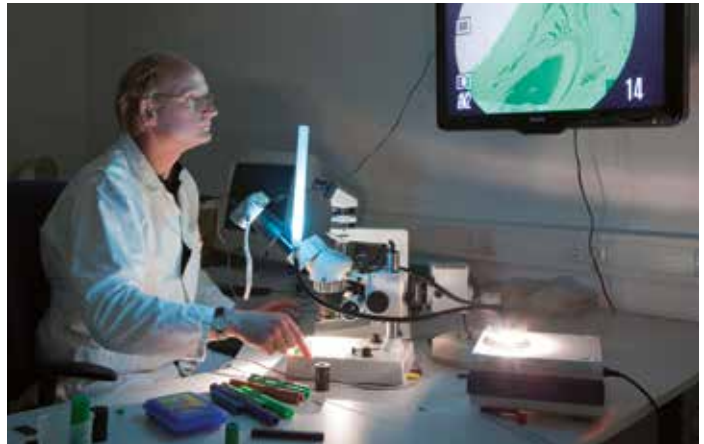
🏠 [rethermkruge.se](http://rethermkruge.se)

# Modern tillverkningsteknik som skapar rörsystem med överlägsna egenskaper

## Innovativ utveckling

Som världens största tillverkare leder Aquatherm utvecklingen när det gäller rörsystem av miljövänlig Polypropen (PP).

Genom att ständigt flytta gränserna för PP-materialets sammansättning skapar Aquatherm moderna kompositrör för framtida generationer.



## Hög kvalitetskontroll

Fabriken har en omfattande kontroll av granulatet som innan det används i produktionen skall analyseras.

Under tiden som produkter produceras tas dagligen stickprover som testas så att de uppfyller de krav som standarder och godkännanden ställer.

Man gör även provmätningar så att rör och delar håller rätt dimensioner. I de flesta godkännanden ingår också att man gör tredjepartskontroller för att se att produkterna är tillverkade enligt de normer man anger.



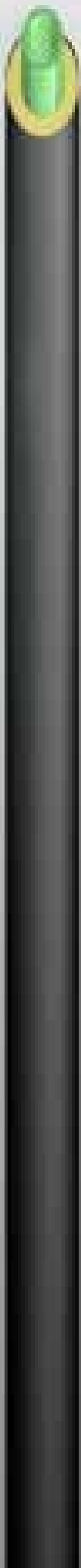
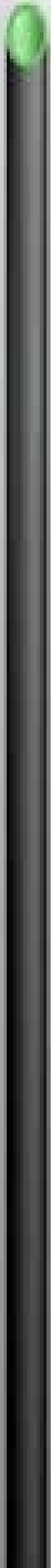
## Aquatherm investerar för framtiden

Aquatherm har färdigställt en ny extruderhall för tillverkning av rör. Investeringen på 15 miljoner euro kommer att säkerställa fortsatt hög kapacitet och kvalitet för framtida projekt.



MagiCAD

Aquatherms rör och rördelar finns tillgängliga i MagiCAD. Genom att välja en rörserie får man automatiskt rätt tillhörande rördelar.



---

# INNEHÅLL

---

Användningsområden och hantering	6
Rör och rördelar	9
Prefab	11
Fusionssvetsning	13
Sammanfogning	14
Rörklammeravstånd	15
Längdutvidgning	16
Rörklammor som fixpunkt	17
Monteringsteknik och klammor	18
Rörsortiment	20
Dimensionstabell	21
Beskrivningstext	22
Tillåtet arbetstryck	24
Maskiner och verktyg	25
Översikt rördelar	27
Provtryckning	28
Provningsprotokoll	29

# Varför skall man välja PP-rör?

- Miljövänlig - återvinningsbar
- Inga tungmetaller eller giftiga utsläpp
- Rostfritt vid alla vattenkvaliteter
- Ingen kalkbeläggning
- Påverkas inte av korrosion
- Reducerat ljud och friktionsmotstånd
- Låg vikt
- Snabbt montage
- Lång livslängd, 50-100 år

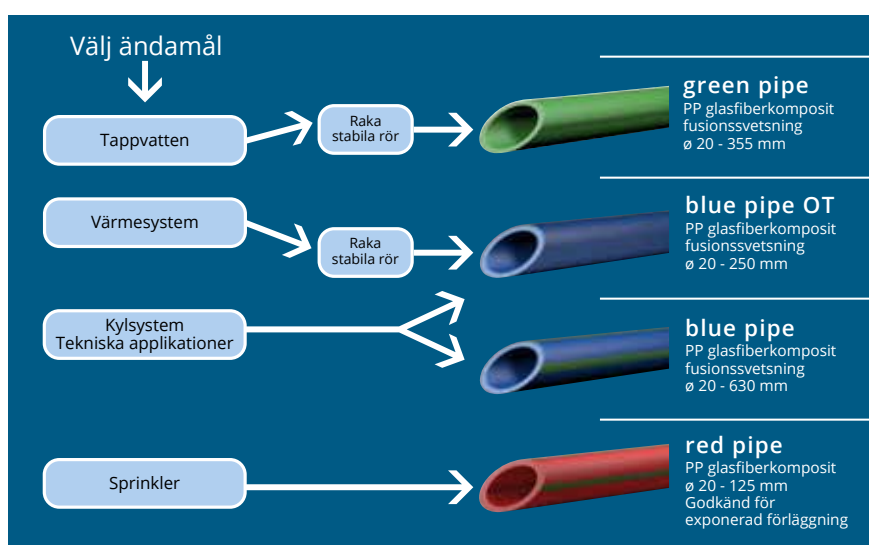
PP-RCT, är materialet i både Aquatherm green pipe, Aquatherm blue pipe och Aquatherm red pipe, med högkvalitativt PP-material med unika egenskaper, som t ex styrka och hygien. De tillverkas uteslutande av råvaror av högsta kvalitet (Fusiolen).

## Komplett system

Green pipe/ blue pipe från Aquatherm är idag det mest beprövade och kompletta systemet på marknaden med över 400 olika delar för enkel och smidig fusionssvetsning. Rör och rördelar får inte svetsas ihop med andra fabrikat än Aquatherm.

## Säker vatten

Installationer som omfattas av Branschregler Säker Vatteninstallation skall utföras enligt dessa regler.



## LAGRING OCH HANTERING

Rören tål mekanisk påfrestning, men skall ändå behandlas varsamt, framförallt vid låga temperaturer. Rören förvaras med stöd längs hela rörets längd och skall skyddas från stötar och solljus. (UV-strålning påverkar alla högpolymerplaster)

## ÅTERVINNINGSPROCESS:

Kap och spill från installationer i rörmaterial PP-RCT kan återvinnas och sorteras vid återvinningscentralen. Vi tar emot PP för återvinning efter färdig byggnation, och då ser processen ut som nedan:



Materialet transporteras in till Stena Recyclings anläggning på Ringön.



Inne på anläggningen bearbetas materialet ner till mindre bitar, i en så kallad grovkvarn. Grovkvarnen gör rör och rördelar till små bitar, 2-15 cm.



Därefter transporteras materialet vidare till en knivkvarn som bildar flakes av materialet.



Materialet transporteras sedan till slutleverantör för att i nästa steg extruderas, en process där materialet pressas och blir till pellets för att sedan bli ny produkt. Tex nya rör eller plastpallar.

# aquatherm green pipe

## DET MÅNGSIDIGA RÖRSYSTEMET I PP

Rörssystemet green pipe är ett toppmodernt multilagers- och fiberförstärkt kompositrör, som är anpassat för framtidens byggprojekt.

Hela systemet är korrosionsbeständigt och är tillverkat av glasfiberförstärkt polypropylen för tappvatten och industriella applikationer.

Rören är tillverkade i tre lager och extruderas med ett glasfiberförstärkt mellanlager, som förstärker röret och förhindrar oönskad expansion och kontraktion.

## INNOVATIV TILLVERKNINGSTEKNIK

Rörssystemet green pipe har tunnare godstjocklek och lägre vikt men har större kapacitet och överlägsna tekniska egenskaper och är en kombination av innovativ tillverknings teknik och utveckling av PP materialets förutsättningar.

Eftersom systemet är helt fritt från tungmetaller och giftiga kemikalier är det idealiskt för tappvatten, men man kan även använda green pipe rörssystemet till, t ex bryggeriinstallationer, simbassänger, fartyg, eller för transport av kemikalier.

## BRA MILJÖVAL

Eftersom green pipe rörssystem även har genomgått strikta miljötester, så lämpar det sig även för användning i ett miljöbyggnadsprojekt. Rörssystem från Aquatherm bidrar med poäng i ditt LEED projekt och har en EPD utfärdad av tredjepart.



Green pipe och Blue pipe till tappvatten, kyla och värme till alla fastigheter i Norviks Hamn.

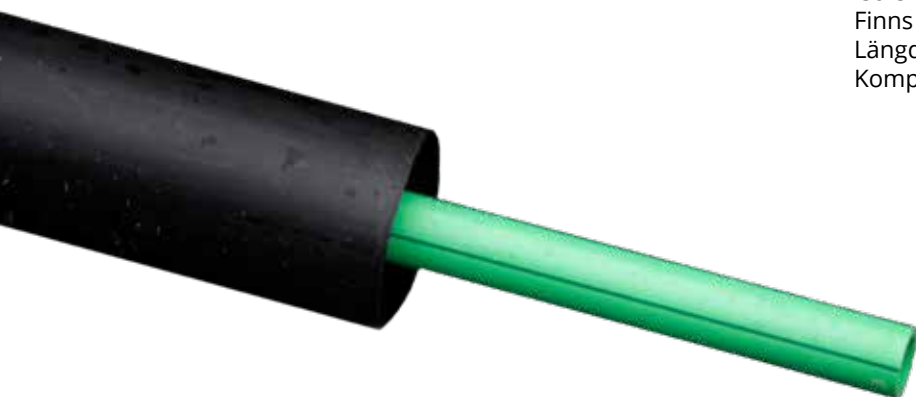
En total yta på ca 10 000 kvm för kontor och industri där kvalificerade verksamhetskrav och miljöbyggnadskrav möts.

## GREEN PIPE

Finns i dimensioner från 20 mm - 455 mm.  
Lagerförs i dim. 20 mm - 125 mm. Längd: 4 m.

## GREEN PIPE TI

Isolerade glasfiberförstärkta polypropylenrör.  
Finns i dim 32 mm - 355 mm och är beställningsvara.  
Längd: 5,8 m eller 11,6 m.  
Komplett sortiment av isolerade delar.



## KEMISK OCH TERMISK DESINFEKTION

Om du vill använda tillsatser i form av olika kemikalier eller rengöringsmedel måste detta godkännas av tillverkaren.

I detta sammanhang finns det ett behov av att bifoga produktblad till aktuell produkt. Skriv ut temperatur, blandningsförhållanden och cykler för processerna. Tillverkaren kommer sedan att ge skriftlig återkoppling om rörsystemet är lämpligt och motståndskraftigt mot tillsatserna samt begärt tryck, temperatur, blandningsförhållanden och cykler.

Om rörsystemet med tillsatser, tryck eller temperaturer används utöver vad som anges som maximalt tillåtet driftstryck/temperatur och utan skriftlig **bekräftelse** från tillverkaren, **kommer produktgarantierna att ogiltigförklaras.**

## TERMISK DESINFEKTION AV RÖRSYSTEM

För att förhindra legionellabakterier i green pipe systemet finns riktlinjer för hur detta kan genomföras. Genom att spola alla rör och rördelar i systemet i minst 3 minuter med rinnande varmt vatten + 70 ° C kommer normalt att ge goda resultat.

Det finns bra produkter på marknaden som säkerställer och dokumenterar att myndigheternas krav uppfylls.

## SPECIELLA ANVÄNDNINGSMÅL FÖR GREEN PIPE

Aquatherm green pipe system kan användas i väldigt många rörsystem utöver kallt och varmt förbrukningsbart vatten.

Materialet PP-R / PP-RCT är resistent mot många kemikalier och produkter som ska transporteras i rör. Exemplet i tabellen visar några användningsområden som har använt green/blue pipe.

I sådana fall måste ledningssystemets lämplighet klargöras under planeringsskedet.

Genom att bifoga produkten datablad och en beskrivning av aktuella tryck, temperaturer och eventuella cykler eller blandningsförhållanden bekräftar tillverkarens laboratorium skriftligen om green/blue pipe är lämpligt för ändamålet.

En sådan bekräftelse från tillverkaren är en förutsättning för att produktgarantin ska gälla samt att tryckprovning har utförts enligt tillverkarens anvisningar.

## FLER TYPER AV RÖRMATERIAL I SAMMA VVC-SANLÄGGNING

När man bygger ett cirkulationssystem i VVC-anläggning ska ett så enhetligt material som möjligt användas.

Vid om- och tillbyggnad av befintliga anläggningar byggda med kopparrör, där reparationen önskas utföras med PP-R / PP-RCT, ska ett vattenprov tas från anläggningen för att upptäcka eventuella höga koncentrationer av kopparjoner.

Halten av kopparjoner får inte överstiga 0,1 mg / L (ppm). Vid högre halter kommer kopparjoner att minska livslängden på alla komponenter i ett varmvatten-cirkulationssystem inklusive PP-R / PP-RCT-materialet green pipe.

Vattenhastigheten får inte överstiga 0,5 m/s.

## EXEMPEL PÅ GODKÄNDA APPLIKATIONER

Applikationer där PP-RCT-rör-system används	Temp. °C	Tryck i bar
Bildiesel	20	2
Bunkerolja	30	8
Motorolja	20	2
Kylvätska	20	2
Frostskyddsmedel	20	2
Bromsvätska	20	2
Spolarvätska	20	2
Ad Blue smörjmedel	30	6
Tryckluft	20	10
HX 35 Etanol	40	3
Ättiksyra 60 %	20	2
Myrsyra 85 %	20	2
Saltsyra 34 %	20	2
Lut 46 %	20	2
Salmiak 5 %	20	2

Tryck och temperaturer är angivna från tidigare projekt och bekräftade som godkända av Aquatherm GmbH.

# Rör och delar för tappvatten och tekniska anläggningar

## ELIMINERAR KORROSIONSSKADA

I vanliga rörsystem med metallrör påverkas rören av yttre och inre korrosion. Aquatherm green pipe är tillverkat av 100 procent rostfritt material, vilket bidrar till en betydande ökning av växtens livslängd.

## MINSKAT BRUSLJUD

Kopplingstekniken gör att man har samma genomlopp i röret som i kopplingen, eftersom det inte är någon instickshylsa/stödhylsa i röret. Detta reducerar antal turbulenta strömningar i systemet som kan orsaka ökat tryckfall och ljudproblem.

## HOMOGEN OCH SÄKER KOPPLING

Fusionssvetsning ger en homogen skarv och gör monteringen både snabb och säker.

## KOMPOSITTEKNIK

Aquatherm green pipe tillverkas enligt en speciell metod som integrerar glasfiberkomposit med polypropen. Resultatet av denna teknik är en materialkombination som är lämplig för t ex dricksvatten och industriella tillämpningar.

## EXPANSION

Den linjära expansionskoefficienten är något längre än metallrör. Jämfört med vanliga plaströr kan klamringsavstånden ökas och antalet klammor minskas.



*Aquatherm green pipe- och blue pipe rör*

# Rör och delar

## för tappvatten och tekniska anläggningar

### FÖRDELAR MED AQUATHERM GREEN PIPE:

- 100 % rostfritt
- Lågt klimatavtryck
- Stabilt
- Längdutvidgningen reduceras med 75% jämfört med vanliga plaströr genom den glasfiberförstärkta kärnan
- Låg vikt
- Snabb och enkel montering
- Lång livslängd
- Återvinningsbart
- Livsmedelklassat
- Prisvärd

### SYSTEMKOMPONENTER:

Vid installation av Aquatherm green pipe får endast rördelar i samma system användas:

- Rör i längder
- Kopplingsdetaljer
- Flänskopplingar
- Armaturkopplingar och tillbehör
- Kopplingsdetaljer från PP-R / PP-RCT till metall, eventuellt metall till PP-R / PP-RCT
- Insvetssadel
- Kopplingar
- Avstängningsventiler
- Svetsutrustning, svetsverktyg
- Rörskårare
- Elektomuffsvetsning



Korroderat metallrör.

# Smarta lösningar från Prefabavdelningen

## PLANERING OCH KONSTRUKTION

ReTherm Kruge erbjuder lång och gedigen erfarenhet vilket är en förutsättning för smarta konstruktionslösningar.

Lämna in en måttsatt skiss så offererar vi en färdigmonterad produkt, anpassad till just ditt projekt.

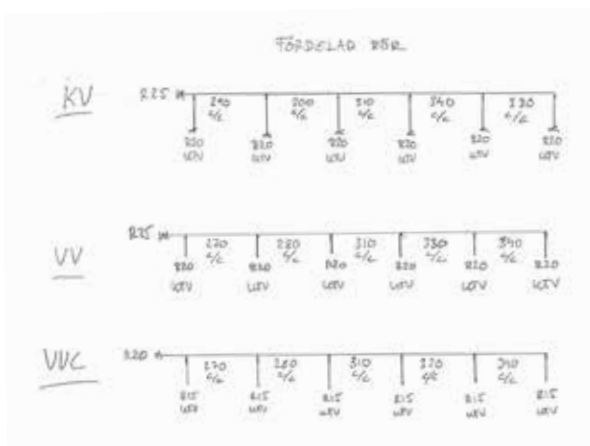
Vi har bred kompetens inom alla typer av rörsystem och vet hur viktigt det är att finna lösningar av högsta kvalitet som är kostnadseffektiva.

En optimal prefabricerad slutprodukt startar alltid med en öppen dialog där vi lyssnar till era önskemål och kommer med förslag som vi sedan diskuterar vidare. Ditt projekt är i fokus och vår ambition är att du alltid ska känna dig nöjd och trygg.



## ATT VÄLJA PREFAB SPAR TID

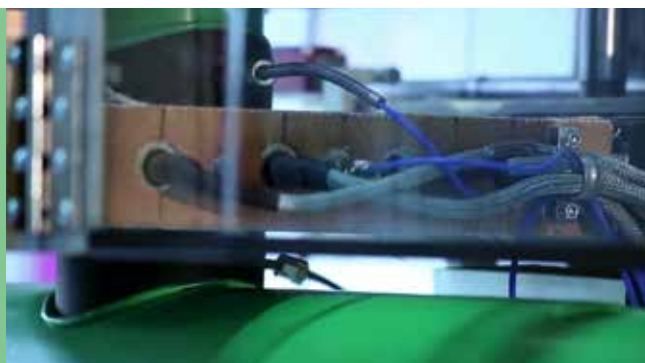
Tid är pengar och många gånger är tid en bristvara. Genom att välja en prefablösning från ReTherm Kruge sparar ni väldigt mycket värdefull tid. Låt oss konstruera, planera och montera så reduceras den effektiva installationstiden och ni kan tryggt arbeta vidare på projektet med övriga installationer. Vi kan även prefabricera grövre rördimensioner för både stammar och stråkar vilket gör att ni med fördel kan välja oss som helhetsleverantör och därmed effektivisera hela projektet.



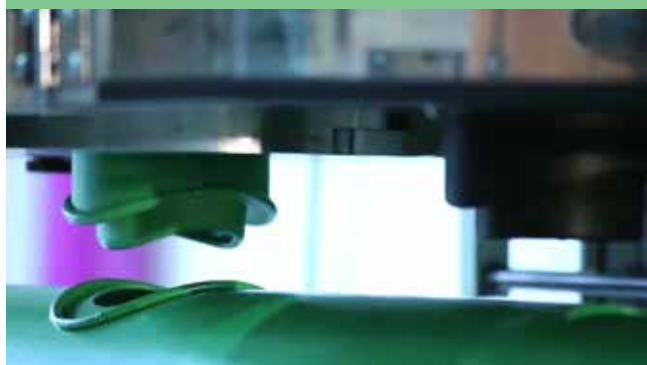
Exempelritning



# Prefab i stora dimensioner direkt från fabrik



## SADELSVETSNING



## TILLVERKNING AV FÖRDELARSTOCK

För tillverkning av fördelarstockar används en automatisk sadelsvetsmaskin som utgår från CAD-ritningen.



### Prefabricering i fabrik

Scanna QR-koden och titta på en film om Aquatherms prefab.



# Fusionssvetsning

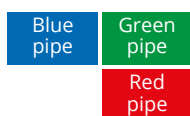
## NORMGIVANDE FUSIONSDATA

### Allmänna riktlinjer för fusionssvetsning enligt DVS 2207, del 11.

(I anslutning till DVS 2207 del 11 bör uppvärmningstiden vid utomhustemperatur under + 5°C ökas med 50%.)

Diameter Ø mm	Insvetsnings- djup mm	Uppvärmnings- tid sek		Bearbet- ningstid sek	Avkylnings- tid min
		DVS	AQE*		
20	14,5	5	8	4	2
25	16,0	7	11	4	2
32	18,0	8	12	6	4
40	20,5	12	18	6	4
50	23,5	18	27	6	4
63	27,5	24	36	8	6
75	30,0	30	45	8	8
90	33,0	40	60	8	8
110	37,0	50	75	10	8
125	40,0	60	90	10	8

\*av Aquatherm  
rekommenderade  
uppvärmningstider.



Dimension 160 - 355 mm sammanfogas med stumsvets.

## SVETSTIDER

För Rothenberger hydraulisk svetsmaskin.(HM50163)

Diameter: 160 - 250 mm

Material: PP-RCT

Spegelns temperatur: 210°C +/- 10°C

Dimension		Inställning		Uppvärmning		Svetsning		Avkylning	
Dimen- sion	Serie- nummer rör	Juste- rings- tryck	Vulst- höjd	Uppvärm- ningstid Aqua- therm guideline	Uppvärm- nings- tryck	Bearbet- ningstid	Tid för att nå svetstryck	Svets- tryck	Avkyl- nings- tid
ø 160	SDR 11	11 bar	1,0 mm	2 min	1 bar	8 sek	13 sek	11 bar	13 min
ø 160	SDR 9	15 bar	1,5 mm	3 min 26 sek	2 bar	10 sek	19 sek	15 bar	19 min
ø 200	SDR 11	17 bar	1,0 mm	2 min 15 sek	2 bar	9 sek	16 sek	17 bar	15 min
ø 200	SDR 9	24 bar	2,0 mm	4 min	2 bar	11 sek	23 sek	24 bar	24 min
ø 250	SDR 11	26 bar	1,5 mm	3 min 26 sek	3 bar	10 sek	20 sek	26 bar	19 min
ø 250	SDR 9	37 bar	2,0 mm	4 min 31 sek	4 bar	13 sek	30 sek	37 bar	29 min

# Sammanfogning

## FUSIONSTEKNIK

Fusionssvetsning är enkelt och dessutom en oerhört säker svetsmetod.

Genom uppvärmning av rör och rördel frigörs de horisontella molekylerna i PP materialet.

När man sedan sammanfogar rör och rördel med ett jämnt och smidigt tryck flyter de fria molekylerna ihop och bildar en svetsfog som är helt unik.

När materialet svalnar bildar svetsfogen en homogen enhet som är starkare än röret själv genom att de horisontella molekylerna nu har fusionerats och vävts samman.

## UTBILDNING I PP SVETSNING

ReTherm Kruge erbjuder sig att utbilda montörer så att de förstår hur man använder våra verktyg och får tips om hur de kan jobba på ett smart och effektivt sätt.



## ERGONOMI

När man fusionssvetsar PP rör skall man låta värmen göra jobbet och inte trycka med full muskelkraft.

Det är viktigt att tänka på för att inte utsätta axlar och armar för en onödig belastning.

Fusionssvetsning är enkelt och skall inte kompliceras.

Med fördel svetsar man ihop så mycket det går i bänk/ på golv och lyfter sedan upp det på plats.

När man svetsar 63-125 mm rör som är upphängda har man hjälp av en manuell sammandragare som man hyr av oss.



## ARBETSMILJÖ

Att svetsa eller löda metalliska rör innebär stora hälsorisker och kan påverka kroppens organ negativt.

Man glömmer ofta moment som t.ex. slipning av svetsfogar vilket frigör farliga ämnen och vid inandning kan bryta ner flera vitala delar i kroppen.

Fusionssvetsning av PP rör är helt ofarligt och omfattas inte av heta arbeten.

Du behöver inte använda friskluftsmask vilket gör arbetet mycket effektivare, men framförallt ger det en mycket hälsosammare arbetsmiljö.



## STUMSVETSNING

160 mm och större stumsvetsas i hydrauliska stumsvetsmaskiner som man hyr av oss.

# Rörklammeravstånd

## KLAMMERAVSTÅND FÖR GREEN PIPE

Klamringstabell för fastställande av avstånd mellan rörklammer.

Klamringsavståndet är beroende av temperaturskillnaden ( $\Delta t$ ) mellan omgivningstemperaturen vid montagestillfället och medietemperaturen.

Klena dimensioner kan förläggas i skena om man vill öka klamringsavståndet (50%).

Nedanstående klamringstabell förutsätter en temperatur vid monteringsstillfället på ca. 20°C. Värme och tappvarmvatten 55°C.



Media	Rördiameter i mm													
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
KV VAVC	Rörklammeravstånd i cm													
	120 85	140 95	155 105	175 120	200 140	225 160	240 170	255 180	285 190	300 200	310 205	315 215	325 225	335 225

## RÖRSTRÅK

Klamring enligt tabell ovan.

**Klammer på båda sidor om ventiler skall fixeras.**

Rören skall fixeras på båda sidor av PP-ventilen, maxavstånd från ventil 30 cm.

Vid raka stråk som överstiger 40 meter skall man ta hänsyn till expansionen på varmt vatten.

Fixera stråket på mitten och kompensera rörelsen genom att låta eventuella vinklar "fjädra".

Om det inte finns någon böj vid stråket behövs en expansionslyra, kontakta oss gärna för mer information.

## SCHAKTFÖRLÄGGNING

Normalt räcker en klamma (fixerad) per våningsplan (max 3 meters avstånd).

Vid öppna ej igengjutna schakt krävs två klammer per våningsplan.

Fördelare skall vara klamrade så att ev. vattenmätare och ventiler är fixerade.



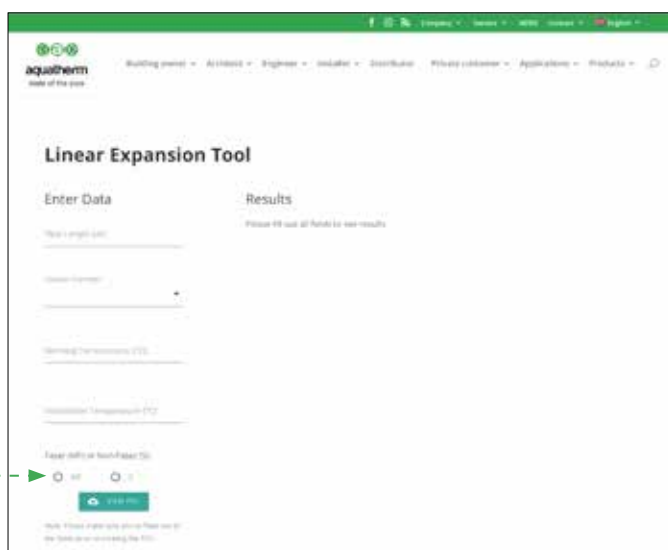
# Längdutvidgning

Linjär expansion/sammandragning på grund av temperaturskillnad mellan driftstemperatur och installationstemperatur kan kompenseras med olika installationstekniker. Vid rörlängder över 30-40 meter kan man behöva sätta en expansionslyra på mitten, se sid. 17

Linjär expansion för flerskiktskompositrör Blå/grön rör MF (Multilayer Fazer) är 0,035 mm / mK.

Använd denna enkla beräkningsmodell:

<https://www.aquatherm.de/linear-expansion-tool/?lang=en>



## LÄNGDUTVIDGNING AV AQUATHERM GREEN PIPE MF (kompositrör med glasfiberförstärkning)

På grund av inblandningen av glasfiber i rörväggens kärna kompositröret mycket stabilare än rör som är helt i plast. Jämfört med rör helt av PP är längdutvidgningen ca 1/5 för kompositrör!

Linjär expansion  $\Delta L$  mätt i [mm] för aquatherm green pipe MF-stabiliserade kompositrör är  $\alpha = 0,035$  mm / mK.

Rör- längd	Temperaturskillnad $DT = T_{\text{driftstemperatur}} - T_{\text{installationstemperatur}}$							
	10 K	20 K	30 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
	Linjär expansion DL (mm)							
5 m	8	15	23	30	38	45	53	60
10 m	15	30	45	60	75	90	105	120
15 m	23	45	68	90	113	135	158	180
20 m	30	60	90	120	150	180	210	240
25 m	38	75	113	150	188	225	263	300
30 m	45	90	135	180	225	270	315	360
35 m	53	105	158	210	263	315	368	420
40 m	60	120	180	240	300	360	420	480
45 m	68	135	203	270	338	405	473	540
50 m	75	150	225	300	375	450	525	600

# Expansionsben / Expansionslyra

## EXPANSIONSBEN

Längdförändringar som kommer av temperaturskillnader mellan drifttemperatur och installationstemperatur kan tas upp på olika sätt.

I de flesta fall kan längdförändringar upptas genom riktningförändringar.

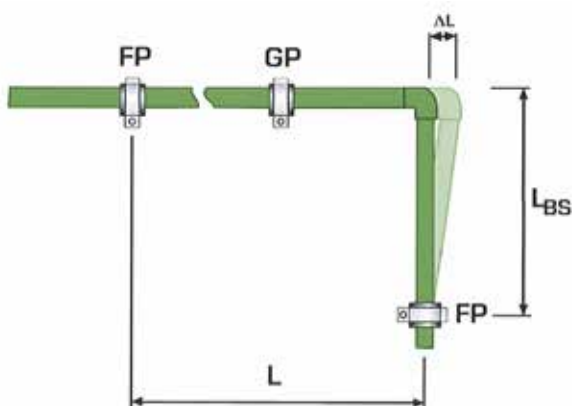
Längden på ett expansionsben framgår av nedanstående förklaring och formel.

Längdutvidgningen kan utläsas i tabellen på sid. 13

Symbol	Förklaring
$L_{BS}$	Längd på expansionsben (mm)
K	Material konstant 15,0
d	Rördiameter (mm)
$\Delta L$	Längdförändring (mm)
L	Rörets längd (mm)
FP	Fixpunkt
GP	Glidpunkt

Formel för beräkning av expansionsbenets längd

$$L_{BS} = K \times \sqrt{d \times \Delta L}$$



## EXPANSIONSLYRA

Om man inte kan ta upp längdutvidgningen med ett expansionsben, behöver man bygga en expansionslyra med hjälp av 4 st vinklar.

Beroende på plats kan man istället göra fler mindre expansionslyror.

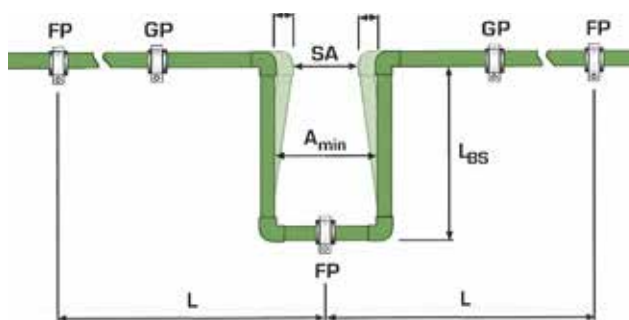
Detta behövs om man har långa raka rörstråk med VV/WC/VS.

Man behöver även räkna ut bredden på expansionslyran.

Symbol	Förklaring
$A_{min}$	Bredd på expansionslyra (mm)
SA	Säkerhetsavstånd 150 mm

$A_{min}$  beräknas med följande formel

$$A_{min} = 2 \times \frac{\Delta L}{2} + SA$$



### Exempel

Rörlängd 80 m

Längdförändring: 112 mm =  $(\Delta L = \frac{0,035 \text{ mm}}{\text{mK}} \times 80 \text{ m} \times 40 \text{ K})$

Expansionslyran skall sitta i mitten av rörstråket.

Beräkning:

Givna värden:  $\Delta L = 112 \text{ mm}$   
 $SA = 150 \text{ mm}$

Formel:  $A_{min} = 2 \times \frac{\Delta L}{2} + SA$

$$A_{min} = 2 \times \frac{112 \text{ mm}}{2} + 150 \text{ mm}$$

$$A_{min} = 262 \text{ mm}$$

Bredden på expansionslyran skall vara 262 mm i detta exempel.

---

# Monteringsteknik och klammor

---

Monteringsklammor för Aquatherm-rörledningar måste väljas med hänsyn till rörets ytterdiameter. Dessutom måste, vid val av fästmaterial, hänsyn tas till att mekanisk skada på rörets yta inte får uppstå.

Bästa val av fästelement för Fusiothermrörledningar är rörklammor art.nr. 60516 - 60654 med gummiinlägg där gummikvaliteten är typgodkänd för att användas tillsammans med plaströr.

I princip bör man vid rörledningsmontaget skilja på om fästmaterialet skall utföras som:

- fixpunktsmontage eller
- styrnings- resp. glidmontage



## FIXPUNKTER

Genom placeringen av fixpunkter indelas rörledningarna i enkla ledningsavsnitt.

Okontrollerade ledningsrörelser undviks och en säkrare rörförläggning garanteras. I princip bör fixpunkterna uppmätas och utföras så att Fusiothermrörledningarnas expansionskrafter inklusive eventuell belastning tas upp.

Vid användning av gängade stänger eller liknande får avstånden mellan fixpunkterna inte vara för långa.

Pendelklammor bör inte användas för fixpunkter.

Vertikala förgreningar kan i princip monteras stumt. Expansionsböjar behövs inte vid installation av stigarledningar förutsatt att en fixpunkt är placerad omedelbart före eller efter en förgrening.

För att ta upp de, genom längdförändringar i rörledningen, uppstående krafterna måste klammor och hållare vara tillräckligt stabilt monterade.

Fusiotherm monteringsklammor motsvarar alla dessa krav och är med hänsyn till nedanstående inbyggnadsanvisningar bäst lämpade för fixpunktsmontage. Genom de speciella gummiinläggen i klammern är mekaniska skador på rörytan helt uteslutna.



# Monteringsteknik och klammor

## GLIDPUNKTER

Glidmontaget måste medge axiell rörelse i rörledningarna utan att skador uppstår.

Vid positionering av en glidpunkt måste man se till att rörelse i rörledningen inte hindras av i närheten befintliga formdetaljer.

Aquatherm-fästklammer kännetecknas av att den invändiga klammerbeläggningen är sådan att röret mycket lätt kan glida i klammern.

På så sätt föreligger optimala förutsättningar för glidpunktsmontage, givetvis med iakttagande av lämnade anvisningar.

## MONTERINGSSÄTT

Aquatherm klammor är idealiska för fixpunkts- och glidpunktsmontage.

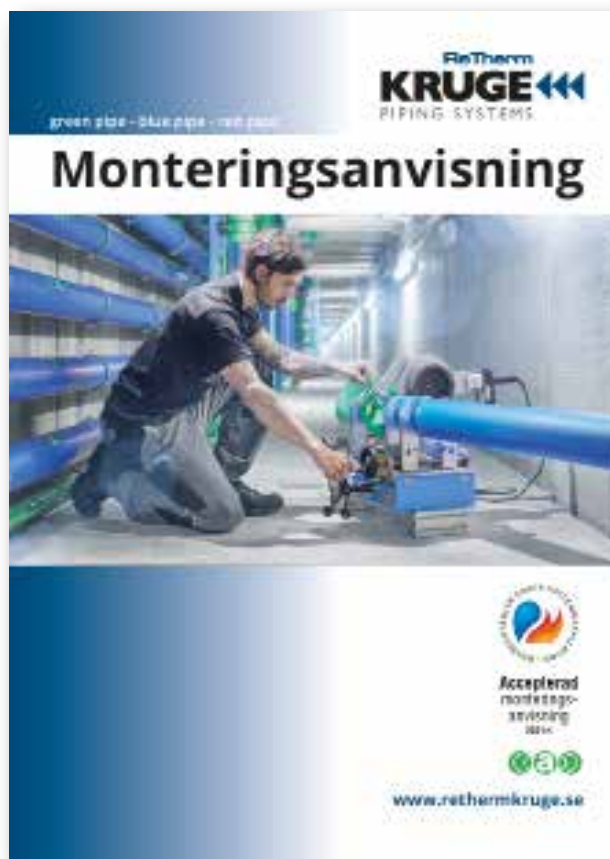
Montering	Aquatherm Faser-rör
Glidpunkt	1 distansring
Fixpunkt	Ingen distansring

## UTFÖRLIG MONTERINGSANVISNING

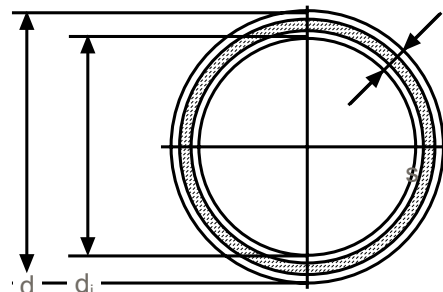
För en komplett monteringsanvisning - scanna nedanstående QR-kod så får ni en utförlig beskrivning på användning, fusionsförberedelser, svetsning och rörsammandragning gällande rörsystemet green pipe. Finns också på vår hemsida för nedladdning. Tveka inte att kontakta oss vid frågor.



Scanna QR-kod



# Aquatherm green pipe



**Material:** Fusiolen® PP-RCT

**Minsta enhet:** 4 m raka längder

**Lev.enhet:** LE (se tabell)

**Färg:** Grön med ränder

**Max driftstemp:** 90 °C

**Max driftstryck:** Se tabell sid 22

**Användningsområde:** Kall- och varmvatten  
Temp.område -20 °C til +70 °C

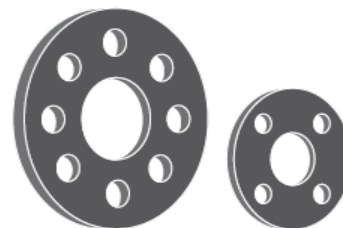
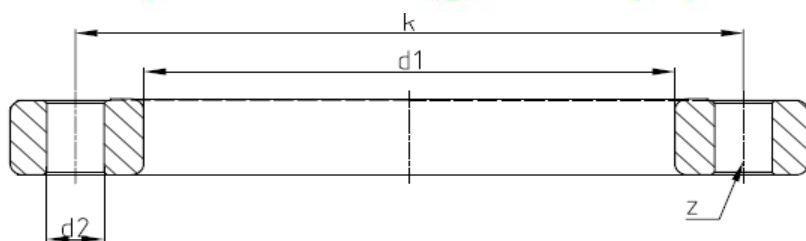
**SDR = d/s**

**Råhetstal:** 0,007mm

Rör						Utv. diam.	Vägg-tjocklek	Inv. diam.	Vatten-innehåll	Vikt
Artnr.	RSK nr	SDR	Dimension	DN	LE m	d	s	di	l/m	kg/m
						mm	mm	mm		
070708	1870901	7,4	20 mm	15	100	20	2,8	14,4	0,163	0,159
070710	1870902	7,4	25 mm	20	100	25	3,5	18,0	0,254	0,247
0370712	1881081	9	32 mm	25	40	32	3,6	24,8	0,483	0,328
0370714	1881082	9	40 mm	32	40	40	4,5	31,0	0,754	0,511
0370716	1881083	9	50 mm	40	20	50	5,6	38,8	1,182	0,791
0370718	1881084	9	63 mm	50	20	63	7,1	48,8	1,869	1,261
0370720	1881085	9	75 mm	-	20	75	8,4	58,2	2,659	1,771
0370722	1881086	9	90 mm	65	12	90	10,1	69,8	3,825	2,553
0370724	1881087	9	110 mm	80	8	110	12,3	85,4	5,725	3,789
0370726	1881088	9	125 mm	100	4	125	14,0	97,0	7,386	4,886
0370730	1881094	9	160 mm	125	5,8	160	17,9	124,2	12,109	7,987
0370734	1881095	9	200 mm	150	5,8	200	22,4	155,2	18,908	12,489
0370738	1881096	9	250 mm	200	5,8	250	27,9	194,2	29,605	19,423

# Dimensionstabell för Aquatherm green pipe rör och flänsar DIN PN 10

## aquatherm green pipe



### Följande skall beaktas vid montering av flänsförband

Kragborden måste monteras rakt så att packningsytorna är parallella.  
Påbörja inte monteringen förrän alla avkylningstider är beaktade.  
Det är viktigt att alla tätningsytor är rena och oskadade.  
Överskjutande bult skall vara så kort som möjligt (max två gängor utanför muttern).  
Brickor skall användas så att krafterna fördelas rätt.

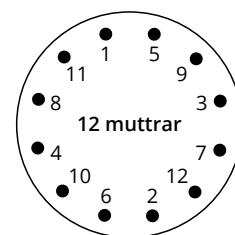
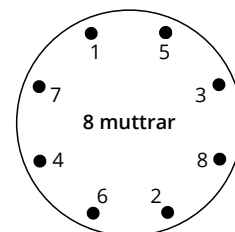
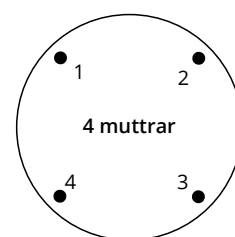
### Procedur för åtdragning

Antal muttrar	Dimension	Korsvis åtdragning Åtdragningssekvens
4	32-75 mm	1 - 3 - 2 - 4
8	90-200 mm	1 - 5 - 3 - 7 >> 2 - 6 - 4 - 8
12	250-315 mm	1 - 7 - 4 - 10 >> 2 - 8 - 5 - 11 >> 3 - 9 - 6 - 12

### Dragmoment enligt tillverkarens instruktioner

#### Flänsar för green pipe & blue pipe

Art. nr.	DN	Dimension kragbord (d)	Håldelning mm (k)	Hål mm (d2)	Nm	Antal bultar (z)
15712	25	32 mm	85	14	15	4
15714	32	40 mm	100	18	20	4
15716	40	50 mm	110	18	30	4
15718	50	63 mm	125	18	35	4
15720	65	75 mm	145	18	40	4
15722	80	90 mm	160	18	40	8
15724	100	110 mm	180	18	50	8
15726	125	125 mm	210	18	50	8
15730	150	160 mm	240	18	60	8
15734	200	200 mm	295	18	75	8
15738	250	250 mm	350	18	95	12
15742	300	315 mm	400	18	100	12



Bultar, brickor och muttrar skall vara rena.

För att åstadkomma en jämn kraftfördelning på packningen skall följande beaktas:

- Muttrarna skall dras jämnt och diagonalt.
- Dragmomenten står angivna i tabellen.

Flänsförband som är utsatta för belastning bör kontrolleras efteråt och efterdras om så behövs.

---

# Beskrivningstext

---

*I detta beskrivningsexempel ges förslag till beskrivningstexter för olika medier och rör av PP (polypropen) samt avstängningsventiler som ingår i ReTherm Kruges green pipe (Fusiotherm) och blue pipe (Climatherm).*

*Förslagen till de beskrivningstexter, som är skrivna med rak stil, skall i tillämpliga delar kopieras in i vvs-beskrivningen.*

*De rådstexter i exemplet som riktar sig till projektören är skriven med **kursiv** stil.*

*Rådstexterna skall givetvis inte kopieras till beskrivningen.*

*Följande ritningsbeteckningar används i beskrivningsexemplet:*

**KV** för kallvattenledningar

**VV** för tappvarmvattenledningar

**VVC** för tappvarmvattenledningar (cirkulationsledningar)

**KB** för köldbärarledningar

**VS** för värmevattenledningar.

*För varje rörtyp (rörmaterial) används en siffra efter bokstavs-beteckningen.*

*Motsvarande beteckningar skall användas på ritningarna.*

## PN-5 Ledningar av plaströr

### PN-5152 Ledningar av PP rör, fabrikspecifika tryckrör

#### **KV1, VV1, VVC1**

Ledningar av PP tryckrör, fabrikat ReTherm Kruges typ green pipe (Fusiotherm) PP-R 80 Faser styva kompositrör med glasfiberarmering SDR 7,4 / 9.

Fogtyp: Fusionssvetsning med green pipe (Fusiotherm) verktyg som rörtillverkaren angett i monteringsanvisningarna. För fogning skall rördelar, kopplingar och fördelare som hör till green pipe (Fusiotherm) -systemet användas.

#### **Dimension (Dyx godstjocklek): RSK-nummer**

20x2,8 mm	187 09 01
25x3,5 mm	187 09 02
32x3,6 mm	188 10 81
40x4,5 mm	188 10 82
50x5,6 mm	188 10 83
63x7,1 mm	188 10 84
75x8,4 mm	188 10 85
90x10,1 mm	188 10 86
110x12,3 mm	188 10 87
125x14,0 mm.	188 10 88
160x 17,9 mm	188 10 94
200x 22,4 mm	188 10 95
250x 27,9 mm	188 10 96

green pipe (Fusiotherm) Faser-rören, som är styva och raka samt har en låg längdutvidgning, gör dem lämpliga att i första hand föreskriva för vertikala stamledningar och horisontella rörstråk för både varmt och kallt vatten i byggnader.

---

# Beskrivningstext

---

## PSB AVSTÄNGNINGSVENTILER

### PSB.1 Kulventiler

#### AV1

Kulventil typ green pipe (Fusiotherm) utförd helt i PP och avsedd för PP-rörsystem. Utbytbar kulventil inklusive svetsmuff och överfallsmutter och avsedd för insvetsning direkt i rörledning av PP.

Dimension (Dy):	RSK-nummer
20 mm	187 17 88
25 mm	187 17 89
32 mm	187 17 90
40 mm	187 17 91
50 mm	187 17 92
63 mm	187 17 93
75 mm	187 17 94

#### AV2

Kulventil utförd helt i PP för montage mellan flänsar. Ventilhuset har inv. M16 gängor för flänsbultar.  
Tryckklass PN 10/16

Dimension (Dy)	DN	Artikel-nummer
90 mm	80	041602
110 mm	100	041604
160 mm	150	041607

# Tillåtet arbetstryck för tryckrör i drift

Temperatur	Livstid	Aquatherm green pipe SDR 7,4 MF		Aquatherm green pipe SDR 9 MF RP	
		Bar	MPa	Bar	MPa
10 °C	1	30,2	(438)	31,7	(460)
	5	28,2	(438)	30,6	(460)
	10	27,7	(402)	30,2	(438)
	25	26,9	(390)	29,6	(429)
	50	26,1	(379)	29,1	(422)
15 °C	100	25,2	(366)	28,7	(416)
	1	29,4	(426)	29,8	(432)
	5	27,4	(397)	28,7	(416)
	10	26,9	(390)	28,3	(410)
	25	26,1	(379)	27,7	(402)
20 °C	50	25,3	(367)	27,3	(396)
	100	24,5	(355)	26,9	(390)
	1	28,6	(415)	28,0	(406)
	5	26,8	(389)	26,9	(390)
	10	26,1	(379)	26,5	(384)
30 °C	25	25,3	(367)	26,0	(377)
	50	24,5	(355)	25,6	(371)
	100	23,7	(344)	25,1	(364)
	1	24,3	(352)	24,5	(355)
	5	22,8	(331)	23,6	(342)
40 °C	10	22,0	(319)	23,2	(336)
	25	21,3	(309)	22,7	(329)
	50	20,7	(300)	22,3	(323)
	100	20,0	(290)	21,9	(318)
	1	20,5	(297)	21,3	(309)
50 °C	5	19,2	(278)	20,5	(297)
	10	18,7	(271)	20,1	(292)
	25	18,0	(261)	19,6	(284)
	50	17,5	(254)	19,3	(280)
	100	18,9	(244)	18,9	(1144)
60 °C	1	17,5	(254)	18,4	(267)
	5	16,2	(235)	17,7	(257)
	10	15,7	(228)	17,3	(251)
	25	15,2	(220)	16,9	(245)
	50	14,7	(213)	16,6	(241)
70 °C	100	14,1	(205)	16,3	(236)
	1	14,7	(213)	15,8	(229)
	5	13,7	(199)	15,1	(219)
	10	13,2	(191)	14,8	(215)
	25	12,6	(183)	14,4	(209)
80 °C	50	12,1	(175)	14,1	(205)
	1	12,4	(180)	13,5	(196)
	5	11,4	(165)	12,8	(186)
	10	11,1	(161)	12,5	(181)
	25	9,6	(139)	12,2	(177)
90 °C	50	8,1	(117)	11,9	(173)
	1	11,7	(170)	12,4	(180)
	5	10,8	(157)	11,8	(171)
	10	10,0	(145)	11,5	(167)
	25	8,0	(116)	11,2	(162)
90 °C	50	6,7	(97)	10,9	(158)
	1	10,4	(151)	11,3	(164)
	5	9,2	(133)	10,8	(157)
90 °C	10	7,8	(113)	10,5	(152)
	25	6,2	(90)	10,2	(148)
	1	8,7	(126)	9,5	(138)
90 °C	5	6,0	(87)	9,0	(131)
	10	5,1	(74)	8,8	(128)

\* SDR = Standard Dimension Ratio  
(diameter/rörtjocklek)  
 $SDR = 2 \times S + 1 \approx d/s$   
(S = Rörserieindex ISO 4065)

# Maskiner och verktyg



**Art nr 50136 Handsvetsspegel (mini), för 1 dorn (500W)**  
för PP muffsvetsning för hand. Passar svetsdorn dim 16 - 32 mm.  
Plats för 1 st svetsdorn. Kommentar: Liten smidig svets då man har platsbrist och behöver komma åt på lite "besvärligare ställen".



**Art nr 50137 Handsvetsspegel för 2 dorn (800 W)**  
för PP muffsvetsning för hand. Passar svetsdorn dim 16 - 63 mm.  
Plats för 2 st svetsdorn. Kommentar: Detta är standardsvetsen för mindre dimensioner. Användes även för sadelsvetsdorn.



**Handsvetsspegel för 1 dorn (1400 W)**  
för PP muffsvetsning för hand. Passar svetsdorn dim 50 - 125 mm.  
Plats för 1 st svetsdorn. Kommentar: Svetsen används för större dimensioner då man behöver svetsa för hand på plats.



**Art nr 50147 Rörsvetsmaskin XL (1400W)**  
för PP muffsvetsning. Passar svetsdorn dim 50 - 125 mm. Handsvets (art nr 50141), Rörstöd samt svetsdorn dim 50 - 125 mm ingår. Kommentar: Standardsvets-maskin för bänkarbete i dim 50 - 125 mm.



**Art nr 50206-50226 Svetsdorn** för muffsvetsning dim. 16-125 mm.



**Art nr 50614-50680 Sadelsvetsdorn**  
Svetsdorn för insvetsssadel. Monteras på handsvets-spegel.



**Art nr 50104 Sax** för PP rör 16-40 mm



**Art nr. 50105 Röravskärare för PP-rör 50-125mm**  
Ger en vinkelrät kapning utan spånor.



**Art nr 50307-50311 Reparationsset**  
Kommentar: Man kan laga hål i PP rör med reparationsplugg. Borra upp skadan med 7 eller 11 mm borrar och plugga.



**Art nr 50940-50948 Borra** för sadelsvets. Borret är utformat för att ge minimalt med "spån" i röret.



**Art nr 50155 Spider 125 rörsammandragare**  
manuell sammandragare för rör 63-125mm.  
Hjälper dig att göra fusionssvetsar även när rören är upphängda.

# Maskiner och verktyg



## Art nr 50163 Hydraulisk Stumsvetsmaskin

för dimensioner 160 - 250 mm. Hydraulenhet, elektrisk hyvel och värmesvärd ingår. Kommentar: Från och med dimension 160 mm sammanfogas Green pipe och Blue pipe med stumsvets d.v.s. ända mot ända utan muff. Konstruktionen med spännbackar är relativt lätt och kan i många fall pallas upp för svetsning av rörstråk.



**Art nr 50921 - 50928 Fräs för sadelsvets blue pipe OT**  
för dimensioner 150 - 125 mm.

**Art nr 50421 - 50428 Fräs för sadelsvets blue pipe OT**  
för dimensioner 160 - 250 mm.



## Art nr. 50180 Rörkap Exact 280 PRO

Kapar PP-rör 50-250mm med ett fint vinkelrätt snitt.  
I väskan följer med röllullar så att kapningen kan göras på golv.  
230V / 2500W. Kapskivan köper man separat.



## Art nr 50175 Elektrosvetsapparat

för elektrosvetsmuffar. Dimension 20 - 160 mm. Kommentar: Elsvetsmuffarna kan användas som skjutmuffar. Rörändarna skall skalas med skalare art nr 50558 - 50590 före svetsning.



## Art nr 50558 - 50590

**Skalare** för elektrosvetsmuffar. Anmärkning: Rörändar skall skalas för att säkerställa en fullgod svets. Ej för Climatherm blue pipe OT.



**OT Skalare** för bormaskin bestående av **Monteringsplatta Art nr 50499 och 50500**

**Skalare** för dimensioner 20 - 125 mm. **Art nr 50479 - 50488**

**Förlängare** monteras då elektrosvetsmuff skall användas.



## Art nr 50193 Rengöringsduk

för elektrosvetsmuffar. Rörändar samt insida av elektrosvetsmuff skall rengöras med denna duk innan svetsning.

# Översikt av de vanligaste rördelarna

			
Muff	Reduceringsstycke inv/inv	Reduceringsstycke utv/inv	Vinkel 90 gr.
			
Vinkel 90 gr. inv/utv	Vinkel 45 gr.	Vinkel 45 gr. inv/ utv	Korsstycke
			
Propp	T- stycke	Reducerat T- stycke	Förskruvningskoppling med 2 kragbord, metall
			
Skruvkoppling, helt i PP	Elektrosvetsmuff	Kragbord med packning	Fläns, stål /glasfiber PN16
			
Insvetsadel	Insvetsadel, inv	Insvetsadel, utv	Övergång, rund, inv
			
Övergång, hexagonal, inv	Övergång, rund, utv	Övergång, hexagonal, utv	Övergång, hex, utv för insvetsning direkt i del
			
Övergång till väggbrickor etc.	Övergångsvinkel, inv	Övergångsvinkel, inv/utv	Övergångsvinkel, utv.
			
Övergång, T-rör, inv	Övergång, T-rör, utv	Övergångskoppling, utförande med union utv. och svetsmuff	Övergångskoppling, utförande med union inv. och svetsmuff
			
Vattenmätaranlutning	Kulventil i PP, dim. 20-63 mm	Kulventil i PP, dim. 75 mm	Kulventil i PP, dim. 90-160 mm

# Provtryckning

## Provtryckning

För tappvattensystem utförs kontroll med vatten med dricksvattenkvalitet. Efter provtryckning skall tappvattensystem direkt tas i drift eller tömmas helt för att minimera risken för legionella.

För värmesystem utförs kontroll med vatten eller önskad värmebärare.

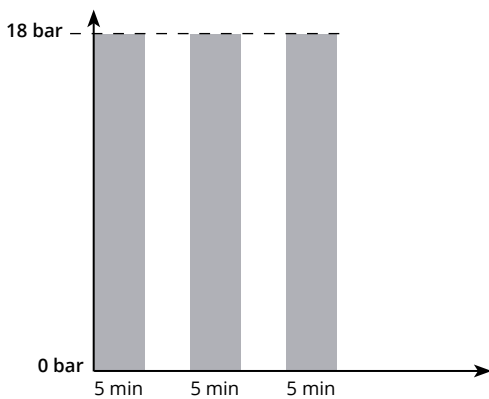
Vid uppfyllning i samband med tryckprovning skall systemet tömmas på luft.

## Provtryckning av PP rör enligt ReTherm Kruge

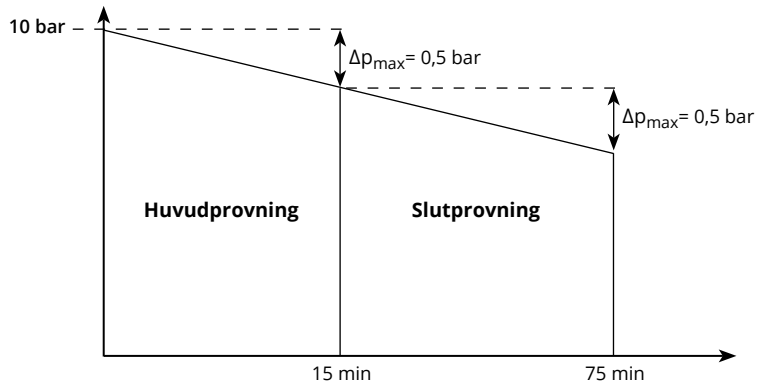
För bästa resultat skall provtryckning ske i tre steg. Anledningen är att man då stressar materialet så att dåliga svetsar och ev. sprickor avslöjas och kan åtgärdas.

1. Stressprovning: Testen utförs genom att man trycksätter systemet med ett tryck på 18 bar 3x5 min. systemet skall vara trycklöst mellan cyklerna.
2. Huvud provning: Trycket sänks sedan direkt till 10 bar som sedan skall hållas i 15 min. Trycket får då inte falla mer än 0,5 bar
3. Slutprovning: behåll sedan trycket i 60 min. Trycket får då inte falla mer än 0.5 bar under perioden.

**Tryckdiagram**  
**Stressprovning**  
Provningstryck



**Huvud- och slutprovning**  
Provningstryck



---

# Provningsprotokoll

---

Plats: \_\_\_\_\_

Objekt: \_\_\_\_\_

## Förprovning:

3 x 5 min trycksättning med 18 bar tryck. Systemet skall göras trycklöst mellan cyklerna.

## Stressprovning:

Rörsystemet måste vara under tryck mellan varje cykel

18 bar	5 min	utförd:	ja	nej
18 bar	5 min	utförd:	ja	nej
18 bar	5 min	utförd:	ja	nej

## Huvudprovning:

Provtryck: \_\_\_\_\_ 10 bar

Trycksänkning efter 15 min: \_\_\_\_\_ bar **max 0,5 bar**

## Slutprovning:

Direkt efter huvudprovningen utan att ändra trycket.

Resultat huvudprovning: \_\_\_\_\_ bar

Trycksänkning efter 60 min: \_\_\_\_\_ bar **max 0,5 bar**

Noteringar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Plats: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Stämpel / Signatur**

## Statement of Verification

BREG EN EPD No.: 000/75

Issue 01

This is to verify that the

### Environmental Product Declaration

provided by:

**Aquatherm, GmbH**

is in accordance with the requirements of:

**EN 15804:2012+A2:2019**

and

**BRE Global Scheme Document SD207**

This declaration is for:

**1m of blue / green pipe S / MF / MF-RP Piping system**



### Company Address

Aquatherm GmbH  
 Biggen 5,  
 57439 Attendorn,  
 Germany



Signer for BRE Global Ltd

Emma Baker  
 Director

10 February 2023  
 Date of this issue

10 February 2023

Date of next issue

09 February 2028

Expiry Date



For statements of verification, visit <http://www.bre.com> and click on 'EPD services'.

For more information on the statement of verification process visit [www.bre.com/epd/epd-verification](http://www.bre.com/epd/epd-verification).

BRE Global Ltd, Atterton, Wotton, Oxford, OX10 8AT, UK  
 T: +44 (0)1235 841271 F: +44 (0)1235 654014 E: [enquiries@bre.com](mailto:enquiries@bre.com)





# VÅR TEKNISKA INFORMATION



Retherm Kruge AB  
August Barks gata 1  
421 32 Västra Frölunda

Telefon 010-220 02 00  
teknik@rethermkruge.se  
order@rethermkruge.se  
www.rethermkruge.se