

ISO TUBI

TUBOS Y ACCESORIOS
DE ACERO INOXIDABLE

NUMEPRESS SYSTEM INSTALLATION
MANUAL AND TECHNICAL INFORMATION
AISI 316 STAINLESS STEEL PRESSFITTED ACCESSORIES



NUMEPRESS INSTALLASJONSVEILEDNING
OG TEKNISK INFORMASJON
RØR OG SYREFASTE DELER FOR PRESSMONTERING
SYREFAST STÅL AISI 316

WWW.ISOTUBI.COM

cimberio as

industriveien 15, 1481 Hagan - 22 70 79 10 - info@cimberio.no

Introduksjon	3
Systembeskrivelse	4
Teknisk beskrivelse av systemet	4
Sertifikater	5
O-ring tettinger	6
O-ring typer	6
Bruksområder	9
Drikkevann	9
Solar-anlegg	9
Sprinkler	9
Trykkluft	9
Montering av rør	10
Korrekt montering av faste og glidende klammer	10
Instrukser for installasjon	12
Lagring	12
Bøying	12
Gjengede anslutninger	12
Kutting	12
Forberedelse av skjøt før pressing	12
Påkrevet plass og minimum avstander	14
Minimum avstand og lengde ved tilpasning	14
Pressfitting	15
Monteringsrekkefølge	15
Annet arbeide	16
Tetthetsprøving	16
Drikkevannsinstallasjon	16
Varmeinstallasjon	16
Isolasjon	17
Termisk forlengelse	18
Forlengelse, kompensasjon	18
Forlengelse, rom	21
Forlengelse, kompensatorer	21
Varmeavgivelse og varmeisolasjon for rør	22
Trykktap	24
Reaksjon på korrosjon av syrefaste rør i drikkevannssystemer	28
Generelt	28
Motstand mot intern korrosjon	28
Motstand mot ekstern korrosjon	29
Blandede installasjoner	29
Utligning av potensiell strøm	29
Materialer	30
Fysiske egenskaper	30
Mekaniske egenskaper	30
Kjemisk sammensetning	30
Garanti	31

INTRODUKSJON



Det finnes mange måter for å koble rør og tilbehør i rørinstallasjoner, inkludert gjengede koblinger, sveising og uatskillelige koblinger ved å presskoble (som albuer, T-rør, kuplinger, etc.).

NUMEPRESS består av et stort utvalg tilbehør, rør og pressverktøy. Dette gir rask, enkel og trygg installasjon av et bredt utvalg sivile og industrielle anlegg, samt anlegg innenfor shipping, med diametere fra 15 mm til 168,3 mm.

NUMEPRESS-systemets brede utvalg kan brukes i alle typer installasjoner.

Systemets viktigste fordeler:

- ◆ Rask og sikker installasjon
- ◆ Installasjonen er pålitelig, selv under ekstreme bruksforhold
- ◆ Mindre arbeidskrevende
- ◆ Motstandsdyktig mot korrosjon
- ◆ Enkelt å håndtere
- ◆ Ingen brannsikring er nødvendig



Basis for **NUMEPRESS**-system er presskobling av tilbehør ved bruk av O-ring og rør. O-ringene er plassert på enden av tilbehøret for å gjøre skjøten vanntett. Røret føres så inn helt i tilbehøret og skjøten fullføres ved mekanisk deformasjon med et elektrisk pressverktøy.

Etter utført pressing danner rør og tilbehør en holdbar og uatskillelig kobling.

Tekniske spesifikasjoner for systemet

Koblingstype: O-ring motstandsdyktig mot varmt vann, aldring og tilsetninger normalt brukt i drikkevann. Det finnes to typer: EPDM og FKM.

Accessory material: Syrefast stål 1.4404 (AISI 316L). Karakteristikk:

- ◆ Hygienisk, Godt egnet for bruk med næringsmidler og farmasi.
- ◆ Minimalt trykkfall, som resulterer i høyere gjennomstrømningshastighet.
- ◆ Utmerket dekorativ finish eliminerer behovet for ytterligere maling eller eksterne beskyttelseskostnader.
- ◆ Mindre varmeledende enn andre materialer.
- ◆ Bruk av molybdenum resulterer i god ytelse i klorinerte miljø.
- ◆ God motstand mot oksidering ved temperaturer opp til 900 °C. God mekanisk motstand samt motstand mot deformering ved høye temperaturer.

Koblingstype: Uatskillelig presskobling for syrefaste stålrør.

Arbeidstrykk: Max 16 bar

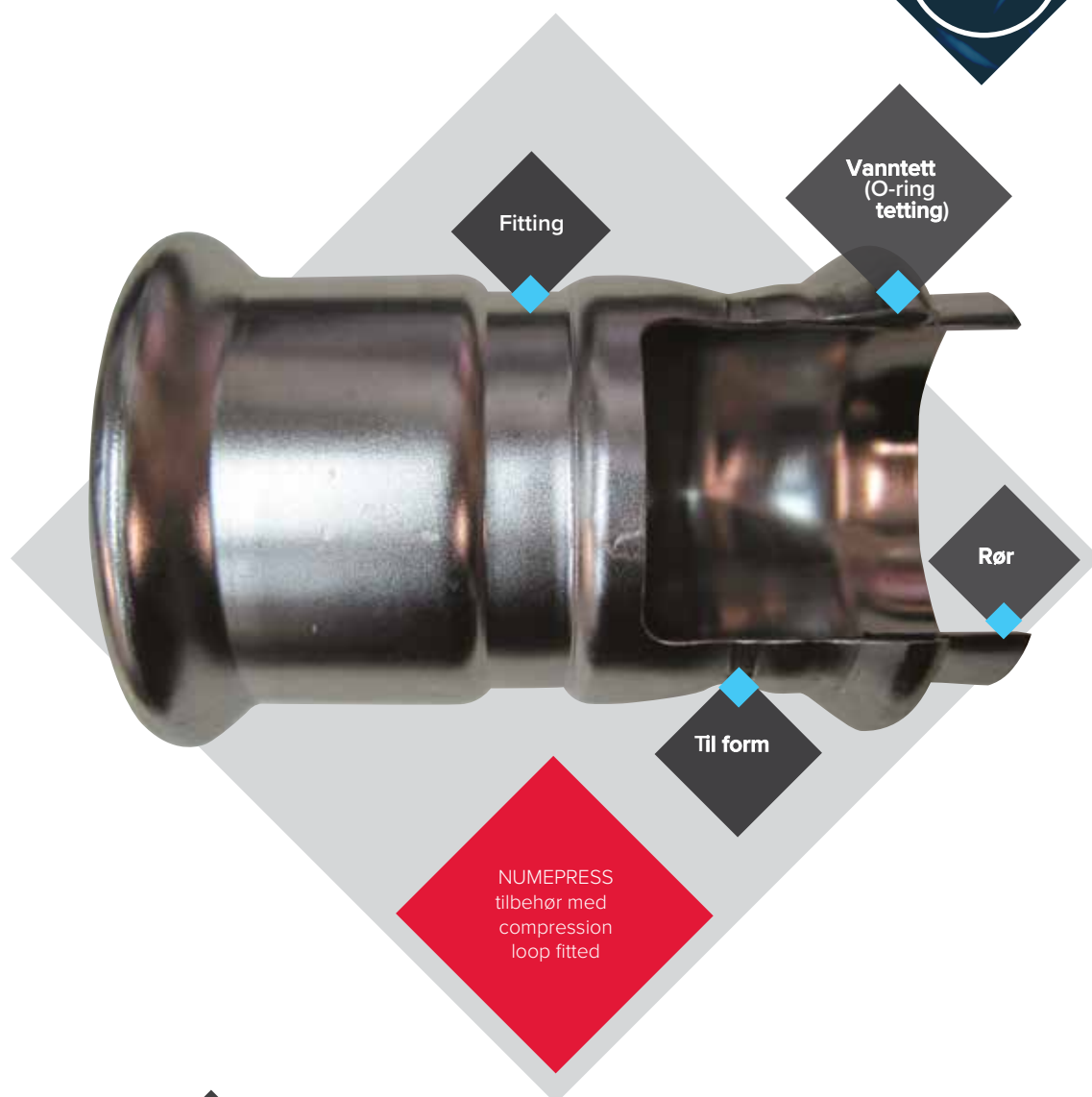
Arbeidstemperatur:

- ◆ Med EPDM O-ring (svart) -20 °C til +110 °C
- ◆ Med FKM O-ring (grønn) -20 °C til +200 °C
- ◆ Med FKM O-ring (rød) -10 °C til +200 °C

Tykkelse på kobling:

- ◆ 1.5 mm for diametere 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54
- ◆ 2 mm for diametere 76.1, 88.9, 108, 139.7, 168.3
- ◆ 2.6 mm for diametere 139.7, 168.3





SERTIFIKATER

Som produsent av NUMEPRESS systemer av syrefaste rør og tilbehør, har ISOTUBI S.L. blitt tildelt sertifikater fra Europas ledende instanser.



Et av de viktigste elementene i systemet er O-ringtettingen. Det er utviklet flere ulike O-ringtettinger som er motstandsdyktige mot aldring slik at **NUMEPRESS**-systemet kan brukes i så mange typer installasjoner som mulig.

O-ring type

EPDM (Svart) Etylengummi, motstandsdyktig mot aldring og varmt vann.

- ◆ Bruksområder: Varmt vann, varme, brannsikring og trykkluft (oljefri)
- ◆ Temperatur: Fra -20 °C til +110 °C

FKM (Grønn) Fluoroelastomer-gummi

- ◆ Bruksområder: Olje, hydrocarboner (unntatt diesel), solar-installasjoner, trykkluft
- ◆ Temperatur: Fra -20 °C til +200 °C

FKM (Rød) Fluoroelastomer-gummi

- ◆ Bruksområde: Damp
- ◆ Temperatur: Fra -10 °C til +200 °C

Vi benytter passende O-ringtetting for aktuell type væske. Kontakt Cimberio AS for rådgivning.

NUMEPRESS SYREFASTE STÅLRØR

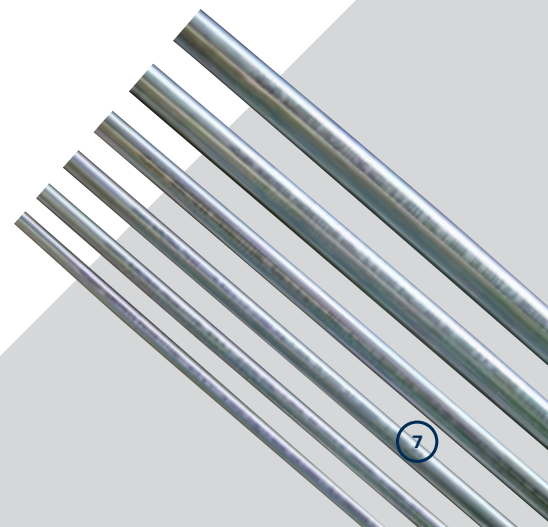


Sveiste syrefaste stålrør produseres i henhold til EN 10312 standard. Dette møter 1.4404/1.4301 AISI 316L/AISI 304 standard under UNE EN 10088 og EN 10.217-7. Rørene er i henhold til DVGW W541 spesifikasjoner.

Ext. diameter vegg tykkelse x (mm)	Vekt (Kg/m)	Vannkapasitet (l/m)	Max rørtrykk (bar)	Max trykk tilbehør (bar)
15 x 1.0	0.333	0.133	147	40
18 x 1.0	0.410	0.201	123	40
22 x 1.2	0.624	0.302	120	40
28 x 1.2	0.790	0.514	95	35
35 x 1.5	1.240	0.804	94	25
42 x 1.5	1.503	1.194	79	20
54 x 1.5	1.972	2.042	61	20
76.1 x 2	3.655	4.082	58	16
88.9 x 2	4.286	5.661	49	16
108 x 2	5.223	8.494	40	16
139.7 x 2	6.94	14.45	21	16
139.7 x 2.6	8.98	14.20	27	16
168.3 x 2	8.328	21.19	17	16
168.3 x 2.6	10.787	20.88	22	16

Leveres i 6 meter lengder.

- ◆ **Kurvatur radius:** $r = 3,5 \times d$
- ◆ **Overflate:** Ytre og indre overflater er glatte.
- ◆ **Varmeisolasjon:** Innholdet av oppløste klorioner i isolasjonsmaterialer for syrefaste rør skal ikke overskride 0.05%. Varmeisolasjon skal være i henhold til gjeldende regelverk.



Pressverktøyet kan brukes manuelt, på batteri eller med kablet elektrisk strøm manual. Det finnes en utskiftbar pressbakke for hver diameter for bruk med pressverktøyet.

De aller fleste pressverktøy på markedet kan presse **NUMEPRESS**-fittings korrekt fra diameter 15 mm til diameter 54 mm. Hver diameter må ha sin egen pressbakke eller -krage. Cimberio AS lagerfører Novopress 203XL som presser fra 15 mm to 108 mm og Novopress 403 som presser fra 76.1 mm 168.3 mm (spør oss for større dimensjoner).

M-profil pressbakker eller -krager skal alltid brukes: Ved tvil, vennligst kontakt Cimberio AS.

Viktigste pressverktøy:



Tekniske data	UAP4L	MAP2L19	UAP100L	ECO 301	ACO 401
Strømforsyning	18 V / 3 Ah	1.5 Ah / 3 Ah	18 V / 3 Ah	220–240 V / 50 Hz	18 V / 3 Ah
Strøm	-	-	-	560 W	400 W
Dimensjoner (L x W x H)	512 x 81 x 317 mm	370 x 75 x 116 mm	567 x 81 x 359 mm	420 x 85 x 110 mm	660 x 100 x 250 mm
Vekt	4.3 Kg	3.1 Kg	12.7 Kg	5 Kg	13 Kg
Slagkraft	32 kN	19 kN	120 kN	45 kN	100 kN

BRUKSOMRÅDER



Drikkevann

All design, kalkulasjon, installasjon og igangsetting av drikkevannsanlegg må gjøres i henhold til den enhver tid gjeldende bestemmelser i lokale retningslinjer.

NUMEPRESS's AISI 316L syrefaste rør og tilbehør påvirker ikke drikkevannet på noen måte.

O-ringstettingen er i henhold til anbefalinger for drikkevannsinstallasjoner (EPDM O-ringstettinger brukes i sanitære installasjoner).

Syrefast stål er ikke anbefalt for installasjoner som inneholder eller transporterer sjøvann.

Solar-anlegg

Solar-anlegg tar opp varmeenergi fra sola. Den energi som fanges av en solar-kollektor og blir, når den er absorbert, ledet til en varmeakkumulator av en solarvæske (en blanding av damp og frostvæske).

Vi anbefaler at FKM (grønn) O-ringstettinger brukes i slike installasjoner ettersom de tåler temperaturer på inntil 200°.

De benyttede kjølevæskene er glykolbaserte blandinger som senker frysepunktet. Disse kjølevæskene inneholder alltid andre tilsetninger, og det er anbefalt å konsultere produsenten når slike tilsetninger brukes.

Hovedgrunnen for å bruke syrefast stål i slike installasjoner er: **lavt vedlikeholdsbehov, bedre ytelse og mindre arbeidskrevende.**

Sprinkler

Sprinklersystemer består av fastmonterte rør med fittings for tilkobling av slanger og andre utganger. Disse rørene kan deles inn i:

- ◆ **Våte rør:** disse er alltid fylt med vann.
- ◆ **Tørre rør:** rørene fylles av brannsløkkingspersonell eller av automatiske innretninger som aktiveres i nødstilfelle.

Disse installasjonene er gjenstand for forsikringsselskaperes akkrediteringer og betingelser for godkjenning.

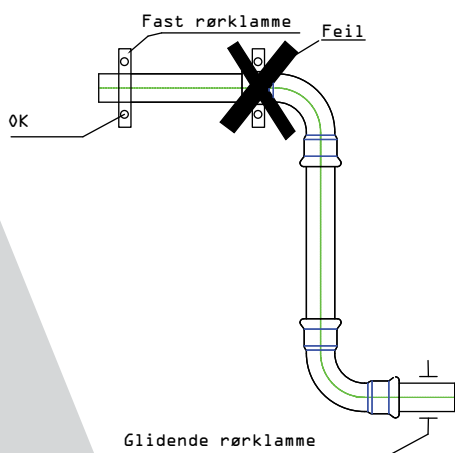
Se også egen brosjyre for sprinkleranlegg: NumePress Sprinkler Pressfitting-system.

Trykkluft

Trykkluft har mange bruksområder.

Arbeidstrykket i trykkluftinstallasjoner går opp til maksimum 10 bar. Imidlertid krever verktøyene som oftest kun et maksimalt koblingstrykk på 6 bar.

FKM (grønn) O-ringstettinger brukes i slike installasjoner. Disse O-ringstettingene brukes fordi det finnes spor av olje i de aller fleste trykkluftinstallasjoner. Standard O-ring (EPDM svart) kan brukes når restmengden av olje er under 1 mg/m³.



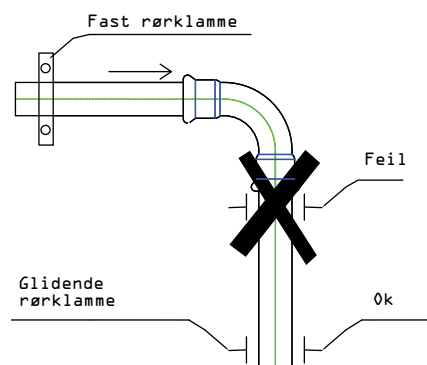
Feste av faste klammer på røret og ikke på fittings.

Korrekt montering av faste og glidende klammer

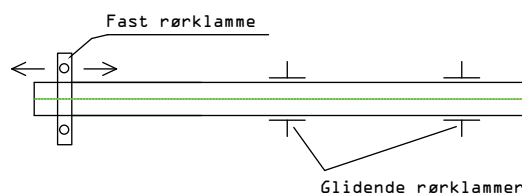
Det er 2 grunner til å fastmontere rør. For det første støtter klammene rørsystemet, for det andre styrer de endringer i rørlengde pga temperaturendringer i rett retning.

Når det gjelder rørklammer kan vi skille mellom faste (statiske) og glidende klammer (som muliggjør aksial bevegelse på røret).

Fast montering skal ikke brukes på tilbehør. Glidende klammer skal monteres på en sånn måte at de ikke ufrivillig blir faste klammer under bruk. Med tanke på røreksjon må man ta i betraktning minimum avstand til den første glidende klamme. Rørstrekk uten retningsforandring og kompensator skal ikke ha mer enn en fast rørklamme.



Ikke korrekt montert: det horisontale røret kan ikke utvide seg fritt



Montering i kontinuerlig lengde med en fast rørklamme.

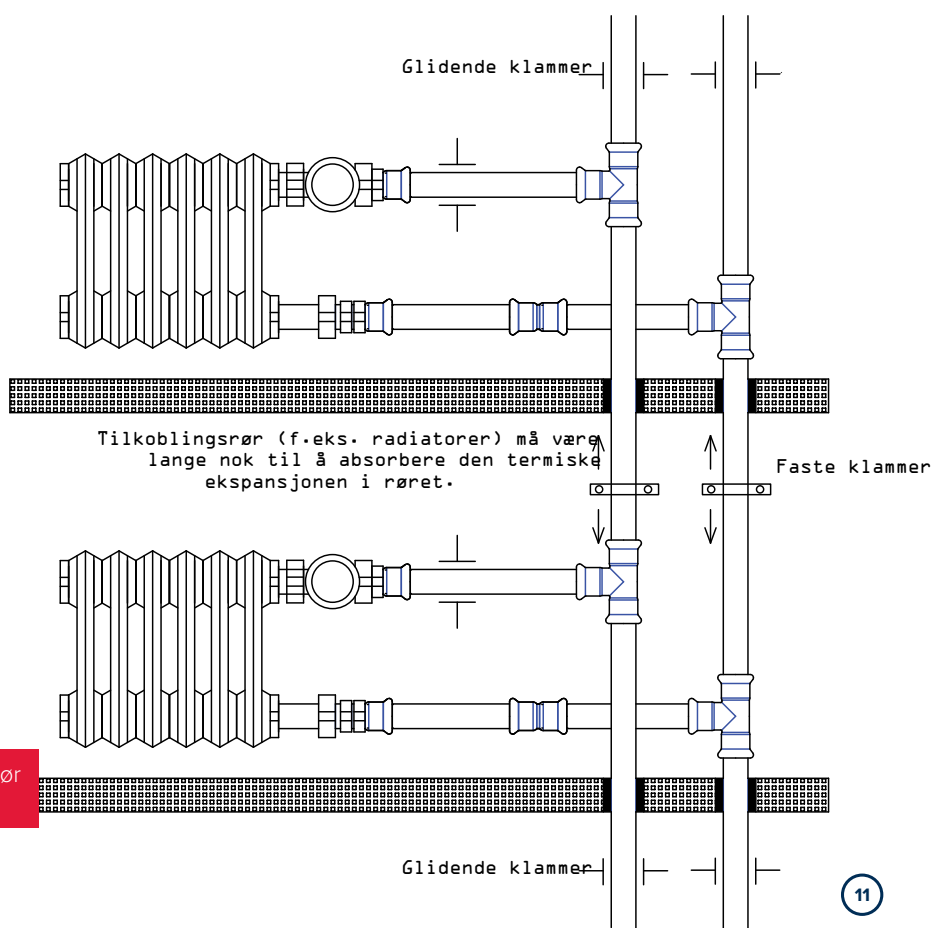
Over lange rørstrekk anbefaler vi at den faste rørklammen skal være midt på rørstrekket for å fordele forlengelsen i begge retninger. Dette oppstår for eksempel i vertikale rør mellom etasjer i en bygning hvor det ikke finnes noen kompensator.

Ettersom det stigende røret er fastmontert på midten (og ikke ensidig til bygningen), fordeles varmekompensasjonen i to retninger, og dette reduserer avvikskraften. Kommersiell festemidler er brukt. Isolasjonsbraketter bør brukes for støyisolering.

Rør produserer normalt ikke støy, men de overfører støy (fra annet utstyr etc.) og de bør derfor monteres på en måte som gir isolasjon fra støyforurensning.

Tabell over klammeavstander for syrefaste stålrør:

Diameter x tykkelse	Støtteavstander (m)
15 x 1.0	1.25
18 x 1.0	1.5
22 x 1.2	2.0
28 x 1.2	2.25
35 x 1.5	2.75
42 x 1.5	3.0
54 x 1.5	3.5
76.1 x 2	4.25
88.9 x 2	4.75
108 x 2	5.0
139.7 x 2	5.0
139.7 x 2.6	5.0
168.3 x 2	5.0
168.3 x 2.6	5.0



Lagring

Skade og manglende renhet bør unngås under transport og lagring. Tilbehør er effektivt pakket i plastposer for å sikre at de mottas i perfekt stand av varehus eller installatør. Rør må før installasjon lagres slik at kontakt med kjemiske komponenter og/eller korrosive omgivelser unngås. Påse at de blå proppene alltid sitter på.

Bøying

Rør i syrefast stål kan ikke bøyes ved å bruke varme. Dette vil skade det syrefaste stålets egenskaper. Rør med $DN \leq 35$ mm kan bøyes kalde ved å bruke vanlig rørbøyingeverktøy. Minimum radius er $3.5 \times \varnothing$ exterior.

Gjengede koblinger

Drikkevannssystemer med pressfittings i syrefast stål kan tilkobles standard gjenget tilbehør (i henhold til DIN 2999) eller ikke-jernholdige metall tilbehør ved å bruke tilkoblingsdeler.

Begrensninger for bruksområder

Maksimalt trykk:

16 bar

Maksimalt relativt undertrykk:

−0.8 bar

Mekaniske egenskaper

Minimum elastisitet	240 N/mm ²
Minimum forlengelse	40%
Minimum bruddbelastning	530 N/mm ²

Kutting

Når rørene er målt opp, kan de kuttes til korrekt lengde med følgende verktøy:

- ◆ Fintannet sag
- ◆ Rørkutter (syrefast stål)
- ◆ Fintannet elektrisk sag

Verktøyene må være egnet for syrefast stål.

Kutting med slipeskiver gjør det syrefaste stålet skjørere på grunn av høy temperatur forårsaket av friksjon.

Etter kutting må innsiden og utsiden av rørets ender grades korrekt for å unngå skade på O-ringen når det kuttete røret føres inn i tilbehøret.

Når rør kuttes med elektromekanisk sag som kjøles med olje eller annet kjølemedie, må alle spor etter olje fjernes for ikke å påvirke O-ringene i tilbehøret som skal monteres på røret.

Forberedelse av skjøt for pressfitting

Etter kutting må innsiden og utsiden av rørets ender grades korrekt før tilbehør monteres. Tilgjengelighet av O-ring for tilbehøret bør sjekkes før montering.

Kontaktsonen for O-ringen på pressfitting med røret må være ren, glatt, fri for smuss og fri for riller og spor.

For å lage en god skjøt med pressfittings bør lengden som skal føres inn i tilbehøret merkes av på røret.

I tilfelle vanskeligheter med å føre røret inn i tilbehøret forårsaket av rørets toleranse, kan vann eller såpe brukes som smøremiddel.

Før pressing monteres rør og tilbehør sammen ved å forsiktig rotere og presse i retning mot det avmerkede punkt på røret., I tilbehør uten definert grense, kan røret føres inn en lengde tilsvarende tilbehørets nominelle diameter.

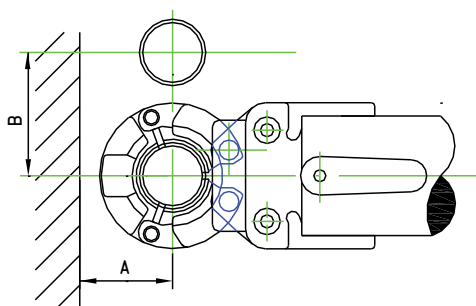
Tilbehøret presses med egnet pressverktøy. Korrekt utskiftbar pressbakke må brukes for hver rørdiameter. Pressfitting kan kun gjøres med korrekt pressbakke.

I tilfelle forandringer på rør som allerede er presset, skal dette ikke gjøres på rørstrekk som allerede er presset. Bevegelse i rørene - som ofte inntreffer når de løftes for å installeres eller fjernes - er akseptabelt.

Taping av rør skal gjøres før pressing, og skal gjøres med kommersielle substanser uten klorider.

Nødvendig plass og minimum avstander

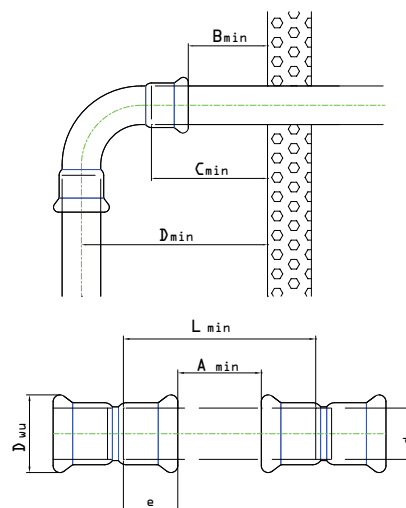
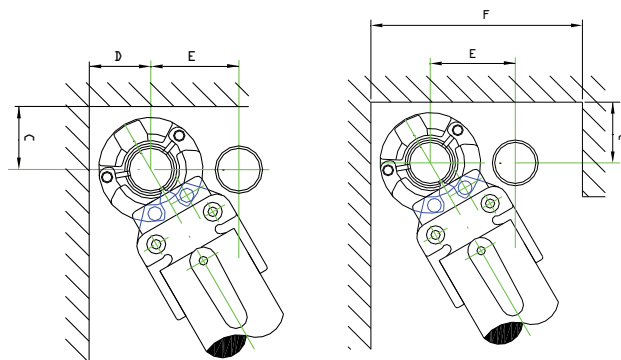
På grunn av designet på pressbakker og -krager, må minimum avstander respekteres ved montering av pressfittingsystemer. Tabellene viser denne informasjonen basert på ekstern diameter på røret og de nødvendige pressbakker/-krager.



Ekstern rørdiameter (mm)	A (mm)	B (mm)
Bakker		
15	20	56
18	20	60
22	25	65
28	25	75
35	30	75
42-54	60	140
Krager		
42	75	115
54	85	120
76.1	110	140
88.9	120	150
108	140	170
139.7	230	290
168.3	260	330

Nødvendig plass og minimum avstander

Ekstern rørdiameter (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
Bakker				
15	20	28	75	130
18	25	28	75	131
22-28	31	35	80	150
35	31	44	80	170
42-54	60	110	140	360
Krager				
42	75	75	115	265
54	85	85	120	290
76.1	110	110	140	350
88.9	120	120	150	390
108	140	140	170	450
139.7	230	230	290	750
168.3	260	260	330	850



Minimum avstand og lengde på montasje

Ekstern rør- diameter	Avstand til tilbehør		Rør- avstand.	Rør- dybde	Min. rør- lengde	Tilbehør kant	Dybde på innføring
d (mm)	A _{min} (mm)	B _{min} (mm)	D _{min} (mm)	C _{min} (mm)	L _{min} (mm)	D _{wu} (mm)	e (mm)
15 x 1.0	10	35	85	55	50	23	20
18 x 1.0	10	35	89	55	50	26	20
22 x 1.2	10	35	95	56	52	32	21
28 x 1.2	10	35	107	58	56	38	23
35 x 1.5	10	35	121	61	62	45	26
42 x 1.5	20	35	147	65	80	54	30
54 x 1.5	20	35	174	70	90	66	35
76.1 x 2	20	75	223	128	126	95	53
88.9 x 2	20	75	249	135	140	110	60
108 x 2	20	75	292	150	170	133	71
139.7 x 2.6	60	140	459	240	232	166	100
168.3 x 2.6	60	140	523	261	279	195	121

Pressfitting

Cimberio AS lagerfører pressverktøy (Novopress 203XL) fra 15 mm til 108 mm, og et Novopress 403 fra 76.1 mm to 168.3 mm.

Det må tas hensyn til minimum plassbehov for å få pressbakkene rundt rør og tilbehør.

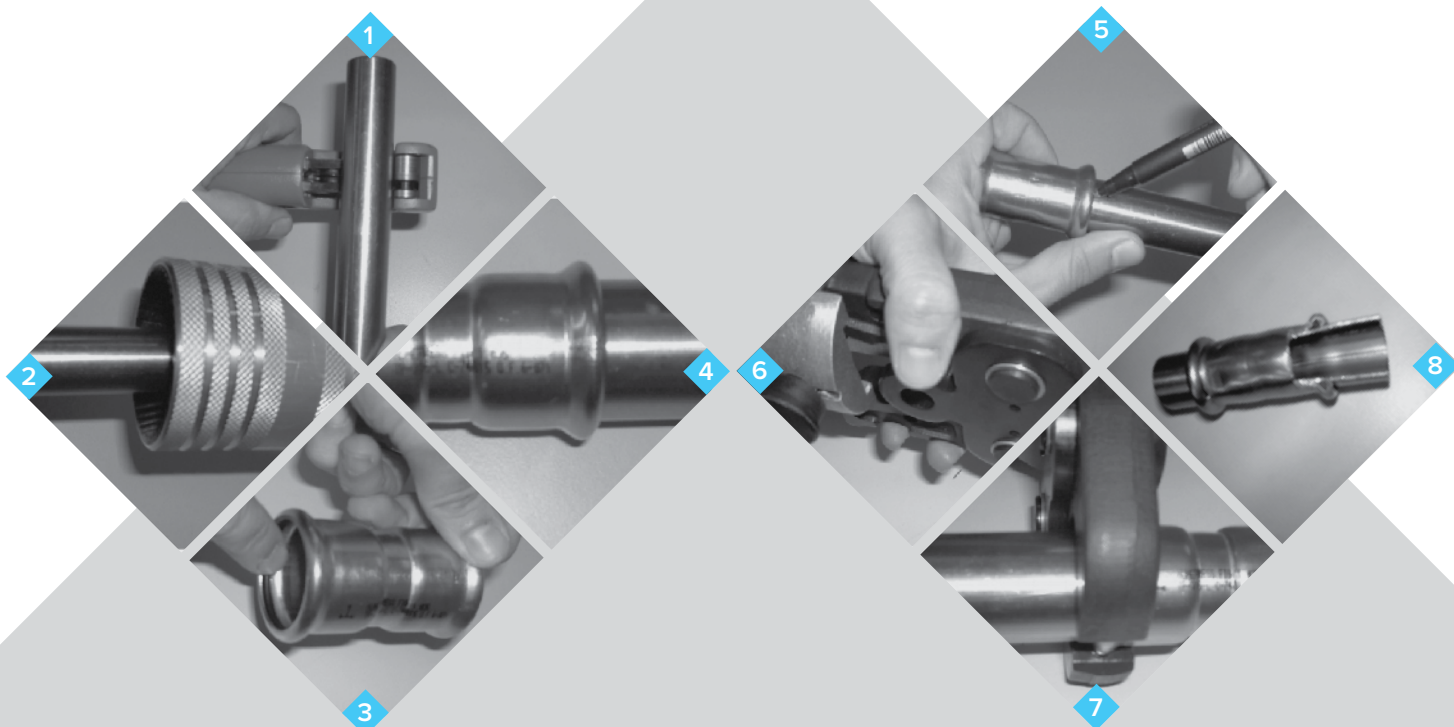
Det finnes et stort utvalg pressbakker og -krager med adaptere som kan byttes raskt og enkelt, avhengig av rørenes eksterne diameter.

Bruk kun passende bakker, krager og adaptere sammen med pressverktøyet.

Det interne sporet i bakke eller krage skal omslutte kanten på tilbehøret for å produsere en korrekt skjõt. Vårt system bruker M-profil pressbakker.

Assembly sequence

- 1 Kutt røret i rett vinkel.
- 2 Avgrad røret innvendig og utvendig for å unngå skade på tettingen.
- 3 Sjekk at O-ringene er korrekt plassert. Bruk ikke olje eller fett.
- 4 Roter røret sakte mens det føres inn i skjøten til grensen.
- 5 Merk av på røret som referansepunkt.
- 6 Plasser pressbakken i maskinen og sett i låsebolten slik at den passer.
- 7 Åpne kjeven, plasser i rett vinkel og utfør pressingen.
- 8 Etter pressfitting: et langsgående snitt av en pressmontert skjõt



Tetthetsprøving

De ferdige rørene tetthetsprøves før de dekkes til eller males. For testing av drikkevann- og varmeinstallasjoner brukes vann. Resultatet av tetthetsprøven må dokumenteres korrekt. Hvis det forutses at rørinstallasjonen ikke vil være operativ i en lengre periode etter utført tetthetsprøving, og for å beskytte installasjonen mot korrosjon (det er høy sannsynlighet for punktkorrosjon), anbefaler vi at trykkprøving gjøres med luft i stedet for vann (vennligst dobbeltsjekk om det kreves autorisasjon for å utføre lufttest).

Drikkevannsinstallasjon

Tetthetsprøving av de installerte rørene skal gjøres i henhold til lokale lover og regler. Rørene skal fylles med filtrert vann slik at de ikke inneholder luft. Tetthetsprøving brukes for både innledende test og hovedtest; innledende test kan være tilstrekkelig for små deler av installasjonen, som f. eks. tilkoblings- og fordelingsrør i våte soner.

- ◆ **Innledende test:** Den innledende testen involverer å påføre et testtrykk tilsvarende akseptabelt overtrykk pluss 5 bar. Dette testtrykket skal påføres to ganger i ti minutter, innen et totalt intervall på 30 minutter. Etter ytterligere 30 minutter skal ikke prøvetrykket ha falt med mer enn 0.6 bar (0.1 bar per 5 minutter).
- ◆ **Hovedtest:** Umiddelbart etter innledende test. Testen varer 120 minutter. Etter denne 120 minutters perioden skal ikke trykkavlesningen fra slutten av innledende test ha falt med mer enn 0.2 bar. Det skal ikke være noen synlige tegn på lekkasje i noen del av installasjonen.
- ◆ **Trykkprøving med luft:** Utføres ved behov, med korrekt autorisasjon.

Varmeinstallasjon

Tetthetsprøving av rørene gjøres med vann. Vannbasert varme testes ved et trykk 1.3 ganger høyere enn totalt trykk på hvert punkt i installasjonen, med trykkøkning på minimum 0.1 bar. Hvis mulig umiddelbart etter test med kaldt vann, bør installasjonen tetthetsprøves ved maksimal temperatur.

Dette gjøres ved å varme vannet til maksimal temperatur som kalkulasjonen er basert på. Rørene skylles med drikkevann før de settes i drift.



Isolasjon

Isolering av rør reduserer:

- ◆ varmetap
- ◆ ambient oppvarming
- ◆ støy
- ◆ kondens

Isolasjon med lukkede celler gir også korrosjonsbeskyttelse.

Krav til rørisolasjon er spesifisert i lokale bestemmelser.

Ved valg av isolasjonsmaterialer påser vi at de ikke inneholder mer enn 0.05% klor-ioner. AS kvalitetsisolasjon er passende for syrefast stål.

Tappevannsinstallasjon

Tappevannsrør bør beskyttes mot korrosjonsdannelse og oppvarming. Kalde tappevannsrør bør installeres i tilstrekkelig avstand fra varmekilder og isoleres slik at vannkvaliteten ikke påvirkes av oppvarming. For energibesparelse og av hygieniske årsaker bør varme tappevannsrør og sirkulasjonsrør isoleres for å unngå unødig varmetap.

Varmeinstallasjoner

Isolasjon av vannbaserte varmeinstallasjoner er en form for energieffektivisering. Dette tiltaket reduserer CO₂-utslipp. Oppvarming er den største enkeltstående kilden for privat energiforbruk og står for 53% av forbruket.

Vannbaserte kjølesystemer

De viktigste grunnene til å isolere mot kulde er for å forhindre kondens, samt redusere energitap når kjølerørene er i bruk. Økende energikostnader kan kun unngås sikkert og varig ved å etablere et korrekt system.

Isolasjonsmateriale og slanger kan resultere i korrosjon i rør. Av denne grunn bør materialenes egnethet vurderes før anskaffelse.

Forlengelse, kompensasjon

Når rørene er i bruk, utsettes de for termiske belastninger som forlenger dem i varierende grad avhengig av temperaturforskjeller. Rørinstallasjoner bør ta slik termisk forlengelse i betraktning ved å:

- ◆ gi rom for langsgående forlengelse
- ◆ Kompensatorer for forlengelse
- ◆ Korrekt montering av faste og glidende festepunkter

Bøynings- og torsjonseffektene på et rør kan enkelt absorberes dersom disse faktorene tas hensyn til under installasjon (for å forskyve forlengelsen).

Små langsgående endringer i rør kan forskyves av ekspansjonsrom eller absorberes av elastisiteten i rørnett.

Forlengings-kompensatorer (som fleksible armer, ekspansjonsbend) bør brukes i store rørnett. Valg av kompensator avhenger av materialene og karakteristikken i konstruksjonen og dens arbeidstemperatur.

Langsgående endring Δl (mm) i syrefast stål

Rørlengde (m)	Δl (mm) Δu : Temperaturforskjell (K)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0.16	0.33	0.50	0.66	0.82	1.00	1.16	1.30	1.45	1.60
2	0.33	0.66	1.00	1.30	1.60	2.00	2.30	2.60	2.90	3.20
3	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
4	0.66	1.30	2.00	2.60	3.30	4.00	4.60	5.20	5.90	6.60
5	0.82	1.60	2.50	3.30	4.10	5.00	5.80	6.60	7.40	8.20
6	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.40	10.80
7	1.16	2.30	3.50	4.60	6.70	7.00	8.20	9.00	10.20	11.40
8	1.32	2.60	4.00	5.30	6.50	8.00	9.30	10.40	11.70	13.00
9	1.48	3.00	4.50	6.00	7.40	9.00	10.50	11.70	13.30	14.80
10	1.65	3.30	5.00	6.60	8.30	10.00	11.60	13.20	14.90	16.60

For rør i syrefast stål er langsgående endringer pga termisk forlengelse (fra 20 °C til 100 °C) gitt av:

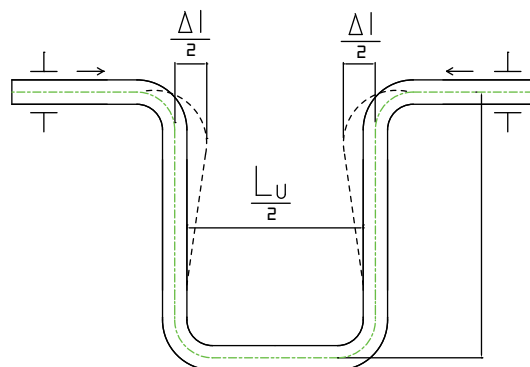
$$\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta u$$

Med koeffisient for termisk forlengelse:

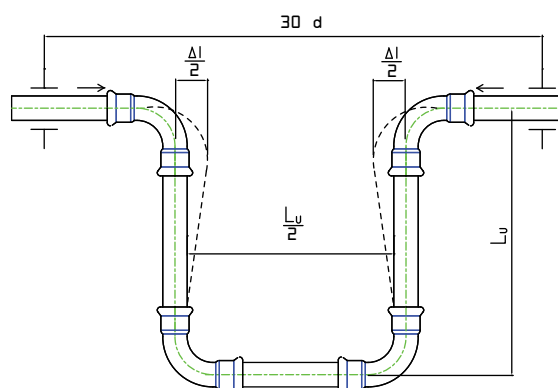
$$\alpha [10^{-6} \text{ K}^{-1}] = 16.5$$

For rørlengde 10 m:

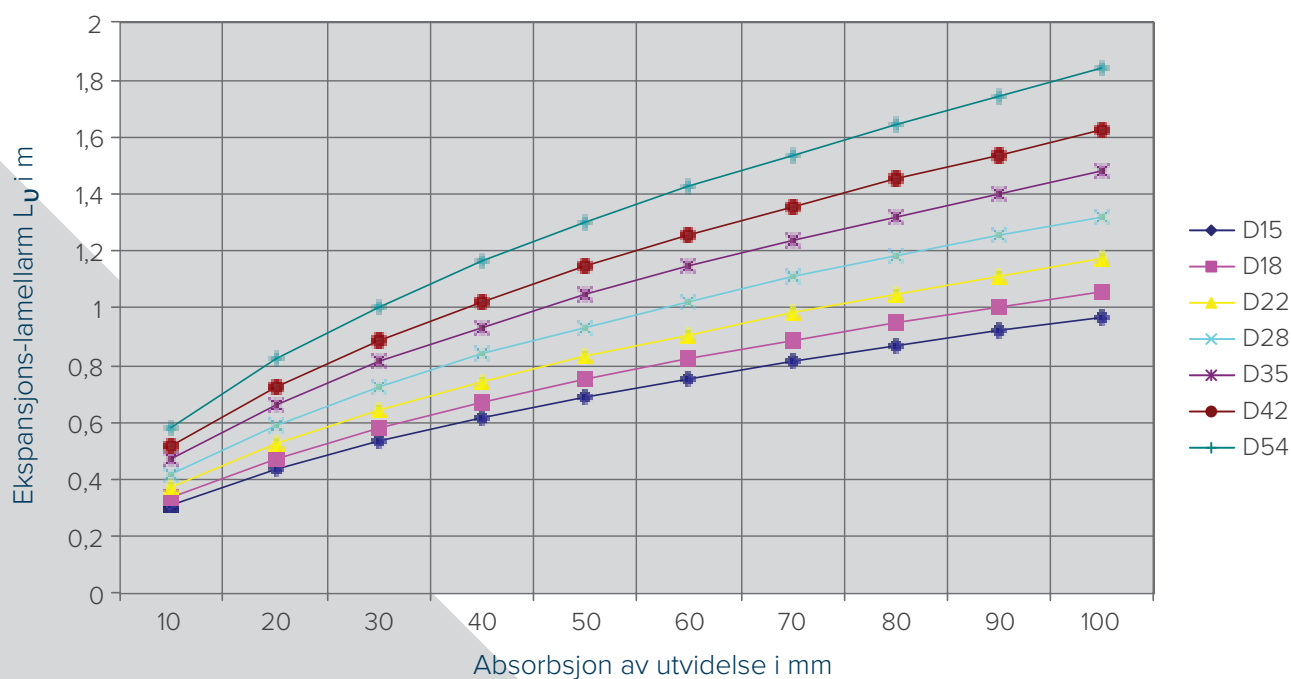
$$\Delta u = 50 \text{ K. } \Delta l (\text{mm}) = 8.3$$



Forskyving av forlengelse med bøy på et kurvet rør.



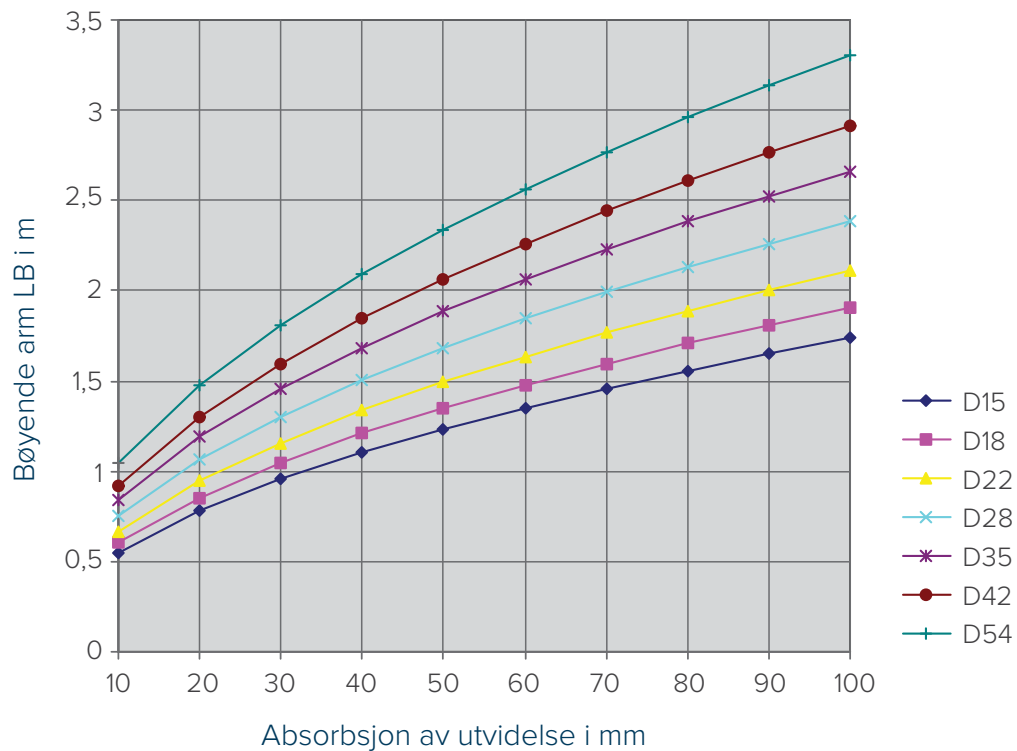
Forskyving av forlengelse med bøy med tilbehør.



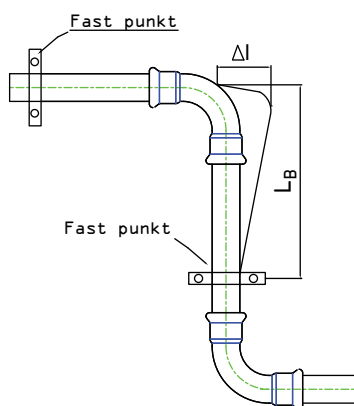
Bestemme lengden på den fleksible armen: L_U . Formel:

$$L_U = 0.025 \sqrt{(d \times \Delta l)} \text{ mm (d and } \Delta l \text{ in mm).}$$

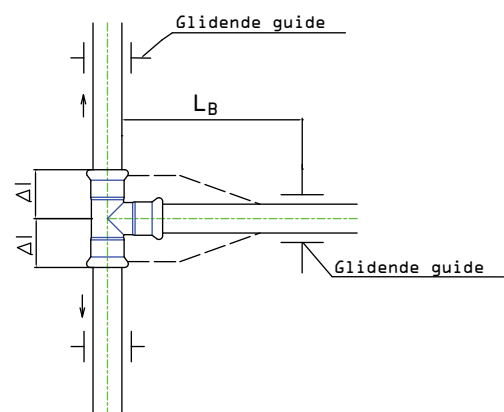
Kompensasjon av forlengelse



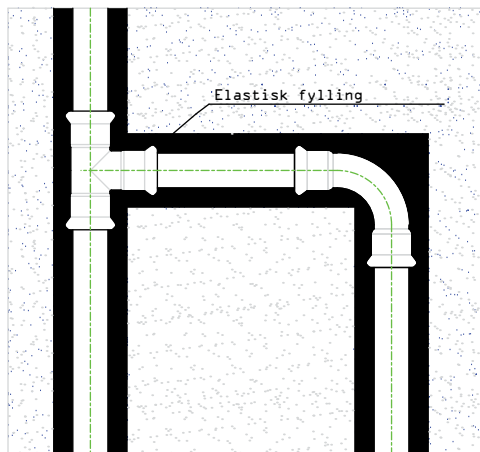
Bestemme lengde på fleksibel arm L_B . Formel: $L_B = 0.045\sqrt{(d \times \Delta)}$ m (d and Δ i mm).



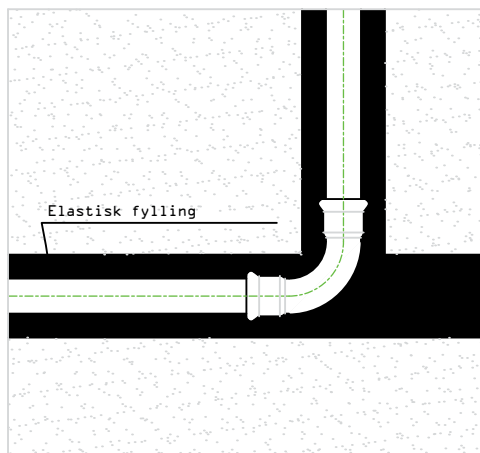
Forskyve forlengelse med fleksibel arm.



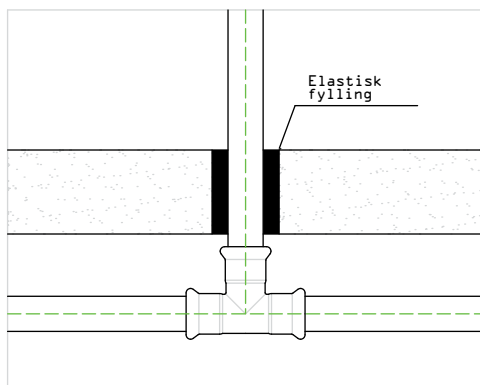
Forskyve forlengelse med avledning.



Under gips



Under flytende gulv



Under galleri

Forlengelse, rom

I installasjoner må vi skille mellom følgende typer rør:

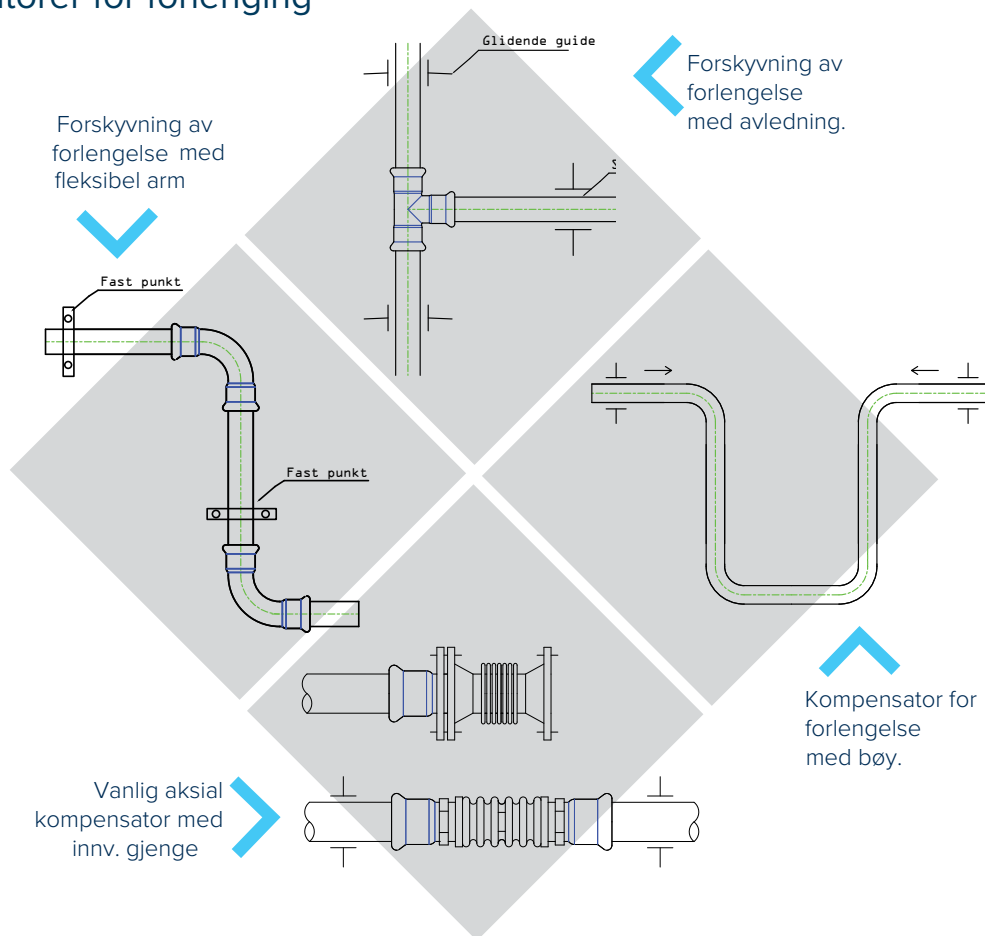
- ◆ rør som er synlige eller installer under gallerier se
- ◆ rør som skal være under gips e.l. (innebygget)
- ◆ rør som skal være under flytende gulv

Ved synlig installasjon eller under gallerier vil det være tilstrekkelig plass. I tilfelle innebygde rør, må man påse at det installeres elastisk beskyttende fyllingsmateriale av f. eks. glassfiber, steinull eller svampmaterialer med lukkede porer.

Kompensatorer for forlenging

Langsgående variasjoner i rør kan forskyves av ekspansjonsrom og/eller absorberes av elastisitet i rørr nettet. Hvis dette ikke er mulig, bør forlengingskompensatorer installeres.

Kompensatorer for forlenging

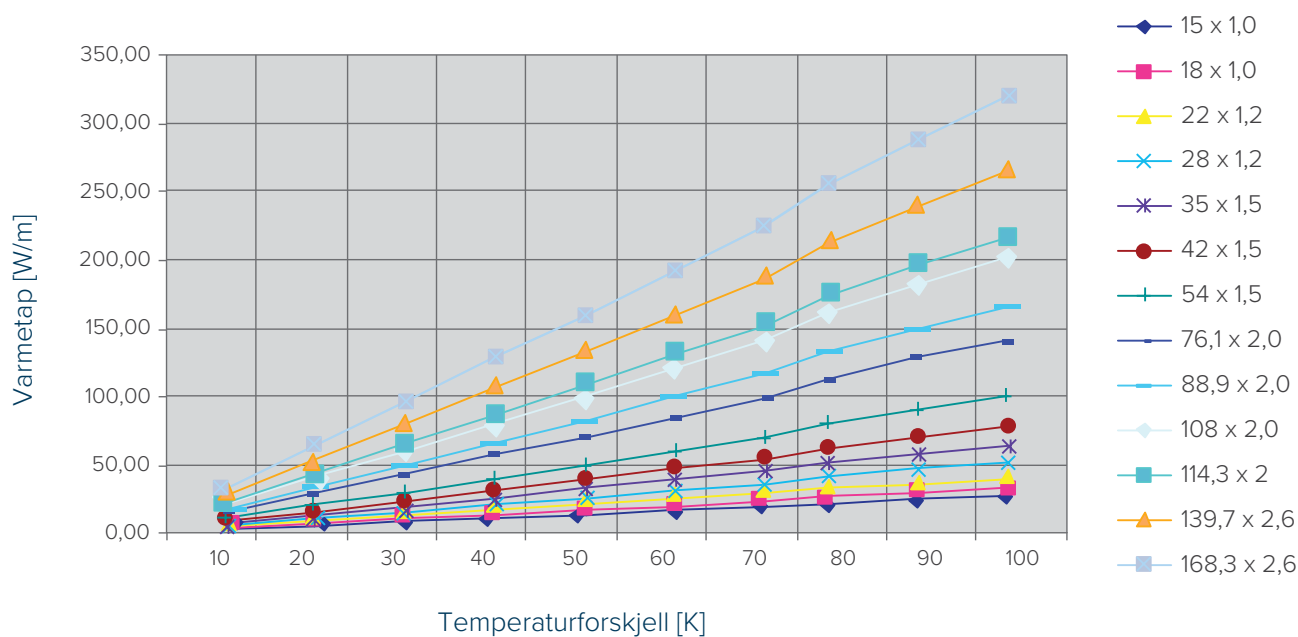


Varmeutslipp og varmeisolasjon for rør

På dette punktet må vi differensiere mellom varme avgitt av varmtvannsrør - oppvarming og varmt vann - og tappevannsrør. Førstnevnte dreier seg om rør som er installert i moråder som involverer oppvarming mens sistnevnte ikke krever spesifikk oppvarming, og derimot kanskje krever å holdes kaldt.

I første tilfelle har rørenes varmeavgivning en fordelaktig effekt på bygningsdelene som skal varmes opp, dermed gir det ingen økonomiske tap å inkludere varmeavgivningen i de termiske kalkulasjonene.

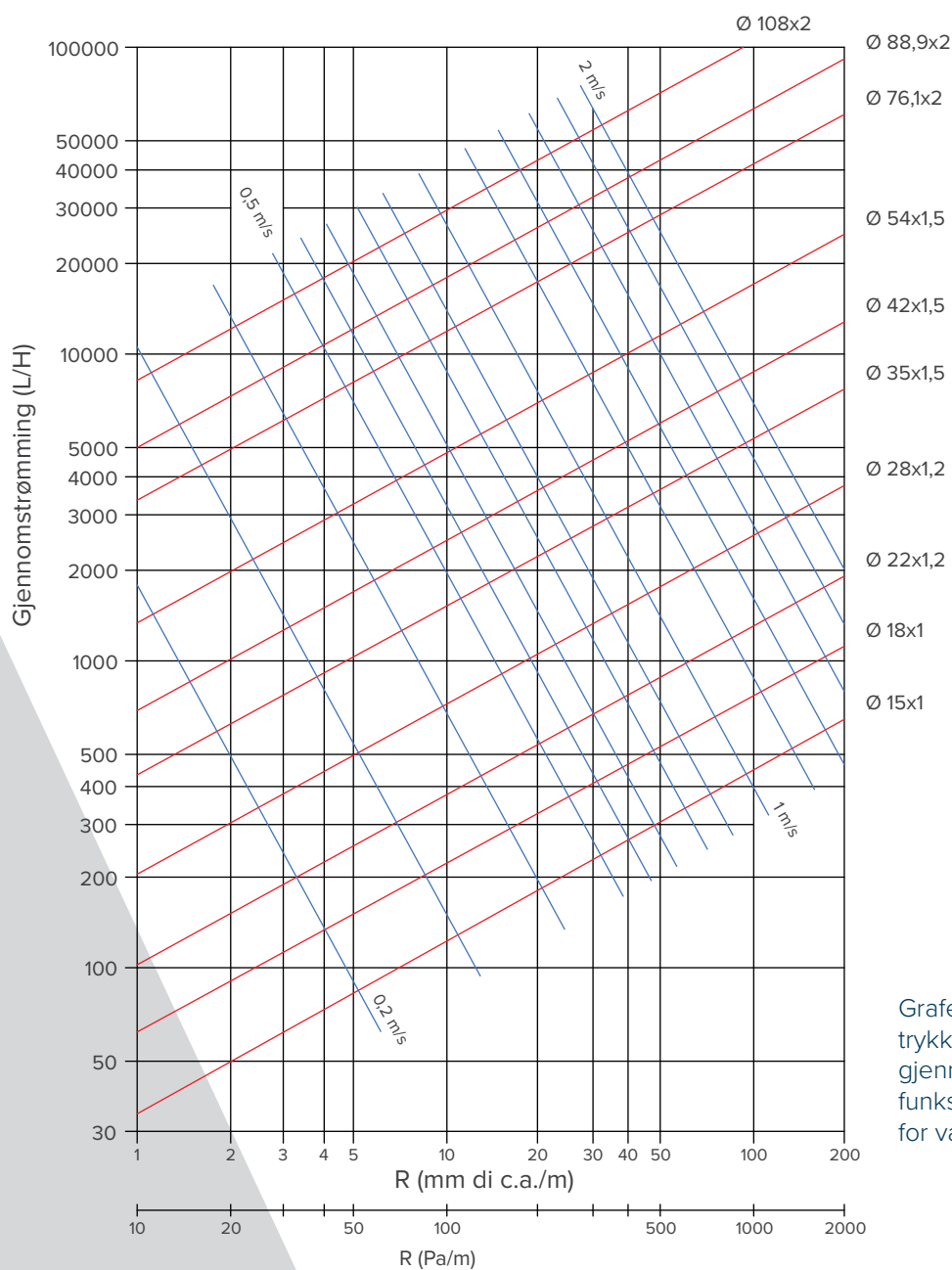
Rør som skal beskyttes mot varmetap krever ekstra isolasjon. Rør kan isoleres med fiber (som glassfiber) eller med prefabrikerte elementer, i form av enkelt-skalls foringer. Vi anbefaler ikke bruk av rørformede foringer eller filt-innpakning, ettersom filt holder på absorbert fuktighet for lenge, noe som igjen resulterer i korrosjon.



Tabell for varmetap [W/m] fra n° 1.4401 (316) rør i surefast stål (synlig installasjon)

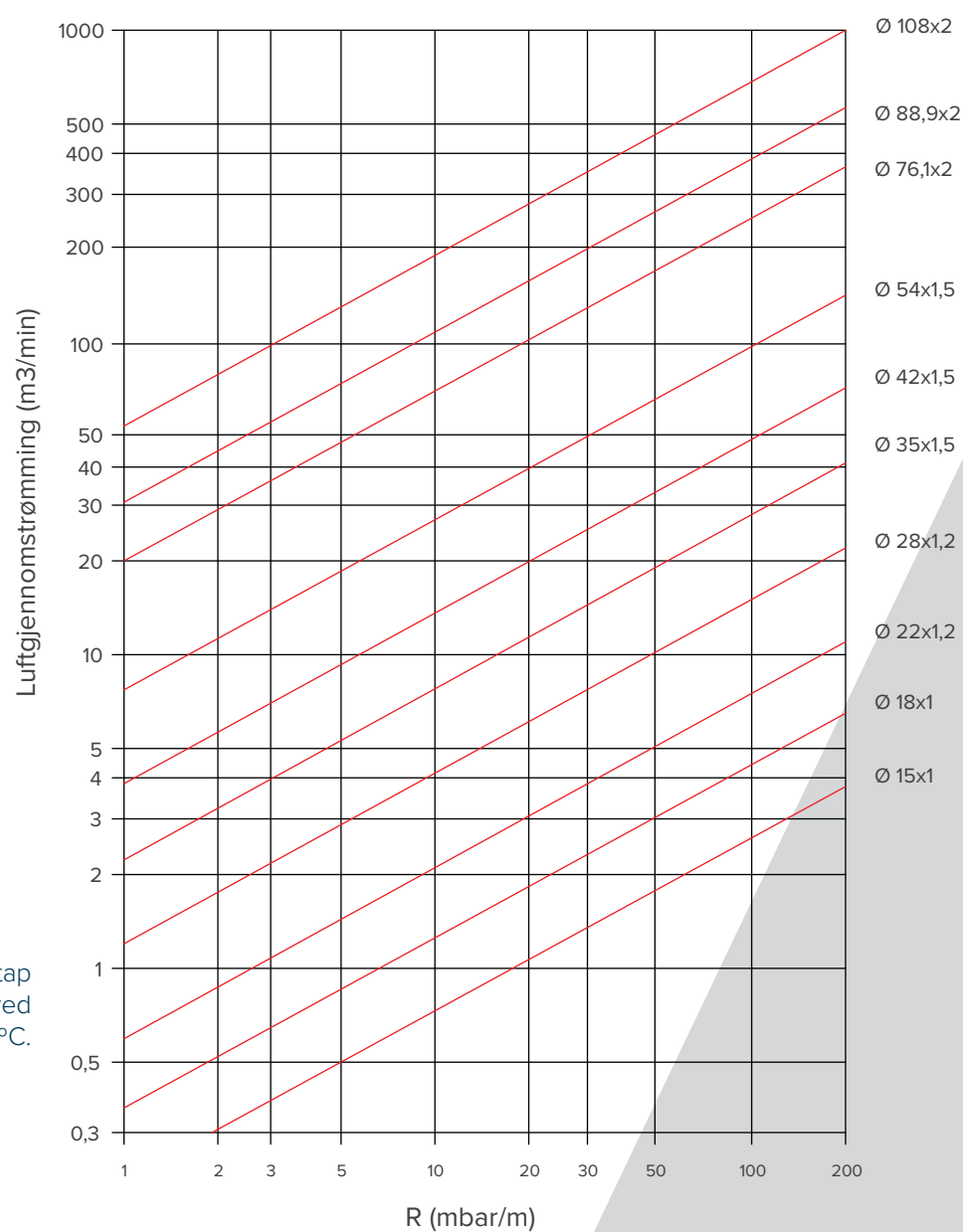
Diameter x tykkelse		Δv : Temperaturforskjell [K]									
mm		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1,0		2.72	5.44	8.16	10.88	13.60	16.32	19.04	21.76	24.48	27.20
18 x 1,0		3.29	6.57	9.86	13.15	16.44	19.72	23.01	26.30	29.59	32.87
22 x 1,2		4.02	8.04	12.06	16.08	20.10	24.12	28.14	32.16	36.18	40.20
28 x 1,2		5.15	10.31	15.46	20.61	25.77	30.92	36.08	41.23	46.38	51.54
35 x 1,5		6.44	12.88	19.32	25.76	32.21	38.65	45.09	51.53	57.97	64.41
42 x 1,5		7.76	15.53	23.29	31.05	38.81	46.58	54.34	62.10	69.86	77.63
54 x 1,5		10.03	20.05	30.08	40.11	50.13	60.16	70.19	80.21	90.24	100.26
76,1 x 2,0		14.14	28.28	42.42	56.56	70.70	84.83	98.97	113.11	128.43	141.39
88,9 x 2,0		16.55	33.11	49.66	66.21	82.76	99.32	115.87	132.42	148.97	165.53
108 x 2,0		20.15	40.31	60.46	80.61	100.77	120.92	141.70	161.23	181.38	201.53
139,7 x 2,6		26.54	53.09	79.63	106.17	132.72	159.26	185.80	212.34	238.89	265.43
168,3 x 2,6		31.98	63.95	95.93	127.91	159.89	191.86	223.84	255.82	287.79	319.77

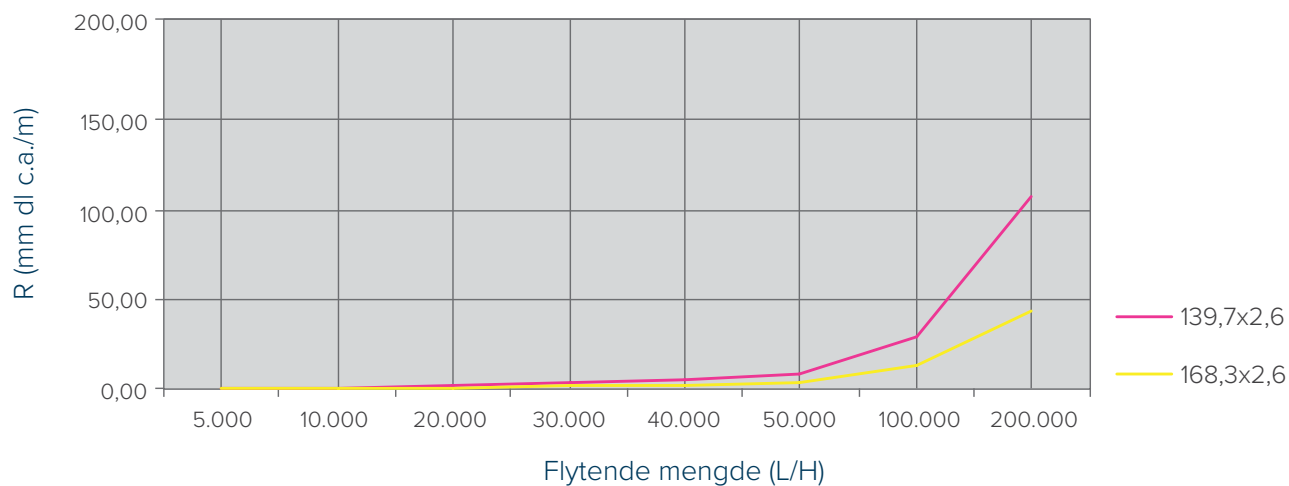
Rørnettet begrenser gjennomstrømmingen kontinuerlig på grunn av friksjon, også kalt **trykktap**. Dette reduserer trykket i systemet mens det strømmer gjennom rør og tilbehør. Denne grafen gjør det mulig å beregne denne faktoren.



Grafen viser verdien for trykktapet R og gjennomstrømmingen som en funksjon av væskehastighet m/s for vann ved 10°C.

Graf over trykktap
for trykkluft ved
7 bar og 15°C.



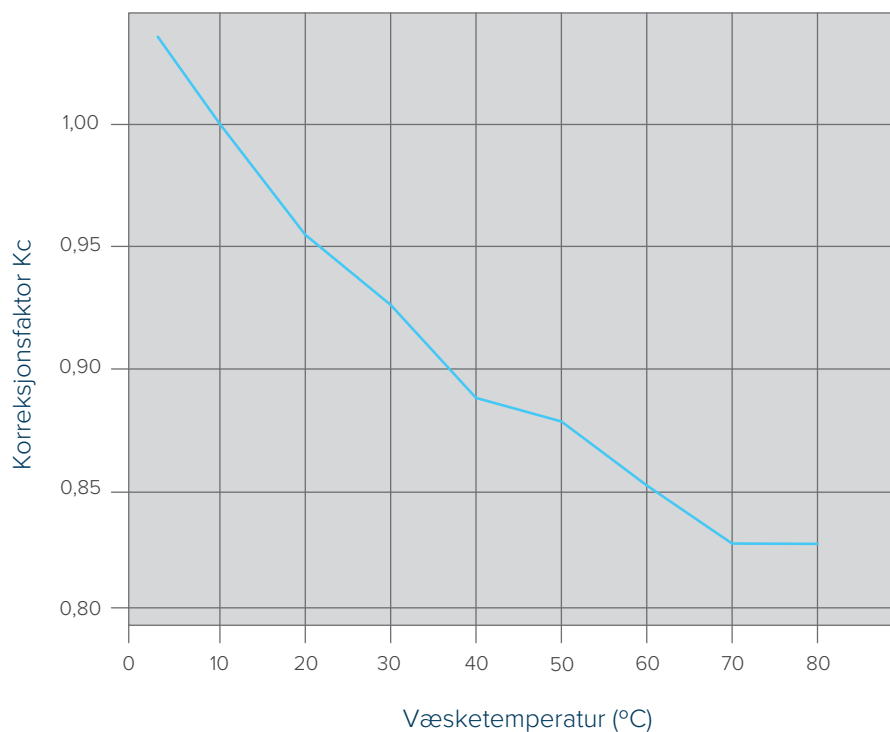


Grafen viser verdiene for tilbehør 139.7 mm og 168.3 mm.

Tabell over trykktap i de viktigste pressfitting-tilbehør (tilsvarende meter rør)

Motstandskoeffisient i tilsvarende meter, beregnet for en vannhastighet på 0.7m/s

NUMEPRESS					
	1.5	0.7	0.5	0.5	0.4
15 x 1.0	0.90	0.40	0.30	0.30	0.25
18 x 1.0	1.10	0.50	0.40	0.40	0.30
22 x 1.2	1.40	0.60	0.50	0.50	0.40
28 x 1.2	1.90	0.90	0.60	0.60	0.50
35 x 1.5	2.50	1.20	0.80		0.70
42 x 1.5	3.10	1.40	1.00		0.90
54 x 1.5	4.00	1.80	1.30		1.10
76.1 x 2		2.50	1.90		1.60
88.9 x 2		3.00	2.20		1.90
108 x 2		3.50	2.60		2.20
139.7 x 2.6		4.75	3.49		2.93
168.3 x 2.6		5.72	4.21		3.53



Vi har også korreksjon Kc basert på vanntemperatur.

Motstandskoeffisient i tilsvarende meter, beregnet for en vannhastighet på 0.7m/s



0.9

1.3

1.5

3

1.5

0.50

0.70

0.90

1.80

0.90

0.65

0.90

1.10

2.30

1.10

0.80

1.20

1.40

2.80

1.40

1.10

1.50

1.90

3.80

1.50

2.10

2.50

5.00

1.80

2.60

3.10

6.20

2.30

3.30

4.00

8.00

3.10

5.00

5.60

11.50

3.70

5.80

6.50

13.00

4.40

7.00

7.80

16.00

4.80

7.43

8.46

17.15

5.87

9.08

10.34

20.96

7.07

10.94

12.45

25.25

REAKSJON PÅ KORROSJON I SYREFASTE RØR I TAPPEVANNSSYSTEMER

Generelt

Perforeringskorrosjon inntreffer bare i syrefast stål under bestemte betingelser. Korrosjon kan oppstå i sprekker eller områder med sedimentering.

Motstand mot intern korrosjon

Austenittisk syrefast stål er passivt i tappevanNSSystemer. I denne tilstanden er stålet fullstendig resistent mot uniform korrosjon på sin overflate og unngår hygieniske problemer, som f. eks. forurensning fra tungmetaller (ikke jernholdige metaller).

Syrefast stål er motstandsdyktig mot korrosjon fra de kjemiske produktene som brukes i tappevannsbehandling. Dette er også tilfelle for avkalket, karbonisert og destillert vann.

De ulike formene for korrosjon er definert under av sine årsaker:

- ◆ **Perforeringskorrosjon:** Perforeringskorrosjon kan bare finne sted i vann med høye kloridnivåer. Ved bruk av AISI 316 syrefast materiale, kan ikke konsentrasjonen av klor-ioner i vannet overstige $500 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} = 30 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$. De fleste andre substanser i vann hemmer perforeringskorrosjon. Sannsynligheten for perforeringskorrosjon i AISI 316 syrefast stål øker ikke som et resultat av vanlige kloridindekser på 1 til 2 mg/l vann.
- ◆ **Sprennkorrosjon:** Innholdet i delen om perforeringskorrosjon gjelder også her. Erfaring har vist at under nåværende bruksbetingelser, har AISI 316 syrefaste stål fittings som inneholder molybdenum tilstrekkelig motstandsdyktighet mot sprennkorrosjon fra vann med godkjente kloridnivåer i private tappevannsinstallasjoner.
- ◆ **Interkrystallinsk korrosjon:** ved tester har rør og fittings vist seg motstandsdyktige mot interkrystallinsk korrosjon. Vennligst konsulter Cimberio AS hvis vanninstallasjoner inneholder desinfiseringsmidler.
- ◆ **Transkrystallinsk korrosjon forårsaket av spenningssprekker:** Transkrystallinsk korrosjon inntreffer ikke i tappevann ved temperaturer under 45°C. Denne korrosjonstypen inntreffer kun ved høyere temperaturer kombinert med perforerings- og sprennkorrosjon. Følgelig vil det ikke inntreffe stressbruddkorrosjon dersom bestemmelsene i "Perforeringskorrosjon" følges.

Motstand mot ekstern korrosjon

Det er risiko for ekstern korrosjon når:

- ◆ Rørsystemer for varmt vann med deler som kommer i kontakt med konstruksjonsmateriale som inneholder klorider (frostvæske, klorholdige akseleratorer) og isolasjonsmaterialer som inneholder klorider; og når de er eksponert for fuktighet over lengre tid som overskrider de vanlige under konstruksjon.
- ◆ Det er ikke mulig å unngå forekomster av fuktighet i varmtvannsrør og andre deler som kan resultere i høyere kloridkonsentrasjoner.

I slike tilfeller er det vanligvis nødvendig lagvis korrosjonshinder. Dette laget må være tykt, ikke-porøst, uten defekter og være motstandsdyktig mot varme og aldring. Plast-tape kan brukes som tilstrekkelig beskyttelse mot korrosjon. Varmeisolerende tiltak er ikke tilstrekkelig for å innfri kravene til beskyttelse mot ekstern korrosjon. Produsentens instruksjoner må følges.

Dersom installasjonen i syrefast stål er i kontakt med konstruksjonsmaterialer som kan være våte på grunn av klorholdig vann over lengre tid, bør de tørkes før de installeres.

Ved installasjon over gips eller under gallerier kreves ingen tiltak mot korrosjon.

Blandede installasjoner

Blandede installasjoner av syrefaste stålrør og galvaniserte stålrør kan resultere i korrosjon i sisnevnte.

Faren for kontaktkorrosjon reduseres ved installasjon av en ikke-jernholdig del mellom de galvaniserte stålrørene og de syrefaste stålrørene. Det er ikke nødvendig å ta hensyn til gjennomstrømmingen.

Det er ingen fare for kontaktkorrosjon i blendede installasjoner av syrefast stål med gjengede deler eller kobberdeler.

Utligning av potensiell strøm

I henhold til nåværende regelverk, skal alle rør som leder strøm jordes. Rørsystemer i syrefast stål leder elektrisitet og må derfor være i henhold til gjeldende regelverk.

Overflatekorrosjon

Brunaktig misfarging på overflaten av rustfritt stålmateriale, observert på kystlinjen og også på land, er kjent som 'Tea Staining'.

Tefarging er et kosmetisk problem som ikke skader det rustfrie stålets integritet og ikke påvirker levetiden til materialet.

Jo nærmere havet – jo verre tefargingen.

Vanligvis oppdages den i en radius på inntil 20 km fra sjøen (i kombinasjon med andre negativt påvirkende faktorer, som: høye forurensningsnivåer, høye miljøtemperaturer, eksponering for vindfullt klima, etc.).

Fysiske egenskaper

Tetthet	8.000 kg/m ³
Spesifikk varme (20°C)	500 J/kg · K
termisk konduktivitet (20°C)	15 W/m · K
Lineær forlengelseskoeffisient (20-200°C)	16.5 10 ⁻⁶ /K
Elastisitetsmodul (20°C)	200 KN/mm ²
Elektrisk motstand (20°C)	0.75 Ω mm ² /m

Mekaniske egenskaper

Minimum elastisitet grenseverdi	240 N/mm ³
Minimum forlengelse	40%
Minimum bruddbelastning	530 N/mm ²

Kjemisk sammensetning

%	AISI 316L	AISI 304
Cr	16.5-18.5	17-19.5
Ni	10-13	8-10.5
Mo	2-2.5	
Mn max.	2	2
Si max.	1	1
P max.	0.045	0.045
S max.	0.015	0.015
C max.	0.03	0.07

Syrefast stål er motstandsdyktig mot korrosjon gjennom sin evne til å forbli passivt i et stort antall ulike atmosfærer. I passiv tilstand har syrefast stål et svært tynt, usynlig og stabilt beskyttende lag.

Motstandsdyktighet mot korrosjon er ikke den samme i alle ståltypen, ettersom noen typer er mer motstandsdyktige enn andre. Europeisk bestemmelse EN-10088 beskriver i detalj de ulike typene stål.

AISI 304 (1.4301) rutsfritt stål er den mest brukte formen for stål i tappevannsinstallasjoner.

AISI 316L (1.4404) syrefast stål er anbefalt når nivået av oppløste klorider i vann overstiger 200 ppm (200 mg/liter), særlig for varmtvannsinstallasjoner, ettersom den korrosive effekten tiltar med temperaturen.

Forskjellen mellom AISI 304 and AISI 316L er nærværet av molybdenum (Mo), som tilsettes legeringen i en andel på 2-2.5% for å beskytte stålet mot klorid-påvirkning.

Rustfritt og syrefast stål leder varme dårlig, noe som betyr at de kan brukes til væsketransport med lavere varmetap. Den lineære forlengelsen viser at forlengelse må tas i betraktning i installasjoner som er utsatt for varme og kalde sykluser.

Sammenligning av hovedkarakteristikker mot andre materialer

	Fysiske egenskaper		Mekaniske egenskaper		
	Spesifikk vekt (kg/dm ³)	Lineær forlengelse (k 10 ⁻⁶ /°C)	Trekkmotstand (N/mm ²)	Elastisk grense (N/mm ²)	Forlengelse
Syrefast stål	8.0	16	600	220	45
Galvanisert stål	8.0	12	350	220	25
Kobber	8.9	16.5	250	130	50
Aluminium	2.7	24	90	70	15
Varmeresistent PVC		70	55		30

GARANTI



Garantien dekker produksjonsfeil som kan tilskrives vårt ansvarsområde. Dette består av utskifting av defekte deler og relaterte direkte utskiftingskostnader. Garantien er kun gyldig når skjøten er gjort med **NUMEPRESS** rør og deler, og skjøten har blitt presset med et trykk på minimum 32 Kn med en **NUMEPRESS** profil pressbakke/-krage. For diametere fra 54 mm, kontakt Cimberio AS

Garantien gjelder ikke dersom installasjonen ble utført av ikke-faglært personell eller dersom installasjonsinstruksene i manualen ikke ble fulgt. Sivilt ansvar er begrenset til en periode på ti år etter installasjonsdato.

Ved skade må dette kommuniseres skriftlig til CIMBERIO AS innen fem dager etter at skaden inntraff. Defekte **NUMEPRESS** rør og deler må beholdes og gjøres tilgjengelige for våre teknikere for den kontroll og testing som er nødvendig i hvert enkelt tilfelle.



cimberio as
Industriveien 15, 1481 Hagen
Tlf 22 70 79 10
info@cimberio
www.cimberio.no