

# XPress-systemet

## Fordelene med XPress-systemet

### 1 XPress-systemet

VSH Fittings bestreber seg hele tiden for å være ledende innen VVS-bransjen, og forsøker å støtte installatørene optimalt over hele bransjen. Et utmerket eksempel på dette er XPress-produktspekteret, som omfatter tre rørsystemer: Pressfittings og rør i rustfritt stål, pressfittings og rør i EL-forsinket stål (med og uten belegg av polypropylen) og pressfittings i kobber. Alle disse fittings produseres for å inkorporere 'M'-profilen.

XPress systemprodukter produseres ved bruk av unike og moderne maskiner. En helautomatisert fabrikk garanterer høy kvalitet og sikre produkter. Alle sveisede produkter gjennomgår en lekkasjetest.

Konseptet for XPress-systemet er å tilby en komplett løsning for installatører, med den ekstra fordelen at det gir gjennomgående større fleksibilitet. XPress-systemet omfatter fittings, verktøy og rør, og under gitte omstendigheter er det mulig å bruke rør fra andre produsenter\*. Dessuten kan XPress-fittings brukes sammen med presseverktøy av forskjellige merker\*\*.

XPress-systemet tilbyr et omfattende utvalg fittings av høy kvalitet, med tillegg av en uvanlig høy fleksibilitet ved valg av materialer og verktøy.



#### Fordeler med XPress

- En av de viktigste fordelene med XPress-systemet er at det ikke er behov for noen varmekilde for å koble sammen komponentene i rørledningen. Dermed er det ikke behov for dyre forsikringspoliser. Man unngår også fare for brannskader.
- Sammenlignet med andre 'kalde' koblingsmetoder er det ikke behov for kompliserte klemteknikker, lang tid til forberedelse og tørking ved bruk av XPress. Dermed bruker man mindre tid på installasjon med XPress.
- Kvaliteten på koblingen bestemmes av verktøyet – ikke av installatøren. Dette garanterer konstant kvalitet, og koblingen kan sjekkes visuelt.
- Den enkle og hurtige koblingsteknikken og den korte tiden til forberedelse av rørene gir ytterligere kostnadsbesparelser. Ettersom koblingen utelukkende utføres ved bruk av presseverktøy, forsvinner behovet for å kjøpe og lagre annet materiell, slik som gasser, lim, gjengemaskiner etc.



### **XPress pressfittings har følgende tekniske fordeler:**

- Ypperlige strømningssegenskaper, på grunn av laser-sveisede fittings.
- Ingen risiko for lekkasje, på grunn av en svært nøyaktig pressprofil (M-profil).
- Enkel innføring av rør, på grunn av toleransene på fittings og O-ringer.
- Forbedret varmebestandighet, på grunn av at det brukes EPDM O-ringer.
- O-ringene har et spesielt belegg som forenkler innføring av rør, og reduserer faren for å ødelegge O-ringene ved rørinnføring vesentlig.
- XPress tilbyr endedeksler i stedet for plugg, slik at du enkelt kan lukke enden av rørsystemet og fortsette arbeidet på rørsystemet når det er behov for det.

### **Tekniske fordeler:**

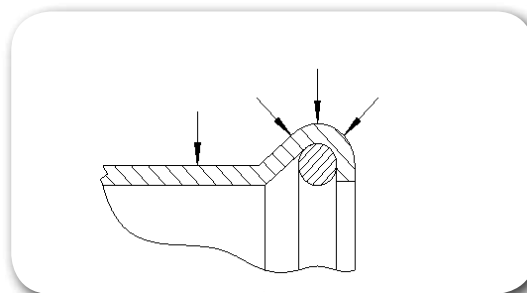
- XPress-systemet er en lettvektsløsning.

- XPress rør og fittings av EL-forsinket stål er beskyttet mot korrosjon av et galvanisert sinklag (8-15 µm), som er termisk påført.
- XPress rør av EL-forsinket stål er beskyttet på innsiden med en termisk påført oljefilm mot innvendig korrosjon.
- XPress rør av rustfritt stål er herdet for forbedret korrosjonsbeskyttelse og høy ekspansjonskapasitet (fleksibilitet).
- Bendene har en radius på 1,2d, noe som gir en mer attraktiv og kompakt tilpasning, og dermed øker fleksibiliteten i installasjonen.
- For å beskytte rørene mot inntrenging av skitt, blir alle XPress-rør levert med fargede hetter på endene.
- Alle lasersveisede og loddede fittings er 100 % testet med en avansert maskin for vakuumløkktest.
- Adaptere og reduksjoner er laget av bare en del.

### **Fordeler ved M-profilen:**

- O-ringpakningen presses vinkelrett inn i røret. Dette gir en sømløs overgang mellom fitting og rør, og beskytter mot at støv og skitt trenger inn i fittingens O-ring pakning.
- O-ring pakningen lager en ekstra mekanisk forbindelse mellom fitting og rør
- Under innpressingen legges det trykk på O-ring pakningen fra tre vinkler, hvilket resulterer i en ekstremt sikker forbindelse og en sterk deformering av O-ringpakningen.

- Ettersom O-ringene er plassert ved begynnelsen av fittingen er O-ringene lett synlig for installatøren. Dette resulterer i en sikrere installasjonsprosess, ettersom eventuell skade eller feilplassering kan oppdages umiddelbart.



## 2 Tekniske data

### 2.1 Anvendelsesområder for XPress-systemet

#### Drikkevannsinstallasjoner

XPress fittings i rustfritt stål med rør i rustfritt stål som oppfyller NS-EN 10312, DVGW arbeidsblad W534 - GW541 og for Sveits som oppfyller SVGW W/TPW 132 (10/04).

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| O-ringer:         | EPDM* (svart)    |
| Driftstemperatur: | -35°C til +135°C |
| Driftstrykk:      | Maksimum 16 bar  |

XPress kobberfittings med kobberrør som oppfyller NS-EN 1057 R220/R250/R290.

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)     |
| Driftstemperatur: | -20°C til +110°C |
| Driftstrykk:      | Maksimum 16 bar  |

Innholdet av vannløselige klorioner må ikke overstige 250 mg/l i drikkevannsinstallasjoner med XPress fittings og rør av rustfritt stål.

#### Vannvarmeinstallasjoner

XPress fittings av EL-forsinket stål med sinkbelagte presisjonsrør av EL-forsinket stål som oppfyller NS-EN 10305-3, eller XPress fittings av rustfritt stål med rør av rustfritt stål som oppfyller NS-EN 10312.

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)     |
| Driftstemperatur: | -35°C til +135°C |
| Driftstrykk:      | Maksimum 16 bar  |

XPress kobberfittings med kobberrør som oppfyller NS-EN 1057 R250/R290.

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)     |
| Driftstemperatur: | -20°C til +110°C |
| Driftstrykk:      | Maksimum 16 bar  |

#### Gassinstallasjoner

XPress Rustfritt GASS fittings med rør av rustfritt stål som oppfyller DVGW arbeidsblad VP614, SVGW datablad G1/01 og ÖVGW PG 314.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O-ringer:         | HNBR** (gul)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Driftstemperatur: | -20°C til +70°C                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Driftstrykk:      | Maks. 5 bar innvendig og utvendig                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Bruksområde:      | Innendørs (HTC***, forbindelsens tetthet kontrollert ved 650°C i 30 min) eller utendørs. Det er ikke behov for ytterligere beskyttelse mot korrosjon, enten det ligger åpent eller tildekket innendørs. Utendørs må det bare legges over jorden. Lokale bestemmelser må alltid følges. |

XPress Kobber GASS fittings med kobberrør som oppfyller NS-EN 1057 R250/R290.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O-ringer:         | NBR**** (gul)                                                                                                                                                                                                                                         |
| Driftstemperatur: | -20°C til +70°C                                                                                                                                                                                                                                       |
| Driftstrykk:      | Maks. 5 bar innvendig og utvendig                                                                                                                                                                                                                     |
| Bruksområde:      | Innendørs (HTC 1 bar) eller utendørs (over jord 5 bar). Det er ikke behov for ytterligere beskyttelse mot korrosjon, enten det ligger åpent eller tildekket innendørs. Utendørs må det bare legges over jorden. Lokale bestemmelser må alltid følges. |

**Merk:** R220 er ikke godkjent for GASS-installasjoner.

For verktøy som er godkjent av VSH for gassinstallasjoner, se tabell 17 og 18 på side 24 og 25.

### Kjølevannsinstallasjoner

XPress fittings av EL-forsinket stål med sinkbelagte presisjonsrør av EL-forsinket stål som oppfyller NS-EN 10305-3 innenfor lukkede systemer, eller XPress fittings av rustfritt stål med rør av rustfritt stål som oppfyller NS-EN 10312 i lukkede og åpne systemer.

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)     |
| Driftstemperatur: | -35°C til +135°C |
| Driftstrykk:      | Maksimum 16 bar  |

XPress kobberfittings med kobberrør som oppfyller NS-EN 1057 i lukkede og åpne systemer.

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)     |
| Driftstemperatur: | -20°C til +110°C |
| Driftstrykk:      | Maksimum 16 bar  |

Innholdet av vannløselige klorioner må ikke overstige 250 mg/l i kjølevannsinstallasjoner med fittings og rør av rustfritt stål.

### Sprinklerinstallasjoner

XPress fittings av EL-forsinket stål med sinkbelagte Sendzimir presisjonsrør av EL-forsinket stål som oppfyller NS-EN 10305-3, eller XPress fittings av rustfritt stål med rør av rustfritt stål som er godkjent etter blant andre VdS, FM og LPCB.

|                   |                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)                                          |
| Driftstemperatur: | -35°C til +135°C                                      |
| Driftstrykk:      | Maks. 16 bar (avhengig av bruksområde og dimensjoner) |

XPress Sprinkler passer både for våte og tørre faste sprinklersystemer. For mer informasjon om XPress Sprinkler, vennligst se katalogen "XPress Sprinkler system", som er tilgjengelig på forespørsel eller kan lastes ned fra [www.xpress-fittings.com](http://www.xpress-fittings.com).

### Industrielle installasjoner

XPress fittings av EL-forsinket stål med sinkbelagte XPress presisjonsrør av EL-forsinket stål som oppfyller NS-EN 10305-3 innenfor lukkede systemer, eller XPress fittings av rustfritt stål med rør av rustfritt stål som oppfyller NS-EN 10312 i lukkede og åpne systemer.

|                   |                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)                                                                                                                                             |
| Driftstemperatur: | -35°C til +135°C                                                                                                                                         |
| Rør:              | bare XPress                                                                                                                                              |
| Driftstrykk:      | Maks. 25 bar (høyere trykk tilgjengelig avhengig av bruksområde og dimensjoner for XPress EL-forsinket opp til 54 mm og XPress Rustfritt opp til 108 mm) |

Høyere arbeidstrykk kan frigjøres på grunn av forskjell i gjeldende sikkerhetsfaktorer som kan komme til anvendelse i industrielle bruksområder. For trykk høyere enn 16 bar må verktøy og maskiner være i samsvar med de foreskrevne verktøy for XPress Sprinkler-utvalget, slik det er beskrevet i katalogen "XPress Sprinkler system", som er tilgjengelig på forespørsel eller kan lastes ned fra [www.xpress-fittings.com](http://www.xpress-fittings.com).

For bruksområder med vakuum, er XPress EL-forsinket og Rustfritt godkjent for et relativt trykk på -0,85 bar.

For bruksområder hvor det skal transporteres et annet medium enn vann – f.eks. olje, drivstoff eller alifatiske/aromatiske hydrokarboner – bør du bruke den grønne Viton®\* O-ringen.

## Solarinstallasjoner

XPress fittings av EL-forsinket stål med sinkbelagte presisjonsrør av EL-forsinket stål som oppfyller NS-EN 10305-3, eller XPress fittings av rustfritt stål med rør av rustfritt stål som oppfyller NS-EN 10312.

|                                  |                                                                                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O-ringer:                        | Viton® (grønn)                                                                                                          |
| Driftstemperatur:                | -20°C til +200°C                                                                                                        |
| Maks. temperatur (over kort tid) | 230°C                                                                                                                   |
| Driftstrykk:                     | Maksimum 16 bar                                                                                                         |
| Bruksområde:                     | XPress EL-forsinket bare for lukkede systemer installert innendørs, XPress Rustfritt både for lukkede og åpne systemer. |

XPress kobberfittings med kobberrør som oppfyller NS-EN 1057 R250/R290.

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| O-ringer:                        | Viton® (grønn)   |
| Driftstemperatur:                | -20°C til +200°C |
| Maks. temperatur (over kort tid) | 230°C            |
| Driftstrykk:                     | Maksimum 10 bar  |

## Trykkluftinstallasjon

XPress fittings av EL-forsinket stål med sinkbelagte presisjonsrør av EL-forsinket stål som oppfyller NS-EN 10305-3, eller XPress fittings av rustfritt stål med rør av rustfritt stål som oppfyller NS-EN 10312.

XPress fittings av EL-forsinket stål med sinkbelagte presisjonsrør av EL-forsinket stål kan brukes for trykkluft dersom følgende betingelser overholdes:

|              |                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| Vanninnhold: | maks. 880 mg/m <sup>3</sup> , klasse 3, ISO 8573 del 1 |
| Oljeinnhold: | maks. 25 mg/m <sup>3</sup> , klasse 5, ISO 8573 del 1  |

Dersom det maksimale vanninnholdet overskrides, bør det brukes kobber eller rustfritt stål. For trykkluft som inneholder mineral- eller vegetabilskbasert olje, bruk Viton® O-ringer. EPDM O-ringer kan bare brukes for syntetisk olje eller tørr trykkluft (som ikke overskrider 25 mg/m<sup>3</sup>).

|                   |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)                                        |
| Driftstemperatur: | -35°C til +135°C                                    |
| Driftstrykk:      | 12-54 mm maks. 16 bar<br>76,1 - 108 mm maks. 10 bar |

|                                  |                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| O-ringer:                        | Viton® (grønn)                                      |
| Driftstemperatur:                | -20°C til +200°C                                    |
| Maks. temperatur (over kort tid) | 230°C                                               |
| Driftstrykk:                     | 12-54 mm maks. 16 bar<br>76,1 - 108 mm maks. 10 bar |

XPress kobberfittings med kobberrør som oppfyller NS-EN 1057 R220/R250/R290.

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)     |
| Driftstemperatur: | -20°C til +110°C |
| Driftstrykk:      | Maksimum 10 bar  |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| O-ringer:                        | Viton® (grønn)   |
| Driftstemperatur:                | -20°C til +200°C |
| Maks. temperatur (over kort tid) | 230°C            |
| Driftstrykk:                     | Maksimum 10 bar  |

Rørsystemer for trykkluft må testes på passende måte ved ferdigstilling. Systemdesigneren og installatøren må forsikre seg om at det velges trygge metoder for systemtest, som oppfyller alle krav til helse og sikkerhet.

\*Viton® er et registrert varemerke for DuPont Performance Elastomers

Dette kan omfatte test av trykkluftlinjer med væske eller trykkluft ved et begrenset trykk, eller en kombinasjon av begge. Etter ferdigstilling bør trykkluftinstallasjonen trykktestes i tråd med de retningslinjer som gjelder på stedet. I alle tilfeller anbefaler vi at produktets maksimale arbeidstrykk ikke overskrides under denne prosedyren. Siden 29. mai 2002 må det meste av trykkutstyr og sammenstillinger på markedet være i samsvar med Forskrift om trykkpåkjent utstyr (EF-direktiv 97/23/EØF). Denne forskriften omfatter enheter som beholdere, trykksatte lagringstanker, varmevekslere, dampgeneratorer, kjeler, industrielle røropplegg, sikkerhetsinnretninger og trykktilbehør.

Vennligst bemerk at direktivet som anvendt på XPress refererer til artikkel 3, punkt 3. Dette betyr at det bare er god teknisk konstruksjon og trygg instruksjon for bruk og vedlikehold som er påkrevd.

## Dampinstallasjoner

XPress fittings av rustfritt stål med rør av rustfritt stål som oppfyller NS-EN 10312.

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| O-ringer:                        | Viton® (grå)     |
| Driftstemperatur:                | -20°C til +175°C |
| Maks. temperatur (over kort tid) | 190°C            |
| Driftstrykk:                     | Maksimum 5 bar   |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| O-ringer:                        | EPDM (svart)     |
| Driftstemperatur:                | -35°C til +140°C |
| Maks. temperatur (over kort tid) | 150°C            |
| Driftstrykk:                     | 5 bar            |

## Høytrykk tørr stigeledning

XPress fittings av rustfritt stål med XPress rør av rustfritt stål som er godkjent av KIWA for trykk opp til 40 bar.

|                   |                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)                                             |
| Driftstemperatur: | -35°C til +135°C                                         |
| Dimensjoner:      | 22-35 mm (andre dimensjoner tilgjengelig på forespørsel) |
| Driftstrykk:      | 40 bar                                                   |

Høytrykk tørr stigeledning er et bruksområde hvor Oetiker-kuplinger kombineres med XPress Sprinkler-system, som et alternativ til standard tørr stigeledning. For mer informasjon om XPress Sprinkler, vennligst se "XPress Sprinkler system"-katalogen som er tilgjengelig på forespørsel, eller kan lastes ned fra [www.xpress-fittings.com](http://www.xpress-fittings.com).

## Skipsbygging

XPress fittings av EL-forsinket stål med sinkbelagte XPress presisjonsrør av EL-forsinket stål som oppfyller NS-EN 10305-3, eller XPress fittings av rustfritt stål med rør av rustfritt stål som oppfyller RINA, DNV og GL.

|                   |                                                                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)                                                       |
| Driftstemperatur: | -35°C til +135°C                                                   |
| Driftstrykk:      | Maks. 16 bar (arbeidstrykk avhengig av bruksområde og dimensjoner) |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| O-ringer:                        | Viton® (grønn)   |
| Driftstemperatur:                | -20°C til +200°C |
| Maks. temperatur (over kort tid) | 230°C            |
| Driftstrykk:                     | Maksimum 16 bar  |

XPress kobberfittings som oppfyller DNV med kobberrør som oppfyller NS-EN 1057 i lukkede og åpne systemer.

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| O-ringer:         | EPDM (svart)     |
| Driftstemperatur: | -24°C til +120°C |
| Driftstrykk:      | Maksimum 16 bar  |

For bruk innenfor skipsbygging må alle anvendte pressverktøy, slynger og bakker være på linje med utvalget fra XPress Sprinkler. Kontakt VSH for en detaljert beskrivelse av bruksområdene for XPress innenfor skipsbygging.

## 2.2 Rør

### 2.2.1 XPress Rustfrie stålrør

XPress rustfrie stålrør er tynnveggede presisjonsstålrør. De ytre og indre overflatene på rørene er blanke, uten misfarging og leveres fri for rester fra produksjonsprosessen som ellers kunne forårsake korrosjon. De er beskyttet mot inntrenging av skitt under transport og lagring med hetter i begge ender, og ved bruk av korrekt emballasje for distribusjon. Dette kapitlet gir deg alle tekniske parametre, hovedsakelig relatert til tekniske konstruksjonsdetaljer for XPress rør av rustfritt stål.

#### Varmeisolasjon

Følgende bestemmelser gjelder isolering av rørsystemer for drikkevann:

- Kalde rørledninger bør beskyttes mot forekomst av kondensvann og overoppheting i følge DIN 1988, del 2.
- Varme rørledninger bør isoleres for å beskytte mot varmetap i samsvar med den tyske lov om energisparing (EnEG).

Innholdet av løselig klor i isolasjonsmaterialet må ikke overstige 0,05% av vekten, i følge DIN 1988, del 7.

**Viktig:** Isolasjonsmaterialer av AS-kvalitet (se også AGI Q 135) inneholder vesentlig mindre klor enn det maksimalt tillatte innhold.

#### Brannegenskaper

XPress rør av rustfritt stål er å anse som ikke brennbare rør, i henhold til den tyske klasse A for bygningsmaterialer – DIN 4102, del 1.

#### XPress rør av rustfritt stål 1.4401 (AISI 316)

XPress rustfrie stålrør er testet og godkjent for drikkevannsinstallasjoner av mange internasjonale sertifiseringsorganer, for eksempel DVGW/DIN og DVGW - arbeidsblad GW 541. XPress rustfrie stålrør er også godkjent for gassinstallasjoner innendørs (med høyere termisk kapasitet, prøvd i 30 min ved 650°C og PN5) og utendørs (uten HTC) for bruk som rør over jorden (ikke under bakken eller belegningsmasse).

#### Bruksområder

- Alle drikkevannsinstallasjoner i samsvar med internasjonale drikkevanns institutter som for eksempel den tyske forskrift om drikkevann (TrinkwV) og EF-direktivet 98/83/EF, DIN 50930 del 6, og i samsvar med DIN 1988
- Vannforsyning og regnvannsinstallasjoner
- Drikkevann for bruk i industrien
- Våte og tørre sprinkleranlegg i samsvar med DIN 1988 del 6, VdS, FG, CNBOP, SBSC og FM
- Behandlet vann, slik som avkalket/mykgjort vann, delvis og komplett avsaltet vann, destillert vann, vann med glykol
- Trykkluft, tørr eller oljeholdig
- Skipsbygging
- Tilpassede installasjoner for brennbare gasser: Naturgasser og flytende gasser i samsvar med DVGW arbeidsblad G260 I/II. Installasjoner av rørledninger for gass og flytende gass i samsvar med DVGW - arbeidsblad G600, DVGW - TRGI 86/96 og TRF 1996

| Tekniske egenskaper     |                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiale               | X5CrNiMo 17 12 2 materiale nr. 1.4401 i samsvar med DIN-EN 10088                                                                    |
| Spesifikasjoner         | NS-EN 10312 – DVGW arbeidsblad GW541 (2004) - 2                                                                                     |
| Godkjennelser           | DVGW, SVGW, ETA, ÖVGW, BYGGFORSK, STF, PZH, SITAC, CSTBat, WRAS, VdS, FM, FG, CNBOP, SBSC, SETSCO, LPCB, DNV, GL, RINA, UL, ULc, BV |
| Rørtype                 | TIG eller lasersveiset                                                                                                              |
| Reduksjon av sveisefeil | 100% EDDY CURRENT testet i samsvar med NS-EN 10893-2:2011                                                                           |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fjerning av sveiseslagg       | Utvendig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Toleranser                    | I samsvar med NS-EN 10312 - tabell 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ferdiggjøring                 | Herdet i en beskyttende atmosfære W2R                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Overflate                     | Matt sølvfarget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Merking                       | XPress stainless DN/[dimensjon x veggtykkelse] mm Stainless steel/Stainless steel - Sanitär/Sanitary - GAS 1.4401/AISI316 W2R, EN10312, DVGW GW541 Reg.nr. DW-7301BM5610, SVGW, ÖVGW W1.397, WRAS, ETA, BYGGFORSK, STF, PZH, SITAC 0168/04, CSTBat 116-1482, LPCB, VdS G4080037 [arbeidstrykk VdS] bar, <FM> [arbeidstrykk FM] psi, C(UL)US Listed 4NB1 175 psi NDE, DNV, GL, [partinummer], [leverandørnummer] |
| Minste bøyeradius             | 3,5 x rørets eksterne diameter (maks. 28 mm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Leveringsmåte                 | Rør, lengde 6 m +0/-50 mm, med beskyttelseshetter (grønn)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Varme ekspansjons-koeffisient | 0,0160 mm/m ved $\Delta T = 1K$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Maksimalt driftstrykk:        | 16 bar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Tabell 1: Tekniske egenskaper XPress rustfritt stål 1.4401 rør

| DN     | Utvendig Ø x s<br>[mm] | Innvendig Ø<br>[mm] | Masse<br>[kg/m] | Rørkapasitet<br>[l/m] |
|--------|------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|
| DN 12  | 15 x 1,0               | 13,0                | 0,333           | 0,133                 |
| DN 15  | 18 x 1,0               | 16,0                | 0,410           | 0,201                 |
| DN 20  | 22 x 1,2               | 19,6                | 0,624           | 0,302                 |
| DN 25  | 28 x 1,2               | 25,6                | 0,790           | 0,515                 |
| DN 32  | 35 x 1,5               | 32,0                | 1,240           | 0,804                 |
| DN 40  | 42 x 1,5               | 39,0                | 1,503           | 1,195                 |
| DN 50  | 54 x 1,5               | 51,0                | 1,972           | 2,043                 |
| DN 65  | 76,1 x 2,0             | 72,1                | 3,550           | 4,548                 |
| DN 80  | 88,9 x 2,0             | 84,9                | 4,150           | 5,661                 |
| DN 100 | 108 x 2,0              | 104,0               | 5,050           | 8,495                 |

Tabell 2: Dimensjoner og vekt XPress rustfritt stål 1.4401 rør

### XPress rør av rustfritt stål 1.4521 (AISI 444)

XPress rør av rustfritt stål 1.4521 er testet og godkjent for drikkevannsinstallasjoner i følge DVGW arbeidsblad GW 541, ETA, ÖVGW og SVGW.

### Bruksområder

- Alle drikkevannsinstallasjoner i samsvar med den tyske forskrift om drikkevann (TrinkwV) og EF-direktivet 98/83/EF, DIN 50930 del 6, og i samsvar med DIN 1988
- Vannforsyning og regnvannsinstallasjoner
- Drikkevann for bruk i industrien
- Våte og tørre sprinkleranlegg i samsvar med DIN 1988 del 6, LPCB or FM
- Behandlet vann, slik som avkalket/mykgjort vann, delvis og komplett avsaltet vann, destillert vann, vann med glykol
- Trykkluft, tørr eller oljeholdig
- Skipsbygging

| Tekniske egenskaper           |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiale                     | X2CrMoTi 18 2 materiale nr. 1.4521 i samsvar med DIN-EN 10088                                                                                                                                                                                            |
| Spesifikasjoner               | NS-EN 10312 – DVGW arbeidsblad GW541 (2004) - 2                                                                                                                                                                                                          |
| Godkjenninger                 | DVGW, SVGW, ETA, ÖVGW, FM, FG, CNBOP, SBSC, SETSCO, LPCB, DNV, GL, RINA, BV                                                                                                                                                                              |
| Rørtype                       | Lasersveiset                                                                                                                                                                                                                                             |
| Reduksjon av sveisefeil       | 100% EDDY CURRENT testet i samsvar med NS-EN 10893-2:2011                                                                                                                                                                                                |
| Fjerning av sveiseslagg       | Utvendig                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Toleranser                    | I samsvar med NS-EN 10312 - tabell 2                                                                                                                                                                                                                     |
| Ferdiggjøring                 | Herdet i en beskyttende atmosfære W2R                                                                                                                                                                                                                    |
| Overflate                     | Matt sølvfarget                                                                                                                                                                                                                                          |
| Merking                       | XPress stainless DN/[dimensjon x veggtykkelse] mm Stainless steel/Stainless steel - 1.4521/AISI444 W2R, EN10312, DVGW GW541 Reg.nr. DW-7301BM5610, SVGW, ÖVGW, LPCB, <FM> [arbeidstrykk FM] psi, DNV, GL, Tectite 316, [partinummer], [leverandørnummer] |
| Minste bøyeradius             | 3,5 x rørets eksterne diameter (maks. 28 mm)                                                                                                                                                                                                             |
| Leveringsmåte                 | Rør, lengde 6 m +0/-50 mm, med beskyttelseshetter (grønn)                                                                                                                                                                                                |
| Varme ekspansjons-koeffisient | 0,0104 mm/m ved $\Delta T = 1K$                                                                                                                                                                                                                          |
| Maksimalt driftstrykk:        | 16 bar                                                                                                                                                                                                                                                   |

Tabell 3: Tekniske egenskaper XPress rustfritt stål 1.4521 rør

| DN    | Utvendig Ø x s [mm] | Innvendig Ø [mm] | Masse [kg/m] | Rørkapasitet [l/m] |
|-------|---------------------|------------------|--------------|--------------------|
| DN 12 | 15 x 1,0            | 13,0             | 0,333        | 0,133              |
| DN 15 | 18 x 1,0            | 16,0             | 0,410        | 0,201              |
| DN 20 | 22 x 1,2            | 19,6             | 0,624        | 0,302              |
| DN 25 | 28 x 1,2            | 25,6             | 0,790        | 0,515              |
| DN 32 | 35 x 1,5            | 32,0             | 1,240        | 0,804              |
| DN 40 | 42 x 1,5            | 39,0             | 1,503        | 1,195              |
| DN 50 | 54 x 1,5            | 51,0             | 1,972        | 2,043              |

Tabell 4: Dimensjoner og vekt XPress rustfritt stål 1.4521 rør

### XPress rør av rustfritt stål 1.4520 (AISI 439)

XPress rør av rustfritt stål 1.4520 er et alternativ for AISI 304 rustfrie stålrør uten nikkelinnhold, og dermed et kostnadseffektivt alternativ for bruksområder hvor drikkevann ikke er i bruk. Røret er testet og godkjent av FM og LPCB for bruk i faste sprinklersystemer.

#### Bruksområder

- Trykkluft, tørr eller oljeholdig
- Solarinstallasjoner
- Kjøleinstallasjoner
- Varmeinstallasjoner
- Våte og tørre sprinkleranlegg i samsvar med FM (LPCB bare våte)
- Skipsbygging

| Tekniske egenskaper           |                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiale                     | X2CrTi 18 2 materiale nr. 1.4520 i samsvar med DIN-EN 10088                                                                                                                                                              |
| Spesifikasjoner               | NS-EN 10296-2                                                                                                                                                                                                            |
| Godkjenninger                 | FM, FG, LPCB, RINA                                                                                                                                                                                                       |
| Rørtype                       | Lasersveiset                                                                                                                                                                                                             |
| Reduksjon av sveisefeil       | 100% EDDY CURRENT testet i samsvar med NS-EN 10893-2:2011                                                                                                                                                                |
| Fjerning av sveiseslagg       | Utvendig                                                                                                                                                                                                                 |
| Toleranser                    | Etter NS-EN 10296-2                                                                                                                                                                                                      |
| Ferdiggjøring                 | Herdet i en beskyttende atmosfære W2R                                                                                                                                                                                    |
| Overflate                     | Matt sølvfarget                                                                                                                                                                                                          |
| Merking                       | XPress stainless DN]/[dimensjon x veggtykkelse] mm Stainless steel/Stainless steel - 1.4520/AISI439 W2R, Heating/Compressed air - Heizung/Druckluft, LPCB, <FM> [arbeidstrykk FM] psi, [partinummer], [leverandørnummer] |
| Minste bøyeradius             | 3,5 x rørets eksterne diameter (maks. 28 mm)                                                                                                                                                                             |
| Leveringsmåte                 | Rør, lengde 6 m +0/-50 mm, med beskyttelseshetter (svart)                                                                                                                                                                |
| Varme ekspansjons-koeffisient | 0,0104 mm/m ved ΔT= 1K                                                                                                                                                                                                   |
| Maksimalt driftstrykk:        | 16 bar                                                                                                                                                                                                                   |

Tabell 5: Tekniske egenskaper XPress rustfritt stål 1.4520 rør

| DN    | Utvendig Ø x s [mm] | Innvendig Ø [mm] | Masse [kg/m] | Rørkapasitet [l/m] |
|-------|---------------------|------------------|--------------|--------------------|
| DN 12 | 15 x 1,0            | 13,0             | 0,333        | 0,133              |
| DN 15 | 18 x 1,0            | 16,0             | 0,410        | 0,201              |
| DN 20 | 22 x 1,2            | 19,6             | 0,624        | 0,302              |
| DN 25 | 28 x 1,2            | 25,6             | 0,790        | 0,515              |
| DN 32 | 35 x 1,5            | 32,0             | 1,240        | 0,804              |
| DN 40 | 42 x 1,5            | 39,0             | 1,503        | 1,195              |
| DN 50 | 54 x 1,5            | 51,0             | 1,972        | 2,043              |

Tabell 6: Dimensjoner og vekt XPress rustfritt stål 1.4520 rør

### 2.2.2 XPress EL-forsinket stålrør

XPress EL-forsinket stålrør er tynnveggede presisjonsrør. XPress EL-forsinket stålrør er beskyttet mot utvendig korrosjon med et lag av sinkbelegg og passiviserende krom. Sinklaget påføres termisk, noe som resulterer i god vedheft mellom sinklaget og røret. XPress EL-forsinket stålrør for bruk med sprinklersystemer er laget av kaldvalset stål, som er galvanisert ved bruk av Sendzimir-prosessen.

Dette kapitlet gir deg alle tekniske parametre, hovedsakelig relatert til tekniske konstruksjonsdetaljer, for XPress EL-forsinket stålrør.

## Varmeisolasjon

Følgende bestemmelser gjelder for isolering av XPress rørsystemer av EL-forsinket stål:

- Kalde vannledninger bør beskyttes mot forekomst av kondensvann og overoppheting i følge DIN 1988, del 2.
- Varme rørledninger bør isoleres for å beskytte mot varmetap i samsvar med tyske lov om energisparing (EnEG).

## Brannegenskaper

XPress EL-forsinket stålrør er å anse som ikke brennbare rør, i henhold til den tyske klasse A for bygningsmaterialer – DIN 4102, del 1. XPress EL-forsinket stålrør belagt med polypropylen er å anse som brennbare rør, i henhold til den tyske klasse B2 for bygningsmaterialer – DIN 4102, del 1. Det vil si at de brenner uten å forårsake drypp. Metallrør med et syntetisk belegg inntil 2 mm anses som et ikke brennbart produkt i henhold til tyske bygningsforskrifter.

## XPress EL-forsinket stålrør

XPress EL-forsinket stålrør er tynnveggede presisjonsrør som er tilvirket i samsvar med NS-EN 10305-3 (tidligere DIN 2394/NEN 1982), av en spesiell stålkvalitet med svært lavt karboninnhold. Dette gir et produkt som lar seg bøye svært lett. Fraværet av lekkasjer blir også sjekket i samsvar med NS-EN 10893-2:2011, slik at alle rør er garantert fri for lekkasjer.

## Bruksområder

- Varmeinstallasjoner med lukket krets i samsvar med DIN 4751
- Kjøleinstallasjoner med lukket krets med vann/glykol-blanding\*
- Trykkluft, tørr eller oljeholdig
- Solarinstallasjoner (lukket krets)
- Skipsbygging

| Tekniske egenskaper           |                                                                                                                                              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiale                     | Ulegert ULC ('ultralett karbon') EL-forsinket stål, RSt 34-2 mat. nr. 1.0034 i samsvar med NS-EN 10305-3                                     |
| Spesifikasjoner               | NS-EN 10305-3 (tidligere DIN 2394)                                                                                                           |
| Godkjenninger                 | CSTBat, DNV, GL, RINA                                                                                                                        |
| Rørtype                       | HF-sveiset                                                                                                                                   |
| Reduksjon av sveisefeil       | 100% EDDY CURRENT testet i samsvar med NS-EN 10893-2:2011                                                                                    |
| Fjerning av sveiseslagg       | Utvendig flat, innvendig max 0,5 mm forhøyning                                                                                               |
| Toleranser                    | I samsvar med NS-EN 10305-3                                                                                                                  |
| Ferdiggjøring                 | Sinkbelegg på minst 8-15µm. Rørets sveisesøm er deretter galvanisert på utsiden Innsiden av røret er beskyttet av en termisk påført oljefilm |
| Overflate                     | Sølvfarget                                                                                                                                   |
| Merking                       | XPress DN [ ]/[dimensjon x veggtykkelse] mm galvanized, EN10305-3, CSTBat 116-1483, DNV, GL, [partnummer], [leverandørnummer]                |
| Minste bøyeradius             | 3,5 x rørets eksterne diameter (maks. 28 mm)                                                                                                 |
| Leveringsmåte                 | Rør, lengde 6 m +0/-50 mm, med beskyttelseshetter (rød)                                                                                      |
| Varme_ekspansjons-koeffisient | 0,0108 mm/m ved $\Delta T = 1K$                                                                                                              |
| Maksimalt driftstrykk:        | 16 bar                                                                                                                                       |

Tabell 7: Tekniske egenskaper XPress EL-forsinket stålrør

| DN     | Utvendig Ø x s [mm] | Innvendig Ø [mm] | Masse[kg/m] | Rørkapasitet[l/m] |
|--------|---------------------|------------------|-------------|-------------------|
| DN 10  | 12 x 1,2            | 7,6              | 0,271       | 0,045             |
| DN 12  | 15 x 1,2            | 12,6             | 0,420       | 0,125             |
| DN 15  | 18 x 1,2            | 15,6             | 0,494       | 0,191             |
| DN 20  | 22 x 1,5            | 19,0             | 0,761       | 0,284             |
| DN 25  | 28 x 1,5            | 25,0             | 0,980       | 0,491             |
| DN 32  | 35 x 1,5            | 32,0             | 1,241       | 0,804             |
| DN 40  | 42 x 1,5            | 39,0             | 1,542       | 1,195             |
| DN 50  | 54 x 1,5            | 51,0             | 1,999       | 2,043             |
| DN 65  | 66,7 x 1,5          | 64,7             | 2,411       | 3,187             |
| DN 65  | 76,1 x 2,0          | 72,1             | 3,503       | 4,083             |
| DN 80  | 88,9 x 2,0          | 84,9             | 4,412       | 5,661             |
| DN 100 | 108 x 2,0           | 104,0            | 5,382       | 8,495             |

Tabell 8: Dimensjoner og vekt XPress EL-forsinket stålrør

## XPress EL-forsinket stålrør med polypropylen-belegg

XPress EL-forsinket stålrør med polypropylenbelegg brukes for de samme bruksområder og har de samme tekniske egenskaper som XPress EL-forsinket stålrør (rør med polypropylenbelegg er merket “Galvanized - Polypropylene coated”), og er belagt med et lag polypropylen (PP) for beskyttelse mot utvendig korrosjon. PP-belegget har en glatt overflate og god motstand mot slitasje og ytre påvirkning. For å oppnå en sikker pressfit-forbindelse er det **av vesentlig betydning at polypropylen-belegget fjernes** over hele innstikksdybde med et strippeverktøy. Styrken i pressforbindelsen kan bare oppnås ved å opprettholde hele innstikksdybde.

| Tekniske egenskaper           |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiale                     | Ulegert ULC ('ultralett karbon') EL-forsinket stål, RSt 34-2 mat. nr. 1.0034 i samsvar med NS-EN 10305-3                                              |
| Spesifikasjoner               | NS-EN 10305-3 (tidligere DIN 2394)                                                                                                                    |
| Godkjenninger                 | CSTBat, DNV, GL, RINA                                                                                                                                 |
| Rørtype                       | HF-sveiset                                                                                                                                            |
| Reduksjon av sveisefeil       | 100% EDDY CURRENT testet i samsvar med NS-EN 10893-2:2011                                                                                             |
| Fjerning av sveiseslagg       | Utvendig flat, innvendig max 0,5 mm forhøyning                                                                                                        |
| Toleranser                    | I samsvar med NS-EN 10305-3                                                                                                                           |
| Ferdiggjøring                 | Sinkbelegg på minst 8-15µm. Rørets sveisesøm er deretter galvanisert på utsiden Innsiden av røret er beskyttet av en termisk påført oljefilm          |
| Overflate                     | Høyvarmestabilisert polypropylen PP (B2) tykkelse ±1 mm, RAL 9001                                                                                     |
| Merking                       | XPress DN [ ]/[dimensjon x veggtykkelse] mm galvanized - polypropylene coated, EN10305-3, CSTBat 116-1483, DNV, GL, [partinummer], [leverandørnummer] |
| Minste bøyeradius             | 3,5 x rørets eksterne diameter (maks. 28 mm)                                                                                                          |
| Leveringsmåte                 | Rør, lengde 6 m +0/-50 mm, med beskyttelseshetter (rød)                                                                                               |
| Varme ekspansjons-koeffisient | 0,0108 mm/m ved ΔT= 1K                                                                                                                                |
| Maksimalt driftstrykk:        | 16 bar                                                                                                                                                |
| Termisk belastning            | 120°C permanent belastning                                                                                                                            |
| Varmedledning                 | 0,22 W/mK                                                                                                                                             |

Tabell 9: Dimensjoner og vekt XPress EL-forsinket stålrør med PP-belegg

| DN    | Utvendig Ø x s [mm] | Utvendig Ø inkl. mantel [mm] | Masse [kg/m] | Rørkapasitet [l/m] |
|-------|---------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| DN 10 | 12 x 1,2            | 14                           | 0,271        | 0,045              |
| DN 12 | 15 x 1,2            | 17                           | 0,420        | 0,125              |
| DN 15 | 18 x 1,2            | 20                           | 0,494        | 0,191              |
| DN 20 | 22 x 1,5            | 24                           | 0,761        | 0,284              |
| DN 25 | 28 x 1,5            | 30                           | 0,980        | 0,491              |
| DN 32 | 35 x 1,5            | 37                           | 1,241        | 0,804              |
| DN 40 | 42 x 1,5            | 44                           | 1,542        | 1,195              |
| DN 50 | 54 x 1,5            | 56                           | 1,999        | 2,043              |

Tabell 10: Dimensjoner og vekt XPress EL-forsinket stål med PP-belegg

XPress EL-forsinket stålrør med PP-belegg må ikke forveksles med “white liaan”-rør som brukes i Nederland. “White liaan”-rør er sveisede tynnveggs-presisjonsrør produsert i samsvar med NS-EN 10305-3 fra St 34-2. Den utvendige overflaten er belagt med hvit maling i RAL9010. Dette røret er passende for bruk i pressinstallasjoner for dimensjonene 15 x 1,5 og 22 x 1,5, hvor fittingen presses på uten at malingslaget fjernes.

## XPress Sprinkler EL-forsinket stålrør

XPress sprinklerrør av EL-forsinket stål for våte sprinklersystemer er tynnveggede presisjonsstålrør. Rørene er laget av kaldvalset stål som er EL-forsinket ved bruk av Sendzimir-prosessen. I denne prosessen blir sink tilført til det rene metallet ved at det trekkes gjennom et sinkbad, hvor begge sider dekkes samtidig. Røret blir beskyttet både på inn- og utsiden med et sinkbelegg, med en minimum tykkelse på 20 µm Etter sveising blir sveisesømmen sinkbelagt i tillegg. Sendzimir-prosessen gir en god vedheft av sinkbelegget og god beskyttelse mot korrosjon.

## Bruksområder

- Våte faste sprinkleranlegg i samsvar med DIN 1988 del 6, VdS, LPCB, FM, UL, cUL, FG, SBSC og CNBOP.
- Trykkluft, tørr eller oljeholdig
- Skipsbygging

| Tekniske egenskaper            |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiale                      | Ulegert ULC ('ultralett karbon') EL-forsinket stål, E190 mat. nr. 1.0031 i samsvar med NS-EN 10305-3                                                                                                                                                                                   |
| Spesifikasjoner                | NS-EN 10305-3 (tidligere DIN 2394)                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Godkjenninger                  | VdS, FM, UL, cUL, LPCB, FG, CNBOP, STETSCO, SBSC, DNV, GL, RINA                                                                                                                                                                                                                        |
| Rørtype                        | HF-sveiset                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Reduksjon av sveisefeil        | 100% EDDY CURRENT testet i samsvar med NS-EN 10893-2:2011                                                                                                                                                                                                                              |
| Fjerning av sveiseslagg        | Utvendig flat, innvendig max 0,5 mm forhøyning, >54 mm 0,8 mm                                                                                                                                                                                                                          |
| Toleranser                     | I samsvar med NS-EN 10305-3                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ferdiggjøring                  | Sinkbelegg på minst 20 µm. Rørets sveisesøm er deretter galvanisert på utsiden.                                                                                                                                                                                                        |
| Overflate                      | Sølvfarget                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Merking                        | XPress Sprinkler galvanized, DN[ ]/[størrelse x veggtykkelse], LPCB, VdS G4080007 [arbeidstrykk VdS] bar, <FM> [arbeidstrykk FM] psi, C(UL)US Listed 4NB1 [arbeidstrykk UL] psi, CRR UL [CRR UL] CRR cUL [CRR cUL], DNV, GL, NDE [partinummer eller produksjonsdato], [leverandørkode] |
| Minste bøyeradius              | 3,5 x rørets eksterne diameter (maks. 28 mm)                                                                                                                                                                                                                                           |
| Leveringsmåte                  | Rør, lengde 6 m +0/-50 mm, med beskyttelseshetter (lilla)                                                                                                                                                                                                                              |
| Varmer ekspansjons-koeffisient | 0,0108 mm/m ved ΔT= 1K                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Maksimalt driftstrykk:         | 16 bar                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Tabell 11: Tekniske egenskaper XPress Sprinkler EL-forsinket stålør

| DN     | Utvendig Ø x s [mm] | Innvendig Ø [mm] | Masse [kg/m] | Rørkapasitet [l/m] |
|--------|---------------------|------------------|--------------|--------------------|
| DN 20  | 22 x 1,5            | 19,0             | 0,761        | 0,284              |
| DN 25  | 28 x 1,5            | 25,0             | 0,980        | 0,491              |
| DN 32  | 35 x 1,5            | 32,0             | 1,241        | 0,804              |
| DN 40  | 42 x 1,5            | 39,0             | 1,542        | 1,195              |
| DN 50  | 54 x 1,5            | 51,0             | 1,999        | 2,043              |
| DN 65  | 76,1 x 2,0          | 72,1             | 3,503        | 4,083              |
| DN 80  | 88,9 x 2,0          | 84,9             | 4,412        | 5,661              |
| DN 100 | 108 x 2,0           | 104,0            | 5,382        | 8,495              |

Tabell 12: Dimensjoner og vekt XPress Sprinkler EL-forsinket stålør

### 2.2.3 Kobberrør

#### Kobberrør

Kobberrør som kan brukes med XPress kobbersystem for anvendelse med vann må oppfylle normen NS-EN 1057 R220 R220/R250/R290. Kobberrør som kan brukes med XPress kobbersystem for anvendelse med gass må oppfylle normen NS-EN 1057 R250/R290. NS-EN1057 er standarden for sømløse rør av kobber og kobberlegeringer, til bruk i drikkevanns-, gass- og varmeinstallasjoner. Det skilles mellom rør av myke, halvharde og harde legeringer, som indikeres med R220, R250 and R290. Jo høyere tall, jo hardere metall. Verdiene referer til rørets strekkstyrke (220 N/mm<sup>2</sup>, 250 N/mm<sup>2</sup> og 290 N/mm<sup>2</sup>).

#### Brannegenskaper

Uisolerte kobberrør som er sertifisert i følge NS-EN 1057/DVGW er å anse som ikke brennbare rør, i henhold til den tyske klasse A for bygningsmaterialer – DIN 4102, del 1.

#### Varmeisolasjon

Varmerørledninger bør isoleres for å beskytte mot varmetap i samsvar med tysk lov om energisparing (EnEG).

For bestemmelser om varmeinstallasjoner, se vennligst produsentens retningslinjer. For å unngå utvendig korrosjon må det ikke brukes isolasjonsmateriale som inneholder elementer av ammoniakk eller nitrat (side 45). Isolasjonsmateriale bør så langt som mulig brukes sammen med en fuktighetssperre for å minimalisere risikoen for utvendig korrosjon. Blant mulighetene er bruk av Densopaste eller en syntetisk belegning mellom utsiden av kobberrøret og isolasjonsmaterialet.

#### Bruksområder

- Alle drikkevannsinstallasjoner i samsvar med den tyske forskrift om drikkevann (TrinkwV) og EF-direktivet 98/83/EF, DIN 50930 del 6, og i samsvar med DIN 1988
- Kald- og varmvannsinstallasjoner
- Vannvarmingsinstallasjoner (pumpe-, varmtvann- og varmeinstallasjoner)
- Fjernvarmeinstallasjoner

- Solarinstallasjoner\*
- Trykkluftinstallasjoner\*
- Kjølevanns-/industrielle vanninstallasjoner
- Regnvann - oppsamlingsanlegg
- Gassinstallasjoner\*
- Oppvarmingsolje EL (ekstra lett) installasjoner\*
- Skipsbygging

#### Tekniske egenskaper for godkjente kobberør

|                    |                                                                                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiale          | DHP kobbermaterial nr. CW 024A i samsvar med DIN EN 1412                                                                             |
| Utvendig toleranse | NS-EN 1057                                                                                                                           |
| Strekfasthet       | R220 - myk - 220 N/mm <sup>2</sup> (ikke for GASS)<br>R250 - halvhard - 250 N/mm <sup>2</sup><br>R290 - hard - 290 N/mm <sup>2</sup> |
| Minste bøyeradius  | 3,5 x rørets eksterne diameter (til -10°C)                                                                                           |

#### Kobberør i samsvar med NS-EN 1057

| Utvendig Ø<br>(mm) | Veggtykkelse (mm) |      |     |      |                      |      |              |              |      |      |
|--------------------|-------------------|------|-----|------|----------------------|------|--------------|--------------|------|------|
|                    | 0,6               | 0,7  | 0,8 | 0,9  | 1,0                  | 1,1  | 1,2          | 1,5          | 2,0  | 2,5  |
| 12                 | R250              |      |     |      | R220                 |      |              |              |      |      |
| 15                 |                   | R250 |     |      | R220<br>R250<br>R290 |      |              |              |      |      |
| 18                 |                   |      |     |      | R250<br>R290         |      |              |              |      |      |
| 22                 |                   |      |     | R250 | R250<br>R290         | R220 |              |              |      |      |
| 28                 |                   |      |     | R250 | R290                 |      | R250         | R290         |      |      |
| 35                 |                   |      |     |      | R290                 |      | R250<br>R290 | R290         |      |      |
| 42                 |                   |      |     |      | R290                 |      | R250<br>R290 | R290         |      |      |
| 54                 |                   |      |     |      | R290                 |      | R250<br>R290 |              | R290 |      |
| 64                 |                   |      |     |      |                      |      | R250<br>R290 |              | R290 |      |
| 66,7               |                   |      |     |      |                      |      | R250<br>R290 |              | R290 |      |
| 76,1               |                   |      |     |      |                      |      |              | R250<br>R290 | R290 |      |
| 88,9               |                   |      |     |      |                      |      |              |              | R290 |      |
| 108                |                   |      |     |      |                      |      |              | R250<br>R290 |      | R290 |

Tabell 13: Kobberør

## 2.3 XPress fittings

### 2.3.1 Godkjenninger

| Godkjenning    | XPress EL-forsinket stål | XPress Rustfritt stål                          | XPress Kobber                                 |
|----------------|--------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| ARGB-KVGB      | -                        | -                                              | 15-28 mm                                      |
| ATG            | -                        | -                                              | 12-108 mm                                     |
| Advantica      | -                        | 15-54 mm                                       | 15-54 mm                                      |
| CSTBat         | 12-108 mm                | 15-108 mm                                      | 12-108 mm                                     |
| CNBOP          | 22-108 mm                | 22-108 mm                                      | -                                             |
| Cobrti         | -                        | -                                              | 12-54 mm                                      |
| DG             | -                        | -                                              | 15-28 mm                                      |
| DNV            | 12-108 mm                | 15-108 mm                                      | 12-108 mm                                     |
| DVGW           | -                        | 15-108 mm<br>for vann<br>15-108 mm<br>for gass | 12-108 mm<br>for vann<br>15-54 mm<br>for gass |
| ÉMI            | -                        | -                                              | 12-108 mm                                     |
| ETA            | -                        | 15-108 mm                                      | 12-54 mm                                      |
| FG             | 22-108 mm                | 22-108 mm                                      | -                                             |
| FM             | 22-54 mm                 | 22-108 mm                                      | -                                             |
| GASTEC         | -                        | -                                              | 15-54 mm                                      |
| GL             | 12-108 mm                | 15-108 mm                                      | -                                             |
| GL industriell | -                        | -                                              | 15-54mm<br>for gass                           |
| KIWA           | -                        | 15-54 mm                                       | 12-54 mm                                      |
| LPCB           | 22-54 mm                 | 22-54 mm                                       | -                                             |
| ÖVGW           | -                        | 15-108 mm<br>for vann<br>15-54 mm<br>for gass  | 12-108 mm<br>for vann<br>15-54 mm<br>for gass |
| PZH            | -                        | 15-108 mm                                      | -                                             |
| RINA           | 12-108 mm                | 15-108 mm                                      | -                                             |
| SBSC           | -                        | 15-108 mm                                      | -                                             |
| SINTEF         | -                        | 15-108 mm                                      | 12-108 mm                                     |
| SITAC          | 12-108 mm                | 15-108 mm                                      | 12-108 mm                                     |
| STETSCO        | 22-54 mm                 | 22-54 mm                                       | -                                             |
| SVGW           | -                        | 15-108 mm<br>for vann<br>15-54 mm<br>for gass  | 12-108 mm<br>for vann<br>15-54 mm<br>for gass |
| TA-Luft        | -                        | 15-108 mm                                      | -                                             |
| UL/cUL         | 22-88,9 mm               | 22-108 mm                                      | -                                             |
| VdS            | 22-108 mm                | 22-108 mm                                      | -                                             |
| WRAS           | -                        | 15-108 mm                                      | 12-108 mm                                     |

Tabell 14: Godkjenninger

XPress fittings er testet og godkjent for drikkevannsinstallasjoner, gassinstallasjoner, sprinklersystemer, skipsbygging og mange flere bruksområder. De aktuelle godkjennelsene finnes i tabellen over.

### 2.3.2 Tekniske egenskaper

**XPress fittings av rustfritt stål** er produsert av materialet 1.4404, og er utstyrt med en "lekker før pressing"-funksjon (LBP). XPress fittings av rustfritt stål i størrelsene 15-54 er utstyrt med en EPDM "lekker før pressing" (LBP) O-ring (se side 32 for mer detaljert informasjon). Fittings i størrelsene 76,1 opp til 108 har en standard EPDM O-ring, som også har LBP-funksjonalitet.

**XPress GASS-fittings av rustfritt stål** er produsert av materialet 1.4404 i samsvar med DIN 10088, og er utstyrt med en "gul" HNBR O-ring.

**XPress fittings av EL-forsinket stål** er produsert av materialet RSt 34-2, og er beskyttet mot korrosjon av et termisk påført galvanisert sinklag (8-15 µm) med "lekker før pressing"-funksjon (LBP). XPress fittings av EL-forsinket stål i størrelsene 12-54 er utstyrt med en EPDM "lekker før pressing" (LBP) O-ring (se side 21 for mer detaljert informasjon). Fittings i størrelsene 76,1 opp til 108 har en standard EPDM O-ring, som også har LBP-funksjonalitet.

**XPress fittings av kobber** er produsert av CU-DHP kobbermateriale CW 024 A og rød bronse-materiale 2.109, og er utstyrt med EPDM O-ring som standard.

**XPress GASS-fittings av kobber** er produsert av CU-DHP kobbermateriale CW 024 A og rød bronse-materiale 2.109, og er utstyrt med en "gul" NBR O-ring.

**XPress SOLAR-fittings av kobber** er produsert av CU-DHP kobbermateriale CW 024 A og rød bronse-materiale 2.109, og er utstyrt med en Viton® O-ring.

XPress GASS-fittings av rustfritt stål og av kobber i dimensjonene 15-108 mm for gassinstallasjoner må klemmes ved bruk av Novopress Pressbakker/Pressslynger. XPress GASS-fittings av rustfritt stål i dimensjonene 76,1 - 108 bør klemmes med en Klauke UAP100. Godkjennelser av andre leverandører av pressverktøy, bakker og slynger, slik som Rems, kan være passende for lokale godkjennelser slik som Gastec og KVGB.

Ved bruk av XPress rustfritt og EL-forsinket for sprinklerinstallasjoner, pass på at retningslinjene for installasjon og godkjente verktøy overholdes. Disse er beskrevet i katalogen "XPress Sprinkler system", som er tilgjengelig på forespørsel eller kan lastes ned fra [www.xpress-fittings.com](http://www.xpress-fittings.com).

### Gjengede fittings

Blant produktene i XPress-utvalget finnes det også komponenter med innvendige og utvendige gjenger for kobling til andre gjengede deler i et røropplegg (for eksempel ventiler og fittings). Innvendige og utvendige gjenger er produsert i samsvar med DIN 2999/ISO 7/1 for XPress fittings av EL-forsinket stål, rustfritt stål og kobber.

Hamp eller andre pakningsmaterialer uten klor er passende for gjengene på fittings av rustfritt stål. Gjengetape av PTFE må ikke brukes sammen med rustfritt stål, ettersom den inneholder vannløselige klorioner. For å unngå å belaste pressforbindelsen, anbefaler vi å gjøre pakning/tetting av gjengede kuplinger før pressingen.

### Skrufittings (kobber)

Produsentene av gassvarmeutstyr leverer sine produkter med de respektive skruforbindelser på plass.

"Halvskrufittings" av type G6360 kan derfor brukes som pressforbindelser til disse skruforbindelser som allerede er på plass. Både skrufittingen G6340 med dobbeltsidige pressender og halvskrufittingen G6360 er godkjent i samsvar med DIN 3436 HTC.

### Gjengede overgangsfittings av rød gods messing (gunnmetall)

Gjengede overgangsfittings er generelt produsert av rød gods messing. Her skilles det mellom stang messing (rette deler) og formstøping (bend, T-rørr og veggplater). Tester har vist at formstøpte (sandstøpte) pressfittings er dårlig egnet for gassinstallasjoner av følgende grunner: Formstøpte forbindelser kan aldri bli så tette (homogene) som med stang messing eller kobber. Det vil alltid være fare for kaviteter (luftbobler som oppstår under helling), til tross for 100% test av tetthet. Den mekaniske belastningen under pressing øker faren for dette ytterligere, ettersom det kan åpne hulrommene. Derfor har vi, av sikkerhetsgrunner, valgt å ikke inkludere noen formstøpte deler i sortimentet av kobberpressfittings for gass.

## Merking av XPress-fittings

| XPress fittings av rustfritt stål                                                 |                                              |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Merking                                      | Emballasjeetikett                                                                             |
|                                                                                   | XPress<br>316L<br>Godkjenninger<br>Dimensjon | Type R.....<br>Dimensjon<br>Beskrivelse<br>EAN Nr.<br>Art. Nr. VSH<br>Godkjenninger<br>Antall |

| XPress GASS-fittings av rustfritt stål                                            |                                                                         |                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Merking                                                                 | Emballasjeetikett                                                                              |
|                                                                                   | Gul merking<br>GAS, GT5/PN5<br>316L<br>VSH<br>Dimensjon<br>316L<br>DVGW | Type R.....G<br>Dimensjon<br>Beskrivelse<br>EAN Nr.<br>Art. Nr. VSH<br>Godkjenninger<br>Antall |

| XPress fittings av EL-forsinket stål                                              |                                                                         |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Merking                                                                 | Emballasjeetikett                                                                             |
|                                                                                   | Rød merking eller<br>XPress<br>Galvanized<br>Godkjenninger<br>Dimensjon | Type C.....<br>Dimensjon<br>Beskrivelse<br>EAN Nr.<br>Art. Nr. VSH<br>Godkjenninger<br>Antall |

| XPress fittings av kobber                                                         |                                  |                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Merking                          | Emballasjeetikett                                                                            |
|                                                                                   | RYW<br>Dimensjon<br>KIWA<br>DVGW | Type .....<br>Dimensjon<br>Beskrivelse<br>EAN Nr.<br>Art. Nr. VSH<br>Godkjenninger<br>Antall |

| XPress GASS-fittings av kobber                                                    |                                                                                 |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Merking                                                                         | Emballasjeetikett                                                                             |
|                                                                                   | Merking<br>Gul merking<br>GAS, GT1/PN5<br>RYW<br>Dimensjon<br>DVGW<br>Gastec Qa | Type G.....<br>Dimensjon<br>Beskrivelse<br>EAN Nr.<br>Art. Nr. VSH<br>Godkjenninger<br>Antall |

| XPress Solar-fittings av kobber                                                   |                                                   |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Merking                                           | Emballasjeetikett                                                                             |
|                                                                                   | Grønn merking<br>RYW<br>Dimensjon<br>KIWA<br>DVGW | Type S.....<br>Dimensjon<br>Beskrivelse<br>EAN Nr.<br>Art. Nr. VSH<br>Godkjenninger<br>Antall |

## Egnede typer O-ringer

Standardfittings for vann og sentralvarme er utstyrt med O-ringer av EPDM. Hvilken type O-ring som må brukes, avhenger av bruksområdet og mediet. Derfor er pressfittings for gass utstyrt med (H)NBR O-ringer. For spesielle bruksområder, slik som oljeholdige medier eller høye temperaturer, må det installeres en Viton®/FPM O-ring.

Dersom du har behov for bruksområder som ikke er nevnt i tabellen, bør du alltid kontakte oss for å forespørre om mediet passer for bruk i kombinasjon med den type pressfittings du bruker.

| EPDM "lekker før pressing" (LBP) - svart                                            |                                |                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Temperatur                     | Bruksområder                                                                                                                         |
|                                                                                     | -35°C til +135°C<br>Peak 150°C | Med KTW anbefaling.<br>For alle installasjoner for drikkevann og behandlet vann, varmtvannsrør, sirkulasjonsrør, brannledninger etc. |

| EPDM - svart                                                                        |                                |                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Temperatur                     | Bruksområder                                                                                                                         |
|                                                                                     | -20°C til +110°C<br>Peak 130°C | Med KTW anbefaling.<br>For alle installasjoner for drikkevann og behandlet vann, varmtvannsrør, sirkulasjonsrør, brannledninger etc. |

| FPM Viton® "lekker før pressing" - grå                                              |                                |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
|  | Temperatur                     | Bruksområder       |
|                                                                                     | -20°C til +175°C<br>Peak 190°C | Dampinstallasjoner |

| FPM Viton® "lekker før pressing" (LBP) - grønn                                      |                                              |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Temperatur                                   | Bruksområder                                                                                                                                                                        |
|                                                                                     | Temperatur<br>-20°C til +200°C<br>Peak 230°C | Installasjoner for trykkløst, fyringsolje, vegetabilsk olje, drivstoff, smørefett og industrielle formål, ozon-motstandig (industridesign)<br>Ikke egnet for varmtvann bruksområde. |

| NBR - gul                                                                           |                               |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Temperatur                    | Bruksområder                                                                                                                                                    |
|                                                                                     | Temperatur<br>-20°C til +70°C | Installasjoner for brennbare gasser:<br>Naturgasser og flytende gasser i samsvar med DVGW arbeidsblad Gas TRGI 86/89, flytende gasser i samsvar med TRF (1996). |

| HNBR - (gul)                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Temperatur      | Bruksområder                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                     | -20°C til +70°C | Installasjoner for brennbare gasser:<br>Naturgasser og flytende gasser i samsvar med DVGW arbeidsblad G260 I/II. Installasjoner for naturgass i samsvar med DVGW arbeidsblad G600 TRGI 86/96, for flytende gasser i samsvar med TRF (1996). |

## XPress “Lekker før pressing”-funksjon

XPress EL-forsinket stål, XPress rustfritt stål og XPress kobber leveres med funksjonen “Lekker før pressing” (LBP). Fittings med “Lekker før pressing”-funksjonen har den fordel at forbindelser som ikke er presset vil gi vannlekkasje ved trykktesting. Dermed er det enkelt å identifisere en forbindelse som ikke er komplett. Som et resultat av dette gir denne funksjonen et utilfredsstillende resultat.

Når de er korrekt montert, vil disse pressfittings selvfølgelig være vann- og lufttette når de blir presset. LBP-funksjonen oppnås enten ved bruk av en spesiell O-ring eller ved spesifikt fittingdesign.

### Funksjonsprinsipp for XPress EL-forsinket og Rustfritt LBP O-ringer (12-54 mm)

Designet av XPress LBP O-ring er basert på at det skapes en lekkasjevei inne i selve O-ring. Dette gjøres ved å legge materiale til O-ring, og ikke ved å fjerne noe materiale. Dette resulterer i en eksepsjonelt sterk O-ring, uten noen svakheter.



#### Fordeler

- **Ekstra sikkerhet:** Fordi lekkasjer på grunn av uteglemt pressing ved installasjon forhindres.
- **Enkelt:** Lett å oppdage forbindelser som ikke er presset, på grunn av garantert vannlekkasje under trykktesting.
- **Garantert:** Etter pressing er fittingsene garantert vann- og lufttette.
- **Styrke:** Ekstra materiale for lekkasjefunksjon gir en sterk O-ring.



På strategiske punkter er det skapt små riller i overflaten av O-ring, ved å legge til ekstra materiale. Dette betyr at det er en svak forhøyning i O-ringens overflate, og vannet vil derfor flyte gjennom disse rillene dersom fittingen ikke er presset. Når trykket økes vil det resultere i øket lekkasje. Under pressing vil O-ring bli deformert, og det resulterer i at gummien fra forhøyningen vil fylle rillene i overflaten. Dette skaper en fullstendig vann- og lufttett forbindelse.

### XPress Kobber med LBP-funksjon

De mekaniske egenskapene for kobber er annerledes enn for EL-forsinket og rustfritt stål. Kobber er et mykere materiale, og det er derfor mulig å lage LBP-funksjonen i selve materialet (O-ring-setet) i stedet for i O-ring. LBP-funksjonen på XPress Kobber utgjøres av at O-ring-setet er trekantformet, og vil lekke før det blir presset. Funksjonen for dette designet er det samme som for LBP O-Ring for EL-forsinket og rustfritt stål, som er å lokalisere eventuelle uteglemt pressinger og å unngå feil ved installasjonsprosedyrene.

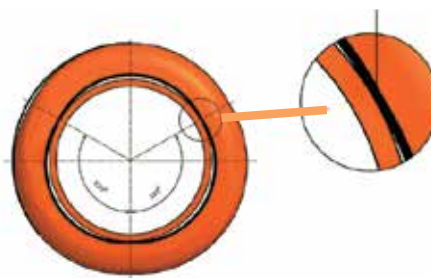
### Funksjonsprinsipp for XPress Kobber LBP-funksjon

Det trekantformede O-ring-setet vil gi åpninger mellom røret og fittingen på tre punkter i setet for O-ringen. Hvis fittingen ikke er presset vil vannet flyte gjennom disse åpningene. Fordelen med dette designet er at det fortsatt er tilstrekkelig kontakt mellom røret og O-ringen, noe som sikrer at røret vil holde seg på plass når det blir ført inn.

Under pressingen vil formen på O-ring-setet endres, og blir rund igjen (takket være kobberets mekaniske egenskaper er det svært enkelt å omforme setet fra en trekantform til en perfekt rund form igjen).

Dette skaper en vann- og lufttett forbindelse etter pressing.

Kontakt mellom rør,  
O-ring og fitting som  
holder røret på plass.



Figur 1: LBP-funksjon Kobber

### 2.3.3 Alternative bruksområder for XPress

Valget av fittings og rør avhenger av monteringsituasjonen, mediet og driftsbetingelsene. For godkjenning av bruk av XPress fittings for andre bruksområder, slik som vann, trykkluft og gass, vennligst kontakt din lokale agent eller VSH. Installasjoner må alltid utføres i henhold til lokale bestemmelser.

### 2.3.4 Elektrisk varmesporing

XPress rustfritt stål, EL-forsinket stål og kobber kan brukes sammen med elektrisk varmesporing. For XPress rustfritt stål kan elektrisk varmesporing brukes dersom det er garantert at den permanente temperaturen på rørets innside ikke overstiger 60°C. Det tillates likevel korte temperaturstigninger til 70°C (maks. 1 time hver dag), for eksempel for termisk desinfeksjon (se DVGW-arbeidsblad W552). Det er ikke tillatt å varme opp lukkede rør, på grunn av trykkstigning ut over det tillatte i lukkede rør.

### 2.3.5 Utjevning av jordingspotensiale i bygninger

Alle rørsystemer av metall som bruker utjevning av jordingspotensiale må oppfylle kravene til utjevning av jordingspotensiale. Etter at alt rørleggerarbeide er ferdigstilt må en kvalifisert elektriker utføre kontroll av ledningsevnen, i samsvar med lokale forskrifter. XPress rør av rustfritt stål og kobber i samsvar med NS-EN\_1057/R250-R290, i kombinasjon med de respektive fittings, er elektrisk ledende rørsystemer, og må derfor inkluderes i utjevning av jordingspotensialet. XPress EL-forsinket med eller uten polypropylenbelegg er ikke et elektrisk ledende system, og trenger derfor ikke å inkluderes i utjevning av jordingspotensialet.

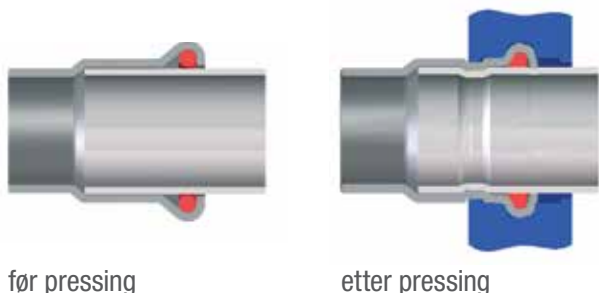
## 2.4 Pressverktøy

Pressverktøy består av en pressmaskin og tilhørende Pressbakker eller Pressslynger. Pressmaskinen kan enten drives med batteri eller fra strømnettet. Figur 2 viser en batteridrevet versjon. For hver rørdiameter som anvendes, må det brukes tilhørende Pressbakker og -slynger for å oppnå en perfekt, tett forbindelse. Figur 3 viser et snitt av pressprofilen før og etter pressing.



Alle XPress fittings med diameter fra 12 mm til 108 mm kan presses ved bruk av de passende pressmaskiner som er listet opp i produktsortimentet. Det må brukes de respektive bakker eller slynger med **M-profil** som passer diameteren som skal installeres. For diammetre fra 35 til 108 mm kan det være nødvendig å bruke et spesielt adapter i tillegg til presskjeden.

Figur 2: ACO 202



før pressing

etter pressing

Figur 3: Pressing før og etter

**Merk:** GASS pressfittings må bare presses med de Pressbakker/slynger som er angitt i sertifikatet og i tabellen. Dette gjelder også for sprinklerinstallasjoner.

VSH garanterer en utmerket pressforbindelse, forutsatt at verktøyene brukes riktig. Verktøyene som er tillatt av VSH finnes opplistet i dokumentet "XPress tool schedule", som også er tilgjengelig på vårt nettsted under Products > press fittings > tool schedule. Vårt nettsted finnes på følgende adresse: [www.xpress-fittings.com](http://www.xpress-fittings.com)

#### 2.4.1 Pressverktøy godkjent for XPress Rustfritt og XPress EL-forsinket

I tabellene under finnes listen over godkjente pressverktøy. Den mest oppdaterte listen over verktøy som er tillatt av VSH kan finnes i dokumentet "XPress tool schedule," som er tilgjengelig på vårt nettsted.

| Dimensjon   | Produsent | Pressmaskin                                                                                                                                                   | Pressbakker/-slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12-28 mm    | Novopress | Pressskid (12 V)                                                                                                                                              | Pressskid bakker: 12-28 mm og med innlegg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12-35 mm    | Novopress | AFP 101 (9,6 V)<br>ACO102 (12V)                                                                                                                               | PB1 bakker 12-35 mm (AFP 101/ACO102)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 12-54 mm    | Novopress | ECO 1 Pressboy (230 V)<br>ECO 201/202 (230 V)<br>ACO 1 Pressboy (12 V)<br>ACO 201 (14,4 V)<br>ACO 202 (18 V)<br>EFP 2/201/202 (230 V)<br>AFP 201/202 (14,4 V) | PB2 ECOTEC bakker: 12-54 mm<br>Slynger og adapter (ZB201/203) 35-54 mm:<br>- Slynger: HP35, 42 og 54 (med adapter ZB201/ZB203)<br>- Snap on-slynger: HP35, 42 og 54 (med adapter ZB201/203)<br>- Snap on-slynger: HP35, HP42 og HP54 (med adapter ZB203)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 12-108 mm   | Novopress | ACO202XL (18V)                                                                                                                                                | PB2 ECOTEC bakker: 12-54 mm<br>Slynger og adapter (ZB201/203) 35-54 mm:<br>- Slynger: HP35, 42 og 54 (med adapter ZB201/ZB203)<br>- Snap on-slynger: HP35, 42 og 54 (med adapter ZB201/203)<br>- Snap on-slynger: HP35, HP42 og HP54 (med adapter ZB203)<br>Slynger og adapter: 66,7-108 mm<br>- Slynger 66,7 mm (bare ett adapter Z221)<br>- Snap on Slynger 66,7 mm (bare ett adapter ZB221)<br>- (Snap on) Slynger 76,1-88,9 mm (bare ett adapter ZB221)<br>- (Snap on) Slynger 108 (Det er behov for to adaptere ZB221 & ZB222)<br><b>Viktig:</b> Må presses i to trinn!                                                                                                                           |
| 12-108 mm   | Novopress | ECO 3 Pressmax (230 V)<br>ECO 301 (230V)<br>ACO 3 Pressmax (12 V) (max. 54 mm)                                                                                | Bakker ECO3/ECO301: 12-54 mm<br>Slynger og adapter (ZB302/303) 35-54 mm:<br>- Slynger: HP35, 42 og 54 (med adapter ZB302/ZB303)<br>- Slynger: HP42 og HP54 (med adapter ZB302)<br>- Snap on-slynger HP35, 42, HP42, 54 og HP54 (med adapter ZB303)<br>Slynger og adapter: 66,7-108 mm<br>- Slynger 66,7 mm (bare ett adapter ZB302)<br>- Snap on Slynger 66,7 mm (bare ett adapter ZB323)<br>- Slynger 76,1-88,9 mm (bare ett adapter ZB321/323)<br>- Snap on Slynger 76,1-88,9 mm (bare ett adapter ZB323)<br>- Slynger 108 (Det er behov for to adaptere ZB321 & ZB322/ZB323 & ZB324)<br>- Snap on slynger 108 (Det er behov for to adaptere ZB323 & ZB324)<br><b>Viktig:</b> Må presses i to trinn! |
| 76,1-108 mm | Novopress | Hydraulic-Press-System<br>HCP / HA 5<br>ACO401 (18 V)                                                                                                         | Slynger HCP: 76,1-108 mm<br><br>Slynger ACO401: HP401 76,1-108 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 12-28 mm    | Klauke    | MAP1 'Klauke Mini' (9,6 V)<br>MAP2L 'Klauke Mini' (18 V)                                                                                                      | Klauke Mini-bakker: 12-28 mm (28 mm bakker er merket med „onl VSH“)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12-54 mm    | Klauke    | UAP2 (12 V)<br>UNP2 (230 V)<br>UP75 (12 V)<br>UAP3L (18 V)                                                                                                    | Bakker: 12-54 mm (KSP3)<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (KSP3)<br><b>Viktig:</b> Både nye Klauke M-slynger (uten pressinnlegg) og gamle Klauke M-slynger (med pressinnlegg) kan brukes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12-108 mm   | Klauke    | UAP4 (12V)<br>UAP4L (18 V)                                                                                                                                    | Bakker: 12-54 mm<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (KSP3)<br>Slynger og adapter: 76,1-108 mm (LP - KSP3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 76,1-108 mm | Klauke    | UAP100 (12 V)<br>UAP100L (18 V)                                                                                                                               | Slynger: HP 76,1-108 mm (KSP3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12-35 mm    | Rems      | Mini Press ACC (12 V)                                                                                                                                         | Rems Mini Press-bakker: 12-35 mm*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 12-54 mm    | Rems      | Powerpress SE (230 V)<br>Powerpress ACC (230 V)<br>Accu-Press (12 V)<br>Accu-Press ACC (12 V)                                                                 | Rems bakker: 12-54 mm* (4G)<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (PR3-S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12-28 mm    | Roller    | Multi-Press Mini ACC (12V)                                                                                                                                    | Roller Mini Press-bakker: 12-35 mm*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|          |              |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12-54 mm | Roller       | Uni-Press (230 V)<br>Uni-Press ACC (230 V)<br>Multi-Press (12 V)<br>Multi-Press ACC (12 V)         | Roller bakker: 12-54 mm* (4G)<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (PR3-S)                                                                                                                                                                                |
| 12-28 mm | Rothenberger | Romax Compact (12 V)                                                                               | Romax Compact Mini-bakker: 12-28 mm                                                                                                                                                                                                                  |
| 12-54 mm | Rothenberger | Romax-Pressliner (12 V)<br>Romax-Pressliner ECO (12 V)<br>Romax AC Eco (230 V)<br>Romax 3000 (18V) | Bakker 12-35 mm: Bare bakker av ny type med rød prikk og polert pressprofil.<br>Bakker 42-54 mm: Bare nye bakker med en sirkel rundt dimensjonen.                                                                                                    |
| 12-54 mm | Virax        | Viper P20 (14,4 V)<br>Viper P21 (18 V)                                                             | Bakker: 12-54 mm                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12-54 mm | Viega        | PT2-EH (230 V)<br>PT3-EH (230 V)<br>PT3-AH (12 V)<br>Pressgun 4E (18 V)<br>Pressgun 4B (230 V)     | Viega bakker er ikke tillatt. Maskinene tillates bare med bakker/slynger av andre merker godkjent av VSH.                                                                                                                                            |
| 12-54 mm | Nussbaum     | Type 5A<br>Type 5                                                                                  | Nussbaum-bakker er ikke tillatt. Maskinene tillates bare med bakker/slynger av andre merker godkjent av VSH.                                                                                                                                         |
| 12-28 mm | Comap        | Sudopress 1932 (9,6 V)                                                                             | Sudopress bakker med pressinnlegg M (12-28 mm) eller<br>Novopress PB1 bakker 12-28 mm (AFP 101/AC0102)                                                                                                                                               |
| 12-28 mm | Comap        | Sudopress 2432 (12 V)                                                                              | Presskid bakker: 12-28 mm (innlegg) merket RYW eller COMAP IX                                                                                                                                                                                        |
| 12-54 mm | Comap        | Sudopress 3263 (14,4 V)                                                                            | PB2 ECOTEC bakker: 12-54 mm<br>Slynger og adapter (ZB201/203) 35-54 mm:<br>- Slynger: HP35, 42 og 54 (med adapter ZB201/ZB203)<br>- Snap on-slynger: HP35, 42 og 54 (med adapter ZB201/ZB203)<br>- Snap on-slynger: HP42 og HP54 (med adapter ZB203) |

Tabell 15: Pressverktøy godkjent for XPress EL-forsinket og Rustfritt

## 2.4.1 Pressverktøy godkjent for XPress Kobber (Solar)

| Dimensjon | Produsent | Pressmaskin                                                                                                                                                 | Pressbakker/-slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12-28 mm  | Novopress | Presskid (12 V)                                                                                                                                             | Presskid bakker: 12-28 mm (innlegg)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12-35 mm  | Novopress | AFP 101 (9,6 V)<br>AC0102 (12V)                                                                                                                             | PB1 bakker 12-35 mm (AFP 101/AC0102)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12-54 mm  | Novopress | ECO 1 Pressboy (230 V)<br>ECO 201/202 (230 V)<br>ACO 1 Pressboy (12 V)<br>ACO 201 (12 V)<br>ACO 202 (18 V)<br>EFP 2/201/202 (230 V)<br>AFP 201/202 (14,4 V) | PB2 ECOTEC bakker: 12-54 mm<br>Slynger og adapter (ZB201/203) 35-54 mm:<br>- Slynger: 42 og 54 (med adapter ZB201/ZB203)<br>- Snap on-slynger: 42 og 54 (med adapter ZB203)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 12-108 mm | Novopress | ACO202XL (18V)                                                                                                                                              | PB2 ECOTEC bakker: 12-54 mm<br>Slynger og adapter (ZB201/203) 42-54 mm:<br>- Slynger: 42 og 54 (med adapter ZB201/ZB203)<br>- Snap on-slynger: 42 og 54 (med adapter ZB201/203)<br>Slynger og adapter: 64-108 mm<br>- Snap on Slynger 64-88,9 mm (bare ett adapter ZB221)<br>- Snap on Slynger 108 (Det er behov for to adaptere ZB221 & ZB222)<br><b>Viktig:</b> Må presses i to trinn! Pressskjedene er merket spesielt for kobber (108x1,5 mm)                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12-108 mm | Novopress | ECO 3 Pressmax (230 V)<br>ECO 301 (230V)<br>ACO 3 Pressmax (12 V)<br>(max. 54 mm)                                                                           | Bakker ECO3/ECO301: 12-54 mm<br>Slynger og adapter (ZB302/303) 35-54 mm:<br>- Slynger: 42 og 54 (med adapter ZB302/ZB303)<br>- Snap on-slynger: 42 og 54 (med adapter ZB303)<br>Slynger og adapter (ZB302/321/323) 64-108 mm:<br>- Slynger: 64-67 mm (bare ett adapter ZB302)<br>- Slynger: 66,7 mm (bare ett adapter ZB323)<br>- Slynger: 76,1-88,9 mm (bare ett adapter ZB321/323)<br>- Snap on Slynger: 76,1-88,9 mm (bare ett adapter ZB323)<br>- Slynger: 108 (Det er behov for to adaptere ZB321 & ZB322/ZB323 & ZB324)<br>- Snap on Slynger: 108 (Det er behov for to adaptere ZB323 & ZB324)<br><b>Viktig:</b> Må presses i to trinn! Pressskjedene er merket spesielt for kobber (108x1,5 mm). |
| 12-28 mm  | Klauke    | MAP1 'Klauke Mini' (9,6 V)<br>MAP2L 'Klauke Mini' (18 V)                                                                                                    | Klauke Mini-bakker: 12-28 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12-54 mm  | Klauke    | UAP2/UP75 (12 V)<br>UNP2 (230 V)<br>UAP3L/4L (18 V)<br>UAP4 (12 V)                                                                                          | Klauke bakker: 12-35 mm (KSP3)<br>Klauke slynger og adapter: 42-54 mm (KSP3) med adapter SBK4254<br>Novopress bakker: 12-35 mm<br>Slynger og adapter: 42-54 mm med adapter ZB201/ZB203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 12-35 mm  | Rems      | Mini Press ACC (12 V)                                                                                                                                       | Rems Mini Press-bakker: 12-35 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12-54 mm  | Rems      | Powerpress SE (230 V)<br>Powerpress ACC (230 V)<br>Accu-Press (12 V)<br>Accu-Press ACC (12 V)                                                               | Rems bakker: 12-35 mm (4G)<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (PR3-S)<br>Novopress bakker (PB2) 12-35mm<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (med adapter ZB201/ZB203) - ingen HP-slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12-28 mm  | Roller    | Multi-Press Mini ACC (12V)                                                                                                                                  | Roller Mini Press-bakker: 12-35 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 12-54 mm  | Roller    | Uni-Press (230 V)<br>Uni-Press ACC (230 V)<br>Multi-Press (12 V)<br>Multi-Press ACC (12 V)                                                                  | Roller bakker: 12-54 mm (4G)<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (PR3-S)<br>Novopress bakker (PB2) 12-35mm<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (med adapter ZB201/ZB203) - ingen HP-slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12-54 mm  | Ridgid    | RP 10-S (230 V)<br>RP 300 (230 V)<br>RP 300-B (12 V)<br>RP 10-B (12 V)                                                                                      | Faste bakker er ikke tillatt. Maskinene tillates bare med bakker/slynger av andre merker godkjent av VSH.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Tabell 16: fra Ø42 mm er bare slynger tillatt

## 2.4.3 Pressverktøy godkjent for XPress Rustfritt stål GASS

| Dimensjon   | Produsent    | Pressmaskin                                                                                                                                                  | Pressbakker/-slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15-28 mm    | Novopress    | Presskid (12 V)<br>AFP 101 (9,6 V)<br>ACO102 (12V)                                                                                                           | Presskid bakker: 15-28 mm<br>PB1 bakker: 15-28 mm (AFP 101/ACO102)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15-54 mm    | Novopress    | ECO 1 Pressboy (230 V)<br>ECO 201/202 (230 V)<br>ACO 1 Pressboy (12 V)<br>ACO 201 (12 V)<br>ACO 202 (18 V)<br>EFP 2/201/202 (230 V)<br>AFP 201/202 (14,4 V)m | PB2 ECOTEC bakker: 15-35 m<br>Slynger og adapter (ZB201/203) 42-54 mm:<br>- Slynger: 42 og 54 (med adapter ZB201/ZB203)<br>- Snap on-slynger: 42 og 54 (med adapter ZB203)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 15-108 mm   | Novopress    | ECO 3 Pressmax (230 V)<br>ECO 301 (230V)<br>ACO 3 Pressmax (12 V)<br>(max. 54 mm)                                                                            | Bakker ECO3/ECO301: 12-54 mm<br>Slynger og adapter (ZB302/303) 35-54 mm:<br>- Slynger: 42 og 54 (med adapter ZB302/ZB303)<br>- Snap on-slynger: 42 og 54 (med adapter ZB303)<br>Slynger og adapter (ZB321/323) 76,1-108 mm:<br>- Slynger: 76,1-88,9 mm (bare ett adapter ZB321/323)<br>- Snap on Slynger: 76,1-88,9 mm (bare ett adapter ZB323)<br>- Slynger: 108 (Det er behov for to adaptere ZB321 & ZB322/ZB323 & ZB324)<br>- Snap on Slynger: 108 (Det er behov for to adaptere ZB323 & ZB324)<br><b>Viktig:</b> Fitting størrelse 108 mm må presses i to trinn! Pressskjedene er merket spesielt for kobber. |
| 76,1-108 mm | Novopress    | ACO401 (18 V)                                                                                                                                                | Slynger ACO401: HP401 76,1-108 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 15-22 mm    | Klauke       | MAP1 'Klauke Mini' (9,6 V)<br>MAP2L 'Klauke Mini' (18 V)                                                                                                     | Klauke Mini-bakker: 15-22 mm (KSP3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15-54 mm    | Klauke       | UAP2/UP75 (12 V)<br>UNP2 (230 V)<br>UAP3L/4L (18 V)<br>UAP4 (12 V)                                                                                           | <b>Viktig:</b> Bare med Novopress eller Klauke bakker og slynger (KSP3), 15-28 mm, SB35MS for 35 mm, og slynger 42 og 54 mm med adapter (SBK4254)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 76,1-108 mm | Klauke       | UAP100 (12 V)<br>UAP100L (18 V)                                                                                                                              | Slynger: HP 76,1-108 mm (KSP3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 15-54 mm    | Rems         | Powerpress SE (230 V)<br>Powerpress ACC (230 V)<br>Accu-Press (12 V)<br>Accu-Press ACC (12 V)                                                                | <b>Viktig:</b> Bare med Novopress bakker og slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15-54 mm    | Virax        | Viper P20 (14,4 V)<br>Viper P21 (18 V)                                                                                                                       | <b>Viktig:</b> Bare med Novopress bakker og slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15-28 mm    | Rothenberger | Romax Compact (12 V)                                                                                                                                         | <b>Viktig:</b> Bare med Novopress bakker og slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15-54 mm    | Rothenberger | Romax-Pressliner (12 V)<br>Romax-Pressliner ECO (12 V)<br>Romax AC Eco (230 V)<br>Romax 3000 (18V)                                                           | <b>Viktig:</b> Bare med Novopress bakker og slynger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Tabell 17: fra Ø42 mm er bare slynger tillatt

## 2.4.4 Pressverktøy godkjent for XPress Kobber GASS

| Dimensjon | Produsent | Pressmaskin                                                                                                                                                              | Pressbakker/-slynger                                                                                                                                             |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15-28 mm  | Novopress | Presskid (12 V)<br>AFP 101 (9,6 V)<br>ACO102 (12V)                                                                                                                       | Presskid bakker: 15-28 mm<br>PB1 bakker: 15-28 mm (AFP 101/ACO102)                                                                                               |
| 15-54 mm  | Novopress | ECO 1 Pressboy (230 V)<br>ECO 201/202 (230 V)<br>EFP 2 (230 V)<br>ACO 1 Pressboy (12 V)<br>ACO 201 (12 V)<br>ACO 202 (18V)<br>EFP 201/202 (230 V)<br>AFP 201/202 (230 V) | PB2 ECOTEC bakker: 15-35 mm<br>Slynger og adapter (ZB201/203) 35-54 mm:<br>- Slynger: 42 og 54<br>- Snap on-slynger: 42 og 54                                    |
| 15-28 mm  | Klauke    | MAP1 'Klauke Mini' (9,6 V)<br>MAP2L 'Klauke Mini' (18 V)                                                                                                                 | Klauke Mini-bakker: 15-28 mm (KSP3)                                                                                                                              |
| 15-54 mm  | Klauke    | UAP2/UP75 (12 V)<br>UNP2 (230 V)<br>UAP3L (18 V)<br>UAP4 (12 V)<br>UAP4L (18 V)                                                                                          | <b>Viktig:</b> Bare med Novopress eller Klauke bakker og slynger (KSP3), 15-28 mm, SB35MS for 35 mm, og slynger 42 og 54 mm med adapter (SBK4254)                |
| 15-28 mm  | Rems      | Mini Press ACC (12 V)                                                                                                                                                    | Rems Mini Press-bakker: 15-28 mm                                                                                                                                 |
| 15-54 mm  | Rems      | Powerpress SE (230 V)<br>Powerpress ACC (230 V)<br>Accu-Press S403 (12 V)<br>Accu-Press ACC (12 V)                                                                       | Rems bakker: 15-28 mm (4G)<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (PR3-S)<br>Novopress bakker (PB2) 15-35mm<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (med adapter ZB201/ZB203)   |
| 15-28 mm  | Roller    | Multi-Press Mini ACC (12V)                                                                                                                                               | Roller Mini Press-bakker: 15-28 mm                                                                                                                               |
| 15-54 mm  | Roller    | Uni-Press (230 V)<br>Uni-Press ACC (230 V)<br>Multi-Press (12 V)<br>Multi-Press ACC (12 V)                                                                               | Roller bakker: 15-28 mm (4G)<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (PR3-S)<br>Novopress bakker (PB2) 12-35mm<br>Slynger og adapter: 42-54 mm (med adapter ZB201/ZB203) |

Tabell 18: fra Ø42 mm er bare slynger tillatt

## 2.4.5 Pressverktøy godkjent for XPress Sprinkler

| Dimensjon   | Produsent | Pressmaskin                                                                                                            | Pressbakker/-slynger                                                                                                                                                              |
|-------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22-54 mm    | Novopress | ECO 201/202 (230 V)<br>EFP 2 (230 V)<br>ACO 201 (12 V)<br>ACO 202 (18 V)<br>EFP 201/202 (230 V)<br>AFP 201/202 (230 V) | PB2 ECOTEC bakker: 22-28 mm<br>Slynger og adapter (ZB201/203) 35-54 mm:<br>- Slynger: HP35 (med adapter ZB201/ZB203)<br>- Snap on-slynger: HP35, HP42 og HP54 (med adapter ZB203) |
| 22-54 mm    | Novopress | ECO 301 (230 V)                                                                                                        | PB3 ECO3/301 bakker: 22-28 mm<br>Slynger og adapter (ZB302/303) 35-54 mm:<br>- Slynger: HP35, HP42 og HP54 (ZB302)<br>- Snap on-slynger: HP35, HP42 og HP54 (ZB303)               |
| 76,1-108 mm | Novopress | ACO401 (18 V)                                                                                                          | Slynger: HP401 76,1-108 mm                                                                                                                                                        |
| 76,1-108 mm | Klauke    | UAP100 (12 V)<br>UAP100L (18 V)                                                                                        | Slynger: KSP3 HP76,1-108 mm (bare for rustfritt stål)                                                                                                                             |

Tabell 19: fra Ø35 mm er bare slynger tillatt

## 2.4.6 Vedlikehold og riktig bruk av pressverktøy

Riktig pressing med XPress-systemene garanteres dersom pressverktøyene som angitt i tabellene 15-19 blir brukt riktig. Jevnlig vedlikehold og smøring av Pressbakker, slynger og verktøy er nødvendig. Følg produsentens instruksjoner for bruk og vedlikehold.

Ved bruk av XPress kobber og XPress kobber GASS fittings i størrelser over 35 mm er det helt nødvendig at rillene i pressskjevne/kjedene blir smurt med Dri-slide smøremiddel! Kjevne/kjedene må smøres på denne måten etter hver 50 koblinger for størrelse 42 mm til 76 mm, og etter hver 5 koblinger for størrelse 108 mm. Pass på at det ikke oppstår kontakt mellom smøremiddelet og O-ringene.

Dårlig vedlikeholdte og/eller skadede Pressbakker utgjør en potensiell risiko. Skadede bakker kan skade fittings, og dermed kan det bli liggende metallpartikler igjen i kjeven. Hvis den samme kjeven så brukes til å presse en fitting av rustfritt stål, vil disse metallpartiklene bli presset inn i fittingen, hvilket igjen kan føre til gropdannelse og videre korrosjon. Ved skifte mellom materialer må du derfor sørge for at Pressbakker og slynger blir ordentlig rengjort. Andre pressverktøy, som ikke er nevnt i kapitlene 2.4.1 til 2.4.5, kan godkjennes på forespørsel.

## 2.5 Installasjons veiledning

### 2.5.1 Kutt røret til riktig lengde

Etter måling kan rørene kappes til riktig lengde ved bruk av en rørkutter (se fig. 4), en fintannet håndsag eller en mekanisk sag med elektrisk motor som passer for rørmaterialet. Røret må alltid kappes helt over. Det må aldri kappes delvis og så brykkes av, ettersom dette kan medføre korrosjon.

**Bruk ikke oljekjølte sager, vinkelsliper eller flammeskjæring.**

### XPress EL-forsinket stålrør med PP-belegg og belagte kobberrør (Wicu)

For å oppnå en sikker pressfit-forbindelse er det av vesentlig betydning at det syntetiske belegget på røret fjernes over hele innstikksdybde med et strippeverktøy før sammenføring. Med Wicu og R220 kobberrør kan styrken i pressforbindelsen bare oppnås ved å opprettholde hele innstikksdybde og bruke en innføringsavstiver.



Figur 4: Kapping av røret

### 2.5.2 Avgrading av røret

Rørendene må avgrades innvendig og utvendig etter at det er kappet. Dette er nødvendig for å unngå skade på O-ringen når røret føres inn i pressfittingen. Avgrading på rørets innside forebygger gropdannelse og korrosjon. Innvendig og utvendig avgrading kan enten gjøres med passende håndverktøy for avgrading, eller med en elektrisk røravgrader. Fliser og grader som henger fast i røret må fjernes.

### 2.5.3 Kalibrering

Pass alltid på at rørendene er runde og jevnt avrundet. Spesielt med hvite kobberør i samsvar med DIN EN 1057/R220 (1mm), for eksempel Wicuro, må rørendene kalibreres før pressing.

### 2.5.4 Markere innstikksdybde

Den påkrevde innstikksdybde (se tabell 21) må markeres på røret eller pressfittingen (det siste for fittings med rørender), for å sikre en trygg og ordentlig sammenkobling. Marker innstikksdybde med et passende merkeverktøy, som leveres av VSH. En pålitelig pressing med tilhørende strekkfasthet kan bare oppnås ved riktig montering. Pressoperasjonen bak setet er ytterst viktig for strekkfastheten. Markeringen på røret må fortsatt være synlig (men nær ved fittingen) etter at forbindelsen er presset, for å identifisere eventuell bevegelse før eller etter pressing.

### 2.5.6 Kontroller rør og fitting

Før sammensetning må fittingen kontrolleres, for å være sikker på at O-ringen er på plass og at den sitter riktig. Rør, fitting og O-ring må undersøkes for fremmedlegemer (f.eks. skitt eller grader), som i så fall må fjernes.

### 2.5.7 Sammenfoying av rør og fitting

Skyv røret inn i pressfittingen inntil den markerte innstikksdybde, mens røret samtidig roteres lett og skyves i lengderetningen. Markeringen for innføringsdybde må fortsatt være synlig. Ved bruk av fittings som ikke har stopper, må fittingsen skyves minst så langt inn som den markerte innstikksdybde. Uforsiktig innføring av røret i pressfittingen kan resultere i at O-ringen skades og må unngås.

Hvis sammenfoying er vanskelig på grunn av tillatte toleranser i størrelser, kan man smøre med vann eller såpe.

**Det må ikke brukes olje eller fett eller grease som smøremiddel.**



Figur 5: Avgrading av røret



Figur 6: Markering av innstikksdybde

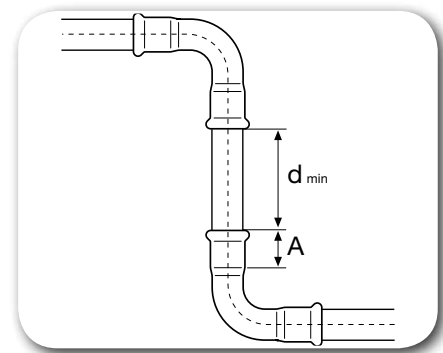


Figur 7: Kontroller fitting/rør



Figur 8: Sammensetning av fitting/rør

For å minimalisere installasjonstiden er det vanlig praksis å montere et antall forbindelser først, og så presse de forskjellige forbindelser en etter en. Markering av avstanden (A) gir en sjekk på at røret ikke er skjøvet ut av fittingen under pressprosessen. Før man starter den endelige pressprosessen for de forskjellige rørforbindelsene er det også viktig at man sjekker noen av minimumsavstandene som er påkrevd for arbeidet (se tabell 20).



Figur 9

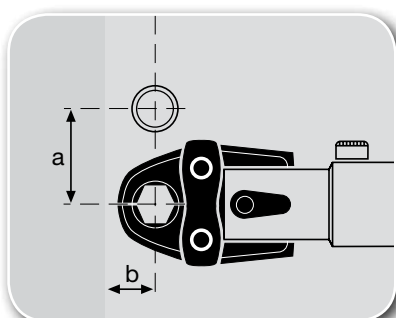
| Ø (mm) | Innføringsdybde         |                     |                      | Minimum avstand                              | Minimum rørlengde      |                     |                      |
|--------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
|        | A (mm)                  |                     |                      | dmin (mm)                                    | 2xA + dmin (mm)        |                     |                      |
|        | XPress Rustfritt (GASS) | XPress EL-forsinket | XPress Kobber (GASS) | XPress Rustfritt (GASS) EL-forsinket, Kobber | XPress Rustfritt(GASS) | XPress EL-forsinket | XPress Kobber (GASS) |
| 12     | 17                      | 17                  | 17                   | 10                                           | 44                     | 44                  | 44                   |
| 15     | 20                      | 20                  | 20                   | 10                                           | 50                     | 50                  | 50                   |
| 18     | 20                      | 20                  | 20                   | 10                                           | 50                     | 50                  | 50                   |
| 22     | 21                      | 21                  | 21                   | 10                                           | 52                     | 52                  | 52                   |
| 28     | 23                      | 23                  | 23                   | 10                                           | 56                     | 56                  | 56                   |
| 35     | 26                      | 26                  | 26                   | 10                                           | 62                     | 62                  | 62                   |
| 42     | 30                      | 30                  | 30                   | 20                                           | 80                     | 80                  | 80                   |
| 54     | 35                      | 35                  | 35                   | 20                                           | 90                     | 90                  | 90                   |
| 64     | -                       | -                   | 50                   | 30                                           | -                      | -                   | 130                  |
| 67     | -                       | -                   | 50                   | 30                                           | -                      | -                   | 130                  |
| 76,1   | 55                      | 55                  | 50                   | 55                                           | 165                    | 165                 | 140                  |
| 88,9   | 63                      | 63                  | 64                   | 65                                           | 186                    | 186                 | 193                  |
| 108    | 77                      | 77                  | 64                   | 80                                           | 234                    | 234                 | 208                  |

Tabell 20: Minimumsavstander mellom pressinger

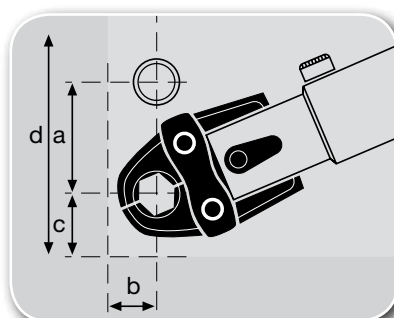
Tabell 21 under viser hvilke minimumsavstander som er nødvendig for at pressingen av fittings kan gjøres riktig med passende pressverktøy. Disse avstandene henger sammen med de generelle installasjonskonfigurasjonene som vises skjematisk i figurene 10 til 12.

| Utvendig Ø | Fig. 10  |        | Fig. 11  |        | Fig. 12 |     |           |
|------------|----------|--------|----------|--------|---------|-----|-----------|
|            | a        | b      | a        | b      | c       | d   | rør dybde |
| 12-15 mm   | 56       | 20     | 75       | 25     | 28      | 131 | 40 mm     |
| 18 mm      | 60       | 20     | 75       | 25     | 28      | 131 | 40 mm     |
| 22 mm      | 65       | 25     | 80       | 31     | 35      | 150 | 40 mm     |
| 28 mm      | 75       | 25     | 80       | 31     | 35      | 150 | 60 mm     |
| 35 mm      | 75       | 30     | 80       | 31     | 44      | 170 | 70 mm     |
| 42 mm      | 140/115* | 60/75* | 140/115* | 60/75* | 75      | 265 | 70 mm     |
| 54 mm      | 140/120* | 60/85* | 140/120* | 60/85* | 85      | 290 | 70 mm     |
| 64 mm      | 145*     | 110*   | 145*     | 100*   | 100     | 345 | 70 mm     |
| 67 mm      | 145*     | 110*   | 145*     | 100*   | 100     | 345 | 70 mm     |
| 76,1 mm    | 140*     | 110*   | 165*     | 115*   | 115     | 395 | 80 mm     |
| 88,9 mm    | 150*     | 120*   | 185*     | 125*   | 125     | 435 | 90 mm     |
| 108 mm     | 170*     | 140*   | 200*     | 135*   | 135     | 470 | 100 mm    |

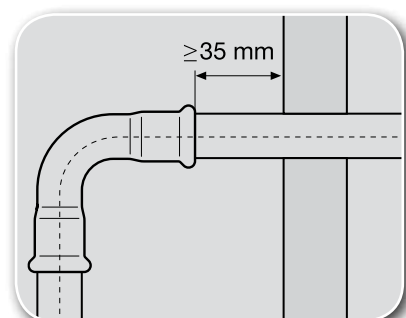
Tabell 21: Plassbehov for installasjon (\* slynger)



Figur 10



Figur 11



Figur 12

### 2.5.8 Pressing

Før man begynner pressingen må Pressbakker og slynger sjekkes for skitt, som eventuelt må fjernes. Dessuten må man forsikre seg om at pressmaskinen er i god stand, og at instruksjonene for bruk og vedlikehold samt produsentens instruksjoner er fulgt.

Forsikre deg om at du bruker de riktige Pressbakker og slynger for bruksområdet, og at disse passer til de fittings som brukes. For å lage en ordentlig pressforbindelse må rillen i pressverktøyet omfatte O-ring setet i pressfittingen. Så snart pressingen er startet må hele syklusen gjennomføres til den er ferdig, og prosessen må under ingen omstendighet avbrytes. De godkjente maskiner, Pressbakker og Pressslynger vises på sidene 40 – 43. De finnes også opplistet i dokumentet "XPress tool schedule", som er tilgjengelig på [www.xpress-fittings.com](http://www.xpress-fittings.com) under Products > press fittings > tool schedule.

**Det er ikke tillatt å presse en forbindelse mer enn én gang.**



### Pressing ved gassinstallasjoner

XPress Rustfritt GASS og XPress Kobber GASS er egnet for gasser av andre og tredje gassfamilie (naturgasser og flytende gasser) i samsvar med DVGW arbeidsblad G 260, og kan installeres innendørs (med HTC) og utendørs (uten HTC) som beskrevet over.

Det er ikke tillatt å blande XPress Rustfritt GASS og XPress Kobber GASS for nyinstallasjoner. Forbindelser til gassfittings og gassdeler av messing, rød bronse, bøyelig grått støpejern og presstøpt aluminium kan installeres med gassgjenger/pressfittings eller flenser. Ved reparasjoner må du forsikre deg om at rørene er i henhold til DIN-NS-EN/ DVGW-standardene, at de har en perfekt og uskadd utvendig overflate og at de ikke er malt.

### Lokale bestemmelser må alltid følges. Det må tas hensyn til reglene i DVGW TRGI 2008:

1. Gassrør og fittings bør merkes med gult for å unngå forveksling.
2. Rørene må beskyttes mot mekanisk skade når de monteres uten overdekning.
3. Gjennomfør tester i følge G1 Retningslinjer for gass (for eksempel sjekk tildekkede rør).
4. Hvis monteringen er under avrettingsmasse (over armeringen), legg i betongspor.
5. Driftstemperatur: -20°C til +70°C

### 2.5.9 Bøying

Det kan være nødvendig å bøye et rør for å gjøre installasjonen. Normale hånd-, hydrauliske eller elektrisk drevne bøyeverktøy med passende bøyeformer kan brukes til dette. Produsenten bestemmer om et bøyeverktøy er egnet. XPress rør Rustfritt, EL-forsinket og Kobber i samsvar med DIN NS-EN1057 kan bøyes i kald tilstand.

**Røret må ikke bøyes når det er varmt, på grunn av korrosjonsfaren.**

Minimum bøyeradius er som følger:

XPress Rustfritt rør (15-28 mm)

$$r_{\min} = 3,5 \times d$$

XPress EL-forsinket rør (12-28 mm)

$$r_{\min} = 3,5 \times d$$

Kobberrør (12-54 mm) i samsvar med  
NS-EN 1057 og DVGW-GW 392

$$r_{\min} = 3,5 \times d$$

En mindre bøyeradius er ikke tillatt.

### 2.5.10 Systemer med blandede metaller

XPress Rustfritt rør og fittings kan enkelt kombineres med kontroller og fittings av rustfritt stål og ikke jernholdige metaller. Forbindelse med EL-forsinket stål, fittings eller komponenter av mindre edelt metall kan lede til galvanisk korrosjon. Dette kan unngås ved bruk av syntetiske eller ikke jernholdige metallfittings eller avstandsstykker som er minst 50 mm lange (DIN 1988, del 7). Se kapitel 2.8, side 40, for mer informasjon om korrosjon. Tabell 22 viser mulige kombinasjoner av blandede metaller.

Kombinasjonene under er bare gyldige når forbindelsene mellom blandede metaller gjøres med en mekanisk demonterbar sammenkobling (f.eks. gjenget eller rillet kobling).

| XPress Fittings |                   |        |              |                 |                   |                |
|-----------------|-------------------|--------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|
| System          |                   |        | Kobber       | Bronse/ Messing | EL-forsinket stål | Rustfritt stål |
| Rørtype         | Kobberrør         | Lukket | tillatt      | tillatt         | tillatt           | tillatt        |
|                 |                   | Åpent  | tillatt      | tillatt         | ikke tillatt      | tillatt        |
|                 | EL-forsinket stål | Lukket | tillatt      | tillatt         | tillatt           | tillatt        |
|                 |                   | Åpent  | ikke tillatt | ikke tillatt    | ikke tillatt      | ikke tillatt   |
|                 | Rustfritt stål    | Lukket | tillatt      | tillatt         | tillatt           | tillatt        |
|                 |                   | Åpent  | tillatt      | tillatt         | ikke tillatt      | tillatt        |

Tabell 22: Kombinasjoner av fittings og rør

Vi anbefaler at det brukes fittings av rød bronse eller messing for overgangen mellom kobber og stål. Kombinasjoner bør unngås i gassinallasjoner (se 2.5.8 "Pressing ved gassinallasjoner").

## 2.6 Generelle retningslinjer for anvendelse

### 2.6.1 Kompensering for varme-ekspansjon

Omfanget av termisk ekspansjon i et rørsystem avhenger av hvilken type materialer som er brukt. Denne lineære ekspansjonen må tas med i beregningen under installasjonen. Dette kan gjøres ved å la det være tilstrekkelig plass for ekspansjon. Små endringer i lengde kan tas opp med tilstrekkelig plass for ekspansjon, så vel som av de elastiske egenskapene i selve rørsystemet. For større lengdeendringer er det behov for kompensering med andre midler, for eksempel installasjon av innretninger som kompenserer for ekspansjon eller ved plassering av klips og klammer.

Ekspansjonkompensatorer som kan brukes er som rørstykke (figur 13), U-bend (figur 15) eller kompensatorer.

Behovet for kompensasjon kan bestemmes på forhånd ved å beregne lengdeendringene.

Ligningen for å beregne endringer i lengde er som følger :

$$\Delta l = l \times \alpha \times \Delta T$$



- $\Delta l$  = total lineær ekspansjon [i mm]  
 $l$  = det aktuelle strekkets lengde [m]  
 $\Delta T$  = temperaturforskjell [°C]  
 $\alpha$  = lineær ekspansjonskoeffisient, som er;  
 for XPress Rustfritt rør 1.4401  $\alpha = 0,0160$  mm/mK  
 for XPress Rustfritt rør 1.4521/1.4520 rør  $\alpha = 0,0104$  mm/mK  
 for XPress EL-forsinket  $\alpha = 0,0108$  mm/mK  
 for kobberør  $\alpha = 0,0170$  mm/mK

Tabellene 23a, 23b, 23c og 23d viser ekspansjonen for forskjellige rørledninger avhengig av lengden på røret og temperaturøkningen.

### Beregning av lengde for ekspansjonskompensasjon

I tilfelle av større ekspansjon må det brukes ekspansjonskompensatorer. I kompliserte tilfeller må det eventuelt beregnes og installeres  $\Omega$ -formede ekspansjonssløyfer. Formelen for å beregne utligning av ekspansjon i mm er som følger:

$$B_d = k \times \sqrt{(d_e \times \Delta l)}$$

- $B_d$  = lengde på ekspansjonskompensering [mm]  
 $k$  = materialkonstant  
 = 45 for XPress rør Rustfritt og EL-forsinket  
 = 35 for kobberør  
 $d_e$  = rørets utvendige diameter [mm]  
 $\Delta l$  = lineær ekspansjon som må kompenseres [mm]

| $l$ [m] | $\Delta T$ [K] |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|----------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | 10             | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   |
| 1       | 0,16           | 0,32 | 0,48 | 0,64  | 0,80  | 0,96  | 1,12  | 1,28  | 1,44  | 1,60  |
| 2       | 0,32           | 0,64 | 0,96 | 1,28  | 1,60  | 1,92  | 2,24  | 2,56  | 2,88  | 3,20  |
| 3       | 0,48           | 0,96 | 1,44 | 1,92  | 2,40  | 2,88  | 3,36  | 3,84  | 4,32  | 4,80  |
| 4       | 0,64           | 1,28 | 1,92 | 2,56  | 3,20  | 3,84  | 4,48  | 5,12  | 5,76  | 6,40  |
| 5       | 0,80           | 1,60 | 2,40 | 3,20  | 4,00  | 4,80  | 5,60  | 6,40  | 7,20  | 8,00  |
| 6       | 0,96           | 1,92 | 2,88 | 3,84  | 4,80  | 5,76  | 6,72  | 7,68  | 8,64  | 9,60  |
| 7       | 1,12           | 2,24 | 3,36 | 4,48  | 5,60  | 6,72  | 7,84  | 8,96  | 10,08 | 11,20 |
| 8       | 1,28           | 2,56 | 3,84 | 5,12  | 6,40  | 7,68  | 8,96  | 10,24 | 11,52 | 12,80 |
| 9       | 1,44           | 2,88 | 4,32 | 5,76  | 7,20  | 8,64  | 10,08 | 11,52 | 12,96 | 14,40 |
| 10      | 1,60           | 3,20 | 4,80 | 6,40  | 8,00  | 9,60  | 11,20 | 12,80 | 14,40 | 16,00 |
| 12      | 1,92           | 3,84 | 5,76 | 7,68  | 9,60  | 11,52 | 13,44 | 15,36 | 17,28 | 19,20 |
| 14      | 2,24           | 4,48 | 6,72 | 8,96  | 11,20 | 13,44 | 15,68 | 17,92 | 20,16 | 22,40 |
| 16      | 2,56           | 5,12 | 7,68 | 10,24 | 12,80 | 15,36 | 17,92 | 20,48 | 23,04 | 25,60 |
| 18      | 2,88           | 5,76 | 8,64 | 11,52 | 14,40 | 17,28 | 20,16 | 23,04 | 25,92 | 28,80 |
| 20      | 3,20           | 6,40 | 9,60 | 12,80 | 16,00 | 19,20 | 22,40 | 25,60 | 28,80 | 32,00 |

Tabell 23a: Total lineær ekspansjon  $\Delta l$  [mm]. Bare for XPress Rustfritt 1.4401

| l [m] | $\Delta T$ [K] |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|-------|----------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 10             | 20   | 30   | 40   | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   |
| 1     | 0,10           | 0,21 | 0,31 | 0,42 | 0,52  | 0,62  | 0,73  | 0,83  | 0,94  | 1,04  |
| 2     | 0,21           | 0,42 | 0,62 | 0,83 | 1,04  | 1,25  | 1,46  | 1,66  | 1,87  | 2,08  |
| 3     | 0,31           | 0,62 | 0,94 | 1,25 | 1,56  | 1,87  | 2,18  | 2,50  | 2,81  | 3,12  |
| 4     | 0,42           | 0,83 | 1,25 | 1,66 | 2,08  | 2,50  | 2,91  | 3,33  | 3,74  | 4,16  |
| 5     | 0,52           | 1,04 | 1,56 | 2,08 | 2,60  | 3,12  | 3,64  | 4,16  | 4,68  | 5,20  |
| 6     | 0,62           | 1,25 | 1,87 | 2,50 | 3,12  | 3,74  | 4,37  | 4,99  | 5,62  | 6,24  |
| 7     | 0,73           | 1,46 | 2,18 | 2,91 | 3,64  | 4,37  | 5,10  | 5,82  | 6,55  | 7,28  |
| 8     | 0,83           | 1,66 | 2,50 | 3,33 | 4,16  | 4,99  | 5,82  | 6,66  | 7,49  | 8,32  |
| 9     | 0,94           | 1,87 | 2,81 | 3,74 | 4,68  | 5,62  | 6,55  | 7,49  | 8,42  | 9,36  |
| 10    | 1,04           | 2,08 | 3,12 | 4,16 | 5,20  | 6,24  | 7,28  | 8,32  | 9,36  | 10,40 |
| 12    | 1,25           | 2,50 | 3,74 | 4,99 | 6,24  | 7,49  | 8,74  | 9,98  | 11,23 | 12,48 |
| 14    | 1,46           | 2,91 | 4,37 | 5,82 | 7,28  | 8,74  | 10,19 | 11,65 | 13,10 | 14,56 |
| 16    | 1,66           | 3,33 | 4,99 | 6,66 | 8,32  | 9,98  | 11,65 | 13,31 | 14,98 | 16,64 |
| 18    | 1,87           | 3,74 | 5,62 | 7,49 | 9,36  | 11,23 | 13,10 | 14,98 | 16,85 | 18,72 |
| 20    | 2,08           | 4,16 | 6,24 | 8,32 | 10,40 | 12,48 | 14,56 | 16,64 | 18,72 | 20,80 |

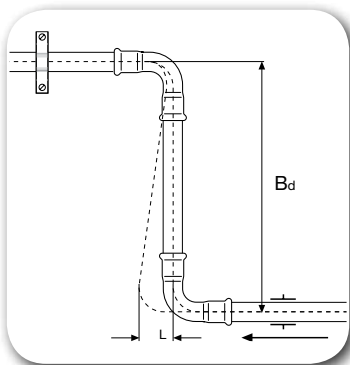
Tabell 23b: Total lineær ekspansjon  $\Delta l$  [mm]. Bare for XPress Rustfritt 1.4520/1.4521

| l [m] | $\Delta T$ [K] |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|-------|----------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 10             | 20   | 30   | 40   | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   |
| 1     | 0,11           | 0,22 | 0,32 | 0,43 | 0,54  | 0,65  | 0,76  | 0,86  | 0,97  | 1,08  |
| 2     | 0,22           | 0,43 | 0,65 | 0,86 | 1,08  | 1,30  | 1,51  | 1,73  | 1,94  | 2,16  |
| 3     | 0,32           | 0,65 | 0,97 | 1,30 | 1,62  | 1,94  | 2,27  | 2,59  | 2,92  | 3,24  |
| 4     | 0,43           | 0,86 | 1,30 | 1,73 | 2,16  | 2,59  | 3,02  | 3,46  | 3,89  | 4,32  |
| 5     | 0,54           | 1,08 | 1,62 | 2,16 | 2,70  | 3,24  | 3,78  | 4,32  | 4,86  | 5,40  |
| 6     | 0,65           | 1,30 | 1,94 | 2,59 | 3,24  | 3,89  | 4,54  | 5,18  | 5,83  | 6,48  |
| 7     | 0,76           | 1,51 | 2,27 | 3,02 | 3,78  | 4,54  | 5,29  | 6,05  | 6,80  | 7,56  |
| 8     | 0,86           | 1,73 | 2,59 | 3,46 | 4,32  | 5,18  | 6,05  | 6,91  | 7,78  | 8,64  |
| 9     | 0,97           | 1,94 | 2,92 | 3,89 | 4,86  | 5,83  | 6,80  | 7,78  | 8,75  | 9,72  |
| 10    | 1,08           | 2,16 | 3,24 | 4,32 | 5,40  | 6,48  | 7,56  | 8,64  | 9,72  | 10,80 |
| 12    | 1,30           | 2,59 | 3,89 | 5,18 | 6,48  | 7,78  | 9,07  | 10,37 | 11,66 | 12,96 |
| 14    | 1,51           | 3,02 | 4,54 | 6,05 | 7,56  | 9,07  | 10,58 | 12,10 | 13,61 | 15,12 |
| 16    | 1,73           | 3,46 | 5,18 | 6,91 | 8,64  | 10,37 | 12,10 | 13,82 | 15,55 | 17,28 |
| 18    | 1,94           | 3,89 | 5,83 | 7,78 | 9,72  | 11,66 | 13,61 | 15,55 | 17,50 | 19,44 |
| 20    | 2,16           | 4,32 | 6,48 | 8,64 | 10,80 | 12,96 | 15,12 | 17,28 | 19,44 | 21,60 |

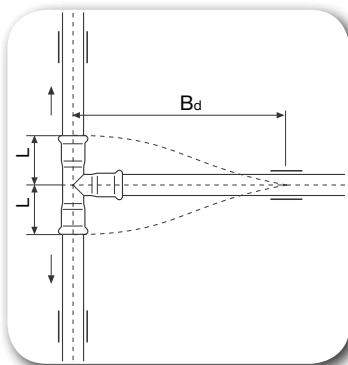
Tabell 23c: Total lineær ekspansjon  $\Delta l$  [mm]. Bare for XPress EL-forsinket

| l [m] | $\Delta T$ [K] |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 10             | 20   | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   |
| 1     | 0,17           | 0,34 | 0,51  | 0,68  | 0,85  | 1,02  | 1,19  | 1,36  | 1,53  | 1,70  |
| 2     | 0,34           | 0,68 | 1,02  | 1,36  | 1,70  | 2,04  | 2,38  | 2,72  | 3,06  | 3,40  |
| 3     | 0,51           | 1,02 | 1,53  | 2,04  | 2,55  | 3,06  | 3,57  | 4,08  | 4,59  | 5,10  |
| 4     | 0,68           | 1,36 | 2,04  | 2,72  | 3,40  | 4,08  | 4,76  | 5,44  | 6,12  | 6,80  |
| 5     | 0,85           | 1,70 | 2,55  | 3,40  | 4,25  | 5,10  | 5,95  | 6,80  | 7,65  | 8,50  |
| 6     | 1,02           | 2,04 | 3,06  | 4,08  | 5,10  | 6,12  | 7,14  | 8,16  | 9,18  | 10,20 |
| 7     | 1,19           | 2,38 | 3,57  | 4,76  | 5,95  | 7,14  | 8,33  | 9,52  | 10,71 | 11,90 |
| 8     | 1,36           | 2,72 | 4,08  | 5,44  | 6,80  | 8,16  | 9,52  | 10,88 | 12,24 | 13,60 |
| 9     | 1,53           | 3,06 | 4,59  | 6,12  | 7,65  | 9,18  | 10,71 | 12,24 | 13,77 | 15,30 |
| 10    | 1,70           | 3,40 | 5,10  | 6,80  | 8,50  | 10,20 | 11,90 | 13,60 | 15,30 | 17,00 |
| 12    | 2,04           | 4,08 | 6,12  | 8,16  | 10,20 | 12,24 | 14,28 | 16,32 | 18,36 | 20,40 |
| 14    | 2,38           | 4,76 | 7,14  | 9,52  | 11,90 | 14,28 | 16,66 | 19,04 | 21,42 | 23,80 |
| 16    | 2,72           | 5,44 | 8,16  | 10,88 | 13,60 | 16,32 | 19,04 | 21,76 | 24,48 | 27,20 |
| 18    | 3,06           | 6,12 | 9,18  | 12,24 | 15,30 | 18,36 | 21,42 | 24,48 | 27,54 | 30,60 |
| 20    | 3,40           | 6,80 | 10,20 | 13,60 | 17,00 | 20,40 | 23,80 | 27,20 | 30,60 | 34,00 |

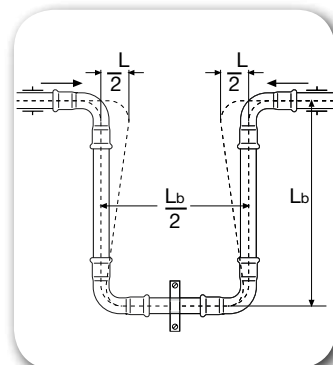
Tabell 23d: Total lineær ekspansjon  $\Delta l$  [mm], bare for kobber



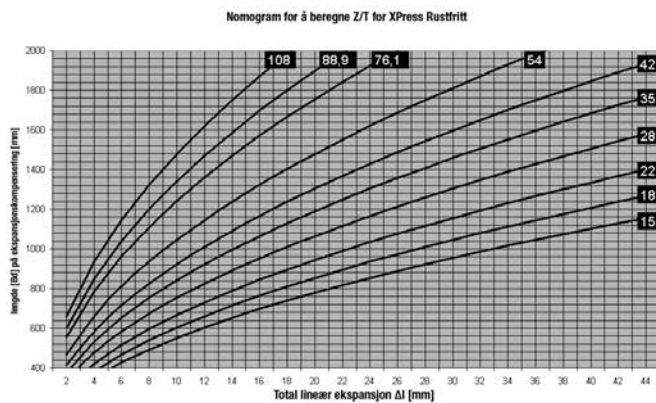
Figur 13



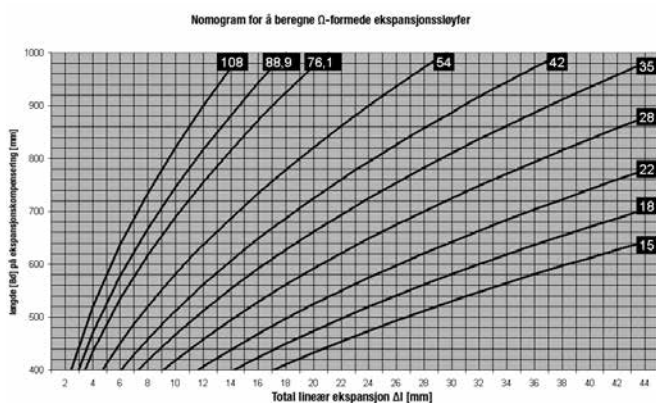
Figur 14



Figur 15



Graf 1: Nomogram (for XPress Rustfritt) for å beregne situasjonen i fig. 13 og 14, ekspansjon  $B_d$  [mm]



Graf 2: Nomogram for å beregne situasjonen i fig. 15, ekspansjonskompensator  $L_b$  [mm]

Med nomogrammet i Graf 1 kan man hurtig og nøyaktig avlese lengden for ekspansjonsbend [ $B_d$ ], ut fra de respektive rørtyper og ekspansjonen som det skal kompenseres for [ $\Delta l$ ]. Graf 2 viser verdiene [ $L_b$ ] for installasjonssituasjonen som er illustrert i figur 15.

Det følgende er et eksempel på en kalkulasjon: En rørledning med en lengde på 16 m, bestående av XPress Rustfrie stålrør med en diameter på 22 mm, som utsettes for en temperaturdifferanse på 60 K grader. Ved å bruke formelen for beregning av ekspansjon blir resultatet:

$$\Delta l = 16 \times 0,0166 \times 60 = 15,936$$

Uten bruk av matematiske kalkulasjoner får vi det samme resultatet ved å interpolere dataene i tabell 23. Med ekspansjonen for den respektive seksjonen av rørledningen kan vi så beregne lengden av den nødvendige ekspansjonskompensatoren – se fig. 13 og 14. Ved å bruke nomogrammet i Graf 1 får vi ca. 830 mm. Den analytiske kalkulasjonen viser:

$$B_d = 45 \times \sqrt{(22 \times 15,36)} = 827,2 \text{ mm}$$

Hvis det brukes en Ω-formet ekspansjonsinnretning, skal den beregnede verdi for ekspansjonsutligning, som også vises i fig. 15, halveres ettersom den faktisk er to ekspansjonsseksjoner. Verdien [ $B_d$ ] skal ikke deles nøyaktig på 2, men den skal deles på en faktor 1,8:

$$L_b = 25 \times \sqrt{(22 \times 15,936)} = 468,1 \text{ mm}$$

eller på en annen måte:

$$L_b = B_d / 1,8 = 842,58 / 1,8 = 468,1 \text{ mm}$$

Graf 2 viser en verdi for  $L_b$  på ca. 460 mm.

Som det fremgår av fig. 12-14, vil en korrekt kompensering av ekspansjonen også avhenge av plasseringen av festemidlene, slik som klammer og klips. Et klammer for feste av rør må aldri plasseres nær en rørforbindelse. Klips bør plasseres slik at de ikke holder røret fast. Dersom det er rette rørsegmenter uten ekspansjonskompensering, må det bare brukes et klammer for å unngå mulig deformering. Plasser den så tett som mulig til midten av det rette strekket. På denne måten vil eventuell ekspansjon fordeles i begge retninger, og lengden for nødvendig ekspansjonsutligning vil bli halvert. Det anbefales å bruke rørklammer med innlegg av gummi, ettersom disse demper eventuell støy og vibrasjon, og gir bedre fordeling av belastningen.

## 2.6.2 Strømningstap

Når en væske strømmer gjennom et rørsystem vil det oppstå kontinuerlige og lokale strømningsmotstander, som vises ved trykkreduksjon i systemet. Det er forskjell på kontinuerlige og lokale trykkfall. Kontinuerlig trykkfall forårsakes vesentlig av strømningsmotstanden i rette rørseksjoner, som igjen stort sett kommer av friksjonen mellom væsken og rørveggen.

Lokale trykkfall skyldes derimot strømningsmotstand som kommer av turbulens, for eksempel der det er en endring i innvendig rørdiameter, ved en forgrening, i en albu etc.

### Kontinuerlig trykkfall

For å beregne det totale trykkfall som vil oppstå i væskestrømmen i en rett seksjon i rørsystemet, bestemmes først trykkfallet over en lengdeenhet, og så multipliseres den totale lengde med denne verdien. Denne verdien kan beregnes ved bruk av Hazen-Williams-formelen.

$$p = \frac{6,05 \times 10^5}{C^{1,85} \times d_i^{4,87}} \times Q^{1,85}$$

- p = trykkfall i røret [bar/m]
- Q = strøm gjennom røret [l/min]
- d<sub>i</sub> = gjennomsnittlig innvendig diameter i røret [mm]
- C = konstant for rørets type og tilstand [mm]
- C = 140 for XPress Rustfritt og EL-forsinket

For de som ønsker å gjøre disse beregningene henviser vi til relevant litteratur om emnet. Passende diagrammer, som vist i fig. 16, kan brukes for å løse beregningen for normale installasjoner. Trykkfall [R] pr. enhet og strømningshastigheten [m/s] for en gitt vannstrømningsrate kan bestemmes hurtig og enkelt med dette hjelpemiddelet.

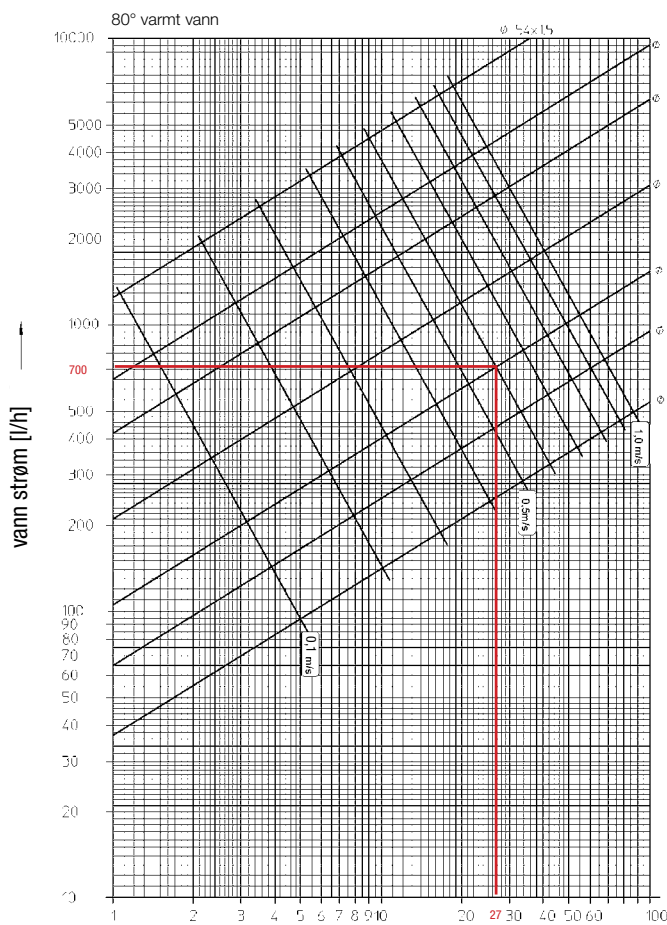
Når [R] og den faktiske eller tilsvarende lengde av rørsystemet er kjent, kan man beregne det totale trykkfallet over det aktuelle rørsystemet. Diagrammet gir verdier som gjelder for vann med en temperatur på 80°C. Det fremgår at [R] endrer seg med temperaturen, og dermed kan det være nødvendig å korrigere. Det kan utarbeides diagrammer for ulike driftstemperaturer og varierende strømningshastigheter.

For eksempel brukes det et diagram med vanntemperatur på 10°C når man arbeider med vanlige vannforsyningssystemer, med sine tilhørende vesentlig høyere strømningshastigheter. I tillegg til temperaturen vil eventuelle tilsetninger til vannet, f.eks. frostvæske, påvirke verdien [R], og det må derfor korrigeres tilsvarende. Det ville bli for komplisert å bruke mange diagrammer for å beregne hver temperatur. Derfor kan man bruke nomogrammet i fig. 17, som viser korreksjonsfaktoren [K<sub>c</sub>] som må brukes for å korrigere [R] for den aktuelle væsketemperaturen.

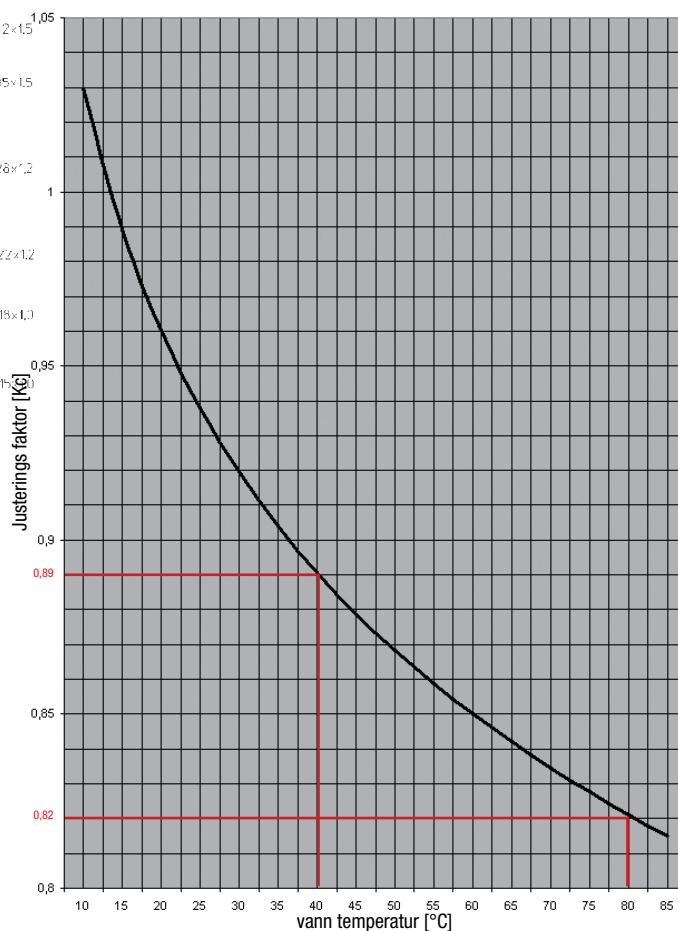
Følgende eksempel forklarer bruken av nomogrammet. Anta en strømningsrate på 700 l/h med en rørdiameter på 22 x 1,2 mm. For 80°C varmt vann er verdien av [R] 27 WS/m (ca. 270 Pa/m). Verdien av [R] for 40°C varmt vann beregnes da slik:

$$R = (27/0,82) \times 0,89 = 29,3 \text{ mm WS/m [293 Pa/m]}$$

Ettersom det vises i nomogrammet i fig. 17 at korreksjonsfaktoren  $[K_c]$  for en vanntemperatur på 10°C er 1,0, kan man først fastslå verdien av  $[R]$  for denne temperaturen. Verdien som fremkommer multipliseres så med korreksjonskoeffisienten  $[K_c]$  for en temperatur på 40°C:



Figur 16



Figur 1

## Lokale trykkfall

Som nevnt i innledningen, er lokale trykkfall den strømningsmotstanden som oppstår av endringer i strømningsretning og tverrsnitt, splitt av strømmen til flere kanaler etc. Det er i hovedsak to måter å beregne disse trykkfallene: Den direkte analytiske metoden, og metoden hvor man bruker tilsvarende lengder.

## Metode med tilsvarende lengde

Dette er en beregningsmetode som løser beregningsproblemet som en funksjon av en gitt lokal motstand, og gir den tilsvarende lengden for et rett rør med samme diameter som ville ha samme trykkfall. For å bruke denne beregningsmetoden må alle lengdeekvivalensverdiene for hver fittingtype i tabell 24 legges til rørlørdningens faktiske lengde. Dette vil vise kretsens totale motstand. Denne metoden er ikke like nøyaktig som den direkte metoden, men den har den fordel at beregningen kan gjøres hurtigere.

| OD   | DN  | ζ Direkte analytisk metode / Metode med tilsvarende lengde (m)                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |      |      |      |      |      |      |      |
|------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|      |     |  |  |  |  |  |  |  |      |      |      |      |      |      |      |
|      |     | ζ                                                                                 | (m)                                                                               | ζ                                                                                 | (m)                                                                               | ζ                                                                                  | (m)                                                                                 | ζ                                                                                   | (m)  | ζ    | (m)  | ζ    | (m)  | ζ    | (m)  |
| 15   | 12  | 1,02                                                                              | 0,49                                                                              | 0,69                                                                              | 0,33                                                                              | 0,40                                                                               | 0,19                                                                                | 1,13                                                                                | 0,55 | 0,36 | 0,17 | 0,52 | 0,25 | 0,64 | 0,31 |
| 18   | 15  | 0,93                                                                              | 0,58                                                                              | 0,77                                                                              | 0,48                                                                              | 0,50                                                                               | 0,32                                                                                | 1,41                                                                                | 0,89 | 0,46 | 0,29 | 1,06 | 0,67 | 0,96 | 0,60 |
| 22   | 20  | 0,44                                                                              | 0,35                                                                              | 0,38                                                                              | 0,30                                                                              | 0,15                                                                               | 0,12                                                                                | 1,05                                                                                | 0,84 | 0,11 | 0,08 | 0,73 | 0,59 | 1,29 | 1,04 |
| 28   | 25  | 0,35                                                                              | 0,38                                                                              | 0,28                                                                              | 0,32                                                                              | 0,13                                                                               | 0,28                                                                                | 0,93                                                                                | 1,01 | 0,05 | 0,06 | 0,65 | 0,72 | 0,82 | 0,92 |
| 35   | 32  | 0,31                                                                              | 0,43                                                                              | 0,29                                                                              | 0,40                                                                              | 0,08                                                                               | 0,11                                                                                | 0,93                                                                                | 1,34 | 0,03 | 0,04 | 0,53 | 0,79 | 1,47 | 2,19 |
| 42   | 40  | 0,25                                                                              | 0,48                                                                              | 0,22                                                                              | 0,42                                                                              | 0,11                                                                               | 0,20                                                                                | 1,20                                                                                | 2,27 | 0,06 | 0,11 | 0,46 | 0,85 | -    | -    |
| 54   | 50  | 0,30                                                                              | 0,79                                                                              | 0,19                                                                              | 0,49                                                                              | 0,09                                                                               | 0,24                                                                                | 1,15                                                                                | 3,06 | 0,06 | 0,14 | 0,36 | 1,43 | -    | -    |
| 76,1 | 65  | 0,25                                                                              | 1,04                                                                              | 0,15                                                                              | 0,62                                                                              | 0,08                                                                               | 0,31                                                                                | 1,07                                                                                | 4,42 | 0,04 | 0,17 | 0,32 | 1,68 | -    | -    |
| 88,9 | 80  | 0,24                                                                              | 1,22                                                                              | 0,13                                                                              | 0,66                                                                              | 0,07                                                                               | 0,36                                                                                | 1,06                                                                                | 5,38 | 0,04 | 0,20 | 0,27 | 2,10 | -    | -    |
| 108  | 100 | 0,23                                                                              | 1,51                                                                              | 0,12                                                                              | 0,76                                                                              | 0,07                                                                               | 0,43                                                                                | 1,05                                                                                | 6,90 | 0,03 | 0,20 | -    | -    | -    | -    |

Tabell 24: Tabell tilsvarende meter /verdier for lokalt strømnigstap

## Direkte analytisk metode

Det lokale trykkfallet kan beregnes med denne matematiske ligningen:

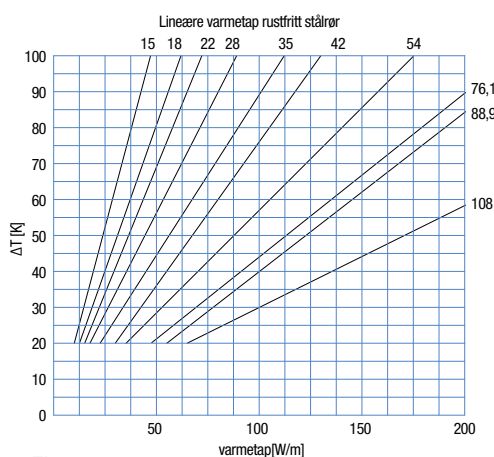
$$\Delta p_L = \sum \zeta \times v^2 \times \gamma / 2 \times 10^{-5} \text{ [bar]}$$

- $V$  = væskens strømningshastighet [m/s]  
 $\gamma$  = væskens spesifikke egenvekt [kg/m<sup>3</sup>]  
 $\zeta$  = koeffisient for lokal væskemotstand

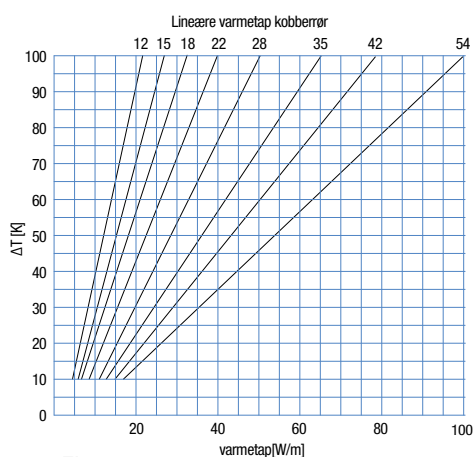
Tabell 24 viser [ζ]-verdiene for alle fittingstyper. Vi kan anta at [ζ] er uavhengig av hastigheten for de hastigheter som opptrer i boliger eller andre normale installasjoner. Dette støttes også av det faktum at endringen i [ζ] som en funksjon av Reynolds-tallet er minimal i disse hastighetsområdene. Når [ζ]-verdien er kjent, kan man direkte avlese det tilsvarende lokale trykkfallet.

## 2.6.3 Varmetap

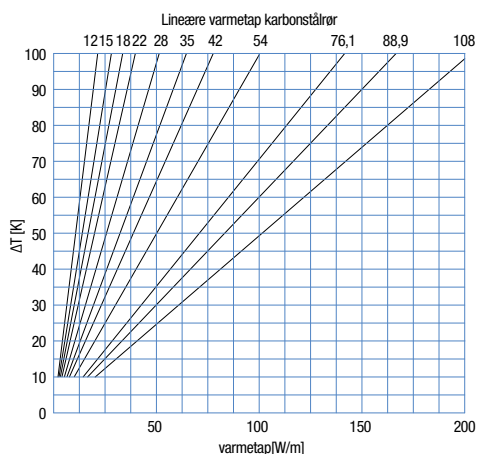
Passende isolasjon for å begrense varmetap er også påkrevd for rørene i XPress-systemet. Dette er ikke bare for å spare energi, men også for å oppfylle normer og lovbestemmelser (for eksempel tysk lov av 10/91, DIN 1988, del 2, EnEV). Vi viser til disse bestemmelsene og lokale forskrifter, samt de respektive tabeller som viser minimum isolasjonstykkelse.



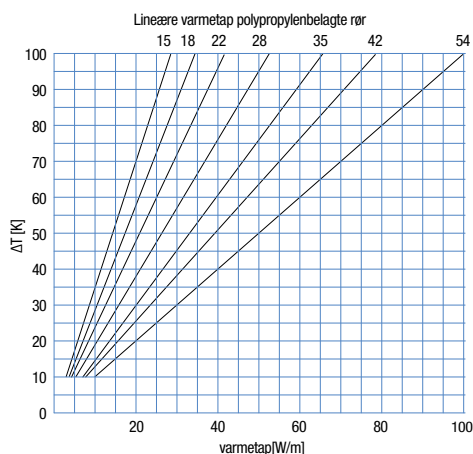
Figur 18



Figur 19



Figur 20



Figur 21

Figurene 18, 19, 20 og 21 viser det lineære varmetap fra rørene etter deres diameter og temperaturforskjell. Detaljene i figurene 18, 19 og 20 referer til rene rør uten overdekning. Figur 21 viser varmetapet for polypropylenbelagte rør.

## 2.6.4 XPress rør

Tabell 25 viser friksjonstapet  $R$  i røret som en funksjon av gjennomstrømmingen  $Q$  og strømningshastigheten ved en temperatur på 10 °C for rør av rustfritt stål i samsvar med DVGW – arbeidsblad GW 541 (2004) serie 2, med en veggruhet  $[k]$  på 0,0015 mm. Tabellene for XPress EL-forsinket stålrør og kobberrør, samt tabeller for andre situasjoner (for eksempel andre temperaturer eller bruksområder) er tilgjengelige fra VSH, eller de kan lastes ned fra: [www.xpress-fittings.com](http://www.xpress-fittings.com)

| Maksimum<br>gjennomstrømming<br>$Q_s$ [l/s] | 15 x 1,0 mm  |           | 18 x 1,0 mm  |           | 22 x 1,2 mm  |           | 28 x 1,2 mm  |           |
|---------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                                             | $R$ [mbar/m] | $v$ [m/s] | $R$ [mbar/m] | $v$ [m/s] | $R$ [mbar/m] | $v$ [m/s] | $R$ [mbar/m] | $v$ [m/s] |
| 0,05                                        | 2,2          | 0,4       | 0,8          | 0,2       | 0,3          | 0,2       | 0,1          | 0,1       |
| 0,10                                        | 7,3          | 0,8       | 2,7          | 0,5       | 1,0          | 0,3       | 0,3          | 0,2       |
| 0,15                                        | 14,8         | 1,1       | 5,5          | 0,7       | 1,9          | 0,5       | 0,7          | 0,3       |
| 0,20                                        | 24,5         | 1,5       | 9,1          | 1,0       | 3,3          | 0,6       | 1,1          | 0,4       |
| 0,25                                        | 36,2         | 1,9       | 13,5         | 1,2       | 4,8          | 0,8       | 1,6          | 0,5       |
| 0,30                                        | 49,9         | 2,3       | 18,5         | 1,6       | 6,5          | 1,0       | 2,1          | 0,6       |
| 0,35                                        | 65,8         | 2,8       | 24,3         | 1,7       | 8,6          | 1,1       | 2,8          | 0,7       |
| 0,40                                        | 83,1         | 3,0       | 30,8         | 2,0       | 10,8         | 1,3       | 3,5          | 0,8       |
| 0,45                                        | 102,4        | 3,4       | 37,9         | 2,2       | 13,4         | 1,4       | 4,4          | 0,9       |
| 0,50                                        | 123,8        | 3,8       | 45,7         | 2,5       | 16,0         | 1,5       | 5,3          | 1,0       |
| 0,55                                        | 146,5        | 4,1       | 54,1         | 2,7       | 19,0         | 1,8       | 6,2          | 1,1       |
| 0,60                                        | 171,1        | 4,5       | 63,2         | 3,0       | 22,2         | 1,9       | 7,3          | 1,2       |
| 0,65                                        | 197,5        | 4,9       | 72,9         | 3,2       | 25,5         | 2,1       | 8,3          | 1,3       |
| 0,70                                        | 225,5        | 5,3       | 83,2         | 3,5       | 29,1         | 2,2       | 9,5          | 1,4       |
| 0,75                                        |              |           | 94,1         | 3,7       | 33,0         | 2,4       | 10,8         | 1,5       |
| 0,80                                        |              |           | 105,6        | 4,0       | 37,0         | 2,5       | 12,0         | 1,6       |
| 0,85                                        |              |           | 117,6        | 4,2       | 41,2         | 2,7       | 13,5         | 1,7       |
| 0,90                                        |              |           | 130,3        | 4,5       | 45,6         | 2,9       | 14,8         | 1,8       |
| 0,95                                        |              |           | 143,6        | 4,7       | 50,3         | 3,0       | 15,4         | 1,9       |
| 1,00                                        |              |           | 157,4        | 5,0       | 55,1         | 3,2       | 17,9         | 2,0       |
| 1,05                                        |              |           |              |           | 60,1         | 3,3       | 19,6         | 2,1       |
| 1,10                                        |              |           |              |           | 65,3         | 3,5       | 21,2         | 2,2       |
| 1,15                                        |              |           |              |           | 70,7         | 3,7       | 23,0         | 2,3       |
| 1,20                                        |              |           |              |           | 76,3         | 3,8       | 24,8         | 2,4       |
| 1,25                                        |              |           |              |           | 82,1         | 4,0       | 26,7         | 2,5       |
| 1,30                                        |              |           |              |           | 86,1         | 4,1       | 28,6         | 2,6       |
| 1,35                                        |              |           |              |           | 94,2         | 4,3       | 30,7         | 2,8       |
| 1,40                                        |              |           |              |           | 100,8        | 4,5       | 32,7         | 2,9       |
| 1,45                                        |              |           |              |           | 107,1        | 4,6       | 34,8         | 3,0       |
| 1,50                                        |              |           |              |           | 113,9        | 4,8       | 37,0         | 3,1       |
| 1,55                                        |              |           |              |           | 120,8        | 4,9       | 39,2         | 3,2       |
| 1,60                                        |              |           |              |           | 127,9        | 5,1       | 41,5         | 3,3       |
| 1,65                                        |              |           |              |           |              |           | 43,8         | 3,4       |
| 1,70                                        |              |           |              |           |              |           | 46,3         | 3,5       |
| 1,75                                        |              |           |              |           |              |           | 48,7         | 3,6       |
| 1,80                                        |              |           |              |           |              |           | 51,2         | 3,7       |
| 1,85                                        |              |           |              |           |              |           | 53,8         | 3,8       |
| 1,90                                        |              |           |              |           |              |           | 56,5         | 3,9       |
| 1,95                                        |              |           |              |           |              |           | 59,3         | 4,0       |
| 2,00                                        |              |           |              |           |              |           | 62,0         | 4,1       |
| 2,05                                        |              |           |              |           |              |           | 64,8         | 4,2       |
| 2,10                                        |              |           |              |           |              |           | 67,6         | 4,3       |
| 2,15                                        |              |           |              |           |              |           | 70,5         | 4,4       |
| 2,20                                        |              |           |              |           |              |           | 73,5         | 4,5       |
| 2,25                                        |              |           |              |           |              |           | 76,5         | 4,6       |
| 2,30                                        |              |           |              |           |              |           | 79,6         | 4,7       |
| 2,35                                        |              |           |              |           |              |           | 82,8         | 4,8       |
| 2,40                                        |              |           |              |           |              |           | 86,0         | 4,9       |

Tabell 25: Trykkfall (bare for XPress Rustfritt)

| Maksimum<br>gjennomstrømming<br>$Q_S$ [l/s] | 35 x 1,5 mm |          |     | 42 x 1,5 mm |          |     | 54 x 1,5 mm |          |     |
|---------------------------------------------|-------------|----------|-----|-------------|----------|-----|-------------|----------|-----|
|                                             | R           | [mbar/m] | v   | R           | [mbar/m] | v   | R           | [mbar/m] | v   |
| 0,2                                         | 0,3         |          | 0,2 | 0,1         |          | 0,2 | 0,0         |          | 0,1 |
| 0,4                                         | 1,1         |          | 0,5 | 0,4         |          | 0,3 | 0,1         |          | 0,2 |
| 0,6                                         | 2,3         |          | 0,7 | 0,9         |          | 0,5 | 0,3         |          | 0,3 |
| 0,8                                         | 3,8         |          | 1,0 | 1,5         |          | 0,7 | 0,5         |          | 0,4 |
| 1,0                                         | 5,7         |          | 1,2 | 2,2         |          | 0,8 | 0,7         |          | 0,5 |
| 1,2                                         | 7,8         |          | 1,5 | 3,1         |          | 1,0 | 0,9         |          | 0,6 |
| 1,4                                         | 10,3        |          | 1,7 | 4,0         |          | 1,2 | 1,2         |          | 0,7 |
| 1,6                                         | 13,1        |          | 2,0 | 5,1         |          | 1,3 | 1,6         |          | 0,8 |
| 1,8                                         | 16,2        |          | 2,2 | 6,3         |          | 1,5 | 1,9         |          | 0,9 |
| 2,0                                         | 19,5        |          | 2,5 | 7,6         |          | 1,7 | 2,3         |          | 1,0 |
| 2,2                                         | 23,1        |          | 2,7 | 9,0         |          | 1,8 | 2,6         |          | 1,1 |
| 2,4                                         | 27,0        |          | 3,0 | 10,5        |          | 2,0 | 3,1         |          | 1,2 |
| 2,6                                         | 31,2        |          | 3,2 | 12,1        |          | 2,2 | 3,6         |          | 1,3 |
| 2,8                                         | 35,7        |          | 3,5 | 13,8        |          | 2,3 | 4,1         |          | 1,4 |
| 3,0                                         | 40,4        |          | 3,7 | 15,6        |          | 2,5 | 4,6         |          | 1,5 |
| 3,2                                         | 45,3        |          | 4,0 | 17,5        |          | 2,7 | 5,2         |          | 1,6 |
| 3,4                                         | 50,6        |          | 4,2 | 19,5        |          | 2,8 | 5,8         |          | 1,7 |
| 3,6                                         | 56,1        |          | 4,5 | 21,6        |          | 3,0 | 6,5         |          | 1,8 |
| 3,8                                         | 61,8        |          | 4,7 | 23,8        |          | 3,2 | 7,1         |          | 1,9 |
| 4,0                                         | 67,8        |          | 5,0 | 26,2        |          | 3,3 | 7,7         |          | 2,0 |
| 4,2                                         | 74,1        |          | 5,2 | 28,6        |          | 3,5 | 8,4         |          | 2,1 |
| 4,4                                         |             |          |     | 31,0        |          | 3,7 | 9,2         |          | 2,2 |
| 4,6                                         |             |          |     | 33,6        |          | 3,9 | 10,0        |          | 2,3 |
| 4,8                                         |             |          |     | 36,3        |          | 4,0 | 10,8        |          | 2,4 |
| 5,0                                         |             |          |     | 39,1        |          | 4,2 | 11,6        |          | 2,5 |
| 5,2                                         |             |          |     | 42,0        |          | 4,4 | 12,5        |          | 2,6 |
| 5,4                                         |             |          |     | 44,9        |          | 4,5 | 13,3        |          | 2,8 |
| 5,6                                         |             |          |     | 48,0        |          | 4,7 | 14,2        |          | 2,9 |
| 5,8                                         |             |          |     | 51,1        |          | 4,9 | 15,0        |          | 3,0 |
| 6,0                                         |             |          |     | 54,4        |          | 5,0 | 16,1        |          | 3,1 |
| 6,2                                         |             |          |     |             |          |     | 17,1        |          | 3,2 |
| 6,4                                         |             |          |     |             |          |     | 18,0        |          | 3,3 |
| 6,6                                         |             |          |     |             |          |     | 19,1        |          | 3,4 |
| 6,8                                         |             |          |     |             |          |     | 20,2        |          | 3,5 |
| 7,0                                         |             |          |     |             |          |     | 21,3        |          | 3,6 |
| 7,2                                         |             |          |     |             |          |     | 22,3        |          | 3,7 |
| 7,4                                         |             |          |     |             |          |     | 23,5        |          | 3,8 |
| 7,6                                         |             |          |     |             |          |     | 24,7        |          | 3,9 |
| 7,8                                         |             |          |     |             |          |     | 25,9        |          | 4,0 |
| 8,0                                         |             |          |     |             |          |     | 27,0        |          | 4,1 |
| 8,2                                         |             |          |     |             |          |     | 28,3        |          | 4,2 |
| 9,0                                         |             |          |     |             |          |     | 33,5        |          | 4,6 |
| 10,0                                        |             |          |     |             |          |     | 40,6        |          | 5,1 |

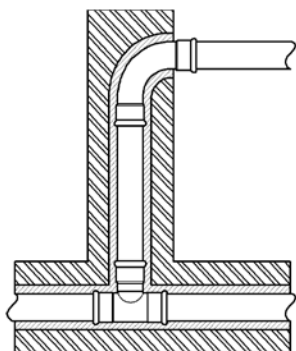
| Maksimum<br>gjennomstrømming<br>$Q_S$ [l/s] | 76 x 2,0 mm |          |     | 88 x 2,0 mm |          |     | 108 x 2,0 mm |          |     |
|---------------------------------------------|-------------|----------|-----|-------------|----------|-----|--------------|----------|-----|
|                                             | R           | [mbar/m] | v   | R           | [mbar/m] | v   | R            | [mbar/m] | v   |
| 1                                           | 0,1         |          | 0,2 | 0,1         |          | 0,2 | 0,0          |          | 0,1 |
| 2                                           | 0,4         |          | 0,5 | 0,2         |          | 0,4 | 0,1          |          | 0,2 |
| 3                                           | 0,8         |          | 0,7 | 0,4         |          | 0,5 | 0,1          |          | 0,4 |
| 4                                           | 1,4         |          | 1,0 | 0,6         |          | 0,7 | 0,2          |          | 0,5 |
| 5                                           | 2,0         |          | 1,2 | 0,9         |          | 0,9 | 0,4          |          | 0,6 |
| 6                                           | 2,8         |          | 1,5 | 1,3         |          | 1,1 | 0,5          |          | 0,7 |
| 7                                           | 3,7         |          | 1,7 | 1,7         |          | 1,2 | 0,6          |          | 0,8 |
| 8                                           | 4,7         |          | 2,0 | 2,2         |          | 1,4 | 0,8          |          | 0,9 |
| 9                                           | 5,9         |          | 2,2 | 2,7         |          | 1,6 | 1,0          |          | 1,1 |
| 10                                          | 7,1         |          | 2,5 | 3,2         |          | 1,8 | 1,2          |          | 1,2 |
| 11                                          | 8,4         |          | 2,7 | 3,8         |          | 1,9 | 1,4          |          | 1,3 |
| 12                                          | 9,9         |          | 2,9 | 4,5         |          | 2,1 | 1,7          |          | 1,4 |
| 13                                          | 11,4        |          | 3,2 | 5,2         |          | 2,3 | 2,0          |          | 1,5 |
| 14                                          | 13,0        |          | 3,4 | 5,9         |          | 2,5 | 2,2          |          | 1,7 |
| 15                                          | 14,8        |          | 3,7 | 6,7         |          | 2,7 | 2,5          |          | 1,8 |
| 16                                          | 16,6        |          | 3,9 | 7,5         |          | 2,8 | 2,8          |          | 1,9 |
| 17                                          | 18,5        |          | 4,2 | 8,4         |          | 3,0 | 3,2          |          | 2,0 |
| 18                                          | 20,6        |          | 4,4 | 9,3         |          | 3,2 | 3,5          |          | 2,1 |
| 19                                          | 22,7        |          | 4,7 | 10,3        |          | 3,4 | 3,9          |          | 2,2 |
| 20                                          | 24,9        |          | 4,9 | 11,3        |          | 3,5 | 4,3          |          | 2,4 |
| 21                                          | 27,2        |          | 5,1 | 12,4        |          | 3,7 | 4,6          |          | 2,5 |
| 22                                          |             |          |     | 13,4        |          | 3,9 | 5,1          |          | 2,6 |
| 23                                          |             |          |     | 14,6        |          | 4,1 | 5,5          |          | 2,7 |
| 24                                          |             |          |     | 15,7        |          | 4,2 | 5,9          |          | 2,8 |
| 25                                          |             |          |     | 17,0        |          | 4,4 | 6,4          |          | 3,0 |
| 26                                          |             |          |     | 18,2        |          | 4,6 | 6,8          |          | 3,1 |
| 27                                          |             |          |     | 19,6        |          | 4,8 | 7,3          |          | 3,2 |
| 28                                          |             |          |     | 20,9        |          | 5,0 | 7,8          |          | 3,3 |
| 29                                          |             |          |     | 22,2        |          | 5,1 | 8,4          |          | 3,4 |
| 30                                          |             |          |     |             |          |     | 8,9          |          | 3,5 |
| 31                                          |             |          |     |             |          |     | 9,5          |          | 3,7 |
| 32                                          |             |          |     |             |          |     | 10,0         |          | 3,8 |
| 33                                          |             |          |     |             |          |     | 10,6         |          | 3,9 |
| 34                                          |             |          |     |             |          |     | 11,1         |          | 4,0 |
| 35                                          |             |          |     |             |          |     | 12,3         |          | 4,2 |
| 36                                          |             |          |     |             |          |     | 12,9         |          | 4,3 |
| 37                                          |             |          |     |             |          |     | 13,6         |          | 4,4 |
| 38                                          |             |          |     |             |          |     | 14,3         |          | 4,6 |
| 39                                          |             |          |     |             |          |     | 15,0         |          | 4,7 |
| 40                                          |             |          |     |             |          |     | 15,7         |          | 4,8 |
| 41                                          |             |          |     |             |          |     | 16,4         |          | 4,9 |
| 42                                          |             |          |     |             |          |     | 17,1         |          | 5,0 |
| 43                                          |             |          |     |             |          |     | 17,9         |          | 5,2 |

## 2.7 Innbygging

### 2.7.1. Anbefalinger

Av estetiske og praktiske grunner er det sjelden at rørene installeres åpent i moderne installasjoner, utenom i ubebodde rom som kjeller og garasje. Ved installasjon av rør med overdekning, inne i vegg eller gulv, kreves det en del sikringstiltak som er vist skjematisk i figurene 18 og 19. Følgende systemer kan installeres under overdekning:

- XPress rustfritt stål uten korrosjonsbeskyttelse\*
- XPress rustfritt stål GASS uten korrosjonsbeskyttelse\*
- XPress polypropylenbelagt EL-forsinket stål (fittings må beskyttes mot korrosjon)
- XPress kobber med korrosjonsbeskyttelse (f.eks. med syntetisk belegg)
- XPress kobber GASS med korrosjonsbeskyttelse (f.eks. med syntetisk belegg)

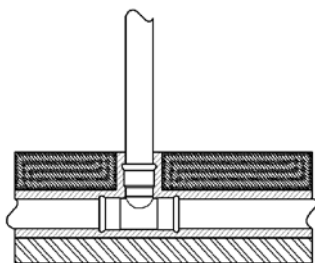


**Viktig:** Vannrør som er lagt med overdekning (for eksempel i vegger eller gulv) bør alltid ha et passende beleg, for å oppnå tilstrekkelig separasjon mellom røret og bygningskroppen (f.eks. for støyseskyttelse).

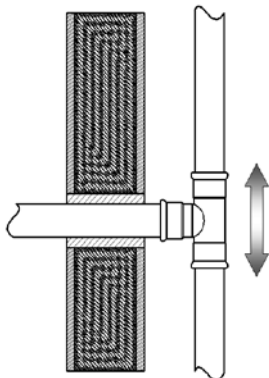
Fig. 18 viser et tverrsnitt av et rør installert inne i en vegg.

Rør og fittings må være pakket i en elastisk og fleksibel emballering som isolerer installasjonen fullstendig fra bygningen, slik at det ikke er noen direkte kontaktpunkter. Isolasjonsmaterialer som foreskrevet i DIN 1988 er en god løsning for dette formålet, og de gir også en varmeisolerende effekt.

Figur 18



Figur 19



Figur 20

Tilsvarende for rør installert i gulv, også elastiske gulv, må de horisontale strekkene isoleres med en kappe slik som vist i figur 18.

Pass også på at det brukes en passende elastisk foring der hvor røret kommer ut av gulvet, slik at eventuelle endringer i rørets geometri ikke fører til at det kommer i kontakt med sementen (se figur 19).

Figur 20 viser en klassisk situasjon med avtapning fra et utvendig stigerør til et punkt inne i bygningen. I slike tilfeller må man passe på at T-rørt ikke utsettes for belastning som kan resultere i en endring av retningen for fittingens akse. I denne sammenhengen er derfor ordentlig feste med klammer og klips svært viktig. Uansett bør rør og fittings i alle installasjoner generelt omgis av et mykt materiale, for å tillate ekspansjon. Nok en gang minner vi om at isolasjons- og omgivelsesmaterialer rundt rustfritt stål må være sikret mot inntrenging av klorioner. Ved bruk av kobber må isolasjonsmaterialet sikre at stoffer fra omgivelsene, slik som ammoniakk eller nitrater, ikke kan trenge inn til rørsystemet.

## Avstand mellom klammer for rørledninger

| Rør Ø [mm] | Maksimal avstand |
|------------|------------------|
| 12 x 1,0   | 1,00             |
| 15 x 1,0   | 1,25             |
| 18 x 1,0   | 1,50             |
| 22 x 1,2   | 2,00             |
| 28 x 1,2   | 2,25             |
| 35 x 1,5   | 2,75             |
| 42 x 1,5   | 3,00             |
| 54 x 1,5   | 3,50             |
| 64 x 1,5   | 4,25             |
| 67 x 1,5   | 4,25             |
| 76,1 x 2,0 | 4,25             |
| 88,9 x 2,0 | 4,75             |
| 108 x 2,0  | 5,00             |

Tabell 26: Avstand mellom klammer i samsvar med DIN 1988, del 2

Det er ikke i seg selv tilstrekkelig å oppfylle avstandskravene nevnt over og mellom festepunkter. Det må også kompenseres for varmeekspansjon i horisontale strekk, og derfor kan det være nødvendig å endre avstandene over.

### 2.7.2 Klamring av rør

Ta hensyn til følgende ved klamring av rør: Klamerets bæreevne må tilsvare vekten av rørledningen, og må også motstå ekspansjons- og torsjonskrefter. I denne sammenhengen er det derfor svært viktig at klammer og klips blir riktig montert og festes ordentlig. Festepunkter må bare settes på rette rørdeler.

### 2.7.3 Trykktest

Ferdigmonterte rørledninger skal sjekkes for lekkasje før de dekkes til. For drikkevanns- og varmeinstallasjoner kan trykktestingen gjøres med vann, luft eller inerte gasser. Testmediet og resultatet av trykktesten skal dokumenteres i en trykktestrapport.

**Viktig:** VSH foreskriver at en trykktest av rørsystemet må gjennomføres i alle tilfeller. Før forsegling, isolasjon, maling eller installasjon, må en rørledning først trykktestes for å konstatere at det ikke finnes noen lekkasjer. Trykktesting må alltid utføres i samsvar med lokale bestemmelser. Som en tommelfingerregel brukes det et trykk på 1,5 ganger driftstrykket for trykktesting med vann.

**Viktig:** Ved installasjoner med XPress EL-forsinket må man, på grunn av risiko for korrosjon, sikre at det ikke finnes noe vann igjen i systemet etter testingen, med mindre systemet skal settes i drift i løpet av kort tid.

### Trykktesting av drikkevannssystemer

#### Trykktest med vann

**Viktig:** Trykktesting med vann i drikkevannsledninger som allerede er lagt gjennomføres i samsvar med ZVSHK/BHKS tekniske beskrivelse. Mediet som brukes for trykktesting med vann må være av drikkevannskvalitet (uten olje eller andre urenheter), for å unngå forurensning av rørsystemet. Etter at systemet er fylt opp med rent vann må det luftes ordentlig.

#### Trykktest med luft

**Viktig:** Trykktesting med luft eller inerte gasser kan utføres i samsvar med ZVSHK/BHKS tekniske beskrivelse "Pressure Test with Air or Inert Gases" (ved 100 l rørkapasitet, en lekkasjetest i minimum 30 minutter. For hver 100 l utover dette økes tiden med 10 minutter. Etter lekkasjetesten skal forbindelsens styrke testes i 10 minutter ved: maks. 3 bar opp til DN50, maks. 1 bar >DN50). Av sikkerhetsgrunner er maksimalt testtrykk satt til 3 bar. Dette gjelder også som maksimalt testtrykk for gassrør.

### Trykktesting av varme- og kjølesystemer

**Viktig:** Som en regel skal trykktesting av rør som allerede er lagt gjennomføres med vann i samsvar med DIN-VOB 18380.

- Testtrykket på hvert enkelt punkt i systemet må være 1,3 ganger driftstrykket, og minst 1 bar overtrykk.
- Umiddelbart etter trykktesten med kaldt vann bør vannet varmes opp til den høyeste temperatur systemet er beregnet for, for å undersøke om systemet forblir tett ved høye temperaturer.
- Det må ikke forekomme noe reduksjon i trykket under testen.
- Trykktesten bør dokumenteres tilstrekkelig.

### Trykktesting av naturgass-systemer

**Viktig:** Trykktesting av systemer for naturgass og flytende gass må gjennomføres i samsvar med lokale forskrifter, som for eksempel DVGW G600/TRGI 86/96.

### Trykktesting av sprinklersystemer

Rørene som hører til et sprinklersystem må trykktestes i samsvar med gjeldende retningslinjer, for eksempel CEA 4001, no. 17.1.1. (VdS), og testen må vare i minst to timer. Under testen må det opprettholdes et trykk (målt ved alarmventilene) som tilsvarer 1,5 ganger det tillatte positive driftstrykket, men minimum 15 bar. Denne trykktesten er en kontroll av både styrken og tettheten til systemet. Trykktapet, for eksempel på grunn av temperaturendringer, må overvåkes i 24 timer. Tørre sprinklersystemer skal også testes pneumatisk til et trykk på ikke mindre enn 2,5 bar i minst 24 timer. En hver lekkasje som måtte forekomme og resultere i et trykktap på mer enn 0,15 bar, skal rettes. Alle feil som oppdages, slik som permanente deformeringer, rifter eller lekkasjer, skal rettes, og trykktesten må gjentas fra start.

#### 2.7.4 Spyling av nettet

Alle rørledninger må spyles omhyggelig før de tas i bruk, slik at fremmedlegemer og fremmede stoffer fjernes fra rørenes innvendige overflate, og slik at hygieniske problemer og korrosjonsskader unngås. En drikkevannsledning må spyles så snart som mulig etter installasjon og etter at trykktesten er gjennomført. Kaldt- og varmtvannsledninger bør spyles hver for seg, støtvis og under trykk med en luft-vann-blanding (DIN1988, del 2).

Mediet som brukes til å spyle rørene bør være av drikkevannskvalitet for å unngå forurensning av rørsystemet.

## 2.8 Korrosjon

Det finnes forskjellige typer korrosjon: Kjemisk korrosjon, elektrokjemisk korrosjon, innvendig og utvendig lokal korrosjon, lekkstrømkorrosjon etc. Generelt har alle disse typer korrosjon svært spesifikke kjemiske eller mekaniske årsaker. Seksjonen som følger gir en del enkle tips som kan være til hjelp for å unngå at disse problemene oppstår.

## Elektrokjemisk korrosjon

For at elektrokjemisk korrosjon skal oppstå, må følgende betingelser være til stede:

- En elektrokjemisk potensialforskjell mellom begge deler
- Det må finnes en ledende væske (elektrolytt), slik som vann
- Oksygen må være til stede, O<sub>2</sub>.

Man må skille mellom installasjoner for oppvarming og for vannforsyning. I varmeinstallasjoner er det ikke oksygen av betydning, dersom de er riktig installert og vedlikeholdt. Dermed vil det være svært lite korrosjon. I drikkevannsinstallasjoner er oksygeninnholdet derimot svært høyt, nært opp til metningsnivået.

Det er svært viktig at komponenter fra XPress-systemet bare blir installert nedstrøms fra andre, metallurgisk mindreverdige (mindre edle), komponenter som er til stede i denne typen installasjoner. For eksempel er det mulig å installere forgreninger med XPress rør av rustfritt stål fra et rørsystem som består av galvaniserte stålrør. I det omvendte tilfellet kan det brukes et stykke av ikke jernholdig metall eller syntetisk materiale (se DIN 1988).

En annen viktig faktor er forholdet mellom overflatene av det edle metallet og av det mindre edle metallet. Jo høyere dette forholdet er, jo større er korrosjonsraten. Det anbefales derfor å unngå bruk av forlengelser eller forbindelser av EL-forsinket stål så langt som mulig, og i stedet bruke fittings av rustfritt stål eller messing.

## Lekkstrømmer

Korrosjon fra lekkstrømmer forekommer sjelden i praksis, og kan umiddelbart gjenkjennes ved at det starter på utsiden av et rør, med et konisk krater mot innsiden. For at det skal oppstå lekkstrømkorrosjon må det finnes en likestrøm som gjør metallet til en anode. Strømmen som trenger gjennom til jord, til tross for isolasjonstiltak, og fortsetter inn i nærliggende metallstrukturer, slik som en vannledning. Der løper den gjennom røret et gitt stykke, før den igjen returnerer til jord. For å trenge inn i rørsystemet må jordstrømmen finne et inngangspunkt hvor den normalt beskyttende dekningsen av røret eller forbindelsen er ødelagt.

På grunn av dette må alle metallrørledninger være jordet (se EF-direktiver). Likestrømsinstallasjoner brukes vanligvis ikke i private husholdninger, og det oppstår ingen virkelige problemer med vekselstrøm. Forskning gjennom flere tiår har vist at problemer med lekkstrømmer bare oppstår sporadisk, og ikke er avhengig av metalltypen.

### 2.8.1 Rustfritt stål

#### Innvendig korrosjon

XPress rør og pressfittings er fullstendig passive når de er i kontakt med drikkevann, og er derfor ikke utsatt for korrosjonsrisiko. Drikkevann er å anse som vann med egenskaper som samsvarer med gjeldende forskrifter for fysisk-kjemiske toleranser. Rør og fittings vil også reagere på en sikker og problemfri måte dersom vannet tilsettes 1,34 mg/l klor for desinfeksjonsformål. XPress Rustfritt stål-system kan også brukes i alle vannbehandlingsanlegg for husholdningsbruk (for eksempel for å øke vannets hardhet).

Det er korrosjonsbestandig mot glykolholdig, demineralisert eller destillert vann. Det oppstår ingen hygieneproblemer knyttet til forurensing med tungmetaller ved bruk av XPress Rustfritt. Punkt- eller sprekk-korrosjon kan bare forekomme dersom maksimumsverdiene for klorinnhold i vannet, slik det er definert i de aktuelle forskrifter, blir vesentlig overskredet.

#### Utvendig korrosjon

Utvendig korrosjon på komponenter i XPress rustfritt stål-systemet kan bare oppstå dersom våte drikkevannsrør kommer i kontakt med kalk, dråper eller dekning som inneholder eller skaper klorforbindelser. Forsikre deg om at det utvendige isolasjonslaget rundt rør og fittings er helt og ubrutt, og at det er brukt tilstrekkelig korrosjonsbeskyttende isolasjonstape dersom det er nødvendig. Bruk av isolasjonsmateriale med lukkede celler har vist seg å gi effektiv beskyttelse mot korrosjon.

## 2.8.2 EL-forsinket stål

### Innvendig korrosjon

Innvendig korrosjon kan ikke oppstå med lukkede vannvarmesystemer. Den oksygen som finnes i vannet i lukkede systemer brukes til å lage jernoksyd på innsiden av røret, og dermed er ytterligere korrosjon ikke mulig. Når oppvarmingssystemet ikke er i bruk må det holdes oppfylt til en hver tid, eller alternativt må det tømmes fullstendig og deretter tørkes ut for å unngå at vann og oksygen er til stede i systemet samtidig.

Respektive tilsetninger bør tilsettes for å beskytte mot frostskaide, forkalkning eller korrosjon. Send oss gjerne en forespørsel om bruk av tilsetninger. For å beskytte mot utvendig korrosjon, ta hensyn til de respektive lover, forskrifter og regler fra DVGW, DIN eller andre institutter.

### Utvendig korrosjon

Vanligvis blir karbonstålssystemer installert på en slik måte at de utvendige overflatene ikke kommer i kontakt med korroderende media. Uansett bør XPress Karbonrør ikke utsettes for permanent fuktighet. XPress Karbonrør med polypropylen-belegg har en god beskyttelse mot korrosjon.

## 2.8.3 Korrosjonsbeskyttelse

I de følgende avsnittene blir det gitt instruksjoner for å beskytte mot korrosjon innenfor de vanlige bruksområdene. Vi skiller mellom innvendig og utvendig korrosjon, og mellom bruksområder. Vi vil også se på de forskjellige mulighetene for hvordan forskjellige materialer kan kombineres i en installasjon (kombinert installasjon).

# A. Innvendig korrosjon

## A.1 Varmeinstallasjoner

**Lukkede** varmeinstallasjoner beskyttes mot inntrenging av oksygen ved å brukes fittings av høy kvalitet og kompensatorer med lukkede membraner. Når installasjonen fylles, vil en liten mengde oksygen som finnes i vannet absorberes direkte inn i rørets innvendige overflate. Dette danner et tynt lag av jernoksyd, og deretter er det ikke noen mulighet for korrosjon. Man kan se bort fra reduksjon av veggtykkelsen. Vannet i varmekretsen er i praksis fritt for oksygen etter denne reaksjonen.

### Rustfritt stål

Rør og fittings av rustfritt stål er egnet for alle **åpne** og **lukkede** varmeinstallasjoner. **Kombinerte installasjoner:** Rustfritt stål kan brukes i kombinerte installasjoner, sammen med andre materialer i en hvilken som helst rekkefølge.

### EL-forsinket stål

Innvendig korrosjon er normalt umulig i **lukkede** varmeinstallasjoner med rør og fittings av EL-forsinket stål, ettersom oksygen fra utsiden ikke kan trenge inn i installasjonen. **Kombinerte installasjoner:** Ulegert EL-forsinket stål kan brukes uten problemer, og kan kombineres i alle rekkefølger i lukkede systemer.

### Kobber

Kobber er egnet for alle åpne og lukkede oppvarmingssystemer. **Kombinerte installasjoner:** Kobber kan brukes sammen med andre materialer i en hvilken som helst rekkefølge i kombinerte installasjoner.

### Andre kombinasjonsmuligheter

EL-forsinket stål – kobber – rustfritt stål. **Kombinerte installasjoner:** Disse metallkombinasjonene kan brukes i alle **lukkede** systemer uten begrensninger.

### Vanntilsetninger

Som et tiltak for å beskytte mot utilsattelig opptak av oksygen kan vannet i varmekretsen tilsettes oksygenhemmere. Se leverandørens instruksjoner for bruk.

## A.2 (Drikke) vanninstallasjoner

### Rustfritt stål

XPress fittings og rør har den fordel at rustfritt stål er passivt i drikkevann. De fysiske og kjemiske egenskapene for drikkevannet påvirkes ikke av rustfritt stål. I denne passive tilstanden vil det ikke finne sted noen innvendig korrosjon. Ved å bruke rør og forbindelsesstykker av rustfritt stål unngås faren for forurensing med tungmetaller, og fremveksten av bakterier motvirkes. Utladning eller ringkorrosjon kan bare forekomme dersom klorinnholdet i vannet er vesentlig høyere enn det som er maksimalt tillatt under nåværende bestemmelser. Komponentene i XPress Rustfritt-systemet er egnet for alle vannbehandlingsmetoder (øking av hardhet) som brukes for drikkevannsinstallasjoner, og er også korrosjonsbestandige i forhold til glykolholdig, demineralisert eller destillert vann.

XPress fittings og rør av rustfritt stål er likevel ikke egnet for drift i målesystemer, som for eksempel for desinfeksjonsmidler som tilsettes drikkevannet. XPress Rustfritt rør og fittings er også egnet for alle andre åpne og lukkede vannsystemer (for eksempel kjølevann).

### Kombinerte installasjoner

Korrosjonsegenskapene for rustfritt stål blir ikke påvirket av om det brukes i kombinerte installasjoner, uavhengig av vannets strømningsretning (ingen strømningsregler). Kombinerte installasjoner kan brukes med rustfritt stål i en hvilken som helst rekkefølge. Misfarging fra avsetning av fremmede korrosjonsprodukter indikerer ikke korrosjon på det rustfrie stålet. Rustfritt stål kan brukes med alle kobberlegeringer (rød bronse, kobber eller messing) i en kombinert installasjon. Rustfritt stål har ingen risiko for galvanisk korrosjon.

### EL-forsinket stål

Rør og fittings av EL-forsinket stål er **ikke tillatt** i drikkevannsinstallasjoner. Hvis det brukes EL-forsinket stål vil det oppstå korrosjon dersom det bringes i direkte kontakt med rustfritt stål.

Ved bruk av fittings av rød bronse, kobber eller messing mellom EL-forsinket stålrør og rustfritt stål vil muligheten for galvanisk korrosjon være ubetydelig. Galvanisk korrosjon på et EL-forsinket stålrør kan også unngås ved å bruke 50 mm kuplinger av rød bronse, kobber eller messing.

### Kobber

De fysiske og kjemiske egenskaper for drikkevann kan bli påvirket av kobber dersom det forekommer innvendig korrosjon. En uheldig sammensetning av drikkevannet kan også medføre korrosjon.

Grenseverdiene for bruk av kobbermateriale i forhold til saltinnholdet i drikkevannet må derfor samsvare med de formelle kravene til drikkevann. Hvis man ikke overskrider disse grenseverdiene, og vannsammensetningen ikke forringes, er kobber egnet for drikkevannsinstallasjoner.

**Kombinerte installasjoner med kobber og EL-forsinket stål:** Følgende regel er viktig ved bruk av rør av kobber og EL-forsinket stål i vannsystemer, inkludert åpne vannsystemer og på grunn av de forskjellige egenskaper for metallene:

Strømmen skal alltid gå fra basismetall til edelt metall

### Vanntilsetninger

Som et tiltak for å beskytte mot utilsatt opptak av oksygen kan vannet i varmekretsen tilsettes oksygenhemmere. Se leverandørens instruksjoner for bruk.

| Basis | EL-forsinket stål |
|-------|-------------------|
| ↓     | Kobber            |
| Edelt | Rustfritt stål    |

## ***B. Utvendig korrosjon***

### **B.1 Generelt**

Situasjoner som forårsaker utvendig korrosjon forekommer vanligvis ikke i bygninger. Det er likevel mulig at installasjoner i mange tilfeller utsettes for langvarig påvirkning av regn, væte eller fuktighet, og dette kan medføre problemer. Ansvaret for å sørge for tiltak mot dette påhviler operatøren og installatøren. Bare egnet korrosjonsbeskyttelse kan gi permanent sikkerhet mot korrosjon. For dette bruksområdet er det mulig å bruke isolasjon med lukkede celler, og det må påføres i en garantert vanntett forsegling.

Passende basis- eller metalliske malinger kan gi et minimum av korrosjonsbeskyttelse. Det er tilrådelig at det alltid brukes korrosjonsbeskyttelse på rørledningene i situasjoner hvor korrosjon kan tenkes å oppstå (fuktige rom, krypkjeller etc.)

### **B.2 Rustfritt stål**

Utvendig korrosjon kan bare oppstå under de følgende omstendigheter:

- Hvis varmeledende rørledninger av rustfritt stål (50°C) kommer i kontakt med klorholdige bygnings- eller isolasjonsmaterialer (via påvirkning av fuktighet)
- Hvis vanddamp på varmeledende rørledninger av rustfritt stål fører til en lokal konsentrasjon av klor
- Hvis rørledninger av rustfritt stål (gjelder også kaldtvannsledninger) kommer i kontakt med klogass, saltvann eller (oksygenmettet) vann med et høyt innhold av klor.

Hvis det er fare for at bygningsmaterialer kommer i kontakt med vann med høyt klorinnhold over lang tid, må det brukes passende beskyttelse mot korrosjon. Rustfrie stålrør i sementgulv vil ikke bli utsatt for elektrolytisk utvendig korrosjon i forbindelse med potensialutjevningen.

### **B.3 EL-forsinket stål**

Det må tas spesielt hensyn til å beskytte mot utvendig korrosjon i omgivelser som forblir fuktige over lengre perioder. Bare i de tilfeller hvor det forekommer sporadisk kortere korrosjonsbelastning av fuktighet, vil EL-forsinket stål også være motstandsdyktig mot korrosjon over en lengre periode.

Forbindelser med pressfittings av EL-forsinket stål må være beskyttet i tilfelle det er øket risiko for korrosjon på grunn av elektrolytisk utvendig korrosjon (eller lange perioder med fuktighet). Et syntetisk belegg av polypropylen gir effektiv korrosjonsbeskyttelse for EL-forsinket stålrør.

### **B.4 Kobber**

Kobberets høye korrosjonsmotstand gjør beskyttelsestiltak mot korrosjon overflødige. Kobberrør i sementgulv vil ikke bli utsatt for elektrolytisk utvendig korrosjon i forbindelse med potensialutjevningen. Likevel må rørledninger av kobber noen ganger beskyttes mot utvendig korrosjon fra påvirkning av slike stoffer som sulfitt, nitritt og ammoniakk. Gassrør må beskyttes mot korrosjon.

## ***C. Påvirkning under bruk og drift***

### **C.1 Generelt**

Korrosjon kan oppstå på grunn av feilaktig utformede installasjoner og feil ved drift av systemene. Følgende punkter må overholdes:

## C.2 Rustfritt stål

### Sliping av rustfritt stål

Det er ikke tillatt å slippe gjennom rustfrie stålrør, på grunn av den høye varmeutviklingen.

### Bøying av rustfrie stålrør

Rustfrie stålrør må ikke bøyes i varm tilstand. Oppvarmingen av det rustfrie stålrøret vil endre materialets struktur (sensibilisering), og inter-krystallinsk korrosjon kan oppstå.

### Varmeoverføring (f.eks. med et varmebånd)

Varmeoverføring fra utsiden og innover må forhindres, ettersom dette kan medføre oppbygging av en film på innsiden av rørets vegg. Denne filmen kan medføre en økning i konsentrasjonen av klorioner, som forårsaker utladningskorrosjon i kritiske konsentrasjoner.

### Forbindelser

Det er fare for punkt- eller sprekk-korrosjon ved lodding av rustfrie stålrør. Ved bruk av TIG-sveising på rustfritt stål vil det forekomme misfarging på sveisepunktene, som igjen kan føre til korrosjon ved kontakt med salt vann. Denne misfargingen, hovedsakelig på innsiden av røret, kan bare fjernes ved etsing, noe som ikke er praktisk med rørledninger som allerede er installert.

## C.3 Rustfritt stål – EL-forsinket stål – kobber

Med alle materialer (rustfritt stål, EL-forsinket stål, kobber), kan det oppstå vannlinjekorrosjon via et kontaktpunkt med tre faser (vann – metall – gass (luft)). Slik korrosjon kan unngås hvis rørinstallasjonen holdes kontinuerlig fylt etter første gangs fylling. Delvis fylling vil forekomme for eksempel hvis rørene tømmes igjen etter en trykktest med vann. I slike tilfeller anbefales det at trykktestene utføres med gass/luft.

## D. Effekt av isolering

### D.1 Generelt

Isolasjon gir vanligvis ingen beskyttelse mot korrosjon, unntatt ved bruk av 'lukket celle'-isolasjon (vanntett forseglet), som gir effektiv korrosjonsbeskyttelse.

### D.2 Isolering av rustfritt stål

Isolasjonsmateriale som frigjør klorioner til vann, eller som kan forårsake en lokal økning av klorioner, er ikke tillatt. Rørenes varmeisolasjon kan inneholde en mengdeandel på inntil 0,05% vannløselige klorioner (AS-kvalitet).

### D.3 Isolering av EL-forsinket stål

Hvis det ikke finnes fuktighet mellom isolasjonsmaterialet og røret, kan det ikke oppstå korrosjon. Hvis det forekommer (kondens-)fuktighet under isolasjonen vil røret korrodere utvendig.

### D.4 Isolering av kobber

Isolasjon for kobber må være fri for nitrat, og kan høyst inneholde en nitratandel på 0,02%.