

## I: Høye temperaturer og rør av termoplast

Rør av termoplast, for eksempel PVC, PE og PP, mister styrke når temperaturen stiger. Blir temperaturen høy nok får du deformasjoner. Og når du nærmer deg 200°C smelter materialene rett og slett. Alle plastrør er dimensjonert ved romtemperatur (20°C). Når temperaturen er lavere øker evnen til å tåle trykk og andre laster – en gevinst som vi ikke benytter oss av. Ved høye temperaturer må man ta hensyn til dette og sikre seg at innvendig trykk eller laster ikke fører til brudd, redusert levetid eller kollaps.

Industrielt avløpsvann kan inneholde aggressive stoffer i større mengder og høy temperatur vil øke disse stoffenes aggressivitet. Selv om plast ikke korroderer og har generelt god kjemikaliebestandighet, så bør dette sjekkes hvis det er snakk om gjentakende, store utslipp – og spesielt hvis temperaturen er høy.

### *Høye temperaturer i avløpsrørssystemer i bygninger*

Avløpsrørssystemer av PP tåler høye temperaturer godt. Dette testes ved at rørsystemene gjennomgår en såkalt syklustest. Den går ut på at 30 liter vann oppunder kokepunktet slippes ut i et definert røropplegg i løpet av ett minutt før ett minutt pause. Deretter slippes 30 liter kaldt vann ut før en ny pause på ett minutt. Dette gjentas 1500 ganger og etterpå skal røropplegget testes for tetthet og nedbøyning. Utslipp av 30 liter vann med svært høy temperatur i løpet av ett minutt betraktes derfor som grensen for et normalt røropplegg.

Røropplegg som vil bli utsatt for utslipp av større mengder veldig varmt vann må ha større ekspansjonsgap i tillegg til riktig klamring. Utvidelsesfaktoren for PP er 0,13 mm/m°C. Ved en temperaturøkning på 70°C vil et tre meter langt rør utvide seg

$$0,13 \text{ mm/m}^\circ\text{C} \cdot 3 \text{ m} \cdot 70^\circ\text{C} = 27,3 \text{ mm}$$

– og i dette tilfellet vil et ekspansjonsgap på 10 mm bli for lite. Konsekvensen kan bli at klammer gir etter og skjøter glir fra hverandre.

Kortvarige utslipp av varmt vann oppunder kokepunktet – inntil 30 liter i løpet av ett minutt – er akseptabelt for PP avløpsrørssystemer i bygninger. At ekspansjonsgapet er på plass og at rørsystemet er riktig klamret er viktige forutsetninger.

### *Høye temperaturer i avløpsrørssystemer i grunnen*

Når temperaturen øker reduseres ringstivheten til rør – og dermed evnen til å tåle laster fra jord og trafikk. Også her er rørmaterialet PP å foretrekke på grunn av den gode temperaturobestandigheten og fordi materialet opprettholder styrken bedre ved høye temperaturer. Det kan være aktuelt å iverksette tiltak for å redusere lastene eller rett og slett

finne andre løsninger – som å etablere en kulvert eller legge rørledningen i varerør hvis strekningen er kort.

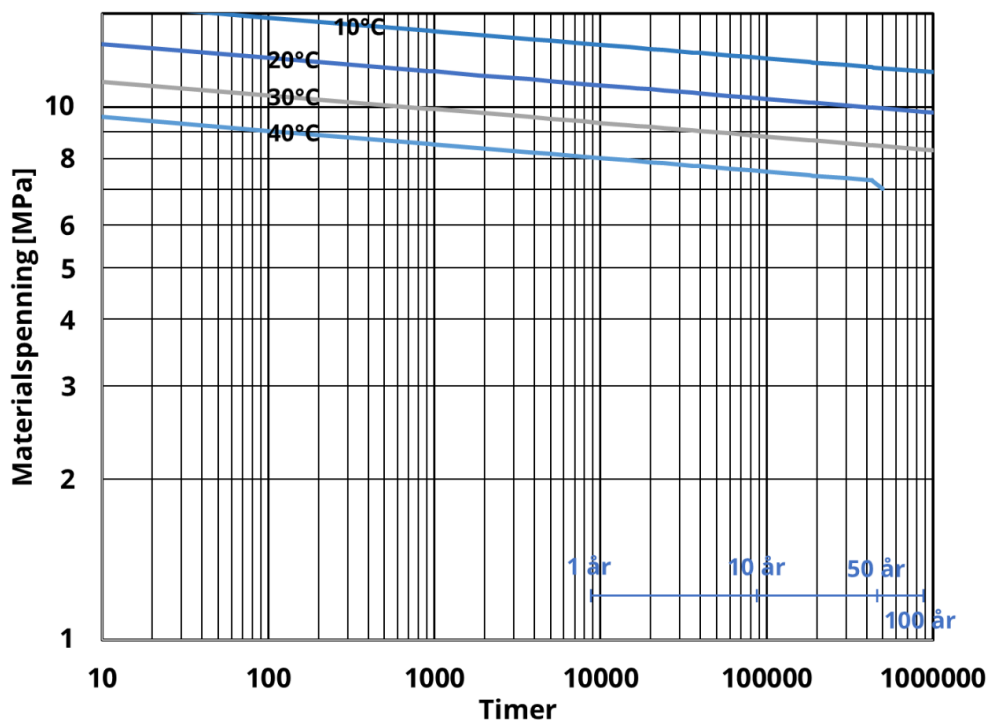
Det hender at vann i avløpsrør fryser. Mer vanlig er det nok at stikkrenner blokkeres av is. Da benytter man gjerne varmt vann eller varm damp under trykk, steaming. Smeltevannet kjøler ledningen, men man må påse at varmepåvirkningen ikke rekke å varme opp røret. Sørg for at slangen er i bevegelse – at man ikke lar den stå i ro på ett sted over tid.

Temperaturen på avløpsvannet bør ikke overstige 45°C. Kortvarige utslipp av varmere vann tåles så lenge utslippet ikke rekke å varme opp hele rørringen til en høy temperatur. Temperaturgrensen for PVC- og PE-rør er 60°C. Tiltak for å redusere lastene på røret kan være aktuelt.

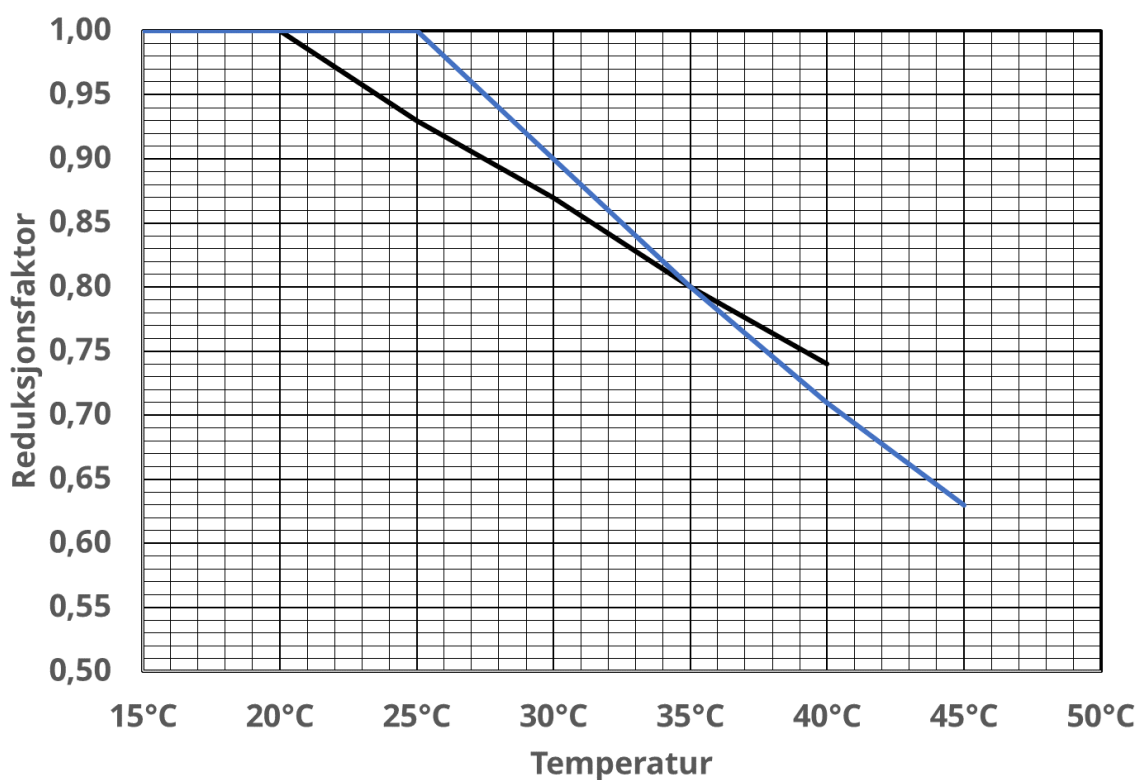
### Høye temperaturer i trykkrørsystemer

I produktstandardene er det angitt reduksjonsfaktorer med hensyn til trykk for temperaturer mellom 25°C og 45°C for PVC trykkrør og mellom 20°C og 40°C for PE trykkrør.

Høy temperatur i kombinasjon med høyt innvendig trykk er en levetidsbegrensende faktor. Forbruket av antioksidanter i PE øker med økende temperatur og trykk. Tykkvegga rør, med veggtykkelse fra 10 mm, er mer robuste og ikke så utsatte som tynnvegga rør er. Tykkvegga rør har lang levetid selv ved 40°C når trykket er inntil 74 % av dimensjonerende trykk. Kortvarige temperaturøkninger reduserer ikke levetiden nevneverdig.



Regresjonskurver opp til 40°C for PE 100 (ref. DIN 8075) viser at rørets evne til å tåle trykk reduseres med økende temperatur. Brudd skal normalt oppstå først etter at du passerer kurven for en gitt temperatur.



— PE trykkrør — PVC-U trykkrør

	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
<b>PE trykkrør</b>	1,0	0,93	0,87	0,80	0,74	-
<b>PVC trykkrør</b>	1,0	1,0	0,90	0,80	0,71	0,63

*Reduksjonsfaktor for tillatt trykk for trykkrør ved høye temperaturer*

#### Eksempel:

En rørledning av PE 100 SDR 11 utsettes i lange perioder for en driftstemperatur på 35°C. Maksimum tillatt driftstrykk er 12,5 bar ved en sikkerhetsfaktor på 1,6. Reduksjonsfaktoren med hensyn på trykk er 0,80 ved 35°C. Tillatt trykk er  $12,5 \text{ bar} \cdot 0,80 = 10 \text{ bar}$ .

I tillegg får du lengdeutvidelsen på grunn av temperaturøkning. Når en rørledning av PE er fiksert, vil det oppstå store krefter man må ta hensyn til – se kapittelet om Hookes lov.

## *Høye temperaturer i trykkrørledninger som utsettes for soloppvarming*

Sommervannledninger, som for eksempel forsyner hytter med vann i den varme årstiden, legges noen ganger rett på bakken. Tilsvarende åpne installasjoner finner du også på brygger. Det brukes PE (polyetylen) trykkrør på kveil i små dimensjoner. Vi får melding om brudd på rørledninger som ligger eksponert for solbestråling hver vår. Hva er det som skjer og hva bør man gjøre for å unngå dette?



*Et typisk brudd på en sommervannledning i vårlige omgivelser*

Selv om ledningen tømmes, så kan det ligge igjen lommer med vann i svanker. Når vannet fryser, så utvider det seg og presser mot rørvæggen med stor kraft.

PE-rør tåler normalt denne kraftige påvirkningen. Men når vårsola tar tak og gir rørvæggen temmelig høy temperatur, så svekkes den så mye at brudd oppstår – gjerne der snøen forsvinner først, for eksempel under trær. Isproppen påfører rørvæggen et voldsomt trykk og sola gir rørvæggen lokalt veldig høy temperatur.

For å unngå dette må man enten sørge for at ledningen er helt tømt for vann hver eneste høst eller at rørledningen dekkes til slik at sola ikke får tak. Det sier seg selv at tildekking er det beste alternativet, så slipper man å passe på å få tømt ledningen helt hvert eneste år i uoverskuelig fremtid. Hvis det ikke er hensiktsmessig med jord eller torv, så kan rørledningen legges i et varerør.

Har du strøm på hytta, så er Isotermrør et alternativ – hvis det er interessant å legge til rette for vannforsyning hele året.

Slike brudd kan også oppstå på midlertidige rørledninger – når vannet er stillestående og sola får lov til å varme opp rørvæggen tilstrekkelig. Er trykket høyt nok, får du brudd som ligner det som er vist på bildet over. I sola kan temperaturen i rørvæggen bli temmelig høy. Her er også medisinen å dekke til røret på en eller annen måte.