

M: Materialdata

Verdier for ulike egenskaper

Tabellen gjengir veiledende verdier for de viktigste materialegenskapene for de mest brukte plastmaterialene brukt i rørsystemer. I spesielle tilfeller bør man sjekke verdien for den konkrete råvaren. Dette gjelder spesielt PP.

Egenskaper	Enhet	PVC	PP	PE 100
Densitet	kg/m ³	1 400	900	955
Bruddspenning ved 20 °C og 50 år kontinuerlig belastning, MRS	N/mm ²	25	10	10
Dimensjonerende spenning - høy designfaktor	N/mm ²	10	6,3	6,3
Dimensjonerende spenning - lav designfaktor	N/mm ²	12,5	8,0	8,0
Strekfasthet ved flyt	N/mm ²	55	30	22
E-modul (korttids)	N/mm ²	3 000	1 250 - 1 700	1 000
Krypmodul (50 års belastning)	N/mm ²	ca. 1 000	ca. 300 - ca. 400	ca. 200
Krypforhold (EN-ISO 9967, 50 års ekstrapolasjon)		ca. 3	ca. 4,2	ca. 5
Lengdeutvidelse	$\frac{\text{mm}}{\text{m}^\circ\text{C}}$	0,08	0,13	0,16
Tverrkontraksjons-koeffisient		0,40	0,45	0,45
Slagfasthet Notch Izod ved 23 °C (ISO 178)	kJ/m ²	> 5	> 40	> 50
Maks. brukstemperatur kontinuerlig belastning	Disse plastmaterialene tåler normalt temperaturer mellom 20 °C og 45 °C godt, men i trykkrør må tillatt trykk reduseres – se tabell under. Ved temperaturer over 45 °C kontinuerlig i selvføllsledninger bør du kontakte Pipelifes eksperter for å diskutere materialvalg og valg av løsninger.			
Maks. brukstemperatur korttids belastning * (trykkløst rørsystem)	°C	95	100	95
Varmeledningsevne	$\frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$	0,19	0,20	0,40

* Korttids belastning: mindre enn 30 liter i løpet av maksimum ett minutt

Lengdeendring ved temperaturendring

De aller fleste materialer utvider seg med stigende temperatur og trekker seg sammen ved synkende temperatur. Graden av bevegelse oppgis gjerne som temperaturutvidelseskoeffisient – for rør i oppgitt som mm bevegelse pr meter rør og pr °C. For praktiske formål oppgis denne som en materialkonstant.

Det er ofte nødvendig å regne ut hvor mye en rørlengde kan bevege seg. Det kan være for å øke ekspansjonsgapet i bunnen av muffen, for å finne oppstående krefter ved nektet lengdeendring eller lignende. Formelen for å finne lengdeendring på grunn av temperaturendring:

$$\Delta L = k \cdot L \cdot \Delta T$$

- ΔL : Lengdeendring [mm]
 k : Temperaturutvidelseskoeffisient [mm/(m·°C)]
 L : Lengden i utgangspunktet [m]
 ΔT : Temperaturforskjell [°C]

Eksempel:

Det er målt +60°C midt i en rørvegg som lå i sola. Hvor mye kortere er et 200 meter langt PE 100 rør ved 5°C?

$$\Delta L = k \cdot L \cdot \Delta T = 0,16 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 200 \text{ m} \cdot 55^\circ\text{C} = 1760 \text{ mm} = 1,76 \text{ meter}$$

Eksempel:

Et 200 mm PP-rør har minste tillatte utvendige diameter, 200,0 mm, ved romtemperatur. Hvor stor er diameteren ved 0°C?

$$\Delta L = k \cdot L \cdot \Delta T = 0,13 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,200 \text{ m} \cdot 15^\circ\text{C} = 0,39 \text{ mm} \approx 0,4 \text{ mm}$$

Diameteren blir altså 0,4 mm mindre, 199,6 mm, når temperaturen er 20°C lavere. Dette er nok til at det kan være vanskelig å montere en varm rørdel i ei kald rørmuffe.

Reduksjonsfaktor for trykk ved høye temperaturer

Tabellen gjelder for vann, vanlig kommunalt spillvann og vann med andre ikke-aggressive tilsetninger. Faktoren multipliseres med tillatt driftstrykk ved 20 °C. For eksempel er tillatt trykk ved 35 °C for et PN 10 rør: 10 bar · 0,80 = 8,0 bar.

	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C
Reduksjonsfaktor for PE 100	1,0	0,93	0,87	0,80	0,74	-
Reduksjonsfaktor for PVC-U	1,0	1,0	0,90	0,80	0,71	0,63

Kjemisk bestandighet

Plastrørmaterialene har generelt god kjemikaliebestandighet og vil være så godt som upåvirket under normale forhold. Er det snakk om utslipp av store mengder av en bestemt kjemisk forbindelse, så bør man sjekke påvirkningsgraden. ISO/TR 10358 viser kjemisk resistens for plastrørmaterialer ved langvarig påvirkning fra en lang rekke forbindelser. Det finnes kjemikalibestandighetstabeller på nettet (<https://tools.pipelife.com/Chemres>). Enkeltutslipp på grunn av uhell påvirker som oftest ikke levetiden for rørledningen. Det er ofte lurt å konferere med kompetente folk hos produsenten.

Følgende må kartlegges:

- Den entydige betegnelsen på den kjemiske forbindelsen
- Konsentrasjon
- Temperatur
- Varighet av utslipp

Ikke glem å sjekke bestandighet til tetningsringen i muffersystem!

Biologisk bestandighet

Det er ikke påvist biologisk nedbrytning av plastrørmaterialer eller syntetisk gummi. Før cirka 1970 ble naturgummi brukt i tetningsringer. Under spesielle forhold er det påvist biologisk nedbrytning av naturgummi. Større organismer, for eksempel rotter, kan finne på å spise plast. Men plasten tas ikke opp i kroppen og gir ingen næring.

I alle rør for vann- og spillvannstransport oppstår biologisk aktivitet på rørveggen. Næringen hentes hovedsakelig fra mediet – og forsvinnende lite fra rørmaterialet.