

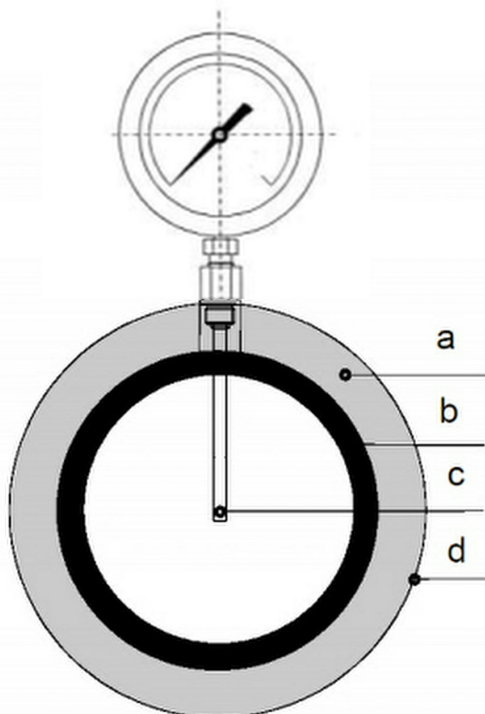
# Montage af termometer

En temperaturføler skal monteres så den er i berøring med mediet, der hvor temperaturen skal måles og så langt inde at omgivelserne påvirker målingen så lidt som muligt - dette må altid blive et kompromis, idet:

1. Den bedste måling opnås når varmen/ kulden trænger fra spidsen ind til sensoren - altså bør føleren være så kort som mulig
2. Den varme/kulde som påvirker massen i tilslutningen vil medføre en termisk drift gennem følerlommen - altså bør sensoren være så langt væk fra tilslutningen som muligt.

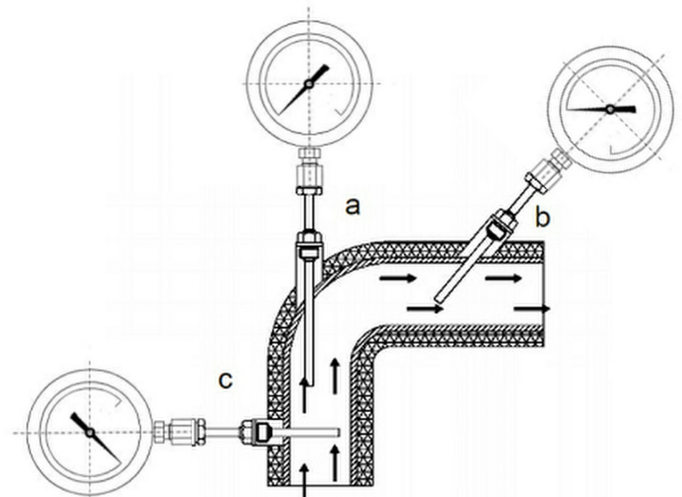
I praksis viser det sig at et rimelig løsning er at vælge en følerlængde der er ca. 1/3 af rørdiameteren, dog mindst 20 gange længere end følerlommens diameter.

Kortere indstikslængder kan dog specificeres, hvis man kompenserer ved at benytte en forlænget hals og isolering.



Eksempel på montage i isoleret rør:

- a. Isolationsmateriale
- b. Rørvæg
- c. Følerlomme med måleindsats
- d. Eksterne beskyttelse af isolering



Montage i rør:

- a. I en bøjning - mod flowretningen
- b. I et lille rør - føleren hældes så spidsen peger mod flowretningen
- c. I et stort rør - vinkelret på flowretningen

Det er ikke altid let at opnå den ønskede indstikslængde i små rør, og man bliver derfor nødsaget til at montere følere i en bøjning, eller i en vinkel i forhold til røret.

Føleren bør monteres så sensoren (spidsen) peger mod flowretningen for at få den bedste måling og største rengøringseffekt i tilfælde af snavsede medier.

## Brug af termolommer

Termolommer benyttes til at beskytte indsatsen mod processen, samtidig med det bliver muligt at fjerne sensoren under drift.

Lommen er således denne del af sensoren der kommer i berøring med mediet, og den kan udformes på et utal af måder, ligesom materialevalg og tilslutningsformer kan tilpasses processen næsten efter "behag".

De fleste følger dog en international standard, hvor DIN 43772 nok er den mest udbredte. I denne standard defineres en serie af standard design for følerlommer, bl.a.

- Type B og C, lommer med gevindtilslutning
- Type F, lommer med flange tilslutning
- Type D, følerlommer for indsvejsning.

Termolommen er opdelt i 3 dele:

- Indstikslængden - den del som er i berøring med mediet.
- Procestilslutningen - den del som forbinder termolommen til processen (kan være medieberørt).
- Termometer tilslutningen - den del som forbinder termolommen til termometret.



Termolommer fremstilles efter 2 alternative metoder:

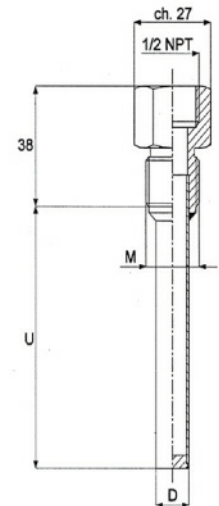
1. Lommer fremstillet på basis af svejste rør, også kaldet "Fabricated". Denne type af termolommer har således en svejseøm (TIG svejst) der kommer i berøring med mediet
2. Lommer fremstillet af ét stykke materiale, også kaldet "Bar stock". Denne type termolommer er bearbejdet individuelt og bl.a. hullet er boret med et langt bor i den korrekte diameter.

Afhængig af hvilke materialer der anvendes er temperaturområdet for termolommer begrænset.

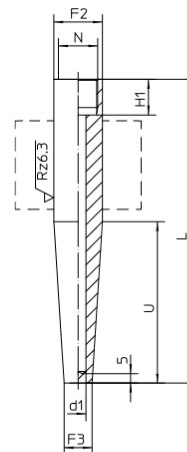
For Rustfri stål gælder det således at den øvre grænse normalt sættes ved 650°C, selvom det kan være vanskeligt at få lommerne certificeret til mere end 450°C.

Termolommer beskytter temperaturføleren mekanisk, men gør også målesystemet langsommere. Den ekstra masse som lommen tilføjer kræver ekstra tid for opvarmning/afkøling, ligesom nøjagtigheden på den totale måling reduceres.

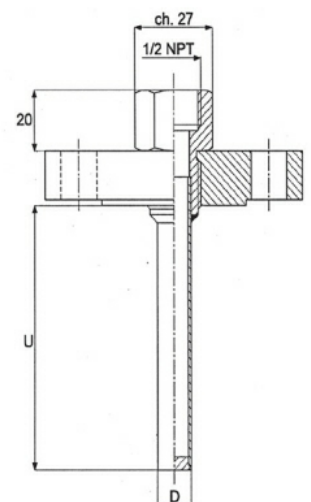
For at forbedre den termiske ledning mellem lomme og sensor benyttes ofte en termopasta, som puttes i lommen inden sensoren monteres. Termopasta leveres i mange kvaliteter og det er en god ide at kontrollere at den pasta som anvendes også kan bruges i det temperaturområde målingen arbejder i (en udtørret pasta forringer målingen).



Følerlomme type B og C



Følerlomme type D



Følerlomme type F

## Eksempel på beregning af termolommer

Termolommen skal passe til temperaturføleren, og derfor skal følerens længde beregnes så den lige nøjagtig fylder lommen ud.

Er føleren for kort vil det gå ud over nøjagtigheden da den termiske kobling ikke vil være optimal, mens en for lang føler ikke vil kunne monteres fysisk i termolommen (hvis den er forsynet med fast forskruring).

En beregning af lomme/føler kunne være som følger:

Hvilken følerlængde skal der vælges til en indskruningslomme med  $L=120\text{mm}$ .  
Data for lomme og føler som vist til højre.

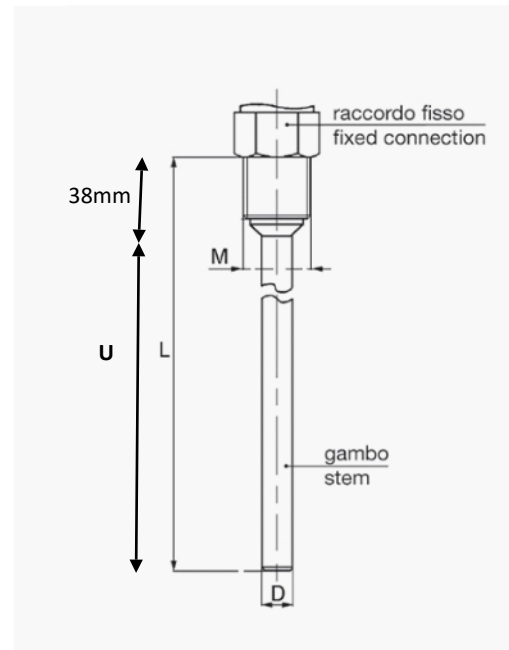
1. Først udregnes indstikslængden ( $U$ ) ved at trække gevindets højde fra længden ( $L$ )  
Dvs.  $U = 120\text{mm} - 38\text{mm} = 82\text{mm}$

2. Følerens længde beregnes nu som Lommes længde ( $L$ ) + Forskruringens højde + Tykkelsen på bunden af lommen.

Termometerets følerlængde ( $L$ )  
Dvs.  $L = 120 + 36 + 3 = 158/159\text{mm} \approx 160\text{mm}$

Bemærk at der i eksemplet er benyttet en føler med skydemuffe, så derfor er den beregnede længde følerens minimumslængde.

## Følerlomme for indskruring



## Føler med skydemuffe

