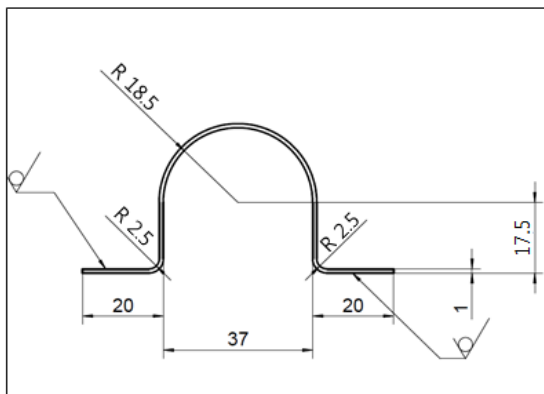


### Bakgrunnsinformasjon om tynnplatestykkets totale lengde

Denne oppgaven bruker kaldforming for å forme metallet. I eksperimentene med papir, kartong og bøyelig metall oppdaget elevene at ulike materialer reagerer ulikt på bøyeprosessen. Årsaken til dette ligger i materialenes hardhet og tykkelse samt buens radius. Det første trinnet er å beregne rørklemmens totale lengde (flat lengde før bøying!)

Når et stykke av materialet (tynnplaten i dette tilfellet) bøyes, oppstår det forskjellige endringer i ulike soner i materialet.

Materialet på innsiden av radien blir komprimert, og materialet på utsiden blir strukket. Den relevante sonen for produksjonsformål finnes i midten av materialet, der fibrene vil forbli nøytrale.



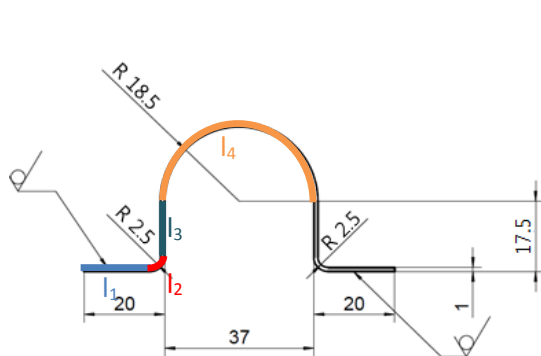
Dette er grunnen til at vi også bruker radius inntil de nøytrale fibrene når vi beregner denne oppgaven. I det aktuelle eksempelet vil radien som brukes ved beregningen være: Bøyeradius pluss halvparten av tynnplattens tykkelse:

$$r = 2,5 \text{ mm} + 0,5 \text{ mm} = 3 \text{ mm}$$

og tilsvarende blir diameteren:

$$d = 2 \times r = 6 \text{ mm.}$$

Beregne den flate lengden av tynnplatestrimmelen



$$l_1 = 20 \text{ mm} - 1 \text{ mm} - 2,5 \text{ mm} = 16,5 \text{ mm}$$

$$l_2 = \pi \times d \times \frac{90^\circ}{360^\circ}$$

$$= \pi \times 6 \text{ mm} \times \frac{90^\circ}{360^\circ} \approx 4,7 \text{ mm}$$

$$l_3 = 17,5 \text{ mm} - 1 \text{ mm} - 2,5 \text{ mm}$$

$$= 14 \text{ mm}$$

$$l_4 = \pi \times d \times \frac{180^\circ}{360^\circ}$$

$$= \pi \times 38 \text{ mm} \times \frac{180^\circ}{360^\circ}$$

$$\approx 59,7 \text{ mm}$$

$$l_{\text{total}} = 2 \times l_1 + 2 \times l_2 + 2 \times l_3 + l_4 \approx 33 \text{ mm} + 9,4 \text{ mm} + 28 \text{ mm} + 59,7 \text{ mm}$$

$$\approx 130,1 \text{ mm}$$

**Kommentarer:** Matematisk sett er lengden av  $l_3 = 18,5 \text{ mm} - 1 \text{ mm} - 2,5 \text{ mm} = 15 \text{ mm}$ .

En millimeter trekkes fra for å være sikker på at rørklemmen presser treningsstangen fast til veggen.