

Begreber og forkortelser

R _{mt} .	Materialers trækbrudstyrke i N/mm ² R _{mt} × 0,8 = K _{sk} .
K _{sk} .	Materialers snitmodstand i N/mm ² .
F _s .	Beregnet snitkraft i N.
F _a .	Beregnet snitarbejde i Nm.
Fr.	Beregnet afriverkraft i N F _s × 0,1 = Fr.
s	Emnematerialetykkelse i mm.
u	Snitspalte målt radialt.
U	Emnets omkreds i mm.
r _i	Emnetssindvendige bukningsradius.
B _w	Værktøjets bukningsvinkel.

Beregning af trykplade

Trykplade anvendes når fladetrykket på loknål/stemplers hoved > 250 N/mm²

Beregning af snitplade

Snitpladens tykkelse kan, hvis den er udsat for bøjning, beregnes tilnærmet efter følgende empiriske formel:

$$q = \sqrt[3]{0,1F_s}$$

q.	= Snitpladens tykkelse i mm.
F _s .	= snitkraften i N.

Snitkraftberegningen der indsættes i formlen, foretages normalt for den kontur der giver den største belastning for snitpladen.

Dette vil meget ofte være hvor emnet udstanses.

Hvis den samlede snitkraft for værktøjet anvendes til beregning af snitpladetykkelsen, vil det normalt betyde at denne overdimensioneres.

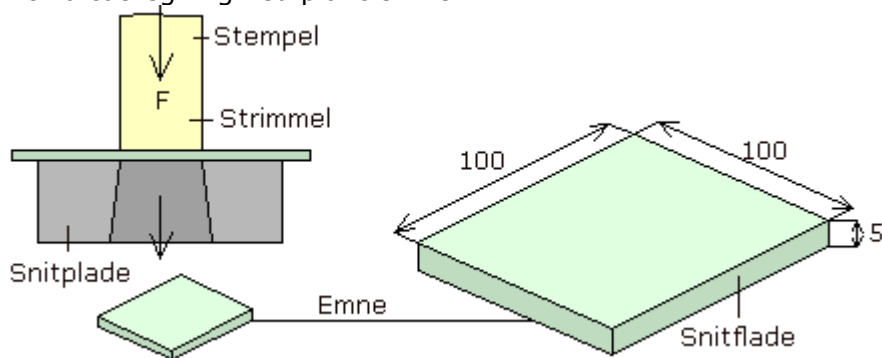
Beregning af snitkraft F_s.

Formel for beregning af snitkraft: F_s = U × s × K_{sk} + 20%

F _s	= Snitkraft i N.
U	= Omkredsen af snitkontur.
s	= Emnematerialet i mm.
K _{sk}	= Emnematerialets snitmodstand i N/mm ² (K _{sk} = R _{mt} × 0,8)
R _{mt}	= Emnematerialets trækbrudstyrke i N/mm ²

Værktøjslærelære Konstruktion

Eksempel på snitkraftberegning ved plant emne:



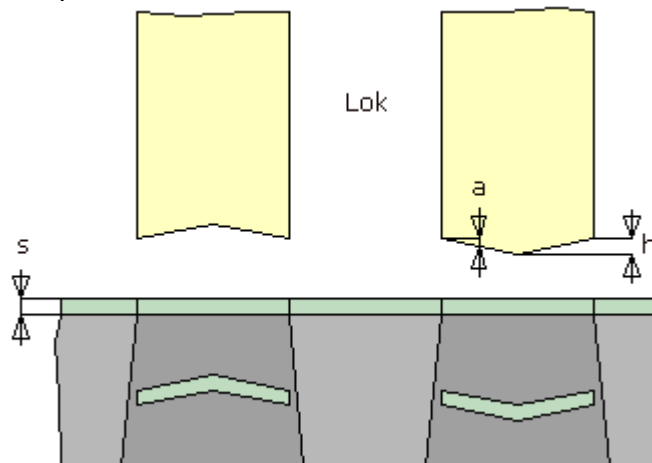
1. Find emnematerialets trækbrudstyrke R_{mt}
2. Beregn K_{sk}
3. Beregn snitkonturens omkreds
4. Indsæt i formel

1. $R_{mt} = 400 \text{ N/mm}^2 > 2$
2. $K_{sk} = 400 \times 0,8 = 320 \text{ N/mm}^2$
3. $100 \times 4 = 400 \text{ mm}$
4. $F_s = 400 \times 5 \times 320 + 20\% = 768000 \text{ N}$

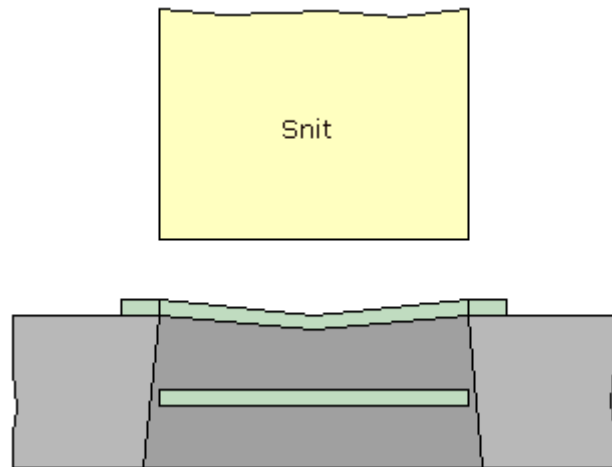
Nedsættelse af snitkraft F_s .

Overstiger den beregnede snitkraft F_s pressens trykkraft, kan snitkræfterne i værktøjet nedsættes. Dette kan gøres ved at skråslibe stemplerne ved forlok, eller skråslibe snitpladen ved snitfunktioner.

Snitkraften F_s kan også nedsættes ved en længdeforskel på stempler. Ovennævnte metoder benyttes især ved materialer $s > 3 \text{ mm}$.



Værktøjslære Konstruktion

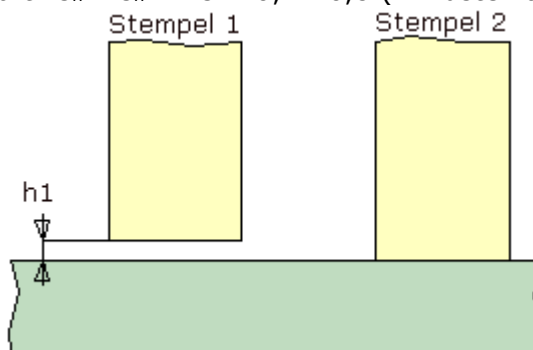


Skråslibningen af lok/snit kan beregnes efter to metoder:

1. Beregning af vinkel a : Vinkel $a = 7 \dots 12^\circ$

2. Beregning af højden h : Højden $h = 0,5 \dots 2 \times s$ (ofte $h = s$)

Beregning af nedsat snitkraft F_{sn} : $F_{sn} = F_s \times 0,7 \dots 0,8$ (mindste værdi for stor a eller h)



Højden $h_1 = 0,2 \dots 0,4 \times s$ (mindste værdi for hård plade)

Beregning af snitarbejde

Den beregnede snitkraft F_s , er pressens nødvendige trykkyldelse, men den angiver ikke hvor længe pressen skal kunne yde dette tryk. Under værktøjets nedadgående bevægelse dannes først vankant og blankzonen. I denne fase sker der en skæring i emnematerialet som ophører når bruddannelsen indtræder. Så længe blankzonen dannes skal pressen opretholde sin trykkyldelse. Dette kaldes snitarbejdet.

Formel til beregning af snitarbejde:

- Fa. = Snitarbejde i Nm
- Fs. = Snitkraft beregnet for plant snit incl. 20% sikkerhed
- k. = Konstant - blødt stål, messing 0,5
- hårdt stål 0,3
- fjederhårdt stål 0,2
- s = emnematerialetykkelse i mm.

Værktøjslærelære Konstruktion

Beregning af afriverkraft

Fr. = afriverkraft i N

Fs. = Snitkraft beregnet for plant snit incl. 20% sikkerhed

a. = faktor afhængig af emnematerialetykkelsen s

s < 2 mm a = 0,1...0,15

s 2..3,5 mm a = 0,15..0,2

s > 3,5 mm a = 0,2...0,3

De mindste værdier gælder for runde og ovale stempelfaconer, samt emnematerialer hvor Rmt/Re forholdet < 1,2

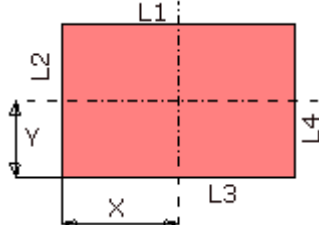
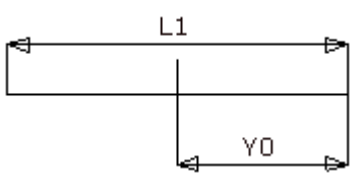
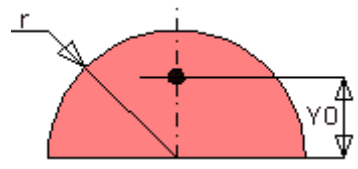
Beregning af linietyngdepunkt

I et stanseværktøj vil loknåle og stempler sjældent sidde systematisk. Det betyder at de kræfter der skal overføres fra pressen til værktøjet ikke vil udgå fra midten af tappladen men vil være nærmere de største stempler i værktøjet især udklipsstemplet. Hvis man derfor ukritisk placerer holdetappen i midten af tappladen vil værktøjet kæntrer når pressen stanser emnet ud og kæntrre modsat når afrivningen foregår. Dette vil nedsætte værktøjets levetid betydeligt.

Derfor er det nødvendigt at beregne beliggenheden af de samlede snitkræfters center. Dette gøres matematisk ved at man deler omkredsen af snitlinier op i delelinier og nummererer disse. (Brug tegning af holdepladen)

Manganger (multiplicerer) derefter de enkelte delelinier fra deres midtpunkt til koordinataksen i henholdsvis X og Y retning.

Summen af alle delelinier i X retning divideres med summen af alle snitlinier = X placering. Dette gentages i Y retning.

					
L nr.	Længde	Afstand X	L x X	Afstand Y	L x Y
1	120	60	7200	80	9600
2	80	0	0	40	3200
3	120	60	7200	0	0
4	80	120	9600	40	3200
	400		24000		16000

$$\text{Afstand X} = 24000 : 400 = 60$$

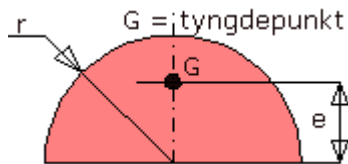
$$\text{Afstand Y} = 16000 : 400 = 40$$

Linietyngdepunkt for en ret linie: $Y_0 = L/2$

Værktøjslærelære Konstruktion

Tyngdepunkt areal

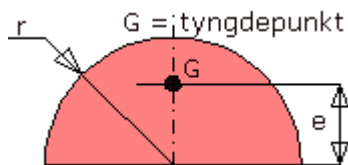
AREAL



$$e = \frac{4 \times r}{3 \times \pi} = 0,424 \times r$$

Tyngdepunkt bue

Bue



Specielt fås for en halvcirkelbue

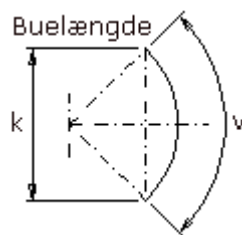
$$e = r \times \frac{2 \times r}{\pi \times r} = \frac{2}{\pi} \Leftrightarrow e = 0,637 \times r$$

$$\frac{1}{4} \text{ cirkel} = 0,9003 \times r$$

$$\frac{1}{6} \text{ cirkel} = 0,9549 \times r$$

Buelængde

AREAL



K = Kordelængde

S = Buelængde

$$e = r \times \frac{K}{S}$$

$$K = 2 \times r \times \sin \frac{V}{2}$$

Kordelængde :

$$S = r \times \frac{\pi}{180^\circ} \times V$$

Buelængde :