

PPU108

Mekanik, Statik 7,5 hp

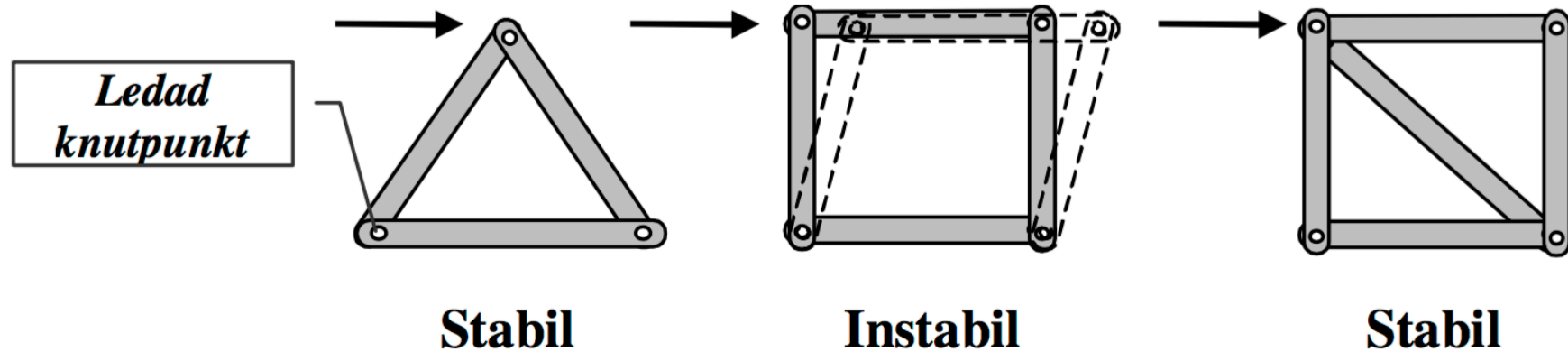
Niklas Friedler





Fackverk

- En struktur som består av ett antal stänger eller balkar som kopplats ihop med mer eller mindre ledade knutpunkter kallas för fackverk. Exempel på fackverkkonstruktioner är tex takstol, broar, skal till byggnader (globen)





Hopptornet i Holmenkollen

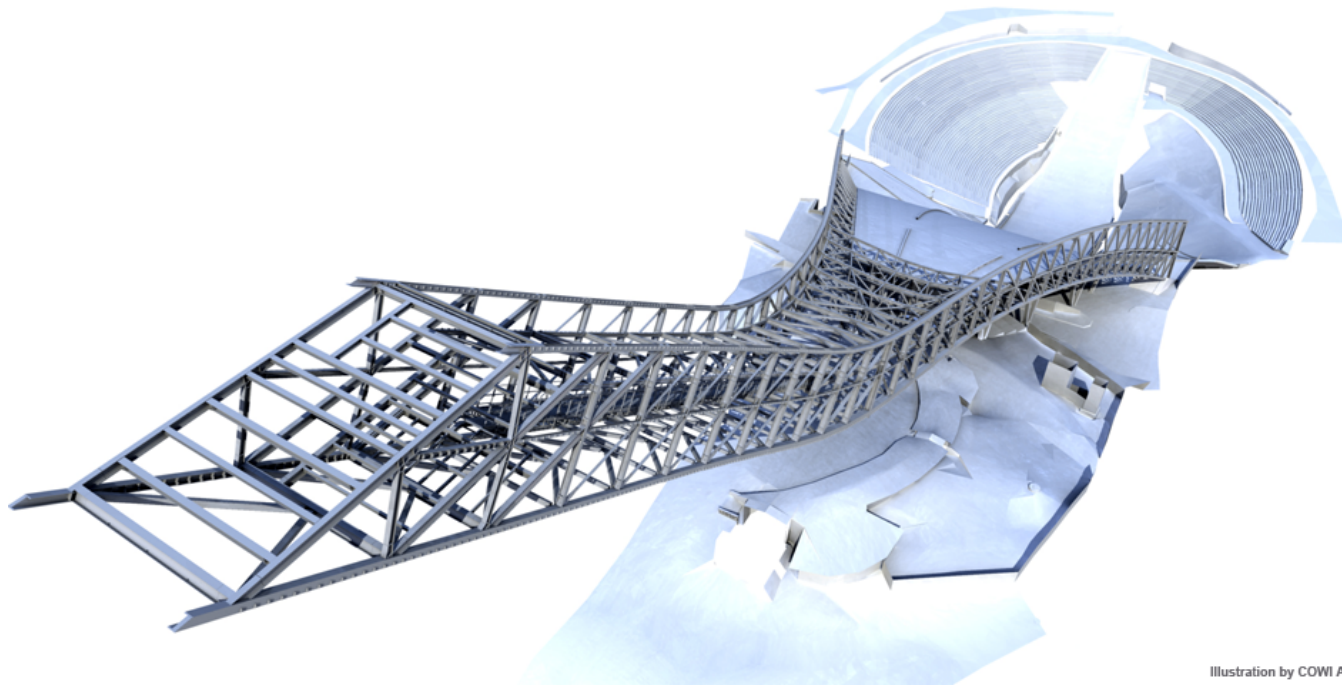


Illustration by COWI AB



Hopptornet i Holmenkollen





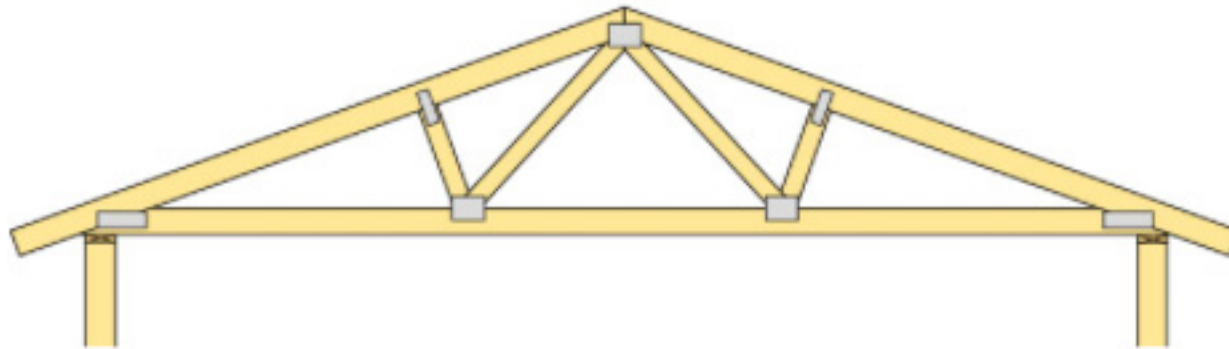
Globen



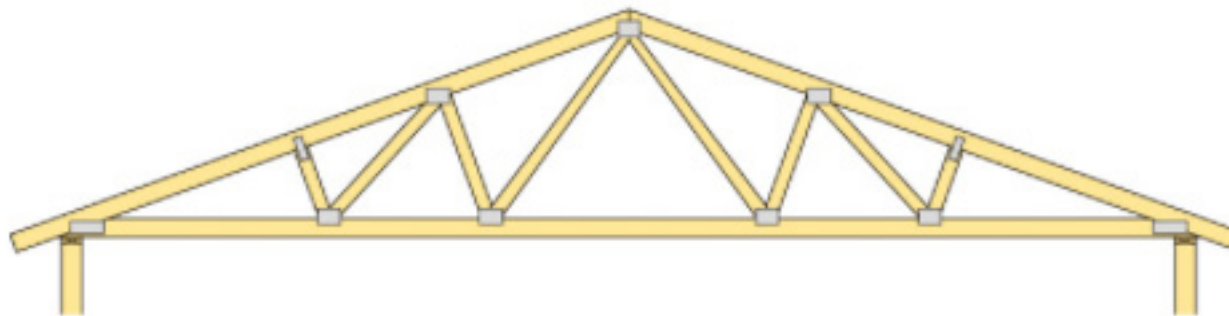
- 13000 stålrör
- 2200 specialtillverkade stålkulor som knutpunkter



Takstolar



Fackverkstakstol - W-takstol



Fackverkstakstol - WW-takstol



Öresundsbron

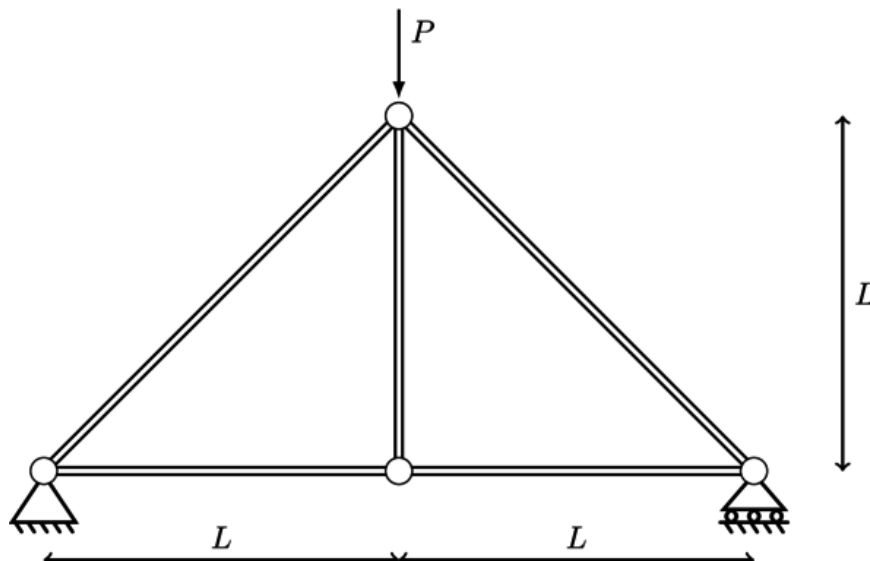




Två vanliga metoder

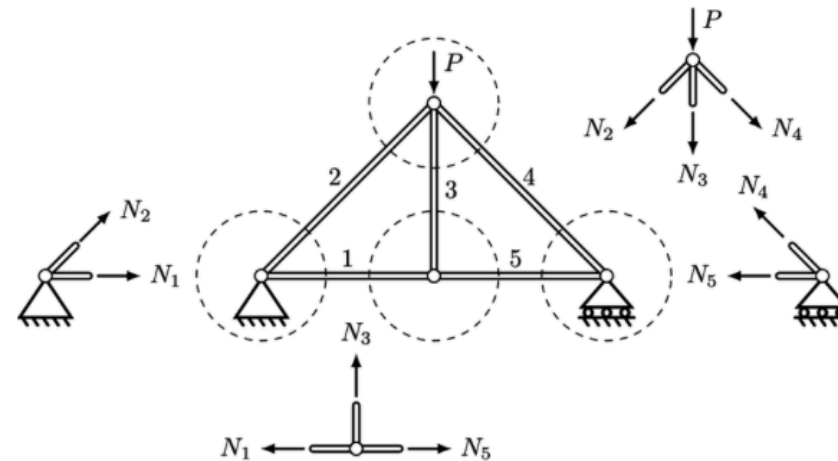
- Knutpunktsmetoden
 - Lämplig att använda då man systematiskt skall bestämma samtliga stångkrafter i en konstruktion.
- Snittmetoden
 - Snittmetoden kan man också bestämma samtliga krafter med men kräver då fler snitt
 - Snittmetodens styrka ligger i att man ofta enkelt kan beräkna värdet av en enskild stångkraft inne i fackverket

- Knutpunktsmetoden
 - Lämplig att använda då man systematiskt skall bestämma samtliga stångkrafter i en konstruktion.
 - Beräkna stångkrafterna i fackverket nedan m.h.a. knutpunktsmetoden.



Knutpunktsmetoden

Studera varje knut var för sig. Ställ upp kraftjämvikt för strukturfrihetsgraderna i den aktuella knuten:



Knut 1:

$$\begin{aligned} \uparrow: & -\frac{N_2}{\sqrt{2}} - N_3 - \frac{N_4}{\sqrt{2}} - P = 0 \\ \rightarrow: & -\frac{N_2}{\sqrt{2}} + \frac{N_4}{\sqrt{2}} = 0 \end{aligned}$$

Knut 2:

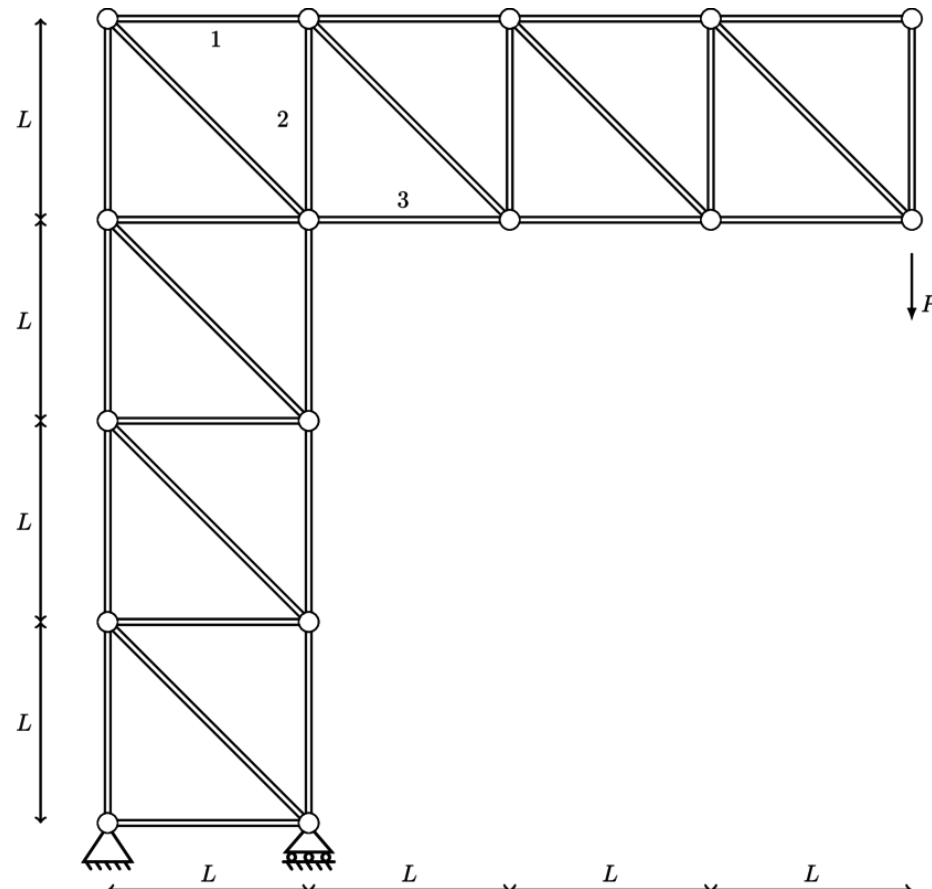
$$\rightarrow: -N_5 - N_4 \frac{1}{\sqrt{2}} = 0$$

Knut 3:

$$\begin{aligned} \uparrow: & N_3 = 0 \\ \rightarrow: & -N_1 + N_5 = 0 \end{aligned}$$

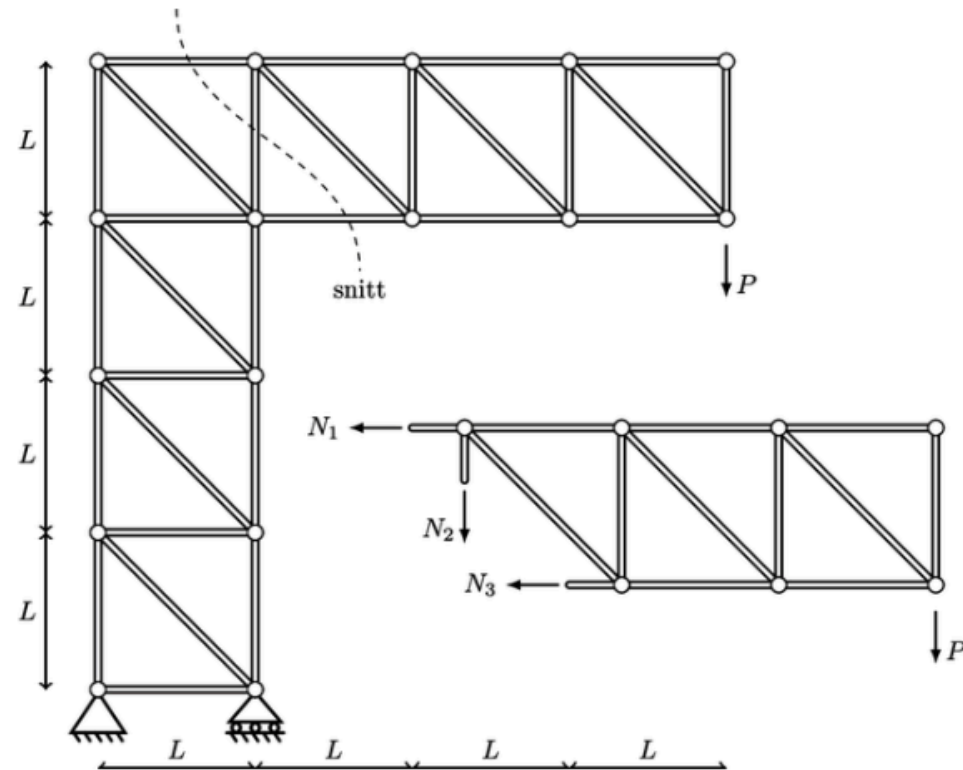
● Snittmetoden

Beräkna normalkrafterna N_1 , N_2 och N_3 tillhörande stängerna markerade 1 – 3 i fackverket nedan m.h.a. snittmetoden.



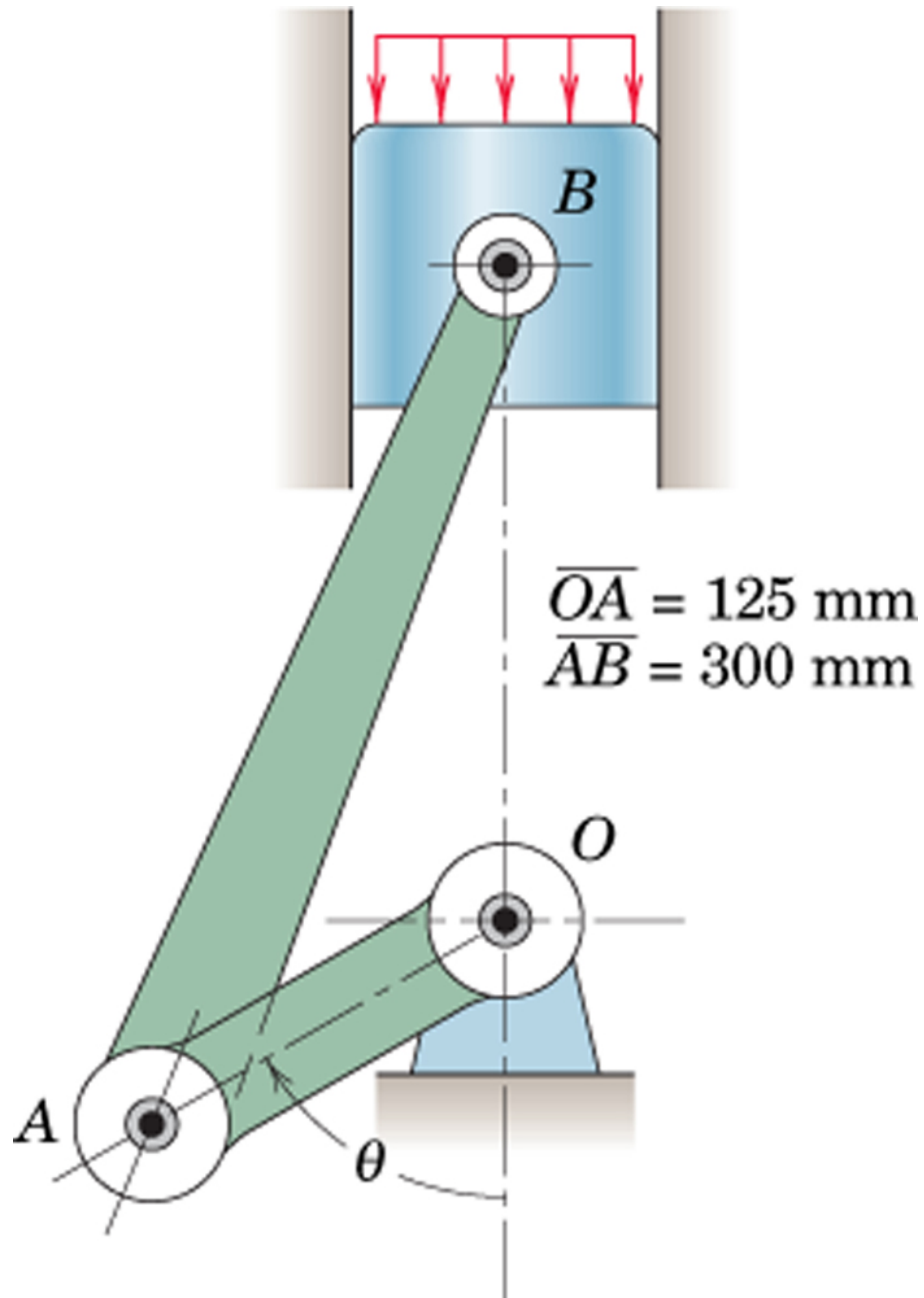
Snittmetoden

Vi betraktar sektionen till höger om snittet i figuren nedan. Global jämvikt för den snittade delen ger de obekanta normalkrafterna N_1 , N_2 och N_3 .



$$\begin{aligned}
 \downarrow: \quad N_2 + P &= 0 & \Rightarrow & \quad N_2 = -P \\
 \overset{\curvearrowright}{N_3}: \quad N_1 L + N_2 L - P 2L &= 0 & \Rightarrow & \quad N_1 = 3P \\
 \leftarrow: \quad N_3 + N_1 &= 0 & \Rightarrow & \quad N_3 = -N_1 = -3P
 \end{aligned}$$

Observera att vi lika gärna hade kunnat välja sektionen till vänster om snittet men då hade vi varit tvungna att beräkna stödreaktionerna först.



Gastrycket på kolven skapar Vid $\Phi=60^\circ$ en tryckkraft P på vevstaken längs linjen AB. Om denna kraft skapar ett moment på Vevaxeln på 720 Nm Hur stor är då P?