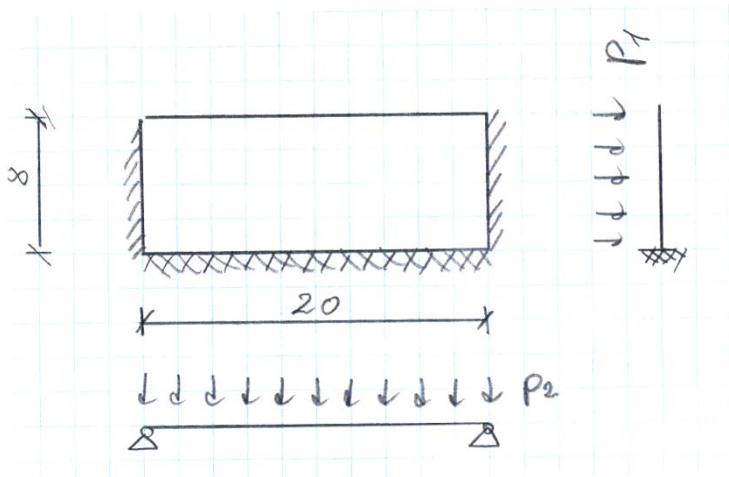


Kapitel 5

Opgave 1

Pladen virker som en indspændt bjælke med udkrægning 8 m og som simpelt understøttet bjælke med spændvidde 20 m.

Den udkragede bjælke bærer lasten p_1 , den simpelt understøttede bjælke bærer lasten p_2 og den samlede last, der bæres, er $p = p_1 + p_2$



Maksimalmomenterne for de to bjælker sættes lig med 20 kNm og lasterne findes.

$$\text{Indspændt bjælke: } M_1 = 20 = p_1 \cdot 8 \cdot 4 \Rightarrow p_1 = 0,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Simpelt understøttet bjælke: } M_2 = 20 = \frac{1}{8} p_2 \cdot 20^2 \Rightarrow p_2 = 0,625 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Samlet nedreværdi: } p = p_1 + p_2 = 0,4 + 0,625 = 1,025 \text{ kN/m}^2$$

Opgave 2

Pladen virker som to simpelt understøttede bjælker. Den ene med spændvidden 4 m, og den bærer den jævnt fordelte last p_1 . Den anden med spændvidden 6 m og den bærer lasten p_2 , der er jævnt fordelt på 1 m nærmest den ene understøtning, se figur.

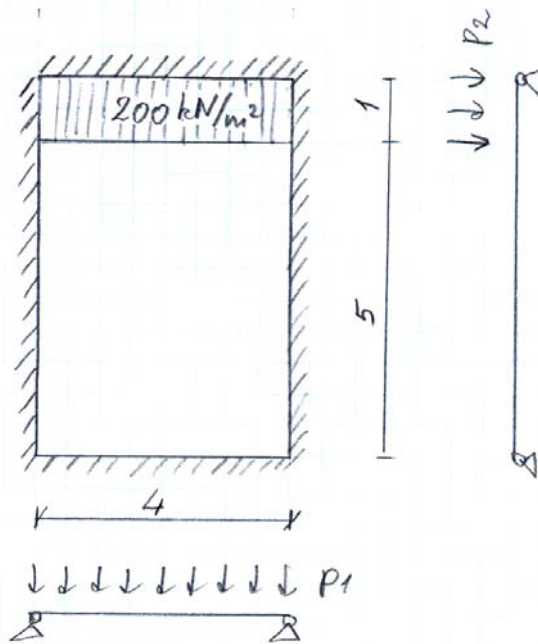
$$\text{For bjælken med spænd på 4 m findes: } M_1 = \frac{1}{8} p_1 \cdot 4^2 = 2 p_1$$

For bjælken med spænd på 6 m findes:

$$R_1 = \frac{1}{6} p_2 \cdot 5,5 = \frac{11}{12} p_2 \text{ og dermed er } R_2 = \frac{1}{12} p_2$$

$$\text{Maksimalt moment for: } V = 0 \Rightarrow R_1 - p_2 x = 0 \Rightarrow x = \frac{11}{12} \text{ m}$$

$$\text{Maksimalt moment: } M_2 = R_1 \frac{11}{12} - p_2 \frac{11}{12} \cdot \frac{11}{12} \cdot \frac{1}{2} = 0,42 p_2$$



Dermed har vi:

$$M_1 = M_2 \Rightarrow 2p_1 = 0,42p_2 \text{ og } p_1 + p_2 = 200$$

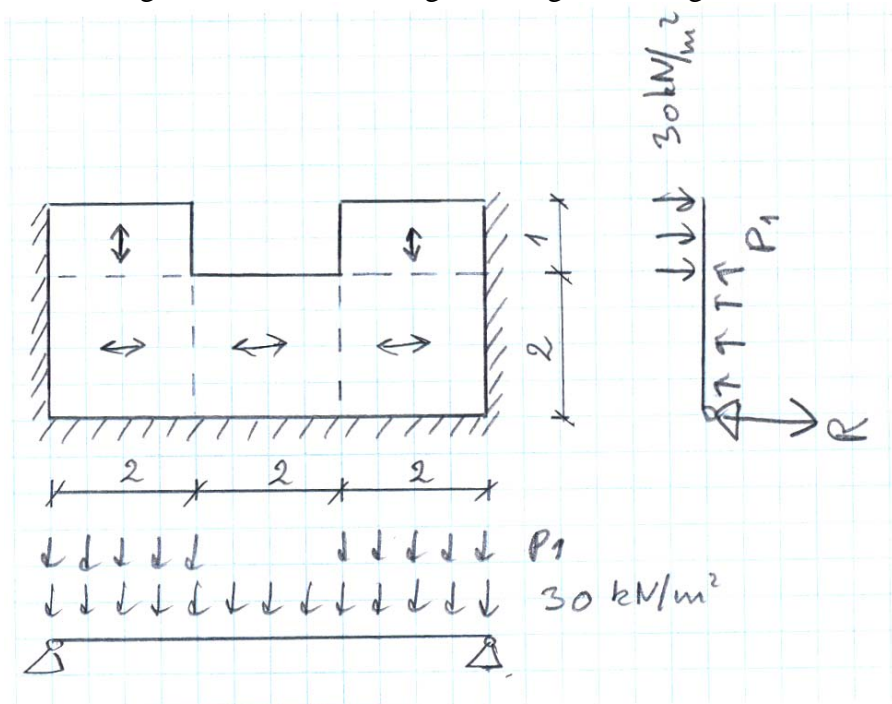
Der har løsningen: $p_1 = 34,7 \text{ kN/m}^2$ og $p_2 = 165,3 \text{ kN/m}^2$

$$M_1 = M_2 = 69,4 \text{ kNm/m}$$

Opgave 3

a) Langs siden AB overføres træk fra plade til understøtning.

På grund af indskæringen DEFG føres lasten på den yderste meter ind på resten af pladen og der fremkommer et træk langs AB ud for strækningen CD og GH, se figur.



Bjælke parallel med AH

Moment om linie gennem AB: $30 \cdot 1 \cdot 2,5 + p_1 \cdot 2 \cdot 1 \Rightarrow p_1 = 37,5 \text{ kN/m}^2$

Lodret projektion: $R + 30 \cdot 1 = 37,5 \cdot 2 \Rightarrow R = 45 \text{ kN/m}$

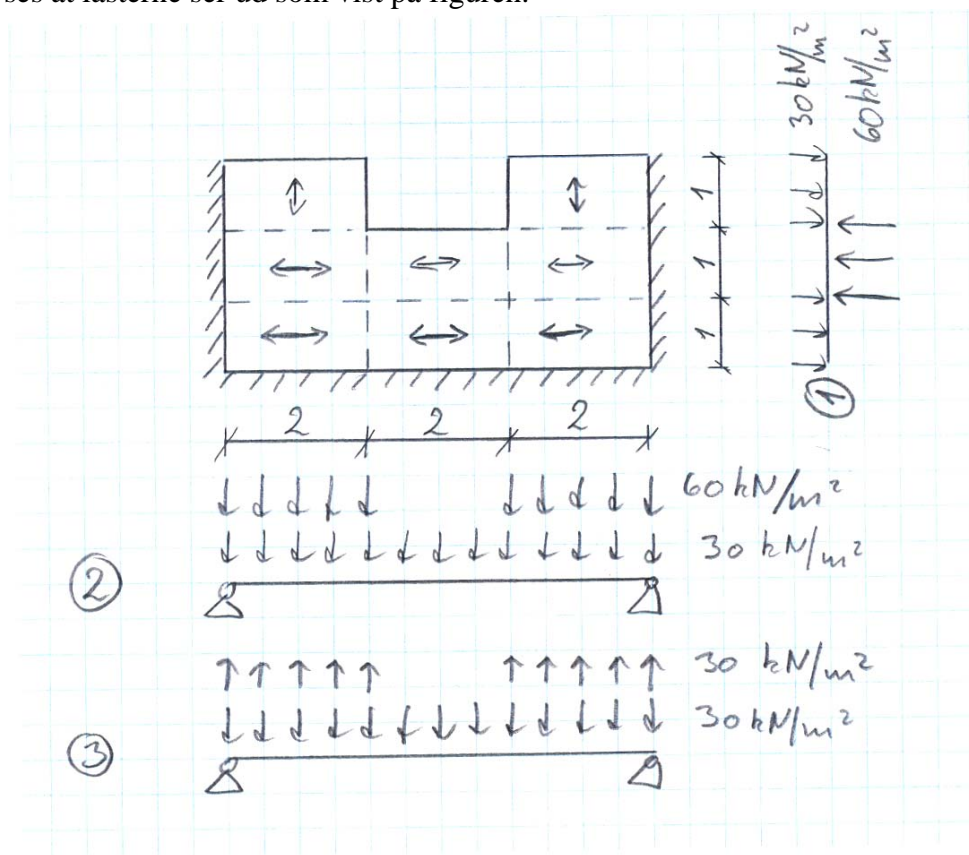
Maksimalt moment for $V = 0$, dvs. $45 - 37,5x = 0 \Rightarrow x = 1,2 \text{ m}$

Maksimalt moment: $M_1 = -45 \cdot 1,2 + 37,5 \cdot 1,2 \cdot 0,6 = -27 \text{ kNm/m}$

Bjælke parallel med AB

Maksimalt moment: $M_2 = \frac{1}{8} 30 \cdot 6^2 + 37,5 \cdot 2 \cdot 1 = 210 \text{ kNm/m}$

b) Der kan ikke overføres træk fra plade til understøtning. I stedet anvendes den ene meter nærmest linie AB til at optage trækket. Der vælges netop 1 m for at trækket ikke skal blive større end lasten. Umiddelbart ses at lasterne ser ud som vist på figuren.



Bjælke 1. Maksimalt moment: $M_1 = -30 \cdot 1 \cdot 1,5 + 60 \cdot 0,5 \cdot 0,25 = -37,5 \text{ kNm/m}$

Bjælke 2. Maksimalt moment: $M_2 = \frac{1}{8} 30 \cdot 6^2 + 60 \cdot 2 \cdot 1 = 255 \text{ kNm/m}$

Bjælke 3. Maksimalt moment: $M_3 = 30 \cdot 1 \cdot 3 - 30 \cdot 1 \cdot 0,5 = 75 \text{ kNm/m}$