

Opgave 7

$$\frac{\text{kN}}{\text{mm}} := 1000\text{N}$$

$$\frac{\text{MPa}}{\text{mm}} := \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Givet:

En paddehatkonstruktion der i bygningens tværsnit består af to rækker søjler og vægge ved ydersidene.

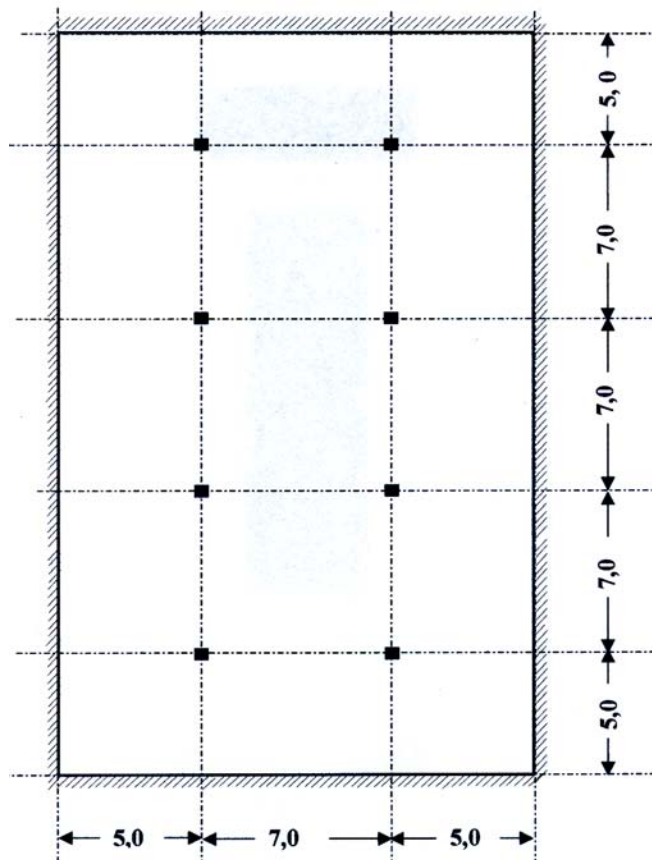
Spænvidder $L_1 := 5\text{m}$ $L_2 := 7\text{m}$

Laster egenvægt $g_e := 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

bevægelig $p := 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Partialkoefficienter $\gamma_g := 1$ $\gamma_p := 1.3$

Regningsmæssig last $q_s := \gamma_g \cdot g_e + \gamma_p \cdot p$ $q_s = 12.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$



PLade omkring søjle

Søjlelasten skønnes til

$$S := q_s \cdot (0.6L_1 + 0.5 \cdot L_2) \cdot L_2$$

$$S = 568.75 \text{ kN}$$

Det negative moment oversøjlen skønnes til

$$m'_p := 45 \text{ kN}$$

Overside armeringen udstrækning bestemmes efter formlen på side 16

$$c := \sqrt{\frac{8 \cdot m'_p}{9 \cdot q_s}} \quad c = 1.789 \text{ m}$$

Overside armeringen placeres i et kvadratisk net med sidelinje der er $2 \cdot c$

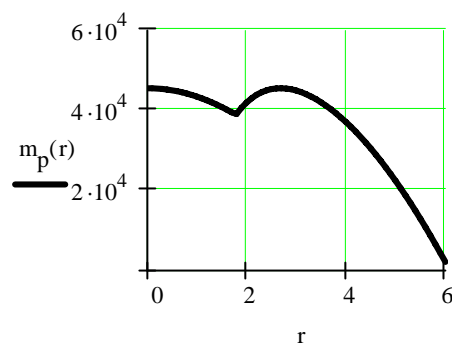
$$2 \cdot c = 3.578 \text{ m}$$

Ved omskrivning af formlerne på side 16 får vi momentet i undersiden af pladen som funktion af radius. Der ses bort fra søjlens areal.

$$m_p(r) := \begin{cases} \frac{S - 2\pi m'_p - \frac{1}{3}\pi \cdot r^2 \cdot q_s}{2 \cdot \pi} & \text{if } 0 \text{m} \leq r \leq c \\ \frac{S - 2 \cdot \pi \cdot m'_p \cdot \frac{c}{r} - \frac{1}{3} \cdot \pi r^2 \cdot q_s}{2 \cdot \pi} & \text{if } c < r \end{cases}$$

$$r := 0, 0.1 \text{m} \dots 6 \text{m}$$

$$m_p(0 \text{m}) = 45.519 \text{ kN}$$



Ifølge formlen side 16 får vi maximum moment i afstanden

$$r_w := \sqrt{\frac{3 \cdot m'_p}{q_s}} \quad r = 3.286 \text{ m} \quad m_p(r) = 43.524 \text{ kN}$$

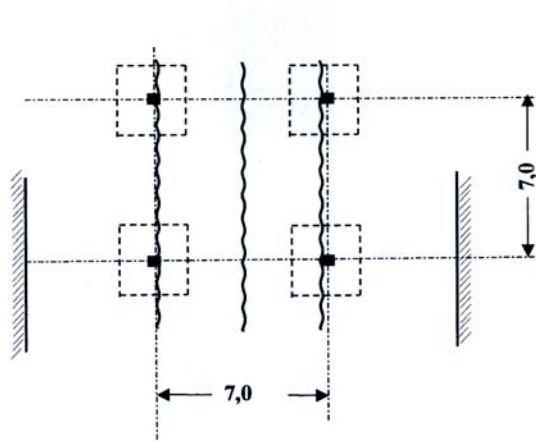
Det ses at passe sammen med kurven ovenfor

Midte pladefeltet

Momentet midt pladefeltet $m_{pm} := \frac{1}{8} \cdot q_s \cdot L_2^2 - m'_p \cdot \frac{2 \cdot c}{L_1}$ $m_{pm} = 44.363 \text{ kN}$

Med et felt mellem kanterne af oversidearmring $m_{pmm} := \frac{1}{8} \cdot q_s \cdot (L_2 - 2 \cdot c)^2$

$m_{pmm} = 18.3 \text{ kN}$



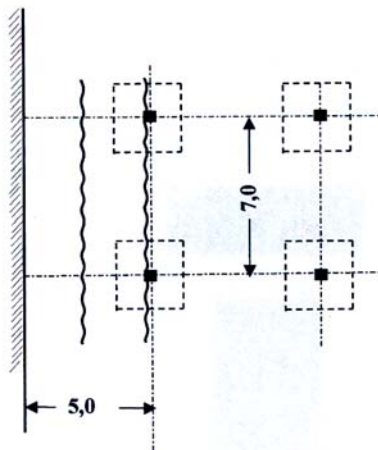
Yderfeltet

Reaktionen ved ydervæggen $R := q_s \cdot \frac{L_1}{2} - \frac{m'_p \cdot 2 \cdot c}{L_2} \cdot \frac{1}{L_1}$ $R = 26.65 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Max moment $x := \frac{R}{q_s}$ $x = 2.132 \text{ m}$

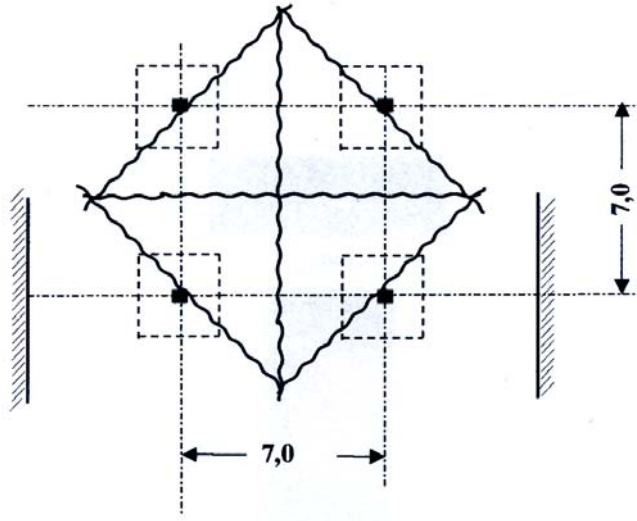
Max moment $m_{py} := R \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q_s \cdot x^2$ $m_{py} = 28.409 \text{ kN}$

mellem oversidearm. $m_{pym} := \frac{1}{8} \cdot q_s \cdot (L_1 - c)^2$ $m_{pym} = 16.112 \text{ kN}$



Felt mellem fire søjler

Ved anvendelse af arbejdsligningen finder vi med en vinkeldrejningen $\Theta := 1$



Trekantens grundlinie

$$a := L_2 \cdot \sqrt{2} \quad a = 9.899 \text{ m}$$

Højde i trekanten

$$h := \frac{a}{2} \quad h = 4.95 \text{ m}$$

Brudlinien i overarmeringen

$$c_s := c \cdot \sqrt{2} \quad c_s = 2.53 \text{ m}$$

Med arbejdsligningen

$$m_s \cdot a + m'_p \cdot c_s = \frac{1}{6} \cdot q_s \cdot a \cdot h^2 \quad (\text{se formlen side 6})$$

$$m_s := \left(\frac{1}{6} \cdot q_s \cdot a \cdot h^2 - m'_p \cdot c_s \right) \cdot \frac{1}{a} \quad m_s = 39.542 \text{ kN}$$

Hjørnefelt

Et hjørnefelt som vist vil altid give et moment der er mindre ovenfor fundne.

