

Betonkonstruktioner, Dec. 14, opg. 2 S. 1/2

Material

$$f_{cd} = 35 / 1,45 = 24,14 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 500 / 1,2 = 416,7 \text{ MPa}$$

$$E_{u3} = 3,5 \cdot 10^{-3}$$

$$E_{yd} = 416,7 / 2 \cdot 10^5 = 2,083 \cdot 10^{-3}$$

$$E_{u4} = 5\% = 50 \cdot 10^{-3}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$d = 400 - 15 - 8 - 24/2 = 365 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{2} q L \cdot \frac{2}{3} L = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6 \cdot \frac{2}{3} \cdot 6 = \underline{60,0 \text{ kNm}}$$

$$M_{Ed} = M_{Ed} + N_{Ed}(e_0 + e_1)$$

$$= 60,0 \cdot 10^6 + 200 \cdot 10^3 (5 + 150) = \underline{91,0 \text{ kNm}}$$

$$v = \frac{1}{10} \cdot \frac{E_{u3} + E_{yd}}{d} \cdot \frac{L^2}{15}$$

$$= \frac{1}{10} \cdot \frac{3,5 \cdot 10^{-3} + 2,083 \cdot 10^{-3}}{365} \cdot (26000)^2 = \underline{220,3 \text{ mm}}$$

$$M_{Ed} = M_{Ed} + N \cdot v = 91,0 \cdot 10^6 + 200 \cdot 10^3 \cdot 220,3$$
$$= \underline{135,1 \text{ kNm}}$$

Vi antager nu

- 1) At vi kan nøjes med armering i traktsektion
- 2) At der er armering er i flydning men ikke rives over
- 3) At den plastiske trykzone er rektangulær (dvs ikke går ned over bukket)

Ligning 5.9.11

$$M_{ed} = b \cdot y \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{yd}$$

$$y = \frac{M_{ed} + A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot f_{cd}} = \frac{200 \cdot 10^3 + 27(24/2)^2 \cdot 4/6,7}{400 \cdot 27,14}$$

$$= 59,76 \text{ mm} < 100 \text{ mm}$$

(Antagelse 3 er ok)

$$x = y/\lambda = 59,76/0,8 = 74,70 \text{ mm}$$

$$\epsilon_s = \epsilon_{u3} \left(\frac{d-x}{x} \right) = \frac{3,5 \cdot 10^{-3} (365 - 74,7)}{74,7}$$

$$= 13,60 \cdot 10^{-3}$$

Dg $\epsilon_{yd} = 2,083 \cdot 10^{-3} < \epsilon_s = 13,60 \cdot 10^{-3}$

$< \epsilon_{u4} = 50 \cdot 10^{-3}$

er antagelse 2 ok

Beregn M_{red}

$$M_{red} = b \cdot y \cdot f_{cd} \left(\frac{h}{2} - \frac{y}{2} \right) + A_s \cdot f_{yd} \left(d - \frac{h}{2} \right)$$

$$= 400 \cdot 59,76 \cdot 27,14 \left(400/2 - 59,76/2 \right)$$

$$+ 27(24/2)^2 \cdot 4/6,7 (365 - 400/2)$$

$$= 160,4 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 160,4 \text{ kNm}$$

$$> M_{ed} = 135,1 \text{ kNm}$$

Traverseret kan holdes
(som antagelse 1 sagde)