

Kapasitetskontroll i SLS

$$p_{fin, kar} = q_k (1 + \psi_2 k_{def}) + g_k (1 + k_{def})$$

For klimaklasse 1 er $k_{def} = 0,6$, jf. tabell 3.2 i EK5-1.

$\psi_2 = 0,3$, jf. tabell 3.4 i "Konstruksjonsteknikk - Laster og bæresystemer". ψ er en kombinasjonsfaktor for variable påkjenninger.

Lasttilfelle 1:

$$g_k = 11,4 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 20,16 \text{ kN/m}$$

$$p_{fin, kar} = 20,16 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) + 11,4 \cdot (1 + 0,6) = 42 \text{ kN/m}$$

Ved å benytte de samme formlene fra ULS, får vi:

$$M_1 = 335 \text{ kNm} \quad (\frac{1}{4} - \text{punkt})$$

Lasttilfelle 2:

$$g_k = 11,4 \text{ kN/m}$$

$$g_d = g_k (1 + k_{def}) = 18,24 \text{ kN/m}$$

$$q_{sl, k} = 50,4 \text{ kN/m}$$

$$q_{sl, k} = q_{sl, k} (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 59,5 \text{ kN/m}$$

$$q_{sr, k} = 25,2 \text{ kN/m}$$

$$q_{sr, d} = q_{sr, d} (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 29,7 \text{ kN/m}$$

Det gir oss:

$$M_2 = 1422 \text{ kNm} \quad (\frac{1}{4} - \text{punkt})$$

Lasttilfelle 3:

$$g_k = 11,4 \text{ kN/m}$$

$$g_d = 18,24 \text{ kN/m}$$

$$q_{sl, k} = 50,4 \text{ kN/m}$$

$$q_{sl, k} = 59,5 \text{ kN/m}$$

$$q_{sr, k} = 0$$

$$q_{sr, d} = 0$$

Det gir oss:

$$M_3 = 1833 \text{ kNm} \quad (\frac{1}{4} - \text{punkt})$$

Dimensjonerende moment:

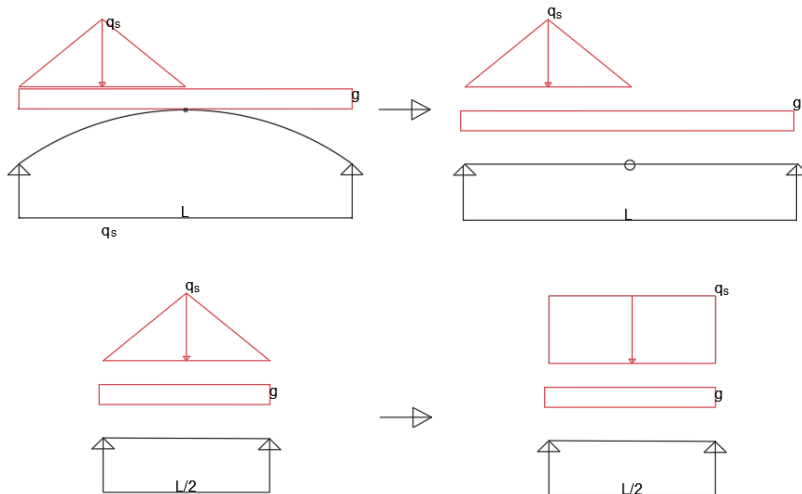
$$M_d = 1833 \text{ kNm} \quad (\text{Lasttilfelle 3})$$

Nedbøyning

Viktige parametre:

$$E = 14000 \text{ MPa}$$

$$I_y = 1/12 \cdot b h^3 = 1/12 \cdot 400 \cdot 1500^3 = 1,125 \cdot 10^{11} \text{ mm}^4$$



(Autocad)

Nye verdier:

$$p_d = 18,24 + 59,5 = 77,74 \text{ kN/m}$$

$$L_{1/2} = 22,5 \text{ m}$$

Byggforsk 421.051:

$$\delta_{tot} = \frac{5 p_d L_{1/2}^4}{384 E I} = \frac{5 \cdot 77,74 \cdot 22,5^4}{384 \cdot 14000 \cdot 1,125 \cdot 10^{11}} = 177 \text{ mm}$$

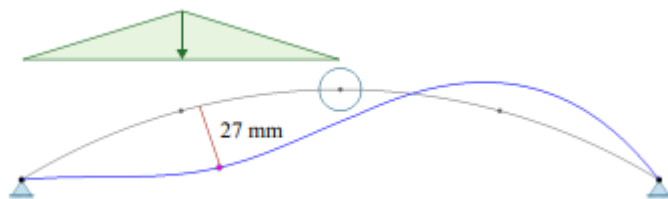
Nedbøyningkrav:

$$L / 250 = 180 \text{ mm} > \delta_{tot} \quad \text{OK!}$$

Kommentar: Svært konservativ verdi.

Kontroll av metode

Undersøker om metoden gir en konservativ verdi. Utfører samme beregningsgang for eksempel 14 i Limtreboka. Nedbøyningen på grunn av en jevnt fordelt egenlast og ensidig trekantformet snølast er 27 mm.



Limtreboka - Beregningseksempler, eksempel 14

Viktige verdier fra eksemplet:

$$g_k = 6,4 \text{ kN/m}$$

$$q_{s,k} = 46,1 \text{ kN/m}$$

$$L = 50 \text{ m}$$

$$p_{w,fin} = 1,6 \cdot g_k + 0,32 \cdot q_{s,k}$$

Nye verdier:

$$L_{1/2} = 25 \text{ m}$$

$$p_d = 1,6 \cdot 6,4 + 0,32 \cdot 46,1 = 24,992 \text{ kN/m}$$

$$E = 13000 \text{ MPa}$$

$$I_y = 1,21 \cdot 10^{11} \text{ mm}^4$$

Det gir oss:

$$\delta_{tot} = \frac{5 p_d L_{1/2}^4}{384 E I} = \frac{5 \cdot 24,992 \cdot 25000^4}{384 \cdot 13000 \cdot 1,21 \cdot 10^{11}} = 81 \text{ mm} > \delta_{reell} = 27 \text{ mm}$$

OK!