

Egenlast

Geometriske verdier:

$$L = 45 \text{ m}; b \times h = 400 \times 1500 \text{ mm}$$

- Avstand mellom buer: $a = 7,2 \text{ m}$
- Massivtre har en tyngdetetthet på 5-7 kN/m³, jf. Byggforsk 471.031.
- Tung-tak system, gir en egenvekt på 1,0 kN/m², jf. Trehus.

$$g_{k,bue} = \gamma_g \cdot A = 7 \text{ kN/m}^3 \cdot (400 \cdot 1500 \text{ mm}^2) 10^{-6} = 4,2 \text{ kN/m}, \text{ der } A = bh$$

$$g_{k,tak} = 1,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 7,2 \text{ m} = 7,2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Det gir: } g_k = g_{k,bue} + g_{k,tak} = 11,4 \text{ kN/m}$$

Snølast (NS-EN 1991-1-3)

Benytter Focus konstruksjon for å beregne karakteristisk snølast.

Snølast på marka: $S_k = 3,5 \text{ kN/m}^2$

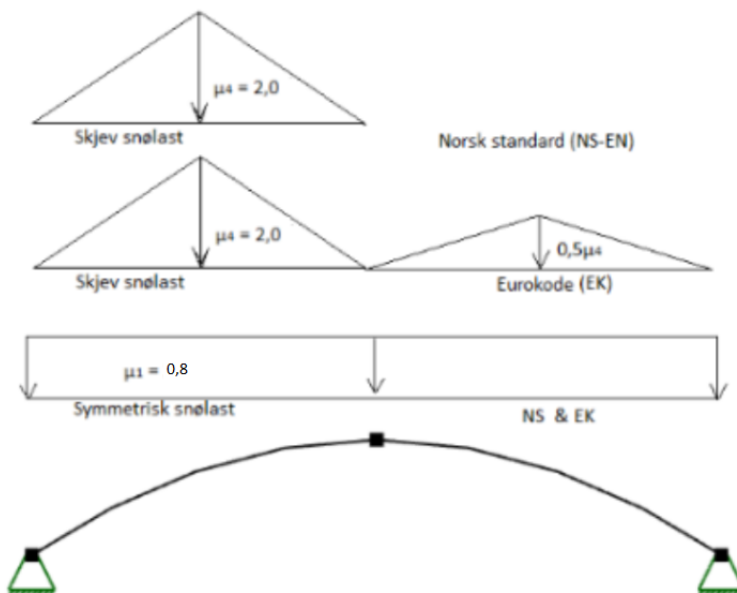
Eksponeeringsfaktor: $C_e = 1,0$

Termisk faktor: $C_t = 1,0$

Formfaktor: $\mu_1 = 0,8, \mu_4 = 2,0$

Tre lasttilfeller for snølast:

1. Symmetrisk snølast
2. Skjev snølast på begge sider av buen, i henhold til Eurokode 1: Snølast.
Trekantformede fordelte snølaster med forskjellige størrelser på hver side.
3. Skjev snølast på en bueside (NS-EN)



1. Verdi for symmetrisk snølast:

Formfaktor: $\mu_1 = 0,8$

$q_{s1,k} = \mu_1 \cdot S_k \cdot a = 0,8 \cdot 3,5 \cdot 7,2 = 20,16 \text{ kN/m}$, der a er avstand mellom bue.

2. Verdi for skjev snølast på begge sider av buen:

Formfaktor: $\mu_1 = 2,0$

Maks på venstre halvdel: $q_{s2,l,k} = \mu_4 \cdot S_k \cdot a = 2,0 \cdot 3,5 \cdot 7,2 = 50,4 \text{ kN/m}$

Halv av maks.: $q_{s2,r,k} = 0,5\mu_4 \cdot S_k \cdot a = 0,5 \cdot 2,0 \cdot 3,5 \cdot 7,2 = 25,2 \text{ kN/m}$

3. Verdi for skjev snølast på en side:

Formfaktor: $\mu_1 = 2,0$

Maks på venstre halvdel: $q_{s3,k} = \mu_4 \cdot S_k \cdot a = 2,0 \cdot 3,5 \cdot 7,2 = 50,4 \text{ kN/m}$

Vindlast, (NS-EN 1991-1-4)

Referansevindhastighet: $v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$

NA.4(901.1)

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$$

NA.4.1, formel

$$c_{dir} = c_{season} = 1,0$$

jf. 4.2

Terrengkategori **III**

$$\rightarrow z_o = 0,3; z_{min} = 8 \text{ og } k_r = 0,22$$

Tabell NA.4.1

Formel for vindhastighetstrykket bestemmes fra: ($z = 13,5 \text{ m}$)

$$q_p(z) = [1 + 2 \cdot k_p \cdot I_v(z)] \cdot q_m(z)$$

NA.4.5

k_p er en toppfaktor som settes lik 3,5.

Stedsvindhastighetstrykket:

$$q_m(z) = 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 0,5 \cdot 1,25 \text{ kg/m}^3 \cdot (21,77 \text{ m/s})^2 = 296,32 \text{ Nm}^{-2}$$

Stedsvindhastigheten:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$$

Lign. 4.3

Terrengformfaktoren:

$$c_0(z) = 1,0$$

4.3.3

Flatt terreng (mindre enn 3 grader).

Kontrollert med høydedata og google maps.

Ruhetsfaktoren:

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_o) = 0,22 \cdot \ln(13,5/0,3) = 0,84$$

4.3.2

Det gir oss:

$$v_m(z) = 0,84 \cdot 1,0 \cdot 26 \text{ m/s} = 21,77 \text{ m/s}$$

Turbulensintensiteten:

$$I_v = \frac{k_l}{c_0 \cdot \ln(z/z_o)} = \frac{1,0}{1,0 \cdot \ln(13,5/0,3)} = 0,26$$

NA.4.4

Vindhastighetstrykket blir dermed:

$$q_p(13,5) = [1 + 2 \cdot 3,5 \cdot 0,26] \cdot 296,32 \text{ Nm}^{-2} = 0,841 \text{ kNm}^{-2}$$

Beregner utvendig og innvendig formfaktor:

$$c_{pe} = c_{pe,10} \quad \text{for } A \geq 10 \text{ m}^2.$$

7.2.9, merknad 2:

“Der det ikke er mulig, eller der det ikke kan anses forsvarlig å beregne μ for et bestemt tilfelle, bør normalt c_{pi} settes lik det ugunstigste av +0,2 og -0,3.”

Tilfelle 1	A	B	C
c_{pe} (fig. 7.11)	0,5	-1,0	-0,4
c_{pi} (undertrykk)	-0,3	-0,3	-0,3

Tilfelle 2	A	B	C
c_{pe}	0,5	-1,0	-0,4
c_{pi} (overtrykk)	0,2	0,2	0,2

Av tabellene ovenfor, ser vi at innvendig overtrykk krysses med utvendig formfaktor i sone B gir størst netto formfaktor.

Lastbredden er buenes avstand. Velger $a = 7,2 \text{ m}$

Samlet vindtrykk får man av å legge sammen ytre og indre vindkrefter. Vi ser her at vind kun er aktuelt i forbindelse med eventuelle løftekrefter (vindsug). Dermed får vi en karakteristisk, jevnt fordelt, vindsug på taket:

$$q_{vind,k} = q_p (c_e - c_i) \cdot a = 0,841 \text{ kNm}^{-2} (-1,0 - 0,2) \cdot 7,2 \text{ m} = -7,27 \text{ kN/m}$$

Negativ verdi \rightarrow utadrettede krefter på taket.