

# Vedlegg 4

Håndberegning av påførte krefter

## Hånd beregning Vind Last

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot C_{Alt} \cdot C_{prob} \cdot V_{b,0}$$

$C_{dir} = 1,0$  Vindretning gir maksimal vindstyrke

$C_{season} = 1,0$  i Bruk hele året

$C_{prob} = 1,0$  Retur periode 50 år

$C_{Alt} = 1,0$  ikke høyfjellsstørke

Derfor  $V_b = V_{b,0}$

Referanse vind hastighet  $V_{b,0}$  i Ålesund =  $29 \text{ m/s}$

Må først finne Stedsvind hastighet  $V_m(z)$

$$V_m(z) = C_r(z) \cdot C_o(z) \cdot V_b$$

Leser av tabell (NA.4.3.2 (1))

Velger Terrengruhet's kategori II

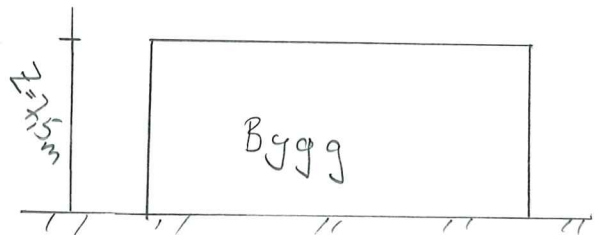
Får da:

$$k_r = 0,19$$

$$z_0 = 0,05$$

$$z_{min} = 4,0$$

$$z = 7,5 \text{ m}$$



$$C_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,19 \cdot \ln\left(\frac{7,5}{0,05}\right) = 0,952$$

Setter  $C_o(z) = 1,0$

$$\underline{V_m(z) = C_r(z) \cdot C_o(z) \cdot V_b}$$

$$= 0,952 \cdot 1,0 \cdot 29$$

$$= \underline{27,61 \text{ m/s}}$$

Finner så vindkast hastighet  $V_p$ :

$$V_p = V_m(z) \cdot \sqrt{1 + 7 \cdot L_v(z)}$$

$$L_v(z) = \frac{k_1}{C_o(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = \frac{1,0}{1,0 \cdot \ln\left(\frac{7,5}{0,05}\right)} = 0,19957$$

$$L_v(z) = 0,19957$$

$$V_p = 27,61 \text{ m/s} \cdot \sqrt{1 + 7 \cdot 0,19957}$$

$$= 42,75 \text{ m/s}$$

Finner så hastighets trykk for vindkast  $q_p$ :

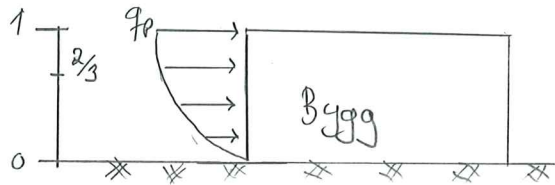
$$q_p = V_p^2 \cdot 0,625$$

$$q_p = (42,75)^2 \cdot 0,625$$

$$q_p = 1142,2 \text{ N/m}^2$$

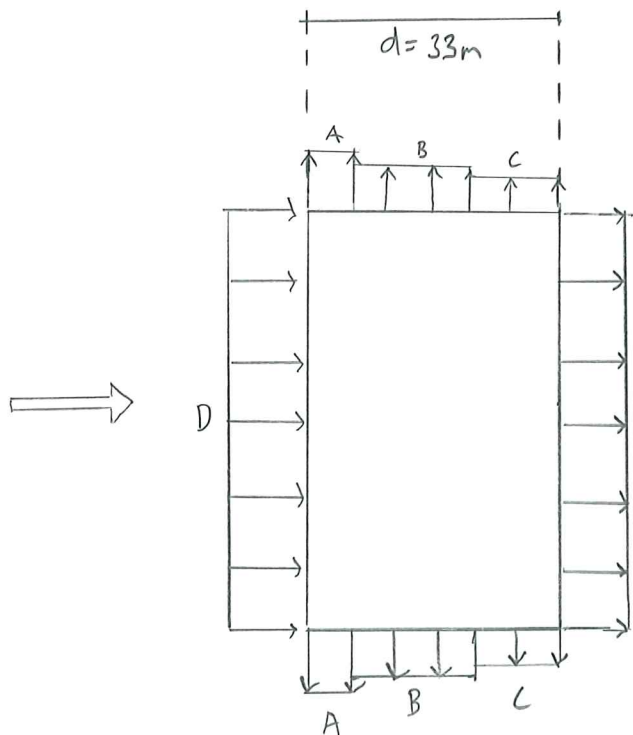
$$\underline{q_p = 1,14 \text{ kN/m}^2}$$

Dette hastighetstrykket vil gjelde på 7,5 meter høyde.  
 Vi multipliserer dimensjonerende last med  $\frac{2}{3}$  for å  
 Benytte Resultant



Finner vindlast : x-retning

Starter med å finne formfaktor :



$$\text{Areal} > 1,0 \text{ m}^2 = C_{pe,10}$$

$$\text{Areal} < 1,0 \text{ m}^2 = C_{pe,1}$$

Her bruker vi  $C_{pe,10}$

$$\frac{h}{d} = \frac{7,5}{33} = 0,227 < 0,25$$

Tabell :

$$A = -1,2$$

$$B = -0,8$$

$$C = -0,5$$

$$D = +0,7$$

$$E = -0,3$$

Total vindlast D + E

$$D = q_p \cdot C_{pe,10}$$

$$= 114 \cdot 0,7 = 0,798$$

$$E = q_p \cdot C_{pe,10}$$

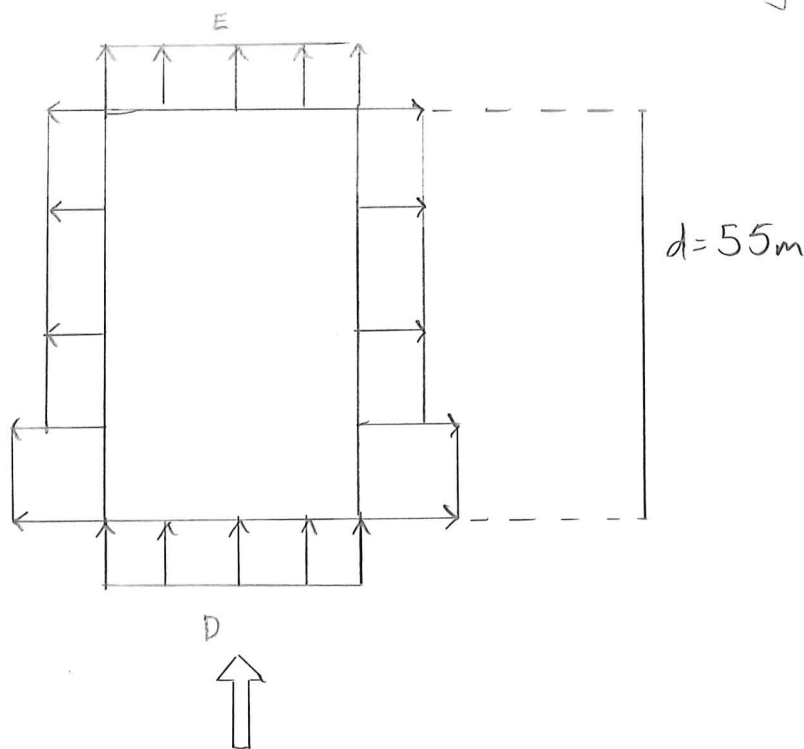
$$= 114 \cdot (-0,3) = -0,342$$

$$\text{Total utvendig vindlast} = 0,798 + 0,342 = \underline{\underline{1,14 \text{ kN/m}^2 \text{ (x-retning)}}}$$

Dimensjonerende vindlast må multipliseres med etasjehøyde med hensyn på fem-design, og tilslutt multipliseres med  $\frac{2}{3}$ .

$$1,14 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,39 \text{ m} \cdot \frac{2}{3} = \underline{\underline{2,576 \text{ kN/m}}}$$

Finner vindlast i y-retning



$$\frac{h}{d} = \frac{7,5}{55} = 0,136 < 0,25 \rightarrow \text{Like verdi som x-retning}$$

totalt utvendig vindlast =  $1,14 \text{ kN/m}^2$  (i y-retning)

$$1,14 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,39 \cdot \frac{2}{3} = \underline{\underline{2,576 \text{ kN/m}}}$$

# utvalgte kriterier Jord skjelv

info:

- Seismiske klasse II

- grunntype A.

-  $a_{g40Hz}$  Ålesund = 0,45

-  $S = 1,0$

-  $\gamma_i = 1,0$

$$a_g \cdot S = \gamma_i \cdot (0,8 \cdot a_{g40Hz}) \cdot S < 0,49 \text{ m/s}^2$$

$$= 1,0 \cdot (0,8 \cdot 0,45) \cdot 1,0 = 0,36 \text{ m/s}^2 < 0,49 \text{ m/s}^2$$

ok!