

Vedlegg 1 - Skjevstillingslast

Skjevstillingslast - NS-EN 1992-1-1:2004+A1:2014+NA:2018		
<i>Arealer</i>		
$b_1 := 60 \text{ m}$	$h_1 := 45 \text{ m}$	$b_3 := 12 \text{ m}$
$b_2 := 48 \text{ m}$	$h_2 := 45 \text{ m}$	$h_3 := 45 \text{ m}$
$A_1 := b_1 \cdot h_1 = (2.7 \cdot 10^3) \text{ m}^2$	Areal for etasje 1-5	
$A_2 := b_2 \cdot h_2 = (2.16 \cdot 10^3) \text{ m}^2$	Areal for etasje 6	
$A_3 := b_3 \cdot h_3 = 540 \text{ m}^2$	Areal for takterassene	
Egenlast dekke		
$t := 0.25 \text{ m}$	$g_c := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	$g_{k1} := t \cdot g_c = 6.25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
Egenlast for bjelker, søyler, fasade, påstøp osv		
$g_{k3} := 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$		
Samlet egenlast dekke		Egenlast lett-tak
$g_d := g_{k1} + g_{k3} = 8.25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$		$g_t := 0.7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
Snølast fra regneark		Nyttelast fra NS-EN 1991-1-1
$s_k := 1.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	Kontorlast: $p_{k1} := 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	Takterraselast: $p_{k2} := 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
Samlet egenlast	$G_k := g_d \cdot A_1 \cdot 7 + g_t \cdot A_2 = (1.574 \cdot 10^5) \text{ kN}$	
Samlet snølast	$S_k := s_k \cdot A_1 = (4.32 \cdot 10^3) \text{ kN}$	(Fra vedlegg: Snølast)
Samlet nyttelast	$P_k := p_{k1} \cdot A_1 \cdot 6 + p_{k1} \cdot A_2 + p_{k2} \cdot A_3 = (5.724 \cdot 10^4) \text{ kN}$	

Lasttilfeller vertikale laster

Laster	Karakteristisk Lastfaktor	Dimensjoner	Lastfaktor	Dimensjonerende last (kN)
Egenlast	157400	1.2	188880	212490
Nyttelast	57240	1.5	85860	60102
Snølast	4320	1.05	4536	4536
			279276	277128

Samlede total vertikal last $Q_d := 279276 \text{ kN}$

$$\theta_0 := \frac{1}{200} \quad (\text{Basisverdien for skjevstilling})$$

$$l := 28 \quad \alpha_h := \frac{2}{\sqrt{l}} = 0.378 \quad (\text{Men må være mellom } 2/3 \text{ og } 1)$$

$$\alpha_h := \frac{2}{3} \quad (\text{Reduksjonsfaktor for høyde})$$

$$m := 6 \quad (\text{Søyler i en rad som ikke bærer mindre enn } 50 \% \text{ av gjennomsnitt verdien av søylene})$$

$$\alpha_m := \sqrt{0.5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = 0.764 \quad (\text{Reduksjonsfaktor for antall søyler i en rad})$$

$$\theta_i := \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0.003$$

$$\text{Skjev} := \theta_i \cdot Q_d = 711.002 \text{ kN}$$

Vedlegg 2 – Utelatelseskriteriet 2

(2) - NS-EN 1998-1:2004+NA:2008

Krav: $a_g \cdot S < 0.49 \frac{m}{s^2}$ + NA.3.2.1(5)P

$\gamma_1 := 1.0$ Tabell NA.4(901)

$a_{g40Hz} := 0.85 \frac{m}{s^2}$ Fra kart i NA.3(901)

Dimensjonerende
grunnakselerasjon:

$a_g := (a_{g40Hz} \cdot 0.8) \cdot \gamma_1 = 0.68 \frac{m}{s^2}$ 3.2.2.2

$S := 1.0$ Tabell NA.3.3 (Grunntype A)

$a_g \cdot S = 0.68 \frac{m}{s^2} > 0.05 \cdot g = 0.49 \frac{m}{s^2}$ Ikke ok.

Utelatelseskriterium (2) er ikke gyldig

Vedlegg 3 – Regularitet i plan

Beregning av avstand mellom Massesenter og Stivhetssenter

Kriteriet 1	Punkt 4.2.3.2	Skivenummerering vedlagt nederst på ark. Skive 2 er en ekvivalent betongskive for stålkrysset
Skive 1:	$l1 := 6000 \text{ mm}$	$b1 := 200 \text{ mm}$
Skive 2:	$l2 := 6000 \text{ mm}$	$b2 := 50 \text{ mm}$
Skive 3 :	$l3 := 6400 \text{ mm}$	$b3 := 200 \text{ mm}$
Skive 4:	$l4 := 6400 \text{ mm}$	$b4 := 200 \text{ mm}$
Skive 5:	$l5 := 6400 \text{ mm}$	$b5 := 200 \text{ mm}$
Skive 6:	$l6 := 6400 \text{ mm}$	$b6 := 200 \text{ mm}$

Heissjakten beregnes med sin fulle lengde for alle 4 vegger (6400mm). Dette kommer av at heissjakten ikke skal ta torsjon og vindlasten belaster skivene i sjakten parvis.

Regner stålskive som en betongskive: Se utregninger i eget regneark

$$k_b := 3 \quad k_s := \frac{1}{3} \quad l := 28000 \text{ mm} \quad E := 1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{Satt forenklet til 1 da alle betongskivene har lik E-modul.}$$

Skive 1

$$K_{b1} := \frac{\left(k_b \cdot \frac{1}{12} \cdot b1 \cdot l1^3 \cdot E\right)}{l^3} = 491.983 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \quad x1 := 60000 \text{ mm} - 6000 \text{ mm} - \frac{l1}{2} = 51 \text{ m}$$

$$K_{s1} := \frac{(k_s \cdot l1 \cdot b1 \cdot E)}{l} = (1.429 \cdot 10^4) \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_1 := \frac{1}{\frac{1}{K_{b1}} + \frac{1}{K_{s1}}} = 475.603 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \quad x2 := 60000 \text{ mm} - 6000 \text{ mm} - \frac{l2}{2} = 51 \text{ m}$$

Skive 2

$$K_{b2} := \frac{\left(k_b \cdot \frac{1}{12} \cdot b2 \cdot l2^3 \cdot E\right)}{l^3} = 122.996 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \quad x2 = 51 \text{ m}$$

$$K_{s2} := \frac{(k_s \cdot l2 \cdot b2 \cdot E)}{l} = (3.571 \cdot 10^3) \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_2 := \frac{1}{\frac{1}{K_{b2}} + \frac{1}{K_{s2}}} = 118.901 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

Skive 3

$$x_3 = 10000 \text{ mm} + \frac{l_3}{2} = 13.2 \text{ m}$$

$$K_{03} = \frac{\left(k_D \cdot \frac{1}{12} \cdot b_3 \cdot l_3^3 \cdot E\right)}{l^3} = 597.085 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_{s3} = \frac{(k_s \cdot l_3 \cdot b_3 \cdot E)}{l} = (1.524 \cdot 10^4) \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_3 = \frac{1}{\frac{1}{K_{03}} + \frac{1}{K_{s3}}} = 574.571 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

Skive 4

$$x_4 = 10000 \text{ mm} + \frac{l_4}{2} = 13.2 \text{ m}$$

$$K_{04} = \frac{\left(k_D \cdot \frac{1}{12} \cdot b_4 \cdot l_4^3 \cdot E\right)}{l^3} = 597.085 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_{s4} = \frac{(k_s \cdot l_4 \cdot b_4 \cdot E)}{l} = (1.524 \cdot 10^4) \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_4 = \frac{1}{\frac{1}{K_{04}} + \frac{1}{K_{s4}}} = 574.571 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

Skive 5

$$y_5 = 19300 \text{ mm} + \frac{l_5}{2} = 22.5 \text{ m}$$

$$K_{05} = \frac{\left(k_D \cdot \frac{1}{12} \cdot b_5 \cdot l_5^3 \cdot E\right)}{l^3} = 597.085 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_{s5} = \frac{(k_s \cdot l_5 \cdot b_5 \cdot E)}{l} = (1.524 \cdot 10^4) \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_5 = \frac{1}{\frac{1}{K_{05}} + \frac{1}{K_{s5}}} = 574.571 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

Skive 6

$$y_6 := 19300 \text{ mm} + \frac{l_5}{2} = 22.5 \text{ m}$$

$$K_{06} := \frac{\left(k_b \cdot \frac{1}{12} \cdot b_6 \cdot l_6^3 \cdot E\right)}{l^3} = 597.085 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_{s6} := \frac{(k_s \cdot l_6 \cdot b_6 \cdot E)}{l} = (1.524 \cdot 10^4) \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$K_6 := \frac{1}{\frac{1}{K_{06}} + \frac{1}{K_{s6}}} = 574.571 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$X := \frac{K_1 \cdot x_1 + K_2 \cdot x_2 + K_3 \cdot x_3 + K_4 \cdot x_4}{K_1 + K_2 + K_3 + K_4} = 26.088 \text{ m}$$

$$Y := \frac{K_5 \cdot y_5 + K_6 \cdot y_6}{K_5 + K_6} = 22.5 \text{ m}$$

$$I_s := \sqrt{\frac{(60 \text{ m})^2 + (45 \text{ m})^2}{12}} = 21.651 \text{ m}$$

Beregning av massesenteret

Tar forenklet bare med dekket og skivene

Dekket

$$g_{dekke} := 60 \text{ m} \cdot 45 \text{ m} \cdot 0.25 \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = (1.688 \cdot 10^7) \text{ N}$$

$$x_{dekke} := 30 \text{ m}$$

$$y_{dekke} := 22.5 \text{ m}$$

Skivene

Hup 200x200x10

Meter stål per kryss: 22

$$m_{hup} := 7.45 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$g_{stålskive} := 22 \text{ m} \cdot m_{hup} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = (1.608 \cdot 10^3) \text{ N}$$

$$g_{\text{balkive}} := 6 \text{ m} \cdot 0.2 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = (1.2 \cdot 10^5) \text{ N}$$

$$x_1 = 51 \text{ m} \quad y_1 = 0.1 \text{ m}$$

$$x_2 = 51 \text{ m} \quad y_2 = 44.9 \text{ m}$$

$$x_3 = 13.2 \text{ m} \quad y_3 = 19.4 \text{ m}$$

$$x_4 = 13.2 \text{ m} \quad y_4 = 25.6 \text{ m}$$

$$x_5 = 10.1 \text{ m} \quad y_5 = 22.5 \text{ m}$$

$$x_6 = 16.3 \text{ m} \quad y_6 = 22.5 \text{ m}$$

$$X_m := \frac{g_{\text{balkive}} \cdot x_1 + g_{\text{stalbskive}} \cdot x_2 + g_{\text{balkive}} \cdot x_3 + g_{\text{balkive}} \cdot x_4 + g_{\text{balkive}} \cdot x_5 + g_{\text{balkive}} \cdot x_6 + g_{\text{dekke}} \cdot x_{\text{dekke}}}{g_{\text{balkive}} \cdot 5 + g_{\text{dekke}} + g_{\text{stalbskive}}}$$

$$X_m = 29.685 \text{ m}$$

$$Y_m := \frac{g_{\text{balkive}} \cdot y_1 + g_{\text{stalbskive}} \cdot y_2 + g_{\text{balkive}} \cdot y_3 + g_{\text{balkive}} \cdot y_4 + g_{\text{balkive}} \cdot y_5 + g_{\text{balkive}} \cdot y_6 + g_{\text{dekke}} \cdot y_{\text{dekke}}}{g_{\text{balkive}} \cdot 5 + g_{\text{dekke}} + g_{\text{stalbskive}}}$$

$$Y_m = 22.348 \text{ m}$$

Avstand mellom stivhetssenter og massesenter:

$$e_x := X - X_m = -3.597 \text{ m} < 0.3 \cdot I_s = 6.495 \text{ m}$$

Punkt 4.2.3.2 Godkjent

$$e_y := Y - Y_m = 0.152 \text{ m} < 0.3 \cdot I_s = 6.495 \text{ m}$$

Kriteriet 2 Punkt 4.2.3.2(5)

$$L_{\text{max}} := 60 \text{ m}$$

$$L_{\text{min}} := 45 \text{ m}$$

+

$$\lambda := \frac{L_{\text{max}}}{L_{\text{min}}} = 1.333$$

$$< \lambda_{\text{max}} := 4$$

Punkt 4.2.3.2(5) Godkjent

Vedlegg 4 – Regularitet i oppriss

Regularitet i oppriss - NS-EN 1998-1:2004+NA:2008

Areal takterrasse: $L_2 := 2148 \text{ m}^2$

Areal etasje under takterrasse: $L_1 := 2700 \text{ m}^2$

Kriterium (a): $\frac{(L_1 - L_2)}{L_1} \leq 0.20$ Figur 4.1

$$\frac{(L_1 - L_2)}{L_1} = 0.2$$

Ok. Vi har regularitet i oppriss og kan beregne videre med tverrkraftsmetoden.

Vedlegg 5 – Utelatelseskriteriet 3

(3) NS-EN 1998-1:2004+NA:2008

Krav:	$S_d(T) < 0.49$	NA.3.2.1(5)P	
$a_g := 0.68$		Lik som for utelatelseskriterium 2.	
$q := 1.5$		Konstruksjonsfaktor for DCL	
$S := 1.0$		Forsterkningsfaktor for grunntype A	
$T_B := 0.10$	$T_C := 0.25$	$T_D := 1.5$	Tabell NA.3.3 (Grunntype A)
$C_t := 0.05$	$H := 28$ (oppgitt i meter)		

$$T_1 := C_t \cdot H^{\frac{3}{4}} = 0.61 \quad (\text{oppgitt i sekund}) \quad 4.3.3.2.2(3)$$

Siden : $T_c < T_1 < T_D$ bruker vi formel (3.15):

$$\beta := 0.2 \quad \text{NA.3.2.2.5(4)P}$$

$$S_d(T) := \max \left(a_g \cdot S \cdot 2.5 \cdot \frac{\left(\frac{T_C}{T_1} \right)}{q}, \beta \cdot a_g \right) = 0.47 \quad [3.2.2.5(4)] (3.15)$$

$$S_d(T) = 0.47 < 0.05 \cdot g = 0.49 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{OK.}$$

Utelatelseskriterium (3) er gyldig.

Vedlegg 6 – Utelatelseskriteriet 4

(4) NS-EN 1998-1:2004+NA:2008

$$F_b < (1.5 \cdot V_{ind} + 1.05 \cdot skjev) \cdot \left(\frac{\gamma_{cBrudd}}{\gamma_{cDCL}} \right)$$

NS-EN 1998-1 4.4.1(2)

$$\lambda := 1$$

(Siden $T1 > 2 \cdot T_c$, og bygget har flere enn 2 etasjer.)

$$S_d(T) := 0.47 \frac{m}{s^2}$$

(Fra regneark: utelatelseskriteriet 3)

$$G_k := 157400 \text{ kN}$$

(Fra regneark: Skjevstilling)

$$S_k := 4320 \text{ kN}$$

$$P_k := 57240 \text{ kN}$$

$$m_{kN} := G_k + 0.2 \cdot S_k + 0.3 \cdot P_k = (1.754 \cdot 10^8) \text{ N}$$

(NS-EN 1998-1 3.2.4(2)P)

$$m_{kg} := \frac{m_{kN}}{9.81 \frac{m}{s^2}} = (1.788 \cdot 10^7) \text{ kg}$$

$$F_b := m_{kg} \cdot S_d(T) \cdot \lambda = (8.405 \cdot 10^3) \text{ kN}$$

$$A_{real} := 28000 \text{ mm} \cdot 60000 \text{ mm} = (1.68 \cdot 10^3) \text{ m}^2 \quad (\text{Fra eksempelbygget})$$

$$q_{v,D} := 0.645 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{v,E} := 0.343 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

(Fra vindlastberegning)

$$q_{v,DE} := q_{v,E} + q_{v,D} = 0.988 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$V_{ind} := q_{v,DE} \cdot A_{real} = (1.66 \cdot 10^3) \text{ kN}$$

$$Skjev := 711 \text{ kN}$$

(Fra skjevstillingslast)

$$\gamma_{cBrudd} := 1.5 \quad \gamma_{cDCL} := 1.2$$

Tab NA.5(901)

$$F_b = (8.405 \cdot 10^3) \text{ kN} > F_{sv} := (V_{ind} \cdot 1.5 + 1.05 \cdot Skjev) \cdot \frac{\gamma_{cBrudd}}{\gamma_{cDCL}} = (4.045 \cdot 10^6) \text{ N}$$

Utelatelseskriteriet 4 er ikke gyldig

Vedlegg 7 – Snølast

Snølast beregninger NS-EN 1991-1-3:2003+NA:2008

Eksempelbygget står i Bergen kommune

For steder der høyden over havet H er mindre eller lik høydegrensen H_0 settes normalt s_k lik grunnverdien s_{k0}

NA.4.1 (1)

Høydekvote under referanse høyde for Bergen, $H < H_g = 150\text{m}$

$$s_{k0} := 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Tabell NA.4.1(901)

Formfaktor for snølast, takvinkel $0 < \alpha < 30$

Tabell 5.2

$$\mu_1 := 0.8$$

Neglisjerer tillegg for tak ved takterrasse

$$s_k := s_{k0} \cdot \mu_1 = 1.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Vedlegg 8 – Vindlast

VINDLAST- NS EN 1991-1-4:2005+NA:2009

FORENKLET METODE:

Bergen Kommune: $V_{b,0} := 26 \frac{m}{s}$ Tab. NA.4(901.1)

Ingen ås/skråning/terrengendring av betydning

Anntar: terrengruhetskategori IV Tab. NA 4.1
Avstand til Nabokategori I = 1km

Høyde bygg: $z := 28 \text{ m}$

Vindhastighetstrykk leses av figur V1 c)

(Tar hensyn til terrengruhetsfaktor $C_r(z)$ men tar ikke hensyn til topografifaktor $C_s(z)=1$, $K_1=1$)

$$q_{p0z} := 0.65 \frac{kN}{m^2}$$

Interpolerer mellom 0,5 km og 2,5 km for å finne overgangsonefaktor k_3 Tab V.1

$$\begin{array}{llll} \Delta n_{BA} := 3 & f_1 := 1.40 & x_1 := 0.5 & \\ & f_2 := 1.10 & x_2 := 2.5 & x := 1 \end{array}$$

$$k_3 := f_1 + (f_2 - f_1) \cdot \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} \quad k_3 = 1.325$$

Karakteristisk vindlast:

$$q_{kust} := q_{p0z} \cdot k_3 \quad q_{kust} = 0.861 \frac{kN}{m^2}$$

VINDTRYKK VEGGER:

(1) Vind på langside:

Figur 7.5/ Tabell 7.1

$$b = 60 \text{ m} \quad d = 45 \text{ m} \quad e = \min(b, 2 \cdot z) \quad e = 56 \text{ m}$$

$e > d \rightarrow$ Har sone A, B (ingen sone C)

$$\frac{z}{d} = 0.622$$

$$C_A = -1.2 \quad C_B = -0.8 \quad C_C = 0$$

$$C_D = 0.7 + \left(\frac{0.62 - 0.25}{1 - 0.25} \right) \cdot (0.8 - 0.7) \quad C_D = 0.749$$

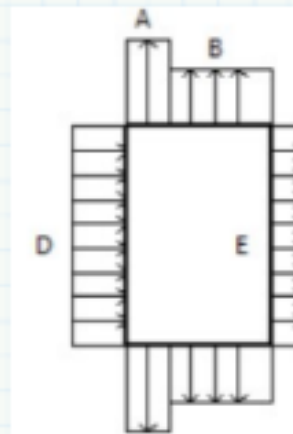
$$C_E = 0.3 + \left(\frac{0.62 - 0.25}{1 - 0.25} \right) \cdot (0.5 - 0.3) \quad C_E = 0.399$$

$$q_{v,A} = C_A \cdot q_{kast} \quad q_{v,A} = -1.034 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{v,B} = C_B \cdot q_{kast} \quad q_{v,B} = -0.689 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{v,D} = C_D \cdot q_{kast} \quad q_{v,D} = 0.645 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{v,E} = C_E \cdot q_{kast} \quad q_{v,E} = 0.343 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$



(1) STABILITET

"Stor bygning" - ser bort fra løft på tak.

$$k_{Red} = 0.85 \quad \frac{z}{d} = 0.622 < 1 \rightarrow 0.85 \quad \text{Pkt. 7.2.2 (3)}$$

Total linjelast på dekker langside:

$$h_{deksje} = 4 \text{ m}$$

$$q_{vk} = (q_{v,D} + q_{v,E}) \cdot h_{deksje} \quad q_{vk} = 3.955 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

(Reduksjonsfaktoren k_{red} kan vurderes å bruke for å ta hensyn til reduksjon i korrelasjon av vindtrykkene mellom lo- og le siden. En vil da få en lavere linjelast på dekkene.)

(2) Vind på kortside:

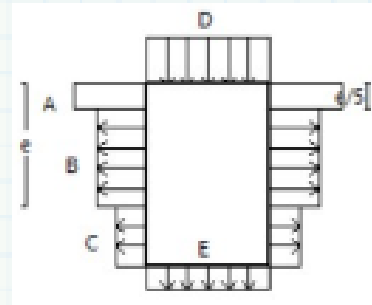
Figur 7.5/ Tabell 7.1

$$b_2 = 45 \text{ m} \quad d_2 = 60 \text{ m} \quad e = \min(b_2, 2 \cdot z) \quad e = 45 \text{ m}$$

$e < d \rightarrow$ Har sone A, B, C

$$\frac{z}{d_2} = 0.467$$

$$C_{A2} = -1.2 \quad C_{B2} = -0.8 \quad C_{C2} = -0.5$$



$$C_{D2} = 0.7 + \left(\frac{0.47 - 0.25}{1 - 0.25} \right) \cdot (0.8 - 0.7) \quad C_{D2} = 0.729$$

$$C_{E2} = 0.3 + \left(\frac{0.47 - 0.25}{1 - 0.25} \right) \cdot (0.5 - 0.3) \quad C_{E2} = 0.359$$

$$q_{v,A2} = C_{A2} \cdot q_{\text{fast}} \quad q_{v,A2} = -1.034 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{v,B2} = C_{B2} \cdot q_{\text{fast}} \quad q_{v,B2} = -0.689 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{v,C2} = C_{C2} \cdot q_{\text{fast}} \quad q_{v,C2} = -0.689 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{v,D2} = C_{D2} \cdot q_{\text{fast}} \quad q_{v,D2} = 0.628 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{v,E2} = C_{E2} \cdot q_{\text{fast}} \quad q_{v,E2} = 0.309 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

(2) STABILITET

"Stor bygning" - ser bort fra løft på tak.

$$k_{\text{fast}} = 0.85 \quad \frac{z}{d_2} = 0.467 < 1 \rightarrow 0.85 \quad \text{Pkt. 7.2.2 (3)}$$

Total linjelast på dekker kortside:

$$h_{\text{dekker}} = 4 \text{ m}$$

$$q_{v,k2} = (q_{v,D2} + q_{v,E2}) \cdot h_{\text{dekker}} \quad q_{v,k2} = 3.748 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

(Reduksjonsfaktoren k_{red} kan vurderes å bruke for å ta hensyn til reduksjon i korrelasjon av vindtrykkene mellom lo- og le siden. En vil da få en lavere linjelast på dekkene.)

Vedlegg 9 – Ekvivalent betongskive for stålkryss

Omberegning fra stålkryss til ekvivalent betongskive

Beregningen omgjør stålkrysset om til en betongskive med samme stivhet og samme lengde: 6000mm

Stålkryss: HUP 200x200x10

$$A_s := 7.45 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 \quad l := 6000 \text{ mm}$$

$$\text{Profilhøyde} := 200 \text{ mm}$$

$$I := 44.2 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \quad +$$

$$I_y := 2 \cdot I + A_s \cdot \left(\frac{l}{2} - \frac{\text{Profilhøyde}}{2} \right)^2 \cdot 2 = 0.125 \text{ m}^4 \quad (\text{Steiners formel})$$

$$E_y := 210000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad E_c := 30000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$b := \frac{E_y}{E_c} \cdot \frac{I_y}{l^3} \cdot 12 = 0.049 \text{ m} \quad \text{Formler omgjort fra } I = (1/12) \cdot b \cdot h^3$$

Stålkrysset beregnes videre som en betongskive med $b=50\text{mm}$ og $h=6000$