

Beregning av seismisk lastgrunnlag

Seismiske beregninger gjøres i henhold til NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2021 "Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger". Forkortelse "EC8" brukes for videre referanse.

1.0 Inndata/ forutsetninger :

Bygget skal oppføres i tre-konstruksjon og består av 1 etasje. Bygget skal benyttes til barnehage.

Grunnrapport nummerert RIG-NOT-01 er utarbeidet av Terraplan.

Grunnen består generelt av sandig, siltig leire over leirig silt / siltig leire ned til fjell. Kvikkleire mellom 5 og 8 meters dybde.

Bygget er fundamentert direkte på grunn med punkt- og stripefundamenter.

Høyde :

Byggets totale høyde [m]:

$H_b := 7.00$

Grunntyper :

Grunntype er angitt til S2.

Forsterkningsfaktor, S, bestemmes iht. EC8 NA 3.2.2.2(2) og Tabell NA.3.3 :

$S := 2.0$

Dybde til fjell :

Dybde 6-20 m settes $D = 1$

Dybde 20-35 m settes $D = 2$

Dybde 35-60 m settes $D = 3$

$D := 1$

Spissverdi :

Forutsetninger :

Spissverdi for grunnens akselerasjon : Bygg oppført i:

Sigdal kommune

Spissverdi for berggrunnens akselerasjon :

$$a_{gR} := 0.20 \cdot \frac{m}{s^2}$$

(EC8 Tabell NA.3.2 (901))

Duktilitetsklasser og konstruksjonsfaktorer :

Antar lav duktilitetsklasse (DCL), som enkel og konservativ antakelse.

Konstruksjonsfaktor, q, defineres for trebygg iht. EC8 8.3.

$q := 1.5$

Seismisk klasser og seismiske faktorer :

Seismisk faktor, SK, bestemmes iht. EC8 NA.4.2.5.

$SK := 2$

Seismisk faktor bestemmes iht. tabell NA.4 (901) :

$\gamma_1 := 1.00$

2.0 Beregning:

Kontroll DCL-forutsetninger :

Kontrollerer forutsetninger for at byggverk skal kunne dimensjoneres iht. DCL, slik angitt i EC8 NA.3.2.1(4).

Dimensjonerende grunnakselerasjon iht. EC8 NA.3.2.1(4) :

$$a_g := \gamma_I \cdot a_{gR}$$

$$a_g = 0.20 \frac{m}{s^2}$$

Forutsetninger er oppfylt dersom :

$$lav := \begin{cases} \text{if } q \leq 1.5 \\ \quad a_g \cdot S \leq 1.0 \cdot \frac{m}{s^2} \\ \quad \text{"Oppfylt"} \\ \text{else} \\ \quad \text{"ikke oppfylt"} \end{cases}$$

lav = "Oppfylt"

Horisontal elastisk responspektrum :

Definerer verdier som utgjør elastisk responspekter, iht. EC8 tabell NA.3.3 :

$$T_B := \begin{cases} \text{if } D = 1 \\ \quad (0.10 \cdot s) \\ \text{if } D = 2 \\ \quad (0.15 \cdot s) \\ \text{if } D = 3 \\ \quad (0.20 \cdot s) \end{cases}$$

$$T_B = 0.10 \text{ s}$$

$$T_C := \begin{cases} \text{if } D = 1 \\ \quad (0.40 \cdot s) \\ \text{if } D = 2 \\ \quad (0.50 \cdot s) \\ \text{if } D = 3 \\ \quad (0.60 \cdot s) \end{cases}$$

$$T_C = 0.40 \text{ s}$$

$$T_D := \begin{cases} \text{if } D = 1 \\ \quad (1.4 \cdot s) \\ \text{if } D = 2 \\ \quad (1.5 \cdot s) \\ \text{if } D = 3 \\ \quad (1.6 \cdot s) \end{cases}$$

$$T_D = 1.4 \text{ s}$$

$$T := 0.0 \cdot s, 0.1 \cdot s \dots 5 \cdot s$$

$$T = T_{ID}, \text{forandres etter behov}$$

Dimensjonerende responspektrum

Første svingperioden $T_1 = \dots$

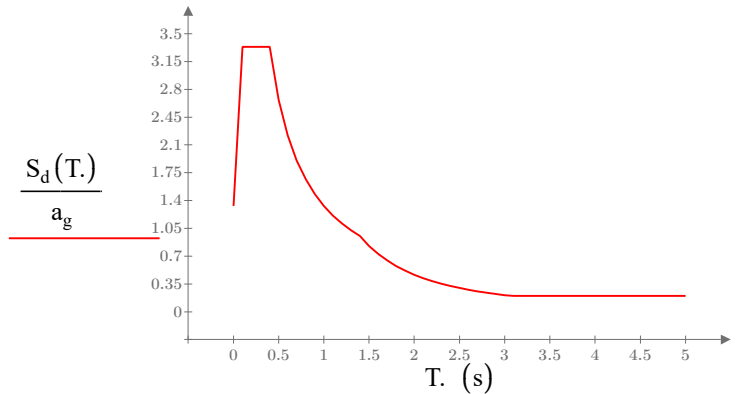
Dimensjonerende spektrum for elastisk analyse :

Faktor for nedre grenseverdi for det horisontale dimensjonerende spektret, β , angis iht. EC8 NA.3.2.2.5(4).

$$\beta := 0.2$$

Definerer dimensjonerende responspekter, $S_d(T)$ iht EC8 3.2.2.5.

$$S_d(T) := \begin{cases} \text{if } 0 \leq T \leq T_B \\ \left| a_g \cdot S \cdot \left(\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right) \right| \\ \text{if } T_B \leq T \leq T_C \\ \left| a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \right| \\ \text{if } T_C \leq T \leq T_D \\ \left| \max \left(a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \frac{T_C}{T}, \beta \cdot a_g \right) \right| \\ \text{if } T_D \leq T \leq 5 \cdot s \\ \left| \max \left(a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \frac{T_C \cdot T_D}{T^2}, \beta \cdot a_g \right) \right| \end{cases}$$



Egenperiode :

Konstant for beregning av egenperiode defineres iht. EC8 4.3.3.2.2(3) :

$$C_t := 0.050$$

Beregning av første egensvingeperiode, T_1 , iht. EC8 4.3.3.2.2(3) :
 Gjelder for bygninger med en høyde på opptil 40m.

$$T_1 := C_t \cdot H_b^{\frac{3}{4}} \text{ s}$$

Første egensvingeperiode :

$$T_1 = 0.215 \text{ s}$$

Kontroll av utelatelseskriterium iht. dimensjonerende akselerasjon for elastisk analyse :

Påvisning av seismisk motstand kan utelates hvis dimensjonerende akselerasjon, S_d , er lavere enn 0,5 m/s², iht. EC8 3.2.1 (5).

Utreger S_d når den er størst, ved første egensvingeperiode :

$$S_d(T_1) = 0.667 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{Utel} := \begin{cases} \text{if } S_d(T_1) < 0.50 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \left| \begin{array}{l} \text{“Oppfylt, trengs ikke å se på jordskjelvberegning”} \\ \text{else} \\ \text{“Ikke oppfylt, må dimensjoneres for jordskjelv”} \end{array} \right| \end{cases}$$

$$\text{Utel} = \text{“Ikke oppfylt, må dimensjoneres for jordskjelv”}$$

PS: Kanskje kan utelatelse likevel oppnås i kraft av EC8 3.1.2(1) ved å definere stedsspesifikke parametre som gir et stedsspesifikt responspekter, som ved beregning viser at utelatelse oppnås.