

with(Gym) :

(Y = GAMMA I LATEX)

Til at beregne bæreevnen benyttes denne formel, hvor en række ubekendte først skal bestemmes.

$$\frac{R'}{A'} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot b' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot d_c$$

Hvor Gamma er rumvægten for sand, angivet i $\left[\frac{kN}{m^3} \right]$

Gamma := $20 \left[\frac{kN}{m^3} \right]$: Rumvægten for sand

Da der ikke er moment i vores understøtning, beregnes der ikke kohæsion, dvs. alle c-konstanter bruges ikke. Belastningen som fundamentet bliver belastet med (R) kendes, og derfor skal arealet findes. Vi antager at arealet er kvadratisk og derfor er b' og l' = b og l hvilket betyder at A=b^2.

b = Bredden af fundamentet

s_y, s_q er formfaktore $s_y = 1 - 0.4 \cdot \frac{b'}{l'}$ og $s_q = 1 + 0.2 \cdot \frac{b'}{l'}$ side 229 Geoteknik under afsnit 10.15 og 10.16

i_y, i_q er hældningsfaktoren $i_y = i_q^2$ og $i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A' \cdot c' \cdot \cot(\varphi)'} \right)^2$ hvor V = resultanten af alle lodrette kræfter i FUK(Fundamentunderkanten) H= resultanten for alle vandrette kræfter i FUK.side 229 afsnit 10,17 og 10,18

Da det ikke altid kan sikres at jorden ved siden af fundamentet forbliver intakt, ser man normalt bort fra dybdefaktoren, det vil sige $d_q = 1$ side 230 Geoteknik afsnit 10,19.

q beregnes :

Højden af fundamentet antages at være 0,5 meter. og der regnes kun for q_u de

$q = h_1 \cdot \gamma + h_2 \cdot \gamma_{\text{eff}}$

h1 er længden ned til grundvandsspejlingen, og den samlede længde fra joroverfladen ned til FUK er 2.5m..

$$q = 0.8 \left[m \right] \cdot 20 \left[\frac{kN}{m^3} \right] + (1.7 \left[m \right]) \cdot \left(20 \left[\frac{kN}{m^3} \right] - 10 \left[\frac{kN}{m^3} \right] \right) = q = 33000.0 \left[m \right] \left[\frac{kg}{m^2 s^2} \right]$$

simplify symbolic $\rightarrow q = 33000.0 \left[Pa \right] = 33.0 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$

Ud fra boreprofilerne (figur) kan det ses at grundvandsspejlingen ligger 0.8meter dybt. Sands rumvægt er 20kn/m^3 og frysedybden for de fleste materialer ligger mellem 90 og 120cm.

Kælderen går 2 meter ned, og fundamentethøjden er 0,5m høj og derfor er h2 = 1,7.

Rumvægten for vand er 10 og dette trækkes fra den oprindelige rumvægt for udregninger under grundvandsspejlingen.

Ved hjælp af reaktionskræfterne fra konstruktionen og friktionsvinklen, findes arealet på fundamentet. Først bestemmes bæreevnefaktorer ud fra følgende formler:

Friktionsvinkel $\varphi := 32.33^\circ$:

$$N_q := e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} \cdot \frac{1 + \sin(\varphi)}{1 - \sin(\varphi)} \xrightarrow{\text{at 5 digits}} 24.097$$

$$N_\gamma := \frac{1}{4} \left((N_q - 1) \cos(\varphi) \right)^{\frac{3}{2}} \xrightarrow{\text{at 5 digits}} 21.554$$

Vi kan eftervise N ved at se på tabellen. side 225 Geoteknik

► graf

Da fundamentet er kvadratisk kan formfaktorerne omskrives til dette:

$$s_y = 1 - 0.4 \cdot \frac{b}{b}$$

$$s_q = 1 + 0.2 \cdot \frac{b}{b}$$

i_q beregnes:

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A' \cdot c' \cdot \cot(\varphi)} \right)^2 \quad \text{Da } c' \text{ er for den effektive kohæsionsjord, som der ikke bliver regnet med}$$

i dette projekt, sættes denne lig 0 og formlen for i_q bliver derfor $\left(1 - \frac{H}{V} \right)^2$

$$i_q = \left(1 - \frac{78609.16649 \llbracket N \rrbracket}{7.259632265 \cdot 10^5 \llbracket N \rrbracket} \right)^2 = i_q = 0.7951599685$$

$$i_y = (0.7951599685)^2 = i_y = 0.6322793755$$

$$i_y = i_q^2$$

$$i_y = 67.81681189^2 = i_y = 4599.119975$$

$$\frac{R'}{A'} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot b' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q$$

Indsæt værdier;

$$\frac{7.259632265 \cdot 10^5 \llbracket N \rrbracket}{b^2} = \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\llbracket kN \rrbracket}{\llbracket m^3 \rrbracket} \cdot b \cdot 21.554 \cdot 1 - 0.4 \cdot \frac{b}{b} \cdot 0.6322793755 + 33.0 \frac{\llbracket kN \rrbracket}{\llbracket m^2 \rrbracket} \cdot 24.097 \cdot 1$$

$$+ 0.2 \cdot \frac{b}{b} \cdot 0.7951599685 \cdot 1$$

$$fsolve\left(\frac{7.259632265 \cdot 10^5}{b^2} = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot b \cdot 21.554 \cdot 1 - 0.4 \cdot \frac{b}{b} \cdot 0.6322793755 + 33 \cdot 24.097 \cdot 1 + 2 \cdot \frac{b}{b} \cdot 0.7951599685 \cdot 1, b\right)$$

= 16.71610172