

# Vedlegg 13

Beregning av søylefundament

Tittel FUNDAMENTBEREGNING SØYLE		Side 1	
Prosjekt FriSikt	Ordre BACHELOROPPGAVE	Sign MMB	Dato 08-05-2019

Data er lagret på fil: C:\Users\Martin\Documents\NTNU Bygg\Bacheloroppgave\Ove Sletten\Fundament\Fundament søyle.bts  
 Dataprogram: BTSNITT versjon 6.3.11 Laget av sivilingeniør Ove Sletten  
 Beregningene er basert på NS-EN 1992-1-1 og NS-EN 1990:2002 + NA:2008

**Søylefundament**

The drawing shows a cross-section of a column foundation. The top view shows a rectangular column with a width of  $y_1$  and a central reinforcement zone of width  $y_2$ . The total width of the foundation is  $y_3$ . The vertical dimensions are  $h_1$  (total height),  $z_1$  (height to the center of the column),  $z_2$  (height to the bottom reinforcement), and  $z_3$  (height to the top reinforcement). The reinforcement is shown as a grid of dots in the cross-section.

$y_1 =$	1500	mm
$y_2 =$	400	mm
$y_3 =$	1500	mm
$z_1 =$	1500	mm
$z_2 =$	400	mm
$z_3 =$	1500	mm
$h_1 =$	750	mm
$h_2 =$	750	mm

**Armering i Y-retning (ligger ytterst)**  
 \*nominell overdekning: 75 mm  
 total armering, underkant: 20 d 25  
 i midtsone: 14 d 25 c 130  
 på hver kantsone: 3 d 25 c 245

**Armering i Z-retning**  
 total armering, underkant: 23 d 25  
 i midtsone: 15 d 25 c 120  
 på hver kantsone: 4 d 25 c 195

(\* NS-EN 1992-1-1 4.4.1.3 Nominell overdekning bør minst være:  
 40 mm mot avrettet grunn  
 75 mm mot ikke avrettet grunn )

Materialdata og jord-data			
Korreksjonsfakt. for Emodul pga tilslag	1,00	Fundamentnivå under marknivå	700 mm
Materialfaktor betong	1,50	Grunnvannsnivå over uk fundament	0 mm
Materialfaktor stål	1,15	Egenvekt av jord	19,0 kN/m3
Betongkvalitet	B35 (C 35/45)	Uten hensyn til fundamentdybde:	
Densitet kg/m3	2400	Netto bæreevne	500 kN/m2
Sement i fasthetsklasse	N	<b>Minimum overdekning:</b>	
Armering flytegrense	500	(min.krav + toleranse) = (25 + 10) = 35 mm	
Skjærarmering flytegrense	500		
Eksponeringsklasse	XC2		
Lite korrosjonsømfintlig armering			
Levetid 50 år			
Relativ fuktighet	70%		
NA.6.2.2(1)Følgende krav til tilslag er oppfylt			
(1.Største tilslag etter NS-EN 12620 D>=16mm. 2.Det grove tilslaget>=50% av total tilslagsmengde.			
3.Grovt tilslag skal ikke være av kalkstein eller stein med tilsvarende lav fasthet)			

Tittel FUNDAMENTBEREGNING SØYLE			Side 2
Prosjekt FriSikt	Ordre BACHELOROPPGAVE	Sign MMB	Dato 08-05-2019

Pålitelighetsklasse: 2 (brukervalgte lastfaktorer)					
Lastfaktorer	Bruksgrense	Grunnbrudd	Bruddgrense B1	Bruddgrense B2	PSI-Faktor: Kategori A - Bolig <b>Krav maks.nedbøyning:</b> Alminnelige bruks-/estetiske krav
Permanent last (G)	1,00	1,00	1,00	1,00	
Variabel last (P)	0,30	1,00	1,00	1,00	

Belastning i overkant av fundament. Lasttilfelle nr 1					
Permanent last		Variabel last		Kontroll av likevekt (velting)	Lastfaktorer
Mg_y	80,0 kNm	Mp_y	0,0 kNm		
Mg_z	80,0 kNm	Mp_z	0,0 kNm	z-retning: Mvelt/Mstabil =0,01	fg=1,2 fp=1,5
Vg_y	0,0 kN	Vp_y	0,0 kN	y-retning: Mvelt/Mstabil =0,01	fg=1,2 fp=1,5
Vg_z	0,0 kN	Vp_z	0,0 kN	Vekt av fundament og overliggende jord: lastfaktor = 0.9	
Ng	-4004,0 kN	Np	0,0 kN	Vekt av overliggende jord er medregnet	

Positiv moment-og kraftvektorer i Y og Z-retning. Positiv Ng og Np peker oppover.

Moment -og skjærkontroll i bruddgrensetilstand	Kontroll av grunntrykk
Y-retning: $M_z = -1340,6 \text{ kNm}$ $M_z/Md_z = 0,50$	Ugunstigste lasttilfelle: 1
Z-retning: $M_y = -1340,6 \text{ kNm}$ $M_y/Md_y = 0,46$	Bæreevne 513 kN/m <sup>2</sup>
Kontroll av gjennomlorking i avstand d fra søylekant	tg Ø=0,00 rb =0,00 Nq =0,00 Ny =0,00
Trykkbruddkontroll langs søylekant: $V/Vd = 0,98$	Overført grunntrykk 373 kN/m <sup>2</sup>
Skjærkraftkapasitet uten skjæramering $Vrd,c = 0,99 \text{ N/mm}^2$	<b>Risskontroll</b>
Største skjærspenning $Ved = 0,88 \text{ N/mm}^2$	Y-retning: $w/wd = 0,95$
Det trengs ikke skjæramering.	Z-retning: $w/wd = 0,97$

Kontrollsnitt er lagt ved kant av søyle.

Grenseverdi for maks strekkspenning i overkant uten armering : 0,80 ftd