

Gurrelund og Bjerrelund

Statiske beregninger

**Fastgørelse af Markise og overdækket terrasse
til eksisterende facade**

Danakon a/s
Rådgivende ingeniører FRI
Taastrup Hovedgade 22
2630 Taastrup
Tlf.: 4399 2277
Mail: post@danakon.dk

Sagsnr.: 16081
Dato: 02/10/ 2017

Indholdsfortegnelse

A.1 Projektgrundlag	3
Indledning	3
Beskrivelser, modeller og tegninger	3
Grundlag	3
Normer og standarder	3
Sikkerhed	4
Referencer	4
A2.1 Markise	5/
A2.2 Overdækket terrasse	9/12

Henvi sning

ARK tegn. K01_H5_N602
ARK tegn. K01_H5_N604

Matar Al-Badri 2/10/2017

Matar Al-Badri Dato
Civilingeniør
Sagsansvarlig

Jens Schaufuss 2017-10-02

Jens Schaufuss Dato
Civilingeniør
KS

A.1 Projektgrundlag

Indledning

Denne rapport omhandler undersøgelse af stålbeslag anvendt til montering af markise eller overdækket terrasse. Eksisterende facadevægge er ikke undersøgt i denne rapport. Opbygning af overdækket terrasse og fastgørelse af markise til kantbjælke, som skal udføres meget forskelligt af beboerne, er ikke en del af denne rapport.

Stålbeslag har tilstrækkelig bæreevne.

Beskrivelser, modeller og tegninger

Grundlag

Normer og standarder

Eurocodes:

- EN 1990 Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner, med EN 1990 DK NA:2013
- EN 1991-1-1 Densiteter, egenlast og nyttelast for bygninger, med EN 1991-1-1 DK NA:2013
- EN 1991-1-2 Brandlast, med EN 1991-1-2 DK NA:2014
- EN 1991-1-3 Snelast, med EN 1991-1-3 DK NA:2015
- EN 1991-1-4 Vindlast, med EN 1991-1-4 DK NA:2010
- EN 1991-1-6 Last på konstruktioner under udførelse, med EN 1991-1-6 DK NA:2007
- EN 1991-1-7 Ulykkeslast, med EN 1991-1-7 DK NA:2013
- EN 1992-1-1 Betonkonstruktioner, Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner, med EN 1992-1-1 DK NA:2013
- EN 1992-1-2 Betonkonstruktioner, Brandteknisk dimensionering, med EN 1992-1-2 DK NA:2011
- EN 1993-1-1 Stålkonstruktioner, Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner, med EN 1993-1-1 DK NA:2015
- EN 1993-1-2 Stålkonstruktioner, Brandteknisk dimensionering, med EN 1993-1-2 DK NA:2007
- EN 1993-1-8 Stålkonstruktioner, Samlinger, med EN 1993-1-8 DK NA:2013
- EN 1993-1-9 Stålkonstruktioner, Udmattelse, med EN 1993-1-9 DK NA:2007
- EN 1995-1-2 Trækonstruktioner, Brandteknisk dimensionering, med EN 1995-1-2 DK NA:2014
- EN 1996-1-1 Murværkskonstruktioner, Generelle regler for armeret og uarmeret murværk, med EN 1996-1-1 DK NA:2014
- EN 1996-1-2 Murværkskonstruktioner, Brandteknisk dimensionering, med EN 1996-1-2 DK NA:2007
- EN 1996-2 Murværkskonstruktioner, Designbetragtninger, valg af materialer og udførelse af murværk, med EN 1996-2 DK NA:2007
- EN 1997-1 Geoteknik, Generelle regler, med EN 1997-1 DK NA:2013

Øvrige:

Tekniskstabi 23. udgave
Bygningsreglementet gældende ved udgivelsen af beregningen.

Sikkerhed

Konsekvensklasse og dokumentationsklasse

Alle nye konstruktioner henregnes til lav konsekvensklasse, CC1.
Konstruktionen må betegnes relativ som simpel og traditionel og henregnes derfor til lav dokumentationsklasse L.

Beregningsprogrammer

Excel

Referencer

SBI-anvisning 223

Sag: Gurrelund og Bjerrelund

Sag nr: 16008

Side nr: 5/12

Vedr: Fastgørelse af markise og overdækket terrasse

Init: MAB

Dato: 2/10/2017

A2-1 Markise

Grundværdi for basisvindhastighed sættes til højst 6.0 m/s

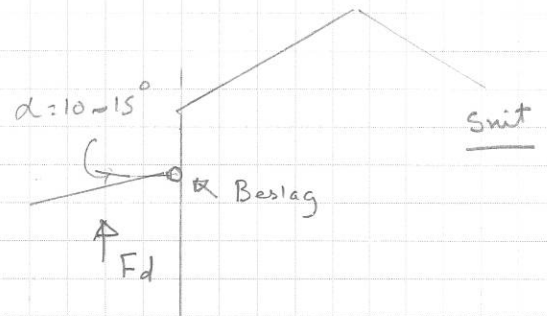
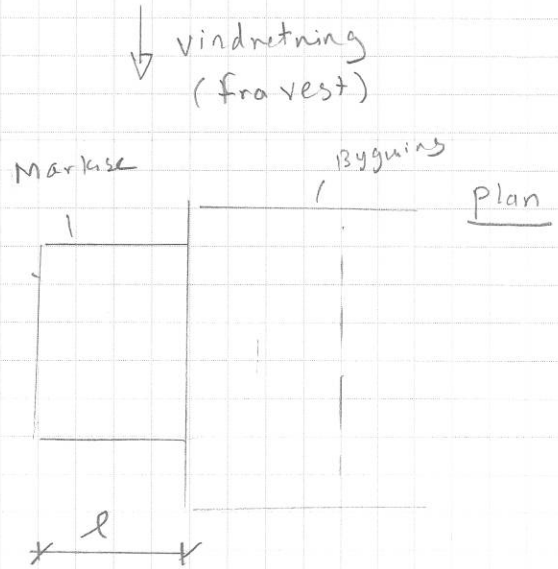
$\Rightarrow q_p = 0.03 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$ - se næste side

Samlet formfaktor $C_{p,net} = -1.4$ b

DS/EN 1991-1-4 Tabel 7.6

$l = \text{Maks } 2.0 \text{ m}$

$b = \text{Maks } 4.6 \text{ m}$



Vindlast på markise

$V_d = 1.5 \times 0.9 \times 1.4 \times 0.03 = 0.057 \text{ KN/m}^2$

Samlet last

$F_d = V_d \times l \times b = 0.057 \times 2.0 \times 4.6 = 0.52 \text{ KN } \uparrow$

Egenvægt sættes til 0.05 KN

Moment

$M_d = (0.52 - 0.05) \times \frac{l}{2} = 0.47 \text{ KN}\cdot\text{m}$

VINDLAST

Reference	Faktor	Værdi	Enhed
Grundværdi for basisvindhastighed:	$V_{b,0}$	6,0	m/s
Retningsfaktor for vindhastighed:	C_{dir}^2	1,0	
Årstidsfaktor:	C_{season}^2	1,0	
Orografifaktor:	C_o	1,00	
Referencehøjde:	z_e	6,5	m
Ruhedslængden:	Z_0	0,3	m
Minimumshøjden:	Z_{min}	5,0	m
Terrænfaktor:	T_g	3	
Referencehøjde: $\max(Z_0; Z_{min}) =$		6,5	
Luftens densitet:	ρ	1,25	kg/m ³
Terrænfaktor:	$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{Z_0}{Z_{0,II}}\right)^{0,07} =$	0,22	
Basisvindhastighed:	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} =$	6,0	m/s
Ruhedsfaktor:	$c_r = k_r \cdot \ln\left(\frac{z_e}{Z_0}\right) =$	0,66	
Middelvindshastighed:	$v_m = c_r \cdot c_o \cdot v_b =$	4,0	m/s
Basisvindhastighedstryk:	$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 =$	0,02	kN/m ²
Turbulensfaktor:	k_l	1,0	
Spredning (turbulens):	$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_l =$	1,3	
Turbulensintensitet:	$l_v = \frac{1}{c_o} \cdot \frac{1}{\ln\left(\frac{z_e}{Z_0}\right)} =$	0,325	
Peakhastighedstryk:	$q_p = (1 + 7 \cdot l_v) \cdot \frac{\rho \cdot v_m^2}{2} =$	0,03	kN/m ²

Tabel 7.6 – $c_{p,net}$ - og c_f -værdier for frie pulttage

			Formfaktorer for nettovindtryk $c_{p,net}$		
Tag-vinkel α	Blokering φ	Samlede formfaktorer c_f	Zone A	Zone B	Zone C
0°	Maksimum alle φ	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,5	- 0,6	- 1,3	- 1,4
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 1,8	- 2,2
5°	Maksimum alle φ	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,7	- 1,1	- 1,7	- 1,8
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,2	- 2,5
10°	Maksimum alle φ	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,9	- 1,5	- 2,0	- 2,1
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,6	- 2,7
15°	Maksimum alle φ	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,1	- 1,8	- 2,4	- 2,5
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
20°	Maksimum alle φ	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,3	- 2,2	- 2,8	- 2,9
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
25°	Maksimum alle φ	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,6	- 2,6	- 3,2	- 3,2
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,5	- 2,8
30°	Maksimum alle φ	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,8	- 3,0	- 3,8	- 3,6
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,2	- 2,7

NOTE – + værdier angiver en nettovindlast, der virker nedad.
 - værdier angiver en nettovindlast, der virker opad.

Sag: Gurrelund og Bjerrelund

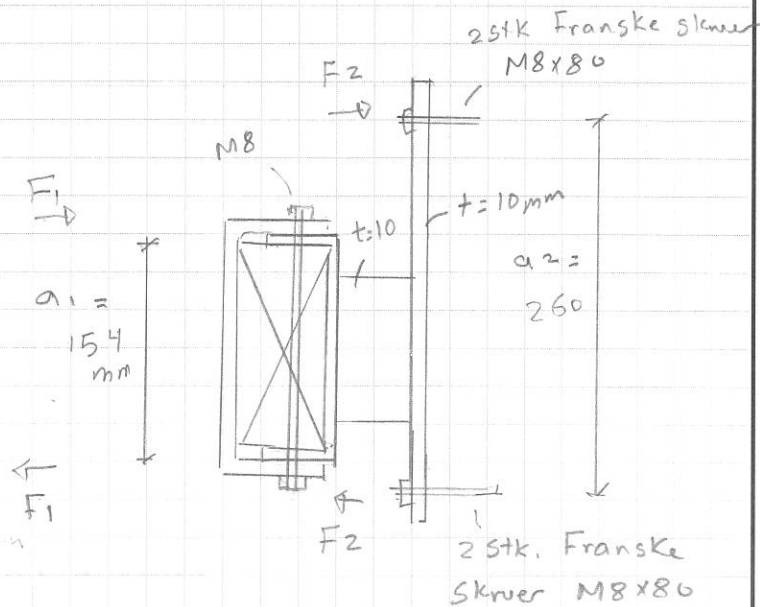
Sag nr: 16008

Side nr: 81

Vedr:

Init: MAB

Dato: 2/10/2017



$$Md_1 = \frac{Md}{4 \text{ samling}} = \frac{0.47}{4} = 0.12 \text{ kNm}$$

$$F_1 = \frac{Md_1}{a_1} = \frac{0.12}{0.154} = 0.78 \text{ kN}$$

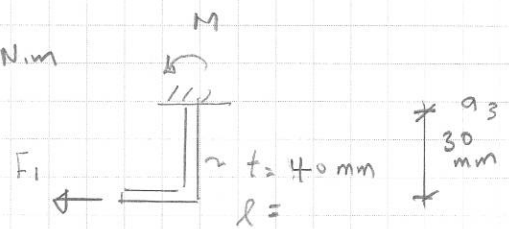
Moment i stålplade, $t = 4.0 \text{ mm}$, $l = 60 \text{ mm}$

$$M = F_1 \times a_3 = 0.78 \times 0.03 = 0.023 \text{ kNm}$$

Spænding

$$\sigma_d = \frac{M}{W_{pl}} = \frac{0.023 \times 10^6}{4^2 \times 60 / 4} = 95 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$$

OK



Last i Franske skruer

$$F_2 = \frac{Md_1}{a_2} = \frac{0.12}{0.25} = 0.48 \text{ kN pr 2 stk M8x80}$$

Det vurderes at 2 stk. Franske skruer har rigelig bæreevne.

OK

Sag: Gurrelund og Bjerrelund

Sag nr: 18008

Side nr: 9/

Vedr:

Init: MAB

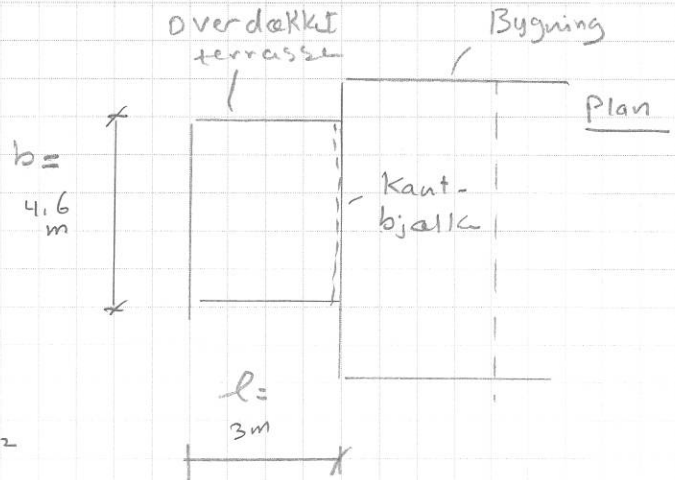
Dato: 2/10/2017

A2-2 overdækket terrasse

Sne skal ryddes, når
snehøjde er over 0.4m

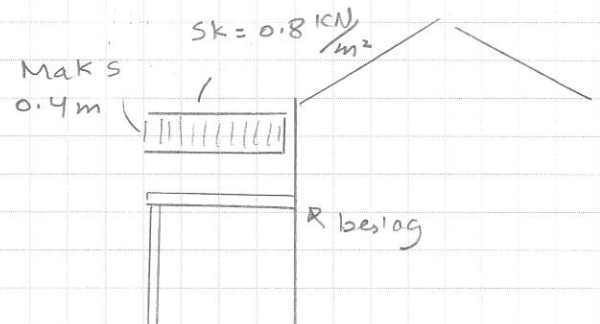
$\Rightarrow sk = 0.8 \text{ kN/m}^2$

Egenvægt af overdækket
terrasse sættes til 0.25 kN/m^2



Belastning på kantbjælke

$$q_d = 1.5 \times 0.9 \times 0.8 \times \frac{3}{2} + 1.0 \times 0.25 \times \frac{3}{2} = 1.6 + 0.4 = 2.0 \text{ kN/m}$$



Last pr. beslag $F_d = \frac{q_d \times b}{4 \text{ beslag}} = \frac{2.0 \times 4.6}{4} = 2.3 \text{ kN}$

Sag: Gurnelund og Bjerrelund

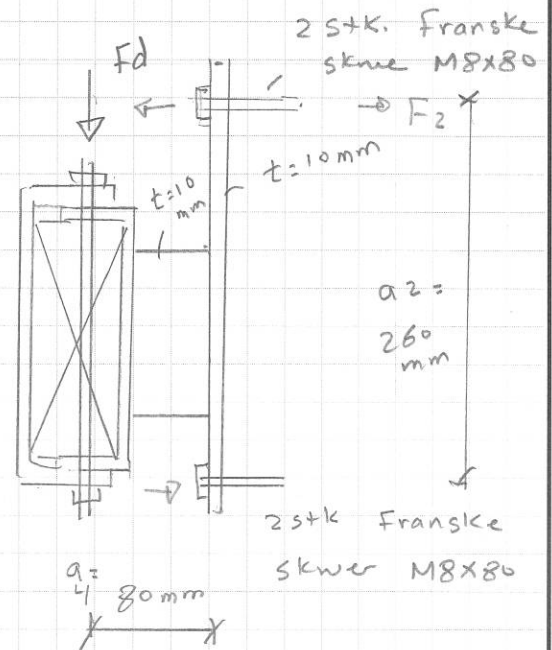
Sag nr: 16008

Side nr: 10/

Vedr:

Init: MAB

Dato: 2/10/2017

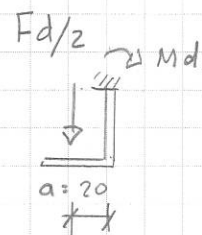


Moment i snit

$$Md_1 = Fd/2 \times a = \frac{2.3}{2} \times 0.02 = 0.023 \text{ kN.m}$$

Spænding $t = 4 \text{ mm}$ $l = 60 \text{ mm}$

$$\sigma = \frac{Md_1}{W_{pl}} = \frac{0.023 \times 10^6}{42 \times 60 / 4} = 95.8 \text{ MPa} > 215 \text{ MPa}$$



Last i franske skruer

$$F_2 = \frac{Fd \times a_1}{a_2} = \frac{2.3 \times 0.08}{0.26} = 0.7 \text{ kN pr 2 stk M8x80}$$

Det vurderes at 2 stk. franske skruer har rigelig bæreevne

OK

Sag: Gurrelund og Bjerrelund

Sag nr: 16008

Side nr: 11/12

Vedr:

Init: MAB

Dato: 2/10/2017

Vindlast

$$q_b = 0.52 \text{ kN/m} \quad \text{se næste side}$$

$$\text{Formfaktor} = -1.4 \quad \text{se afsnit A2.1}$$

Bekæftning fra vindlast

$$q_{vd} = \overset{\gamma}{1.5} \times \overset{k_f}{0.9} \times \overset{c_{pe}}{1.4} \times q_b - \overset{\gamma}{0.9} \times \overset{g}{0.25} = 1.0 - 0.22 = 0.78 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{vd} < s_d \quad \text{ok}$$

Bestag undersøges ikke i vindlast tilfælde

12/12

2/10/2017

VINDLAST

Reference	Faktor	Værdi	Enhed
Grundværdi for basisvindhastighed:	$V_{b,0}$	24,0	m/s
Retningsfaktor for vindhastighed:	C_{dir}^2	1,0	
Årstidsfaktor:	C_{season}^2	1,0	
Orografifaktor:	c_o	1,00	
Referencehøjde:	z_e	6,5	m
Ruhedslængden:	Z_0	0,3	m
Minimumshøjden:	Z_{min}	5,0	m
Terrænfaktor:	T_g	3	
Referencehøjde: $\max(Z_0; Z_{min}) =$		6,5	
Luftens densitet:	ρ	1,25	kg/m ³
Terrænfaktor:	$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{Z_0}{Z_{0,fl}}\right)^{0,07} =$	0,22	
Basisvindhastighed:	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} =$	24,0	m/s
Ruhedsfaktor:	$c_r = k_r \cdot \ln\left(\frac{z_e}{Z_0}\right) =$	0,66	
Middelvindshastighed:	$v_m = c_r \cdot c_o \cdot v_b =$	15,9	m/s
Basisvindhastighedstryk:	$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 =$	0,36	kN/m ²
Turbulensfaktor:	k_l	1,0	
Spredning (turbulens):	$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_l =$	5,2	
Turbulensintensitet:	$l_v = \frac{1}{c_o} \cdot \frac{1}{\ln\left(\frac{z_e}{Z_0}\right)} =$	0,325	
Peakhastighedstryk:	$q_p = (1 + 7 \cdot l_v) \cdot \frac{\rho \cdot v_m^2}{2} =$	0,52	kN/m ²