

Andelsboligforeningen Tårnparken  
v/Michael Schnabelraugh  
Gyvelvej 27 A, 3. tv.  
4000 Roskilde

29. februar 2006  
Projekt: 10.8153.00

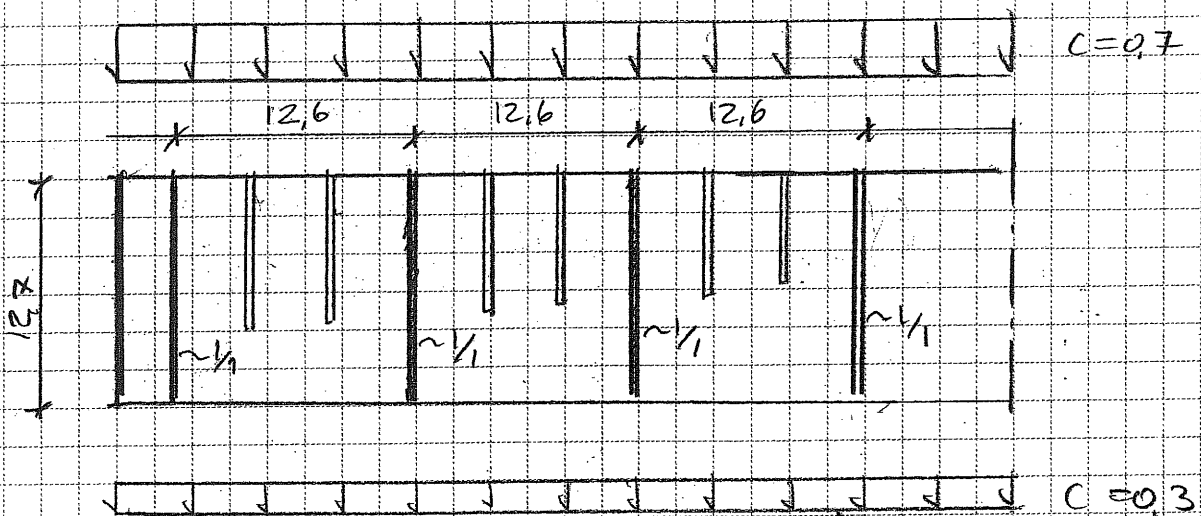
**A/B Tårnparken**

Hermed reviderede tegninger og ekstra sæt beregninger til andragende om lejligheds-sammenlægninger.

Med venlig hilsen  
Carl Bro as

  
Jon Svavarsson

|      |             |         |            |            |         |
|------|-------------|---------|------------|------------|---------|
| Sag  | Tårn parken | Sag nr. | 10-8153-01 | Side       | af      |
| Emne | Stabilitet  | Kontrol |            | Init./Div. | lph     |
|      |             | Dato    |            | Dato       | 28/9 05 |



### Indledning

Stabiliteten af en lang bygning i 4 etager ønskes undersøgt, idet der udføres dørhuller vilkårligt mellem lejlighederne i de "korte" vægge på ovenstående skitse. På den sikre side undersøges derfor stabiliteten optaget af de gennemgående  $\frac{1}{1}$ -stensvægge alene.

### Forudsætninger

- Site: Normal (bygningens højde  $\approx 12$  m)
  - Mursten: Sten klasse 15
  - mørtel: KC 50/50 / 750
- } antages fremgår ikke af opmålingsprojektet.

|      |            |         |            |            |         |
|------|------------|---------|------------|------------|---------|
| Sag  | Tårnparken | Sag nr. | 10.81 33.a | Side       | af      |
| Emne | Vindlast   | Kontrol |            | Init./Div. | LPH     |
|      |            | Dato    |            | Dato       | 28/9 05 |

## Vindlast

Bygningen indplaceres i terrænklasse III

Højde af bygning er 12 m over terren.

Basishastighed er 24 m/s

Det karakteristiske hastighedstryk beregnes i vedlagte

regneark  $q_{\text{max}} = 0,69 \text{ kN/m}^2$

# Beregning af vindlast, ny norm

## Beregning af vindlast efter DS 410 (4.1), afsnit 6.:

Ordre nr.:

Sag:

Areal af felt:  $h = 1,000 \text{ m}$   
 Højde:  $b = 1,000 \text{ m}$   
 Brede:  $A = 1,000 \text{ m}^2$

Formfaktor  $c = 1$

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| Terrænkategori:     | III                       |
| Ruhedslængde:       | $z_0 = 0,3 \text{ m}$     |
| Terrænfaktor:       | $k_t = 0,22$              |
| Højde over terræen: | $z = 12,000 \text{ m}$    |
|                     | $z_{\min} = 12 \text{ m}$ |

Basisvindhastighed:  $V_b = 24 \text{ m/s}$

Basishastighedstryk:  $q_b = 0,360 \text{ kN/m}^2$

Ruhedsfaktor:  $c_r = 0,812$

10-minutters

middelhastighedstryk:  $q_m = 0,237$

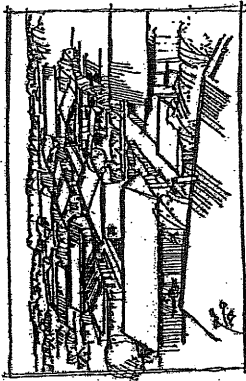
Turbulensintensitet:  $I_v = 0,271$

Hastighedstryk:  $q_{\max} = 0,687 \text{ kN/m}^2$ ;  $k_p = 3,5$

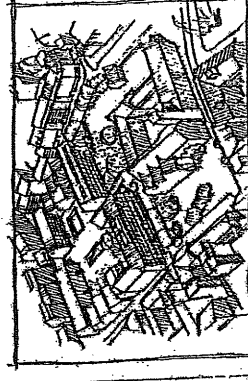
Kvasistatisk vindlast:  $F_w = 0,69 \text{ kN}$

Partiakoefficient:  $1,5$

$F_{w,d} = 1,03 \text{ kN}$



Figur 6.1.2.1a - Eksempel på terrænkategori III



Figur 6.1.2.1b - Eksempel på terrænkategori IV

Terrænkategori Terræn

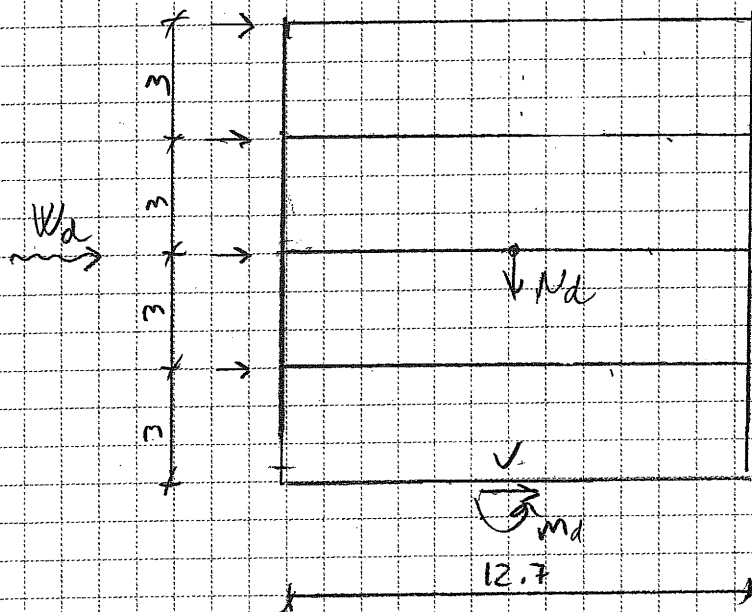
I Hav med brydende bølger, søer og fjorde med mindst 5 km frit stræk opstrøms og glat, fladt landskab uden forhindringer.

II Landbrugsland med læhegn, spredte små landbrugsbygninger, huse eller træer.

III Forstads- eller industriområder, rækker af læhegn.

IV Byområder med tætstående bygninger, hvis gennemsnitshøjde er større end 15 m.

|      |            |         |            |            |         |
|------|------------|---------|------------|------------|---------|
| Sag  | Tårnparken | Sag nr. | 10.8153.09 | Side       | af      |
| Emne | Stabilitet | Kontrol |            | Init./Div. | lph     |
|      | Væg V1     | Dato    |            | Dato       | 28/9 05 |



Samlet resulterende indløst på væg

$$W_d = q \cdot C \cdot A \cdot \gamma = 0,69 \cdot (0,3 + 0,7) \cdot 12,6 \cdot 12 \cdot 1,5 = 156 \text{ kN}$$

Moment i fodpunkt:

$$M_d = W \cdot a = 156 \text{ k} = 939 \text{ kNm}$$

Egenvægt af væg og betondeck

$$W_d = (12 \cdot 0,23 \cdot 12,7 \cdot 18 + 4,2 \cdot 12,7 \cdot 0,15 \cdot 24 \cdot 4) \cdot 0,8 = 1119 \text{ kN}$$

$$e_o = \frac{M}{W} = \frac{939}{1119} = 0,84 \text{ m}$$

$$l_{eff} = 1 - 2e = 12,7 - 2 \cdot 0,84 = 11,0 \text{ m}$$

|      |           |         |            |            |         |
|------|-----------|---------|------------|------------|---------|
| Sag  | Tåmparken | Sag nr. | 10.8153-01 | Side       | af      |
| Emne |           | Kontrol |            | Init./Div. | lyh     |
|      |           | Dato    |            | Dato       | 28/9 05 |

Excentricitet i tykkelsesretningen

$$e_1 \text{ og } e_2 \approx 0 \text{ mm}$$

$$e_3 = 15 \text{ mm}$$

$$e_{\text{top}} = 15 \text{ mm}$$

$$e_t = \frac{2}{3} \cdot 15 = 10 \text{ mm}$$

$$t_{\text{eff}} = t_d - 2 \cdot e_t = (230 - 2 \cdot 12) - 2 \cdot 10 = 186 \text{ mm}$$

|      |             |         |            |            |         |
|------|-------------|---------|------------|------------|---------|
| Sag  | Tårnpartien | Sag nr. | 10.8153.01 | Side       | af      |
| Emne | Stabilitet  | Kontrol |            | Init./Div. | UPH     |
|      |             | Dato    |            | Dato       | 28/9 05 |

Tryk:

Beregn af medersk murfelt; jf TS side 328.

$R_{sd} = 148 \text{ kN/m}$  for,  $t_d - 2 \cdot e = 180 \text{ mm}$   
 væghøjde  $2800 \text{ mm}$ , væg opmuret i mursten  
 klasse 15, KC 50/50/700

Beregn af hele det trykbelastede felt,

$$R_{sd} = 11,0 \cdot 148 = 1628 \text{ kN} > N_d = 1119 \text{ kN} \text{ -OK}$$

$$> \frac{N_d}{0,8} = 1399 \text{ kN}$$

Spænding i fodpunkt:

$$\sigma = \frac{N_d}{A_c} = \frac{1119 \cdot 10^3}{180 \cdot 1180} = 0,54 \text{ MPa}$$

Styrke af murværk  $f_{md} = 2,31 > \sigma = 0,54 \text{ -OK}$

For skydning:

Der antages murpap i nederste fuge.

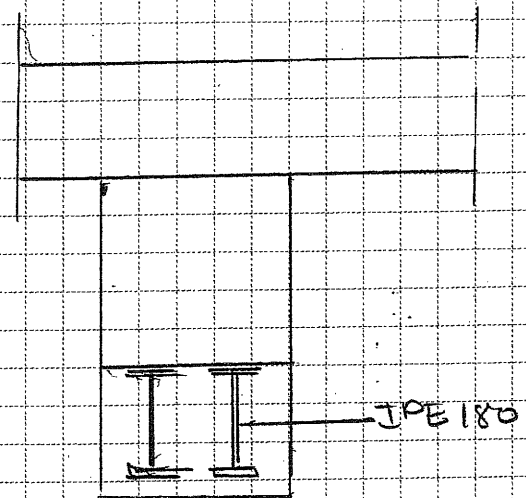
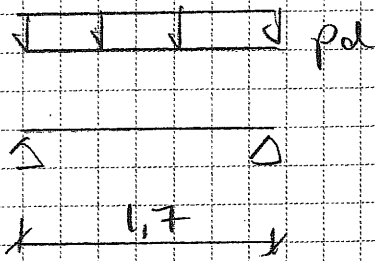
Det skal vises at

$$V_d \leq \mu \cdot N_d + c \cdot A$$

$$141 \text{ kN} < 0,2 \cdot 1119 = 223 \text{ kN} \text{ -OK}$$

Væggens beregning er dermed eftervist.

|      |            |         |            |           |         |
|------|------------|---------|------------|-----------|---------|
| Sag  | Tåmparken  | Sag nr. | 10.8153.01 | Side      | af      |
| Emne | Overligger | Kontrol |            | Init/Div. | lpn     |
|      | Stålbjelke | Dato    |            | Dato      | 28/9 05 |



### Indledning

Der udføres en overligger af 2 stk stålbjelker IPE 180 over et dybtrum med lysningsbredde 1500 mm

### Fordsetninger

Sik : Normal

merk : Normal

murværk : stenklasse 20

mørtel : KL 95/65/650

Stål : S 235

$$f_{cm} = 3,2 \text{ MPa}$$

$$f_{md} = 201 \text{ MPa}$$



|      |                    |         |            |            |         |
|------|--------------------|---------|------------|------------|---------|
| Sag  | Tårnperken         | Sag nr. | 10.8153.01 | Side       | af      |
| Emne | overligger<br>last | Kontrol |            | Init./Div. | lyh     |
|      |                    | Dato    |            | Dato       | 28/9 05 |

## Last

Bjælken er belastet af følgende lodrette laster:

Egenvegt:

$$\text{betondæk} : 0,15 \cdot 24 \cdot 4,2 = 15,12$$

$$\text{gulv} : 0,1 \cdot 4,2 = 0,42$$

$$\text{murværk} : 0,43 \cdot 0,23 \cdot 18 = 1,78$$

$$\text{I alt } g = 17,32 \text{ kN/m}$$

$$\text{Middelvægt } q : 2,0 \cdot 4,2 = 18,4 \text{ kN/m}$$

## LK 2.1 - Brud

$$p_d = 1,0 \cdot s + 1,3 \cdot q = 17,32 + 1,3 \cdot 18,4 = 28,24 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot p_d \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 28,24 \cdot 1,7^2 = 10,2 \text{ kNm}$$

Udvendigt mod standsmoment: pr. bjælke

$$W_{\text{krævet}} = \frac{M_d}{\sigma_{yk} \cdot z} = \frac{10,2 \cdot 10^6}{201 \cdot 2} = 25,4 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{Valig: INP 180 } W_y = 161 \cdot 10^3$$

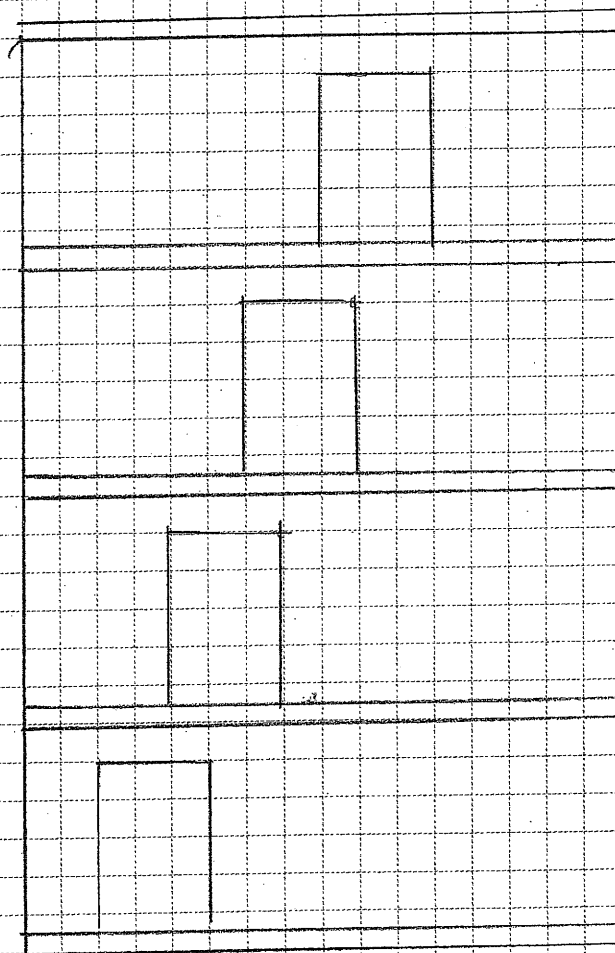
Beregne for 2 INP 180:

$$M_{\text{ed}} = 2 \cdot W_y \cdot \sigma_{yk} = 2 \cdot 161 \cdot 10^3 \cdot 201 \cdot 10^{-6} = 64,7 \text{ kNm}$$

Det svarer til en last:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot p_d \cdot l^2 \Rightarrow p_d = 8 \cdot M_{\text{ed}} \cdot \frac{1}{l^2} = 179 \text{ kN/m}$$

|      |             |         |           |            |     |
|------|-------------|---------|-----------|------------|-----|
| Sag  | Tårn parken | Sag nr. | 10.8153.9 | Side       | af  |
| Emne | Overligger  | Kontrol |           | Init./Div. | LPZ |
|      |             | Dato    |           | Dato       |     |



Værest tænkelige last på nedste overligger:

$$p_d = g_{dør} \cdot 4 + q_d \cdot (1,3 + 2 \cdot 0,5) + g_{mur} \cdot 9,5 \text{ m}$$

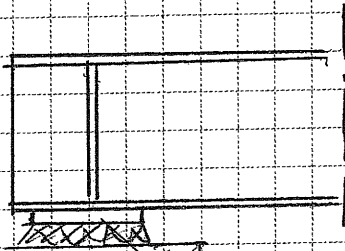
$$= 15,5 \cdot 4 + 8,4 \cdot (1,3 + 2 \cdot 0,5) + 0,23 \cdot 9,5 \cdot 18$$

$$= 120 \text{ kN/m} > p_{rd} = 179 \text{ kN}$$

|      |            |         |            |     |
|------|------------|---------|------------|-----|
| Sag  | Tårnparken | Sag nr. | Side       | af  |
| Emne | Overligger | Kontrol | Init./Div. | lph |
|      |            | Dato    | Dato       |     |

## Undersøgelse af vederlagstryk

Bjælkerne anbringes på en vederlagsplade som vist.



Vederlagsplade 150x220x15

Der mures op 5 skifter under vederlag med stenkl. 20 og KC 35/65/650

Reaktion:

$$R = \frac{1}{2} \cdot p_a \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 120 \cdot 1,7 = 102 \text{ kN}$$

tryk i vederlaget

$$\sigma = \frac{R}{A} = \frac{102 \cdot 10^3}{150 \cdot 220} = 33,1 \text{ MPa}$$

Det skal vises at  $\sigma = 31 < f_{\text{ard}} = 3,2 \text{ MPa}$

|      |                   |         |           |           |         |
|------|-------------------|---------|-----------|-----------|---------|
| Sag  | Tårnparken        | Sag nr. | 10.815301 | Side      | af      |
| Emne | Overligger Dørhul | Kontrol |           | Init/Div. | lph     |
|      | Note              | Dato    |           | Dato      | 28/9 05 |

## Note

- Mål er i mm
- Materialer
  - Stål : S235JR
  - Mursten : Kl. 20
  - Mørtel : KC 35/65/650
  - Understopning : Ekspanderende mørtel
- Udførelse
  - Der udskiftes 5 skifter under vederlag
  - Efter montage vedkiles bjælke til fuld bæreevne med stålkiler og understoppes med ekspanderende
  - Bjælker udmures med teglsten og omstøbes med minimum 25 mm beton, armeret med strøbe-metal 1,4 kg/m<sup>2</sup> til BS60
- Svejssingler
  - Δ4
  - Spenklasse 2
- Metode for montage godkendes af ingeniør

|      |                    |         |            |            |           |
|------|--------------------|---------|------------|------------|-----------|
| Sag  | Tårn parken        | Sag nr. | 10.8153.01 | Side       | af        |
| Emne | Overligger, dørhul | Kontrol |            | Init./Div. | lph       |
|      | Generel detalje    | Dato    |            | Dato       | 28/9 2005 |

