

BÆRENDE KONSTRUKTIONSTATISKE BEREKNINGER

FUNDAMENTER, SUDFLØJ	SIDE 1-7
KÆLDERVÆGGE, DRAGER OG SØJLER, SUDFLØJ	SIDE 8-20
DEK, SUDFLØJ	SIDE 21-24
STABILITÆT, SUDFLØJ	SIDE 25-30

FLEXPLAN INTERNATIONAL A/S

CHRISTIANUS HUS - 2970 HØRSHOLM

Fundamenter, sydfløj

LEJUGVEDSKEL

Last fra tag:

Egenvægt 3,44 kN/m

Snedast 3,15 -

Væg øverste etage 12,60 kN/m

Dæk

Egenvægt 26,02 kN/m

Nyttelast 6,30 -

Regningsmæssig last fra dæk og 1. sal
på vægge i skueetage

Lydlygtebehold:

$$q_d = (3,44 + 12,60 + 26,02) \cdot 1,0 + (3,15 + 6,30) \cdot 1,3$$
$$= 54,35 \text{ kN/m}$$

Gavle:

$$q_{gd} = (1,74 + 20,00 + 13,02) \cdot 1,0 + (1,58 + 3,15) \cdot 1,3$$
$$= 40,91 \text{ kN/m}$$

Fundamenter sydfløj

GAVLE

Last fra tag

$$\text{Egenvægt} : 0,83 \cdot 4,2 \cdot 0,5 = 1,74 \text{ kN/m}$$

$$\text{Snebelast} : 0,75 \cdot 4,2 \cdot 0,5 = 1,58 \text{ -}$$

Vægge øverste etage

$$\text{Areal} : (4,2 + 2,8) : 2 \cdot 10,8 = 37,8 \text{ m}^2$$

$$15 \text{ cm betonvæg} : 37,8 \cdot 0,15 \cdot 24 : 10,8 = 12,60 \text{ kN/m}$$

$$11 \text{ - skalmur} : 37,8 \cdot 2,1 : 10,8 = 7,40 \text{ -}$$

$$20,00 \text{ -}$$

Dæk:

$$\text{Egenvægt m.m.} : 6,20 \cdot 4,2 \cdot 0,5 = 13,02 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nyttelast} : 1,50 \cdot 4,2 \cdot 0,5 = 3,15 \text{ -}$$

Vægge dueetage

$$15 \text{ cm betonvæg} : 2,6 \cdot 0,15 \cdot 24 = 9,36 \text{ kN/m}$$

$$11 \text{ - skalmur} : 2,8 \cdot 2,1 = 5,88 \text{ -}$$

$$15,24 \text{ -}$$

Kældervæg

$$35 \text{ cm betonvæg} : 2,5 \cdot 0,35 \cdot 24 = 21,00 \text{ kN/m}$$

Fundamenter sydfløj

Regningsmæssig last på gavl fundament

Fra tag:	$1,74 \cdot 1,0 + 1,58 \cdot 1,3$	=	3,79 kN/m
- Vægge:	$20,00 + 15,24 + 21,00$	=	56,24 -
- Støber:	$2 \cdot 13,05 + (1,3 + 0,5) \cdot 3,15$	=	31,77 -
			<hr/>
Alt		=	91,80 kN/m

Beregning af jord ved støbte fundament

$c_d = 130 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow c_d = 72 \text{ kN/m}$

$\beta_c \approx \alpha_c = 1$

$B_d = 5,14 \times 72 \times 1,0 \times 1,0 = 370 \text{ kN/m}^2$

(det der ses bort fra g-ledet)

$b = 0,6 \text{ og } h = 0,4 \text{ få}$

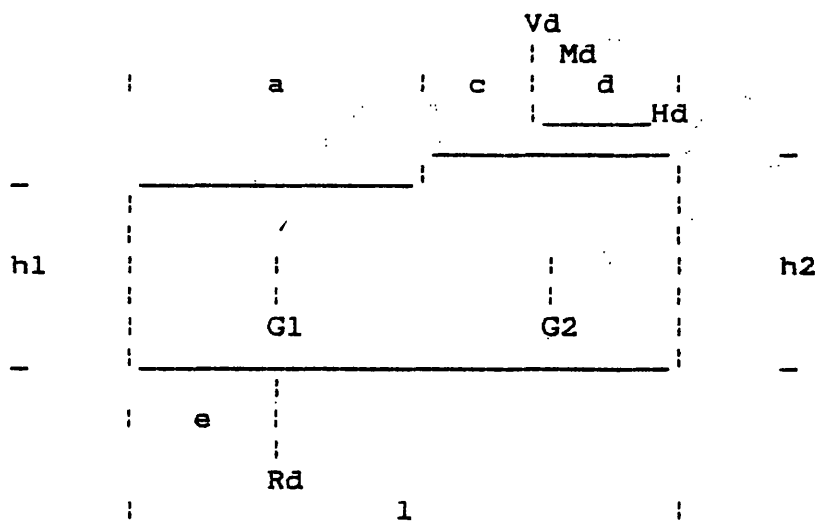
$\bar{Q}_d = 91,80 + 0,6 \times 0,4 \cdot 24 = 97,6 \text{ kN/m}$

$\bar{Q}_d : A_c = 97,6 : 0,6 = \underline{\underline{162,6 \text{ kN/m}}} < B_d$

162,6

Fundamenter, sydfløj

Skitse



$C_v = 130 \text{ kN/m}^2$ i.h.t. jorbundsundersøgelser

Fundamentets bredde er b

$l = 1.20 \text{ m}$ $b = 1.20 \text{ m}$
 $c = 0.00 \text{ m}$ $d = 0.60 \text{ m}$
 $h_2 = 0.50 \text{ m}$
 $a = 0.60 \text{ m}$
 $h_1 = 0.50 \text{ m}$

$V_d = 540.00 \text{ kN}$
 $H_d = 0.00 \text{ kN}$
 $M_d = 0.0 \text{ kNm}$

$G_1 = 8.64 \text{ kN}$
 $G_2 = 8.64 \text{ kN}$

$R_d = 557.28 \text{ kN}$

$e = 0.60 \text{ m}$

$A_e = 1.44 \text{ m}^2$

$C_d = 72.22 \text{ kN/m}^2$

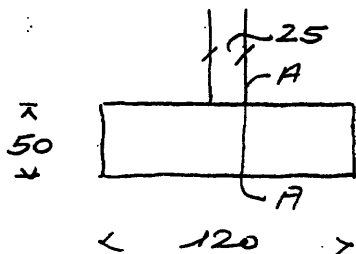
$s_c = 1.20, \quad i_c = 1.00$

$Q_n = 641.5 \text{ kN} > R_d$

$H_d < A_e \times C_d = 104.00 \text{ kN} \quad H_d : R_d = 0,00 < 0,4$

Fundamentet udføres af beton med $f_{ck} = 15 \text{ MN/m}^2$

Fundamenter, sydfløj

Fundament $120 \times 120 \times 50$ udføres arm.

$$q_{\text{top}} = (557,28 - 25 \cdot 1,2 \cdot 24) : 1,2$$

$$= 450 \text{ kN/m}$$

SNIT A-A

$$M_d = 450 \cdot 0,475^2 \cdot 0,5 = 50,77 \text{ kNm}$$

$$V_d = 0,475 \cdot 450 = 213,75 -$$

$$h_{\text{eff}} \sim 400 \text{ mm}$$

$$\mu = 0,033 \Rightarrow \omega = 0,033$$

$$\omega, \text{ min} = 0,046 \Rightarrow A_{\text{reqd}} = 482 \text{ mm}^2$$

$$\underline{\underline{6 \cdot K12 \text{ har } A_s = 679 \text{ mm}^2}}$$

$$\underline{\underline{\sigma_{g, \text{max}} = 2,2 \text{ MPa}}}$$

$$\underline{\underline{\sigma_{s, \text{max}} = 208,5 \text{ MPa}}}$$

$$h_{\text{int}} = 400 \cdot 0,976 = 390 \text{ mm}$$

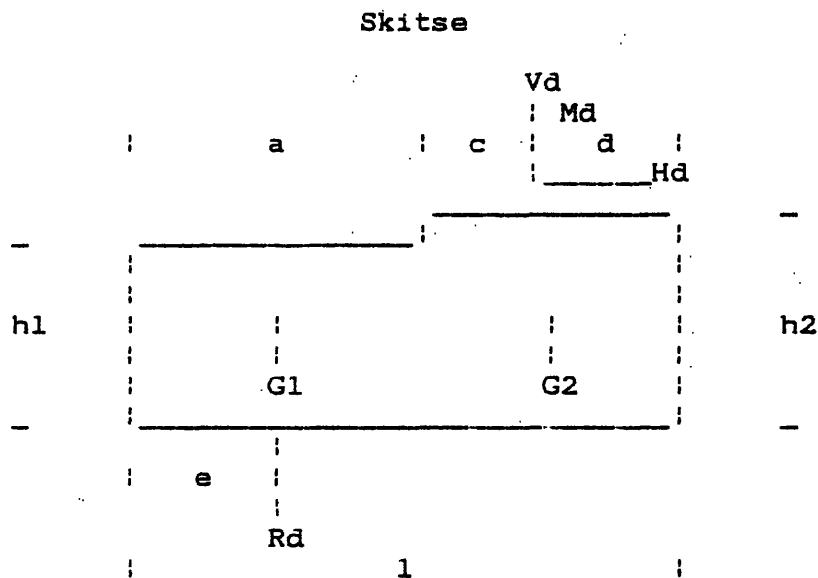
$$\tau = 213,75 \cdot 10^3 : (390 \cdot 1200)$$

$$= 0,46 \text{ MPa} < 0,7 \cdot f_{ctd} = 0,7 \cdot 0,67$$

$$= 0,47 \text{ MPa}$$

forskydningssarming unndvending.

Fundamenter, sydRøj



$C_v = 130 \text{ kN/m}^2$ i.h.t. jorbundsundersøgelser

Fundamentets bredde er b

$$l = 0.90 \text{ m} \quad b = 0.90 \text{ m}$$

$$c = 0.00 \text{ m} \quad d = 0.45 \text{ m}$$

$$h_2 = 0.60 \text{ m}$$

$$a = 0.45 \text{ m}$$

$$h_1 = 0.60 \text{ m}$$

$$V_d = 290.00 \text{ kN}$$

$$H_d = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_d = 0.0 \text{ kNm}$$

$$G_1 = 5.83 \text{ kN}$$

$$G_2 = 5.83 \text{ kN}$$

$$R_d = 301.66 \text{ kN}$$

$$e = 0.45 \text{ m}$$

$$A_e = 0.81 \text{ m}^2$$

$$C_d = 72.22 \text{ kN/m}^2$$

$$s_c = 1.20, \quad i_c = 1.00$$

$$Q_n = 360.8 \text{ kN} > R_d$$

=====

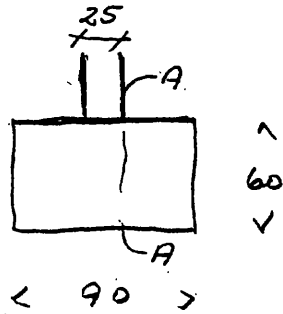
$$H_d < A_e \times C_d = 58.50 \text{ kN} \quad H_d : R_d = 0.00 < 0.4$$

=====

Fundamentet udføres af beton med $f_{ck} = 15 \text{ MN/m}^2$

Fundamenteer, sydfløj

Fundament 90x90x60 cm udføres uarm.



$$q_{op} = 290 : 0,81 = 358 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 358 \cdot 0,325^2 \cdot 0,5 = 18,91 \text{ kNm}$$

$$V_d = 358 \cdot 0,325 = 116,35 \text{ kN}$$

$$W = \frac{1}{6} 900 \cdot 600^2 = 54 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$A_c = 600 \cdot 900 = 540 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_c = 18,91 \cdot 10^6 : (54 \cdot 10^6) = \pm 0,35 \text{ MPa} < 2 \cdot f_{cd}$$

$$= 0,96 \text{ MPa}$$

$$I = 54 \cdot 10^6 \cdot 300 = 162 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$S = 300 \cdot 900 \cdot 150 = 40,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\tau = 116,35 \cdot 10^6 \cdot 40,5 \cdot 10^6 : (900 \cdot 162 \cdot 10^8)$$

$$= 0,32 \text{ MPa} < f_{cd} = 0,48 \text{ MPa}$$

Kældervægge sydfløj

Langgående kældervæg i sydfløj

Udføres som 25 cm armeret betonvæg

Belastning er jordtryk samt last fra jbt-
drager pr 4,2 m

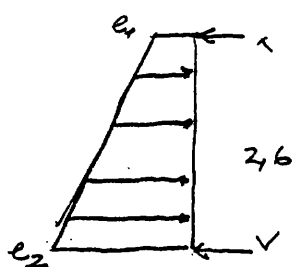
$$H \approx 2,6 \text{ m}$$

Der regnes med sandfyld på væggen $\gamma = 18 \text{ tN/m}^3$

Overflade last $p \approx 2,5 \text{ kN/m}^2$

$$P_d = 2,5 \cdot 1,3 = 3,25 \text{ tN/m}^2$$

$$k^0 \approx 0,5$$



$$e_1 = 3,25 \cdot 0,5 = 1,63 \text{ kN/m}$$

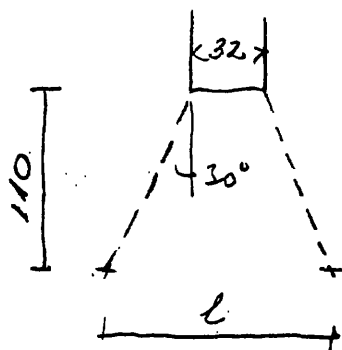
$$e_2 = 1,63 + 18 \cdot 2,6 \cdot 0,5 = 25,03$$

$$M_{\max} \stackrel{N}{=} 0,064 \cdot (25,03 - 1,63) \cdot 2,6^2 + \frac{1}{8} \cdot 1,63 \cdot 2,6^2$$

$$= 11,5 \text{ tNm/m}$$

Last på væg fra drager $\circledast Q_d = 171,7 \text{ kN}$

Fordeler således



$$l = 32 + 2 \cdot 110 \cdot \tan 30^\circ$$

$$= 159 \text{ cm}$$

$$N_d = 171,7 : 1,59 + 1,55 \cdot 0,28 \cdot 25 = 123,77 \text{ kN/m}$$

Kaldervægge, sydfløj

$$\delta = 0, \quad h_{ef} \sim 150 \text{ mm} \quad f_{cd} = 8,3 \text{ MPa}$$
$$f_{yd} = 161 \text{ -}$$

$$\mu = 11,5 \cdot 10^6 : (1000 \cdot 150^2 \cdot 8,3) = 0,06$$

$$\gamma = 123,77 \cdot 10^3 : (1000 \cdot 150 \cdot 8,3) = 0,1$$

$$w = 0,02$$

$$A_s = 0,02 \cdot 1000 \cdot 150 \cdot 8,3 : 161 = 155 \text{ mm}^2/\text{m}$$

R 10 pr 250 har $A_s = 314 \text{ mm}^2$ lodret

R 8 - 250 vandret

Belastning på dæk

betondæk	$24 \cdot 0,16 =$	$3,84 \text{ kN/m}^2$
gulvbelegning	$24 \cdot 0,04 =$	$0,95 \text{ -}$
træuld beton	$5 \cdot 0,05 =$	$0,25 \text{ -}$
lette skillerum		$1,00 \text{ -}$
		$6,04 \text{ kN/m}^2$
nyttelast	$1,5 \cdot 1,3 =$	$1,95 \text{ -}$
		$7,99 \text{ kN/m}^2$

Udføres som enkeltspændt Filigrandæk iht. katalog.

Belastning på bjælker i kelder

egenvægt, tag		$= 0,83 \text{ kN/m}^2$
- dæk	$6,04 \cdot 2 =$	$12,08 \text{ -}$
		$12,91 \cdot 4,20 = 54,22 \text{ kN/m}$
hovedskillerum	$24 \cdot 0,15 \cdot 2,65 \cdot 2$	$= 19,08 \text{ -}$
egenvægt	$24 \cdot 0,32 \cdot 0,35$	$= 2,69 \text{ -}$
		$75,99 \text{ kN/m}$
nyttelast, tag	$0,75 \cdot 0,5 =$	$0,38 \text{ kN/m}^2$
- 1. sal	$1,5 \cdot 0,5 =$	$0,75 \text{ -}$
- stue	$1,5 \cdot 1,3 =$	$1,95 \text{ -}$
		$3,08 \cdot 4,20 = 12,94 \text{ -}$
		$88,93 \text{ kN/m}$

Udkraget bjælke (altangang)

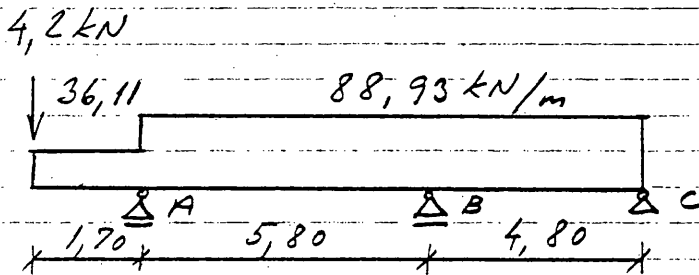
$$\text{murvægt: } 1,9 \cdot 2,65 \cdot 2 = 10,07 \text{ kN/m}$$

$$\text{betondek: } 24 \cdot 0,15 \cdot 4,20 = 15,12 \text{ -}$$

$$25,19 \text{ kN/m}$$

$$\text{nyttelast: } 2,0 \cdot 1,3 \cdot 4,20 = 10,92 \text{ -}$$

$$36,11 \text{ kN/m}$$



Udkraget bjælke, pkt. A

$$M_i^{\max} = \frac{1}{2} \cdot 36,11 \cdot 1,7^2 + 4,2 \cdot 1,7 = 59,32 \text{ kNm}$$

$$M_i^{\min} = \frac{1}{2} \cdot 25,19 \cdot 1,7^2 = 36,40 \text{ -}$$

Midterfag A-B

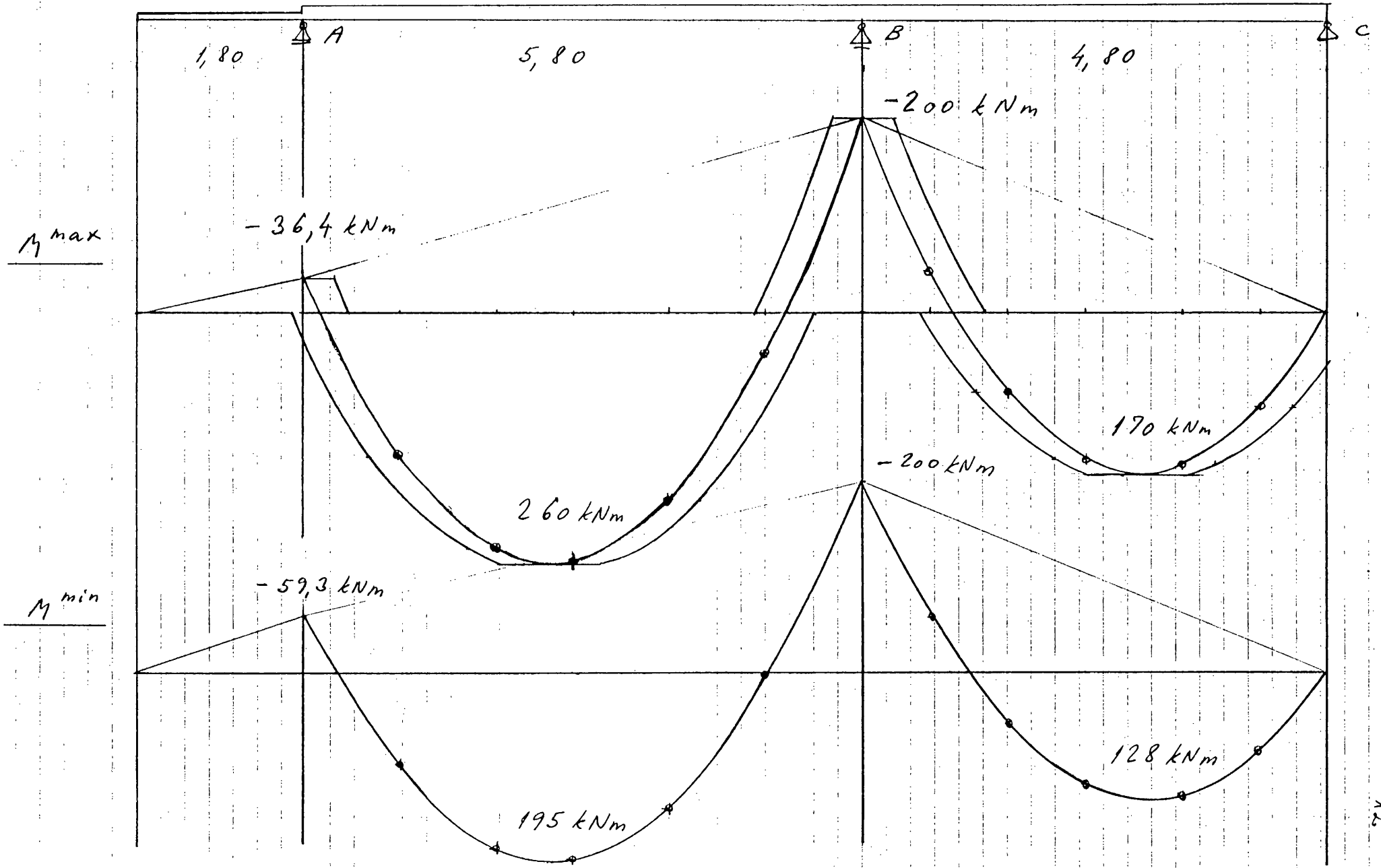
$$M_o^{\max} = \frac{1}{8} \cdot 88,93 \cdot 5,8^2 = 373,95 \text{ kNm}$$

$$M_o^{\min} = \frac{1}{8} \cdot 75,99 \cdot 5,8^2 = 318,53 \text{ -}$$

Endefag B-C

$$M_o^{\max} = \frac{1}{8} \cdot 88,93 \cdot 4,8^2 = 256,37 \text{ kNm}$$

$$M_o^{\min} = \frac{1}{8} \cdot 75,99 \cdot 4,8^2 = 219,10 \text{ -}$$



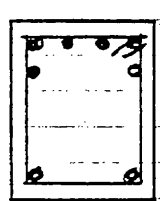
Beton tværsnit pkt. B

Beton: normal kontrol og sikkerhedsklasse

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa} \quad f_{cd} = 13,9 \text{ MPa}$$

Armering: KS 410 $f_{yd} = 293 \text{ MPa}$

6 ks 20



320

$$M = 200 \text{ kNm}$$

510

$$b = 25 \cdot 2 + 7 \cdot 2 + 20 \cdot 4 + 40 \cdot 3 = 264 \text{ mm}$$

$$h_{ef} = 510 - 25 - 7 - 10 - 18 = 450$$

$$\mu = \frac{M_d}{b \cdot h_{ef}^2 \cdot f_{cd}} = \frac{200 \cdot 10^6}{320 \cdot 450^2 \cdot 13,9} = 0,222$$

$$w = 1 - \sqrt{1 - 2\mu} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,222} = 0,255$$

$$w_{min} = 0,58 \frac{f_{ctk}}{f_{ck}} = 0,58 \frac{1,6}{25} = 0,037$$

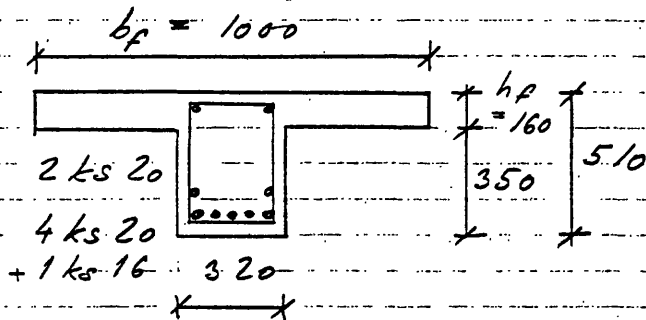
$$w_{bal} = \frac{2,80}{3,50 + \epsilon_{sy} \cdot 10^3} = \frac{2,80}{3,50 + 0,205 \cdot 10} = 0,505$$

dvs $w_{min} < w < w_{bal}$

$$A_s = w \frac{b \cdot h_{ef} \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0,255 \frac{320 \cdot 450 \cdot 13,9}{293}$$

$$= 1742 \text{ mm}^2 < \underline{6 \text{ ks } 20} = 1880 \text{ mm}^2$$

Træsnit, bjælke A-B



$$M = 260 \text{ kNm}$$

$$b = 264 + 16 + 40 = 320 \text{ mm}$$

$$h_{ef} = 450 \text{ mm}$$

$$l_0 \approx 2 \text{ m}$$

$$b_f \leq \begin{cases} 320 + 16 \cdot 160 = 2880 \text{ mm} \\ 2000 \cdot 0,8 = 1600 \text{ mm} \end{cases}$$

$$b_f \geq b + 2 h_f = 320 + 2 \cdot 160 = 640 \text{ mm}$$

$$b_f \text{ sættes} = 1000 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{260 \cdot 10^6}{1000 \cdot 450^2 \cdot 13,9} = 0,092$$

$$w = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,092} = 0,097$$

$$w_{min}^t = k w_{min} = 0,42 \cdot 0,037 = 0,016$$

$$w_{bal} = 0,505$$

$$\text{dvs } w_{min}^t < w < w_{bal}$$

$$w_{hef} = 0,097 \cdot 450 = 43,5 \text{ mm} < h_f = 160 \text{ mm}$$

$$A_s = w \frac{b_f \cdot h_{ef} \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0,097 \frac{1000 \cdot 450 \cdot 13,9}{29,3}$$

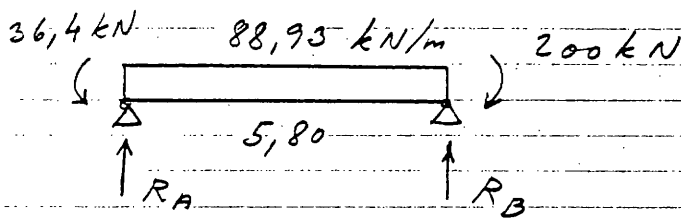
$$= 2004 \text{ mm}^2 < \underline{6 \text{ ks } 20 + 1 \text{ ks } 16} = 2080 \text{ mm}^2$$

Forskydningsarmering

7 mm lodrette bøjler $k_s 410$ $f_{yd} = 293 \text{ MPa}$

$$A_{st} = 77 \text{ mm}^2$$

$$h_{int} = h_{ef} (1 - \frac{1}{2} w) = 450 (1 - \frac{1}{2} \cdot 0,097) = 428 \text{ mm}$$



$$R_A = \frac{1}{2} \cdot 88,93 \cdot 5,80 + \frac{36,4 - 200}{5,8} = 252,1 - 28,2 = 223,9 \text{ kN}$$

$$R_B = 252,1 + 28,2 = 280,3 \text{ kN}$$

$$\tau_{max} = \frac{R_B}{b \cdot h_{int}} = \frac{280,3 \cdot 10^3}{320 \cdot 428} = 2,05 \text{ MPa}$$

velges: $\beta = 90^\circ$ $\theta = 35^\circ$ $\cot \theta = 1,43 < 1,5$

max skrå betontrykspænding:

$$\sigma_c = \frac{1 + \cot^2 \theta}{\cot \theta + \cot \beta} = k_1 \tau_{max} = 2,15 \cdot 2,05 = 4,40 \text{ MPa}$$

$$v \cdot f_{cd} = 0,58 \cdot 13,9 = 8,06 \text{ MPa}$$

dvs $\sigma_c < v \cdot f_{cd}$

max delstrækning:

$$l \leq (\cot \theta + \cot \beta) h_{int} = k_4 \cdot h_{int} = 1,4 \cdot 428 = 600 \text{ mm}$$

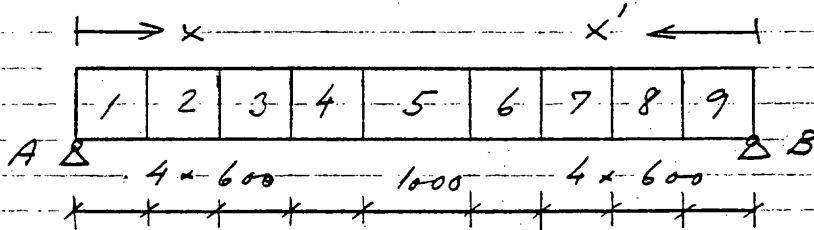
max bøjleafstand:

$$a_t = \left\{ \begin{array}{l} 0,7 \cdot h \cdot \cot \theta \\ 0,7 h \end{array} \right\} = k_3 h = 0,7 \cdot 510 = 357 \text{ mm}$$

bøjleafstand:

$$a_f = \frac{A_{st}}{t_b} f_{yd} \sin \beta (\cot \theta + \cot \beta) = k_2 \frac{A_{st}}{V} \text{ hint } f_{yd}$$

$$= 1,4 \frac{77}{V} \cdot 428 \cdot 293 = \frac{13.520}{V} \quad (V \text{ i kN})$$



delstrækning 1-4: $V = R_A - p \cdot x = 223,9 - 88,93 \cdot x$

5-9: $V = R_B - p \cdot x' = 280,3 - 88,93 \cdot x'$

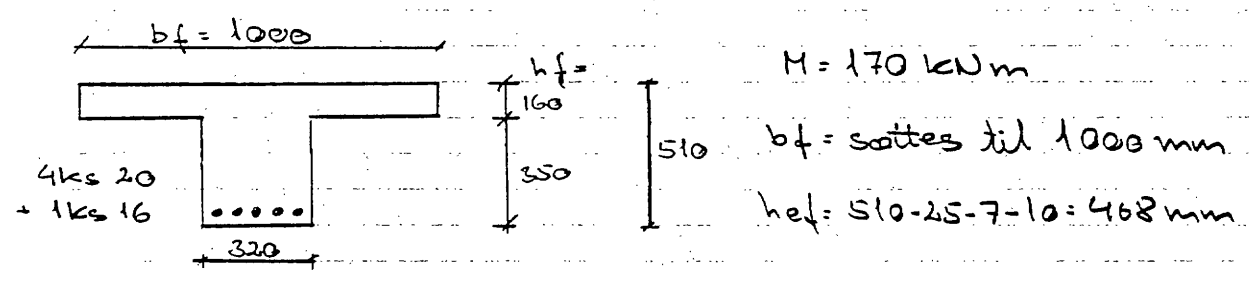
del-strækn.	x (m)	V (kN)	a_f (mm)	Bøjler
1	0,60	171,7	79	Dobbeltbøjler pr. 150 mm
2	1,20	119,6	113	- - 200 -
3	1,80	67,4	200	Enkelt bøjler - 200 -
4	2,40	15,3	885	- 350 -
5	3,00	19,5	693	- 350 -
6	2,40	71,7	189	- 150 -
7	1,80	123,8	109	Dobbeltbøjler - 200 -
8	1,20	176	77	- 150 -
9	0,60	228,1	59	- 100

max bøjleafstand ved forankring: 135 mm

Forskydning af bøjningsmomentkurve:

$$\frac{1}{2} \text{ hint } (\cot \theta - \cot \beta) = \frac{1}{2} \cdot 428 (1,43 - 0) = 306 \text{ mm}$$

Tværsnit, bjælke B-C



$$\mu = \frac{170 \cdot 10^6}{1000 \cdot 468^2 \cdot 13,9} = 0,056$$

$$\omega = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,056} = 0,057$$

$$\omega_{min} = 0,016 < \omega < \omega_{bal} = 0,505$$

$$A_s = \omega \cdot \frac{b_f \cdot h_{ef} \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0,057 \cdot \frac{1000 \cdot 468 \cdot 13,9}{293} = 1276 \Rightarrow$$

$$1276 \text{ mm}^2 < \underline{4 \text{ kes } 20 + 1 \text{ kes } 16} = 1461 \text{ mm}^2$$

Forskydningsarmering

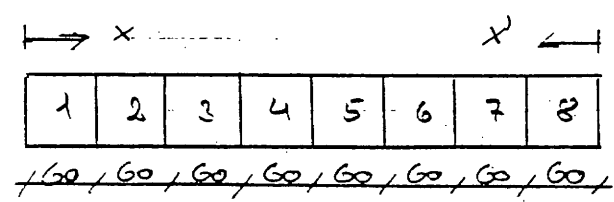
$$h_{int} = 468 (1 - 1/2 \cdot 0,057) = 455 \text{ mm}$$

$$R_B = 1/2 \cdot 88,93 \cdot 4,8 + \frac{200}{1,8} = 213,4 + 41,7 = 255,1 \text{ kN}$$

$$R_C = 213,4 - 41,7 = 171,7 \text{ kN}$$

max delstrækning $l = 600 \text{ mm}$,

max bøyleafstand $a_t = 357 \text{ mm}$,



$$\text{bøyleafstand} = a_t = k_2 \cdot \frac{A_{st}}{V} \cdot h_{int} \cdot f_{yd}$$

$$a_t = 1,4 \cdot \frac{77}{V} \cdot 455 \cdot 293 = \frac{14371}{V} \quad (V \text{ i kN})$$

delstrækning 1-4: $V = R_A - px = 255,1 - 88,93 \cdot x$

- 5-8: $V = R_C - px' = 171,7 - 88,93 \cdot x'$

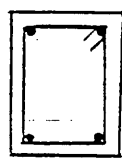
delstrækning	x (m)	V (kN)	a _t (mm)	bøjler
1	0,6	201,7	71	dobbeltbøjler pr. 120 mm
2	1,2	148,4	97	- 150 mm
3	1,8	95,0	151	enkeltbøjler pr. 150 mm
4	2,4	41,7	245	- 300 mm
5	2,4	-41,7		- 350 mm
6	1,8	11,6	1238	- 350 mm
7	1,2	65,0	221	- 200 mm
8	0,6	118,3	121	- 120 mm

forskydning af bøjningsmomentkurve:

$$\frac{1}{2} \cdot 455 \cdot 1,43 = 325 \text{ mm}$$

Udlæst bjælke

2 ks 20



400

$$M = 59,3 \text{ kNm}$$

$$R_A = 36,11 \cdot 1,7 = 61,4 \text{ kN}$$

320

$$h_{ef} = 400 - 25 - 7 - 10 = 358 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{59,3 \cdot 10^6}{320 \cdot 358^2 \cdot 13,9} = 0,104$$

$$\omega = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,104} = 0,110$$

$$\omega_{\min} = 0,037 < \omega < \omega_{\max} = 0,505$$

$$A_s = 0,110 \cdot \frac{320 \cdot 358 \cdot 13,9}{293} = 598 \text{ mm}^2$$

$$\underline{2 \text{ ks } 20 : 628 \text{ mm}^2}$$

Forskydningsarmering

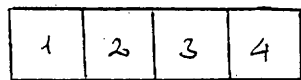
$$\text{hvid} : 358 (1 - 1/2 \cdot 0,110) = 338 \text{ mm}$$

$$R_A = 61,4 \text{ kN}$$

$$\text{max delstrækning} \quad L \leq 1,4 \cdot 338 = 473 \text{ mm}$$

$$\text{max bøjleafstand} \quad a_t \leq 0,7 \cdot 400 = 280 \text{ mm}$$

→ x



45, 45, 45, 45

$$\text{bøjleafstand } a_t = 1,4 \cdot \frac{77}{V} \cdot 338 \cdot 293 = \frac{10,676}{V} \quad (V \text{ i kN})$$

$$V = R_A - p \cdot x = 61,4 - 36,11 \cdot x$$

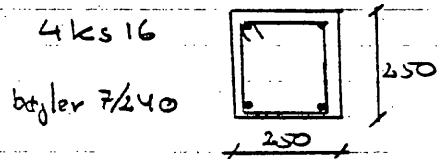
delstrækning	x (m)	V (kN)	a _t (mm)	bøjler
1	0,45	45,2	236	ukendt bøjle pr : 200 mm
2	0,90	28,9	369	— : 250 mm
3	1,35			— : 250 mm
4				— : 250 mm

Støyle B:

$$N = R_{AB} + R_{BC} = 280,3 + 255,1 = 535,4 \text{ kN}$$

$$L_s = 2,40 \text{ m}$$

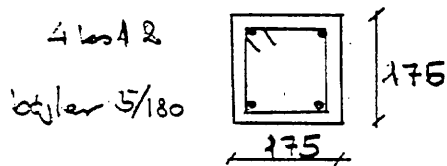
Teknisk stæbe side 193:

Støyle A:

$$N = 223,9 + 61,4 = 285,3 \text{ kN}$$

$$L_s = 2,40 \text{ m}$$

Teknisk stæbe side 193:



GRUNDLAG FOR ANVENDELSE AF BELASTNINGSTABELLER

Miljøklasse : Passiv
Sikkerhedsklasse: Normal
Kontrolklasse : Normal

Lastkombination : 2.1.

Regningsmæssige materialestyrker:
Beton : $f_{cd} = 11,11 \text{ MN/m}^2$
Armering : $f_{yd} = 364 \text{ MN/m}^2$ St. 51
 $f_{yd} = 393 \text{ MN/m}^2$ St. 55
Filigrandragere : $f_{yd} = 357 \text{ MN/m}^2$

Til beregning af tabelværdierne er anvendt følgende formler

Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt (kN/m²)

Simpelt understøttet:

$$\text{Bøjningsbæreevne} \quad \frac{8 \cdot A_l \cdot f_{yd} \cdot h_{int}}{l^2} - h \cdot 0,024$$

$$\text{Tværforskydningsbæreevne} \quad \frac{f_{td} \cdot b \cdot h_{int}}{0,5l - h_{int}} \cdot 0,7 - h \cdot 0,024$$

$$\text{Forskydningsbæreevne i støbeskel} \quad \frac{\phi f_{cd} (3,7 \sin \beta + \cos \beta) \cdot b \cdot h_{int}}{0,5l - h_{int}} - h \cdot 0,024$$

Indspændt i en side (i = 1)

$$\text{Bøjningsbæreevne} \quad \frac{2 \cdot A_l \cdot f_{yd} \cdot h_{int}}{(3 - 2\sqrt{2}) l^2} - h \cdot 0,024$$

$$\text{Tværforskydningsbæreevne} \quad \frac{f_{td} \cdot b \cdot h_{int} \cdot 0,7}{0,5 \cdot (1 + (3 - 2\sqrt{2})) l - h_{int}} - h \cdot 0,024$$

$$\text{Forskydningsbæreevne i støbeskel} \quad \frac{\phi f_{cd} (3,7 \sin \beta + \cos \beta) \cdot b \cdot h_{int}}{0,5 \cdot (1 - (3 - 2\sqrt{2})) l - h_{int}} - h \cdot 0,024$$

Indspændt i to sider (i = 1)

$$\text{Bøjningsbæreevne} \quad \frac{16 \cdot A_l \cdot f_{yd} \cdot h_{int}}{l^2} - h \cdot 0,024$$

$$\text{Tværforskydningsbæreevne} \quad \frac{f_{td} \cdot b \cdot h_{int}}{0,5l - h_{int}} \cdot 0,7 - h \cdot 0,024$$

Ved konstruktioner udført i moderat og aggressiv miljøklasse kan bæreevnen bestemmes ud fra tabelværdierne ved hjælp af følgende udtryk:

$$\text{ny bæreevne} = K - \frac{\Delta c (K + h \cdot 0,024)}{h_{ef} - A_l \cdot 0,0164} \quad (\text{St. 51})$$

$$= K - \frac{\Delta c (K + h \cdot 0,024)}{h_{ef} - A_l \cdot 0,0177} \quad (\text{St. 55})$$

heri er

K bæreevne i henhold til tabeller
 Δc forøgelsen af dæklaget i forhold til passiv miljøklasse
 h_{ef} effektiv højde svarende til passiv miljøklasse

Tabel I: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk simpelt understøttet

REGNINGSMÆSSIG BÆREEVNE EXCL. EGENVÆGT





FLADE- TYKKELSE MM	ARMERINGS- NET	SPÆNDVIDDE I METER																						
		2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50
100.	D 282.	13.5	10.2	7.8	6.0	4.7																		
	D 385.	18.7	14.3	11.1	8.8	7.0																		
	D 503.	23.9	18.4	14.4	11.5	9.3																		
120.	D 282.	17.1	12.9	9.9	7.7	6.0	4.7	3.7																
	D 385.	23.8	18.2	14.2	11.2	9.0	7.2	5.8																
	D 503.	30.7	23.7	18.6	14.9	12.1	9.9	8.1																
140.	D 282.	20.8	15.7	12.1	9.4	7.4	5.8	4.5	3.5	2.7	2.0													
	D 385.	29.0	22.2	17.3	13.7	11.0	8.9	7.2	5.8	4.7	3.8													
	D 503.	37.6	29.0	22.9	18.3	14.8	12.1	10.0	8.3	6.9	5.7													
150.	D 282.	22.6	17.1	13.1	10.2	8.0	6.3	4.9	3.8	2.9	2.2													
	D 385.	31.5	24.1	18.9	15.0	12.0	9.7	7.9	6.4	5.2	4.2	3.3												
	D 503.	41.0	31.7	25.0	20.0	16.2	13.3	11.0	9.1	7.6	6.3	5.2												
	D 636.	49.9	39.6	31.4	25.3	20.7	17.1	14.3	12.0	10.1	8.5	7.2												
160.	D 282.	24.4	18.5	14.2	11.1	8.7	6.8	5.4	4.2	3.2	2.4													
	D 385.	34.1	26.1	20.4	16.2	13.0	10.5	8.5	6.9	5.6	4.6	3.7	2.9											
	D 503.	44.4	34.3	27.1	21.7	17.6	14.4	11.9	9.9	8.2	6.9	5.7	4.7											
	D 636.	54.9	43.1	34.1	27.5	22.5	18.6	15.5	13.0	11.0	9.3	7.9	6.7											
	D 785.	72.1	56.2	44.9	36.9	29.9	24.9	21.0	17.8	15.1	13.0	11.2	9.6											
180.	D 282.	28.0	21.2	16.4	12.8	10.1	7.9	6.2	4.9	3.8	2.8	2.1												
	D 385.	39.2	30.1	23.5	18.7	15.0	12.2	9.9	8.1	6.6	5.3	4.3	3.4	2.6	2.0									
	D 503.	51.3	39.6	31.3	25.1	20.4	16.7	13.8	11.5	9.6	8.0	6.7	5.5	4.6	3.8									
	D 636.	64.3	49.9	39.6	32.0	26.2	21.7	18.1	15.2	12.8	10.9	9.2	7.8	6.7	5.6									
	D 785.	87.9	71.9	56.2	42.4	34.9	29.1	24.5	20.8	17.7	15.2	13.1	11.3	9.8	8.5									
D 905.	85.2	73.8	59.9	47.9	39.9	33.4	28.2	24.0	20.6	17.7	15.3	13.3	11.6	10.1										
200.	D 282.	31.6	24.0	18.5	14.5	11.4	9.0	7.1	5.6	4.3	3.3	2.4												
	D 385.	44.3	34.0	26.6	21.2	17.0	13.8	11.2	9.2	7.5	6.1	4.9	3.9	3.1	2.3									
	D 503.	58.1	44.9	35.5	28.5	23.2	19.0	15.8	13.1	10.9	9.1	7.6	6.4	5.3	4.3	3.5	2.8	2.2						
	D 636.	73.1	56.7	45.0	36.4	29.8	24.7	20.6	17.4	14.7	12.4	10.6	9.0	7.7	6.5	5.5	4.6	3.9						
	D 785.	97.9	79.9	63.6	59.6	48.4	39.9	33.3	28.1	23.8	20.4	17.5	15.1	13.0	11.3	9.8	8.5	7.4	6.4					
	D 905.	100.0	85.1	71.9	59.9	45.8	38.3	32.4	27.6	23.6	20.4	17.7	15.4	13.4	11.7	10.2	9.0	7.8						
D1341.	87.9	76.1	67.0	59.7	53.7	48.8	44.6	40.9	37.6	34.4	31.2	28.1	25.2	22.2	19.5	17.3	15.3	13.6	12.1					
220.	D 282.	35.3	26.8	20.7	16.2	12.7	10.1	8.0	6.3	4.9	3.7	2.7												
	D 385.	49.5	38.0	29.8	23.7	19.1	15.5	12.6	10.3	8.4	6.8	5.5	4.4	3.5	2.7	2.0								
	D 503.	65.0	50.2	39.7	31.9	26.0	21.3	17.7	14.7	12.3	10.3	8.6	7.2	6.0	4.9	4.0	3.2	2.5						
	D 636.	81.9	63.6	50.5	40.8	33.5	27.7	23.2	19.5	16.5	14.0	11.9	10.2	8.7	7.4	6.2	5.3	4.4	3.6	3.0	2.4			
	D 785.	104.9	84.9	67.0	54.5	44.9	37.5	31.6	26.6	22.6	19.5	17.0	14.7	12.8	11.1	9.7	8.4	7.3	6.3	5.4	4.6			
	D 905.	115.4	95.4	77.9	64.9	51.6	43.2	36.5	31.1	26.7	23.1	20.0	17.4	15.2	13.3	11.6	10.2	8.9	7.8	6.8	6.0			
D1341.	102.8	88.8	77.9	69.4	62.4	56.6	51.2	46.2	41.6	37.4	33.4	29.6	25.4	22.4	19.8	17.6	15.7	14.0	12.4	11.1	9.9			

- SE - drager med 6 mm diagonaler
- D - drager med 5 mm diagonaler
- SE - drager med 9 mm diagonaler
- D - drager med 7 mm diagonaler

Tabel I: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk simpelt understøttet

Tabel II: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i en side

FLADE- TYKKELSE MM	ARMERINGS- NET	SFANDVIDDE I METER																						
		2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50
100.	D 282.	20.8	15.9	12.4	9.9	7.9	6.4	5.2																
	D 385.	28.3	21.9	17.3	13.9	11.3	9.2	7.6																
	D 503.	37.0	27.9	22.1	17.9	14.6	12.1	10.1																
120.	D 282.	26.3	20.2	15.8	12.5	10.1	8.2	6.6	5.4	4.4	3.6													
	D 385.	36.0	27.9	22.0	17.7	14.4	11.9	9.8	8.2	6.8	5.7													
	D 503.	45.7	35.8	28.5	23.0	18.9	15.7	13.1	11.1	9.4	8.0													
140.	D 282.	31.8	24.4	19.1	15.2	12.3	9.9	8.1	6.6	5.4	4.4	3.6	2.9	2.3										
	D 385.	43.7	33.8	26.8	21.5	17.6	14.5	12.0	10.0	8.4	7.1	5.9	5.0	4.2										
	D 503.	57.7	43.8	34.8	28.2	23.2	19.2	16.1	13.6	11.6	9.9	8.4	7.2	6.2										
150.	D 282.	34.5	26.5	20.8	16.6	13.3	10.8	8.9	7.2	5.9	4.8	3.9	3.2	2.5										
	D 385.	47.6	36.8	29.1	23.5	19.1	15.8	13.1	11.0	9.2	7.7	6.5	5.5	4.6	3.8									
	D 503.	60.2	47.8	38.0	30.8	25.3	21.0	17.6	14.9	12.7	10.8	9.2	7.9	6.8	5.8									
	D 636.	58.0	50.5	44.6	38.6	31.8	26.6	22.4	19.1	16.3	14.1	12.1	10.5	9.2	8.0									
160.	D 282.	37.3	28.7	22.5	17.9	14.4	11.7	9.6	7.9	6.4	5.3	4.3	3.5	2.7	2.1									
	D 385.	51.4	39.8	31.5	25.4	20.7	17.1	14.2	11.9	10.0	8.4	7.1	6.0	5.0	4.2	3.5	2.8							
	D 503.	65.8	51.7	41.2	33.4	27.4	22.8	19.1	16.2	13.7	11.7	10.1	8.6	7.4	6.4	5.5	4.7							
	D 636.	63.7	55.4	48.9	41.9	34.6	28.9	24.4	20.8	17.8	15.3	13.2	11.5	10.0	8.7	7.6	6.6							
	D 785.	60.7	52.8	46.6	41.7	37.6	34.2	31.3	27.6	23.8	20.7	18.0	15.8	13.9	12.2	10.8	9.5							
180.	D 282.	42.8	32.9	25.8	20.6	16.6	13.5	11.1	9.1	7.5	6.1	5.0	4.0	3.2	2.5									
	D 385.	59.1	45.8	36.3	29.2	23.9	19.7	16.4	13.7	11.5	9.7	8.2	6.9	5.8	4.9	4.1	3.4	2.7	2.2					
	D 503.	76.7	59.7	47.5	38.5	31.7	26.4	22.1	18.7	15.9	13.6	11.7	10.0	8.6	7.4	6.4	5.5	4.7	4.0					
	D 636.	75.2	65.3	57.5	48.6	40.1	33.5	28.3	24.1	20.7	17.8	15.4	13.4	11.7	10.2	8.9	7.8	6.8	5.9					
	D 785.	72.2	62.7	55.3	49.3	44.4	40.4	37.0	32.3	27.8	24.2	21.1	18.5	16.3	14.3	12.7	11.2	10.0	8.9					
	D 905.	70.3	61.0	53.8	48.0	43.3	39.3	36.0	33.1	30.6	27.8	24.3	21.4	18.9	16.7	14.9	13.2	11.8	10.5					
200.	D 282.	48.3	37.2	29.2	23.3	18.8	15.3	12.5	10.3	8.5	7.0	5.7	4.6	3.7	2.9	2.2								
	D 385.	66.8	51.8	41.0	33.1	27.0	22.3	18.6	15.6	13.1	11.1	9.3	7.9	6.7	5.6	4.7	3.9	3.2	2.5	2.0				
	D 503.	86.9	67.7	53.9	43.7	36.0	29.9	25.1	21.3	18.1	15.5	13.3	11.5	9.9	8.5	7.3	6.3	5.4	4.6	3.9	3.3	2.7		
	D 636.	87.3	75.6	66.5	55.2	45.6	38.2	32.3	27.5	23.6	20.3	17.6	15.3	13.4	11.7	10.2	8.9	7.8	6.8	5.9	5.2	4.5		
	D 785.	84.2	72.9	64.1	57.2	51.5	46.7	42.7	36.9	31.9	27.7	24.2	21.2	18.7	16.5	14.6	12.9	11.5	10.2	9.1	8.1	7.2		
	D 905.	82.2	71.2	62.7	55.8	50.3	45.7	41.8	38.4	35.5	31.9	27.9	24.6	21.7	19.3	17.1	15.3	13.6	12.2	10.9	9.8	8.7		
	D1341.	72.4	62.8	55.3	49.3	44.4	40.3	36.8	33.9	31.3	29.0	27.0	25.3	23.7	22.3	21.0	19.8	18.7	17.8	16.2	14.6	13.3		
220.	D 282.	53.8	41.4	32.5	26.0	21.0	17.1	14.0	11.5	9.5	7.8	6.4	5.2	4.2	3.3	2.5								
	D 385.	74.5	57.8	45.8	36.9	30.2	24.9	20.8	17.4	14.7	12.4	10.5	8.9	7.5	6.3	5.3	4.4	3.6	2.9	2.3				
	D 503.	97.1	75.6	60.3	48.9	40.2	33.5	28.2	23.8	20.3	17.4	14.9	12.9	11.1	9.6	8.3	7.1	6.1	5.2	4.4	3.7	3.1	2.5	2.0
	D 636.	99.9	86.3	75.8	61.9	51.2	42.8	36.2	30.8	26.5	22.8	19.8	17.2	15.0	13.1	11.5	10.1	8.8	7.7	6.7	5.9	5.1	4.4	3.7
	D 785.	96.6	83.5	73.3	65.3	58.7	53.3	48.5	41.5	35.9	31.2	27.2	23.9	21.1	18.6	16.5	14.6	13.0	11.6	10.3	9.2	8.2	7.2	6.4
	D 905.	94.6	81.7	71.8	63.9	57.5	52.1	47.7	43.8	40.5	36.0	31.6	27.8	24.6	21.8	19.4	17.3	15.4	13.8	12.4	11.1	9.9	8.9	8.0
	D1341.	84.4	73.0	64.2	57.2	51.4	46.7	42.6	39.2	36.2	33.6	31.3	29.2	27.4	25.8	24.3	22.9	21.7	20.5	18.6	16.9	15.3	13.9	12.7

- SE - drager med 6 mm diagonaler 
- D - drager med 5 mm diagonaler 
- SE - drager med 9 mm diagonaler 
- D - drager med 7 mm diagonaler 

Tabel II: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i en side

Tabel III: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i to sider

REGNINGSMÆSSIG BÆREEVNE EXCL. EGENVÆGT

PLADE- TYKKELSE MM	ARMERINGS- NET	SPÆNDVIDDE I METER																						
		2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50
100.	D 282.	29.4	22.7	17.9	14.4	11.7	9.6	8.0	6.6	5.5														
	D 385.	39.8	30.9	24.6	19.9	16.3	13.6	11.4	9.6	8.1														
	D 503.	40.1	35.1	31.1	25.4	21.0	17.5	14.8	12.6	10.7														
120.	D 282.	37.1	28.7	22.7	18.3	14.9	12.3	10.2	8.5	7.1	6.0	5.0	4.2											
	D 385.	50.5	39.3	31.3	25.4	20.9	17.3	14.6	12.3	10.5	8.9	7.7	6.6											
	D 503.	52.7	46.0	40.2	32.7	27.0	22.6	19.1	16.2	13.9	12.0	10.4	9.0											
140.	D 282.	44.9	34.7	27.5	22.2	18.1	14.9	12.4	10.4	8.7	7.3	6.2	5.2	4.4	3.6	3.0								
	D 385.	61.3	47.7	38.0	30.8	25.4	21.1	17.7	15.0	12.8	11.0	9.4	8.1	7.0	6.0	5.2								
	D 503.	65.8	57.3	49.1	40.0	33.0	27.7	23.4	19.9	17.1	14.8	12.8	11.2	9.7	8.5	7.5								
150.	D 282.	48.7	37.8	29.9	24.1	19.7	16.2	13.5	11.3	9.5	8.0	6.7	5.7	4.8	4.0	3.3	2.7	2.2						
	D 385.	66.6	51.9	41.3	33.5	27.6	23.0	19.3	16.4	14.0	12.0	10.3	8.9	7.6	6.6	5.7	4.9	4.2						
	D 503.	72.6	63.1	53.5	43.6	36.1	30.2	25.5	21.8	18.7	16.2	14.0	12.2	10.7	9.4	8.2	7.2	6.3						
	D 636.	70.0	60.9	53.8	48.1	43.4	37.8	32.1	27.5	23.8	20.6	18.0	15.8	13.9	12.3	10.9	9.6	8.6						
160.	D 282.	52.6	40.8	32.3	26.0	21.2	17.5	14.6	12.2	10.3	8.7	7.3	6.2	5.2	4.4	3.6	3.0	2.4						
	D 385.	72.0	56.1	44.7	36.3	29.9	24.9	20.9	17.7	15.1	13.0	11.1	9.6	8.3	7.2	6.2	5.3	4.6	3.9	3.3				
	D 503.	79.6	69.1	58.0	47.2	39.1	32.7	27.7	23.6	20.3	17.5	15.2	13.3	11.6	10.2	8.9	7.8	6.9	6.0	5.3				
	D 636.	76.9	66.8	58.9	52.6	47.5	41.1	34.9	29.9	25.8	22.4	19.6	17.2	15.2	13.4	11.9	10.5	9.3	8.3	7.4				
	D 785.	73.4	63.7	56.2	50.2	45.3	41.2	37.8	34.8	32.2	29.8	26.2	23.1	20.5	18.2	16.2	14.5	13.0	11.7	10.5				
180.	D 282.	60.3	46.8	37.1	29.9	24.4	20.2	16.8	14.1	11.8	10.0	8.5	7.1	6.0	5.1	4.2	3.5	2.9	2.3					
	D 385.	82.7	64.5	51.4	41.7	34.4	28.6	24.1	20.4	17.4	15.0	12.9	11.1	9.6	8.3	7.2	6.2	5.4	4.6	3.9	3.3	2.8	2.3	
	D 503.	94.1	81.4	66.9	54.5	45.1	37.8	32.0	27.3	23.5	20.3	17.7	15.4	13.3	11.8	10.4	9.1	8.0	7.1	6.2	5.4	4.8	4.1	
	D 636.	91.3	79.0	69.6	62.1	55.9	47.6	40.5	34.7	30.0	26.1	22.8	20.0	17.6	15.6	13.8	12.3	10.9	9.7	8.7	7.7	6.9	6.1	
	D 785.	87.5	75.8	66.8	59.6	53.7	48.8	44.7	41.1	38.1	34.8	30.6	27.0	23.9	21.3	19.0	17.0	15.3	13.8	12.4	11.2	10.1	9.1	
	D 905.	85.2	73.8	65.0	58.0	52.3	47.5	43.5	40.1	37.1	34.5	32.2	30.1	27.5	24.6	22.0	19.8	17.8	16.1	14.5	13.2	11.9	10.8	
200.	D 282.	68.1	52.8	41.8	33.8	27.6	22.8	19.0	15.9	13.4	11.3	9.6	8.1	6.9	5.8	4.8	4.0	3.3	2.7	2.1				
	D 385.	93.5	72.9	58.1	47.2	38.9	32.4	27.3	23.2	19.8	17.0	14.6	12.6	10.9	9.5	8.2	7.1	6.1	5.3	4.5	3.8	3.2	2.7	2.2
	D 503.	109.2	94.3	75.8	61.8	51.1	42.9	36.3	31.0	26.7	23.1	20.1	17.5	15.3	13.5	11.8	10.4	9.2	8.1	7.1	6.3	5.5	4.8	4.2
	D 636.	106.3	91.8	80.6	71.8	64.4	54.2	46.1	39.5	34.1	29.7	26.0	22.8	20.1	17.8	15.8	14.0	12.5	11.1	9.9	8.9	7.9	7.1	6.3
	D 785.	102.4	88.5	77.7	69.2	62.3	56.6	51.7	47.6	44.0	39.8	34.9	30.9	27.4	24.4	21.8	19.5	17.6	15.8	14.3	12.9	11.6	10.5	9.5
	D 905.	100.0	86.4	75.9	67.6	60.9	55.3	50.5	46.5	43.0	40.0	37.3	34.9	31.6	28.2	25.3	22.7	20.5	18.5	16.7	15.2	13.8	12.5	11.4
	D1341.	87.9	76.1	67.0	59.7	53.7	48.8	44.6	41.1	38.0	35.3	32.9	30.8	28.9	27.2	25.7	24.3	23.0	21.8	20.8	19.8	18.8	18.0	16.8
220.	D 282.	75.8	58.8	46.6	37.6	30.8	25.4	21.2	17.8	15.0	12.7	10.7	9.1	7.7	6.5	5.4	4.5	3.7	3.0	2.4				
	D 385.	104.2	81.2	64.8	52.6	43.4	36.2	30.5	25.9	22.1	19.0	16.3	14.1	12.2	10.6	9.2	8.0	6.9	5.9	5.1	4.3	3.7	3.1	2.5
	D 503.	125.2	105.8	84.7	69.1	57.2	47.9	40.6	34.7	29.9	25.8	22.5	19.6	17.2	15.1	13.3	11.7	10.3	9.1	8.0	7.1	6.2	5.4	4.7
	D 636.	122.1	105.1	92.1	81.9	72.2	60.7	51.6	44.3	38.3	33.3	29.1	25.6	22.6	20.0	17.8	15.8	14.1	12.6	11.2	10.0	8.9	8.0	7.1
	D 785.	118.0	101.6	89.1	79.2	71.2	64.6	59.0	54.2	50.2	44.7	39.3	34.8	30.9	27.5	24.6	22.0	19.8	17.9	16.1	14.6	13.2	11.9	10.8
	D 905.	115.4	99.5	87.2	77.6	69.7	63.2	57.8	53.1	49.1	45.6	42.5	39.8	35.7	31.9	28.6	25.7	23.2	20.9	19.0	17.2	15.6	14.2	12.9
	D1341.	102.8	88.8	77.9	69.4	62.4	56.6	51.7	47.5	43.9	40.8	38.0	35.6	33.4	31.4	29.7	28.1	26.6	25.2	24.0	22.9	21.8	20.8	19.3

SE - drager med 6 mm diagonaler

D - drager med 5 mm diagonaler

SE - drager med 9 mm diagonaler

D - drager med 7 mm diagonaler



Tabel III: Regningsmæssig bæreevne excl. egenvægt af dæk indspændt i to sider

Stabilitet, sydfløj

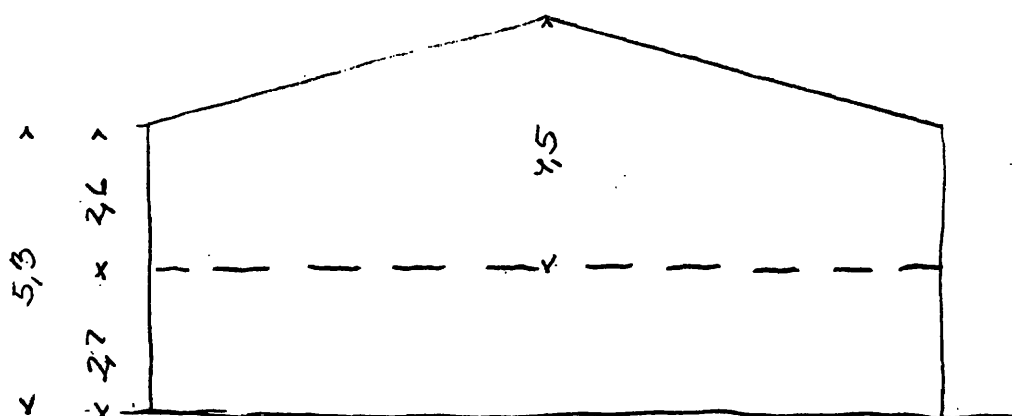
Totale lodrette last fra tag og 1. sal.
sydfløj

$$Q_d = 2 \cdot 13,80 \cdot 40,91 + 10 \cdot 13,80 \cdot 54,35 \\ = 8629 \text{ kN}$$

$$\text{Vandret masselast} = 0,015 \cdot 8629 \approx 129,4 \text{ kN}$$

Vind på gavl:

$$H = 7,5 \text{ og } z_0 = 9,05 \Rightarrow q_v = 0,71 \text{ kN/m}^2$$



Vind fra gavl der overføres til tagflade

$$Q_{dg} = (4,5 + 2,6) \cdot 2 \cdot 13,80 \cdot 2 \cdot 0,71 \cdot 1,2 \cdot 1,3 = 27,1 \text{ kN}$$

Tangential vindlast

$$C_L = 0,1 \cdot \sqrt[3]{\frac{150}{42000}} = 0,015$$

$$Q_{dt} = 14,4 \cdot 42 \cdot 0,71 \cdot 1,3 \cdot 0,015 = 8,4 \text{ kN}$$

Vindlast der overføres til etageadskillelsen

$$Q_{de} = 27,1 + 1,35 \cdot 13,80 \cdot 0,71 \cdot 1,2 \cdot 1,3 = 47,7$$

Samlet vindlast fra lag og etageadskillelsen

$$Q_d = 8,4 + 27,1 + 47,7 = 83,2 \text{ kN}$$

Da masseløbet er stort anvendes derne ved stabilitetsberegning, idet lagfladens afbøjning beregnes for vindlast

Samlet vindlast på lagfladen overføres til afstivende betonvæg med 3MF vindtrækbånd

$$Q_{max} = 27,1 + 8,4 = 35,5 \text{ kN}$$

Vindtrækbånd danner vinklen v med lagfladens længderetning

$$\tan v = \frac{10,8}{2 \cdot 2 \cdot 420} \Rightarrow v = 40,4^\circ$$

$$F_{max \text{ træk}} = 35,5 : \cos 40,4 = 46,6 \text{ kN}$$

Tagefladen opdeles i 4 flader

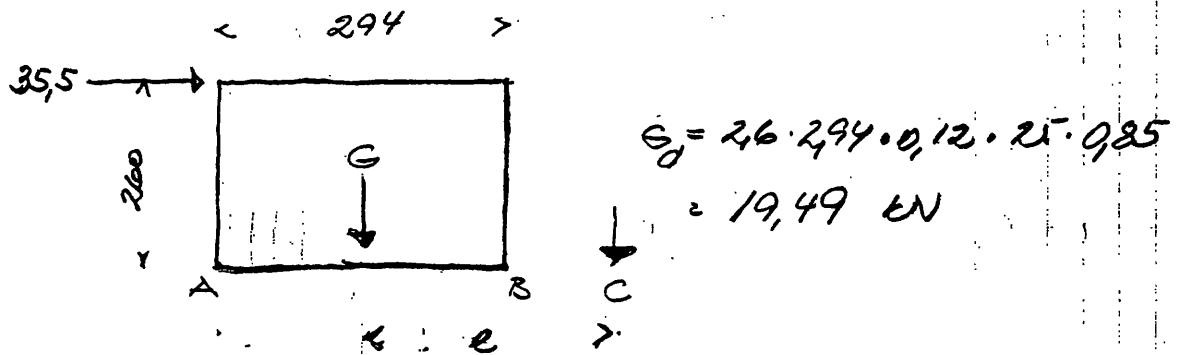
$$1. N = 46,6 \text{ kN} \Rightarrow 2 \text{ stk } 60 \times 2 + 1 \text{ stk } 40 \times 2$$

$$2. N = 35,0 - \Rightarrow 2 - 60 \times 2$$

$$3. N = 23,3 \text{ kN} \Rightarrow 2 - 40 \times 2$$

$$4. N = 17,5 - \Rightarrow 1 - 60 \times 2$$

Vindlast overføres til 12 cm betønvæg støbt på stedet.



$$M = 26 \cdot 35,5 = 923 \text{ kNm}, N = G = 27,93 \text{ kN}$$

$$e = 923 : 27,93 = 4,74 \text{ m} \text{ trek over hele tværs}$$

$$\text{Med beten 15 fås } w_{\text{min}} = 0,046$$

Væg armeret med 0,5% lodret og 0,25% vandret

$$A_{sl} = 120 \cdot 1000 \cdot 0,5 : 100 = 600 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{sv} = 300 - /\text{m}$$

$$K 12 \text{ a} = 185 \text{ har } A_s = 611 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Væggen betragles som en bjælke

$$\text{h ef} \triangleq 2940 - 2 \cdot 185 = 2570$$

$$A_{s\text{modv}} = 0,046 \cdot 120 \cdot 2570 \cdot 8,3 : 293 = 402 \text{ mm}^2$$

$$4 \text{ k} 12 \text{ har } A_s = 452 \text{ mm}^2$$

Nædv arm. til oplagelse af forskydning mellem væg og dæk = $35,5 \cdot 10^3 : 293 = 121 \text{ mm}^2$

Armeringen er delstrekketligt

momentet fordeles sig efter størrelserne
i profiler

$$\text{over vindue: } I = \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 440^3 = 8,51 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$\text{under - : } I = \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 1290^3 = 214,7 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

over vindue

$$M = 8,51 : (8,51 + 214,7) \cdot 91,2 = 3,48 \text{ kNm}$$

$$h_{\text{ef}} \approx 390 \text{ mm}$$

$$\mu = 3,48 \cdot 10^6 : (120 \cdot 390^2 \cdot 8,3) = 0,022$$

$$w = 0,022, \quad w, \text{ mm } 0,046$$

$$D_{\text{mod}} = 0,046 \cdot 120 \cdot 390 \cdot 8,3 : 292,9$$

$$= 63 \text{ mm}^2$$

$$\underline{\underline{2 \text{ k } 10 \text{ har } A_s = 157 \text{ mm}^2}}$$

under vindue:

$$M = 91,2 - 3,48 = 87,72 \text{ kN}$$

$$h_{\text{ef}} \approx 1200 \text{ mm} =$$

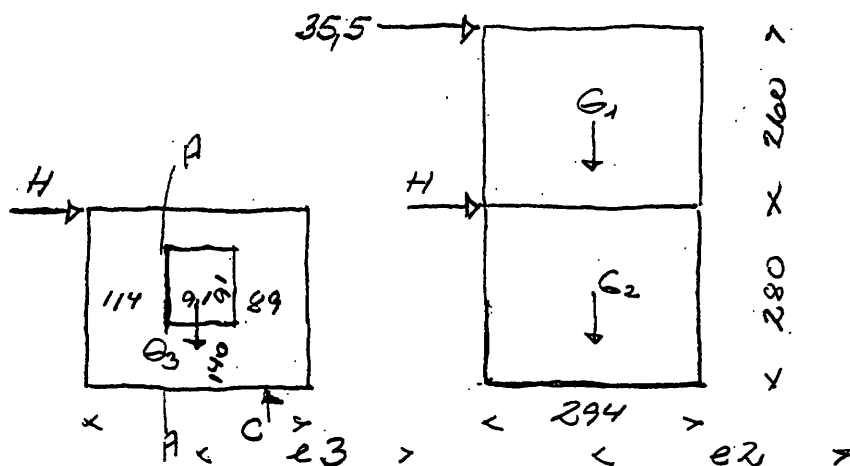
$$\mu = 87,72 \cdot 10^6 : (120 \cdot 1290^2 \cdot 8,3) = 0,058$$

$$w = 0,058$$

$$D_{\text{mod}} = 0,058 \cdot 120 \cdot 1200 \cdot 8,3 : 292,9$$

$$= 258 \text{ mm}^2$$

$$\underline{\underline{4 \text{ k } 10 \text{ har } A_s = 314 \text{ mm}^2}}$$



$$H_d = (129,4 - 35,5) : 2 \approx 47 \text{ kN}$$

Regningsmæssige egenvægte af stabiliserende vægge

$$G_1 = 19,49 \text{ kN}$$

$$G_2 = 2,8 \cdot 294 \cdot 0,12 \cdot 25 \cdot 0,85 = 20,99 \text{ kN}$$

$$G_3 = 20,99 - 0,91^2 \cdot 0,12 \cdot 25 \cdot 0,85 = 18,88$$

$$M_{d3} = 47 \cdot 2,8 = 131,6 \text{ kNm}$$

$$e_3 = 131,6 : 18,88 = 6,97 \text{ m}$$

tak over hele tværsnittet

$$\mu = 131,6 \cdot 10^6 : (120 \cdot 2570^2 \cdot 8,3) = 0,020$$

$$\omega = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,020} = 0,020$$

Endnu som foran ved G_1

$$h_{red} = (1 - 0,023) \cdot 2570 = 2511 \text{ mm}$$

$$C = 131,6 : 2,51 = 52,4 \text{ kN}$$

$$M_{A-A} = 52,4 \cdot (0,91 + 0,89 - 906) = 91,2 \text{ kNm}$$

$$M_{D2} = 35,5 \cdot (28 + 26) + 131,6$$
$$= 323,3 \text{ kN}$$

$$e = 323,3 : (19,44 + 20,99) = 7,99 \text{ m}$$

træk over hele tværsnittet

$$\mu = 323,3 \cdot 10^6 : (120 \cdot 2680^2 \cdot 8,3) = 0,045$$

$$\omega = 0,046$$

$$A_{\text{træk}} = 0,046 \cdot 120 \cdot 2680 \cdot 8,3 = 490 \text{ mm}^2$$

$$5 \text{ k } 12 \text{ har } A = 566 \text{ mm}^2$$

Remmering fra vægge koronkors i koldvægge

Erik Hansen

Erik Hansen ingeniør Mal
Rådg. ingeniør, energikonsulent
Thyrasvej 19, 4173 Fjenneslev
Tlf. 03-609265