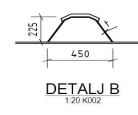
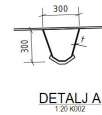


G KAPASITET JØA UTREGNINGER

G Kapasitet jøa utregninger

Momentkapasitet					
(Det er her regnet på det siste spennet fra Pr. No1090.2-Pr. No 1197)					
Dimensjoner på konstruksjonsdeler					
Utgangspunkt tatt i jøa 't land rapport s.121					
Beskrivelse	Symbol	Formel	Verdi	Enhet	
Detail a					
Tykkelse	t_a	=	8	mm	
Lengde	L_a	=	900	mm	
Areal	A_a	$L_a * t_a$	7200	mm ²	
Lokal Nøytral akse		$(300 * 8 * 2 * 300 / 2 + 300 * 8 * (300 - 8 / 2) / (7200))$	198,666667		
Detail b					
Tykkelse	t_b	=	8	mm	
Lengde	L_b	=	900	mm	
Areal	A_b	$L_b * t_b$	7200	mm ²	
Lokal Nøytral akse		$(225 * 8 * 2 * 225 / 2 + 450 * 8 * (225 - 8 / 2) / (7200))$	166,75		
Topplate (t)					
Tykkelse	t_t	=	24	mm	
Lengde Topp	L_tt	=	8000	mm	
Lengde Bunn	L_tb	=	6500	mm	
Areal Topp	A_tt	$L_{tt} * t_t$	192000	mm ²	3488
Areal Bunn	A_tb	$L_{tb} * t_t$	156000	mm ²	2888
Sideplate (s)					
Tykkelse	t_s	=	24	mm	
Lengde ytterkant	L_s_y	=	2000	mm	
Lengde innerst	L_s_i	$L_s_y - 600$	1200	mm	
Areal Ytterkant Venstre	A_s_yv	$L_{s_y} * t_s$	48000	mm ²	2500
Areal Ytterkant Høyre	A_s_yh	$L_{s_y} * t_s$	48000	mm ²	2500
Areal Innerst Venstre	A_s_iv	$L_{s_i} * t_s$	28800	mm ²	2300
Areal Innerst Høyre	A_s_ih	$L_{s_i} * t_s$	28800	mm ²	2300
Skråplate (sk)					
Tykkelse	t_sk	=	24	mm	
Lengde ytterkant	L_sk_y	$\sqrt{2000^2 + 1500^2}$	2500	mm	
Lengde innerst	L_sk_i	$\sqrt{(2000-750)^2 + (1500-500)^2}$	1601	mm	
Areal Ytterkant Venstre	A_sk_yv	$L_{sk_y} * t_{sk}$	60000	mm ²	750
Areal Ytterkant Høyre	A_sk_yh	$L_{sk_y} * t_{sk}$	60000	mm ²	750
Areal Innerst Venstre	A_sk_iv	$L_{sk_i} * t_{sk}$	38418,74542	mm ²	1100
Areal Innerst Høyre	A_sk_ih	$L_{sk_i} * t_{sk}$	38418,74542	mm ²	1100
Bunnplater (b)					
Tykkelse	t_b	=	29	mm	
Lengde Topp	L_bt	=	3600	mm	
Lengde Bunn	L_bb	=	4000	mm	
Areal Topp	A_bt	$L_{bt} * t_b$	104400	mm ²	614,5
Areal Bunn	A_bb	$L_{bb} * t_b$	116000	mm ²	14,5
Avstivere					
Tykkelse	t_A	$\sqrt{0,1546 \cdot 33}$	219	mm	
Lengde	L_A	Pythagoras	2435,2	mm	
Areal Venstre	A_Av	$L_A * t_A$	533299,8	mm ²	1750
Areal Høyre	A_Ah	$L_A * t_A$	533299,8	mm ²	1750



Vil nå finne tyngdepunktet til tverrsnittet									
Symmetri gir x koordinat lik 8000 / z = 4000									
Koordinater Tyngdepunkt (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm ²)	z (mm)	I _x	b (mm)	h (mm)	A (mm ²)	I _y
1886,145327	8000	24	192000	1601,855	4,92669E+11	24	8000	192000	0
4000	6500	24	156000	1001,855	1,56587E+11	24	6500	156000	0
Tyngdepunkt									
Andre arealmoment (Arealmoment + Steiners Tillegg)									
$\frac{\sum A_i z_i}{\sum A_i}$					$\frac{b \cdot h^3}{12} + A \cdot z^2$				
Areal Topp	8000	24	192000	1601,855	4,92669E+11	24	8000	192000	0
Areal Bunn	6500	24	156000	1001,855	1,56587E+11	24	6500	156000	0
Areal Ytterkant Venstre	24	2000	48000	613,8547	34087242840	2000	48000	3988	7,63399E+11
Areal Ytterkant Høyre	24	2000	48000	613,8547	34087242840	2000	48000	-3988	7,63399E+11
Areal Innerst Venstre	24	1200	28800	413,8547	8388739875	1200	28800	3250	3,042E+11
Areal Innerst Høyre	24	1200	28800	413,8547	8388739875	1200	28800	-3250	3,042E+11
Areal Ytterkant Venstre			60000	-1136,15	77449572288		60000	3000	5,4E+11
Areal Ytterkant Høyre			60000	-1136,15	77449572288		60000	-3000	5,4E+11
Areal Innerst Venstre			38418,74542	-786,145	23743724997		38418,74542	2575	2,5474E+11
Areal Innerst Høyre			38418,74542	-786,145	23743724997		38418,74542	-2575	2,5474E+11
Areal Topp	3600	29	104400	-1271,65	1,68831E+11	29	3600	104400	0
Areal Bunn	4000	29	116000	-1871,05	4,06363E+11	29	4000	116000	0
I _x					1,51179E+12	I _y			
						5,56535E+12			

AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU
Andre arealmoment skråplater og avstivere										
TP Tverrsnitt		TP Skråplate		TP avstivere		Rotert vinkel theta θ		Arm fra TP (mm)		
x	y	x	y	x	y	Skråplate	Avstiver	Skråplate	Avstiver	
4000	1886,1	1000	750	2800	1750	0,644	0,335	2708,9	1163,1	
Rotert aksesystem										
I _x					I _y					
	b (mm)	h (mm)	A (mm ²)	z (mm)	I _x	b (mm)	h (mm)	A (mm ²)	z (mm)	I _y
Ytterst	2500	24	60000	2708,9	4,40297E+11	24	2500	60000	1718,3	2,08406E+11
Innerst	1601	24	38418,7	2108,9	1,7087E+11	24	1601	38418,7	1118,3	56251389824
Avstiver	219	2435,2	533299,85	325,3	3,19984E+11	2435,2	219	533299,85	1163,1	7,23524E+11
Vil nå rotere aksesystemet tilbake slik										
Transformasjon av andre arealmoment for å finne I _y og I _x					$I_{y'} = I_y \cos^2 \theta + I_z \sin^2 \theta - 2I_{yz} \sin \theta \cos \theta$ $I_{z'} = I_y \sin^2 \theta + I_z \cos^2 \theta + 2I_{yz} \sin \theta \cos \theta$ $I_{y'z'} = (I_y - I_z) \sin \theta \cos \theta + I_{yz}(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)$					
Justerte Andre Arealmoment					I _{x'}		I _{y'}			
Skråplater	Vinkel theta (θ)	I _x	I _y		I _{x'}		I _{y'}			
Ytterst	0,644	4,4E+11	2,0841E+11		3,56816E+11		2,91887E+11			
Innerst	0,644	1,7E+11	5,6251E+10		1,29607E+11		97514191151			
Kommentar: Setter I _{xy} = 0										
Avstiver	Vinkel theta (θ)	I _x	I _y		I _{x'}		I _{y'}			
Avstiver	0,335	3,2E+11	7,2352E+11		3,63536E+11		6,79971E+11			

Totalt Andre arealmoment for tverrsnitt Jøa 't Land			
Andre arealmoment	Antall	Ix	Iy
Rette plater	1	1,51179E+12	5,56535E+12
Skråplate			
Ytterst	2	3,56816E+11	2,91887E+11
Innerst	2	1,29607E+11	97514191151
Avstivere	2	3,63536E+11	6,79971E+11
Totalt for hele tverrsnittet		3,21171E+12	7,70409E+12

Areal Venstre	A_Av	t_A * L_A	533299,8 mm^2
Areal Høyre	A_Ah	t_A * L_A	533299,8 mm^2

Påført moment (Med) bør ikke være mer enn 0.7 ganger moment kapasitet (Mrd)

$$\frac{M_{ed}}{M_{Rd}} = \frac{\frac{qL^2}{8}}{\frac{f_d \cdot I_{x,y}}{z}} \leq 0,7 \quad \rightarrow \quad q = \frac{0.7 \cdot f_d \cdot I_{x,y} \cdot 8}{z \cdot L^2}$$

Kapasitet	Vertikal (y)lastkapasitet med sgenning om x-aksen (Ix)	Horisontal (x) lastkapasitet med sgenning om y-aksen (Iy)
Symbol	q_Rd_y	q_Rd_x
Formel	$0.7 \cdot f_d \cdot I_x \cdot 8 / (z \cdot L^2)$	$0.7 \cdot f_d \cdot I_y \cdot 8 / (z \cdot L^2)$
fd (Dimensjonerende flytespenning)	381,8	
fd* (flytespenning med utmatting)	300	
z (NA --> Topp)	1613,9	4000,0
z (NA --> Bunn)	1886,1	4000,0
Ix,y	3,21171E+12	7,70409E+12
L (mm)	106700	
(Spenn gitt i Jøa rapport)		
Tester alle åtte kombinasjoner med begge verdier for fd, z og Ix,y deretter sammenlignes kapasitetene		

Tabell for lastkapasitet q_Rd (Ix/Iy)	fd		fd*	
Kapasitet om akse:	Ix	Iy	Ix	Iy
z (NA --> Topp)	373,76	361,72	293,66	284,21
z (NA --> Bunn)	319,80	361,72	251,27	284,21
Kapasitet (kN/m)	Vertikalt		Horisontalt	
q_Rd	359,0		406,0	

Disse tallene er for bruddgrensene til broa, altså Med/MRd = 1