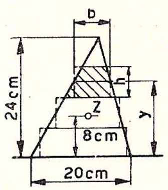


Volgens formule $S = F.a_z$:
$S = {}^1/_2.20.24.8 = 1920\ \text{cm}^3$

b	h	ΔF	y	$y\Delta F$
2,5	6	15	21	315 cm³
7,5	6	45	15	675 ,,
12,5	6	75	9	675 ,,
17,5	6	105	3	315 ,,
				S = 1980 cm³
Berekend uit 4 stroken				

b	h	ΔF	y	$y\Delta F$
1,25	3	3,75	22,5	84,4 cm³
3,75	3	11,25	19,5	219,4 ,,
6,25	3	18,75	16,5	309,4 ,,
8,75	3	26,25	13,5	354,4 ,,
11,25	3	33,75	10,5	354,4 ,,
13,75	3	41,25	7,5	309,4 ,,
16,25	3	48,75	4,5	219,4 ,,
18,75	3	56,25	1,5	84,4 ,,
				S = 1935 cm³
Berekend uit 8 stroken				

Fig. 3.01.02

berekenen constructiedeel bestaat, doch slechts verband houden met de vorm van het doorsnedeoppervlak.

Het uitvoeren van berekeningen door uitwerking van de genoemde limiet wordt hier achterwege gelaten. Voor technische berekeningen wordt een andere methode gevolgd, waarbij wordt gebruik gemaakt van stellingen, die volgen uit de definitie van een zwaartepunt.

In de wiskunde wordt nl. voor de afstand van het zwaartepunt van een oppervlak tot een willekeurige, in het vlak gelegen lijn l de volgende vorm gegeven:

$$a_z = \frac{\int_{y_0}^{y_1} y\,.\,\mathrm{d}F}{F} = \frac{S_l}{F} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

De met deze formule te berekenen zwaartepuntsafstanden (meestal genomen t.o.v. twee onderling loodrechte coördinaatassen) kan men voor de belangrijkste oppervlakken, ook voor de doorsneden van staalprofielen, vermeld vinden in handboeken. Voor het overzicht zijn enige gegevens over statische momenten en zwaartepuntsafstanden opgenomen in fig. 3.01.03.

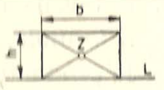
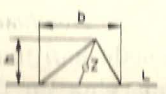
Profiel	F	a_z	S_L
	bh	${}^1/_2h$	${}^1/_2bh^2$
	${}^1/_2bh$	${}^1/_3h$	${}^1/_6bh^2$
	$0{,}785\ R^2$	$0{,}424\ R$	${}^1/_3R^3$

Fig. 3.01.03

Beschouwt men nu het zwaartepunt van een gegeven oppervlak als bekend, dan kan men met behulp hiervan statische momenten berekenen door gebruik te maken van formule (1) in de volgende vorm:

$$\boldsymbol{S_l = a_z\,.\,F} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1a)$$

Het statisch moment van een doorsnede t.o.v. een willekeurige lijn l is gelijk aan het product van het oppervlak van die doorsnede en de afstand van het zwaartepunt tot aan die lijn . . . . (I)

Denkt men zich een zwaartelijn getekend, evenwijdig aan l (zie fig. 3.01.01a), en splitst men de afstand y van een oppervlakelement dF tot de lijn l in twee delen, a_z en z, dan geldt:

$y = a_z + z$ en $S_l = \int y.\mathrm{d}F = \int (a_z + z).\mathrm{d}F = \int a_z.\mathrm{d}F + \int z.\mathrm{d}F =$
$= a_z.\int \mathrm{d}F + \int z.\mathrm{d}F = a_z.F + \int z.\mathrm{d}F$, zodat in verband met (1a) de tweede term gelijk moet zijn aan nul:

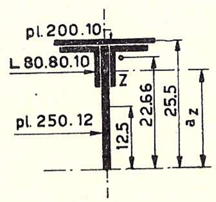
$$\boldsymbol{\int z\,.\,\mathrm{d}F = 0} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

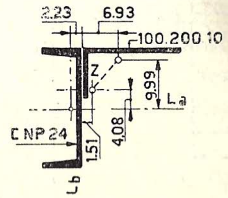
Het statisch moment van een oppervlak t.o.v. een zwaartelijn is gelijk aan nul. . . . . (II)

Tenslotte volgt uit de omstandigheid, dat een statisch moment als de som van een aantal termen kan worden opgevat, waarbij het is geoorloofd, de termen in groepen te verdelen, van elke groep de som te bepalen en de resultaten op te tellen, nog de volgende stelling:

$$\boldsymbol{S_l = \Sigma\, s_l = \Sigma\, f\,.\,a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Het statisch moment van een samengestelde doorsnede is gelijk aan de som van de statische momenten van de samenstellende delen, mits alle berekend t.o.v. dezelfde lijn l. . . . . (III)





Bepaling van $a_z = \dfrac{\Sigma fa}{F}$

onderd.	f (cm²)	a (cm)	$\Sigma\ fa$ (cm³)
pl. 250/12	30	12,5	375
⅃ L 80/80/10	30,2	22,66	684,3
pl. 200/10	20	25,5	510
F = 80,2		S_l = 1569,3	
$a_z = \dfrac{1569{,}3}{80{,}2} = 19{,}6$ cm			

Bepaling van a_z en b_z			
onderd.	f (cm²)	a (cm)	$\Sigma\ f.a$
[no. 24	42,3	0	0
[100/200/10	29,2	9,99	291,7
F = 71,5		S_{La} = 291,7	
onderd.	f (cm²)	b (cm)	$\Sigma\ f.b$
[no. 24	42,3	−2,23	− 94,3
[100/200/10	29,2	+6,93	+202,4
F = 71,5		S_{Lb} = 108,1	
$a_z = \dfrac{291{,}7}{71{,}5} = 4{,}08$		$b_z = \dfrac{108{,}1}{71{,}5} = 1{,}51$	

Fig. 3.01.04