

Om Benyttelsen af Jærnbaneskiner til Bjælker m.m. i Bygninger

W. Toussieng

Tidsskrifter

Den Tekniske Forenings Tidsskrift. 1884-85

1885

1884-85

Om Benyttelsen af Jærnbanseskiner til Bjælker m. m. i Bygninger.

Af Baneingenør W. Toussieng.

(Med Tegninger paa Pl. 18.)

Af de kasserede Jærnbanseskiner, der sælges her i Landet, benyttes endnu bestandig en ikke ringe Del i Bygninger i Stedet for Jærndragere af regelmæssigt, **I**-formigt Tværnsnit. Den hyppigste Anvendelse finde de i Jylland som Loftsbjælker i Ko- og Svinestalde, idet der imellem dem slaas lette Kapper af Mursten paa Fladen; den varme, fugtige Luft i disse Stalde ødelægger nemlig hurtig et Loft af Tømmer og Brædder. Stundom benyttes ogsaa Skinner som Dragere under de egentlige Loftsbjælker, og det kunde da meget vel tænkes, at de kunde blive belastede lige til Grænsen af deres Bæreevne. I Byerne bruges Jærnbanseskiner over brede Butiksvinduer, Port- og Døraabninger, men i disse Tilfælde er det sjældent, at der lægges Beslag paa hele Bæreevnen, fordi man til dette Brug ikke alene plejer at vælge det sværeste Profil, men ogsaa lægger 2 Skinner jævnsides, hvortil endnu kommer, at Fritliggendet i Almindelighed ikke er meget stort. Brugerne ere ikke altid paa det rene med Jærnbanseskinernes Bæreevne, og efter mange forskellige Udtalelser fra Kjøbernes Side har jeg Grund til at antage, at der ofte tillægges Skinnerne en overdreven Styrke, medens der fra anden Side næres en lige saa ubegrundet Mistillid til deres Brugbarhed som Bjælker.

Det er ubestrideligt, at de valsede **I**-Bjælkens Form i de allerfleste Tilfælde er bekvemmere til Bygningsbrug end Skinnernes, og at Materialet i et Skinneprofil er mindre heldigt fordelt paa begge Sider af den neutrale Axe, naar man tilstræber den størst mulige Modstand mod Bøjning, end i et regelmæssigt **I**-Profil. Den eneste Grund til at foretrække kasserede Jærnbanseskiner maatte da være, at man derved opnaaede en Besparelse. Hvorvidt dette er Tilfældet, skal i det følgende undersøges for de 4 Profiler, der bringes i Handelen fra de danske Statsbaner i Jylland og Fyen. Pl. 18 viser disse fire Profiler, hvis væsentligste Maal ere paaskrevne i danske Tommer, med Tilføjelse i Parenthes af Maalene i engelske Tommer. Prisen for kasserede Skinner er for Øjeblikket og har været i flere Aar $3\frac{1}{2}$ Øre pr. \mathcal{R} i mindre Partier. Hvis Kjøberen ikke foretrækker at lade Partiet direkte veje, beregnes ved Salget Vægten saaledes, at 1 yard 68 \mathcal{R} , 58 \mathcal{R} og 45 \mathcal{R} Skinne regnes for hen-

holdsvis 60 \mathcal{R} , 51 \mathcal{R} og 40 \mathcal{R} . Nedenstaaende Tabel giver nogle yderligere Oplysninger om de forskellige Profiler, som der ved den senere Sammenligning vil blive Brug for. Maalene ere engelske, Vægten dansk.

Profillets Nr.	Benævnelse.	Areal.	Inertimoment.	Vægt pr. Fod engl.	Pris pr. Fod engl.
1	68 \mathcal{R}	$6\frac{3}{4}$ □"	17.23	20 \mathcal{R} d.	70 Øre.
2	58 \mathcal{R}	$5\frac{2}{3}$ □"	13.51	17 —	60 —
3	ældre 45 \mathcal{R}	$4\frac{3}{8}$ □"	7.35	$13\frac{1}{3}$ —	46 —
4	nyere 45 \mathcal{R}	$4\frac{1}{2}$ □"	8.38	$13\frac{1}{3}$ —	46 —

Inertimomentet er beregnet for det fulde Tværnsnit, uden at tage Hensyn til dettes Formindskelse ved Slid, der ikke lader sig bringe i Regning. For ved Sammenligningen med valsede Dragere at tage tilbørligt Hensyn til denne Omstændighed, sættes Sikkerhedskoefficienten for Dragerprofilet til $\tau' = 10\ 000$ \mathcal{R} pr. □" og for Skinneprofilet til $\tau = 8\ 000$ \mathcal{R} pr. □". Her er det ikke saa meget den absolute Værdi af Sikkerhedskoefficienten, som det kommer an paa, men meget mere det indbyrdes Forhold mellem τ' og τ ; ellers vilde man for Bygninger, der ikke ere udsatte for stærke og stadige Rystelser meget vel kunne gaa til $\tau' = 15\ 000$ \mathcal{R} og $\tau = 12\ 000$ \mathcal{R} . Oven nævnte Tal ville derimod passe for Fabriksbygninger, Kaserner, Dandselokaler, Forsamlingsbygninger, Skoler m. m.

For Skinneprofilets Vedkommende betegner M Styrkemomentet, μ Inertimomentet, v Profilets største lodrette Afstand fra den neutrale Axe og τ Sikkerhedskoefficienten, medens M' , μ' , v' og τ' ere de tilsvarende Betegnelser for Dragerprofilet. Det gjælder nu om for hvert Skinneprofil at finde et saadant Dragerprofil, at $M = M'$ eller

$$\frac{\mu}{v} \cdot \tau = \frac{\mu'}{v'} \cdot \tau' \text{ eller } 4 \frac{\mu}{v} = 5 \cdot \frac{\mu'}{v'}$$

Profil Nr. 1.

For dette Profil er

$$\mu = 17.23, v = 2'' .30 \quad \frac{\mu}{v} = \frac{17.23}{2.30} = 7.50;$$

altsaa skal man finde et Profil, for hvilket

$$\frac{\mu'}{v'} = \frac{4}{5} \cdot 7.50 = 6.00.$$

For hosstaaende Profil er:



$$\mu' = \frac{1}{12} \cdot \left(\frac{11}{4} \cdot 6^3 - \frac{10}{4} \cdot \left(\frac{21}{4} \right)^3 \right)$$

$$= \frac{1}{12} (594 - 361) = 19$$

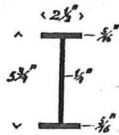
$$\frac{\mu'}{v'} = \frac{19}{3} = 6 \frac{1}{3}$$

Vægt = 10 \mathcal{E}
pr. løb. Fod engl.

Profil Nr. 2.

$$\mu = 13.51 \quad v = 2'' . 27 \quad \frac{\mu}{v} = \frac{13.51}{2.27} = 6.00.$$

Altsaa for det søgte Dragerprofil skal $\frac{\mu'}{v'} = \frac{4}{5} \cdot 6.00 = 4.80$.



For hosstaaende Profil have:

$$\mu' = \frac{1}{12} \left(\frac{5}{2} \cdot \left(\frac{23}{4} \right)^3 - \frac{9}{4} \cdot \left(\frac{41}{8} \right)^3 \right)$$

$$= \frac{1}{12} \cdot (475 - 303) = 14$$

$$\frac{\mu'}{v'} = \frac{14}{2 \frac{1}{8}} = \frac{112}{23} = 4.87.$$

Vægt = 8 $\frac{1}{2}$ \mathcal{E}
pr. løb. Fod engl.

Profilerne Nr. 3 og 4.

Profil Nr. 3:

$$\mu = 7.35 \quad v = 1.90 \quad \frac{\mu}{v} = \frac{7.35}{1.90} = 3.88$$

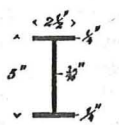
Profil Nr. 4:

$$\mu = 8.38 \quad v = 1.96 \quad \frac{\mu}{v} = \frac{8.38}{1.96} = 4.28$$

Middeltal = 4.08.

Det tilsvarende $\frac{\mu'}{v'} = \frac{4}{5} \cdot 4.08 = 3.26$.

For hosstaaende Profil have:



$$\mu' = \frac{1}{12} \left(\frac{5}{2} \cdot 5^3 - \frac{37}{16} \cdot \frac{9^3}{8} \right)$$

$$= \frac{1}{12} (312 - 210) = 8 \frac{1}{2}$$

$$\frac{\mu'}{v'} = \frac{17}{5} = 3.40.$$

Vægt = 7 \mathcal{E}
pr. Fod engl.

Sammenligning mellem Jærnbanseskiner og de tilsvarende valsedede Dragere.

Profil.	Vægt		Pris	
	pr. løb. Fod engl.	pr. \mathcal{E} .	pr. løb. Fod engl.	pr. \mathcal{E} .
Nr. 1.	20 \mathcal{E}	10 \mathcal{E}	3 $\frac{1}{2}$ Ør.	8 Ør.
— 2.	17 -	8 $\frac{1}{2}$ -	do.	do.
— 3 og 4.	13 $\frac{1}{8}$ -	7 -	do.	do.

Det er altsaa mere økonomisk at benytte Jærnbanseskiner end valsedede Dragere med samme Modstandsevne mod Bøjning, og hertil kommer endnu, at man for den lavere Pris faar den dobbelte Jærnvægt, hvad der kan have sin Betydning ved senere eventuelt Salg som gammelt Jærn.

Endnu mere økonomisk er det at anvende Jærnbanseskiner i Form af Søjler, Støtter, Stivere, Hængesøjler eller lignende Konstruktionsdele, hvis Bæreevne er ligefrem proportional med deres Tværnsitsareal, forudsat, at enhver for Sammentrykning udsat Konstruktionsdel ikke har større Længde eller er anordnet saaledes, at ingen Sideudbøjning er at befrygte. Jeg har saaledes set kasserede Skinner af Profil Nr. 3 benyttede til Bolværksankre over dagligt Vande. — Under Forudsætning af, at samme Sikkerhedskoefficienter ere gjældende som for Modstand mod Bøjning, skal en Søjle eller en Trækstang, for at yde den samme Modstand mod Sammentrykning eller Strækning som en kasseret Jærnbanseskinne, have et Tværnsitsareal lig $\frac{4}{5}$ af Skinnens. Af nedenstaaende Tabel ses det, at Besparelsen bliver større her end ved ovenstaaende Sammenligning:

Profil.	Tværnsitsareal.		Vægt.		Pris pr. løb. Fod engelsk.	
	Skinnen.	Stang. Skinnen.	Stang. Skinnen.	Stang. Skinnen.	Stang. Skinnen.	Stang. Skinnen.
Nr. 1	6.75 □"	5.4 □"	20 \mathcal{E}	16 \mathcal{E}	70 Ør.	128 Ør.
— 2	5.66 □"	4.5 □"	17 \mathcal{E}	13 $\frac{1}{2}$ \mathcal{E}	60 —	108 —
— 3 ell. 4	4.50 □"	3.6 □"	13 $\frac{1}{8}$ \mathcal{E}	10 $\frac{3}{4}$ \mathcal{E}	46 —	86 —

For den sidste Klasse Anvendelser gjælder dog samme Bemærkning, som allerede forhen er gjort, at Skinnernes Form ofte er ubekvem, medens man kan faa netop den Form, man ønsker, naar man anskaffer ny Søjler eller Trækstænger. Bolte- og Nitteforbindelser kunne kun anbringes i Skinnens Stamme og Fod, og Antallet af disponible Tværnsitsarealer er meget begrænset.