



Trekonstruksjoner – dimensjonering og detaljering

Colorline Oslo/Kiel 7. og 8. februar 2012

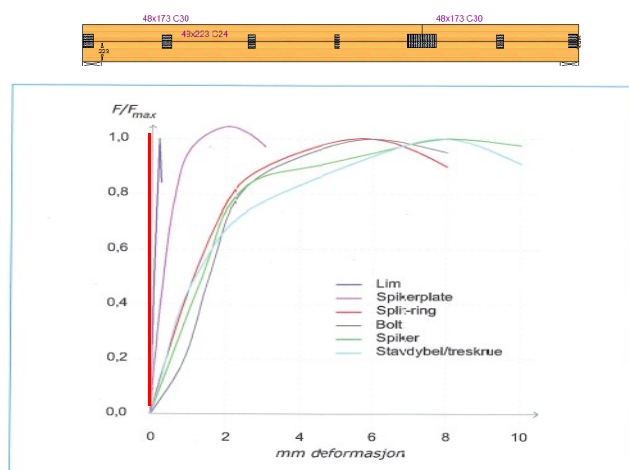
SAMMENSETTE BJELKER MED SPIKERPLATER

Håvard Flørsrud

Kartro - ITW Construction Products AS



Forbindelsesmiddel – Stivhet



Figur 2.11. Arbeidslinjer.

Tretekniisk håndbok nr. 3 • Mekaniske treforbindelser



Analytisk teori - Bjelke

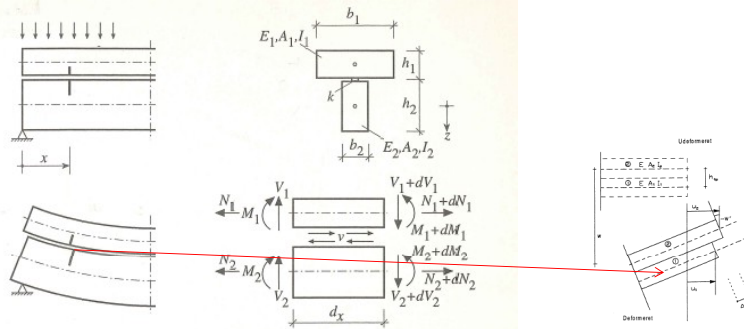
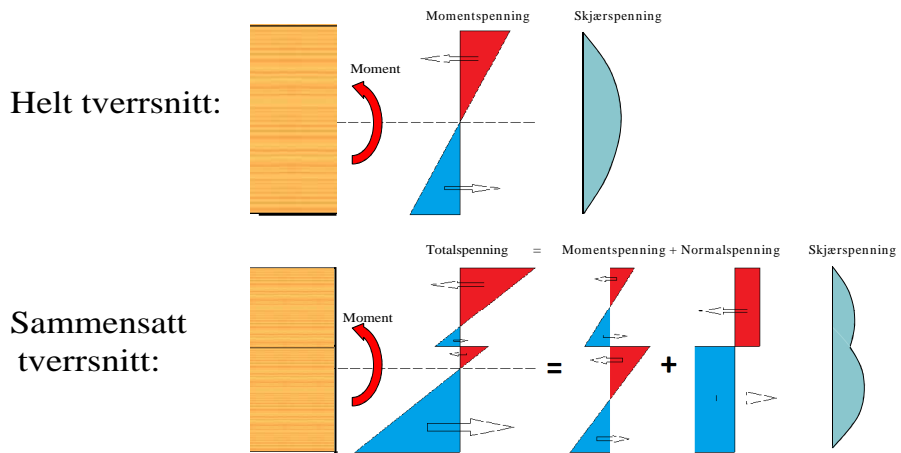


Figure 4 Beam details and equilibrium of an incremental element. System, cross-section, deformations, element dx.

Figur C-1. Sammensatt bjelke i udeformert og deformert tilstand.



Spenningsdiagram for moment – Analytisk modell Beregningsregler i EUROKODE 5 – Vedlegg B



Kartro

Numerisk modell – Statisk modell

The diagram shows a composite beam with a height of 306 mm. It consists of two layers of 48x198 C24 timber, separated by a 5300 mm long P-52x152 ply (1 No. SMS 1 Ply, 57 kg). The beam is supported by P-102x152 and P-127x152 supports. A static model to the right shows the beam as a central 'fiktives Balkenelement' (fictitious beam element) connected to 'Stabachse' (truss nodes) and 'Verbindungselement' (connection elements) at the supports. The model includes forces S_1 , S_2 , and S_3 .

The cross-section shows a 'Træelement' (timber element) with 'Kontaktlement' (contact element) and 'Hjulslemene' (roller elements). It is divided into 'TYPE 1' and 'TYPE 2' sections. A 'Pladeflement' (plate element) is also shown. The diagram illustrates the interaction between the timber and the ply.

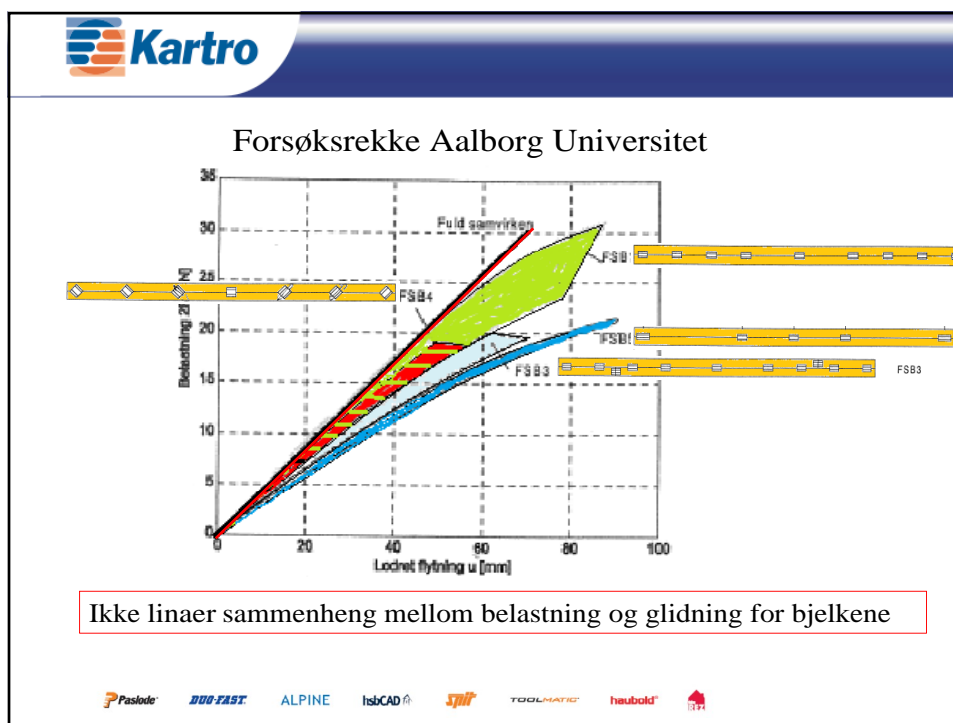
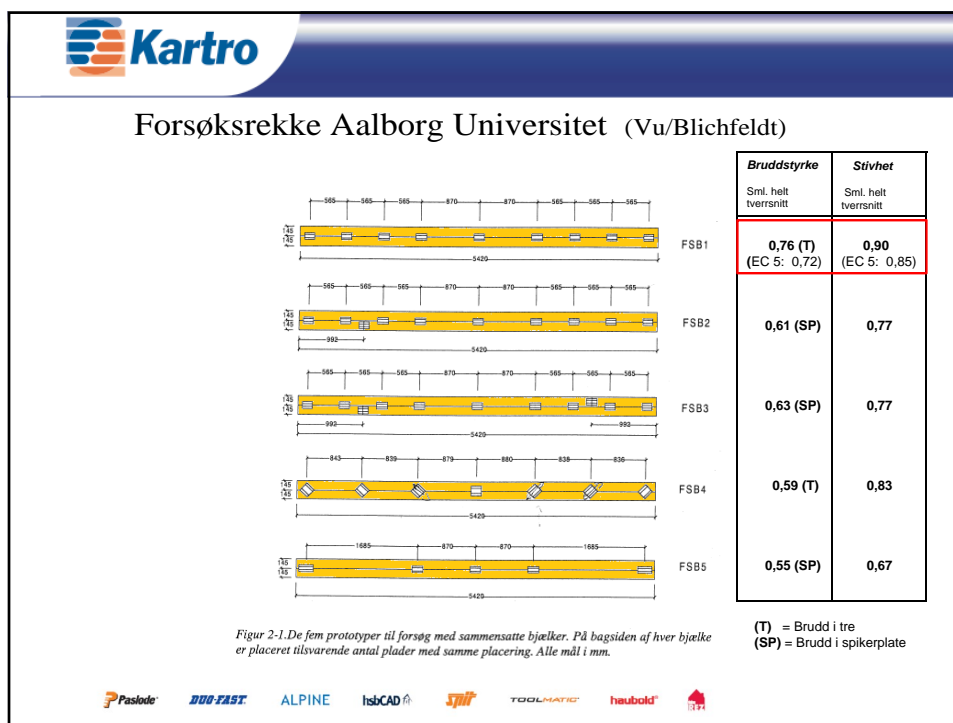
Figur 3-9. Modelling of sammensatte bjelker.

Kartro

Sammensatt bjelke - Stivheter

The graph plots 'Belastning P [kN]' (Load P [kN]) on the y-axis (0 to 10) against 'Lodret flytning u [mm]' (Vertical deflection u [mm]) on the x-axis (0 to 50). Three curves are shown: 'ANALYTISK' (Analytical) in red, 'NUMERISK' (Numerical) in green, and 'Ingen samvirking' (No interaction) in blue. The 'ANALYTISK' and 'NUMERISK' curves are nearly identical and show a linear relationship. The 'Ingen samvirking' curve shows a lower load capacity for the same deflection. A label 'Full samvirking' (Full interaction) is placed near the top of the curves.

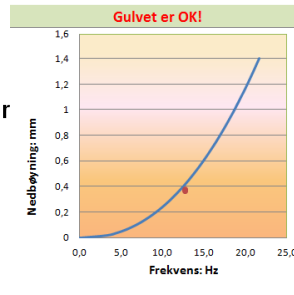
Figur 4-2. Last-flytningskurver fra analytisk metode samt tilsvarende lasttilfælde fra trusslab.





Nytt kriterium – Foil fra Geir Glasø

- Baserer seg på rapport fra HU (2000 og 2007)
- Omfattende dokumentasjon som underlag for etablering av kriterium
- Resultater fra norske arbeidere (80-tallet) bekrefter kriteriet (innenfor ca. 10 til 20 Hz)
- Kriteriet baserer seg på sammenheng mellom nedbøyning pga. 1 kN punktlast og laveste egenfrekvens (f₀)



$$\frac{w}{F} \leq a \left[\frac{mm}{kN} \right] + f_1 = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{(EI)_1}{m}} [Hz]$$

www.treteknisk.no



Bjelkelagstabeller

Tabell 22 a
Spennvidder for bjelkelag med bjelker av konstruksjonsvirke^{1) 2)}

Bjelke dimensjon mm x mm	Konstruksjonsvirke C18 Bjelkeavstand c/c (mm)			Lysåpning i meter Konstruksjonsvirke C24 Bjelkeavstand c/c (mm)			Konstruksjonsvirke C30 Bjelkeavstand c/c (mm)		
	300	400	600	300	400	600	300	400	600
36 x 148	2,55 (2,50)	2,40 (2,25)	2,15 (1,80)	2,65	2,50 (2,40)	2,25 (2,10)	2,75	2,55 (2,50)	2,30 (2,15)
48 x 148	2,70	2,55 (2,50)	2,30 (2,10)	2,85	2,65	2,40 (2,30)	2,90	2,70	2,45 (2,40)
36 x 198	3,25	3,05 (3,00)	2,75 (2,45)	3,40	3,20	2,90 (2,80)	3,45	3,25	2,95 (2,90)
48 x 198	3,45	3,25	2,95 (2,85)	3,60	3,40	3,10	3,65	3,45	3,15
61 x 198	3,60	3,40	3,10	3,75	3,55	3,25	3,85	3,65	3,30
73 x 198	3,70	3,50	3,20	3,90	3,70	3,40	4,00	3,75	3,45
36 x 223	3,60	3,35	3,05	3,75	3,55	3,20	3,85	3,60	3,30
48 x 223	3,80	3,55	3,25	3,95	3,75	3,40	4,05	3,80	3,50
73 x 223	4,10	3,85	3,55	4,30	4,05	3,75	4,40	4,15	3,80

¹⁾ Tabellen gjelder for etasjeskillere med nytteaster i henhold til brukskategori A og B i NS-EN 1991-1-1 (maks 3,0 kN/m² plus 0,5 kN/m² for tilleggstast fra lette skillevegger).

Tabell 22 c

Orienterende spennvidder som kan oppnås for bjelkelag av I-bjelker med 45 mm x 45 mm flenser¹⁾. Mer detaljerte spennvidder er angitt i SINTEF Teknisk Godkjenning for de enkelte bjelkefabrikatene.

Bjelkehøyde mm	Lysåpning i meter Bjelkeavstand c/c (mm)		
	300	400	600
200	3,5	3,3	3,0
220	3,8	3,6	3,2
250	4,1	3,9	3,6
300	4,7	4,4	4,1
360	5,2	4,9	4,5
400	5,7	5,4	4,9

¹⁾ Tabellen gjelder for etasjeskillere med nytteaster i henhold til brukskategori A og B i NS-EN 1991-1-1 (maks 3,0 kN/m² plus 0,5 kN/m² for tilleggstast fra lette skillevegger), og med egenlast inntil 0,7 kN/m².

Tabellen gjelder samtidig for etasjeskillere i mindre rom med egenlast 2,6 kN/m², for eksempel med ca. 50 mm påstep. forutsatt at nytteaster er maks 2,0 kN/m² og uten tilleggstast fra skillevegger.

Bjelkelagstabell for sms-bjelker

Bjelkehøyde i mm	h _{eff} i mm	C24 m	h _{eff} i mm	C30 m
198+73			259	3,90
198+98 / 223+73			280	4,20
198+123 / 223+98			302	4,40
198+148 / 223+123	322	4,60	324	4,70
198+173 / 223+148			350	5,00
198+198 / 223+173			374	5,30
223+198			398	5,60
223+223	421	5,70	422	5,90

