

Aalborg Universitet



**AALBORG
UNIVERSITY**

Elementær Teori for Plane Bjælker

Byskov, Esben

Publication date:
2005

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Byskov, E. (2005). *Elementær Teori for Plane Bjælker*. Department of Civil Engineering, Aalborg University. U : Institut for Bygningsteknik, Aalborg Universitet Nr. U0503

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Abstract

Modeller versus Virkelighed

Alle virkelige stænger og bjælker er naturligvis tredimensionale, men for at kunne beskrive deres opførsel på en relativt enkel måde modellerer man dem ofte som endimensionale legemer. Man taber selvsagt information ved at gå frem på denne måde, men langt over hundrede års erfaring viser, at man i mange tilfælde kan opnå tilstrækkeligt gode resultater, hvis man anvender en sådan enkel matematisk model. Denne bog beskæftiger sig med opstilling og anvendelse af et par af de mest sædvanlige teorier af denne type.

Bogens Opbygning

Opbygningen af bogen fremgår af indholdsfortegnelsen, men måske er et par ord om ideen bag den på sin plads.

I del I introduceres “stænger og bjælker uden tværsnit,” hvilket betyder, at stængerne og bjælkerne betragtes som endimensionale (orienterede) legemer, hvis tværsnitsegenskaber kendes ad anden vej.¹

Med hensyn til de *materialemodeller*, der introduceres, er de begrænset til de lineærelastiske, som får langt hovedparten af pladsen, og lineærelastisk-idealplastiske samt stift-idealplastiske modeller, der benyttes til bestemmelse af plastisk bæreevne af bjælker og rammer.

Både kinematisk lineære og kinematisk moderat ulineære teorier opstilles. De sidste i høj grad for at kunne behandle det vigtige problem med søjler, der buler.

Del II omhandler analyser af stang- og bjælketværsnit, hvor blandt andet formler for tværsnitskonstanter for forskellige lineærelastiske tværsnit opstilles. I forbindelse med de plastiske bjælkeproblemer analyseres de såkaldte flydeled.

Bjælketeorier og Tværsnitsundersøgelser

Det er overordentlig vigtigt at holde emnerne bjælketeorier og tværsnitsundersøgelser skarpt adskilte — ellers får man meget nemt opstillet en ikke-konsistent teori. Fremgangsmåden bør være som følger. Man finder tværsnitskonstanterne ved en to- eller tredimensional betragtning og indfører dem i den endimensionale teori, man har valgt. Herefter udfører man stang- eller bjælkeanalysen som

¹Med hensyn til begreberne *endimensional* og *orienteret*, se afsnit 1.1.

rent endimensional. Når man så skal undersøge, om tværsnittene kan holde til påvirkningerne, går man tilbage til den to- eller tredimensionale teori.

Man må for eksempel ikke blande de to- og tredimensionale synsvinkler ind i opstillingen af et virtuelt arbejdes princip for en bjælke, idet man populært sagt har “klemte tykkelsen” ud af bjælken på dette stade.

Virtuelle Arbejders Principers Centrale Rolle

Den helt centrale rolle, som indtages af forskellige virtuelle arbejders principper, betones kraftigt, og principperne udnyttes i adskillige sammenhænge.

Fysisk Intuition versus Stringens

I ældre lærebøger fremstår teorier for de bærende konstruktioner ofte — faktisk oftest — som en lang række af løsninger til problemer, der øjensynligt ikke har nogen indbyrdes relation. Dette skyldes formentlig, at mange forfattere ønskede at betone den fysiske intuition, der uden for enhver tvivl er central for en god beherskelse af emnet. I overensstemmelse med en mere moderne opfattelse har jeg valgt at opstille alle teorier og løsninger på så stringent et grundlag som muligt, hvorefter de tolkes fysisk. Den fysiske intuition spiller således stadig en central rolle, men den benyttes snarere til kontrol end som basis for opstillingen af teorierne.

Stil

Der er et par sider af den stil, jeg anvender, som kan fortjene et par ord med på vejen.

For det første er det meget vigtigt for mig ikke blot at beskrive, hvorledes man udleder forskellige formler. Efter min opfattelse er det endnu vigtigere at fortælle, hvorfor man udfører de forskellige manipulationer. Et eksempel på dette er afsnit 6.2, der i de fleste fremstillinger fremstår som en serie af geniale indfald, hvis logik end ikke antydes.² Sine steder forsøger jeg også at forklare, hvorfor man *ikke* gør det hele på en anden måde, hvilket kan være lige så vigtigt.

For det andet benytter jeg mig ofte af en blanding af uformelt og ret arkaisk sprog. Det er mit håb, at det uformelle ikke ødelægger præcisionen af fremstillingen, hvilket jeg lægger megen vægt på. Den undertiden lidt gammeldags udtryksmåde og benyttelse af ord og vendinger, der ikke er de mest gængse nutildags, skyldes, dels at jeg selv godt kan lide den slags udtryk, dels at de studerende — efter min mening — har godt af at stifte bekendtskab med sprog, der ikke er helt dagligdags. Man kan være uenig med mig, men det får så være.

Referencer

Som læseren meget hurtigt kan overbevise sig om, er der i nærværende udgave kun to referencer. Dette skyldes ganske enkelt, at der her er tale om en foreløbig udgave, og at jeg af hensyn til tiden har valgt at nedprioritere referencerne til fordel for det faglige indhold i bogen.

²I min sorte sjæl kan jeg have mange forfattere mistænkt for herved at prøve at dupere læseren eller måske selv ikke at have forstået logikken bag udledningerne.