

Voordelen van de werkmethode omschreven in WE 1965.008

Citation for published version (APA):

Bergmans, J. (1965). *Voordelen van de werkmethode omschreven in WE 1965.008*. (DCT rapporten; Vol. 1965.009). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1965

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

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.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

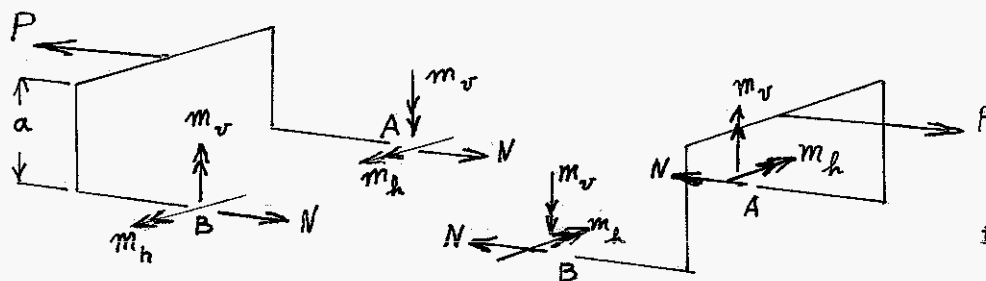
providing details and we will investigate your claim.

Voordelen van de werkmethode omschreven in WE-65/8.

Als een constructie slechts één symmetrievlak heeft, stelt deze methode ons in staat, zowel bij symmetrische als antimetrische belasting de helft van het aantal belastings- en de helft van het aantal vervormingsgrootheden „nul te praten“.

Een willekeurige belasting is altijd te verdelen in een symmetrisch en een antimetrisch deel dus de berekening wordt eenvoudiger, omdat twee berekeningen met de helft van het aantal onbekenden altijd minder moeite geven, dan één berekening met het volle aantal onbekenden. Het voordeel van deze methode voor constructies met slechts één symmetrievlak is dus duidelijk.

Minder voor de hand liggend, maar daarom niet minder belangrijk is het feit, dat ook voor een constructie met 2 symmetrievlakken, waarvan de beide delen dus wél door π radialen draaiing tot dekking gebracht kunnen worden, deze draaiing belangrijk minder informatie oplevert dan man kan putten uit de symmetriebeschouwing t.o.v. ieder van de beide vlakken afzonderlijk.



figuur 1.

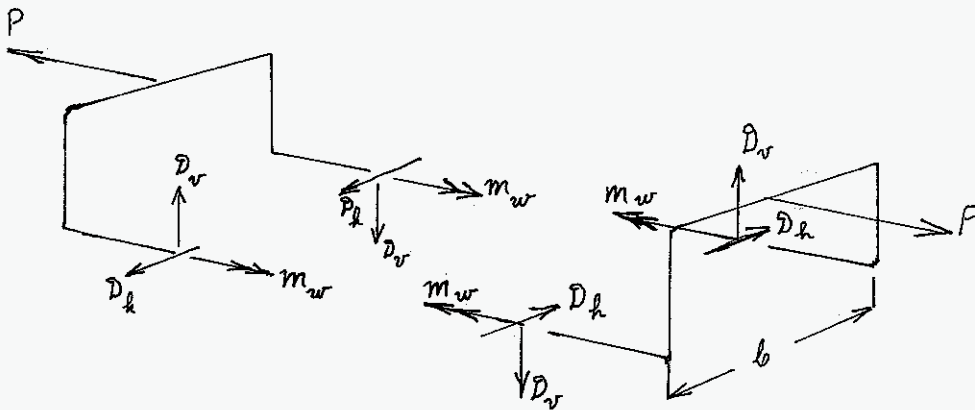
Voorbeeld: De staven-figuur van figuur 1 heeft 2 symmetrievlakken n.l. één \perp op P en één door P. Op grond van deze tweevoudige symmetrie (in figuur en belasting) kunnen er in de doorsneden A en B slechts een normaalkracht N en een buigend moment M_v en M_h zijn, die voor A en B onderling gelijk zijn.

Uit het evenwicht van de halve constructie volgt dan:

$$N = \frac{1}{2} P, \quad M_h = -\frac{1}{2} P \cdot a.$$

Alleen M_v moet uit een vormveranderingsvergelijking worden gevonden.

Wanneer men alléén de toestand na π radialen draaiing met de oorspronkelijke vergelijkt, dan komen er nog de in figuur 2 getekende belastingsgroottheden bij.



figuur 2.

Door het evenwicht van de halve figuur kunnen we zeggen:

$$D_h = 0 \quad \text{en} \quad 2M_w \hat{=} D_v \cdot b.$$

Dat zowel M_w als D_v nul moeten zijn, vindt men natuurlijk wèl uit de arbeidsformule. Bij het opstellen daarvan drukken we M_w uit in D_v . Het blijkt nu, dat het moment dat M_w maakt in de drie staafstukken, loodrecht staat op de momenten, die M_v , M_h en N daarin teweeg brengen, alléén in één staafstuk blijkt het moment van M_w beïnvloedt te worden door D_v . Alle deeltermen van de arbeidsformule, die hieruit ontstaan bevatten dus als enige belastingsgroottheid de D_v .

D_v komt echter nog in andere deeltermen voor en wel tezamen met M_h (en voor een deel ook N). Voor de hele constructie blijken dat 12 termen te zijn, die we kunnen rangschikken in 6 paren van 2. Ieder paar verschilt onderling slechts in het teken, dat D_v heeft t.o.v. de andere één of twee belastingsgroottheden

De partiële differentiaal van de arbeidsformule naar D_v blijkt dus slechts te bevatten:

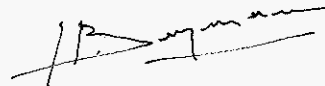
- a) het stel termen dat van M_w en gedeeltelijk ook van D_v afkomstig is, waarin de D_v de enig overgebleven belastingsgrootte is en
- b) de genoemde 6 paren van 2 termen, waarbij in de differentiaal blijkt, dat door het onderling tekenverschil de andere belastingsgrootheden uit ieder paar tegen elkaar wegvallen.

Ook in deze deeltermen blijkt dus D_v de enig overgebleven belastingsgrootte te zijn.

Als we dus de partiële differentiaal naar D_v nul stellen, blijkt D_v nul te zijn.

Conclusie: Het blijkt, dat de oplossing met de in WE-65/8 beschreven methode voor dit eenvoudige symmetrische belastingsgeval grote voordelen heeft, ook al kan men de figuur in dit geval wel door draaiing tot dekking brengen.

Eindhoven, 23 februari 1965,



dr.ir. J. Bergmans.