

Poging tot meting van de dynamische krachten in de hoofdsnijrichting bij orthogonaal verspanen

Citation for published version (APA):

van Dijk, P. R. M. (1970). *Poging tot meting van de dynamische krachten in de hoofdsnijrichting bij orthogonaal verspanen*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Laboratorium voor mechanische technologie en werkplaatstechniek : WT rapporten; Vol. WT0249). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1970

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.



technische hogeschool eindhoven

laboratorium voor mechanische technologie en werkplaatstechniek

rapport van de sectie: **WT**

titel: **Poging tot meting van de dynamische krachten in de hoofdsnijrichting bij orthogonaal verspanen.**

auteur(s): **P.R.M. van Dijk**

sectieleider: **Ir. H.J.J.Kals**

hoogleraar: **Prof.dr.ir. A.C.H. van der Wolf**

samenvatting **In het kader van het onderzoek van de b_{lim} -V curve uit rapport nr. 0213 (H.J.J.Kals Provisional report on cooperative work on the dynamic cutting coefficient carried out at Eindhoven) leek het zinvol om de invloed na te gaan die de dynamische snijkracht uitoefent op de vorm van deze curve. De dynamische snijkracht kan een direct verband hebben met de waarde van b_{lim} , in die zin dat een grotere P_{dyn} oorzaak is van een lagere waarde van b_{lim} . Getracht is te meten met een dynamische verplaatsingsopnemer, waarvan in dit rapport wordt aangetoond dat het ruisnivo te hoog is.**

prognose

blz. 1 van 7 blz.

rapport nr. 0249

codering:

M.4

trefwoord:

Meting van dynamische verspaningskrachten.

datum:

6 aug. 1970

aantal blz.

7

geschikt voor publicatie in:

Inhoud

1. Doel van het onderzoek	3
2. Methode	3
3. Uitvoering van het onderzoek	4
4. Resultaat van het onderzoek	5
 Fig.I Situatieschets van de beitelpunt met de verplaatsingsopnemer	 6

Gebruikte apparatuur:

AI-draaibank

Oscilloscoop Solartron WT 2021

Meetbrug Hottinger KWS/II-5 kHz

Verplaatsingsopnemers Hottinger TR 1-5 kHz

1. Doel van het onderzoek

In het kader van het onderzoek van de b_{lim} -V curve uit rapport nr. 0213 (H.J.J.Kals : Provisional report on cooperative work on the dynamic cutting coefficient carried out at Eindhoven) leek het zinvol om de invloed na te gaan die de dynamische snijkracht uitoefent op de vorm van deze curve. De dynamische snijkracht kan een direct verband met de waarde van b_{lim} hebben, in die zin dat een grotere P_{dyn} aanleiding is tot een kleinere b_{lim} .

2. Methode

Getracht is dit onderzoek uit te voeren met behulp van een reeds bestaande opstelling. Deze bestaat uit een beitelhouder met daarin bevestigd een dynamische verplaatsingsopnemer (zie fig.1). Om deze opnemer heen ligt een ringetje, daar boven op een plaatje. Als de snijkracht in de hoofdsnijkrachtrichting varieert zal de ringhoogte meevariëren en dus ook de spleetwijdte tussen opnemer en plaatje. De opnemer is in een meetbrug geschakeld met een buiten de invloedssfeer van de bank opgehangen tweede opnemer. Het meetsignaal wordt toegevoerd aan de meetbrugversterker. De uitgang van de meetbrugversterker is met een oscilloscoop verbonden.

3. Uitvoering van het onderzoek

Aanvankelijk was het resultaat weinig hoopgevend. Van een zinvolle meting is wekenlang geen sprake geweest om de volgende redenen:

- de compenserende, tweede opnemer was in de oorspronkelijke opstelling slecht bevestigd, bovendien niet verstelbaar. Hierin is voorzien door een nieuw onderdeel. De spleetwijdte is hierbij te variëren door een inbusbout te verdraaien, die tegenover de verplaatsingsopnemer is gemonteerd. De inbusbout is te fixeren met een messing boutje.
- het ringetje, om de opnemer in de beitelhouder, was niet vlak, zodat het in het plaatje sneed. Op deze wijze is vervorming binnen het gebied waar de wet van Hooke geldt niet gewaarborgd. (Na het aandraaien van het beitelplaatje waren duidelijk vervormingen in het RV-staal te zien)
Hierin is voorzien door een nieuw ringetje te maken, van RV-staal dus niet magnetisch, dat wel aan gestelde eis voldoet.
- In de oorspronkelijke opstelling was het plaatje van RV-staal op het ringetje gelegd. Omdat RV-staal niet magnetisch is, was de spleet oneindig breed. Dit is opgelost door een plaatje van verenstaal tussen te leggen.
- Om bruikbare resultaten uit de meetbrug te krijgen moet ook capacitief evenwicht bestaan. Tijdens het verspanen verloopt de capaciteit bij de opnemer in de beitel ten gevolge van de temperatuuropsomming. Dit kan niet met de op de brug aanwezige variabele capaciteit gecorrigeerd worden. Dit is ondervangen door een overcapaciteit op de compenserende opnemer

aan te brengen. Tijdens het verspanen bereikt de capaciteit ten gevolge van de temperatuurverhoging het gebied waarbinnen met de variabele capaciteit van de meetbrug gecorrigeerd kan worden.

4. Resultaat van het onderzoek

Er is geen gunstig resultaat bereikt, ondanks bovenvermelde verbeteringen aan de apparatuur.

De volgende berekening zal de reden hiervan verduidelijken.

Het zal blijken dat een meetbare indrukking van het ringetje ten gevolge van de optredende dynamische krachten niet realiseerbaar is. Deze indrukking moet in verband met de gevoeligheid van de opnemer groter dan 10^{-6} m zijn, waarbij voor het hier gebruikte type TR-1 rekening gehouden moet worden met een aanzienlijke hoeveelheid ruis (zie catalogus TR-1). Ten gevolge van de ruis moet een minimumverplaatsing van 10^{-5} m bij de optredende dynamische krachten noodzakelijk geacht worden. De gemiddelde grootte van de dynamische kracht schatten we aan de hand van Blankenstein pag. 52 bild 27 op 50 N.

Berekenen we de grootte van de inverting bij een belasting op het ringetje van 50 N.

opmerking: bij het krachtenspel van de opneeminstallatie in de beitelpunt is het moeilijk te zeggen wat het ringetje "voelt" van de dynamische kracht op de beitelpunt, omdat dit zal worden beïnvloed door verandering van P_{voor} ten gevolge van de inverting. zie ook fig. 1.

De inverting is evenredig met het oppervlak van het ringetje. Het minimumoppervlak wordt bepaald door de grootte van P_{voor} , het ringetje mag niet bezwijken.

P_{voor} is te bepalen met behulp van de momentvergelijking van de bout, waarmee het beitelplaatje wordt gefixeerd.

Deze luidt: $M = P \cdot r_1 \cdot \text{tg } a + P \cdot r_1 \cdot \text{tg } u + P \cdot r_2 \cdot \text{tg } u$
waarin:

- M het aandraaikoppel is. Dit mogen we stellen op 6 Nm, 100 N aan een arm van $6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
- P de gezochte voorspankracht
- r_1 de gemiddelde straal van de schroefdraad voor M8 : $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- r_2 de gemiddelde straal voor de wrijving aan de kop van de bout. Voor M8 : $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- a de hoek die de schroefdraad maakt met het vlak loodrecht op de schroefas. $\text{Tg } a = h/2 \cdot \pi \cdot r_1$, waarin h de spoed is. Voor M8 : $h = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ en $\text{tg } a = 0.057$
- $\text{tg } u$ is de wrijvingscoëfficiënt. $\text{tg } u = 0.15$

Uitgewerkt volgt $P = 4000 \text{ N}$

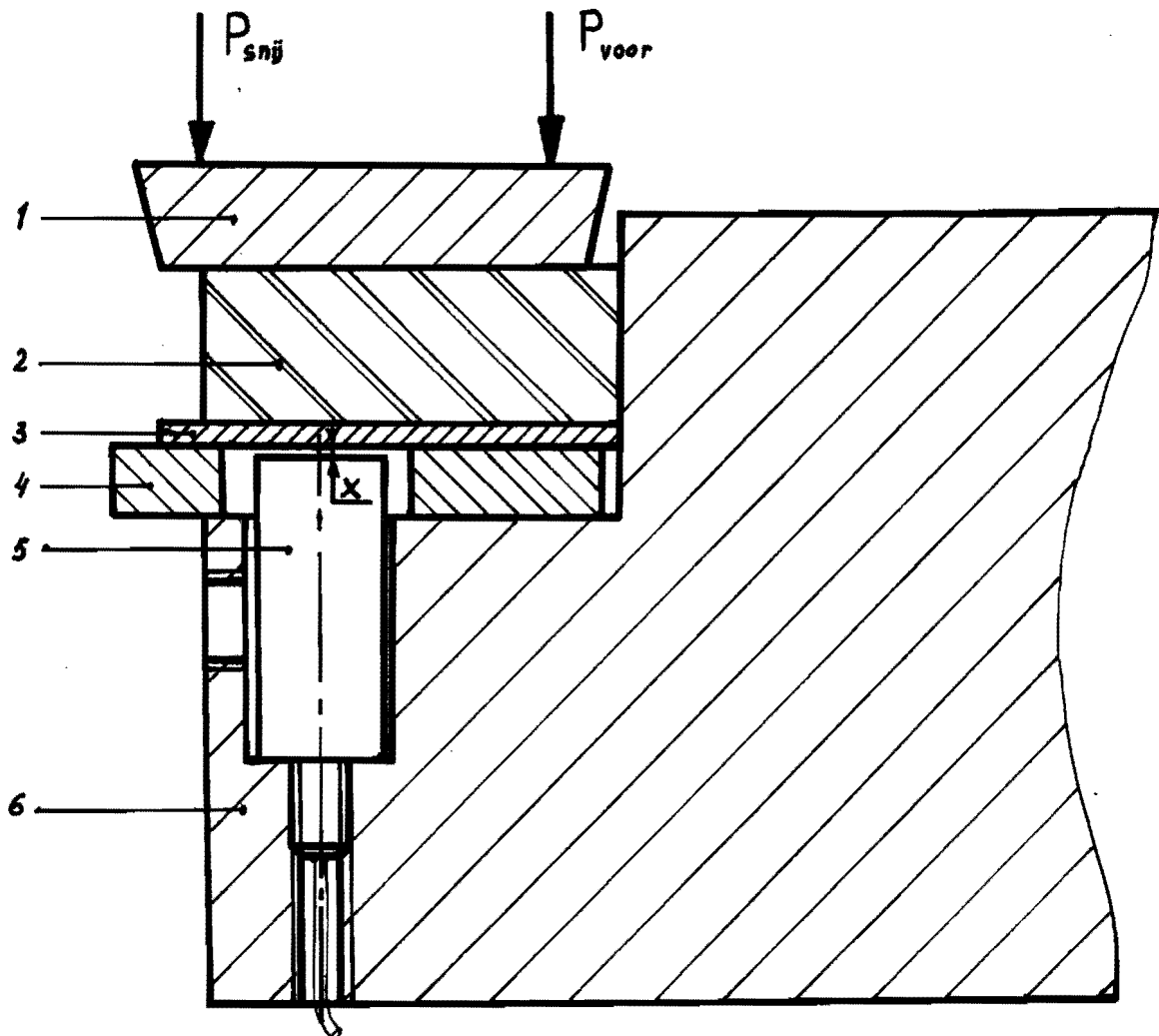
Bij deze kracht moet het ringetje elastisch blijven, de spanning moet beneden de breukspanning uit de trekkromme blijven: $\sigma_b = 8 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$ (RV-staal)

Hieruit volgt dat het oppervlak van het ringetje groter moet zijn dan $\frac{P}{\sigma_b} = \frac{4000}{8 \cdot 10^8} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$

Nu is de inverting te berekenen met behulp van de formule $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$ of $\frac{\Delta h}{h} = \frac{F_{\text{dyn}}}{A \cdot E}$ ($h = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$) dan

$\Delta h = 10^{-7} \text{ m}$ voor staal ($E = 2,1 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$)

Dit is een factor 10^2 kleiner dan geëist is.



- 1. beitelplaatje
- 2. opvulplaat van RV-staal
- 3. plaatje van verenstaal
- 4. ring van RV-staal
- 5. verplaatsingsopnemer
- 6. beitelhouder

fig.1 Doorsnede van de opneeminstallatie