

## Booronderzoek : statistische beschouwing

**Citation for published version (APA):**

Tops, P. J. C. (1963). *Booronderzoek : statistische beschouwing*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Laboratorium voor mechanische technologie en werkplaatstechniek : WT rapporten; Vol. WT0123). Technische Hogeschool Eindhoven.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1963

**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](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

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

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.



technische hogeschool eindhoven

laboratorium voor mechanische technologie en werkplaatstechniek

blz. 1 van 4 blz.

rapport nr. 0123

rapport van de sectie: gereedschapsontwikkeling

titel:

booronderzoek - statistische beschouwing

codering:

P 7 a 3 /

P 7 b 6

auteur(s):

P.J.C. Tops

trefwoord:

boor

sectieleider: ir. L.A.M. van Bergen

hoogleraar: prof. ir. C. de Beer

samenvatting

De opzet en volgorde der uit te voeren combinaties werd statistisch bepaald teneinde de invloed van diverse factoren op de gebruiksduur na te gaan.

prognose

datum:

november 1963

aantal blz. 4

geschikt voor  
publicatie in:

Gebruiksduurcriterium van boren.

Statistische beschouwing.

De levensduur varieert door de volgende oorzaken:

1. toevallige afwijkingen.
2. verschillen tussen boren - index k.
3. verschillen t.g.v. de aanzet - index j.
4. verschillen t.g.v. de toerentallen - index i.

Alle verschillen zijn aselechte steekproeven uit de bijbehorende populaties.

$$X_{ijk} = X \dots + a_i + b_j + c_k + d_{ijk}$$

Staat i.p.v. een index-letter een punt, dan is over die index gemiddeld:

$$a_i = w_i \sigma_1$$

$$b_j = w_j \sigma_2$$

$$c_k = w_k \sigma_3$$

$$d_{ijk} = w_{ijk} \sigma_0$$

Het gaat erom een schatting te krijgen van  $X \dots, \sigma_0, \sigma_1, \sigma_2$  en  $\sigma_3$ .

Voor de eerste serie boorproeven worden drie boren gebruikt. Met één van deze boren wordt bij één toerental en één aanzet negen levensduurproeven gedaan ter bepaling van  $\sigma_0$ .

$$\sigma_0^2 = \frac{8}{\sum_{n=1}^8} \frac{(X_n - \bar{X})^2}{8} \qquad \bar{X} = X_{\text{gem}}$$

Hieruit volgen twee conclusies:

- 1e. Als nog een proef onder dezelfde condities gedaan wordt, kan met 99,7 % zekerheid verwacht worden dat deze in het gebied  $\bar{X} \pm 3 \sigma_0$  ligt.
- 2e. Het gemiddelde  $\bar{X}$  is een benadering van het populatie-gemiddelde. Dit populatie-gemiddelde ligt met 99,7 % zekerheid binnen de

grenzen:  $\bar{X} \pm \frac{3 \sigma_0}{\sqrt{9}}$ .

Voor het bepalen van de andere invloeden wordt een serie proeven gedaan vlg. het schema op blz. 3.

In een rij zit het verschil tussen de boren en de toevallige afwijkingen:

$$\sum_{k=1}^3 \frac{(X_{ijk} - X_{ij.})^2}{2} = \sigma_0^2 + \sigma_3^2.$$

Dit kan voor alle rijen gedaan worden (dus negen keer)

$$\frac{\sum_{i=1}^3 \left[ \sum_{k=1}^3 (X_{ijk} - X_{ij.})^2 \right]}{9 \cdot 2} = \sigma_0^2 + \sigma_3^2.$$

Het gemiddelde van een rij is  $X_{ij.}$

Elk blok geeft informatie over verschillen t.g.v. de aanzet.

$$\frac{\sum_{i=1}^3 \left[ \sum_{j=1}^3 \frac{(X_{ij.} - X_{i..})^2}{2} \right]}{3} = \frac{\sigma_0^2}{3} + \sigma_2^2 + \frac{\sigma_3^2}{3}.$$

Op dezelfde manier geldt voor de verschillen tussen de blokken, waarin alleen de toerentallen variëren:

$$\frac{\sum (X_{i..} - X_{...})^2}{2} = \frac{\sigma_0^2}{9} + \sigma_1^2 + \frac{\sigma_2^2}{3} + \frac{\sigma_3^2}{9}$$

i = toerental

j = aanzet

k = boor

\_\_ = volgorde bij het boren (m.b.v. verloting vastgesteld).

0

↓ kolom

|           |           |           |       |
|-----------|-----------|-----------|-------|
| <u>19</u> | <u>1</u>  | <u>8</u>  |       |
| 111       | 112       | 113       |       |
| <u>23</u> | <u>22</u> | <u>15</u> | ← rij |
| 121       | 122       | 123       |       |
| <u>16</u> | <u>4</u>  | <u>11</u> |       |
| 131       | 132       | 133       |       |
| <u>12</u> | <u>27</u> | <u>14</u> |       |
| 211       | 212       | 213       |       |
| <u>7</u>  | <u>18</u> | <u>13</u> |       |
| 221       | 222       | 223       |       |
| <u>25</u> | <u>6</u>  | <u>17</u> |       |
| 231       | 232       | 233       |       |
| <u>2</u>  | <u>20</u> | <u>26</u> |       |
| 311       | 312       | 313       |       |
| <u>21</u> | <u>10</u> | <u>3</u>  |       |
| 321       | 322       | 323       |       |
| <u>24</u> | <u>9</u>  | <u>5</u>  |       |
| 331       | 332       | 333       |       |

5

10

blok

15

20

25

30

35

40

45

50