

Denne fil er downloadet fra  
**Danmarks Tekniske Kulturarv**  
*[www.tekniskkulturarv.dk](http://www.tekniskkulturarv.dk)*

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

### Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på  
*[www.tekniskkulturarv.dk/about](http://www.tekniskkulturarv.dk/about)*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *[tekniskkulturarv@dtu.dk](mailto:tekniskkulturarv@dtu.dk)*

TEKNISK BIBLIOTEK

F. & G. Schelbirk.

Deleapparater og  
Delemetoder.

W. Christensen.

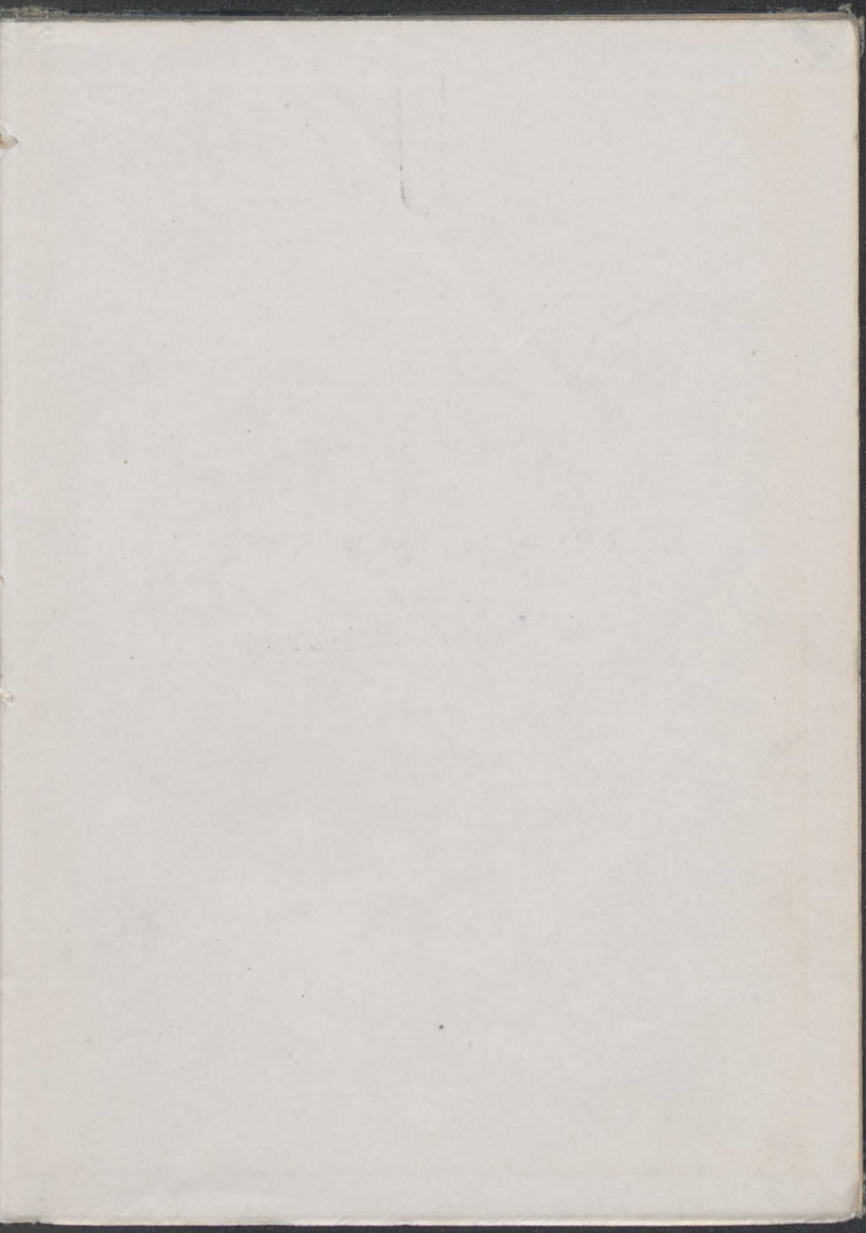
I Skovskastigheden

II Regnerstokken.

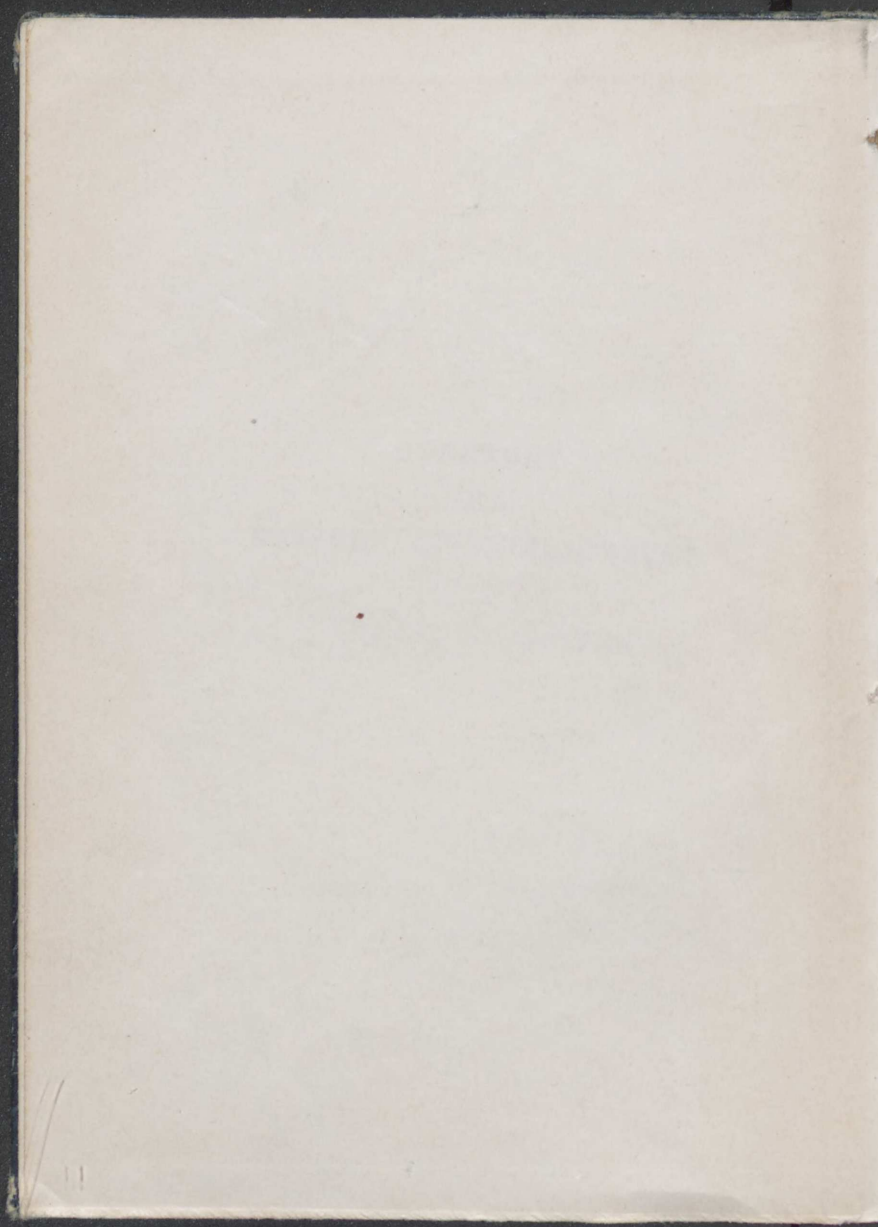
[1919.]

OVERFØRT  
FRA  
UNIVERSITETSBIBLIOTEKET  
TIL  
TEKNISK BIBLIOTEK

621.9  
92.  
1919.







# VEJLEDNING

. i

Delemetoder og Skærehastigheder

samt

Brugen af Regnestok.

---

Særtryk af „Staalet“,  
Medlemsblad for Værkstedsfunktionærene  
i Jærindustrien i Danmark.

---

„Staalet“s Forlag, Sofievej 15 A,  
København.

## Delemetoder med Tabeller.

Af *F. C. G. Schelbeck*, Ing., cand. polyt.

(Side 3—25.)

---

## Skærehastigheder.

Af Overværkfører *W. Christensen*.

(Side 27—37.)

---

## Om Brugen af Regnestok.

Af Overværkfører *W. Christensen*.

(Side 41—53.)



# Deleapparater og Delemetoder.

Af *F. C. G. Schelbeck*, Ing., cand. polyt.

---

Der findes her til Lands en særdeles begrænset teknisk Litteratur, særlig saadan Litteratur, der omhandler Maskinværkstedspraksis.

Et Spørgsmaal, som det i denne Artikel omhandler, foreligger ikke paa Dansk paa en saadan Maade, at det vil kunne læses med Fordel af de Værkstedsfunktionærer, for hvem Sagen har Interesse.

Jeg har derfor i det efterfølgende gjort et Forsøg paa at fremstille de foreliggende Problemer saaledes, at ogsaa de, der ikke direkte har Anvendelse derfor, forhaabentlig vil kunne have Fornøjelse af, at gøre sig bekendt dermed. Jeg har endvidere tænkt mig, at den efterfølgende Tabel til Differentialdeling vilde faa mere Værdi, naar man, foruden at kunne anvende den, ogsaa var i Stand til at kontrollere Rigtigheden af de deri indgaaende Størrelser.

Deleapparater, specielt „Delehoveder“, kaldes saadanne Indretninger, som man anvender til nøjagtig Inddeling af Arbejdsstykker som Tandhjul, Rivaler, Fræsere, Spiralbor, Firkanter, Sekskanter og lignende, ved Opmærkning og navnlig ved Fræsning. Enkelthederne i Konstruktionen af disse Apparater skal ikke nærmere beskrives, idet de forudsættes tilstrækkelig bekendte til Forstaaelse af efterfølgende Redegørelse for deres Anvendelse.

Ved direkte Deling anvender man en faststaaende Deleskive, paa hvilken en drejelig Indexarm med en Pal bevæges og drejer Arbejdsstykket samme Antal Omdrejninger eller Brøkdeler deraf, som Armen selv drejes. Deleskiven kan være forsynet med een eller flere Rækker koncentriske Huller, og man kan have flere Deleskiver til samme Apparat, men det er et ret begrænset Antal Delinger, der vil kunne opnaas paa denne Maade, og direkte Deling anvendes derfor hyppigst ved specielle Formaal, f. Eks. Fræsning af Møtrikker og lignende.

Hvor der er Tale om en mere almindelig Brug for Deling, anvendes derfor nu til Dags hellere et Universaldelehovede, hvorved man faar en indirekte Deling, idet Indexarmen med en Pal bevæges i Forhold til en faststaaende Deleskive, men Armens Bevægelse bliver her ved en Snækkeudveksling omsat til Arbejdsstykket i et Forhold, der alene afhænger af denne Udveksling. De mest almindelige Delehoveder, f. Eks. Brown & Sharpe's, der er Standardtypen, har en enkeltløbet Snække og et 40 Tands Snækkehjul, altsaa en Udveksling 1:40.

Den direkte Deling behøver ingen nærmere Beskrivelse, da den ikke fordrer nogen Beregning, medens den indirekte Deling for Haanden forudsætter en Beregning, som derfor nærmere skal forklares.

Hvis et Arbejdsstykke skal forsynes med et eller andet Antal Tænder, Noter eller lignende, saa maa Snækkehjulet, naar det er drejet en hel Omdrejning, have faaet lige saa mange, lige store Dele af en Omdrejning, som Arbejdsstykket har Tænder; hvis det har 3 Tænder, drejes Snækkehjulet for hver Indstilling  $\frac{1}{3}$  Omdrejning; for 7 Tænder  $\frac{1}{7}$  Omdrejning

osv. Paa samme Maade maa Snækkens og altsaa ogsaa Indeksarmens Omdrejninger tilsammen være det samme som det Antal Omdrejninger, der er nødvendigt for en hel Omdrejning af Snækkehjulet. Ved Fræsning af 3 Tænder vil man faa  $13\frac{1}{3}$  Omdr. = 13 Omdr. + 7 Huller i 21 Hulcirklen, og dette Tal multipliceret med 3 vil da give 40. For 7 Tænder faar man 5 Omdr. + 35 Huller i 49 Hulcirklen =  $5\frac{35}{49}$ , dette Tal multipliceret med 7 giver ligeledes 40.

For at faa en almenyldig Regel kan man gaa en anden Vej. Til een Omdrejning paa Snækkehjulet og dermed Arbejdsstykket svarer 40 Omdrejninger paa Haandtaget, og da dette for hver af disse Omdrejninger passerer „n“ Huller, idet Hulantallet i den paagældende Cirkel kaldes „n“, vil Haandtaget, naar Arbejdsstykket er færdigt, have passeret ialt  $40 \times n$  Huller. For hver Deling af Arbejdsstykket flyttes Haandtaget et vist Antal Huller frem, dette Antal betegnes ved „a“, og hvis Arbejdsstykkets Delinger kaldes „N“, maa Haandtaget for en hel Omdrejning af Arbejdsstykket flyttes „N“ Gange og saaledes passere  $a \times N$  Huller.

Da disse to Resultater hver for sig er et Udtryk for det samlede Antal Huller, faar man herved en Ligning, der angiver Afhængigheden mellem de paagældende Størrelser, nemlig

$$a \times N = 40 \times n. \quad (1)$$

Dette kan omskrives til:

$$\frac{40}{N} = \frac{a}{n} \quad (2)$$



eller, udtrykt i Ord:

Antallet af Omdrejninger af Snækken (40) for een Omdr. af Snækkehjulet, divideret med Antallet af Indstillinger (N) er lig med Antallet af Huller, som Haandtaget flyttes for hver Indstilling (a) divideret med Hulantallet i den paagældende Cirkel (n).

Gaar man tilbage til ovenanførte Eksempel med Deling i 7 Tænder, er altsaa  $N=7$ ,  $n=49$  og  $a=5 \cdot 49 + 35$ , indsat i Ligningen faas,

$$\frac{40}{7} = \frac{5 \cdot 49 + 35}{49} = \frac{280}{49} = \frac{40}{7}$$

hvilket ses at stemme.

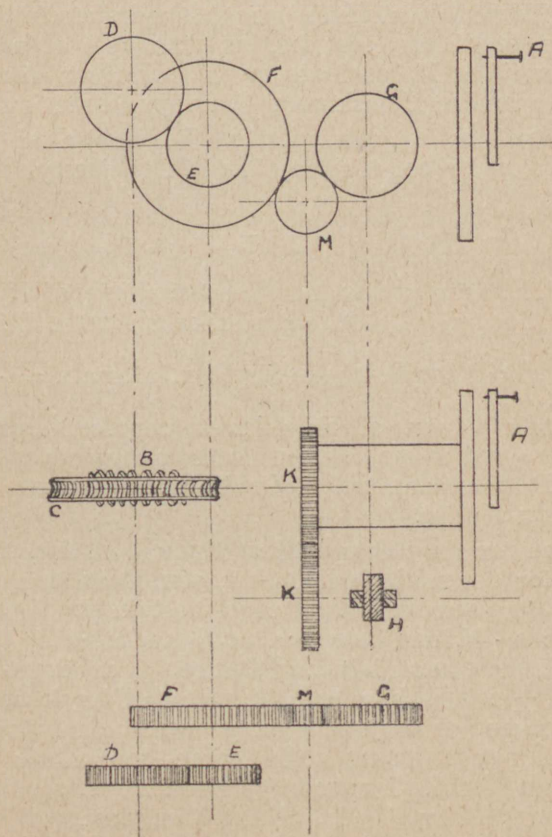
Det Antal Delinger, der kan opnaaes ved denne indirekte Delemetode med de til Delehovedet hørende normale Deleskiver, dækker imidlertid heller ikke altid de Fordringer, der kan stilles, idet man ikke kan inddele i Primtal større end 50 eller Tal, som er Produkt af saadanne.

I den saakaldte Differentialmetode har man imidlertid fundet et Middel til at opnaa praktisk talt en hvilken som helst Deling for hele Tal og Brøker ved en særdeles enkelt Anvendelse af det almindelige Delehoved.

Medens Deleskiven ved almindelig Deling er fastsiddende er den ved denne Metode forbundet med Delehovedets Spindel ved en Tandhjulsudveksling.

Deleskiven faar saaledes, naar Haandtaget bevæges, en Drejning eller Differentialbevægelse, som efter Omstændighederne kan bringes til at foregaa i samme eller modsat Retning af Haandtaget. Som Følge deraf bliver den virkelige Bevægelse af Haandtaget, d. v. s. den Bevægelse, der er bestem-

mende for Arbejdsstykkets Drejning, større eller mindre end dets Bevægelse i Forhold til Deleskiven. Tandhjulsudvekslingen, som forplanter Haandtagets Bevægelse til Deleskiven, er antydnet paa hosstaaende Figur. Haandtaget A drejer Snækken B og deri-



gennem Snækehjulet C, der er forbundet med Tandhjulet D. Fra D gaar Bevægelsen til Mellemhjulene E og F, derfra gennem M til G og videre gennem de lige store Spiralhjul H og de lige store cylindriske Hjul K til Deleskiven.

Deleskiven faar paa Grund af de sidste to lige store Udvekslingsforhold samme Omdrejningstal som G, og endvidere ses det, at man ved at udelade Mellemhjulet M, saaledes at F indgriber direkte i G, kan ændre Deleskivens Omdrejningsretning.

Størrelsen af den relative Bevægelse af Deleskiven er for een Omdrejning af Arbejdsstykket

$$\frac{d}{e} \cdot \frac{f}{g}$$

idet d, e, f og g betegner Tandantallene af Hjulene D, E, F og G. I det følgende kaldes dette Udveks-

lingsforhold for Nemheds Skyld x, altsaa  $x = \frac{d}{e} \cdot \frac{f}{g}$

Da hver Omdr. af Deleskiven repræsenterer „n“ Huller (med samme Betegnelse som anvendt ved den alm. Delemetode), vil x Omdrejninger altsaa svare til n · x Huller.

Man er nu i Stand til at finde, som før, to Udtryk for det samlede Hulantal, som Haandtaget passerer for een Omdr. af Arbejdsstykket. For det første: a · N, der betegner, at Haandtaget er flyttet „a“ Huller frem ialt „N“ Gange. For det andet: 40 n ± x · n, her er „40 n“ et Udtryk for, at Haandtaget er drejet 40 Gange rundt, og hvis Deleskiven havde staaet stille, vilde den altsaa have passeret 40 n Huller; men da Deleskiven, som ovenfor set, for een Omdr. af Arbejdsstykket er drejet n · x Huller i samme eller modsat Retning som



Haandtagets Drejning, maa der til de  $40 \cdot n$  Huller adderes eller subtraheres  $n \cdot x$  Huller for at faa det virkelige Antal Huller, som Haandtaget har passeret. Man faar derved

$$a \cdot N = 40 \cdot n \pm x \cdot n.$$

Denne Ligning bringes paa Formen

$$(40 \pm x) n = a \cdot N \quad (3)$$

$$\text{eller } \frac{(40 \pm x)}{N} = \frac{a}{n} \quad (4)$$

hvilket angiver Forholdet mellem de paagældende Størrelser, og hvorigennem man er i Stand til at kontrollere Rigtigheden af en bestemt Opstilling.

Til Beregning af en ny Opstilling er denne Ligning derimod ikke praktisk. Man kan derfor omskrive den til

$$\frac{40 \pm x}{N} = \frac{40}{N_1} \quad (5)$$

idet man sætter

$$\frac{40}{N_1} = \frac{a}{n}$$

Ved at sammenligne denne sidste Ligning med den, der er fundet ved den alm. Delemetode, vil man se, at  $N_1$  betyder det Antal Delinger, man vilde faa, hvis der ikke var nogen Differentialbevægelse af Deleskiven.

Ligning (5) omskrives til

$$40 \pm x = \frac{40 \cdot N}{N_1}$$

$$\text{eller } \pm x = 40 \left( \frac{N}{N_1} - 1 \right) = \frac{40}{N_1} (N - N_1)$$



Det vil med andre Ord sige, at

Udviklingsforholdet er lig med Forskellen mellem de to Delinger, multipliceret med Haandtagets Om-drejningstal pr. Deling, idet  $\frac{40}{N_1}$  er det samme som  $\frac{a}{n}$

Exempel:

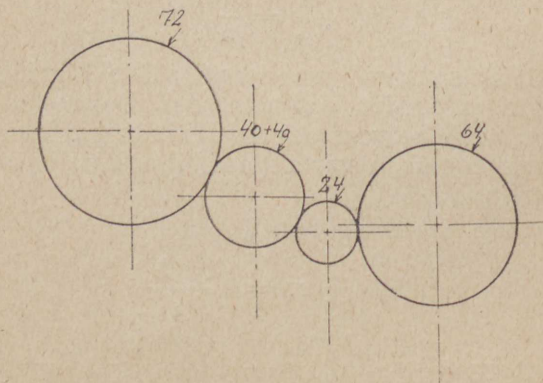
1 Tandhjul skal deles i 311 Tænder, altsaa  $N=311$ .  
 $N_1$  vælges = 320. Indsætter man i Ligningen faas

$$\pm x = \frac{40}{320} (311 - 320)$$

$$x = \frac{40}{320} \cdot 9 = \frac{360}{320} = \frac{72}{64}$$

$$a \text{ og } n \text{ findes af } \frac{a}{n} = \frac{40}{320} = \frac{2}{16} \quad (2 \text{ Huller i } 16 \text{ Hulkreds}).$$

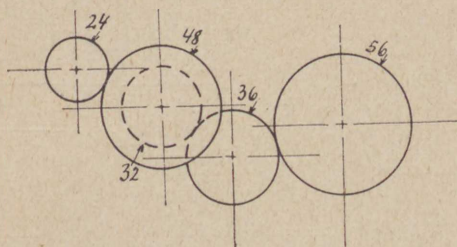
Opstillingen af Hjulene bliver som antydnet: 72 indgribende i et 40 Td., der sidder paa Mellemtappen med et ligesaa stort, derefter et vilkaarligt Mellemhjul, der igen indgriber i 64.



Mellemhjulet er nødvendigt, naar  $N_1$  er større end  $N$ , her 320 større end 311.

Exempel 2:

139 Td. skal fræses.  $N = 139$ .  $N_1$  sættes til 140.

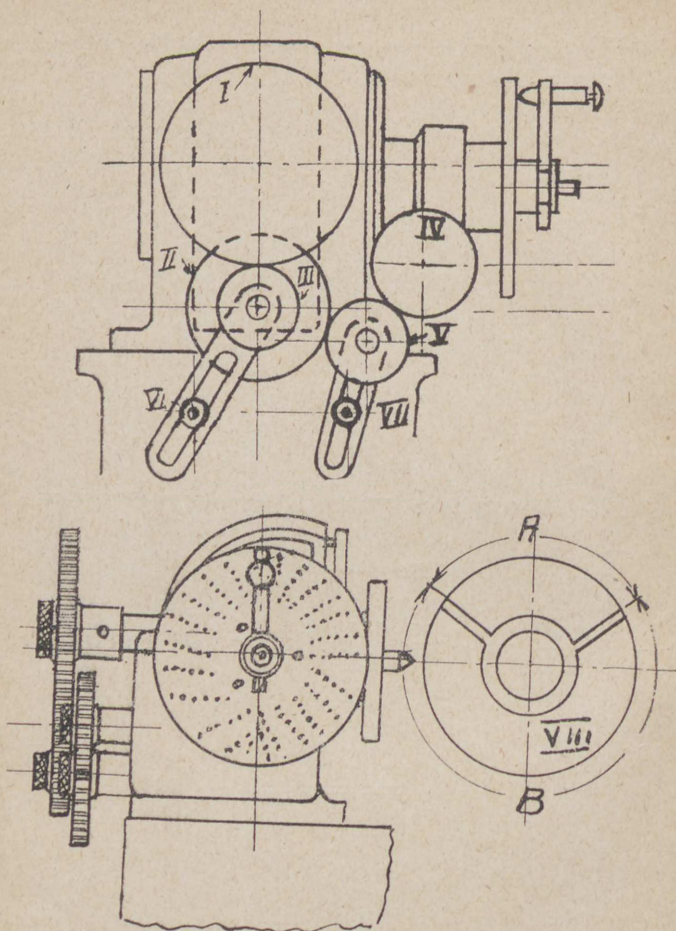


$$\pm x = \frac{40}{140} (139 - 140) = - \frac{40}{140} = - \frac{2}{7}$$

$$x = \frac{24}{48} \cdot \frac{32}{56}$$

$$\frac{a}{n} = \frac{40}{140} = \frac{2}{7} = \frac{6}{21} \text{ (6 Huller i 21 Hulkreds).}$$

=====



- I. Tandhjul paa Spindlen (64 Tænder).
- II. Første Tandhjul paa Tappen (56 Tænder).
- III. Andet Tandhjul paa Tappen (32 Tænder).
- IV. Tandhjul paa Snækken (40 Tænder). (Udveksling for 107 Inddelinger).
- V. Mellemhjul (24 Tænder).
- VI. Hul Nr. 1.
- VII. Hul Nr. 2.
- VIII. NB. Inddelingerne i Tabellen viser Stillingen for Sectorarmene, naar Inddelingshaandtaget bevæges gennem Buen „A“, undtagen Tilfælde mærkede med \*, hvor Haandtaget bevæges gennem Buen „B“.



| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 51                   | 17          | $\frac{14}{17}$                          | 33*                        | 24                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 52                   | 39          | $\frac{30}{39}$                          | 152                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 53                   | 49          | $\frac{35}{49}$                          | 140                        | 56                      | 40                               | 24                              | 72                       |            |           |
| 54                   | 27          | $\frac{20}{27}$                          | 147                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 55                   | 33          | $\frac{24}{33}$                          | 144                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 56                   | 49          | $\frac{35}{49}$                          | 140                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 57                   | 21          | $\frac{15}{21}$                          | 142                        | 56                      |                                  |                                 | 40                       | 24         | 44        |
| 58                   | 29          | $\frac{20}{29}$                          | 136                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 59                   | 39          | $\frac{26}{39}$                          | 132                        | 48                      |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 60                   | 39          | $\frac{26}{39}$                          | 132                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 61                   | 39          | $\frac{26}{39}$                          | 132                        | 48                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 62                   | 31          | $\frac{20}{31}$                          | 127                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 63                   | 39          | $\frac{26}{39}$                          | 132                        | 24                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 64                   | 16          | $\frac{10}{16}$                          | 123                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 65                   | 39          | $\frac{24}{39}$                          | 121                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 66                   | 33          | $\frac{20}{33}$                          | 120                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 67                   | 21          | $\frac{12}{21}$                          | 113                        | 28                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 68                   | 17          | $\frac{10}{17}$                          | 116                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 69                   | 20          | $\frac{12}{20}$                          | 118                        | 40                      |                                  |                                 | 56                       | 24         | 44        |
| 70                   | 49          | $\frac{28}{49}$                          | 112                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 71                   | 18          | $\frac{10}{18}$                          | 109                        | 72                      |                                  |                                 | 40                       | 24         |           |
| 72                   | 27          | $\frac{15}{27}$                          | 110                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 73                   | 21          | $\frac{12}{21}$                          | 113                        | 28                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 74                   | 37          | $\frac{20}{37}$                          | 107                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 75                   | 15          | $\frac{8}{15}$                           | 105                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |

| Antal<br>Inddelinger | Delecirken | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |            |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 76                   | 19         | $10/19$                                  | 103                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 77                   | 20         | $10/20$                                  | 98                         | 32                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 78                   | 39         | $20/39$                                  | 101                        |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 79                   | 20         | $10/20$                                  | 98                         | 48                      |                                  |                                 | 24                       | 44         |           |
| 80                   | 20         | $10/20$                                  | 98                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 81                   | 20         | $10/20$                                  | 98                         | 48                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 82                   | 41         | $20/41$                                  | 96                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 83                   | 20         | $10/20$                                  | 98                         | 32                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 84                   | 21         | $10/21$                                  | 94                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 85                   | 17         | $8/17$                                   | 92                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 86                   | 43         | $20/43$                                  | 91                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 87                   | 15         | $7/15$                                   | 92                         | 40                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 88                   | 33         | $15/33$                                  | 89                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 89                   | 18         | $8/18$                                   | 87                         | 72                      |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 90                   | 27         | $12/27$                                  | 88                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 91                   | 39         | $18/39$                                  | 91                         | 24                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 92                   | 23         | $10/23$                                  | 86                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 93                   | 18         | $8/18$                                   | 87                         | 24                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 94                   | 47         | $20/47$                                  | 83                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 95                   | 19         | $8/19$                                   | 82                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 96                   | 21         | $9/21$                                   | 85                         | 28                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 97                   | 20         | $8/20$                                   | 78                         | 40                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 98                   | 49         | $20/49$                                  | 79                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 99                   | 20         | $8/20$                                   | 78                         | 56                      | 28                               | 40                              | 32                       |            |           |
| 100                  | 20         | $8/20$                                   | 78                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |

| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 101                  | 20          | $\frac{8}{20}$                           | 78                         | 72                      | 24                               | 40                              | 48                       |            | 24        |
| 102                  | 20          | $\frac{8}{20}$                           | 78                         | 40                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 103                  | 20          | $\frac{8}{20}$                           | 78                         | 40                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 104                  | 39          | $\frac{15}{39}$                          | 75                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 105                  | 21          | $\frac{8}{21}$                           | 75                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 106                  | 43          | $\frac{16}{43}$                          | 73                         | 86                      | 24                               | 24                              | 48                       |            |           |
| 107                  | 20          | $\frac{8}{20}$                           | 78                         | 40                      | 56                               | 32                              | 64                       |            | 24        |
| 108                  | 27          | $\frac{10}{27}$                          | 73                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 109                  | 16          | $\frac{6}{16}$                           | 73                         | 32                      |                                  |                                 | 28                       | 24         | 44        |
| 110                  | 33          | $\frac{12}{33}$                          | 71                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 111                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 24                      |                                  |                                 | 72                       | 32         |           |
| 112                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 24                      |                                  |                                 | 64                       | 44         |           |
| 113                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 24                      |                                  |                                 | 56                       | 44         |           |
| 114                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 24                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 115                  | 23          | $\frac{8}{23}$                           | 68                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 116                  | 29          | $\frac{10}{29}$                          | 68                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 117                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 24                      |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 118                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 48                      |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 119                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 72                      |                                  |                                 | 24                       | 44         |           |
| 120                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 121                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 72                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 122                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 48                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 123                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 24                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 124                  | 31          | $\frac{10}{31}$                          | 63                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 125                  | 39          | $\frac{13}{39}$                          | 65                         | 24                      |                                  |                                 | 40                       | 24         | 44        |



| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snaekken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                          | Forste<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 126                  | 39          | $13/39$                                  | 65                         | 24                       |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 127                  | 39          | $13/39$                                  | 65                         | 24                       |                                  |                                 | 56                       | 24         | 44        |
| 128                  | 16          | $5/16$                                   | 61                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 129                  | 39          | $13/39$                                  | 65                         | 24                       |                                  |                                 | 72                       | 24         | 44        |
| 130                  | 39          | $12/39$                                  | 60                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 131                  | 20          | $6/20$                                   | 58                         | 40                       |                                  |                                 | 28                       | 44         |           |
| 132                  | 33          | $10/33$                                  | 59                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 133                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 24                       |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 134                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 28                       |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 135                  | 27          | $8/27$                                   | 58                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 136                  | 17          | $5/17$                                   | 57                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 137                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 28                       |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 138                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 56                       |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 139                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 56                       | 32                               | 48                              | 24                       |            |           |
| 140                  | 49          | $14/49$                                  | 55                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 141                  | 18          | $5/18$                                   | 54                         | 48                       |                                  |                                 | 40                       | 44         |           |
| 142                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 56                       |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 143                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 28                       |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 144                  | 18          | $5/18$                                   | 54                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 145                  | 29          | $8/29$                                   | 54                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 146                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 28                       |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 147                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 24                       |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 148                  | 37          | $10/37$                                  | 53                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 149                  | 21          | $6/21$                                   | 56                         | 28                       |                                  |                                 | 72                       | 24         | 44        |
| 150                  | 15          | $4/15$                                   | 52                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |

| Antal<br>Inddelinger | Deleclrkten | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 151                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 32                      |                                  |                                 | 72                       | 44         |           |
| 152                  | 19          | $\frac{5}{19}$                           | 51                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 153                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 32                      |                                  |                                 | 56                       | 44         |           |
| 154                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 32                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 155                  | 31          | $\frac{8}{31}$                           | 50                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 156                  | 39          | $\frac{10}{39}$                          | 50                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 157                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 32                      |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 158                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 48                      |                                  |                                 | 24                       | 44         |           |
| 159                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 64                      | 32                               | 56                              | 28                       |            |           |
| 160                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 161                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 64                      | 32                               | 56                              | 28                       |            | 24        |
| 162                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 48                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 163                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 32                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 164                  | 41          | $\frac{10}{41}$                          | 47                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 165                  | 33          | $\frac{8}{33}$                           | 47                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 166                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 32                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 167                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 32                      |                                  |                                 | 56                       | 24         | 44        |
| 168                  | 21          | $\frac{5}{21}$                           | 47                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 169                  | 20          | $\frac{5}{20}$                           | 48                         | 32                      |                                  |                                 | 72                       | 24         | 44        |
| 170                  | 17          | $\frac{4}{17}$                           | 45                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 171                  | 21          | $\frac{5}{21}$                           | 47                         | 56                      |                                  |                                 | 40                       | 24         | 44        |
| 172                  | 43          | $\frac{10}{43}$                          | 44                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 173                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                      | 56                               | 32                              | 64                       |            |           |
| 174                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 24                      |                                  |                                 | 32                       | 56         |           |
| 175                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                      | 40                               | 32                              | 64                       |            |           |

| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Shaekken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                          | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 176                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                       | 24                               | 24                              | 64                       |            |           |
| 177                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                       |                                  |                                 | 48                       | 24         |           |
| 178                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                       |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 179                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                       | 24                               | 48                              | 32                       |            |           |
| 180                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 181                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                       | 24                               | 48                              | 32                       |            | 24        |
| 182                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                       |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 183                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 48                       |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 184                  | 23          | $\frac{5}{23}$                           | 42                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 185                  | 37          | $\frac{8}{37}$                           | 42                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 186                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 48                       |                                  |                                 | 64                       | 24         | 44        |
| 187                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 72                       | 48                               | 24                              | 56                       |            | 24        |
| 188                  | 47          | $\frac{10}{47}$                          | 40                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 189                  | 18          | $\frac{4}{18}$                           | 43                         | 32                       |                                  |                                 | 64                       | 24         | 44        |
| 190                  | 19          | $\frac{4}{19}$                           | 40                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 191                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                       |                                  |                                 | 72                       | 24         |           |
| 192                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                       |                                  |                                 | 64                       | 44         |           |
| 193                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                       |                                  |                                 | 56                       | 44         |           |
| 194                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                       |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 195                  | 39          | $\frac{8}{39}$                           | 39                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 196                  | 49          | $\frac{10}{49}$                          | 38                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 197                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                       |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 198                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 56                       | 28                               | 40                              | 32                       |            |           |
| 199                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 100                      | 40                               | 64                              | 32                       |            |           |
| 200                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |



| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 201                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 72                      | 24                               | 40                              | 24                       |            | 24        |
| 202                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 72                      | 24                               | 40                              | 48                       |            | 24        |
| 203                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 204                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 205                  | 41          | $\frac{8}{41}$                           | 37                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 206                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 207                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                      |                                  |                                 | 56                       | 24         | 44        |
| 208                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                      |                                  |                                 | 64                       | 24         | 44        |
| 209                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                      |                                  |                                 | 72                       | 24         | 44        |
| 210                  | 21          | $\frac{4}{21}$                           | 37                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 211                  | 16          | $\frac{3}{16}$                           | 36                         | 64                      |                                  |                                 | 28                       | 44         |           |
| 212                  | 43          | $\frac{8}{43}$                           | 35                         | 86                      | 24                               | 24                              | 48                       |            |           |
| 213                  | 27          | $\frac{5}{27}$                           | 36                         | 72                      |                                  |                                 | 40                       | 44         |           |
| 214                  | 20          | $\frac{4}{20}$                           | 38                         | 40                      | 56                               | 32                              | 64                       |            | 24        |
| 215                  | 43          | $\frac{8}{43}$                           | 35                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 216                  | 27          | $\frac{5}{27}$                           | 36                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 217                  | 21          | $\frac{4}{21}$                           | 37                         | 48                      |                                  |                                 | 64                       | 24         | 44        |
| 218                  | 16          | $\frac{3}{16}$                           | 36                         | 64                      |                                  |                                 | 56                       | 24         | 44        |
| 219                  | 21          | $\frac{4}{21}$                           | 37                         | 28                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 220                  | 33          | $\frac{6}{33}$                           | 35                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 221                  | 17          | $\frac{3}{17}$                           | 33                         | 24                      |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 222                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 72                       | 44         |           |
| 223                  | 43          | $\frac{8}{43}$                           | 35                         | 86                      | 48                               | 24                              | 64                       |            | 24        |
| 224                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 64                       | 44         |           |
| 225                  | 27          | $\frac{5}{27}$                           | 36                         | 24                      |                                  |                                 | 40                       | 24         | 44        |

| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 226                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 56                       | 44         |           |
| 227                  | 49          | $\frac{8}{49}$                           | 30                         | 56                      | 64                               | 28                              | 72                       |            |           |
| 228                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 229                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 44                       | 48         |           |
| 230                  | 23          | $\frac{4}{23}$                           | 34                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 231                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 32                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 232                  | 29          | $\frac{5}{29}$                           | 33                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 233                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 48                      |                                  |                                 | 56                       | 44         |           |
| 234                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 235                  | 47          | $\frac{8}{47}$                           | 32                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 236                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 48                      |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 237                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 48                      |                                  |                                 | 24                       | 44         |           |
| 238                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 72                      |                                  |                                 | 24                       | 44         |           |
| 239                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 72                      | 24                               | 64                              | 32                       |            |           |
| 240                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 241                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 72                      | 24                               | 64                              | 32                       |            | 24        |
| 242                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 72                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 243                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 64                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 244                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 48                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 245                  | 49          | $\frac{8}{49}$                           | 30                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 246                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 247                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 48                      |                                  |                                 | 56                       | 24         | 44        |
| 248                  | 31          | $\frac{5}{31}$                           | 31                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 249                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 32                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 250                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 40                       | 24         | 44        |

| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 251                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 48                      | 44                               | 32                              | 64                       |            | 24        |
| 252                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 253                  | 33          | $\frac{5}{33}$                           | 29                         | 24                      |                                  |                                 | 40                       | 56         |           |
| 254                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 56                       | 24         | 44        |
| 255                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 48                      | 40                               | 24                              | 72                       |            | 24        |
| 256                  | 18          | $\frac{3}{18}$                           | 32                         | 24                      |                                  |                                 | 64                       | 24         | 44        |
| 257                  | 49          | $\frac{8}{49}$                           | 30                         | 56                      | 48                               | 28                              | 64                       |            | 24        |
| 258                  | 43          | $\frac{7}{43}$                           | 31                         | 32                      |                                  |                                 | 64                       | 24         | 44        |
| 259                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 24                      |                                  |                                 | 72                       | 44         |           |
| 260                  | 39          | $\frac{6}{39}$                           | 29                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 261                  | 29          | $\frac{4}{29}$                           | 26                         | 48                      | 64                               | 24                              | 72                       |            |           |
| 262                  | 20          | $\frac{3}{20}$                           | 28                         | 40                      |                                  |                                 | 28                       | 44         |           |
| 263                  | 49          | $\frac{8}{49}$                           | 30                         | 56                      | 64                               | 28                              | 72                       |            | 24        |
| 264                  | 33          | $\frac{5}{33}$                           | 29                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 265                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                      | 40                               | 24                              | 72                       |            |           |
| 266                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 32                      |                                  |                                 | 64                       | 44         |           |
| 267                  | 27          | $\frac{4}{27}$                           | 28                         | 72                      |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 268                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 28                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 269                  | 20          | $\frac{3}{20}$                           | 28                         | 64                      | 32                               | 40                              | 28                       |            | 24        |
| 270                  | 27          | $\frac{4}{27}$                           | 28                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 271                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                      | 24                               | 24                              | 72                       |            |           |
| 272                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                      |                                  |                                 | 64                       | 24         |           |
| 273                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 24                      |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 274                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 275                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                      |                                  |                                 | 40                       | 44         |           |



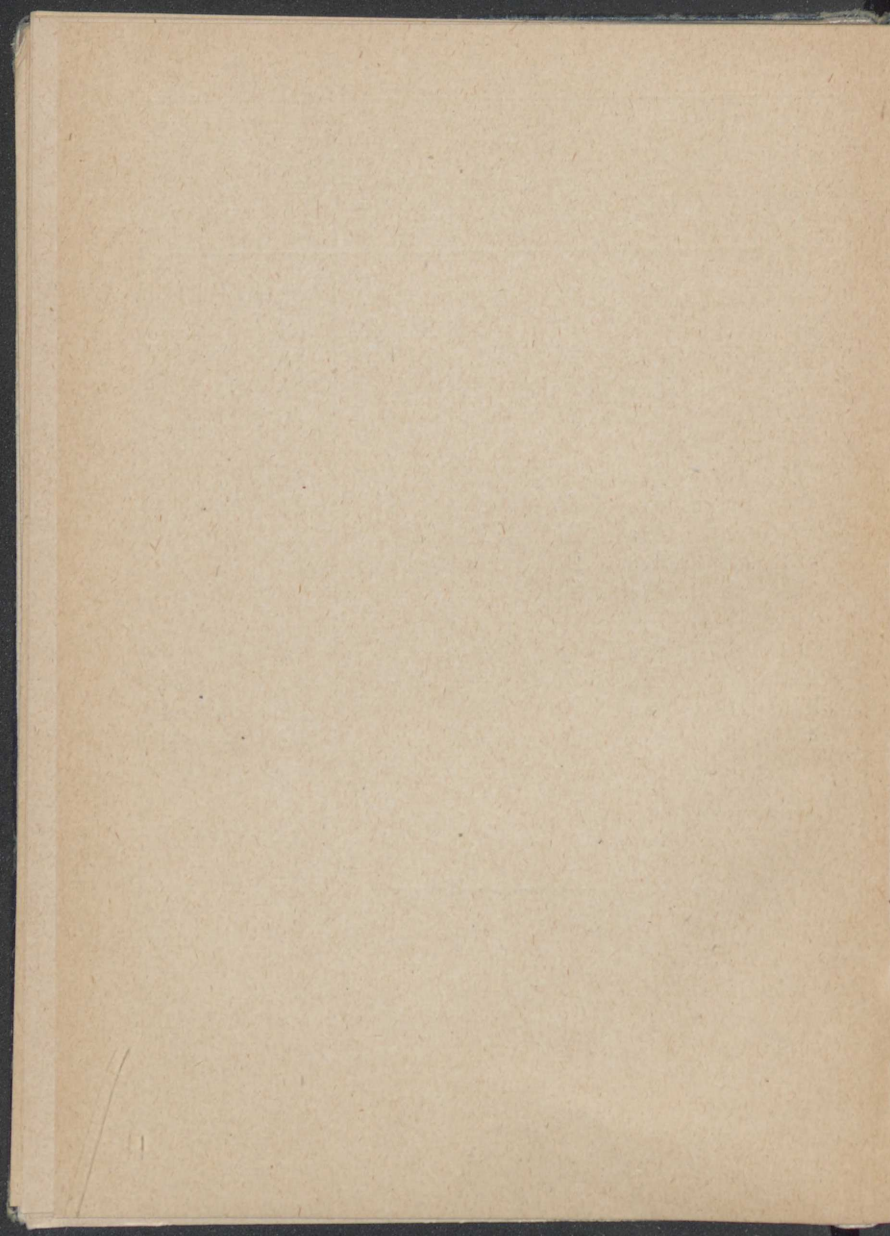
| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradcantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Sækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                        | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 276                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                     |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 277                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                     |                                  |                                 | 24                       | 44         |           |
| 278                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                     | 32                               | 48                              | 24                       |            |           |
| 279                  | 27          | $\frac{4}{27}$                           | 28                         | 24                     |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 280                  | 49          | $\frac{7}{49}$                           | 26                         |                        |                                  |                                 |                          |            |           |
| 281                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 72                     | 24                               | 56                              | 24                       |            | 24        |
| 282                  | 43          | $\frac{6}{43}$                           | 26                         | 86                     | 24                               | 24                              | 56                       |            |           |
| 283                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                     |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 284                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                     |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 285                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                     |                                  |                                 | 40                       | 24         | 44        |
| 286                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                     |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 287                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 24                     |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 288                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 28                     |                                  |                                 | 32                       | 24         | 24        |
| 289                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 56                     | 24                               | 24                              | 72                       |            | 24        |
| 290                  | 29          | $\frac{4}{29}$                           | 26                         |                        |                                  |                                 |                          |            |           |
| 291                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 40                     |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 292                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 28                     |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 293                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 48                     | 32                               | 40                              | 56                       |            |           |
| 294                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 24                     |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 295                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 48                     |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 296                  | 37          | $\frac{5}{37}$                           | 26                         |                        |                                  |                                 |                          |            |           |
| 297                  | 33          | $\frac{4}{33}$                           | 23                         | 28                     | 48                               | 24                              | 56                       |            |           |
| 298                  | 21          | $\frac{3}{21}$                           | 28                         | 28                     |                                  |                                 | 72                       | 24         | 44        |
| 299                  | 23          | $\frac{3}{23}$                           | 25                         | 24                     |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 300                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         |                        |                                  |                                 |                          |            |           |

| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
|                      |             |                                          |                            |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 301                  | 43          | $\frac{6}{43}$                           | 26                         | 24                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 302                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                      |                                  |                                 | 72                       | 24         |           |
| 303                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 72                      | 24                               | 40                              | 48                       |            | 24        |
| 304                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 24                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 305                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 48                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 306                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 40                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 307                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 72                      | 48                               | 40                              | 56                       |            | 24        |
| 308                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                      |                                  |                                 | 48                       | 44         |           |
| 309                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 40                      |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 310                  | 31          | $\frac{4}{31}$                           | 24                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 311                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                      | 24                               | 24                              | 72                       |            |           |
| 312                  | 39          | $\frac{5}{39}$                           | 24                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 313                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                      |                                  |                                 | 28                       | 56         |           |
| 314                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                      |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 315                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                      |                                  |                                 | 40                       | 24         |           |
| 316                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                      |                                  |                                 | 32                       | 44         |           |
| 317                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                      |                                  |                                 | 24                       | 44         |           |
| 318                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 56                      | 28                               | 48                              | 24                       |            |           |
| 319                  | 29          | $\frac{4}{29}$                           | 26                         | 48                      | 64                               | 24                              | 72                       |            | 24        |
| 320                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 321                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 72                      | 24                               | 64                              | 24                       |            | 24        |
| 322                  | 23          | $\frac{3}{23}$                           | 25                         | 32                      |                                  |                                 | 64                       | 24         | 44        |
| 323                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 324                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |
| 325                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                      |                                  |                                 | 40                       | 24         | 44        |

| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snaekken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                          | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 326                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                       |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 327                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                       |                                  |                                 | 28                       | 24         | 44        |
| 328                  | 41          | $\frac{5}{41}$                           | 23                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 329                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                       | 24                               | 24                              | 72                       |            | 24        |
| 330                  | 33          | $\frac{4}{33}$                           | 23                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 331                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 64                       | 44                               | 24                              | 48                       |            | 24        |
| 332                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                       |                                  |                                 | 48                       | 24         | 44        |
| 333                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 24                       |                                  |                                 | 72                       | 44         |           |
| 334                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                       |                                  |                                 | 56                       | 24         | 44        |
| 335                  | 33          | $\frac{4}{33}$                           | 23                         | 72                       | 48                               | 44                              | 40                       |            | 24        |
| 336                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                       |                                  |                                 | 64                       | 24         | 44        |
| 337                  | 43          | $\frac{5}{43}$                           | 21                         | 86                       | 40                               | 32                              | 56                       |            |           |
| 338                  | 16          | $\frac{2}{16}$                           | 24                         | 32                       |                                  |                                 | 72                       | 24         | 44        |
| 339                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 24                       |                                  |                                 | 56                       | 44         |           |
| 340                  | 17          | $\frac{2}{17}$                           | 22                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 341                  | 43          | $\frac{5}{43}$                           | 21                         | 86                       | 24                               | 32                              | 40                       |            |           |
| 342                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 32                       |                                  |                                 | 64                       | 44         |           |
| 343                  | 15          | $\frac{2}{15}$                           | 25                         | 40                       | 64                               | 24                              | 86                       |            | 24        |
| 344                  | 43          | $\frac{5}{43}$                           | 21                         |                          |                                  |                                 |                          |            |           |
| 345                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 24                       |                                  |                                 | 40                       | 56         |           |
| 346                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                       | 56                               | 32                              | 64                       |            |           |
| 347                  | 43          | $\frac{5}{43}$                           | 21                         | 86                       | 24                               | 32                              | 40                       |            | 24        |
| 348                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 24                       |                                  |                                 | 32                       | 56         |           |
| 349                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                       | 44                               | 24                              | 48                       |            |           |
| 350                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                       | 40                               | 32                              | 64                       |            |           |

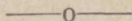


| Antal<br>Inddelinger | Delecirklen | Antal Omdrej-<br>ninger af<br>Haandtaget | Gradeantal<br>paa Sectoren | Tandhjul paa<br>Snækken | Hul Nr. 1                        |                                 | Tandhjul paa<br>Spindlen | Mellemhjul |           |
|----------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                      |             |                                          |                            |                         | Første<br>Tandhjul<br>paa Tappen | Andet<br>Tandhjul<br>paa Tappen |                          | Hul Nr. 1  | Hul Nr. 2 |
| 351                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 24                      |                                  |                                 | 24                       | 56         |           |
| 352                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      | 24                               | 24                              | 64                       |            |           |
| 353                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      | 24                               | 24                              | 56                       |            |           |
| 354                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      |                                  |                                 | 48                       | 24         |           |
| 355                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      |                                  |                                 | 40                       | 24         |           |
| 356                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      |                                  |                                 | 32                       | 24         |           |
| 357                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      |                                  |                                 | 24                       | 44         |           |
| 358                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      | 32                               | 48                              | 24                       |            |           |
| 359                  | 43          | $\frac{5}{43}$                           | 21                         | 86                      | 48                               | 32                              | 100                      |            | 24        |
| 360                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         |                         |                                  |                                 |                          |            |           |
| 361                  | 19          | $\frac{2}{19}$                           | 19                         | 32                      |                                  |                                 | 64                       | 44         |           |
| 362                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      | 28                               | 56                              | 32                       |            | 24        |
| 363                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      |                                  |                                 | 24                       | 24         | 44        |
| 364                  | 18          | $\frac{2}{18}$                           | 21                         | 72                      |                                  |                                 | 32                       | 24         | 44        |



# Skærehastigheder.

Af Överværkfører *W. Christensen.*



For at kunne følge med i Konkurrencen, og ligeledes tilfredsstille Fabrikantens Krav om at faa det mest mulige ud af Værktøjsmaskinerne, er det nødvendigt for Værkføreren at vide, hvad Maskinen kan yde. Og dette opnaas blot ved at kende den tilladelige Skærehastighed.

Særlig i Amerika er der paa dette Omraade gjort aarelange Forsøg, og den amerikanske Ingeniør Poliokof har gennem sine mange Forsøg høstet store Erfaringer. Nedenstaaende Skærehastigheds-Tabel, som er udarbejdet af Poliokof, har vist sig at være fuldt ud tilfredsstillende. Dog maa bemærkes, at Tallene deri ikke er Maximum. Man kan ved rigelig Vandafkøling opnaa betydelig større Skærehastighed end de i Tabellen angivne. Men ved Hjælp af Tabellen har man et Punkt at gaa ud fra.



Tabel 1.

| Skærehastighed—Meter pr Minut |            |       |        |      |                        |       |       |       |       |
|-------------------------------|------------|-------|--------|------|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Operation.                    | Støbejern. |       |        |      | Staalgods. Hammerbolt. |       |       |       |       |
|                               | Almind.    |       | Hærdt. |      |                        |       |       |       |       |
|                               | 1          | 2     | 1      | 2    | 1                      | 2     | 1     | 2     |       |
| Drejebænk.                    | Skrap.     | 6-12  | 14-20  | 4-6  | 8-10                   | 6-12  | 12-18 | 8-14  | 15-22 |
|                               | Slet.      | 12-18 | 18-24  | 8-10 | 14-18                  | 10-18 | 16-24 | 14-20 | 20-25 |
|                               | Oprivn.    | 3-6   | 4-10   | 2-3  | 2-4                    | 2-4   | 4-8   | 3-6   | 4-10  |
|                               | Gevind.    | 5-8   | 10-15  | 3-6  | 6-10                   | 5-8   | 10-15 | 5-8   | 10-15 |
| Rulleværk.                    | Skrap.     | 6-12  | 14-20  | 4-6  | 8-10                   | 6-12  | 12-18 | 8-14  | 15-22 |
|                               | Slet.      | 12-18 | 18-24  | 8-10 | 14-18                  | 10-18 | 16-24 | 14-20 | 20-28 |
|                               | Oprivn.    | 3-5   | 4-10   | —    | 2-4                    | 2-4   | 4-8   | 3-6   | 4-10  |
|                               | Gevind.    | 2-5   | 4-8    | 2-3  | 2-4                    | 2-4   | 4-8   | 2-4   | 4-8   |
| Børemaskine.                  | Sneglebor. | 8-12  | 16-24  | 4-8  | 8-12                   | 6-12  | 16-22 | 8-14  | 18-24 |
|                               | Børestang. | 6-12  | 14-20  | 4-6  | 8-12                   | 6-12  | 12-18 | 8-14  | 14-20 |
|                               | Oprivn.    | 3-6   | 4-10   | —    | 2-4                    | 2-4   | 4-8   | 3-6   | 4-10  |
|                               | Anslog.    | 6-12  | 12-18  | 4-6  | 8-10                   | 6-12  | 12-18 | 8-14  | 14-20 |
|                               | Gevind.    | 2-5   | 4-8    | 2-3  | 2-4                    | 2-4   | 4-8   | 2-4   | 4-8   |
| Træslemaskine.                | Lgd&Plon.  | 18-16 | 18-30  | 8-10 | 16-16                  | 6-14  | 16-25 | 10-16 | 18-30 |
|                               | Rund.      | 8-14  | 15-25  | 6-8  | 8-12                   | 6-12  | 14-22 | 8-14  | 16-25 |
|                               | Tandhjul.  | 8-12  | 14-20  | 4-6  | 8-10                   | 5-10  | 12-20 | 8-12  | 14-22 |
|                               | Slet.      | 12-18 | 24-32  | 8-12 | 14-18                  | 10-18 | 18-26 | 12-18 | 20-30 |
| Høvl & Stikkr.                |            | 8-10  | 10-15  | 7-9  | 10-12                  | 8-10  | 10-15 | 8-10  | 10-15 |

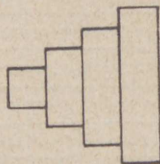
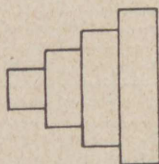
Tabel 1.

|                |            | Smedejern & Staal. |       |         |       |                  |       | Messing & Rødgods. |       |        |       |  |  |
|----------------|------------|--------------------|-------|---------|-------|------------------|-------|--------------------|-------|--------|-------|--|--|
| Operation.     |            | Blødt.             |       | Middel. |       | Hårdt.           |       | Almind.            |       | Hårdt. |       |  |  |
|                |            | 1                  | 2     | 1       | 2     | 1                | 2     | 1                  | 2     | 1      | 2     |  |  |
| Drejebænk.     | Skrup.     | 12-16              | 20-30 | 10-14   | 16-24 | 6-10             | 12-18 | 25-35              | 30-40 | 15-22  | 20-30 |  |  |
|                | Slæt.      | 14-20              | 28-32 | 12-18   | 22-28 | 8-12             | 16-20 | 30-40              | 40-50 | 25-30  | 30-40 |  |  |
|                | Opravn.    | 3-6                | 8-10  | 3-5     | 4-8   | 2-3              | 2-4   | 10-15              | 14-20 | 8-10   | 10-12 |  |  |
|                | Gevind.    | 15-12              | 14-18 | 6-10    | 12-16 | 4-7              | 10-12 | 18-22              | 20-30 | 10-15  | 18-22 |  |  |
| Røvelbænk.     | Skrup.     | 14-18              | 25-30 | 12-18   | 18-25 | 8-10             | 12-18 | 25-35              | 30-40 | 15-20  | 20-30 |  |  |
|                | Slæt.      | 15-20              | 28-32 | 15-18   | 22-28 | 8-12             | 16-20 | 30-40              | 40-50 | 25-28  | 30-40 |  |  |
|                | Opravn.    | 3-6                | 8-10  | 3-5     | 4-8   | 1-2              | 2-4   | 10-15              | 14-18 | 8-10   | 10-12 |  |  |
|                | Gevind.    | 3-6                | 6-10  | 2-5     | 5-8   | -                | 2-3   | 8-15               | 10-18 | 6-8    | 8-12  |  |  |
| Boremaskine.   | Singlebor. | 12-18              | 22-30 | 10-18   | 18-25 | 8-12             | 15-20 | 25-30              | 30-40 | 15-22  | 20-30 |  |  |
|                | Borestang. | 12-16              | 16-22 | 8-12    | 12-18 | 6-8              | 10-12 | 20-25              | 25-30 | 15-20  | 18-25 |  |  |
|                | Opravn.    | 3-6                | 8-10  | 3-5     | 4-8   | 2-3              | 2-4   | 10-15              | 14-20 | 8-10   | 10-12 |  |  |
|                | Anslog.    | 12-16              | 20-25 | 10-14   | 15-20 | 6-12             | 12-18 | 20-30              | 25-35 | 12-18  | 15-25 |  |  |
|                | Gevind.    | 3-6                | 6-10  | 2-5     | 5-8   | -                | 2-4   | 8-15               | 10-18 | 6-8    | 8-12  |  |  |
| Fræsmaskine.   | Lgd&Plan.  | 18-22              | 24-30 | 12-18   | 15-25 | 6-10             | 12-18 | 30-40              | 40-60 | 20-30  | 35-50 |  |  |
|                | Rund.      | 16-20              | 20-25 | 10-16   | 14-22 | 6-10             | 10-15 | 25-35              | 30-40 | 15-25  | 25-35 |  |  |
|                | Tandhjul.  | 10-16              | 16-24 | 8-14    | 12-20 | 4-8              | 8-12  | 18-25              | 30-40 | 15-18  | 25-30 |  |  |
|                | Slæt.      | 20-25              | 35-45 | 14-18   | 24-32 | 8-12             | 16-22 | 40-50              | 50-60 | 25-35  | 40-50 |  |  |
| Hvæl & Stikke. |            | 8-12               | 12-16 | 8-10    | 10-14 | 7-9              | 10-12 | 12-18              | 15-18 | 10-15  | 12-18 |  |  |
|                |            | 1 Værktøjs-Staal.  |       |         |       | 2 Special-Staal. |       |                    |       |        |       |  |  |

Tabel 2.

Tabel for Drejediameter  
og Spindelhastighed.

for  
Drejebænk 172



Uden Udveksling

Med Udveksling

| Materiale.   | Material. Diam. |    |    |    |
|--------------|-----------------|----|----|----|
|              | Støbejern.      |    |    |    |
|              | 10              | 16 | 24 | 37 |
|              | 12              | 19 | 28 | 41 |
| Blødt-Staal. | 5               | 8  | 12 | 18 |
|              | 7               | 12 | 17 | 28 |
|              | 15              | 24 | 36 | 55 |
|              | 16              | 26 | 38 | 60 |
| Hærdt-Staal. | 5               | 8  | 12 | 18 |
|              | 9               | 14 | 21 | 33 |
|              | 7               | 12 | 17 | 28 |
|              | 10              | 16 | 24 | 37 |
| Metul.       | 2               | 3  | 4  | 8  |
|              | 6               | 9  | 14 | 22 |
|              | 20              | 33 | 46 | 75 |
|              | 25              | 40 | 58 | 92 |
|              | 10              | 16 | 24 | 37 |
|              | 15              | 24 | 36 | 55 |
| A-Skrup.     |                 |    |    |    |
| C-Opravn.    |                 |    |    |    |

| Material. Diam. |     |     |     |   |
|-----------------|-----|-----|-----|---|
| 68              | 106 | 176 | 265 | A |
| 80              | 125 | 215 | 315 | B |
| 34              | 53  | 88  | 132 | C |
| 50              | 85  | 132 | 198 | D |
| 100             | 158 | 265 | 397 | A |
| 106             | 170 | 280 | 420 | B |
| 34              | 53  | 88  | 132 | C |
| 63              | 100 | 160 | 247 | D |
| 50              | 85  | 132 | 198 | A |
| 68              | 106 | 176 | 265 | B |
| 15              | 22  | 36  | 52  | C |
| 40              | 56  | 104 | 155 | D |
| 135             | 207 | 352 | 535 | A |
| 170             | 262 | 427 | 673 | B |
| 68              | 106 | 176 | 265 | C |
| 100             | 158 | 265 | 397 | D |
| B-Slet.         |     |     |     |   |
| D-Gevind.       |     |     |     |   |



Man kan ved Hjælp af vedføjede Tabel 1 og Formlerne for Skærehastighed, Omdrejning og Diameter let udarbejde sig Tabeller til Brug ved de forskellige Maskiner, Drejebænke, Boremaskiner, Fræsemaskiner o. s. v., saaledes at man let og hurtigt kan overbevise sig om, at Maskinen virkelig yder, hvad den skal.

$$\text{Skærehastighed} = \frac{\text{Omdrejning} \cdot \text{Diameter}}{318}$$

$$\text{Omdrejning} = \frac{318 \cdot \text{Skærehastighed}}{\text{Diameter}}$$

$$\text{Diameter} = \frac{318 \cdot \text{Skærehastighed}}{\text{Omdrejning}}$$

318 er en Konstant, som fremkommer ved at dividere  $\frac{1000}{\pi} = 318$ .

Hosstaaende Tabel 2 viser en Tabel, som jeg mener er let overskuelig; for Arbejderen vil det være en Lettelse, naar en saadan Tabel er ophængt ved Maskinen, da han saa ikke behøver at være i Tvivl om, at Maskinen løber med den rigtige Hastighed.

For Fræsemaskiner maa man i Stedet for Materiale Diam. sætte Fræserens Diam., og for Boremaskiner Borets Diam. Det vil ogsaa for Værkføreren være en stor Fordel ved Fastsættelse af Akkorder at have en saadan Tabel, da man jo derved hurtigt er i Stand til at udregne Maskintiden. Man kan hertil benytte Formlen

$$\frac{\text{Længde}}{\text{Omdrejning} \cdot \text{Tilspænding}}$$

som i de fleste Tilfælde er nøjagtig nok og er hurtigere og lettere at regne med end Formlen

$\pi \cdot \text{Diameter} \cdot \text{Længden}$

Skærehastighed · Tilspænding.

Og mangt et Ordfægteri mellem Mesteren og Arbejderen, om at Akkordprisen er for lav, vil ogsaa herved kunne undgaas, naar man paa Stedet kan overbevise Arbejderen om, at naar Maskinen løber den rigtige Hastighed, vil Arbejdet kunne fremstilles efter den fastsatte Akkordpris. Selvfølgelig maa man regne med den nødvendige Opspænding, Slibning af Staal o. s. v.

For at kunne sammensætte en Tabel, som vist i Tabel 2, maa man kende Spindelens Omdrejningshastighed pr. Minut, og Materialets Diameter.

Eks.: En Drejebænk's Spindelomdrejning uden Udveksling er for den mindste Trappeskive 600 Omdr., anden Skive 400 Omdr., tredie Skive 265 Omdr. og fjerde Skive 175 Omdr. pr. Minut. Med Udveksling løber f. Eks. den mindste Skive 95 Omdr., 2. Skive 60 Omdr., 3. Skive 40 Omdr. og 4. Skive 23 Omdr. pr. Minut,

For nu at udregne hvilke Diam. man skal sætte i Tabellen benytter man Formlen  $\frac{318 \cdot \text{Skærehastighed}}{\text{Omdrejning}}$

f. Eks. Rubrikkerne for Støbejern under Materiale Diam.

Den mindste Skive løber 600 Omdr. og efter Tabel 1 er Skærehastigheden for Støbejern, naar man bruger Special Staal eller Selvhærdende Drejestaal

14—20 Meter pr. Minut for Skrupdrejning  $\frac{318 \cdot 20}{600} =$

10,5 mm., som er Diameteren, der kan drejes med den mindste Trappeskive. Og dette Tal sættes saa i Rubriken for Støbejern under den mindste Skive ud for A, som her betyder Skrupdrejning. Man

kan godt afrunde Tallet til 10 for ikke at regne med Decimaler.

Den næste Trappeskive Omdr. er 400 det bliver da  $\frac{318 \cdot 20}{400} = 15,9$  mm. afrundet til 16, som saa sættes i den næste Rubrik. Og med denne Skive kan altsaa skupdrejes Diam. fra 10—16 mm.

Rubrikkerne ud for B udfyldes paa samme Maade, f. Eks.: Den mindste Trappeskive løber 600 Omdr. Og Skærehastighed er, som vist i Tabel 1, fra 18—24

Meter for Sletdrejning.  $\frac{318 \cdot 24}{600} = 12,7$  afrundet til

12, som saa sættes i Rubikken for Støbejern under den mindste Skive og ud for B, som her betyder Sletdrejning.

Paa denne Maade kan man udfærdige sig en Tabel som for Arbejderen, der staar ved Maskinen er let forstaaelig, da han blot behøver at maale Diameteren af Arbejdsstykket og se efter i Tabellen, hvilken Trappeskive der staar over den Rubrik hvori Tallet, som svarer til Diameteren, staar.

For at kontrollere om Beregning er rigtig benytter man Formlen  $\frac{318 \cdot \text{Skærehastighed}}{\text{Diameter}} = \text{Omdr.}$

Eks.: Den sidste Udregning. Diam. blev 12,7 og Skærehastigheden 24.  $\frac{318 \cdot 24}{12,7} = 600$  Omdr.

Eller for at kontrollere om Skærehastigheden er rigtig efter Tabel 1 benytter man Formlen  $\frac{\text{Omdrejning} \cdot \text{Diameter}}{318} = \text{Skærehastighed.}$

$\frac{600 \cdot 12,7}{318} = 24$  Meter pr. Minut.



Tabel 3.

| Diam.<br>m/m | Skærehastighed-Meter pr. Min. |     |     |     |     |     |     |     | Diam.<br>m/m |
|--------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
|              | 4                             | 8   | 12  | 18  | 24  | 30  | 40  | 50  |              |
|              | Omdrejning pr. Minut.         |     |     |     |     |     |     |     |              |
| 10           | 128                           | 255 | 382 | 574 |     |     |     |     | 10           |
| 12           | 106                           | 212 | 318 | 478 | 636 |     |     |     | 12           |
| 14           | 91                            | 182 | 273 | 410 | 546 |     |     |     | 14           |
| 16           | 80                            | 159 | 239 | 358 | 478 | 597 |     |     | 16           |
| 20           | 64                            | 128 | 191 | 287 | 383 | 478 |     |     | 20           |
| 24           | 53                            | 106 | 159 | 239 | 318 | 398 | 530 |     | 24           |
| 28           | 45                            | 91  | 137 | 205 | 273 | 341 | 455 | 568 | 28           |
| 32           | 40                            | 80  | 119 | 179 | 239 | 298 | 393 | 498 | 32           |
| 36           | 35                            | 71  | 106 | 159 | 214 | 265 | 354 | 442 | 36           |
| 40           | 32                            | 64  | 95  | 143 | 191 | 239 | 318 | 398 | 40           |
| 45           | 28                            | 56  | 85  | 127 | 170 | 214 | 283 | 354 | 45           |
| 50           | 25                            | 51  | 76  | 115 | 153 | 191 | 255 | 318 | 50           |
| 55           | 23                            | 46  | 69  | 104 | 139 | 174 | 231 | 289 | 55           |
| 60           | 21                            | 42  | 63  | 95  | 127 | 159 | 212 | 265 | 60           |
| 70           | 18                            | 36  | 54  | 81  | 109 | 136 | 182 | 227 | 70           |
| 80           | 16                            | 32  | 47  | 74  | 95  | 119 | 159 | 199 | 80           |
| 90           |                               | 28  | 42  | 63  | 85  | 106 | 142 | 177 | 90           |
| 100          |                               | 25  | 38  | 57  | 76  | 95  | 127 | 159 | 100          |
| 110          |                               | 23  | 34  | 52  | 69  | 86  | 116 | 145 | 110          |
| 115          |                               | 22  | 33  | 49  | 66  | 83  | 111 | 138 | 115          |
| 120          |                               | 21  | 31  | 47  | 63  | 79  | 106 | 133 | 120          |
| 130          |                               | 19  | 29  | 44  | 58  | 73  | 98  | 123 | 130          |
| 140          |                               | 18  | 27  | 41  | 54  | 68  | 91  | 114 | 140          |
| 150          |                               | 16  | 25  | 38  | 50  | 63  | 84  | 106 | 150          |
| 160          |                               | 16  | 24  | 35  | 47  | 59  | 79  | 88  | 160          |
| 175          |                               |     | 21  | 32  | 43  | 54  | 72  | 81  | 175          |
| 200          |                               |     | 19  | 28  | 38  | 47  | 63  | 79  | 200          |
| 250          |                               |     | 15  | 23  | 30  | 38  | 51  | 62  | 250          |
| 300          |                               |     |     | 19  | 25  | 31  | 42  | 52  | 300          |

For at kunne benytte en lignende Tabel for Fræse-maskiner, maa man istedet for Materialets Diam. benytte Fræserens Diam. Og til Boremaskiner Borets Diam.

I Tabel 3 findes Omdrejningshastigheden i Forhold til Skærehastighed og Diam. Og ved Hjælp af denne kan man næsten uden Beregning udfærdige sig en Tabel.

F. Eks.: Hvilken Diameter af blødt Staal kan drejes med Trappeskiven, som løber 175 Omdr. pr. Minut? Skærehastighed er efter Tabel 1 for Skrupdrejning 30 Meter pr. Min. Man søger da under Skærehastighed Tallet 30, og i Rubrikken for Omdrejning under Tallet 30, søger man et Tal, som svarer til 175; det nærmeste er 174, og det Tal, som staar i Rubrikken for Diameter ud for 174, er 55, som man saa sætter i Rubrikken A under Trappeskiven for 175 Omdr.

---

## Til Supplering af Skærehastigheder.

Af P. P.

—o—

Den foranstaaende Artikel om Skærehastigheder opgiver en Del Talstørrelser, der dog bør suppleres med de sammenhørende Værdier for Skærehastigheder, Spaandybder og Tilspændinger, da det nu én Gang ikke er tilstrækkeligt, at Maskinen „gør“ de nødvendige Omdrejninger. Mange mener, at de forskellige Maskiner f. Eks. ere „fuldt belastede“, naar Spaanerne ere anløbne, hvad enten det saa sker ved forholdsvis stor Tilspænding eller stor Spaandybde — daarligt Skær eller Façon paa Staal. Da Begrebet „System“ vel er godt i de fleste Tilfælde, kan en Fremstilling af Forhold mellem

Skærehastighed, Spaandybde og Fremtræk her fremsættes til Kritik — eller Vejledning. De angivne Værdier er nemlig gode og giver gode Akkordpriser efter Formlen

$$\frac{\text{Drejelængde} \times \text{Antal Spaaner}}{\text{Omdrejninger} \times \text{Tilspænding}},$$

der er nøjagtig.

For at faa et fuldt ud betryggende Resultat, maa hver enkelt Maskine altsaa opmaales (Opridsningen og de til Raadighed staaende Tilspændinger). Saaledes som af Hr. Overværkfører W. Christensen skitseret med de største Diametre, der kan bearbejdes paa de forskellige Trapper, er man inde paa det rigtige Spor for Maskinernes fulde Udnyttelse, idet man vanskeligt pr. Øjemaal kan afgøre, om Maskinen „løber hurtigt nok“. For Fræsemaskinens Vedkommende bliver en Beregning af den til Arbejdets Udførelse passende anvendte Tid en Del lettere, idet her kan anvendes Værdier for Transport pr. Min. ved de forskellige Fræsers Diametre.

*For Drejebænke kan anvendes:*

Ved moderne Hurtigdrejebænke med Anvendelse af Hurtigdrejestaal.

| Arbejdsstykkets Materiale.    | Længdedrejning. |           |           | Plandrejning. |           |           |
|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|
|                               | 1. Spaan.       | 2. Spaan. | 3. Spaan. | 1. Spaan.     | 2. Spaan. | 3. Spaan. |
|                               | Sletning.       |           |           | Sletning.     |           |           |
|                               | Metermin.       |           |           | Metermin.     |           |           |
| Støbestaal.....               | 9               | 10        | 8         | 7,5           | 8,5       | 7         |
| Staalstøbt.....               | 12              | 16        | 10        | 10            | 14        | 8,5       |
| Støbejern og<br>haardt Bronze | 13              | 17        | 17        | 11            | 15        | 15        |
| S. M. Staal.....              | 16              | 20        | 12        | 14            | 17        | 10        |
| Smedejern og<br>Aluminium..   | 19              | 23        | 16        | 16            | 20        | 14        |
| Rødgoods .....                | 30              | 35        | 35        | 26            | 30        | 30        |
| Blødt Bronze,<br>hv. Metal... | 25              | 30        | 30        | 21            | 26        | 26        |



Anvendes de her nævnte Skærehastigheder, er følgende Værdier for Spaandymbde og Tilspænding brugbare:

**Smaa Drejebænke med Pinolhøjde indtil 200 m/m:**

|            | 1. Skrubspaan. |     |     | 2. Spaan. |     | alm. Sletning. | bred Sletn. |
|------------|----------------|-----|-----|-----------|-----|----------------|-------------|
|            | m/m            |     |     | m/m       |     | m/m            | m/m         |
| Snitdybde  | 5              | 7,5 | 10  | 2         | 3   | fra 0,2—0,5    |             |
| Tilspændg. | 1              | 0,6 | 0,4 | 1         | 0,8 | „ 0,3—0,6      | 0,75—2      |

**Mellemstore Drejebænke med Pinolhøjde indtil 600 m/m:**

|            |     |     |     |     |       |               |
|------------|-----|-----|-----|-----|-------|---------------|
| Snitdybde  | 5   | 8   | 12  | 15  | 2 4   | fra 0,2—0,5   |
| Tilspændg. | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 0,6 | 2 1,3 | „ 0,5—1 1,5—4 |

**Store Drejebænke med Pinolhøjde over 600 m/m:**

|            |   |     |     |     |     |                |
|------------|---|-----|-----|-----|-----|----------------|
| Snitdybde  | 5 | 10  | 15  | 20  | 2 4 | fra 0,2—0,5    |
| Tilspændg. | 2 | 1,4 | 1,1 | 0,8 | 3 2 | „ 0,75—1,5 2—6 |

# Tandhjulfræsning



SCANIA-VABIS

KØBENHAVN



Alle Arter — Lydlos Gang

— Telefon 11500. —



# Mushet Staalet

er kendt over hele Verden.

**MUSHET** er Navnet paa Opfinderen af  
det selvhærdende Staal, Metallurgen Professor  
H. F. Mushet.

**MUSHET STAALET** er det **origi-  
nale Hurtigdrejestaal.**

## Søren Høgh,

København B.

— — **Telefon 7514.** — —

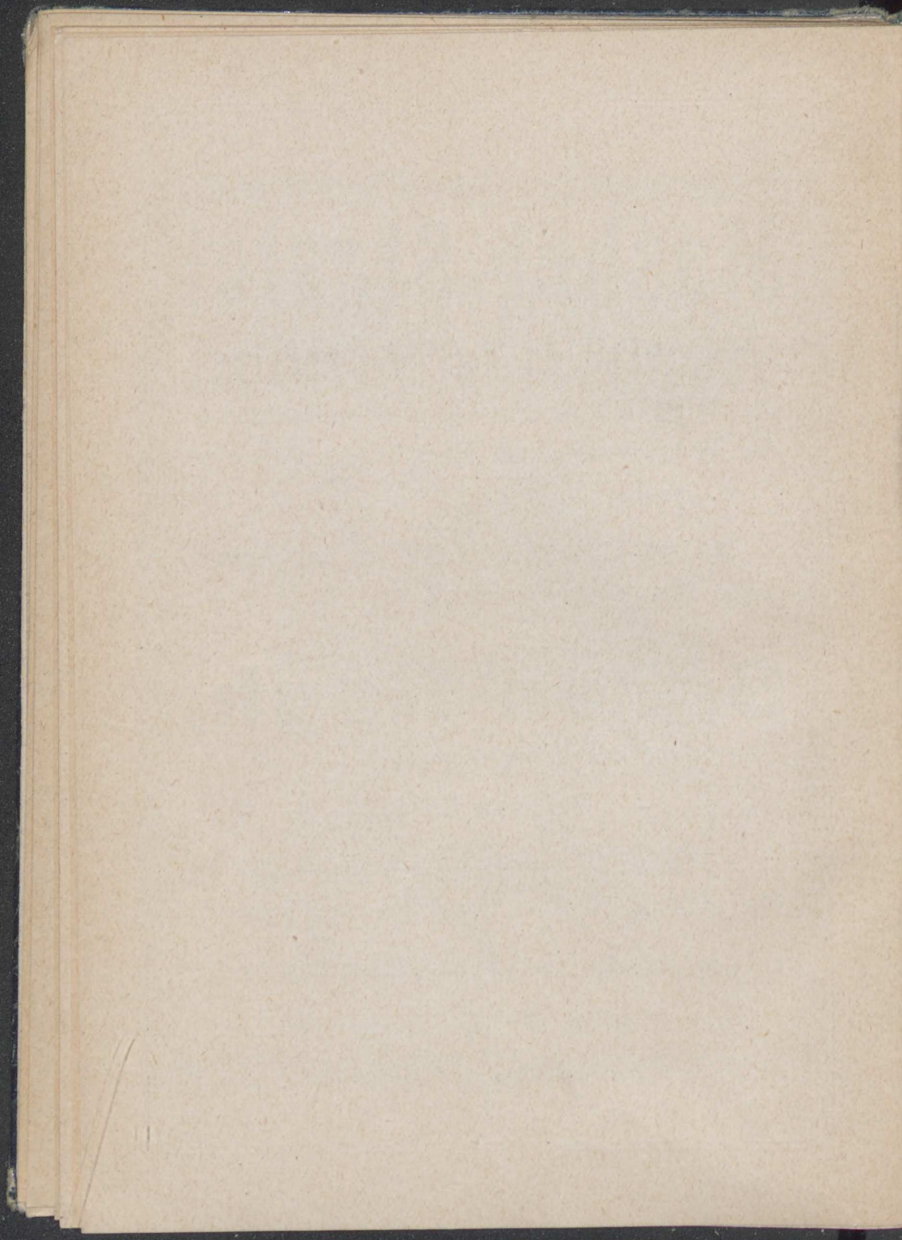
Eneforhandler for  
Danmark, Norge, Sverige og Finland.

Lager af alle gangbare Dimensioner.

Lager af Mushet-hurtiggaaende Spiralbor.

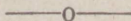






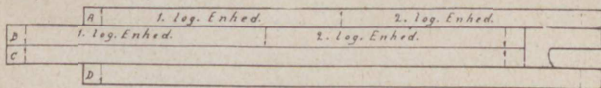
# Regnestokken og dens Anvendelse.

Af Overværkfører W. Christensen.



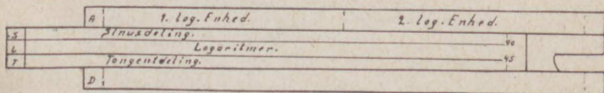
Allerede i lang Tid har Regnestokken været benyttet af Ingeniører og Teknikere, hvorimod den blandt Værkførere endnu bliver lidet benyttet herhjemme. Nedenstaaende giver en kortfattet Beskrivelse i Brugen af Normal-Regnestokken. Og man vil deraf se, hvor uundværligt et Stykke Værktøj den egentlig er for Værkstedsfunktionæren.

Fig. 1



Skyderen i almindelig Stilling.

Fig. 2



Skyderen i omvendt Stilling.

Regnestokken bestaar af en Lineal, en Skyder og en Glasløber med Delestreg. Paa Linealens øverste Side er en Inddeling, som vi her kan be-

tegne med A. Paa Linealens underste Side er ligeledes en Inddeling, som vi kan betegne med D. Paa Skyderen er der tilsvarende Inddeling, vi kan betegne den øverste med B og den underste med C. Tallene 1—10 paa de underste Delinger C og D angiver en logaritmisk Enhed paa en Længde af 25 cm., hvorimod de øverste Delinger A og B udgør 2 log. Enheder.

### Multiplikation.

To Tal multipliceres med hinanden, idet man sætter de to Tal i en tilsvarende Afstand fra hinanden.

$$\text{Ex.: } 2 \cdot 4 = 8.$$

Man stiller den venstre 1 Streg (Deling C) over Tallet 2 paa Linealens Deling D, og aflæser under Tallet 4 (Deling C) Resultatet 8 paa Deling D.

$$\text{Ex.: } 3 \cdot 9 = 27.$$

Man stiller den højre 1 Streg (Deling C) paa Tallet 3 (Deling D) og aflæser under Tallet 9 (Deling C) Resultatet 27 paa Deling D.

$$\text{Ex.: } 8,35 \cdot 18,7 = 156.$$

Man stiller den højre 1 Streg (Deling C) paa 8,35 (Deling D) og aflæser under Tallet 18,7 (Deling C) Resultatet 156 paa Deling D.

For at finde Cifferantallet eller Kommaets Plads benytter man følgende Regel:

2 og 4 udgør tilsammen 2 Cifre, og for hver Gang venstre 1 Streg bliver benyttet, trækkes 1 fra.  $2 \cdot 4 = 8$ .  $1 + 1 = 2$ , og da venstre 1 Streg bliver benyttet  $\div 1$ , og Resultatet bliver da 8 og ikke 80 eller 0,8.

Benytter man højre 1 Streg, bliver Reglen: Cifferantal + Cifferantal.  $3 \cdot 9 = 27$ .  $1 + 1 = 2$  Cifre.



$8,35 \cdot 18,7 = 156$ , højre 1 Streg bliver benyttet.  
 $8,35 = 1$  Ciffer,  $18,7 = 2$  Cifre,  $1 + 2 = 3$  Cifre,  
 og Resultatet bliver da 156 og ikke 1,56 eller 15,6.

Multipliserer man flere Tal med hinanden, f. Ex.  
 $8,35 \cdot 18,7 \cdot 2,62 \cdot 14,8 = 6054$ .  $1 + 2 + 1 + 2 = 6$ ,  
 og da venstre 1 Streg er benyttet 2 Gange,  $6 \div 2 = 4$ ,  
 og Resultatet bliver da 6054.

### Division.

$$\text{Ex.: } \frac{8}{4} = 2.$$

Man stiller Glasløberens Streg paa 8 (Deling D)  
 og stiller 4 Tallet paa Skyderen (Deling C) over  
 Tallet 8, og Resultatet 2 aflæses under den venstre  
 1 Streg.

$$\text{Ex.: } \frac{60}{7,5} = 8.$$

Man stiller Glasstregen paa 60 (Deling D) og 7,5  
 (Deling C) over Tallet 60, og Resultatet 8 aflæses  
 under den højre 1 Streg. Reglen for at finde Cif-  
 ferantallet eller Kommaets Plads er følgende: Aflæ-  
 ses Resultatet ved venstre 1 Streg: Cifferantal  $\div$   
 Cifferantal  $+ 1$ , eller Tæller  $\div$  Nævner  $+ 1$ . Af-  
 læses Resultatet ved højre 1 Streg: Cifferantal  $\div$   
 Cifferantal eller Tæller  $\div$  Nævner.  $\frac{60}{7,5} = 8$ . Tæl-  
 leren har 2 Cifre, Nævneren 1 Ciffer.  $2 \div 1 = 1$ ,  
 og Resultatet bliver da 8, og ikke 0,8 eller 80.

### Multiplikation og Division.

$$\text{Ex.: } \frac{36 \cdot 2}{4} = 18.$$

Man stiller Glasløberen paa 36 (Deling D) og

dividerer med 4 ved at stille 4 (Deling C) over Tallet 36, uden at aflæse Resultatet, man multiplicerer straks videre ved at trække Glasløberen hen paa 2 (Deling C) og aflæser Resultatet 18 paa Deling D.

Tæller i ovennævnte var  $2 \cdot 1 = 3 \div$  Nævneren, som var 1. Cifferantallet bliver da  $3 \div 1 = 2$ , da højre 1 Streg blev benyttet.

$$\text{Ex.: } \frac{12 \cdot 27 \cdot 36,5 \cdot 57}{13 \cdot 35 \cdot 46 \cdot 17} = 1,895.$$

Cifferantallet bestemmes saaledes: Saa ofte et Divisionsresultat bliver aflæst tilvenstre, lægger man 1 til, og saa ofte Multiplikationsresultatet bliver aflæst tilhøjre, trækkes 1 fra.

$$\begin{array}{r} \text{Tæller} = 2 + 2 + 2 + 2 = 8 \\ \text{Nævner} = 2 + 2 + 2 + 2 = 8 \\ \hline 0 \end{array}$$

Og da sidste Divisionsresultat er tilvenstre, lægges 1 til, og Cifferantallet bliver da 1.

Det maa bemærkes, at den gamle Regel „Faktorernes Orden er ligegyldig“ ogsaa gælder her. Og det fordelagtigste er straks at begynde med Division.

$$\text{Ex.: } \frac{\overset{1)}{0,00376} \cdot \overset{9)}{0,853} \cdot \overset{7)}{11270} \cdot \overset{3)}{53,2} \cdot \overset{5)}{0,987}}{\underset{6)}{0,0165} \cdot \underset{2)}{0,422} \cdot \underset{4)}{955000} \cdot \underset{8)}{18,33}} = 0,01556.$$

$$\begin{array}{r} \text{Tæller} \div 2 + 0 + 5 + 2 + 0 = 5 \\ \text{Nævner} \div 1 + 0 + 6 + 2 = 7 \\ \hline \text{Tæller} \div \text{Nævner} = \div 2 \\ \text{Sidste Endestreg} = + 1 \\ \hline \text{Cifferantal} = \div 1 \end{array}$$

## Regnestokkens Anvendelse som Tabel.

Man benytter fordelagtigst til Tabel den øverste Deling, fordi man her faar en fuldstændig Tabel.

Benytter man den øverste Deling, betyder venstre 1 Streg (1), mellemste 1 Streg (10) og højre 1 Streg (100).

Ex.: Engl. Tom. til mm. (1 engl. Tom. = 25,4 mm.)

Man stiller 25,4 (B Deling) under 1 Streg (A Deling), og Tabellen viser:

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 1,5 & 2 & 3 & 3,5 & 4 \\ \hline 25,4 & 38 & 50,8 & 76,2 & 88,9 & 101,6 \end{array} \quad \text{o. s. v.}$$

Ex.: Engl. Fod til Meter (1 engl. Fod = 0,3048 Meter.)

Man stiller den midterste 1 Streg (Deling B) paa 3048 (Deling A) og aflæser paa A Delingen Meter og paa B Delingen engl. Fod.

$$\text{Ex.: } \frac{2}{3} \text{ er } = ?$$

Man stiller 3 (B Deling) under 2 (A Deling):

$$\frac{2}{3} = \frac{1,2}{1,8} = \frac{3}{4,5} = \frac{4}{6} = \frac{5}{7,5} \quad \text{o. s. v.}$$

Paa denne Maade lader sig let en Mængde Op-gaver løse.

$$\text{Ex.: } \frac{15}{4,2} = \frac{27}{x} ; x = 7,56.$$

$$\frac{37}{64} = \frac{x}{95} ; x = 55.$$

112 engl.  $\mathcal{E}$  = 50,8 Kg.; 37 engl.  $\mathcal{E}$  = ? Kg.

$$\frac{112}{50,8} = \frac{37}{x} ; x = 16,8 \text{ Kg.}$$

350 Kr. = 100 %; 225 Kr. = ? %.

$$\frac{350}{100} = \frac{225}{x} ; x = 64,3 \text{ %.}$$



596 Kg. koster 474 Kr.; 245 Kg. koster ? Kr.

$$\frac{596}{474} = \frac{245}{x} ; x = 195 \text{ Kr.}$$

Ved Gevindskæring paa Drejebænk viser Regnestokken ogsaa sin store Fordel, naar man skal bestemme Hjulene.

Ex.: 4 Gev. skal skæres, og Ledskruen har 2 Gev. Hjulene, man kan bruge, bliver da:

$$\frac{40}{20} = \frac{50}{25} = \frac{60}{30} = \frac{70}{35} = \frac{80}{40} = \frac{90}{45} \text{ o. s. v.}$$

$\frac{5}{16}$ " Stigning skal skæres. Ledskruen 4 Gev.

$$\frac{5}{16} \cdot \frac{4}{1} = \frac{20}{16} \text{ Følgende Hjul kan da benyttes:}$$

$$\frac{20}{16} = \frac{25}{20} = \frac{30}{24} = \frac{50}{40} = \frac{60}{48} = \frac{75}{60} \text{ o. s. v.}$$

### Omkredstabel.

Man stiller en af 1 Stregerne paa 3,14 ( $\pi$ ), som er afsat paa Regnestokken. Og naar man kender Diameteren, kan man direkte aflæse Omkredsen.

$$\text{Ex.: } \frac{1}{31,4} \quad \frac{2}{6,28} \quad \frac{2,5}{7,85} \quad \frac{3}{9,42} \text{ o. s. v.}$$

eller omvendt, naar man kender Omkredsen og søger Diameteren.

### Fordelingsregning.

Ex.: En Mand faar tre forskellige Slags Varer hjem. Vi kan kalde Varerne for A, B og C. Af A faar han 420 Kg., af B 500 Kg. og af C 710 Kg., han betaler i Omkostninger 220 Kr. Hvor meget betales i Omkostninger for hver Slags?

Ialt faar han 1630 Kg. og betaler i Omkostninger 220 Kr.

Man opstiller da Brøken  $\frac{220}{1630}$  paa Regnestokken.

$$\begin{array}{l} \text{Kr. } \frac{220}{1630} = \frac{x}{420} = \frac{y}{500} = \frac{z}{710} \text{ C Deling.} \\ \text{Kg. } \end{array}$$

$$\text{A 420 Kg. X Kr.} = 56,70.$$

$$\text{B 500 Kg. Y Kr.} = 67,50.$$

$$\text{C 710 Kg. Z Kr.} = 95,80.$$

### Kvadrat og Kvadratrod.

$$\text{Ex.: } 1,92^2 = 3,68.$$

Man stiller Glasstregen paa 1,92 (Deling D) og aflæser paa A Deling 3,68. Cifferantal: Falder Resultatet i den første Skala, saa har Kvadratet dobbelt saa mange Cifre  $\div 1$  som Tallet; falder det derimod i den anden Skala (som  $8^2$ ), saa har det dobbelt saa mange Cifre som Tallet.

Ved Uddragning af Kvadratrod inddeler man Tallene i Grupper paa hver 2 Cifre. Roden har da saa mange Cifre, som Tallet har Grupper. Indeholder den første Gruppe 1 Ciffer, saa ligger Roden under den anden øverste Linealskala (Deling A).

### Kvadrat og Roduddragning i Forbindelse med Multiplikation og Division.

$$\text{Fladeindholdet af en Kreds er} = D^2 \cdot \frac{\pi}{4}.$$

Paa de fleste Regnestokke er et Mærke for

$$\frac{\pi}{4} = 0,785.$$

$$\text{Ex.: Diam. 4} = 12,56.$$

Man stiller den højre 1 Streg (Deling C) paa 4 (Deling D) og aflæser ved Mærket for  $\frac{\pi}{4}$  (Deling B)

Resultatet 12,56 paa Deling A. Dette er dog en lidt omstændelig Methode; paa de fleste Regnestokke er paa Skyderen afsat et Mærke (Deling C) for

$$\frac{V_4}{\pi} = 1,128$$

betegnet med et lille c. Og et Mærke for

$$\frac{V_{40}}{\pi} = 3,57$$

betegnet med c1. Fordelen herved er, at man uden at forstille Skyderen straks kan multiplicere videre, f. Ex.: Diam. = 4. Man stiller Mærkestregen for 3,57 (Deling C) paa 4 (Deling D), og Resultatet 12,56 aflæses da ved venstre 1 Streg. Man kan nu uden at forstille Skyderen straks multiplicere videre, f. Ex. med Længden, for at bestemme Kubikindholdet af en Træstamme eller lign.

For Beregning af Vægten paa Rundjern er Formlen  $\frac{D^2 \pi}{4} \cdot \text{Længde} \cdot \text{Vægtfylde}$ . Her kan man i Stedet for benytte en Konstant, som man afsætter paa Regnestokken, og kan saa direkte aflæse Vægten.

$$\frac{V_4}{\pi \cdot 7,8} = 0,404$$

(7,8 er Vægtfylden for Smedejern). 0,404 er altsaa Konstanten, som man kan afsætte paa Regnestokkens Deling C.

Ex.: Vægten af en Aksel 45 mm. Diam. og 3,75 Meter lang. Man stiller 0,404 (Deling C) paa 45 (Deling D) og stiller Glasstregen paa 3,75 (Deling B), og Resultatet 46,5 Kg. aflæses paa Deling A.

At ophøje et Tal i 3. Potens sker paa følgende Maade:



$$\text{Ex.: } 4,5^3 = 91,1.$$

Man stiller den venstre 1 Streg (Deling C) paa 4,5 (Deling D) og stiller Glasstregen paa 4,5 (Deling B), og Resultatet 91,1 aflæses paa Deling A.

Resultatet har 3 Gange saa mange Cifre, som Tallet  $\div 2$ , naar det aflæses i den første Deling. Og 3 Gange saa mange Cifre som Tallet  $\div 1$ , naar det aflæses i den anden Deling, og højre 1 Streg bliver benyttet.

### Kubikrod.

$$\text{Ex.: } \sqrt[3]{4,100} = 16.$$

Man stiller Glasstregen paa 4,100 (Deling A) og stiller Skyderen saa langt, at 16 paa Deling B staar under Glasstregen, og venstre 1 Streg staar over 16 (Deling D). Ligesom ved Kvadratroduddragning inddeler man Tallene i Grupper, her inddeles de i 3. 1 Ciffer, saa tager man Tallet i I Deling øverste Skala.

|   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|
| 2 | " | " | " | " | " | II  | " | " | " |
| 3 | " | " | " | " | " | III | " | " | " |

### Sinus og Tangentdeling.

Ved at indsætte Skyderen med Bagsiden opefter, saaledes at S (Sinus) er øverst, faar man en Sinus og Tangenttabel. Sinus aflæses paa den øverste Linealskala og gaar i den første Inddeling fra 0,01 til 0,1 (sin  $0^{\circ} 35'$  til sin  $5^{\circ} 45'$ ). I den anden Inddeling fra 0,1 til 1,0 (sin  $5^{\circ} 45'$  til  $90^{\circ}$ ).

$$\text{Ex.: } \sin 28^{\circ} = 0,470.$$

Man stiller 1 Stregerne over hinanden. Glasstregen stiller man paa  $28^{\circ}$  (Deling S) og aflæser paa Deling A 0,470. Operationen  $a \cdot \sin a = b$  og

$\frac{a}{\sin}$   $a = c$  bliver udført paa samme Maade som almindelig Multiplikation og Division.

$$\text{Ex.: } 5 \cdot \sin 4^{\circ} 35' = 0,400.$$

Man stiller den venstre 1 Streg (S Deling) paa 5 (Deling A) og aflæser ved  $4^{\circ} 35'$  Resultatet 0,400 paa Deling A anden Skala. Falder Resultatet ud over Linealskalaen, benytter man den højre 1 Streg til Indstilling.

$$\text{Ex.: } \frac{1,2}{\sin 4^{\circ} 20'} = 15,88.$$

Man stiller Glasstregen paa 1,2 (Deling A) anden Skala og  $4^{\circ} 20'$  under Glasstregen. Resultatet 15,88 aflæses over 1 Stregen (S Deling) paa Deling A.

Cifferantallet bestemmes ligesom ved Multiplikation og Division, blot maa bemærkes, at Sinus i den første Skala er  $\div 1$  Ciffer og i den anden Skala 0 Ciffer. Tangenten bliver aflæst paa den underste Linealskala (Deling D). Dog blot fra 0,1 til 1, altsaa Vinkler fra  $5^{\circ} 43'$  til  $45^{\circ}$ . Dette er gjort, fordi de fleste Vinkler ligger mellem  $5^{\circ} 45'$ , og en nøjagtig Aflæsning er nødvendig. Tangent af Vinkler under  $5^{\circ} 43'$  erstatter man gennem de tilsvarende Sinus.

De herved begaaede Fejl viser sig først ved den fjerde Decimal.

$$(\sin 5^{\circ} 42' = 0,099320. \quad \text{tg } 5^{\circ} 42' = 0,099813).$$

En Difference som blot mærkes ved Multiplikation med større Tal.

En Vinkel paa  $3^{\circ} 30'$  til  $5^{\circ} 45'$  maa derfor tillægges en Korrektur af ca. 3 Procent.

Under  $3^{\circ} 30'$  ombytter man uden videre Sinus med Tangent.

Hvis man vil aflæse Tangent af en Vinkel uden at vende Skyderen om, saa trækker man Skyderen saa langt tilvenstre, til den betræffende Vinkel falder sammen med Delestregen i Udsnittet af Regnestokken, hvorefter man drejer Stokken om og aflæser Resultatet over den venstre 1 Streg (Deling D).

$$\text{Ex.: tg. } 9^{\circ} 15' = 0,1628.$$

Paa samme Maade kan man uden at dreje Skyderen om finde Sinus til en Vinkel. Man trækker Skyderen saa langt, tilhøjre, til den betræffende Vinkel falder sammen med Delestregen i Udsnittet, drejer Stokken om og aflæser Resultatet under den højre 1 Streg (Deling A).

$$\text{Ex.: sin } 25^{\circ} = 0,423.$$

Operationen  $a \cdot \text{tg } a$  og  $\frac{a}{\text{tg } a}$  bliver udført paa den underste Skala paa samme Maade som med Sinus. Er den betræffende Vinkel  $B > 45^{\circ}$ , saa tager man

$\frac{a}{\text{tg } (90^{\circ} - B)}$  istedet for  $a \cdot \text{tg } B$ .

$$\text{f. Ex.: } 400 \cdot \text{tg } 60^{\circ} = \frac{400}{\text{tg } 30^{\circ}} = 692,5.$$

Til Bestemmelse af Cifferantallet maa bemærkes at Tangent til Vinkler mellem  $5^{\circ} 43'$  og  $45^{\circ}$  altid har et Cifferantal = 0. Derefter bliver Cifferantallet ligesom ved almindelig Multiplikation og Division.

### Smaa Vinkler.

Til smaa Vinkler under  $35^{\circ}$  benytter man de paa Bagsiden anførte Talværdier,

$$\text{arc } 1' = \frac{1}{3437,7} \text{ og arc } 1'' = \frac{1}{206265},$$



hvis Nævner paa de fleste Regnestokke er angivet paa Sinusskalaen ved særlige Streger.

$$\text{Ex.: } \sin 0^\circ 15' = 0,00436.$$

Man skyder den (lige for  $2^\circ$ ) mærkede Minutstreg under 15 paa den underste Linealskala og aflæser Resultatet ved 1 Stregen paa Skyderen paa den underste Linealskala.

### Logaritmer.

Vil man regne med Potens og Rod i højere Grad, f. Ex.:  $\sqrt[5]{a}$  eller  $a^{2,5}$ , saa er Brugen af Logaritmer nødvendig. Hertil benytter man den med „L“ betegnede Deling paa Bagsiden af Skyderen og den tilhøjre i Udsnittet anbragte Delestreg.

$$\text{Ex.: } \log \cdot 354 = 2,549.$$

Man stiller den venstre 1 Streg (Deling C) paa 354 (Deling D), vender Regnestokken om og aflæser Tallet 549 ved Delestregen i det højre Udsnit. Dette er dog blot Mantissen og maa lægge Karakteristikken, som altid er 1 mindre end de angivne Tal har Cifre.

$$\text{Ex.: } 25,7^{2,5} = 3350.$$

Man søger først  $\log 25,7 = 1,410$ . Multiplicerer paa den forreste Skala  $1,410 \cdot 2,5 = 3,525$ , drejer derefter Regnestokken om og stiller Tallet 525 (da 3 er Karakteristikken paa „L“ Skala) paa Delestregen og læser saa ved den venstre 1 Streg paa For siden Resultatet 3350. Da Karakteristikken var 3, maa Resultatet blive et firecifret Tal.

$$\text{Ex.: } \sqrt[3,7]{3960} = 9,38.$$

Man stiller den venstre 1 Streg paa 3960, læser

paa Bagsiden i „L“ Skala 598. Da firecifret Tal har Karakteristikken 3, følger 3,598. Man dividerer nu paa Forsiden af Regnestokken  $\frac{3,598}{3,7} = 0,973$ ,

stiller saa 973 „L“ Skala paa Delestregen i Udsnittet og læser paa Forsiden under den venstre 1 Streg Resultatet 9,38. Da Karakteristikken er 0, maa Resultatet blive et 1 cifret Tal.



# Chr. Schmidt & Co.,

Ny Vestergade 13,  
**København B.**

Telf. Central 821 & 822.

## **Assorteret Lager af:**

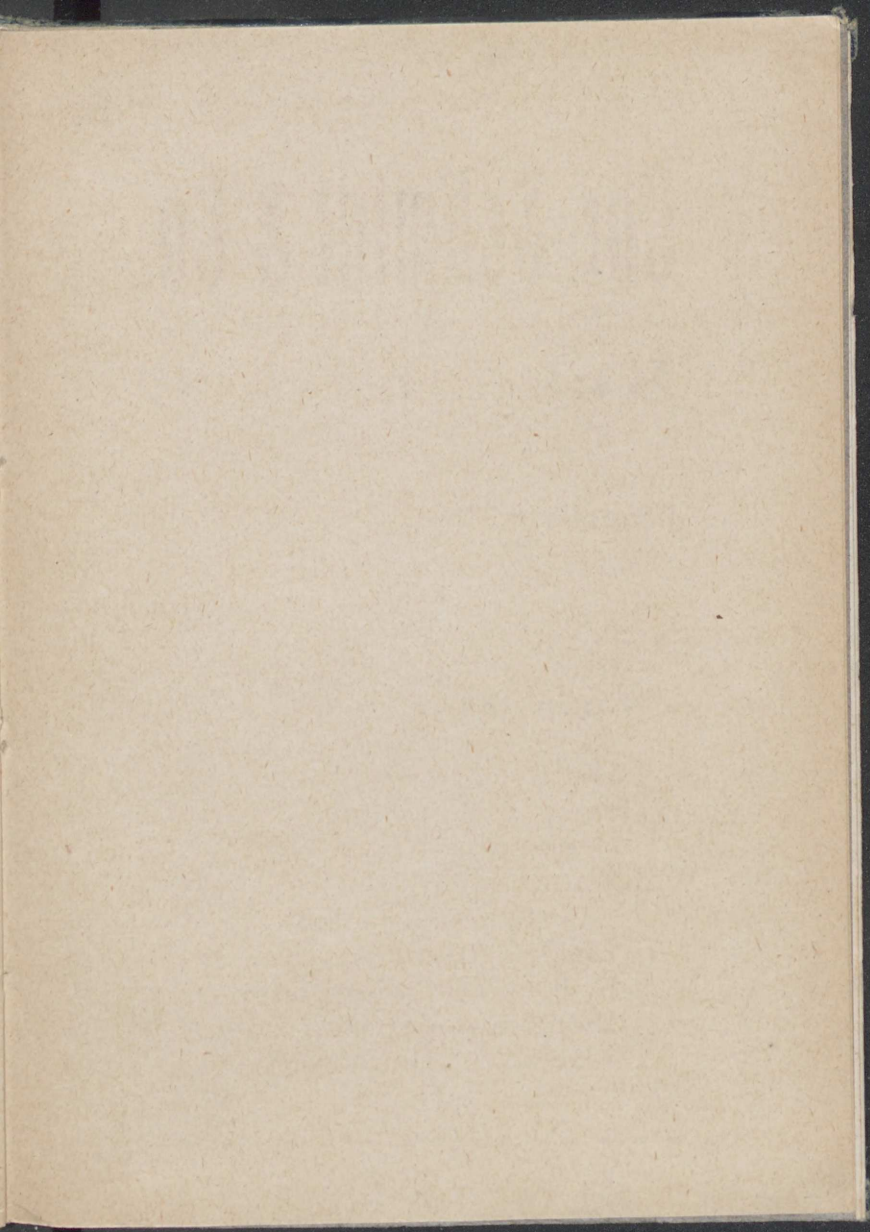
Carborundum & Aloxite fra  
Niagara,  
Skiver, Klodser, Strygesten,  
Pulver, Papir, Lærred &  
Niagara Haandslibemaskiner.  
Vingostaal

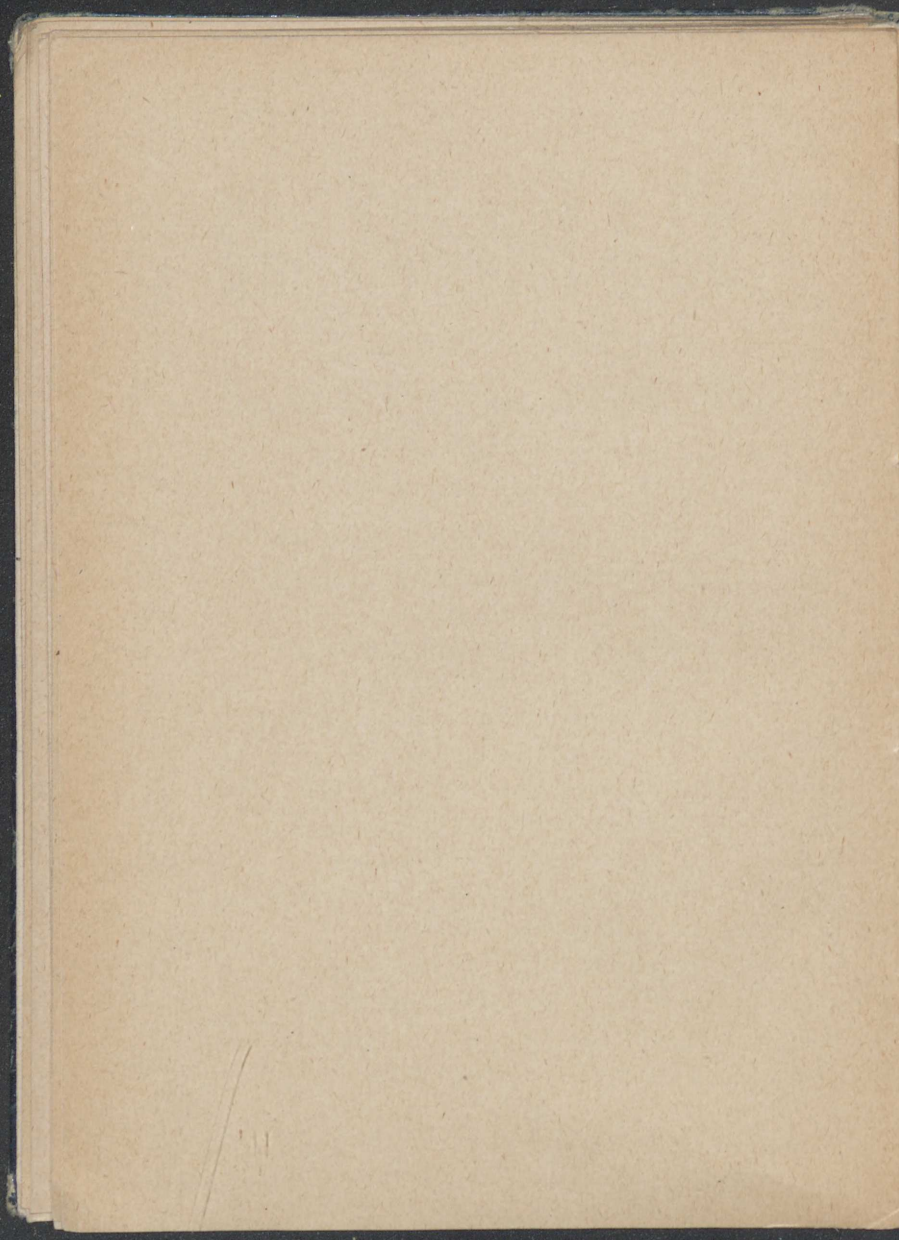
i alle gangbare Dimensioner.  
Træbearbejdningssværktøj &  
Knive af Vingostaal.

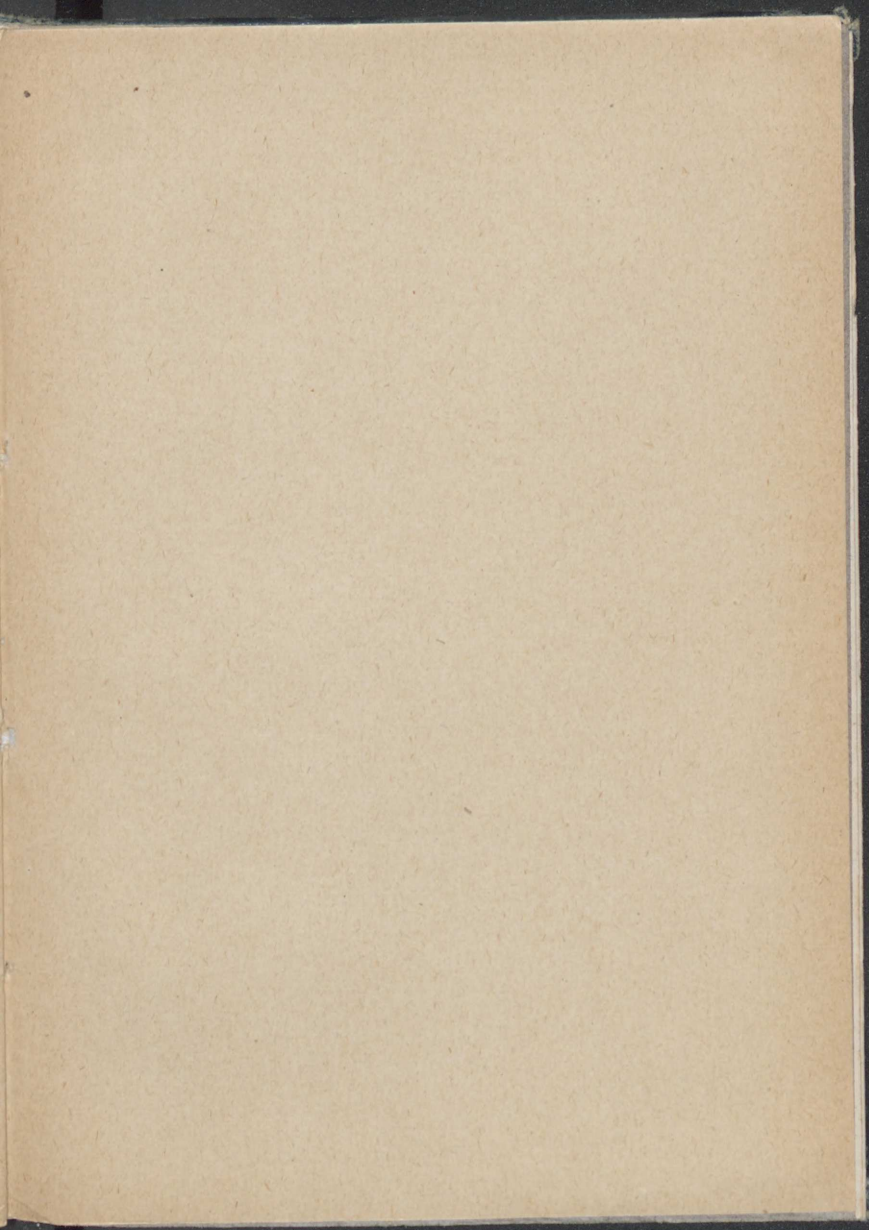
Vingobor cyl. og con. i Tomme- &  
Millimetermaal.

Electric Gummislanger &  
R. F. & C. Gummiremme.  
Victor Savblade og Buer.  
Bøjelige Metalslanger.

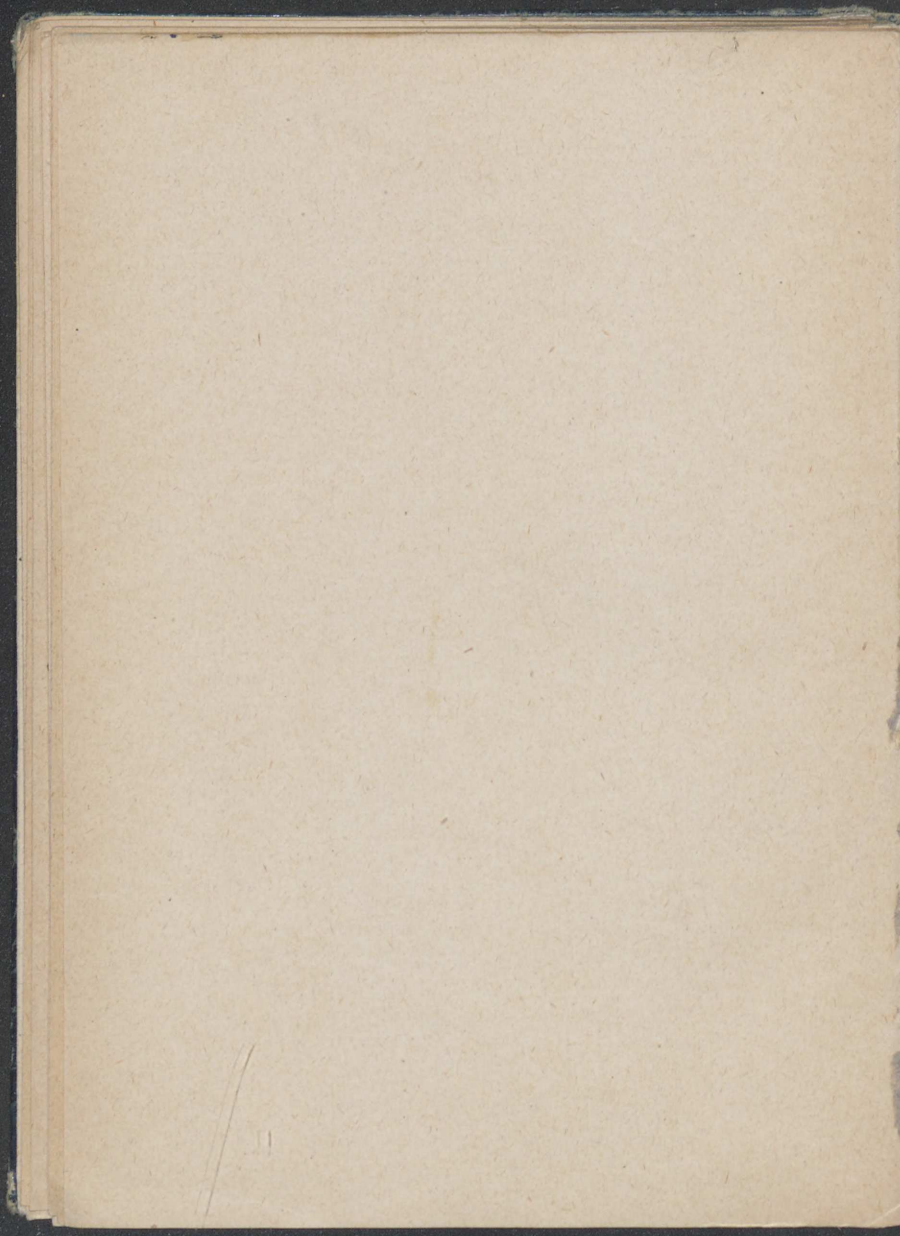


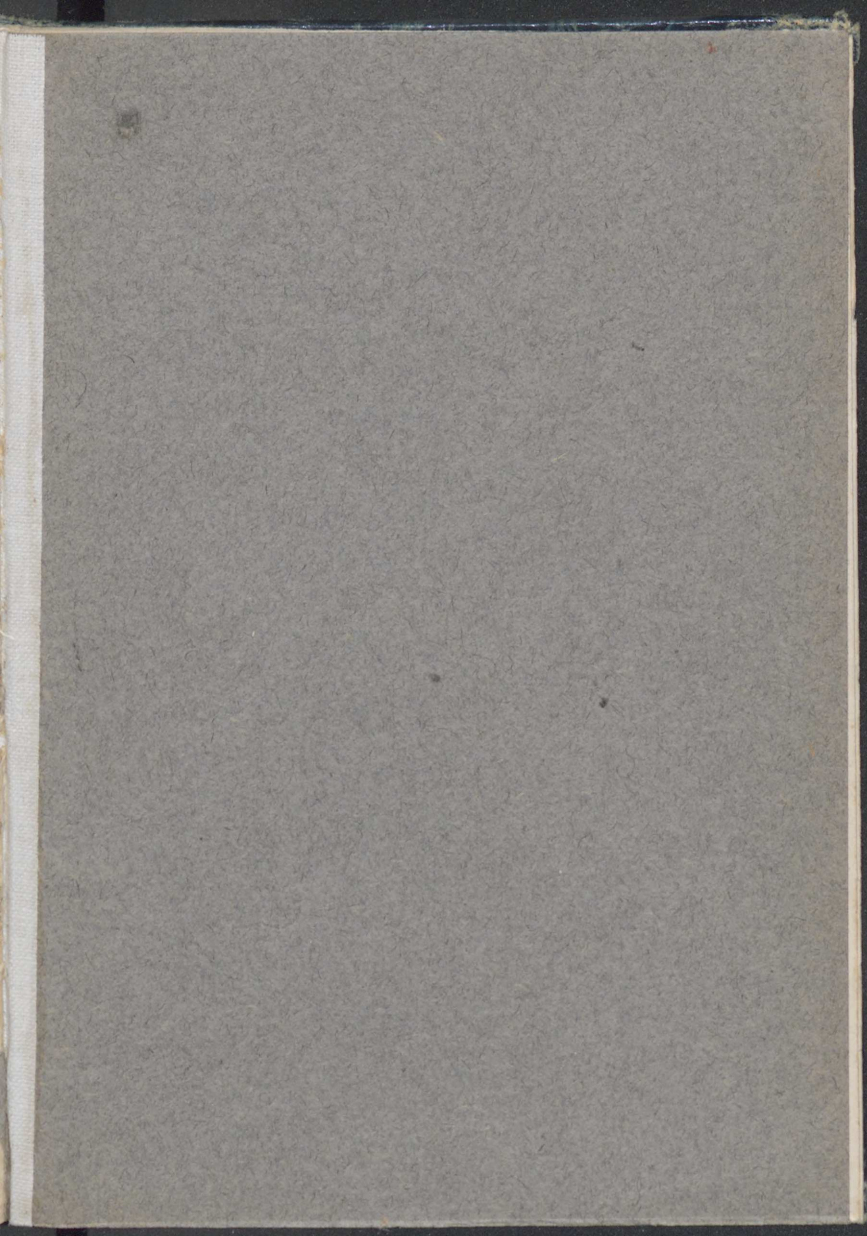












Skou & Madsens Bogtrykkeri, København.



