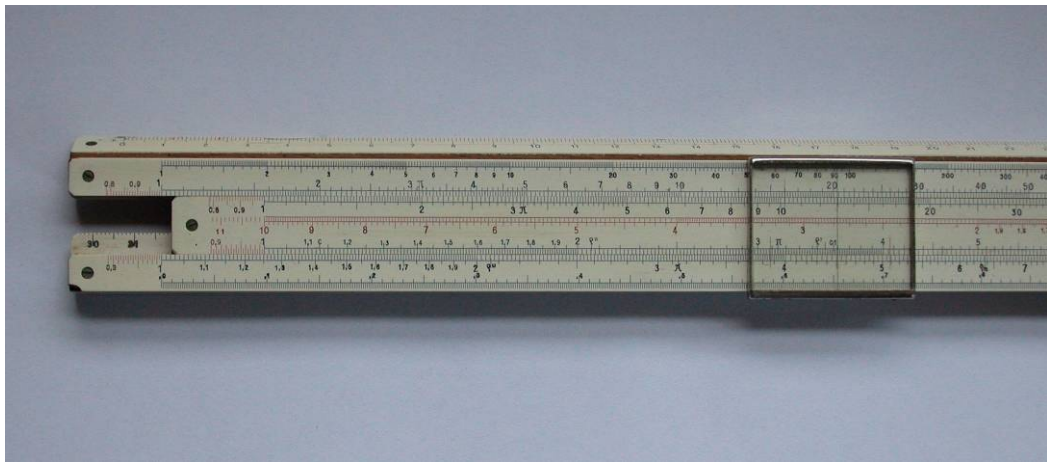


# Regnestok og logaritmer

Af lektor Georg Strøm, Datalogisk Institut, Københavns Universitet

For halvtreds år siden var en computer ikke en maskine, men en person der var ansat til at lave beregninger. Dengang var det en kunst at lave mange af de udregninger som vi i dag bare taster ind i en lommeregner. Det var specielt vanskeligt at gange og dividere, og her brugte man logaritmer eller *en regnestok*.



Billede af en regnestok.

Logaritmerne blev opfundet af den skotske matematiker John Napier i 1614. Princippet var sådan set ret simpelt: Når man skulle gange eller dividere to tal med hinanden, fandt man deres logaritmer. Når man lagde logaritmerne sammen og udregnede anti-logaritmen af summen, fik man produktet af dem. Hvis man trak logaritmen af det andet tal fra det første, svarede det til at man dividerede det første tal med det andet.

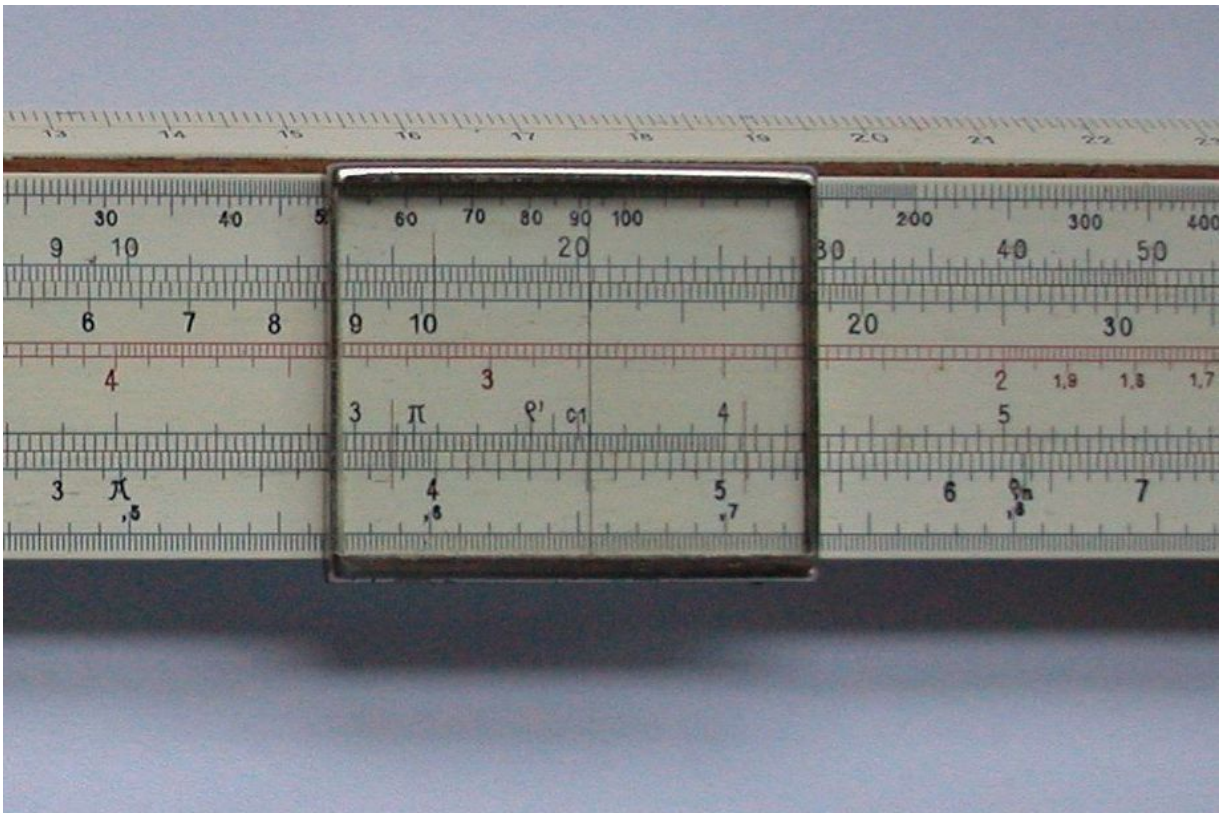
Selve definitionen på en logaritme er:  $x = 10^{\log(x)}$ . Det er den såkaldte 10-tals logaritme. Heraf ses at  $\log(10) = 1$  og  $\log(100) = 2$ .

Selv om man brugte en logaritmetabel, tog det alligevel noget tid når man først skulle slå hvert tal op, lægge tallene sammen på et stykke papir, og derefter slå resultatet op i en anti-logaritmetabel.

Derfor opfandt den engelske præst William Oughtred i 1622 *den første regnestok* bestående af to pinde, og i 1654 lavede William Bissaker den første regnestok med en skyder som glider i en fast del. Den udformning der gik igen i senere regnestokke.

Både skyderen og den faste del havde en inddeling hvor afstanden mellem tallene svarede til deres logaritmer. Når man skulle gange to tal med hinanden, var det nok at flytte skyderen så dens 1-tal var ud for det første tal på den faste del. Resultatet stod så nedenfor det andet tal på skyderen. Man kunne fx gange 1,25 med 3,7 ved at flytte skyderen så dens 1-tal stod over 1,25 på den faste del, og resultatet stod så direkte under 3,7 på skyderen.

Når man skulle dividere, flyttede man skyderen så tallet man skulle dividere med, på skyderen stod over tallet man skulle dividere på den faste del. Så stod resultatet på den faste del lige neden under 1-tallet på skyderen. Man kunne altså dividere 3,7 med 1,25 ved at flytte skyderen så 1,25 på den stod lige over 3,7 på den faste del og aflæse tallet på den faste del direkte under 1-tallet skyderen.



Det var langt lettere at gange og dividere tal med en regnestok end med en logaritmetabel og papir og blyant, men alligevel var det først i begyndelsen af det tyvende århundrede at regnestokken for alvor slog igennem. Til gengæld var regnestokken i det tyvende århundrede og indtil opfindelsen af den elektroniske lommeregner i 1970'erne symbolet på både videnskabsmænd og ingeniører.

Da forfatteren Nevil Shute skrev sin biografi hvor han fortæller om konstruktionen af luftskibet R100 i 1920'erne, fik den ligefrem titlen "Slide rule", dvs. regnestok. Han fortæller i øvrigt hvordan man som ingeniør dengang sad i ugevis og lavede beregninger med papir og regnestok. Beregninger som en computer i dag kan lave på nogle sekunder når man har tastet tallene ind. Men luftskibet blev bygget, utallige af de broer og bygninger som står i dag er beregnet ved hjælp af en regnestok, og mange af de beregninger som var nødvendige for at få mennesker op på månen, blev også lavet med regnestok.

Samtidig var det efterhånden standard at regnestokke havde både en lineal på siden og skalaer så man hurtigt kunne udregne kubik- og kvadratrødder.

En anden anvendelse var militæret, det vil især sige artilleriet. Man havde fundet ud af at det havde stor praktisk betydning at man kunne beregne hvordan en kanon skulle indstilles for at den ramte fjenden og ikke ens egne soldater, og samtidig var det ret besværligt at stå i mudderet og regne med papir og blyant. Man udviklede endda specielle regnestokke til at bestemme hældningen og indstillingen på kanoner.

Imidlertid havde regnestokken to problemer. Det ene var at man højst kunne regne med tre decimaler. Det betød at usikkerheden voksede hurtigt på komplicerede beregninger, så man var nødt til at forenkle mest muligt. Og man var nødt til at lave både biler og bygninger tunge og mere solide for at tage hensyn til usikkerheden i beregningerne. Når bygninger i dag kan laves tyndere og mere elegante, og når biler kan laves lettere og med et lavere brændstofforbrug, så skyldes det bl.a. at man med computere i dag kan lave langt mere præcise beregninger end man kunne for halvtreds år siden med regnestok.

Det andet problem var at regnestokken ikke kunne bruges til at finde ud af hvor kommaet skulle stå henne. Derfor var dem der gangede og dividerede tal med en regnestok nødt til at lave et overslag med papir og blyant så de kunne bestemme om resultatet var 1,37 eller 137. Det var en af årsagerne til at regnestokken gik af brug i løbet af få år da de første elektroniske lommeregner kom frem i 1970'erne.

## Opgaver

Der er en virtuel regnestok på [www.antiquark.com/sliderule/sim/](http://www.antiquark.com/sliderule/sim/) som I kan bruge til opgaverne.

1. Start med at udregne:  $3,7 \cdot 1,25$  og  $\frac{3,7}{1,25}$  med den virtuelle regnestok og kontroller resultaterne på en lommeregner.
2. Udregn  $1,25 \cdot \frac{410 \cdot 6,3}{7,1 \cdot 13}$  med den virtuelle regnestok. Udregn på papir hvor kommaet skal stå, og kontroller resultatet med jeres lommeregner. Et lille vink: Hvis 1-tallet på skyderen kommer ud over kanten på den faste skala, så aflæs værdien under 10-tallet på skyderen. Det giver samme resultat.
3. Udregn  $\pi \cdot \frac{(45^2 \cdot 0,22)}{0,85}$  med den virtuelle regnestok, find ud af hvor kommaet skal stå og kontroller resultatet med en lommeregner.
4. Find ud af hvor mange procents forskel der er mellem jeres udregninger på den virtuelle regnestok og resultatet med en lommeregner.

## Litteratur

Nevil Shute: En mand med regnestok, Peter Asschenfeldt's Stjernebøger 1985

Cliff Stoll: When slide rules ruled, Scientific American May 2006, p. 68-75