

# En binær kalender

JENS CARSTENSEN, Tårnby Gymnasium

Som bekendt er længden af et år 365,2422 døgn. I 1582 indførte pave Gregor XIII, at alle årstal delelige med 4 skulle være skudår, undtagen de år, der var delelige med 100 men ikke med 400. Dette betyder, at man som årets længde bruger

$$365 + \frac{1}{4} - \frac{3}{400} = 365 \frac{97}{400}$$

hvilket svarer til 365,2425 døgn. Det er denne kalender, der gælder i dag.

Den gregorianske kalender er 0,0003 døgn om året for lang og efter ca. 3000 år vil kalenderen derfor være 1 døgn ude af trit – og det er vel til at leve med.

En mere nøjagtig tilnærmelse til årets længde får man imidlertid ved at bemærke, at brøken

$$\frac{31}{128} = 0,2421875$$

tilnærmer 0,2422 med 4 decimalers nøjagtighed. Med denne metode skal der altså være 31 skudår for hver 128 år.

Nu er brøkens nævner  $128 = 2^7$  og tælleren er  $31 = 2^5 - 1$ , og derfor er det oplagt at komme på binære tanker. Man kan derfor erstatte pave Gregor XIII's regel med en binær regel for skudår:

*Et år er skudår, hvis dets binære repræsentation ender på mindst 2 nuller, men ikke mere end seks.*

Vi finder i det binære talsystem, at

$$\begin{aligned} 2011 &= (11111011011)_2 \\ 2012 &= (11111011100)_2 - \text{skudår} \\ 2013 &= (11111011101)_2 \\ 2014 &= (11111011110)_2 \\ 2015 &= (11111011111)_2 \\ 2016 &= (11111100000)_2 - \text{skudår} \\ 2017 &= (11111100001)_2 \\ 2018 &= (11111100010)_2 \\ 2019 &= (11111100011)_2 \\ 2020 &= (11111100100)_2 - \text{skudår} \end{aligned}$$

Hvis vi fortsætter tabellen, opdager vi, at de gregorianske skudår og de binære skudår falder sammen indtil

$$2048 = 2^{11} = (100000000000)_2$$

hvilket er et gregoriansk skudår, men ikke et binært. Sidste gang dette skete var i 1984, fordi

$$1984 = (11111000000)_2$$

Længere ude i fremtiden er

$$2100 = (100000110100)_2$$

et binært skudår, men ikke et gregoriansk.

Ideen om binære skudår har en vis matematisk tiltrækning og er desuden yderst nøjagtig. Chancen for at metoden bliver indført er dog nok forsvindende.

## Henvisning

*The Binary Leap Year*, Mathematical Digest, April 2011, University of Cape Town.