

# Lyser solen i Skara?

GÖRAN HJALMARSSON

I samarbete med en annan klass, vid en annan skola, har eleverna vid Katedralskolan i Skara återupplivat Eratosthenes mätning av jordens omkrets. *Göran Hjalmarsson* ger den historiska bakgrunden och en beskrivning av den moderna uppföljningen.

”Hur är vädret?”

”Tyvärr så har vi molnigt!”

”Aj då! Då får vi testa imorron istället.”

”Jaa — hoppas det är klart då.”

”Ja — vi hörs klockan 12 igen då. Hej!”

”HEJ!”

Så lät det då T2a, Katedralskolan i Skara ringde upp T2, Hjalmar Strömerskolan i Strömsund.

Vi, dvs undertecknad, min klass T2a, Gertrud Balstadsveen och hennes klass T2, hade kommit överens om att återuppliva Eratosthenes klassiska mätning i Alexandria ca 240 f. Kr.

Vi skulle bestämma jordens omkrets!

## Bakgrund

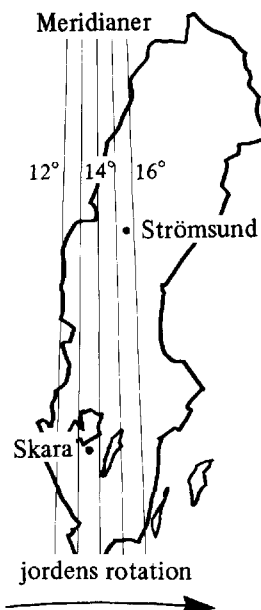
Eratosthenes behövde göra två samtidiga mätningar på två platser på relativt stort avstånd från varandra. Klockor som visade rätt tid och som dessutom kunde transporteras fanns ej!

Han valde därför att göra mätningen då solen stod som högst, vilket ju är en samtidig företeelse om orterna ligger på samma longitud. Som observationsplatser valde han Alexandria och en ort söderut, Syene. Han visste att solen stod i zenit exakt klockan 12 på midsommardagen i Syene. Tittade man i en brunn såg man solen speglas i brunsvattnet.

För att bestämma avståndet mellan platserna hyrde han en slav. Denne stegade upp avståndet och fick det till 5 000 stadier. Så sägs det iallafall! Hur lång 1 stadie var vet man ej säkert. Det gick dock ca 10 stadier på 1 mile.

Vad gick då mätningen ut på? Jo, eftersom vår jord är en sfär och jordytan följaktligen kröker sig, kommer solen att stå olika högt, vid samma tidpunkt, på två skilda platser. Står solen i zenit i Syene kan den inte samtidigt stå i zenit i Alexandria!

Eratosthenes bestämde solvinkeln till 7,2 grader på midsommardagen i Alexandria. Detta gav att jordens omkrets skulle vara ca 3 900 mil. Resultatet var förbluffande bra, speciellt med tanke på noggrannheten i avståndsbestämningen. Troligen hade han en hel del tur!



## Åter till modern tid

Vi skulle således bestämma solvinkeln i Skara samtidigt som eleverna bestämde solvinkeln i Strömsund. Eftersom Strömsund ligger något mer åt öst fick vi i Skara mäta ca 8 minuter senare än Strömsundsborna. Från Televerket hade vi lånat en högtalande telefon och en förlängnings-sladd. Telefonen placerades i närheten av den lyktstolpe med vars hjälp vi skulle bestämma solvinkeln. Vi kontrollerade att stolpen stod lodrätt samt mätte dess längd.

Första dagen var det mulet i Strömsund, men nästa dag hade vi strålände solsken på båda observationsorterna.

Förväntansfullt, fnissande la vi oss på gräsmattan runt Magnus som skulle sköta konversationen. Efter lite inledande snack om väder, skolor, lärare, öl och tjejer, det var teknisklasser med 95 % killar, var det dags för mätning.

”Vi mäter nuu” ropar Strömsundspojarna i luren. Vi i Skara startade klockan, väntade 8 minuter och mätte skuggans längd från lyktstolpen. Resultaten utväxlades, vi tackade för trevligt samarbete och återvände in i klassrummet för att beräkna jordens omkrets.

## Mätningens princip

Avståndet mellan platserna bör vara så stort som möjligt. Bestäm avståndet med hjälp av karta. Observera att avståndet ska mätas mellan platsernas respektive breddgrader på kartan.

Tidsförskjutningen mellan platserna måste bestämmas.

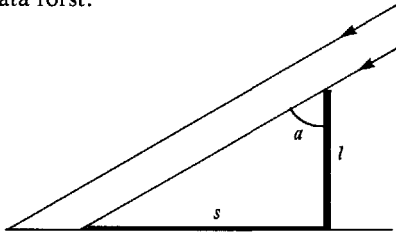
Exempel:

Skara 13,44° Ö, Strömsund 15,56° Ö.

Tidsförskjutningen =

$(15,56 - 13,44)/360 \cdot 24 \cdot 60 = 8 \text{ min och } 29 \text{ s.}$

Eftersom Strömsund ligger längst österut ska de mäta först.



Mätning av solvinkeln bör helst göras mitt på dagen då skuggorna är som skarpast och solvinkelns förändring per tidsenhet är som minst.

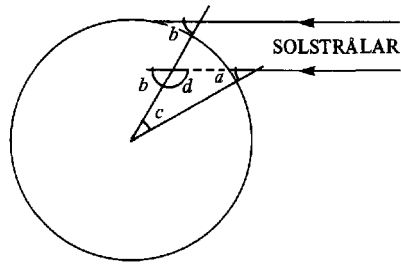
$l$  = längden av lyktstolpe, flaggstång t ex.

$s$  = skuggans längd.

Solvinkeln =  $\arctan(s/l)$

Om solvinkeln i Skara är  $a$  och i Strömsund  $b$  blir medelpunktsvinkeln  $c = b - a$ .

$$\left. \begin{array}{l} a + b + d = 180^\circ \\ b + d = 180^\circ \end{array} \right\} \rightarrow c = b - a$$



Jordklotets omkrets ( $O$ ) får man ur sambandet:

$$\frac{AB}{O} = \frac{C}{360} \rightarrow O = \frac{360 \cdot AB}{C}$$

## Vad fick vi då för resultat?

I Skara bestämde vi solvinkeln till 43,0 grader och i Strömsund blev den 38,0 grader. Eftersom avståndet mellan orternas breddgrader är 60 mil så är jordens omkrets 4 320 mil! Jag vill därför passa på att uppmana alla tabell- och uppslagsbokskrivare att ändra i sina noteringar!

## Tolv skolår på sex terminer — 3

# Formler, sammansatta funktioner och spel

JAN UNENGE

Här fortsätter artikelserien om Mats, som nu fyllt 9 år och som är speciellt intresserad av och begåvad för matematik. Hans "Mattepappa" *Jan Unenge* ger exempel på episoder från några annorlunda "lågstadiektioner".

Mats är snart klar med grundskolans lågstadium och därmed sex skolterminer. Säkert skulle han ha klarat rubrikens mål att ha klarat 12 hela skolår i matematiken. Men stödd av de föräldrar Mats med omsorg valt ut åt sig och en förständig speciallärare, av Mats kallad sin "Mattemamma" har jag — med hedersbenämningen "Mattepappa" — kanske mer tjänstgjort som bromskloss än pådrivare. Den lille parvelns kunskapsaptit är enorm, men fysik och historia kan ju också vara

spännande och ha sin plats i livet redan nu — för att inte tala om fotboll.

Men när Mats är "på bettet", då är han svårstoppad. Några episoder kan få belysa hans kapacitet.

## Inprogrammering

Formler både fascinerar och irriterar honom. När formeln väl är framplöckad, som till exempel när