

# Matematik på medeltiden

Att kunna räkna var inte vanligt i medeltidens Europa. Man använde de latinska bokstäverna som symboler för talen, och att räkna ut en enkel multiplicering kunde ta många timmar för en övad räknemästare. Trots det var man mycket skeptisk mot mer effektiva räknesystem och tecken.

## Arabiska eller indiska siffror?

Man har länge dryftat varifrån den moderna matematiken och siffersystemet har sitt ursprung, och i de flesta fall härleds båda till den arabiska kulturen. Under antiken och de grekiska matematikernas storhetstid gjordes många matematiska upptäckter som sedan glömdes bort i Västeuropa. Det var istället arabiska vetenskapsmän som förvaldade och utvecklade matematiken under den tidiga europeiska medeltiden (ca 700-1200). Det var också araberna som introducerade det siffersystem vi har idag i Europa, och inte minst nollan: 0.

Systemet med nio siffror och ett "tomrum", det man idag kallar 'det decimala positionssystemet' kom ursprungligen från den indiska kulturen. Det äldsta dokument där matematik med nollan finns bevarat är från 400-talets Indien. Det var dock arabiska matematiker som tog till sig de indiska metoderna och översatte deras vetenskapliga texter till arabiska. När araberna övertog de indiska siffrorna översatte man det indiska ordet för nollan, sūnya, som betyder "tom", med arabiskans sifr. "Siffra" är den latinska formen av ordet som numera beskriver alla talsymboler.

## Räknebräden

I Västeuropa räknade man under medeltiden med den grekisk-romerska metoden med räknebräde. Brädet indelades i rader och fält och man räknade genom att placera ut brickor som symboliserade olika antal och enheter. Det var ett komplicerat och omständigt system i synnerhet om man ville räkna större tal eller multiplicera och dividera. Det fanns speciella räknestugor dit vanligt folk kunde gå för att få hjälp med detta, men även en duktig räknemästare fick ägna flera timmar åt en enkel multiplicering. Den arabiska metoden krävde inte mer än penna och något att skriva på, och dessutom kunde även komplicerade tal räknas ut snabbt och enkelt. Detta i sig kan ha varit ett av skälen till att det tog mycket lång tid för det arabiska räknesystemet att bli accepterat i Europa. Räknemästarna som blev utan arbete protesterade kraftigt, det gick så långt att man anklagade utövare

av den nya sortens matematik för trolldom. Det var också ett starkt motstånd mot den nya räknemetoden eftersom den kom från de islamiska 'Morerna', och inte den kristna kulturen.

## Geometri och algebra

Det var inte förrän på 1200-talet som den arabiska matematiken fick något större inflytande i Europa. En italiensk vetenskapsman, Leonardo från Pisa, också känd som Fibonacci, själv reste till Afrika och Främre Orienten för att gå i lära hos arabiska matematiker. Där lärde han sig om algebrans och geometrins grundprinciper, och skrev en avhandling som på allvar introducerade de arabiska siffrorna och räknesätten i Europa.

Algebran hade varit känd och använd redan av antikens matematiker i Grekland, men liksom mycken annan vetenskap var det i Indien och Främre Orienten som kunskapen förvaltades och utvecklades. Under medeltiden utvecklades matematiken och det skrevs böcker om aritmetik, algebra och ekvationer. För vanligt folk var det dock inte vanligt med vare sig läs- eller skrivkunighet och högre utbildning fanns endast att få antingen i klostren eller vid något av Europas universitet.

## Byggmästare och arkitektur

De medeltida byggmästarna var eftertraktade och kunniga arkitekter med ansvar för såväl utformningen som utförandet av t.ex. katedraler och borgar. Byggmästarens främsta verktyg var passaren och vinkelhaken, med vilkas hjälp ritningarna utfördes.

Vissa byggnadsdetaljer kunde ritas upp i full skala på en vägg eller i sand. Genom att göra ritningen i full skala kunde man tillverka byggnadsdetaljerna och lägga ut dem på ritningen som en mall, för att se att passformen stämde. Dessa fullskaleritningar är i sällsynta fall bevarade, och man kan se spår av ristade ritningar i putsade väggar eller golv. I andra fall kunde man göra en förminskad modell av hela byggnadsverket för att få en överblick.

Byggmästaren var också den som hade ansvaret för att beräkna antalet hantverkare, deras löner, materialåtgång och tidsåtgång. Han konstruerade och tillverkade inte sällan vinschspel och hjälpmedel för att frakta och lasta tunga bördor, och han var den som fick bära ansvaret om byggnaden blev felkonstruerad.

## Mynt och myntning

Det var först på medeltiden som man i Norden började använda mynt utifrån dess fastställda värde, och inte efter metallvärde och vikt. Under järnåldern och vikingatiden började mängder av mynt förekomma i Norden och dagens Sverige. Engelska, tyska och arabiska mynt användes flitigt, men inte efter deras myntvärde, utan efter metallvärdet. En fastställd valuta eller myntsyttem hör intensivt samman med en stark centralmakt, och det var under den tidiga medeltiden som Sverige fick de första kungarna som kan sägas regera över större områden.

Den första tillverkningen av svenska mynt skedde under Olof Skötkonungs regeringstid 995-1022, men först under 1100-talets mitt verkar mynträknningen i Svealand ha varit allmänt känd: 1 mark = 8 öre, 1 öre = 3 örtugar, 1 örtug = 8 penningar.

Värdet av örtugen verkar ha varierat, på Gotland var 1 örtug värd 12 penningar och i Götaland 16 penningar. Ursprungligen var det dock så att 1 mark skulle vara värd just vikten av 1 mark lödig (silver) som är 210,6 g. Snart nog blev man tvungen att skilja på metallvärdet och myntvärdet eftersom priserna på silver steg eller sjönk.

Örtugen verkar ha varit huvudmyntet genom större delen av medeltiden. Enligt skriftliga källor tjänade en byggnadsarbetare i slutet av 1300-talet ca 1½-2 örtugar i dagslön. En kanna mjöd kostade samtidigt ca 2 örtugar, medan öl och enklare matvaror var betydligt billigare.

För den stora allmänheten dröjde det dock länge innan mynt och pengar hade någon större betydelse. Man handlade genom byten av varor och tjänster, och även skatten betalades In Natura i form av spannmål, dagsverken, mm. Eftersom myntens egentliga värde dessutom växlade beroende på silverpriserna fortsatte folk att utgå från metallvärdet, och i många fall klippa mynten itu för att komma fram till rätt värde för en vara. I och med den intensiva handeln med andra städer och handelsförbund kom man också i kontakt med otaliga andra myntsyttem. Somliga mynt hade en mer internationell prägel, som "dukatan" från Venedig och "florinen" från Florens. De var gångbara i alla städer i Europa.

## Arbetstips

- Försök använda de romerska siffrorna och räkna ut enklare tal med dem.
- Gör byggnadsritningar med hjälp av passare och vinkelhake, antingen realistiska eller fantasifulla. Är det viktigt med räta vinklar och proportioner? Beräkna byggnaders hållfasthet och stabilitet.
- Prova på att göra ritningar i full skala på fotbollsplanen eller skolgården och små modeller i klassrummet.
- Gör räkneexempel efter det medeltida myntsyttemet och reflektera över att det inte är uppbyggt kring "tioalet".

## Att läsa vidare

För den som verkligen vill tränga in i matematikens historia ger *Räknekonstens kulturhistoria I och II* (G. Ifrah) en detaljerad bild av medeltidens matematik. I boken *Medeltida byggmästare* av J. Svanberg kan man få mer konkreta svar på hur medeltidens människor använde matematiken. I häftena *Vad kostade det* (L. Lagerqvist) och *Med mått mätt* (A. Carlsson) finns lättlästa uppgifter om mynt, mått och vikt.

## Kulturmiljöer i Västmanland

De mest fysiska spåren efter medeltiden är de byggnader som fortfarande finns kvar. Västmanlands län har en stor mängd medeltida kyrkor som fortfarande är i bruk där man kan studera byggnadsdetaljer, vinklar och konstruktion. Även till mindre landsortskyrkor kunde man tillkalla en byggmästare för att leda arbetet, och i de stora städerna var det vanligt.

Det finns också rika fynd av mynt från bl.a. Västerås och Surahammar. Västerås var en myntningsort där mynt tillverkades under bl.a. Magnus Erikssons regeringstid på 1300-talet. Vid utgrävningen av Sura Gamla Kyrka fann man ett stort antal mynt som legat under kyrkgolvet, framförallt penningar från 1200-talet.