



## 4A Magiska kvadrater

- ... utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande.
- ... grundläggande talbegrepp och räkning med reella tal, närmevärden, proportionalitet och procent.

### Avsikt

Att ge färdighetsträning i huvudräkning och att utveckla förmågan att upptäcka mönster genom att dra slutsatser och att generalisera.

### Matematikinnehåll

Taluppfattning  
Förbereder övergång till algebra

### Förkunskaper

Addition

### Material

Nio kapsyler  
Material för att göra egna spelplaner eller spelpåsar, se separata beskrivningar.

### Beskrivning

Eleverna kan arbeta enskilt eller i par. De behöver en spelplan och nio kapsyler där talen 1 till 9 skrivits inuti.

Kapsylerna ska läggas så att summan av siffrorna blir lika åt alla håll, dvs vågrätt, lodrätt och diagonalt. Ett exempel på lösning:

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Genom spegling ges fler varianter av samma lösning. Det är enkelt att se om en lösning är korrekt. I mitten ska det stå en 5:a. 9:an ska inte stå i något hörn, sen faller resten enkelt på plats genom att motstående siffror är tiokamrater.

### Variation

Aktiviteten förenklas om elever får reda på att summan i varje rad är 15.

Eleverna kan tillverka egna spelpåsar där kapsylerna förvaras och spelplanen markeras på påsens botten, se separat beskrivning. Det går utmärkt att använda denna typ av övning inom många olika avsnitt, t ex sortering och ekvationslösning.

## Utveckling

Diskutera med eleverna hur många olika lösningar det går att få. Vilka? Vilket tal står alltid i mitten? Varför? Vilken summa bildas alltid av de tal som står i motsatta positioner?  $4+6$ ,  $9+1$ ,  $2+8$ ,  $7+3$ ... Varför blir det så? Är det udda eller jämna tal som alltid finns i hörnen? Låt eleverna beskriva hur de gör då de tar reda på summan för varje rad.

Några förslag:

1. Lägg ihop alla tal och dela med 3.

2. Skriv upp alla tal: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.



Addera det första och sista talet:  $1+9$

Addera det andra och näst sista talet:  $2+8$

Addera det tredje och det tredje sista talet:  $3+7$

Addera det fjärde och det fjärde sista talet:  $4+6$

Addera alla summor och lägg till 5 som står i mitten.

Alla tal blir tillsammans 45. Dela med 3 eftersom summan ska delas på tre rader.

3. Om talen i kvadraten är en aritmetisk talföljd kan den konstanta summan beräknas så här:  $n(a_1 + a_n)/2$ , där  $n$  är antalet termer,  $a_1$  det lägsta talet och  $a_n$  det högsta. För yngre elever kan det uttryckas: Lägg ihop det första och sista talet i talföljden, multiplicera med antalet termer och dela med 2 (se t ex Dahl, K. *Matte med mening*, s 37–39).

4. Skriv talen i ordningsföljd och summera de tre mittersta talen.

Eleverna får undersöka vad som händer när en magisk kvadrat läggs utifrån andra talområden, som t ex:  $0-8$ ,  $2-10$ , nio tal i följd med början på 72, jämna tal större än 18, bråk, decimalform, negativa tal, algebraiska uttryck eller primtal. Eleverna kan också välja egna talområden. De byter sedan magiska kvadrater med varandra och försöker lösa sina kamraters.

Varför blir varje rads summa lika med 3 gånger mittentalet? Beskriv den magiska kvadraten med hjälp av algebra.

Eleverna gör en större spelplan med  $4 \times 4$  rutor och använder talen 1 till 16. Summan blir 34 och det finns nu 880 möjligheter. Ett förslag på hur en lösning kan hittas ges i *Nämnaaren nr 2 / 2005*. Där finns också intressant läsning om fler kvadrater av fjärde ordningen och hur de kan ge upphov till spännande problemlösning.

Koppla aktiviteten till konst med hjälp av bild- och slöjdamnena.

## Att läsa

Det finns mycket att läsa om magiska kvadrater. Här är några förslag:

Bergsten, C., Häggström, J. & Lindberg, L. (1997). *Algebra för alla*. (NämnaarenTEMA). NCM, Göteborgs universitet.

Dahl, K. (1991). *Den fantastiska matematiken*. Stockholm: Fischer & Co.

Dahl, K. (1994). *Matte med mening: tänka tal och söka mönster*. Stockholm: Alfabeta.

Gardner, M. (1985). *Rolig matematik: Tankenötter och problem*. Stockholm: Natur och kultur.

Persson, P. (2004). *Magikerns kvadrat*. Nämnaaren 3/2004, s 38.

I artikeln återges en sägen om magiska kvadrater, som är lämplig att använda vid introduktionen. Magiska kvadrater kallas även Luo Shu-kvadrater och enligt sägnen fann den kinesiske kejsaren Yu en sköldpadda i floden Luo med ett mönster på ryggen som kunde tolkas som en magisk kvadrat.

Persson, P. (2005). *Konstnärens kvadrat*. Nämnaaren 2 /2005. s 46 – 51.

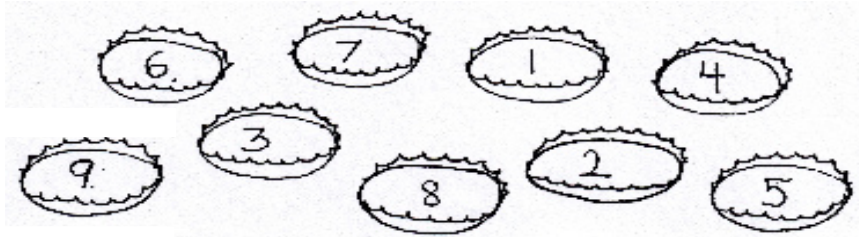
Stephens, M. (2004). *The importance of generalisable numerical expressions*. In B. Clarke & Göteborgs universitet. Nationellt centrum för matematikutbildning (Eds.), *International perspectives on learning and teaching mathematics* (s. 97-111). Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM) Univ.



# Magiska kvadrater

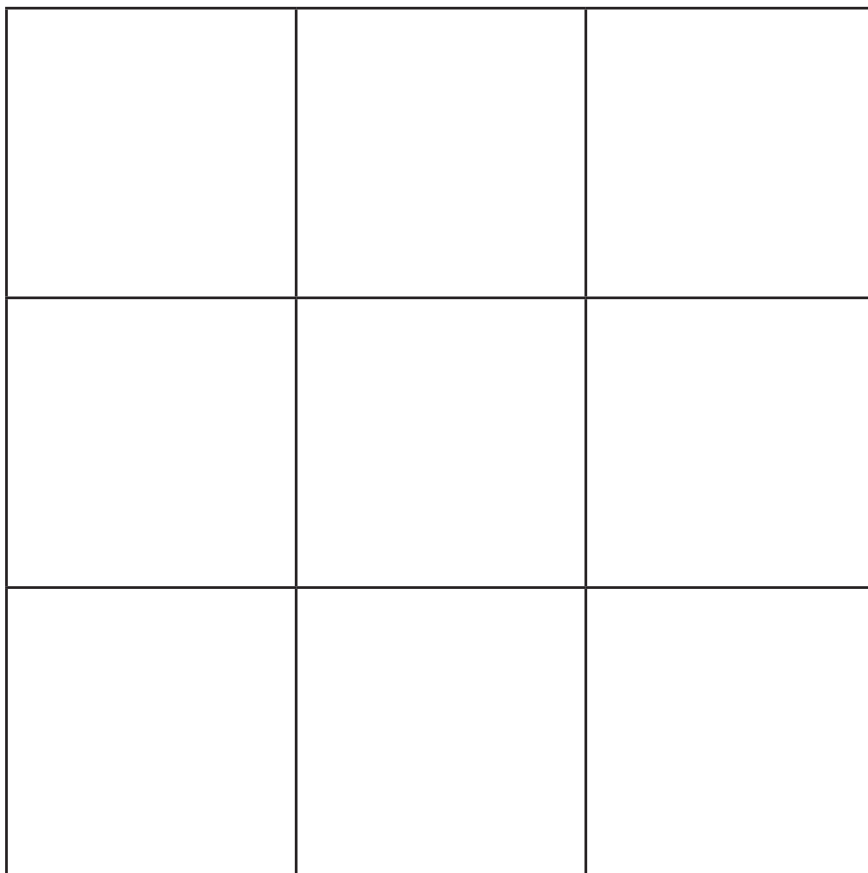
Material

9 kapsyler som är numrerade från 1 till 9.



Gör så här

Placera kapsylerna på spelplanen så att summan blir lika åt alla håll, dvs vågrätt, lodrätt och diagonalt.



# Magisk kvadrat i spelpåse

## Material

- kraftigt bomullstyg, tunnare bomullstyg med påpressat mellanlägg eller tunn vaxduk
- snodd
- sax (gärna taggsax)
- håltång (eller spik) + liten läderbit
- passare (alternativt stor mattallrik eller plastkupa till mikron)
- kapsyler

## Gör så här

Klipp, helst med en taggsax, en rundel med diametern ca 30 cm. Använd passare för att markera cirkelns omkrets. Ett alternativ är att låta en större mattallrik eller en plastkupa till mikron fungera som mall för cirkeln.

Gör hål ungefär en centimeter från kanten och med 3 – 4 cm mellanrum. Använd helst håltång och lägg en liten läderbit mellan tyget och håltången, så är det mycket enklare att göra fina hål. Hur många hål ska det vara? Jämnt eller udda antal?

I påsens botten markeras spelplanen. Rita t ex upp rutorna på cm-rutat papper. Om varje ruta är 4 x 4 cm passar de bra till kapsylerna. Överför rutsystemet till tyget. Lägg tyget ovanpå det cm-rutade papperet och håll upp mot ett fönster, lägg på en OH-apparat eller använd kalkerpapper. Det kan räcka att enbart markera hörn och skärningspunkter och sedan förbinda alla punkter på tyget med hjälp av linjal. Sy med förstärkt raksöm eller rita med tusch. Om tusch används, pröva först på en spillbit.

Trä i ett snöre eller en snodd. Hur lång behöver den vara? Omkrets?

Skriv siffrorna 1 – 9 i kapsylerna med vattenfast tusch.

Om det finns minst tre kapsyler av samma sort gånger två, går det bra att vända på dem och spela luffarschack också.



# Magisk kvadrat på träplatta

## Material

Träplatta samt en rundstav  $\varnothing$  14 mm, ca 25 cm lång.

## Gör så här

Såga ut en kvadrat 90 mm x 90 mm.

Rita först upp rutsystemet och bränn sedan in det på träplattan.

Kapa av rundstaven i 9 bitar som vardera är ca 25 mm långa.

Bränn in siffrorna 1–9 på kortändarna.

Borra ett hål halvvägs i mitten av varje ruta så att de sifferförsedda korta rundstavarna kan placeras i hålen.