

## Upptäck och öka förståelsen för geometriska grundbegrepp med hjälp av konst

*Sune Jonasson* är universitetsadjunkt i matematik, fysik och teknik vid Högskolan Kristianstad. Han har lång erfarenhet av arbete i grundskolan och arbetar nu med lärarutbildning och olika typer av lärarfortbildning.

### Maurits Cornelius Escher

Konstnären Eschers fantastiska konst kan vi idag se på ett flertal museer världen över. Hans konst finns också på affischer, kläder mm. Konstnären föddes 1898 i Leeuwarden i Nederländerna. Han växte upp i Arnhem. Under skoltiden började Escher göra penn-teckningar, som uppmärksammades av hans lärare. Senare gjorde han landskapsmålningar och snidade träfigurer. Med tiden blev han allt mer fascinerad av att fylla hela planet med geometriska figurer. Escher influerades av den arabiska konsten och dess geometriska mönster. Han arbetade också med så kallade omöjliga figurer. Under stora delar av sitt liv försörjdes Escher av sin far. Det är först under senare år som hans konst blivit attraktiv på konstmarknaden. Idag är konsten mycket uppskattad och en sökning på nätet på "Escher" ger över 7 000 000 träffar.

### Teori

När ett antal kongruenta, likadana, figurer som läggs intill varandra helt täcker ett plan säger man att figurerna tessellerar. Kvadrater, rektanglar, liksidiga trianglar och sexhörningar tessellerar. En liksidig femhörning gör det inte. Det blir små glipor mellan femhörningarna om vi försöker täcka en yta med dem. Laborativt kan man visa att en geometrisk figur tessellerar om gradtalet i ett hörn på figuren delar 360 jämnt. Gradtalet i ett hörn på en liksidig triangel är 60. 360 delat med 60 är 6. Det betyder att 6 liksidiga trianglars hörn kan läggas tillsammans och täcka ytan.

### Förändringar av en given geometrisk figur

Efter denna korta teoriinledning kan vi nu göra ett Escherliknande konstverk. Vi väljer att arbeta med kvadrater. Vi vet att de tessellerar, dvs de täcker helt ett plan. Vi tar en kvadrat och klipper ut en "inbuktning" på ena sida av denna. Urklippet flyttar vi sedan till motstående sida. Där får vi då en utbuktning. Förflyttningen måste göras parallellt med de sidor i kvadraten vi inte förändrar. Arean på kvadraten har inte ändrats, omkretsen däremot har blivit längre. Om vi gör på motsvarande sätt med ett antal kvadrater kan vi täcka hela ytan när vi lägger figurerna intill varandra. På varje kvadrat ritas vi ett trevligt mönster och då får vi en Escherliknande figur. Med lite träning kan både vi och våra elever göra små konstverk. På motsvarande sätt kan vi arbeta med alla geometriska figurer som tessellerar.

### Elevarbete

Det går att arbeta med Escherliknande konst i skolan redan från tidiga år. I skolans senare del kan eleverna göra betydligt mer avancerade konstverk. Man kan t.ex. utgå från en parallelogram eller en sexhörning. Ännu mer avancerat blir det om man även arbetar med rotationssymmetri.

## **Litteratur**

Britton G. & Britton W. (1992). *Teaching tessellating art*. Dale Seymour Publications. Palo Alto.

Jonasson S. (2000). *Konst – och geometri*. Nämnaren. nr 1. Göteborg.

Schattschneider D. (1990). *M.C. Escher Visions of symmetry*. W.H. Freeman .

Schattschneider D. & Wallace W. (1991). *M. C. Escher Kalejdocykler*. Taschen .

Seymour D. (1989). *Tessellation Teaching Master*. Dale Seymour Publications. Palo Alto.

Seymour D & Britton J. (1989). *Introduction to Tessellation*. Dale Seymour Publications. Palo Alto.

Tessellation Winners. (1991). Dale Seymour Publications. Palo Alto.

## **Internetadresser**

<http://www.mcescher.nl/>

<http://www.worldofescher.com/>

<http://www.mathacademy.com/pr/minitext/escher/>

<http://www.etropolis.com/escher/>