

Konst och matematik

Matematikbiennalen i Umeå 2012 har temat *Matematik i kulturens tecken*. Kultur är ett brett begrepp och denna artikel behandlar den konstnärliga aspekten. Konst erbjuder en möjlighet att bredda intresset för matematik hos såväl unga som gamla. Sedan 2002 har författaren drivit ett konstpedagogiskt projekt *Eureka* i Sotenäs kommun.

Många gånger har jag fått frågan: "Du som är konstnär, är du verkligen intresserad av matematik?" Det har fått mig att undra över varför det är så svårt att se kopplingar mellan konst och matematik. Är matematik och konst väsensskilda? Var det så att vår egen erfarenhet av bildämnet innebar en stunds fritt skapande utan rätt och fel, medan matematiken var styrd av uppgifter som skulle lösas? En syssla för en helt annan del av hjärnan än den som togs i bruk i bildsalen? Men så är det väl inte? Det behöver det i alla fall inte vara.

Varje gång vi betraktar ett löv, en stjärna, en snäcka, en målning eller en dans, ser vi en uppbyggnad av geometriska former, vi ser symmetrier och asymmetrier, vi upptäcker förhållanden och kanske finner vi Fibonaccis talserie.

Hur blir vi rationella?

Begrunda en stund ordet *rationell*. I dagligt tal spretar det åt olika håll: 'förnuf-tig', 'kall', 'fri från känslor'... men ordets ursprung är "ratio", vilket betyder förhål-lande, proportioner. Dessa är centrala begrepp inom konstarterna. Inom musiken kan det vara toners och rytmers förhållanden till varandra, inom dramatiken rikt-ningar och positioner på en scen, inom bildkonsten kompositionen på en oljeduk. Hur kan skolan utveckla de ungas rationalitet? Vad finns det för fördelar med att se på konstarternas möjligheter? Läroplanen innehåller direktiv om hur estetiska och konstnärliga uttryck skall vara en del av kunskapandet. Hur kan vi då gå tillväga och vad har konsten att bidra med i det här avseendet?

Ett av syftena med matematikundervisningen är att "ge eleverna möjlighet att uppleva estetiska värden i möten med matematiska mönster, former och samband". Det centrala innehållet i matematik för årskurserna 1–3 är bland annat grundläggande geometriska objekt, så som punkt, linje, sträcka, fyrhörning, triangel, cirkel, klot samt jämförelser och uppskattningar av matematiska storheter. Att formulera matematiska frågeställningar utifrån enkla vardagliga situationer ingår också.

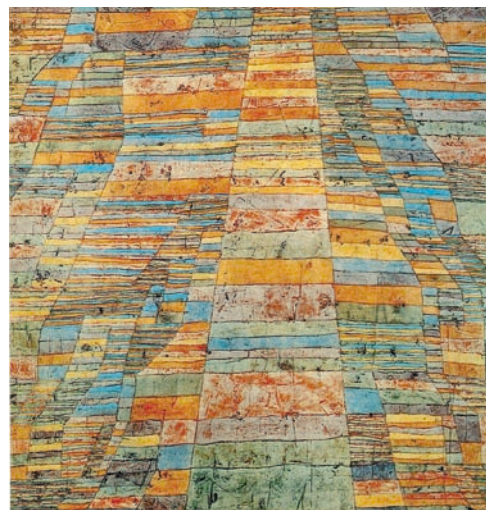
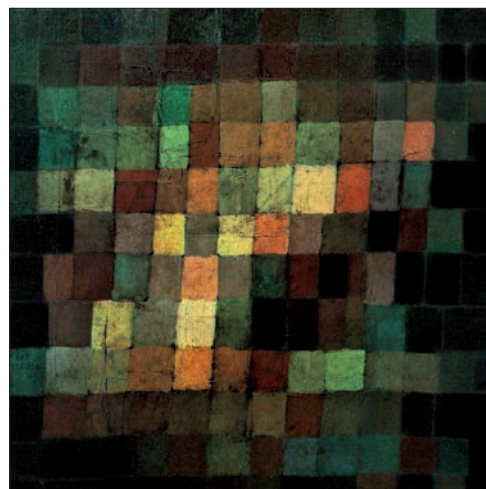
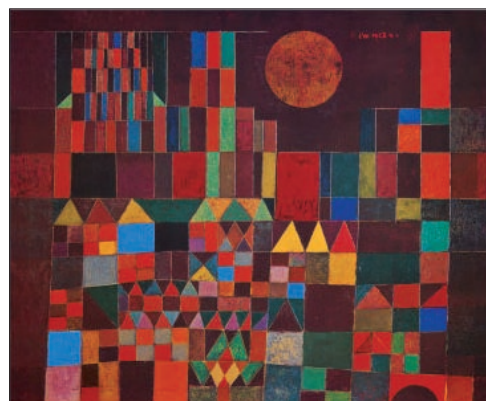
Modernisterna på lågstadiet

Inom Eureka brukar vi inleda vår konstnärspresentation i förskoleklass eller årskurs 1 med Wassily Kandinsky, Sonia Delaunay och Paul Klee. De tidiga modernis-terna lämnade det avbildande måleriet för att i stället renodla former och färger till abstrakta kompositioner.

Som exempel ser vi här intill några av Klees tydligt geometriska studier: Genom de här målningarna får eleverna tillfälle att bekanta sig med tvådimensionella geometriska former som de bör möta under de första skolåren.

av Gunnel Berlin

Denna artikel är en utökad version av författarens artikel i Nämaren 2012:1 med samma titel.



Paul Klee: *Borg och sol* (1928), *Gammalt ljud* (1925), *Huvudväg och sidovägar* (1929).

Undersök färger

Lika viktiga som formerna är grundfärgerna och eleverna bör redan i förskoleklassen få möjlighet att undersöka hur de kan blanda de tre grundfärgerna, så att de kan skapa de färger som de önskar. När sjuåringar laborerar med färgblandningar är det ett exempel på tidigt undersökande och laborerande som innefattar både fysikaliska, kemiska och matematiska aspekter: Vad är färg? Hur kommer det sig att vi ser färg? Vad krävs för att pigment skall hålla ihop? Hur blir det gröna om jag tar dubbelt så mycket gult som blått? Dessa upptäckter är till stor glädje för många elever och det händer att elever glömmar att måla för att de är så fascinerade av hur färgerna blandar sig. Den nyfikenheten kan vara värd att ta vara på.

När färgerna möter geometrin med inspiration av de nämnda konstnärerna kan elevernas resultat se ut så här:



Seendets process och bildutveckling

En fyraåring målar glatt och är uppe i sin bild helt och fullt med alla sinnen och det som ena dagen är en bilbana med racerlopp är nästa dag en dinosauriepark. Det är färger, rörelser och annat som är det centrala, inte det rent avbildade. Men i sex-sjuårsåldern vill många barn att det de tecknar eller målar skall se verkligt ut. Denna vilja sammanfaller ofta med skolstarten och det är viktigt att möta barnen på ett sätt som gör att deras bildutveckling inte stoppar upp. Vi anser att färg- och formlära är det bästa vi kan arbeta med under de första skolåren för att ge barnen en bildkonstnärlig grund. Då lär de sig blanda färg, se former och hur dessa förändras med perspektivet. Dessa områden räcker för flera års studier. När barnen blir äldre kommer de naturalistiska bilderna och perspektivet av sig självt. Vill de avbilda, så gör de det även inom de givna uppgifterna och fantasin utvecklas också inom givna ramar.

Elevbilder: Färgers kombinatorik, Romber

Arbeta med mönster

När eleverna har en stadig grund av färg- och formkunskaper, kan vi med fördel utveckla dessa till mönster och symmetrier. Det svenska femtiotalet hade ett stort utbud av geometriska mönster och en konstnär som Viola Gråsten är alldeles förträfflig att brottas med för en elev i årskurs 2 och 3. Mönster som bygger på två eller tre komponenter kan användas för att bygga upp grunder för algebra, prealgebra. Uppgiften kan vara att göra ett mönster baserat på tre komponenter, A, B och C. När eleverna inser att A kan vara vad som helst, B kan vara vad som helst utom A och att C kan vara vad som helst utom A och B, så gäller det bara att hitta former eller föremål och sätta igång. Genom en strukturerad placering kan de också skapa diagonaler och andra fenomen i mönstrens värld.

Matematiska begrepp är viktiga och eleverna behöver dem för att kunna beskriva sina mönster. Att utveckla förmågan att kommunicera kan ske på olika sätt. Eleverna kan arbeta parvis där den ena har förbundna ögon. Då måste de verkligen uttrycka det som är karaktäristiskt med hjälp av formernas korrekta namn, lägesord och proportioner. När vi arbetar med mönster använder vi emellanåt passare och linjal, så att eleverna blir förtrogna med dem. Cirkeln har många inneboende intressanta mönster, exempelvis kan



Elevarbeten: Trekomponentsmönster, Tvåkomponentsmönster

man göra enklare indelningar och något mer avancerade mandalaliknande figurer som bygger på cirkeln.

Mönster är ett område som eleverna bör få återkomma till med jämna mellanrum. Inte minst viktigt är det att de själva får upptäcka hur deras förmåga att se och uppfatta mönster utvecklas från år till år och hur de blir kapabla att skapa mer och mer komplicerade strukturer.

Det är naturligtvis viktigt att även se till de konstnärliga aspekterna av de målningar vi studerar. Dessa är gjorda under en viss epok och i ett visst sammanhang. Känner vi till dessa kan det underlätta och förstärka upplevelsen av dem. I det här sammanhanget passar det förstås bra att samarbeta med bildläraren.

Area, omkrets och skala hos Mondrian

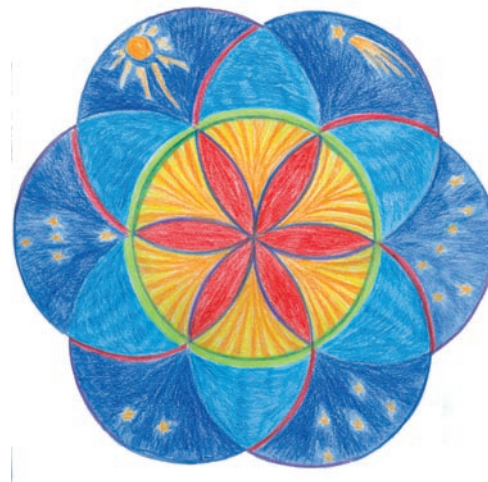
Den holländske konstnären Piet Mondrian växte upp i en religiös miljö, omgiven av målningar med kristna motiv och ikoner. I mötet med kubismen och andra stilarter utvecklade han en renhet i sitt måleri, som minimerades till att bestå av endast räta linjer, grundfärgerna gult, rött och blått samt svart och vitt. Man kan uppfatta det som ett slags modernistiskt ikonmåleri. När vi tittar på Mondrians målningar ser vi en spänning i förhållandet mellan färger och former. Det finns mycket att arbeta med, inspirerat av Mondrian. Dessa exempel kan göras var för sig eller kombineras:

- ◇ Gör en enkel skiss och förstora den sedan i skala 2:1 eller 3:1.
- ◇ Låt 2 procent vara gult, 5 procent rött och 10 procent blått.
- ◇ Måla gula rektanglar med omkretsen 6 cm i skissen.

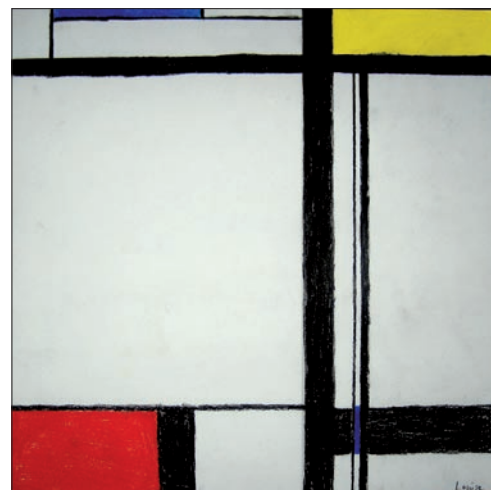
Symmetri och asymmetri

Ett centralt innehåll under hela grundskoletiden är symmetri. Man kan finna symmetrier hos vissa konstnärer, men även i naturen finns de i riklig mängd. Många levande varelser är någorlunda symmetriska, men en tur i fiskhallen på Smögen, som vi i Sotenäs kommun har nära till, visar på skillnader i symmetrin mellan en torsk och en hälleflundra.

Genom att studera porträtt kan vi finna symmetrier i ansiktet och kroppen. När vi har arbetat med symmetrier i bild och också genom rörelser och dramaövningar, går vi vidare och definierar asymmetrier. För de yngre barnen, som kan ha motoriskt svårt att placera ögon och näsor i ett porträtt, kan det vara en befrielse att se hur Picasso målade när han började studera sina modeller ur olika perspektiv. Här närmar vi oss även filosofiska och kulturhistoriska aspekter. Vad ville Picasso med sina asymmetriska porträtt? Hade han målat så även om inte filmkameran hade skapats? Vi diskuterar allt det som väcker frågor under "undrarrundan", som kan bli lång och intensiv. Då utvecklas också elevernas förmåga att reflektera.



Sex cirklar med astronomi



Elevarbete i Piet Mondrians anda



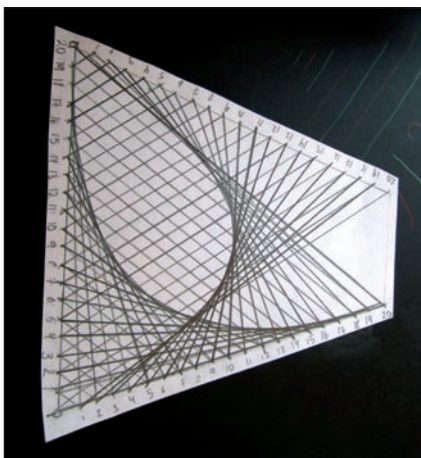
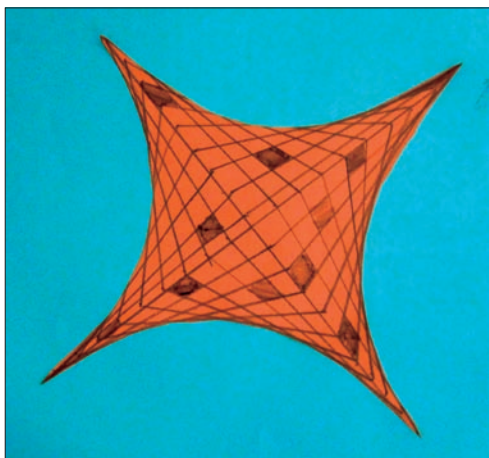
*Symmetri med käppar och färg,
Symmetriundersökning, Porträtt*



Mellanstadieelevers förkärlek för konstruktioner

När eleverna har blivit förtrogna med de grundläggande momenten inom färg- och formlära, arbetar vi ofta med att undersöka konstruktioner och arkitektur. Vi arbetar både med stränga strukturer som hos den ryske målaren och skulptören Naum Gabo och mer fantasifullt sammansatta former som hos den spansk-katalanske arkitekten Antoni Gaudí.

Med Gabo kan man upptäcka tiokamrater men också betydligt mer komplicerande talförhållanden.



Tre studier av Naum Gabo

Vi har frågat våra elever vilka skolämnen de hittar inom arbetsområdet Arkitektur. Efter en stund inser de att så gott som alla finns med och att matematiken har en central roll. Det matematiska återfinns exempelvis i planritningar och mått på fönster och dörrar, i proportioner och i konstruktionernas former.

Att se på arkitektens roll och förutsättningar är intressant. Gaudí arbetade med såväl det gyllene snittet som sammansättningar av de platonska kropparna och organiska former.

Den irakisk-brittiska arkitekten Zaha Hadid visar snarare på ett dekonstruktivistiskt skapande, se www.zaha-hadid.com. Att sätta hennes arbete mot Gaudís och gärna inflika hembygdens traditionella byggnadstraditioner ger eleverna inblick i arkitekturens väsen och utblick i världen och kulturhistorien.

Nya uppgifter utifrån elevernas verk

När elevernas målningar är klara kan vi arbeta vidare utifrån dem. Vi kan exempelvis upptäcka och benämna de olika formerna samt motivera varför det är just den formen – vilka egenskaper har den? Vi jämför och diskuterar elevernas olika sätt att komponera bilderna och låter eleverna göra uppgifter åt varandra med målningarna som utgångspunkt.



Casa Milà, Barcelona

LITTERATUR

- Bergius, B. & Emanuelsson, L. (2008). *Hur många prickar har en gepard?* NCM, Göteborgs universitet.
- Berlin, G. (2005). *Eureka – konstens väg till matematiken och tvärtom*. Malmö: Ekelunds/Gleerups utbildning
- Berlin, G. (2005). Konst som bro. I *Nämnen* 2005:1, s 55–57.
- Hobroh, C. & Söderstrand, U. (2004). Matematik är väl ingen konst – eller? I *Nämnen* 2004:4, s 55–58.
- Jonasson, S. (2000). Escher – konst och geometri. I *Nämnen* 2000:1, s 34–35
- Rönnbom, M. (2009). Dali och Larsson i matematikundervisningen. I *Nämnen* 2009:1, s 49–53.
- Rønning, F. (2011). Symmetrier i islamiska mönster. I *Nämnen* 2011:1, s 12–19.
- Rønning, F. (2011). Symmetri i skola och konst. I Bergius, B. m fl (red) *Nämnen* TEMA 8, *Matematik ett grundämne*, s 169–182. NCM, Göteborgs universitet.
- Läs även mer på sotenas.se/invanare/barnutbildning/grundskola/konstarteriskolan. Där finns boken *Eureka – konsterna i skolans vardag* utlagd.
- Strävornaaktiviteten *Geometri i abstrakt konst* finns att hämta på ncm.gu.se/media/stravorna/5/c/5C_geometriiabstractkonst.pdf