

# DEL I: Bildkonst & matematik

Ålder: 13-15

---



## UPPGIFT 1: GOTISK KONST

---

C.I.P. Citizens In Power



## Lärarguide

**Titel:** Gotisk konst

**Ålder** 13-15 år

**Tid:** 1.5 timmar

### **Matematiskt innehåll:**

Liksidig triangel, liksidighet, lika vinklar, median, centroid av en triangel, cirkel, cirkelns radie, cirkelns diameter.

**Konstinnehåll:** Gotisk konst, gotiska fönster, gång, korsvalv, spetsvalv, spetsbåge, mosaik.

**Övergripande mål:** Eleverna skall använda en kombination av konstnärliga och matematiska begrepp för att mäta och designa ett gotiskt fönster i slutet av uppgiften.

**Instruktioner och metoder:** Detta verktyg består av en inledande del som försöker koppla matematik och bildkonst; en konstnärlig del, tillsammans med en ordlista, benämnd "gotisk konst" där eleven blir bekant med konstnärliga begrepp som finns i gotisk konst; en matematisk del som ger definitioner för alla matematiska begrepp och teorier bakom konstruktionen av ett typiskt fönster; plus en uppgift inom vilken studenten uppmanas att kombinera alla nämnda matematiska och konstnärliga koncept för att utforma ett gotiskt fönster. Därför rekommenderas läraren att presentera hela innehållet i uppgiften i den ordning det kommer i texten.

**Resurser:** Denna uppgift ger bilder och videor som du kan använda i ditt klassrum. Ämnen som behandlas i dessa resurser hjälper dig att hitta annat material för att anpassa din lektion. Avsnittet "Lär dig mer" som kommer i slutet ger läraren extra online-källor, för vidare studier och forskning om de begrepp som finns i uppgiften.

**Tips till läraren:** Att lära genom att göra är mycket effektivt, särskilt för unga elever med inlärningssvårigheter. En praktisk uppgift uppmuntrar kreativitet.

**Önskade resultat:** I slutet av denna uppgift kan eleven: (i) förstå de olika konstnärliga koncept som räknas till gotisk konst; (ii) förstå hur man använder och tillämpar enkla geometriska begrepp, såsom liksidig triangel, median, centroid av en triangel, cirkel,



radie och diameter för att återskapa specifika mönster som är karakteristiska för gotisk konst och arkitektur.

**Utvärdering:** Som en del av reflektion och/eller formativ bedömning (= för att förbättra uppgiften till nästa gång beroende på elevernas bakgrund, intresse, exakt ålder, landets kultur, elevernas förkunskaper etc) kan du använda dessa kort som ibland kallas EXIT CARDS. Antingen en papperskopia, eller helt enkelt genom att publicera dessa påståenden on-line och eleverna skriver sedan svaren på ett papper som de lämnar (företrädesvis anonymt) när de lämnar rummet. Den specifika formativa strategin kallas 3,2,1. För fler strategier kan du besöka:

<https://www.bhamcityschools.org/cms/lib/AL01001646/Centricity/Domain/131/70%20Formative%20Assessments.pdf>

Skriv 3 saker som du tyckte om:	1. 2. 3.
Skriv 2 saker som du lärt dig	1. 2.
Skriv 1 sak som kan förbättras	1.

## Inledning

Det kan tyckas att det saknas en uppenbar koppling mellan konst och matematik, eftersom de bygger på olika sätt att tänka.

Geometri kan dock ses som ett verktyg för bildkonst. Bildkonst blandar delar av den praktiska och den teoretiska vetenskapsvärlden. Faktum är att kunskap om geometri ledde de första konstnärerna till att måla av världen tredimensionellt.

Många forskare som studerar konsthistoria har noterat att de två största revolutionerna i konsthistorien, nämligen renässansen och den moderna konsten, gjordes av konstnärer som började använda tekniker från geometri; perspektivgeometri för renässansen och flerdimensionell geometri för den moderna konsten.

Men i den här kommer vi att börja vår resa i tillämpningen av matematik i bildkonst med att först undersöka matematik i medeltidens konst, och särskilt den gotiska konsten.

## Gotisk konst

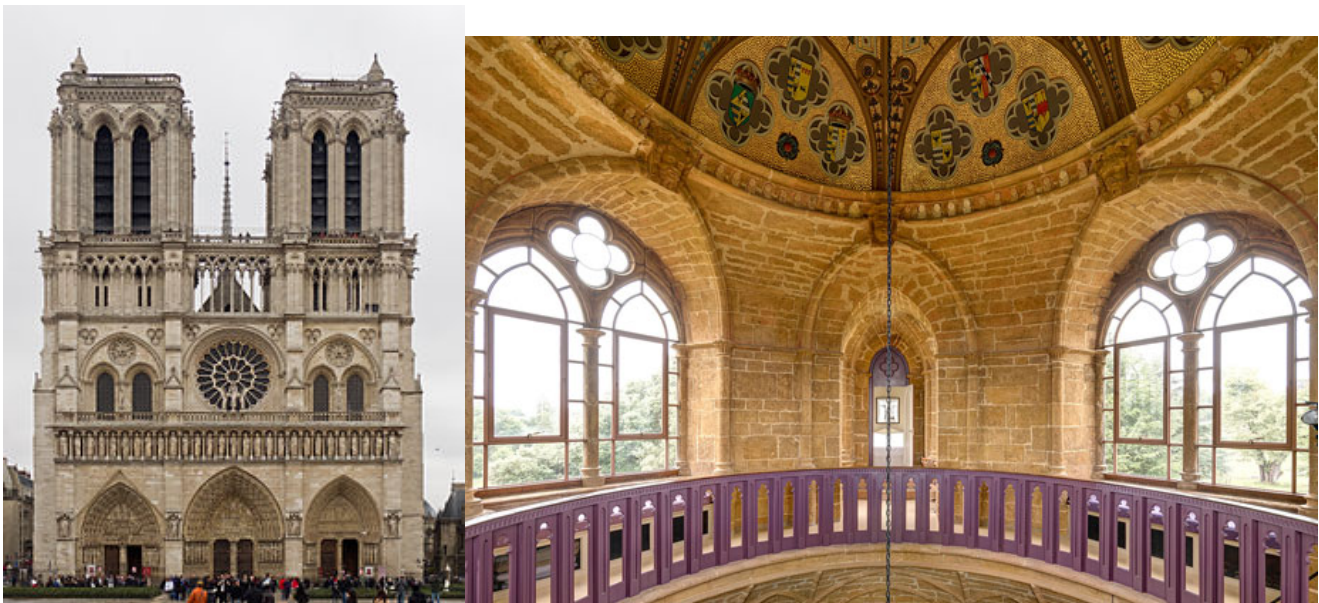
Gotisk konst är den som dök upp under medeltiden. Det började i Frankrike i början av 1100-talet, där det främst var relaterat till arkitektur och skulptur. Under de kommande decennierna och fram till slutet av 1300-talet hade gotisk konst spridits över Västeuropa. Gotisk konst efterföljdes av renässansperioden, även om exempel på gotiska skapelser kan ses fram till slutet av 1500-talet.

Gotisk konst förnyade Europas arkitektur i sättet att konstruera kyrkor. De enorma dimensionerna i de gotiska kyrkorna symboliserade kyrkans kraft i det borgerliga



samhället och syftade till att visa en tydlig skillnad och rangordning mellan himmel, jordisk värld och helvetet.

Strukturen i en gotisk kyrka var ett stenskelett med stora öppningar där stora fönster placerades, gjorda av färgat glas, sammansatta av blyremсор. De många färgerna i fönstren, i kombination med de tunna stenpelarna, används för att ge en känsla av rymd. Behovet av att söka efter ljuset tillsammans med sökandet efter känslan av lutning mot himlen krävde en ökande höjd. Följaktligen var höjden i den gotiska kyrkans mittgång i många fall över 30 meter.



**Bild 1:** Till vänster: Notre Dame, Paris; Till höger: Inuti ett goiskt tempel (Hämtad från: <https://www.landmarktrust.org.uk/search-and-book/properties/gothic-temple-8075>)

På grund av den gotiska kyrkans stora höjd började bågar och kors kräva yttre stöd, vilket ledde till en ny innovation, de svävande pelarna. Svävande pelare, spetsiga valv och buktande valv skapade ett helt nytt konstruktionssystem som är typiskt för gotisk arkitektur.

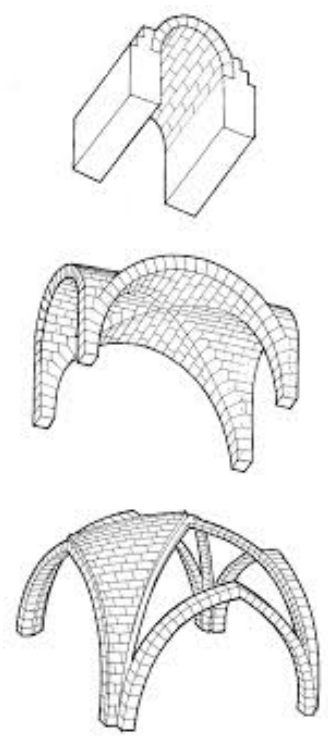
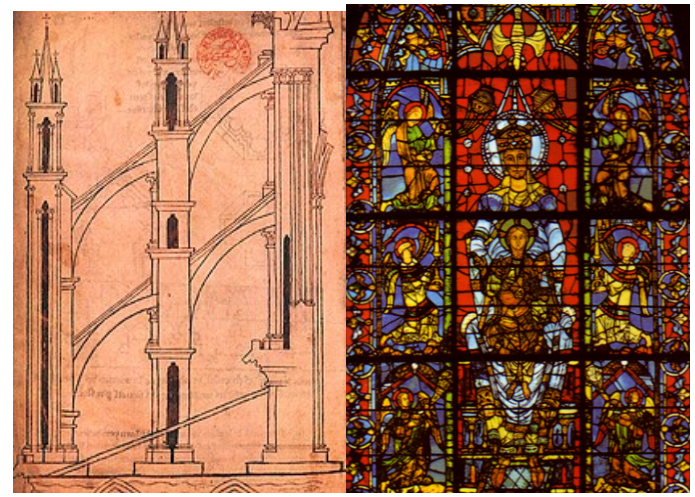


Bild 2: Korsvalv



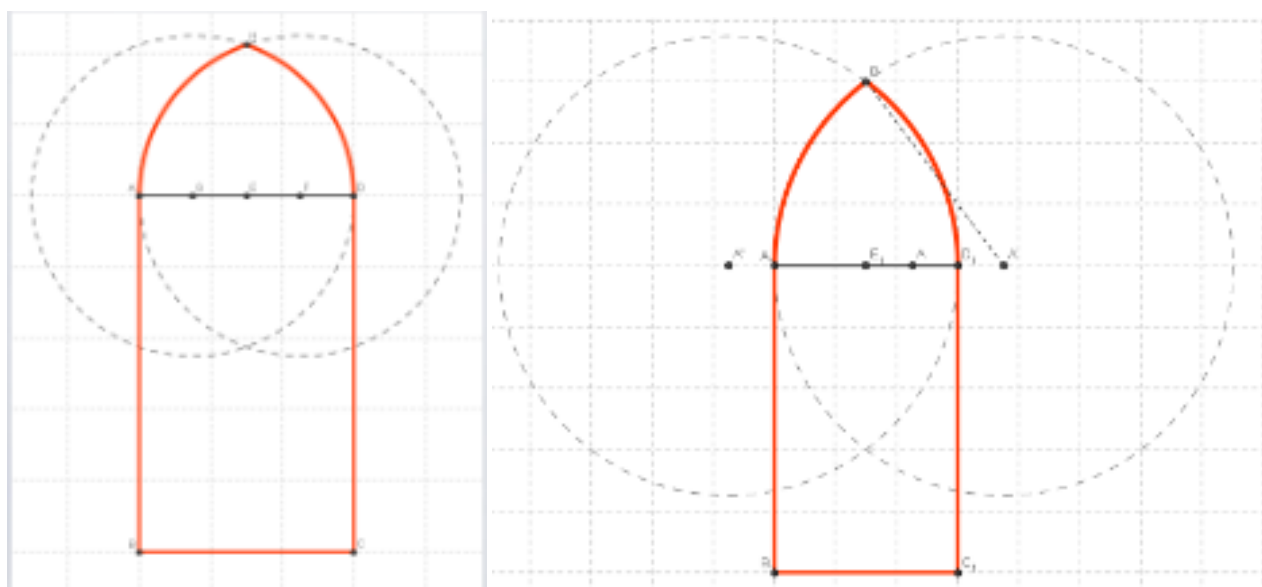


**Bild 3:** Till vänster Svävande valv; Till höger: Mosaik, Notre Dame (Hämtad från: <http://www.all-art.org/history194-2.html>)



**Bild 4:** Spetsvalv i gotisk arkitektur (Hämtad från: <http://karaelvars.com/gothic-architecture-pointed-arch.html/gothic-architecture-pointed-arch-81-arches-cathedral-place-of-worship-old-town-cozy-640x480>)

Ett av de grundläggande mönstren i gotisk arkitektur utgör den så kallade spetsiga bågen. För att konstruera en geometrisk variant av den spetsiga bågen måste vi arbeta med skärningspunkten mellan två identiska cirklar; cirklarna är tangent till sidorna av ett fönster:



## Ordlista

**Gången:** (i en kyrka) En nedre del parallell med koret, från vilket den är uppdelad med pelare

**Svävande pelare:** En pelare som går från en kolonn till en annan och vanligtvis bildar en båge med väggen den stöder

**Buktande valv:** Ett valv framställt av korsningen i rät vinkel på två-tunnarsvalv. Ibland kan bågarna i buktande valv göras spetsiga istället för runda.

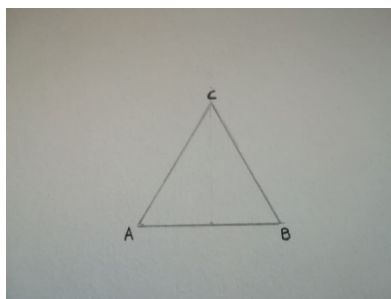
**Spetsbåge:** En båge med spetsig krona, typisk för gotisk arkitektur

**Målat glas:** Färgat glas som används för att bilda mönster i kyrkfönster, vanligtvis genom att sätta olika bitar i en blyram som en mosaik

## UPPGIFT

Denna uppgift gör det möjligt för dig att förstå hur euklidiska geometriska konstruktioner har använts under processen med att designa och konstruera gotiska kyrkor.

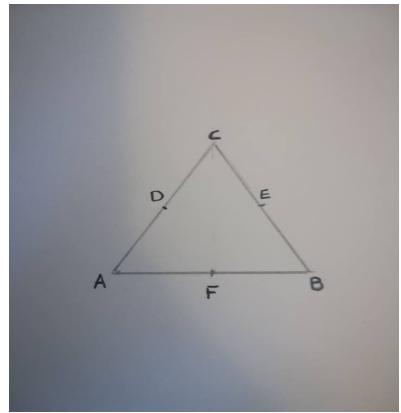
- Använd en blyertspenna och rita en liksidig triangel med sidan 4 cm



- Mät halva längden mellan A och C för att hitta D

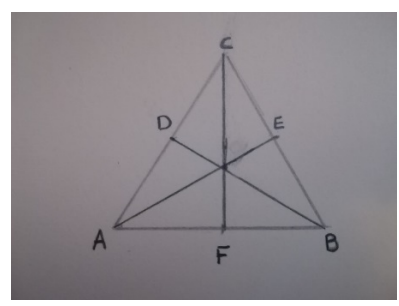


- Mät halva längden mellan A och B för att hitta F
- Mät halva längden mellan B och C för att hitta E



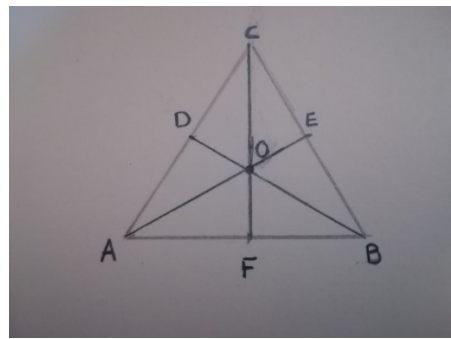
- Rita medierna i triangeln med en penna (BD, AE, CF)

[Definition: En median av en triangel är en linje som dras från en hörna till mittpunkten på motsatt sida av hörnan]

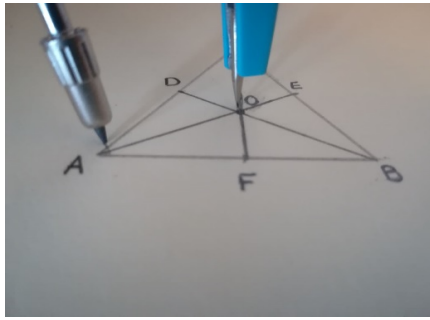


- Skriv O vid skärningspunkten mellan triangelns tre medianer

[Definition: Medianerna i en triangel möts vid en punkt. Punkten där de möts (O) kallas centroid]

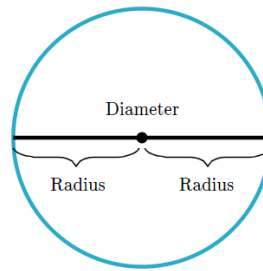


- Mät ut en radie som är lika med längden OA med hjälp av en passare.

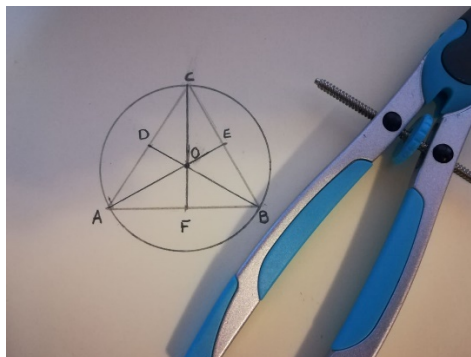


Definitioner:

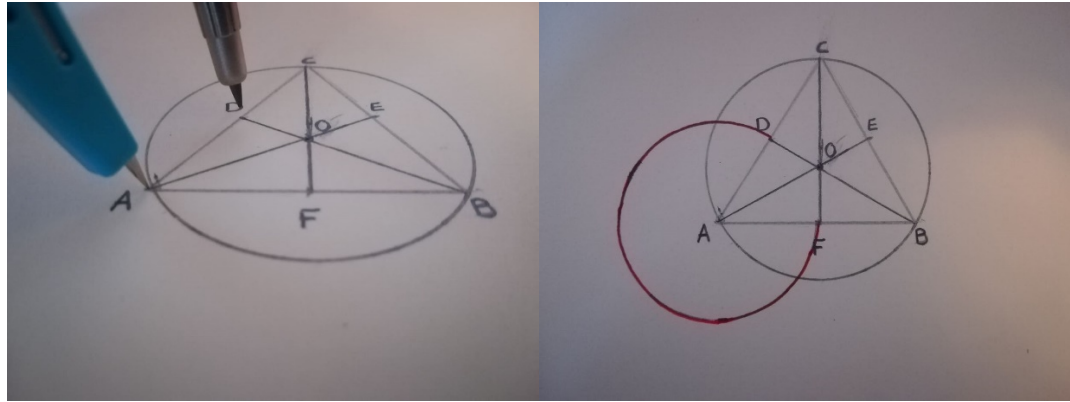
- Radien i en cirkel är en rak linje från mitten till cirkelns omkrets.
- Diametern i cirkel är en rak linjes som passerar genom cirkelns centrum och vars ändpunkter ligger på cirkelns omkrets.



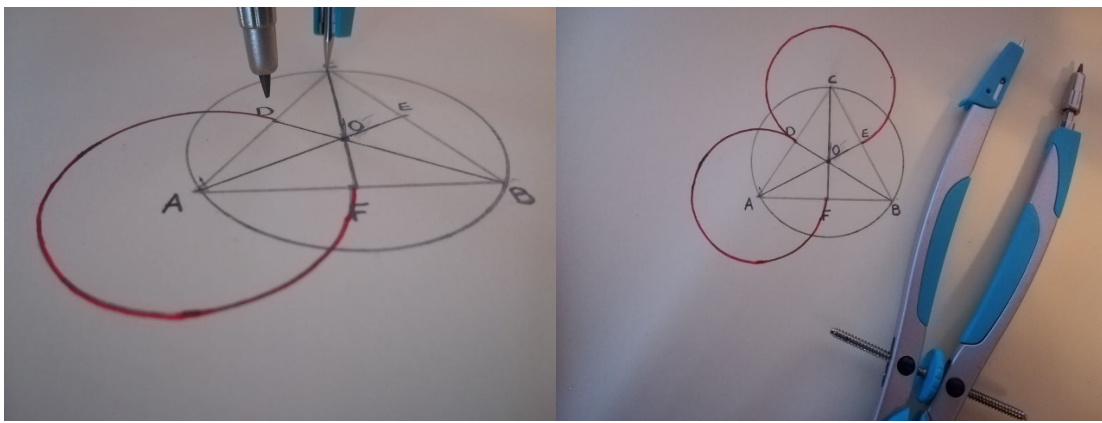
Från centrum O, förläng passaren till punkt A. Dra ett varv runt och gå tillbaka till punkt A för att slutföra den omskrivna cirkeln.



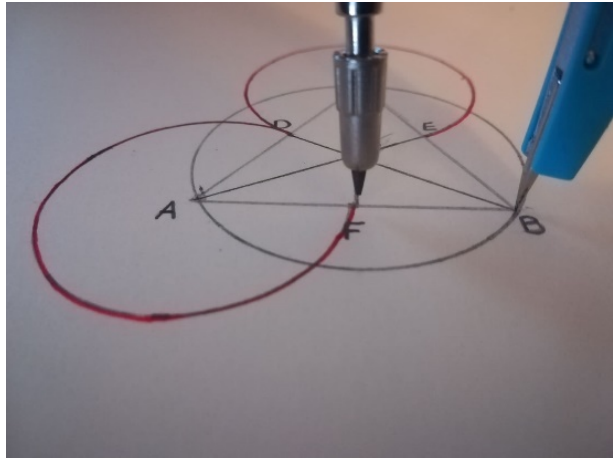
- Från punkt A förläng din passare till punkt D (mitten av AC). Håll din passare stilla vid punkt A, dra ett varv till till punkt F för att slutföra den yttre cirkeln på ett sådant sätt att bågen DF inte syns.



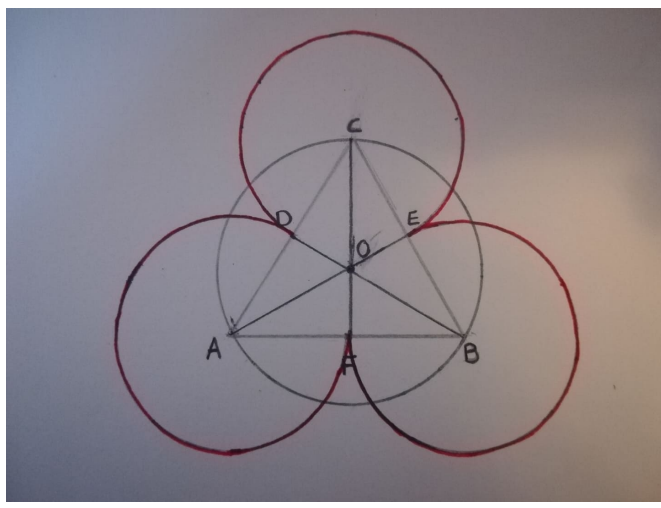
- Från punkt C, förläng din passare till punkt E (eller D). Därefter drar du runt och återvänder till punkt E (eller D) för att slutföra den yttre cirkeln, så att cirkelns båge DE inte syns.



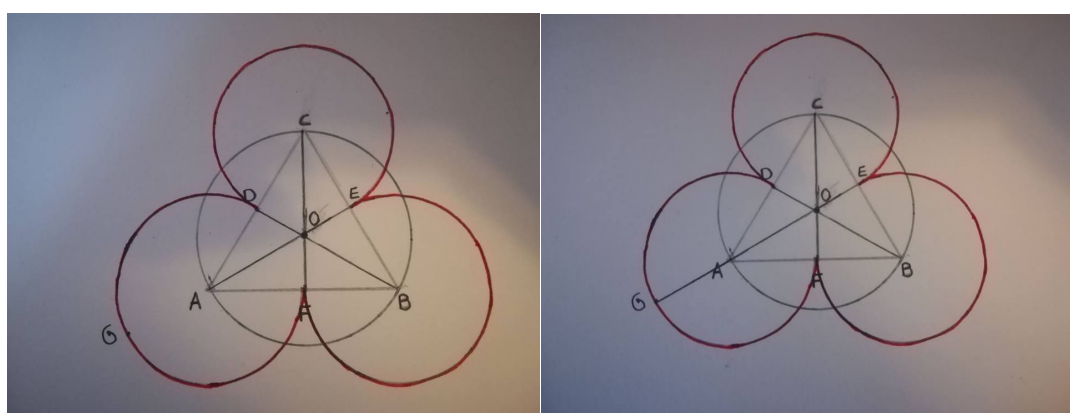
- Från punkt B, förläng din passare till punkt F (eller E). Därefter drar du runt och återvänder till punkt F för att slutföra den yttre cirkeln, så att bågen FE inte syns.



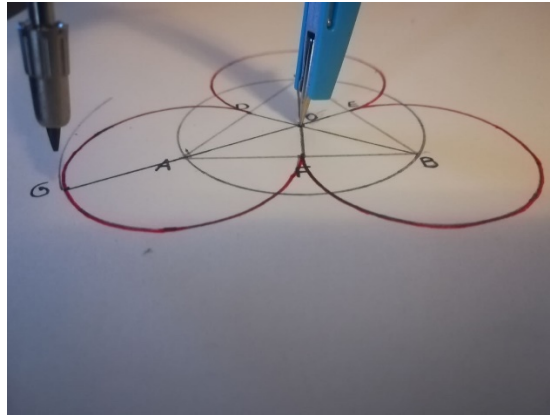
- Resultatet (i rött) kommer att vara följande:



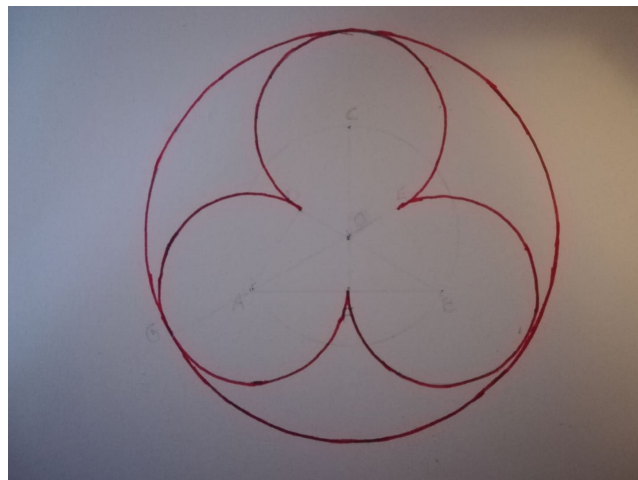
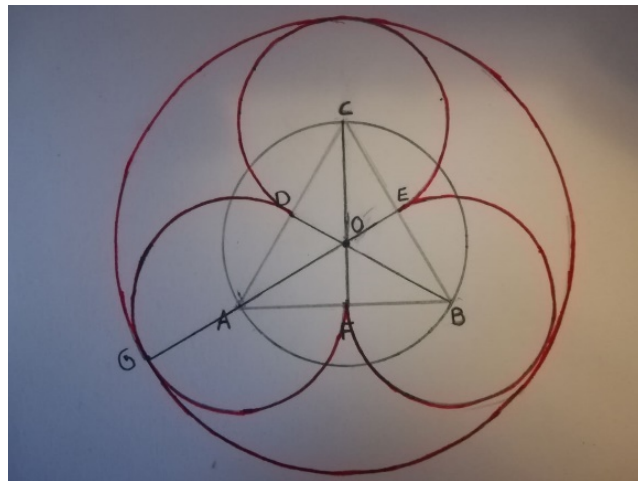
- Förläng linjen OA mot A för att nå punkt G.



- Från centrum O, förläng din passare till punkt G.

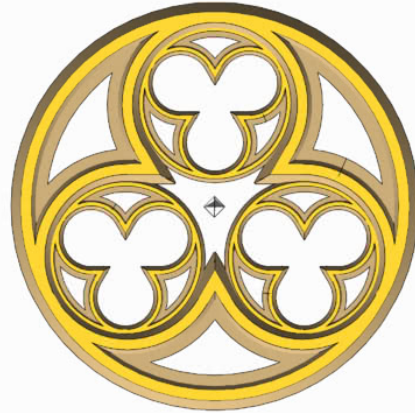
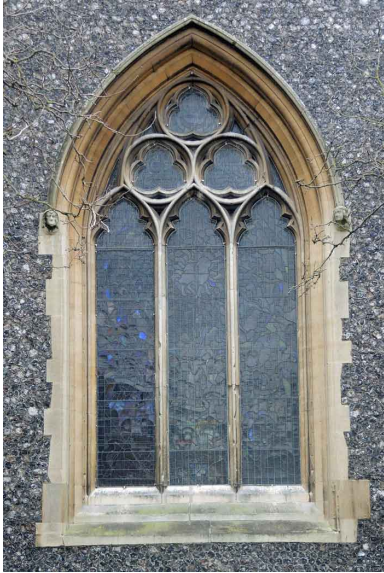


- Dra sedan runt och kom tillbaka till punkt G för att slutföra en omskriven cirkel till den röda formen från föregående bild.





- Den metod du har använt i den här uppgiften liknar den metod som arkitekterna använde i gotisk tradition för att konstruera fönsterspetsar i kyrkor (Bild 5)



**Bild 5:** Masverksfönster i gotiskt tempel (Hämtad från: <http://www.canterbury-archaeology.org.uk/geometric-tracery/4592908321>)



# Lär dig mer

## Origin and Similar Symbols

What do the Mercedes-Benz Museum, the Adidas logo and Christian churches have in common? They all have used the imagery of a **trefoil**.

So what is a trefoil? A trefoil is commonly thought of as a symbol of three intersecting circles, such as the bio-hazard symbol. The trefoil comes from the Latin *trifolium*, meaning 'three-leaved plant'. It was adopted as ornamentation to churches during the Middle Ages. The symbolism of three fits with Christian imagery associated with the **Trinity**: the Father, Son and Holy Spirit. Foils come in many shapes and sizes; also popular and widely used in architecture is the **Quatrefoil**, which has 4 leaves.

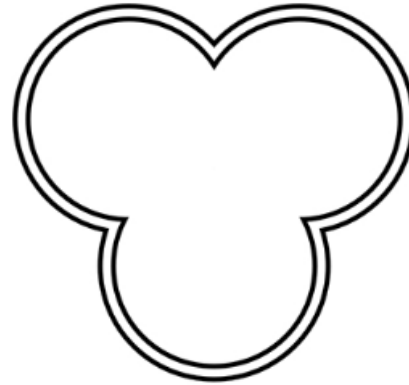
## Triconchos

The **Triconchos** used the trefoil as a plan in early Christian churches. The cruciform cross plan, which most churches follow, came later. One can imagine elongating the foils of the triconchos to create the **Transepts**, **Alter**, and **Nave** of the traditional cruciform church.

## Gothic Architecture

Since the 1200s, the most widely used form of the trefoil has been found in Gothic tracery. **Tracery** is a form of ornamentation around a window or door frame that is filled with carved interlacing bands. This exquisite craftsmanship done in stone creates a delicate balance of stone and stained glass.

Tracery and the trefoil can be seen on both the **Triforium** and **Clerestory** windows in Gothic churches. These windows allowed light to pour into the nave of the cathedrals. The **Notre Dame de**

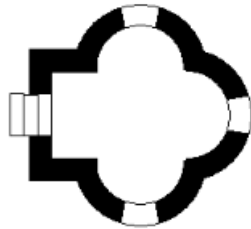


Trefoil

**Reims Cathedral** is perhaps the finest example of **French Gothic** architecture, and has many examples of trefoils in its tracery.

## Trefoil Arch

The **Trefoil Arch** took the imagery of the trefoil and adapted it to an arch. Many arches and portals used these lobes as ornamentation of Gothic structures. The trefoil arch of New York's Central Park, completed in 1862, is an excellent example of the trefoil being applied to a bridge. However, the arch of this bridge is not an efficient form, as the lobes disrupt the structural continuity of the arch and are purely ornamental.



Triconchos



Notre Dame de Reims Cathedral

**Bild 6:** Nätsökning på treklöverssymbolik i gotiska tempel (Hämtad från: <https://study.com/academy/lesson/trefoil-in-architecture-definition-design.html>)

<https://archive.bridgesmathart.org/2005/bridges2005-385.pdf>

[https://prezi.com/onrt-ajwx\\_nr/maths-and-art-geometry-and-gothic-windows/](https://prezi.com/onrt-ajwx_nr/maths-and-art-geometry-and-gothic-windows/)

<https://www.youtube.com/watch?v=HgSGWoVusfc>

<https://www.ministryofstone.com/the-geometry-of-gothic-architecture>

<https://www.storyofmathematics.com/islamic.html>

[https://www.metmuseum.org/-/media/files/learn/for-educators/publications-for-educators/islamic\\_art\\_and\\_geometric\\_design.pdf](https://www.metmuseum.org/-/media/files/learn/for-educators/publications-for-educators/islamic_art_and_geometric_design.pdf)

<https://slideplayer.com/slide/5746455/>

<https://www.ncetm.org.uk/resources/18030>

<https://pdfs.semanticscholar.org/43cf/7562a6e4b47bd9e6cae89a8eeffebf0e5904.pdf>

Grekisk lärare gör uppgiften

<https://www.youtube.com/watch?v=mtp0iSkXhoc&feature=youtu.be>



