

# Del V: Litteratur & Matematik

ÅLDER: 13-15

---

## UPPGIFT 52: TOPOLOGI I LIFTARENS GUIDE TILL GALAXEN

---

Sandgärdskolan



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Lärarguide

**Titel:** Topologi i Liffarens Guide till galaxen

**Ålder:** 13-15 år

**Tidsåtgång** 1,5 Timmar

**Matematiskt innehåll:** Topologi

**Konstnärligt innehåll:** Sci-fi litteratur, skulptering

**Allmänna mål:** Det här verktyget gör att dina elever får en chans att se matematik i ett nytt perspektiv och tänka utanför boxen.

**Instruktioner och metoder:** Först läser du utdragen från The Hitchikers guide till galaxen och sedan läser du om topologi. Uppgifterna i slutändan kommer att ligga i samma resonemang (som litteraturen), nämligen att tänka utanför Boxen och ta reda på att saker inte alltid är vad de verkar vara.

**Resurser:** Det här verktyget tillhandahåller bilder och videor för dig. Du behöver också en bit snöre, lera och en pinne med storleken av ett kvasthandtag.

**Tips till läraren:** Försök att uppmuntra eleverna att lösa uppgifterna utan att titta på videorna. Om de fastnar, kommer filmerna dock att hjälpa.

**Mål:** I slutet av denna uppgift kommer eleverna:

- Förstå logik på utvecklat sätt och speciellt vad topologi är.
- Utforska olika hantverk.

### Utvärdering:

Skriv 3 saker du gillar med denna resurs:	1. 2. 3.
Skriv 2 saker du lärt dig	1. 2.
Skriv en sak du vill förbättra	1.

## Introduktion

Det har hävdats att topologi kan spåras i science fiction-litteratur där saker inte är vad de verkar vara och är relaterade på konstiga sätt. Ett exempel kan ses i Douglas Adams bok "The Hitchhiker's guide to the Galaxy". Boken handlar om en man från Guildford, Storbritannien som heter Arthur Dent. Dent vaknar en dag och upptäcker att hans hus riskerar att rivas. Det ligger på en plats där en ny knutpunkt kommer att byggas. Några minuter senare inser han att hans hus inte är det enda som är på väg att rivas. Hela jorden är faktiskt i vägen för en ny intergalaktisk motorväg.

### Utdrag

" Första gången jag hör talas om den, sa Arthur, varför måste den byggas?"

Herr Prosser hötte med fingret åt honom en stund. Sedan slutade han och stoppade undan fingret.

- Vad menar ni med det? Varför den ska byggas? Det ska bli en motorled. Motorleder till för att byggas!

Motorleder är anordningar som gör det möjligt för somliga människor att mycket fort ta sig från punkt A till punkt B medan andra människor kan ta sig mycket fort från punkt B till punkt A. Människor som bor vid punkt C, som är en punkt mitt emellan punkt A och punkt B råkar ofta in i grubblerier över vad det är som är så fantastiskt med punkt A eftersom så många människor från punkt B nödvändigtvis måste dit, och vad det är som är så fantastiskt med punkt B eftersom så många människor från punkt A till varje pris måste dit. Dom önskar ofta att folk en gång för alla kunde bestämma sig för var fan dom ville vara någonstans.

Mr Prosser önskade att han vore vid punkt D. Punkt D var ingen särskild punkt, det var bara vilken punkt som helst mycket långt från punkterna A, B och C. Han skulle ha en trevlig liten stuga vid punkt D med yxor över dörren och sen skulle han tillbringa många trevliga stunder på punkt E, som skulle vara den pub som låg närmast punkt D. Hans fru ville förstås ha klängrosor över dörren, men han ville ha yxor. Han visste inte varför - han tyckte bara så mycket om yxor." (Adams, D. (2010). "Liftarens guide till galaxen Stockholm: Ponto förlag. s.11f. Översättning Thomas Tidholm).

"En plötslig tystnad föll över Jorden. Den kändes om möjligt värre än det stora vrålet. Sedan hände ingenting.

Dom stora skeppen hängde orörliga på himlen över varje nation på jorden. Orörliga hängde dom där; oerhörda, tunga, solida, som en hädelse mot naturlagarna. Många människor förlorade förståndet när dom försökte bli klara över vad det var dom egentligen tittade på. Skeppen hängde där på himlen ungefär på samma sätt som tegelstenar inte gör.

Fortfarande hände ingenting.

Sedan hördes en svag viskning, en plötslig viskning av ljud som kom från alla håll. Varje hifi-anläggning på Jorden, varje radio varje TV, varje kassettbandspelare varje bas- och varje diskant högtalare, varje mellanregisterhögtalare på Jorden knäpptes på helt tyst.

Varje plåtburk, varje papperskorg, varje fönster, varje bil, varje vinglas, varje rostig plåtbit kom att fungera som en perfekt ljudanläggning.

Innan Jorden eliminerades skulle den få lyssna till det yppersta inom ljudtekniken, det mest storslagna PA-system som någonsin funnits. Men det kom inga symfonier, ingen musik, inga fanfarer, bara ett enkelt meddelande.

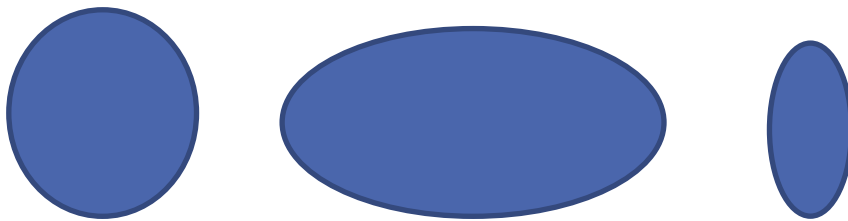
-Jordmänniskor, var goda och lyssna nu! sa rösten, och det var underbart. Det var underbart kvadrofoniskt ljud med brusnivåer så låga att det kunde få den tappreste ljudtekniker att gråta.

- Detta är Prostetnic Vogon Jeltz från Galaktiska Överrymdplaneringsrådet, fortsatte rösten. Ni känner utan tvekan till att utvecklingsplanerna för de yttre regionerna i vår galax kräver byggandet av en hypergalaktisk expressed genom ert stjärnsystem. Beklagligt nog är denna planet en av dem som måste undanröjas. Processen kommer att ta något mindre än två minuter enligt judisk tideräkning. Tack så mycket." (Adams, D. (2010). "Liftarens guide till galaxen Stockholm: Ponto förlag. s.33f. Översättning Thomas Tidholm).

# Matematiken bakom “The Hitchhiker’s Guide to the Galaxy”.

## Topologi

Topologi kan beskrivas som en serie geometriska former som delar en dimension och kan omvandlas till varandra genom att sträcka, böja och forma. Att riva eller limma är dock inte tillåtet.



Alla avrundade föremål ovan tillhör samma topologiska familj.



De tre objekten ovan här är också i samma familj (men inte samma som de rundade föremålen) eftersom de delar kvaliteten med fyra sidor.

Det du gör när du bestämmer dig för att en serie former delar funktioner är att du försöker leta efter likheter som kanske inte är uppenbara att börja med. Till exempel tillhör alla tider som ges av en analog klocka samma topologiska familj eftersom händerna på en klocka är en dimensionell linje.



Ett annat praktiskt exempel är en karta över kollektivtrafik där alla stationer ofta verkar vara lika stora och avståndet däremellan inte alltid är sant för verklig skala.

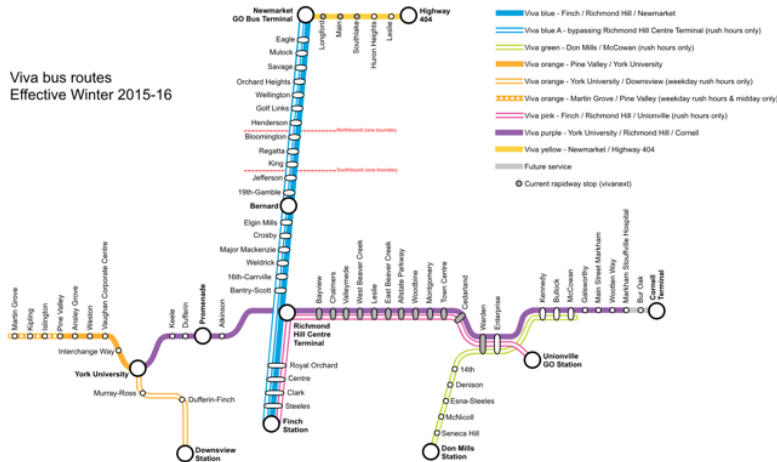


Bild 1 Public transport

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/9/9d/VIVA\\_Bus\\_Rapid\\_Transit\\_Map\\_-\\_effective\\_feb\\_2016.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/9/9d/VIVA_Bus_Rapid_Transit_Map_-_effective_feb_2016.png)

Som ni kan se är detta en av idéerna från topologi som kan ses i det första utdraget från Liffarens guide till galaxen. Det är inte riktigt intressant för Herr Posser exakt hur långt borta poäng A, B, C och D är. Det viktiga är att de är anslutna och separerade.

## Uppgift

1. Som du kan se i utdragen från The Hitchikers guide till galaxen är vissa föremål relaterade på sätt som du inte kunde tänka på i förväg. Använd detta resonemang och försök ta reda på lösningen på denna gåta. Vad ska vara svaret på den sista frågan (2581 =?) Om du följer samma mönster som i de första 20 exemplen?

$$8809 = 6$$

$$7111 = 0$$

$$2172 = 0$$

$$6666 = 4$$

$$1111 = 0$$

$$3213 = 0$$

$$7662 = 2$$

$$9312 = 1$$

$$0000 = 4$$

$$2222 = 0$$

$$3333 = 0$$

$$5555 = 0$$

$$8193 = 3$$

$$8096 = 5$$

$$7777 = 0$$

$$9999 = 4$$

$$7756 = 1$$

$$6855 = 3$$

$$9881 = 5$$

$$5531 = 0$$

$$2581 = ?$$

2. Ta en bit lera och en pinne. Forma leran till en åtta (som på bild 1 nedan) och lägg den på pinnen.



Försök få den andra slingan på pinnen utan att göra sönder åttan.



Titta på filmerna nedan om det blir för svårt!

3. Ta en bit snöre och forma nummer från 1-9. Bestäm vilka nummer som är topologiskt i samma familj.

## LÄR DIG MER...

I den här artikeln hittar du mer information om topologi

<http://mathworld.wolfram.com/Topology.html>

Här är en film som visar hur en kopp och en munk är topologiskt likadana.

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

I den här filmen ser du vad som kan göras för en viss figur utan att riva den ihop.

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=45&v=S5fPwE7GQOA](https://www.youtube.com/watch?time_continue=45&v=S5fPwE7GQOA)