

# Statistik och Dataanalys I

## Statistik - Vetenskapen om Data

**Mattias Villani**



Statistiska institutionen  
Stockholms universitet



[mattiasvillani.com](https://mattiasvillani.com)



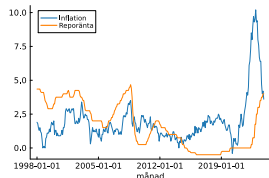
[@matvil](https://twitter.com/matvil)



[mattiasvillani](https://github.com/mattiasvillani)

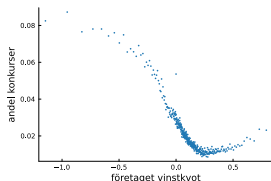
## ■ Riksbankens räntesättning

- ▶ Riksbankens mål: 2% inflation per år.
- ▶ **Hur påverkar** reporäntan inflationen?
- ▶ **Prognoser** över framtida inflation.
- ▶ **Beslut** under **osäkerhet**



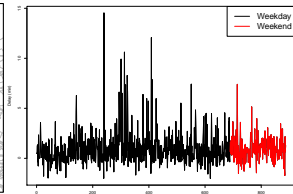
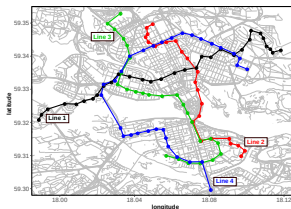
## ■ Företagskonkurser

- ▶ Data på alla svenska aktiebolag
  - målvariabel: konkurs/ej konkurs
  - orsakssvariabler: vinst, tillgångar, anmärkningar, ålder, makro.
- ▶ **Vilka variabler** förutsäger en konkurs?
- ▶ **Prediktion** av ekonomins konkursrisk.



# Förseningar i lokaltrafiken

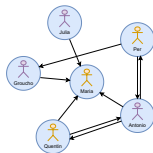
- Mål1: **förutsäga förseningar** för stadsbussar.
- Mål2: **säkerheten** i prediktionen: **5 min**, **5 min**, **5 min**
- Data: alla förseningar för alla busslinjer i Sthlm under 1 år.
- Mål: förutsäga förseningen för 12.15-bussen till Tegnérgatan.
- Förklarande variabler:
  - ▶ försening för 12.15-bussen vid hållplatser innan Tegnérgatan.
  - ▶ förseningar för tidigare bussar vid hållplats Tegnérgatan.
  - ▶ tid på dagen
  - ▶ rusningstid?



# Nätverksdata

- Socialt **nätverk**: individer och deras **relationer**.
- **Data**: **noder** (personer) och **länkar** (relationer).

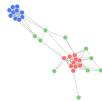
	Julia	Per	Antonio	Quentin	Groucho	Maria
Julia	0	0	0	0	0	1
Per	0	0	1	0	1	0
Antonio	0	1	0	1	0	1
Quentin	0	0	1	0	0	1
Groucho	0	0	0	0	0	1
Maria	0	0	0	0	0	0



- Sociala nätverk (Twitter, Facebook etc)

- Kriminella nätverk

- ▶ Noder: personer.
- ▶ Länkar: har gjort brott tillsammans?



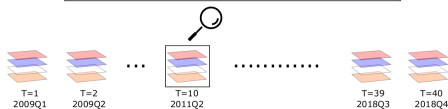
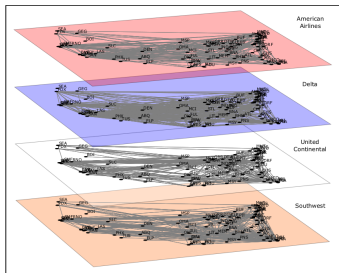
- Kulturella nätverk

- ▶ Noder: Skådespelare.
- ▶ Länkar: Spelat i samma pjäs eller film.



# Amerikansk flygplanstrafik

- **Noder:** flygplatser. **Länkar:** flygrutter.
- **Dynamiska nätverk** vars länkar förändras över tid.
- **Multipla lager:** en graf för varje flygbolag.
- Data: 80 flygplatser för 4 flygbolag över 10 års tid.
- Delmål: **förutsäga nätverkets utveckling.**

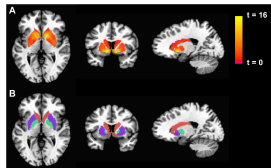


# Var i hjärnan skapas vårt språk?

- Person i MR scanner **pratar-knyter handen-pratar** osv.

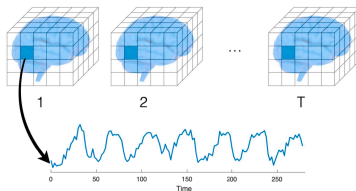


Lars Kruse, AU Kommunikation, CC license



[Source](#), CC license

- Mäter** mängden syresatt blod på tusentals ställen i hjärnan.



- Vilka hjärnregioner aktiveras** när man pratar? Språkcentra.

# Optimala kunskapsprov och intelligens

- Mäta elevers kunskaper: Nationella prov, PISA etc.

- **Statistisk modell:**

Provsvar (data)  $\implies$  elevens sanna kunskapsnivå (inferens)

- **Designa optimala prov** för att mäta kunskapsnivå.
- **Adaptiva prov:** vid datorbaserade prov kan man välja optimal fråga för varje student baserat på tidigare svar under provet.
- Pågående [forskningsprojekt](#) vid statistiska institutionen.
- **Psykologi:** vad är **intelligens**, och hur mäter man det?  
En eller fler-dimensionellt? **Statistisk faktoranalys.**



# Klimatförändringar - blekning av korallrev

- Korallreven - **havets regnskogar**.
- Hem till 25% av alla arter.
- Minskning med 14% under perioden 2009-2018.
- **Blekning** bl a pga ökad havstemperatur.
- **Regression:**
  - ▶ målvariabel: andel blekt korall
  - ▶ förklarande variabler: extrema havstemperaturer
  - ▶ kontrollvariabler: havsdjup, solstrålning etc.

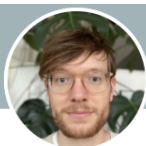




# Statistiker får jobb som data scientists



**Andrea Taylor** · 1st  
Staff Machine Learning Engineer at Voi



**Sebastian Ankargren** · 1st  
Data Scientist at Spotify



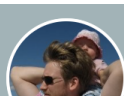
**Qurat Anwar** · 1st  
Artificial Intelligence|Diversif.AI|AI Product management



**Emelie Wahlström** · 1st  
Program/Project Manager & Data Scientist at Combient Mix



**Parfait Munezero** · 1st  
Ph.D., Data Scientist - Ericsson



**Leif Jonsson** · 1st  
Ph.D., Expert AI & Machine Learning - Ericsson

# Artificiell intelligens och maskininlärning



- Statistik är grunden för modern AI.



*... the reader should have some knowledge of basic statistics, including variance, correlation, simple linear regression, and basic hypothesis testing (e.g. p-values and test statistics).*

- [Deep Learning Book](#): Kapitel 3:  
Sannolikheter, slumpvariabler, sannolikhetsfördelningar, väntevärde, varians, kovarians, korrelation, regression, Bayes sats, Normalfördelning, osv.

# Bilder, text och ljud är data

- **Bilder är data.** En pixels färg = numerisk tal.

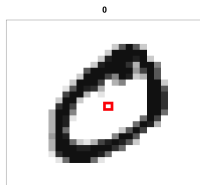
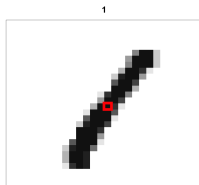


- Mål: få en maskin att känna igen handskrivna siffror.
- Data: 60000 handskrivna siffror mellan 0-9.
- Varje bild har  $28 \times 28$  pixlar med värde mellan 0 och 255:

0 = svart

128 = mellangrå

255 =



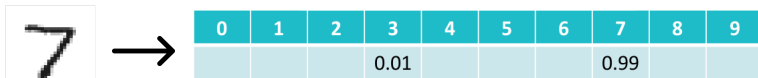
# Prediktion av handskrivna siffror

- AI-maskin:



- Men **hur säker** är AI-maskinen?

- Statistisk prognosmodell** som ger *sannolikhetsfördelningar*.



- Djupa neurala nätverk (**deep learning**) bygger på statistik.

# RGB data

- Red-Green-Blue tripplar.

Röd pixel (217,7,0)



Gul pixel (219,222,4)

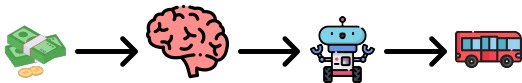


Grå pixel (135,137,144)



# Statistik - a love story 🥰

- **Data/information** finns numera **överallt**.  
Internet, smartphones, sensorer, betalkort, läsplattor
- **Data är det nya guld**. Facebook, Google etc lever på datainsamling och analys av data.
- Statistiker arbetar inom alla fält. Frihet att byta fält.

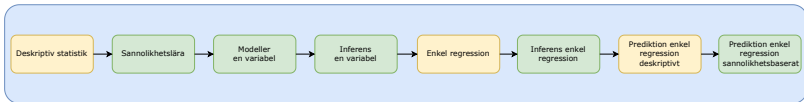


- Annat ämne + **mycket statistik gör dig unik**.
- **Empiriska bevis inom vetenskap** avgörs av statistik.
  - ▶ Är Covid-vaccin effektiva?
  - ▶ Fungerar kognitiv beteendeterapi?
  - ▶ Har inkomstskillnaderna i Sverige ökat?
- Statistik  $\implies$  informerad medborgare. **Förstå och tolka data**. **Kritiskt ifrågasätta** data. **Samla in** bättre data.

# SDA1 - en modern kurs

- Fokus på **dataanalys i R** och **datorbaserat arbetssätt**.
- **Sambandsanalys** 🥰 tidigt för motivation.
- Större fokus på **prediktion** (även för att välja modell).
- **Sannolikhetslära senare**, när man insett varför det behövs.
- **Fokus på grundidéer**. Färre varianter av metoder.

## "Traditionell" kurs



## Statistik och dataanalys I

