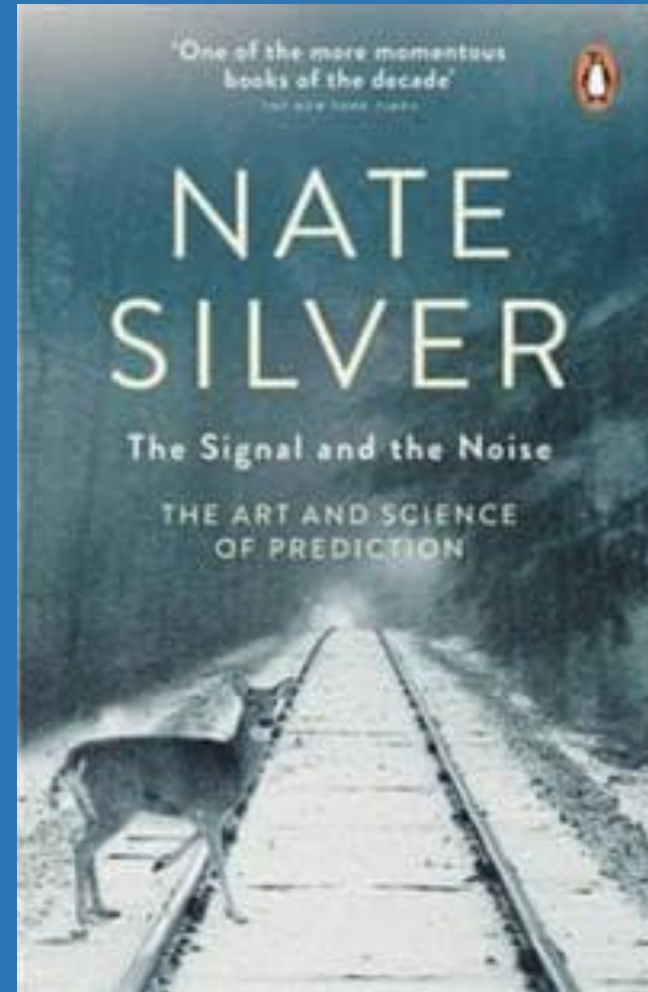
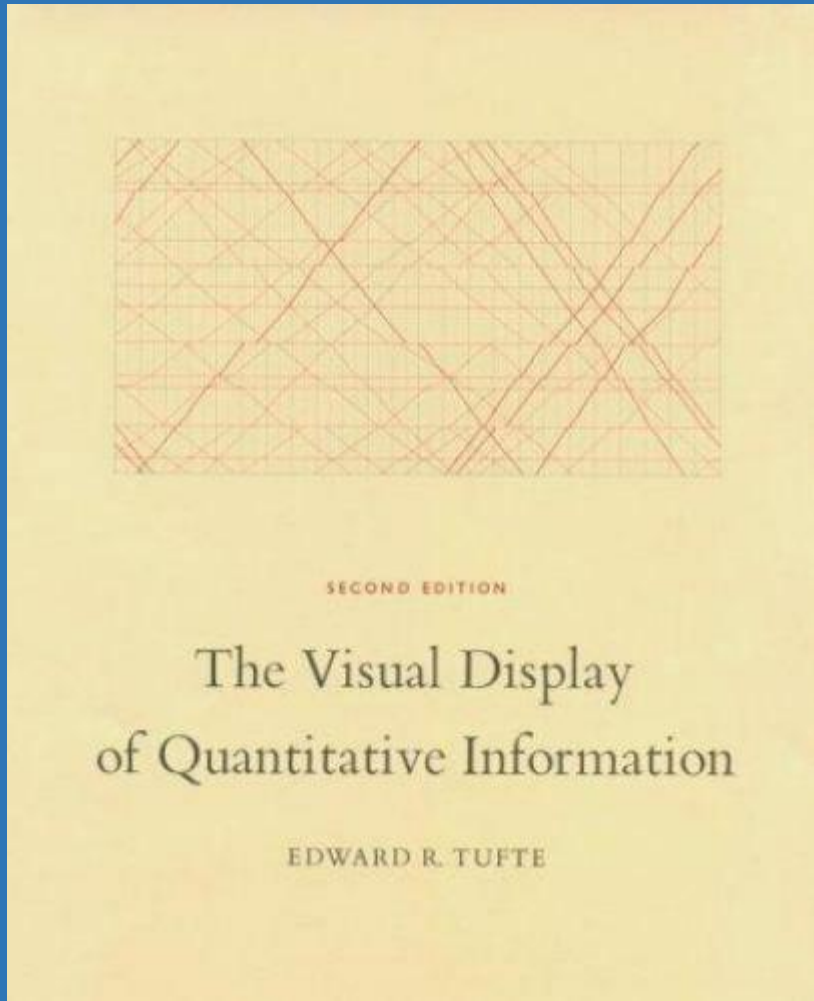


# Visualisering av data i förbättringsarbete och mönsterigenkänning

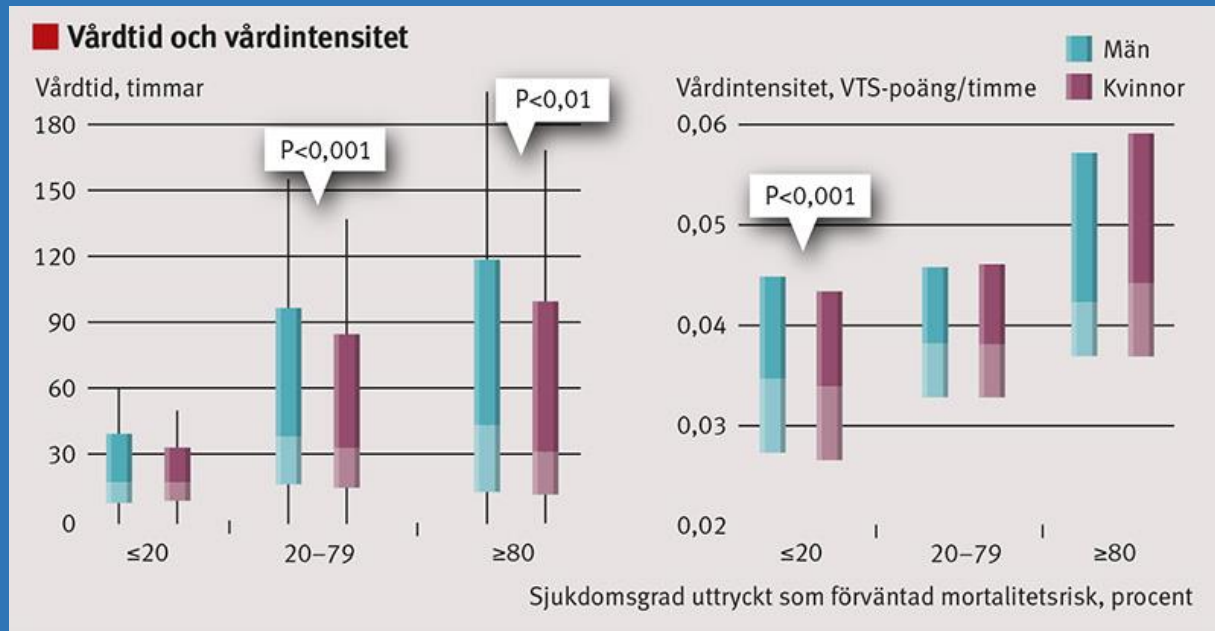
Mattias Elg



<https://www.edwardtufte.com/tufte/>

# Signalstyrkans betydelse

Svag – mycket data behövs



Stark – enstaka observationer räcker



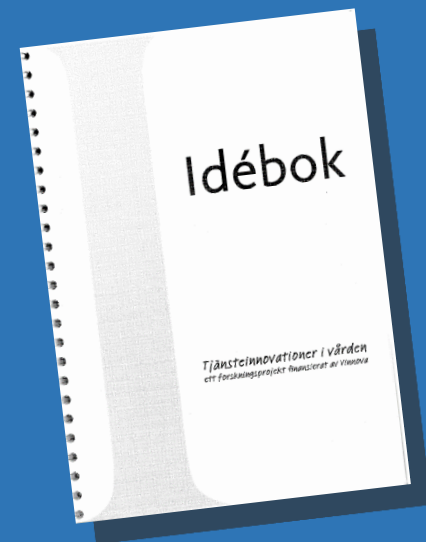
## Variation i möjligheter att upptäcka avvikelser och signaler

<i>Signalstyrka</i>	<i>Form av observation</i>	<i>Exempel</i>	<i>Mekanism för att fånga</i>
Mycket hög	Insikter från en observation eller ett fåtal observationer	En student som hittat en ypperlig metod att studera för tentamen	En observatör
Medium	Observationer från ett flertal fall/händelser	Ett antal fallolyckor i ett äldreboende	Teambaserat Mäta över tid
Låg	Observation genom statistisk analys av ett stort urval	En viss form av höftledsoperationer håller något bättre än andra	Statistisk analys av "stora" databaser

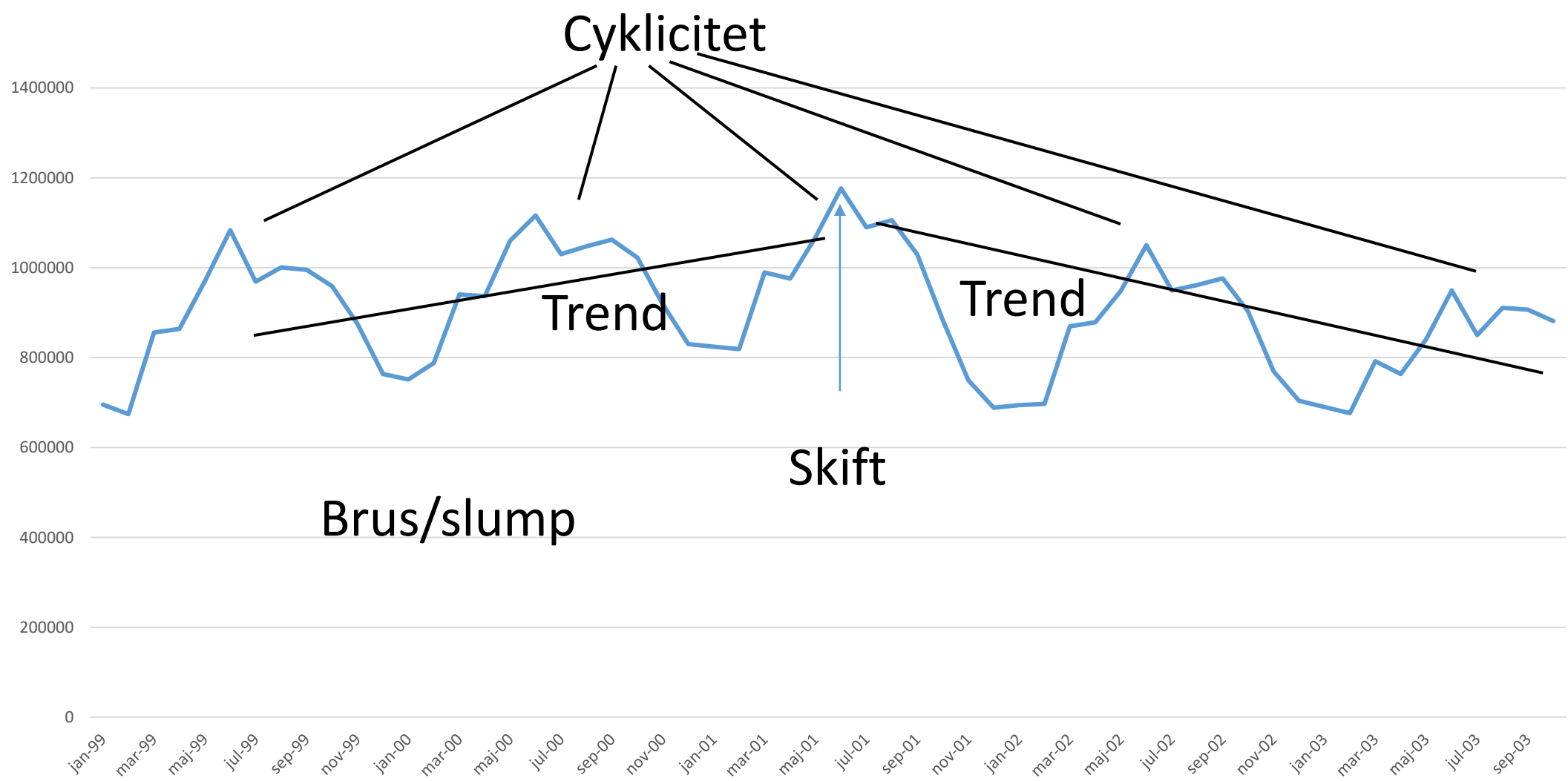
Mätningar kan göras på många sätt

# Patient, 75 år efter operation

*”Insomningstabletten tog jag när den delades ut, och somnade ganska fort. Jag hann inte sova så länge förrän personalen kom in och kollade blodtryck bl a. Det hade varit bra om jag vetat att de skulle komma in så snart, för då hade jag väntat med insomningstabletten. Nu låg jag vaken större delen av natten igen”*



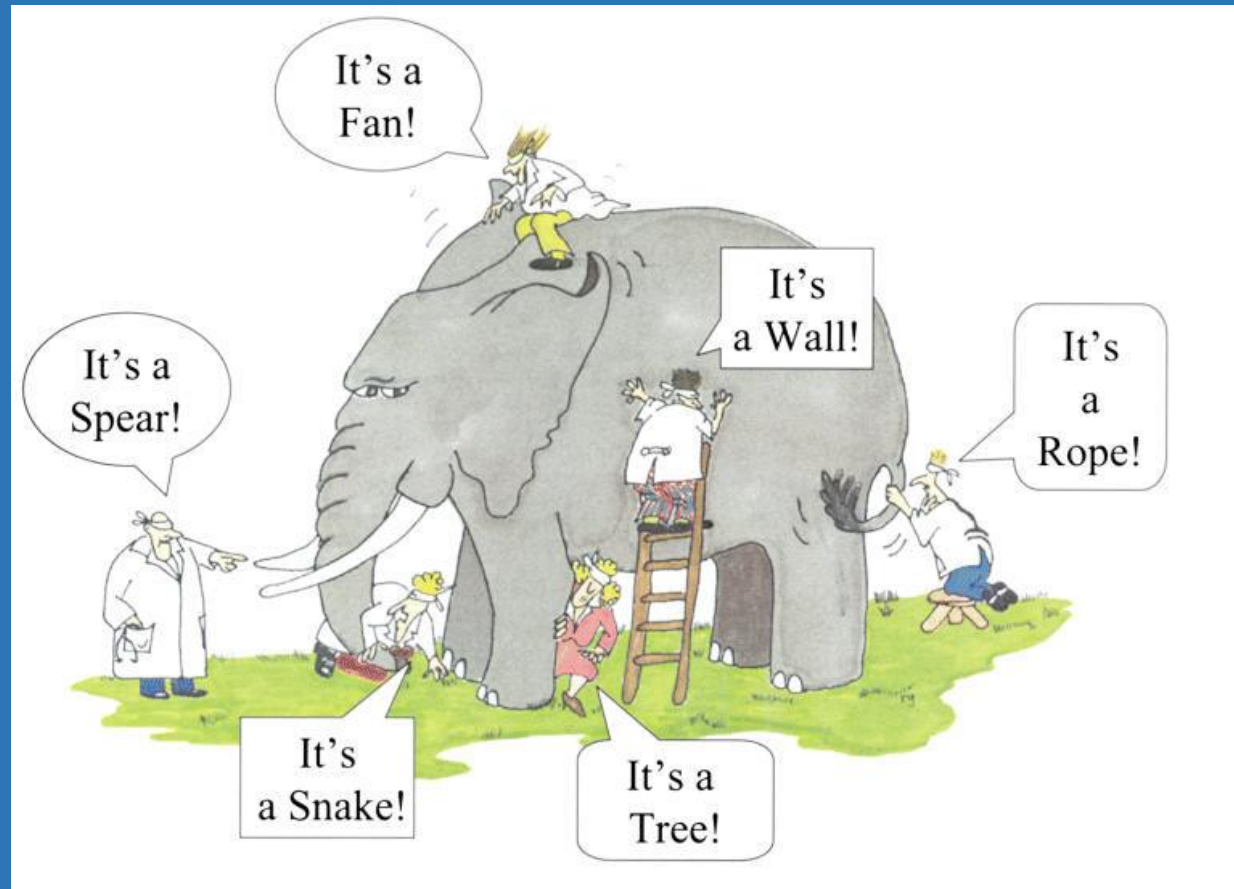
# Passagerartrafik Arlanda – vilken variation finns?



# Effektiv visualisering

- Visa data
- Beträktaren tänker på innehåll snarare än metod
  - Värdera utifrån tre kriterier: begriplighet, meningsfullhet och hanterbarhet
- Undviker att förvränga data
- Presenterar mycket data på en liten yta
- Uppmuntrar ögat att jämföra olika delar av data
- Visar data på olika detaljnivåer, från helhetsnivå till detaljstruktur
- Har ett tydligt syfte
- Integrerar statistiska och verbala beskrivningar

# Sättet som vi visualiserar data påverkar hur vi resonerar och i förlängningen även hur vi fattar beslut





# Anscombes kvartett

Tabell 1		Tabell 2		Tabell 3		Tabell 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
10	8,04	10	9,14	10	7,46	8	6,58
8	6,95	8	8,14	8	6,77	8	5,76
13	7,58	13	8,74	13	12,74	8	7,71
9	8,81	9	8,77	9	7,11	8	8,84
11	8,33	11	9,26	11	7,81	8	8,47
14	9,96	14	8,1	14	8,84	8	7,04
6	7,74	6	6,13	6	6,08	8	5,25
4	4,26	4	3,1	4	5,39	19	12,5
12	10,84	12	9,13	12	8,15	8	5,56
7	4,82	7	7,26	7	6,42	8	7,91
5	5,68	5	4,74	5	5,73	8	6,89

# Anscombes kvartett

Tabell 1		Tabell 2		Tabell 3		Tabell 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
10	8,04	10	9,14	10	7,46	8	6,58
8	6,95	8	8,14	8	6,77	8	5,76
13	7,58	13	8,74	13	12,74	8	7,71
9	8,81	9	8,77	9	7,11	8	8,84
11	8,33	11	9,26	11	7,81	8	8,47
14	9,96	14	8,1	14	8,84	8	7,04
6	7,74	6	6,13	6	6,08	8	5,25
4	4,26	4	3,1	4	5,39	19	12,5
12	10,84	12	9,13	12	8,15	8	5,56
7	4,82	7	7,26	7	6,42	8	7,91
5	5,68	5	4,74	5	5,73	8	6,89

Medelvärde

X

9

9

9

9

Y

7.5

7.5

7.5

7.5

# Anscombes kvartett

Tabell 1		Tabell 2		Tabell 3		Tabell 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
10	8,04	10	9,14	10	7,46	8	6,58
8	6,95	8	8,14	8	6,77	8	5,76
13	7,58	13	8,74	13	12,74	8	7,71
9	8,81	9	8,77	9	7,11	8	8,84
11	8,33	11	9,26	11	7,81	8	8,47
14	9,96	14	8,1	14	8,84	8	7,04
6	7,74	6	6,13	6	6,08	8	5,25
4	4,26	4	3,1	4	5,39	19	12,5
12	10,84	12	9,13	12	8,15	8	5,56
7	4,82	7	7,26	7	6,42	8	7,91
5	5,68	5	4,74	5	5,73	8	6,89

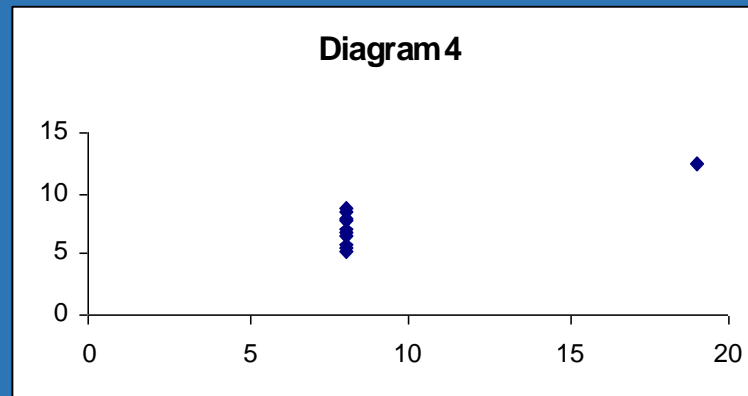
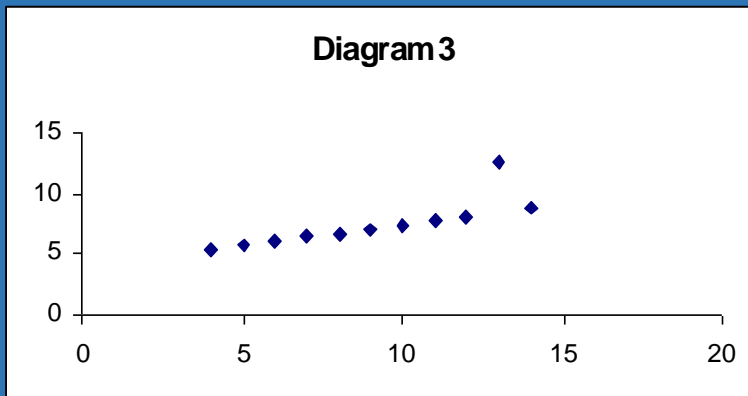
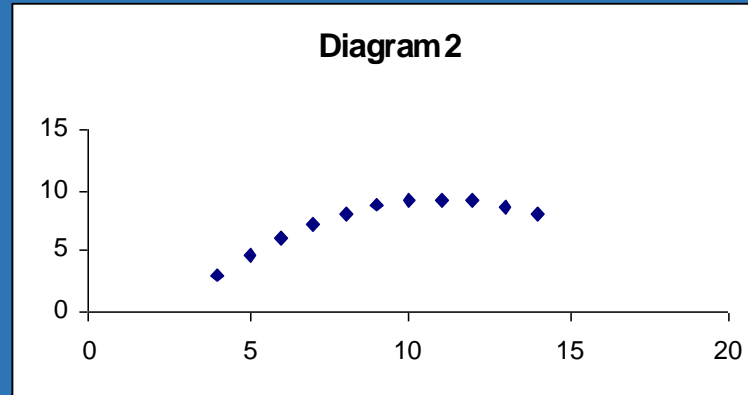
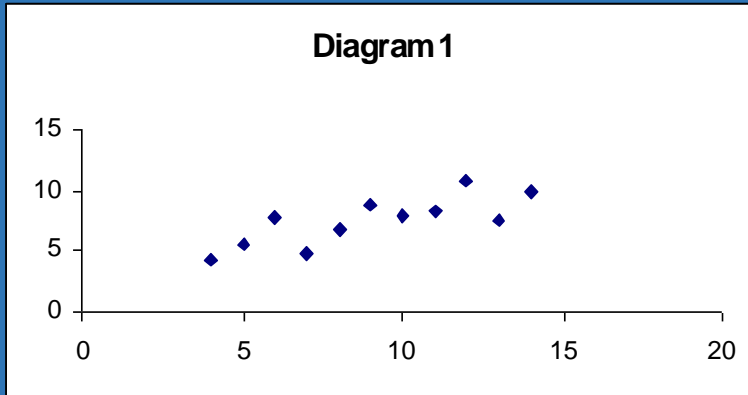
## Medelvärde

X	9	9	9	9
Y	7.5	7.5	7.5	7.5

## Standardavvikelse

X	3.2	3.2	3.2	3.2
y	1.9	1.9	1.9	1.9

# Anscombes kvartett

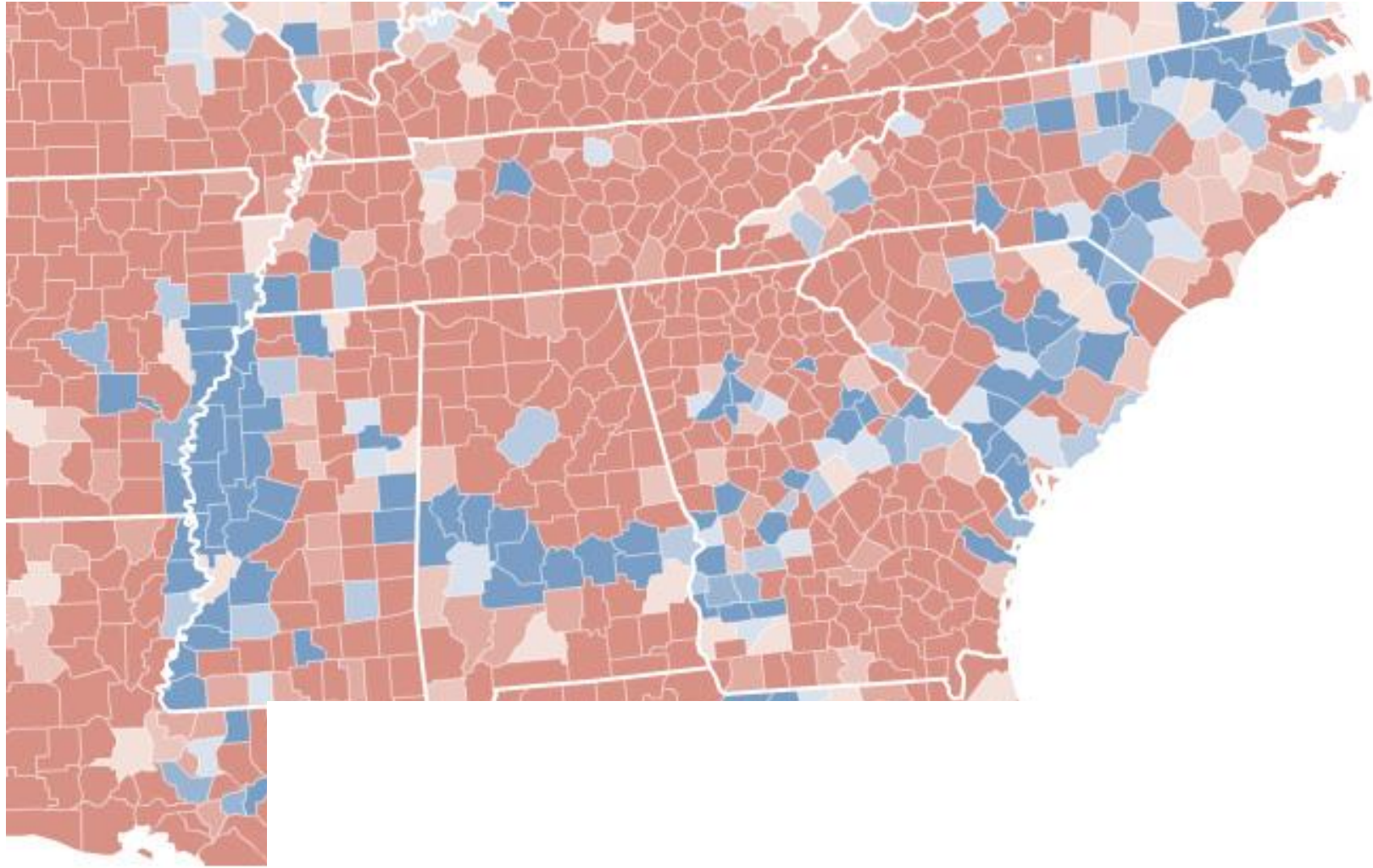


John Snows karta för  
lokalisering av personer  
som dött i kolerasjukdom,  
centrala London,  
September 1854

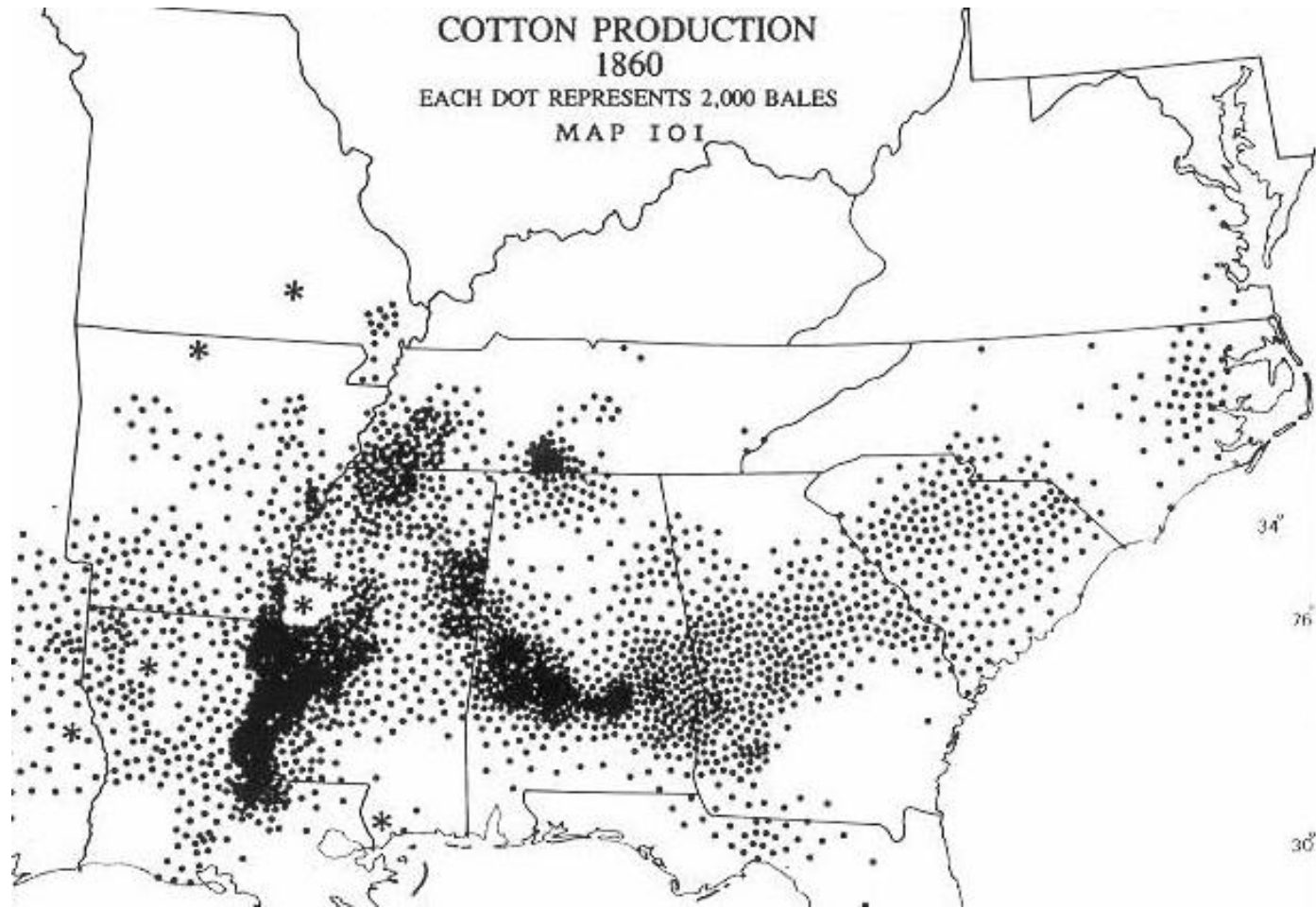


## Varför var Snows datakarta så effektiv?

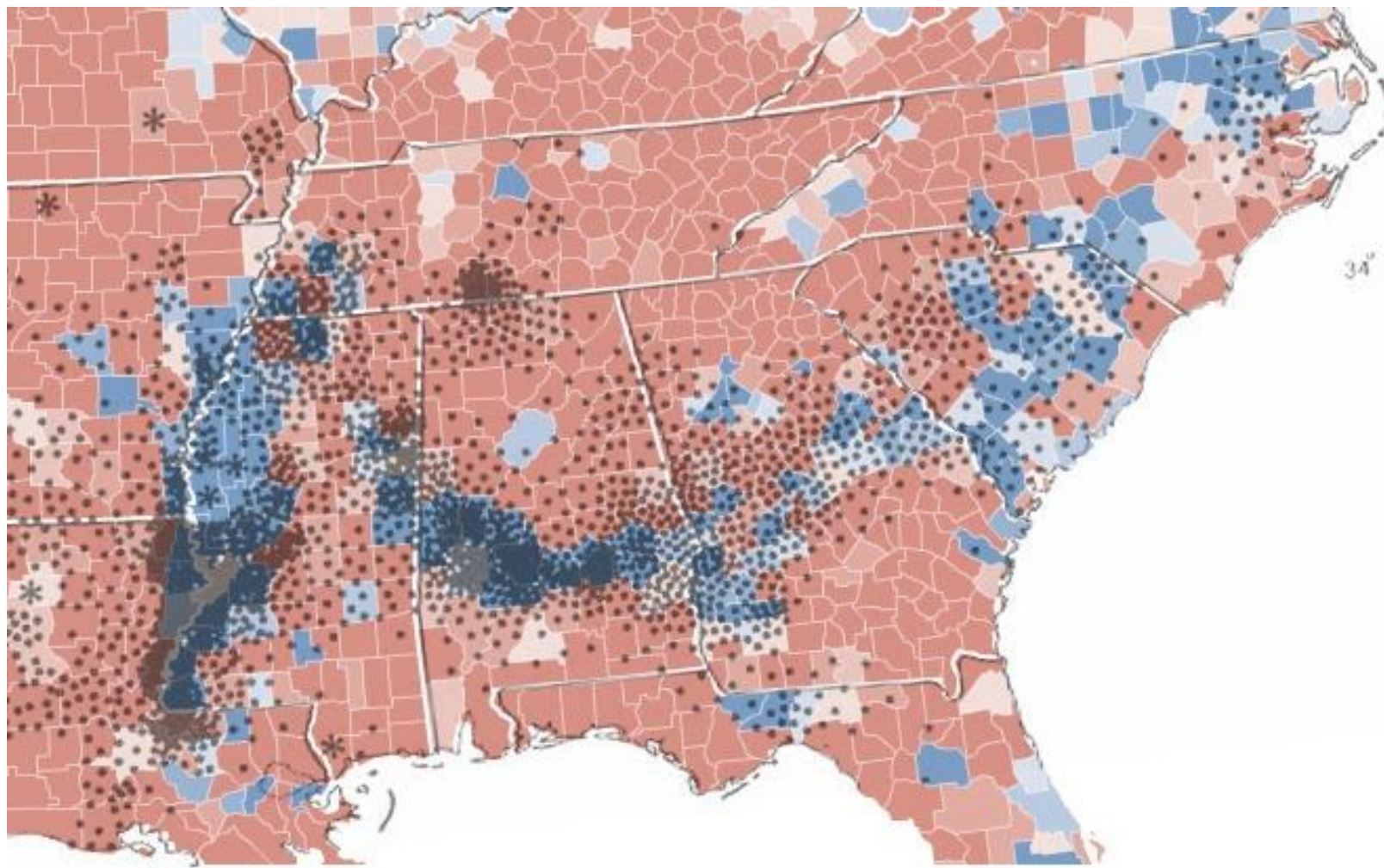
- Syftet var att kommunicera, lära och åtgärda
- Visade data i ett sammanhang: mätningarna var begripliga hade mening och var hanterbara
- Synliggjorde variationer inklusive extrema avvikelser
- **Lokalt evidensbaserat beslutsfattande och lärande**



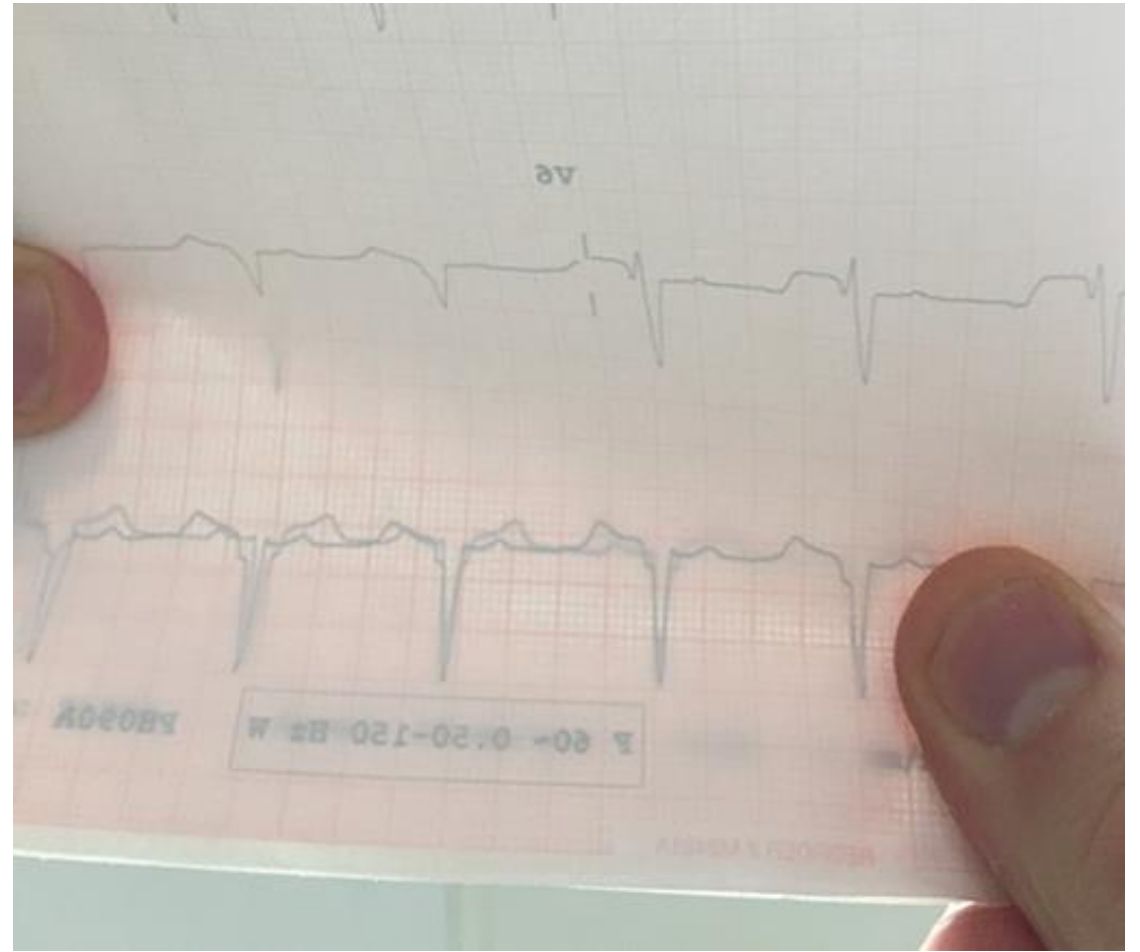
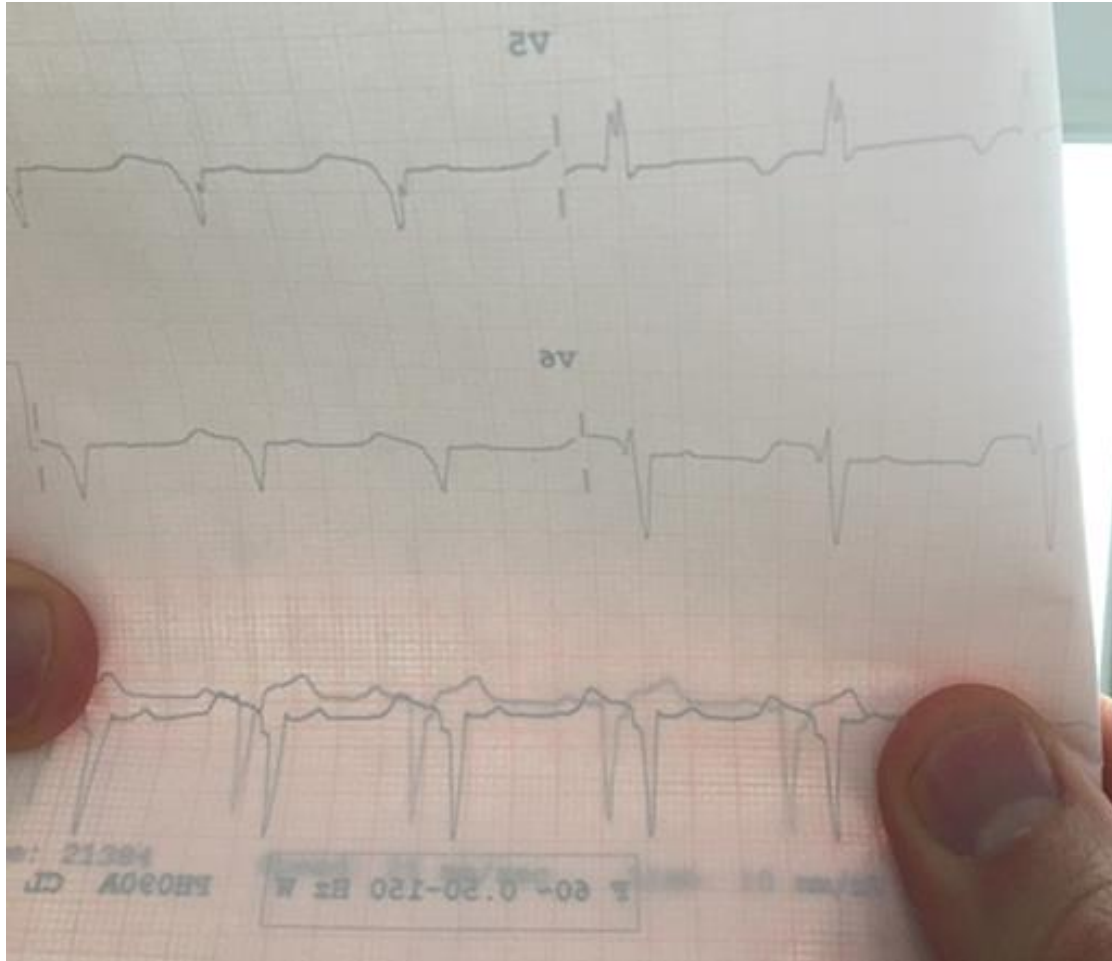
COTTON PRODUCTION  
1860  
EACH DOT REPRESENTS 2,000 BALES  
MAP 101







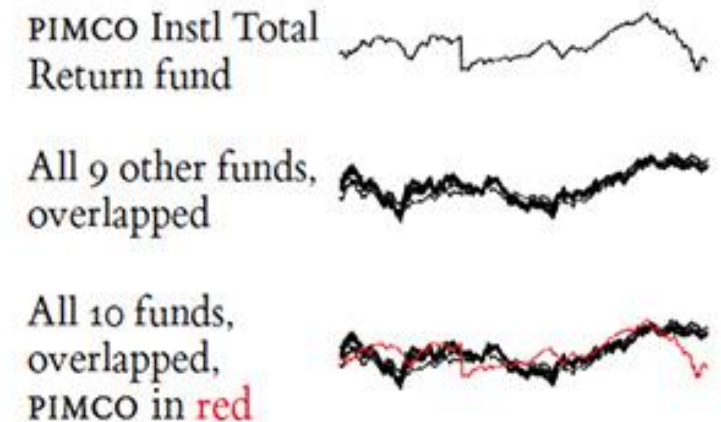
# Hur gör akutvårdspersonal för att kontrollera hjärtrytm?



# Överlappande tidsserier från Edward Tufte, *Beautiful Evidence*, s.51



Astonishing and disconcerting, the finely detailed similarities of these daily sparkline histories are not all that surprising, after the fact anyway. Several funds use market index-tracking or other copycat strategies, and all the funds are driven daily by the same amalgam of external forces (news, fads, economic policies, panics, bubbles). Of the 10 funds, only the unfortunately named PIMCO, the sole bond fund in the table, diverges from the common pattern of the 9 stock funds, as seen by comparing PIMCO's sparkline with the stacked pile of 9 other sparklines at right.



# Carte Figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la campagne de Russie 1812-1813.

Dressée par M. Minard, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées en retraite. Paris, le 20 Novembre 1869.

Les nombres d'hommes présents sont représentés par les largeurs des zones colorées à raison d'un millimètre pour dix mille hommes; ils sont de plus écrits en travers des zones. Le rouge désigne les hommes qui entrent en Russie, le noir ceux qui en sortent. — Les renseignements qui ont servi à dresser la carte ont été puisés dans les ouvrages de M. M. Chiers, de Fézensac, de Chambray et le journal inédit de Jacob, pharmacien de l'Armée depuis le 28 Octobre.

Pour mieux faire juger à l'œil la diminution de l'armée, j'ai supposé que les corps du Prince Jérôme et du Maréchal Davout qui avaient été détachés sur Minsk et Mohilow et ont rejoint vers Orscha et Witebsk, avaient toujours marché avec l'armée.

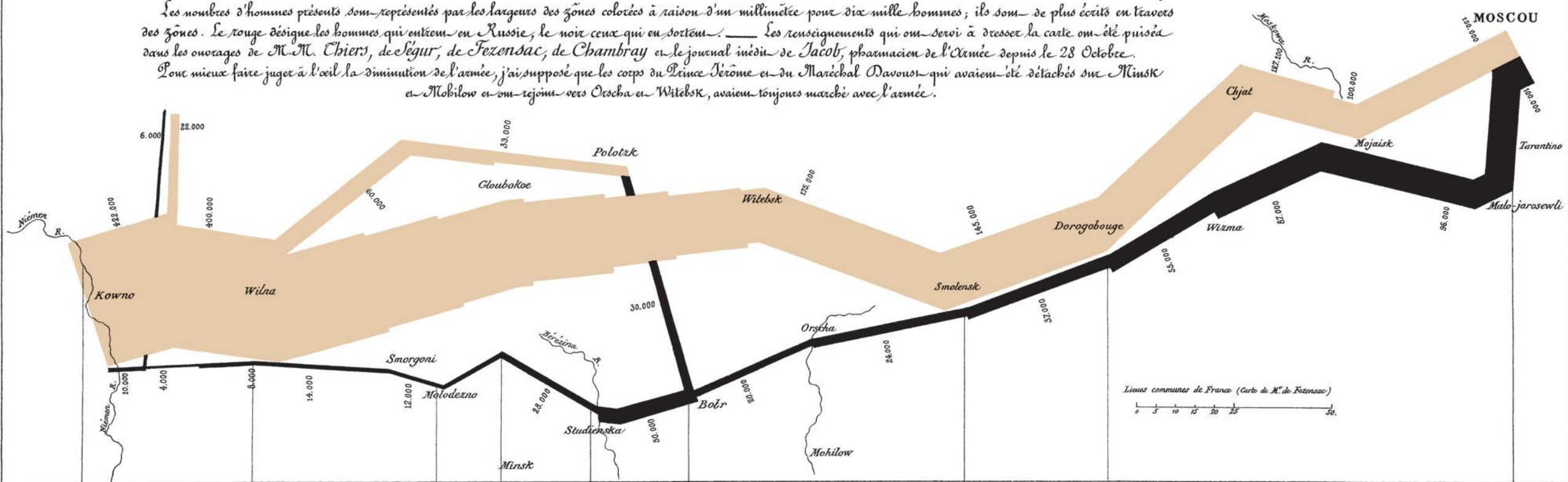
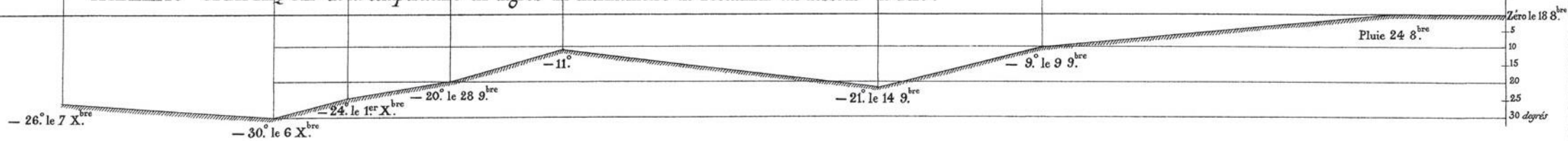


TABLEAU GRAPHIQUE de la température en degrés du thermomètre de Réaumur au dessous de zéro.



Les Cosaques passent au galop le Niémen gelé.

# Effektiv visualisering

- Visa data!
  - Så låg nivå som möjligt – synliggör variation
- Beträktaren tänker på innehåll snarare än metod
  - Värdera utifrån tre kriterier: begriplighet, meningsfullhet och hanterbarhet
- Undviker att förvränga data
- Presenterar mycket data på en liten yta
- Uppmuntrar ögat att jämföra olika delar av data
- Visar data på olika detaljnivåer, från helhetsnivå till detaljstruktur
- Har ett tydligt syfte
- Integrerar statistiska och verbala beskrivningar