

Kartografi

Thomas Gumbricht
thomas@karttur.com
www.karttur.com

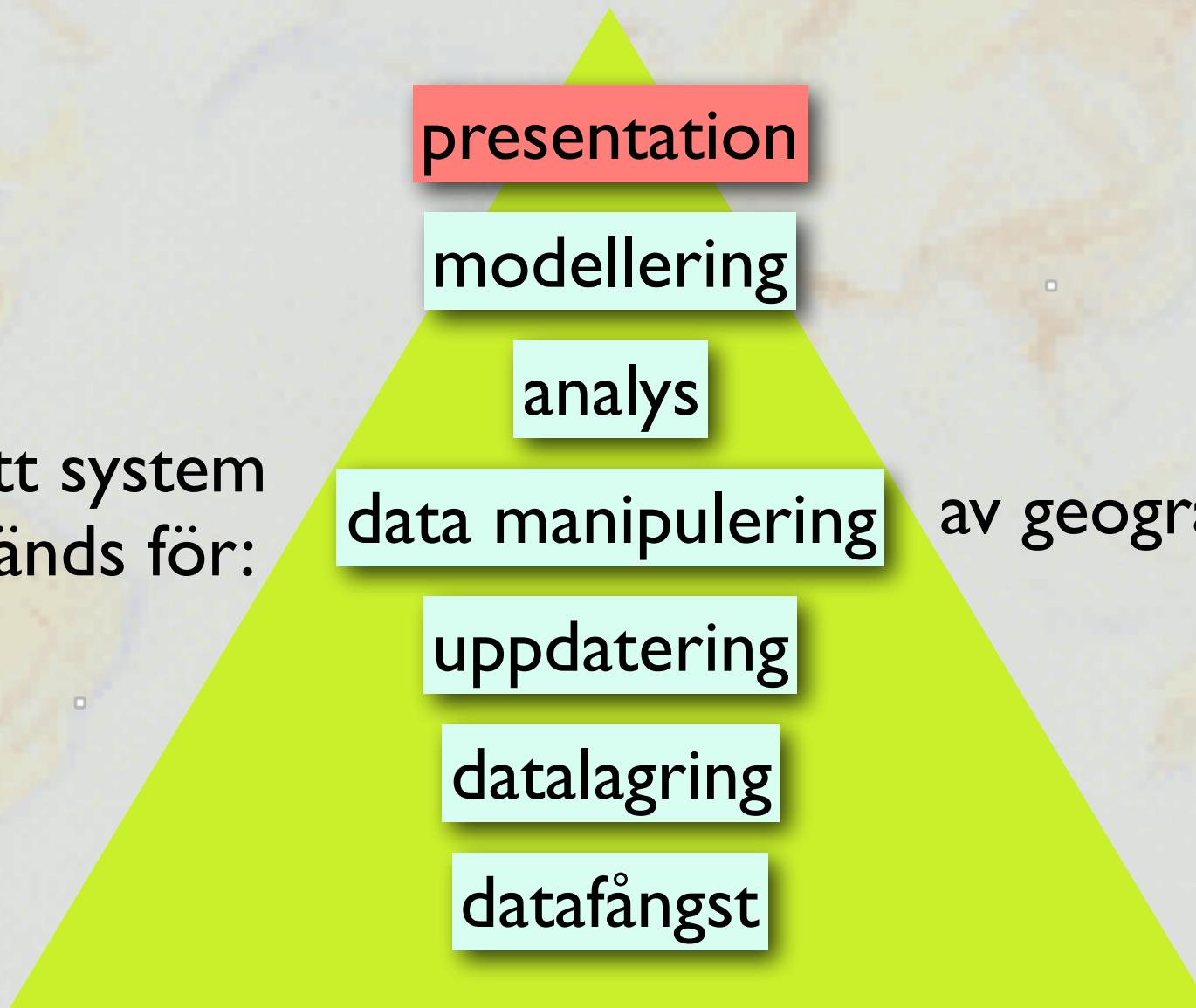
Föreläsningens innehåll och syfte

Föreläsningen ger en introduktion till kartografin, och kartografins utveckling och tillämpning i Sverige

- Kartografins historia i Sverige
- Kartan och verkligheten
- Symboler i kartan
- Höjdangivelser i kartan
- Namn i kartor
- Topografiska och tematiska kartor
- Analog och digital kartografi

Komponenter i GIS

GIS är ett system
som används för:



av geografiska data

Kartografins historis i Sverige

Ptolemaios upprättade en världskarta cirka 100 e.kr, vilken via Bysans nådde Europa och trycktes år 1477 i Bologna.



Skandinavien redovisas som en liten ö (Scadia).

Kartografins historia i Sverige

Claudius Clavus (eg. Dansk Claus Svart) skapade en bättre karta över Skandinavien cirka 1430. Denna är tryckt i Ulm 1482 som del av Ptolemaios atlas.



Kartografins historia i Sverige

Nordeuropa enligt J. Ziegler. Kartan tryckt i Strassburg 1536 som del i ett större verk över Det Heliga Landet med omgivningar. Underlaget kom från Sveriges siste katolske ärkebiskop – Johannes Magnus.



Kartografins historia i Sverige

Carta Marina

Utförd av Olaus Magnus (bror till Johannes) som rekognocerade Sverige åt Gustav Vasa och sedan färdigställde kartan i Rom ca 1527-1539. Tryckt i Venedig 1539. Kartan är en etnografisk bilderbok med tillhörande text. Två kända exemplar (funna 1886 i Munchen och 1960 i Schweiz). Det senare inköpt av Uppsala universitet 1962.



Kartografins historia i Sverige

Andreas Bure, den svenska kartografins fader, gjorde denna karta 1626 vilken är en höjdpunkt i svensk kartografi. Bure fick 1628 Gustav II Adolfs uppdrag att skapa det svenska lantmäteriverket.



Kartografins historia i Sverige

Lantmäteriets chef Carl Gripenhielm kunde 1688 presentera en generelstabskarta i skala 1 : 3 miljoner över det svenska riket. Underlaget var ojämnt, men kartan den dittills bästa över Sverige. Flera exemplar försvann och kartan kunde i början av 1700 talet köpas i dåliga kopior i Paris.



Kartografins historia i Sverige

Lantmäteriets karta från 1747 blev den första Sverigetäckande karta som trycktes efter Andreas Bures karta år 1626. 1747 rådde frihetstid och kartan, liksom storskaligare provinskartor såldes till allmänheten. Kartan är i original i skala 1: 2 560 000.



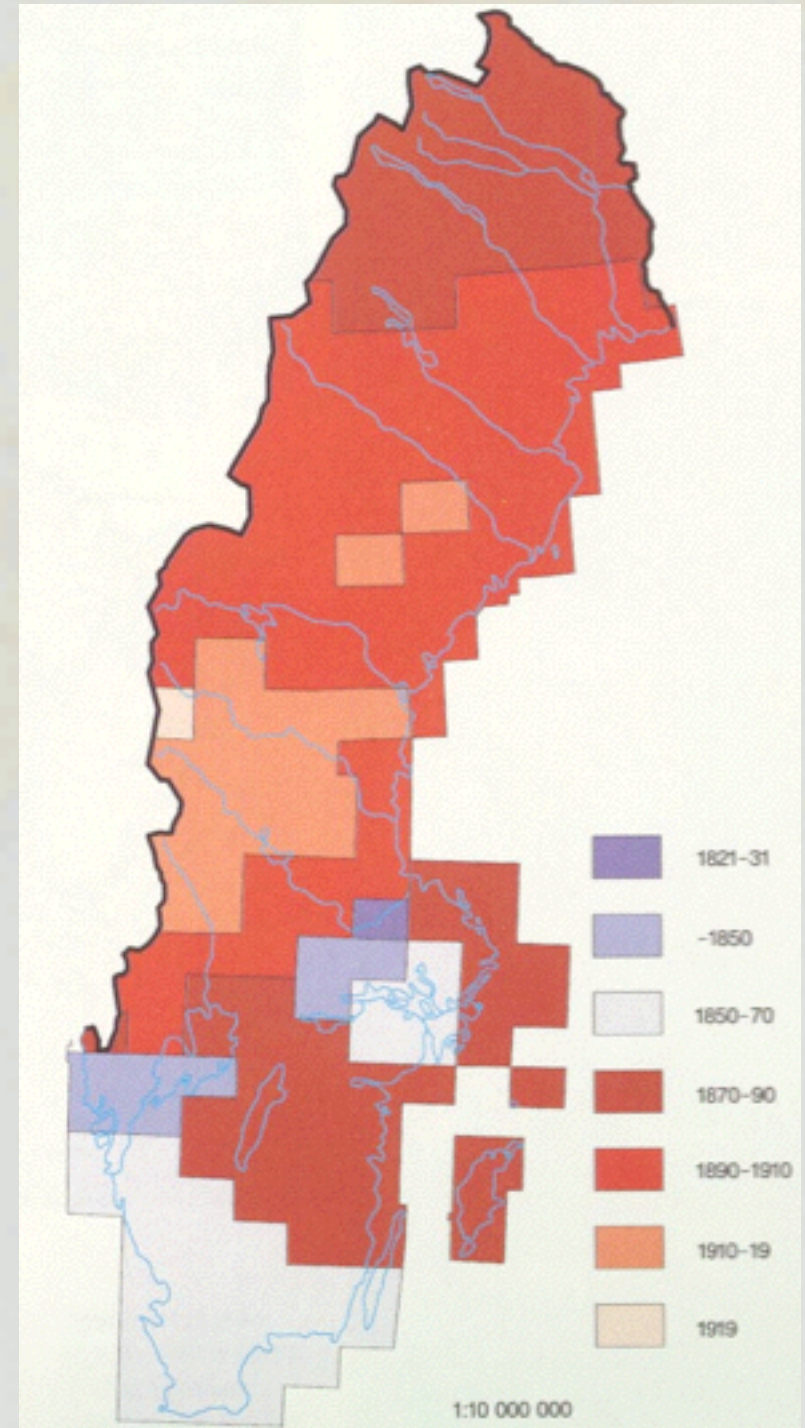
Kartografins historia i Sverige

Hermelins generalkarta från 1797 bygger på triangulerad inmätning av kustlinjer och landgränser – kartans inre delar bygger på äldre material. 1700 talet var annars lantmäteriets huvuduppgifter att genomföra skiftesreformerna. Originalskalan är 1 : 620 000.



Kartografins historia i Sverige

De militära kartorna var överlägsna de civila under 1700-talet och 1800 talet kom att präglas av generalstabskartan som tog 100 år att genomföra (1821-1919). Från 1857 släpptes kartorna till allmänheten. Den sista generalstabskartan trycktes 1954.



Kartografins historia i Sverige



Generalstabskartan
Orginalskala 1:100 000

1865

1950



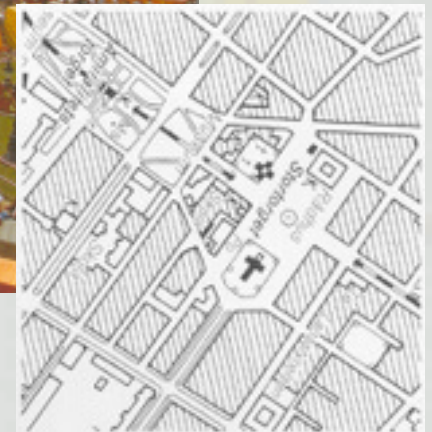
Generalstabskartor i andra skalor
Översiktskartan Sundsvall,
1921, 1: 400 000.

Rekogniseringskartan,
c 1810, 1: 20 000

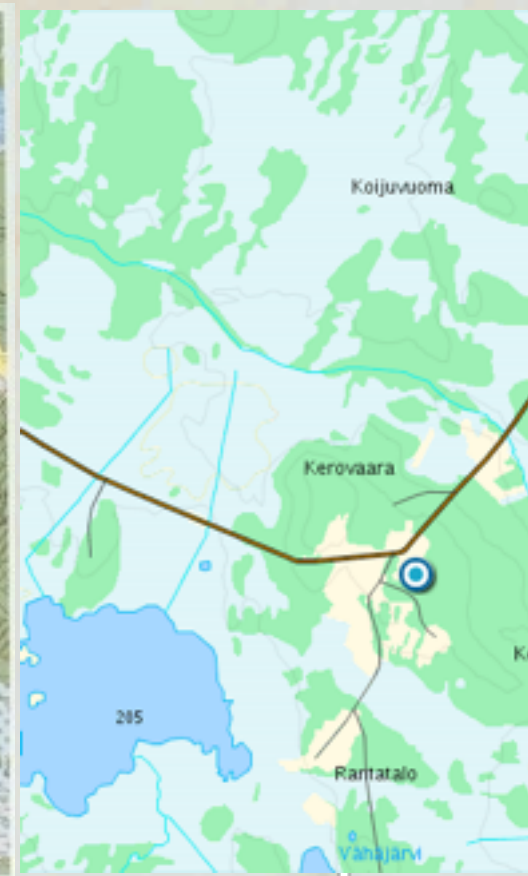
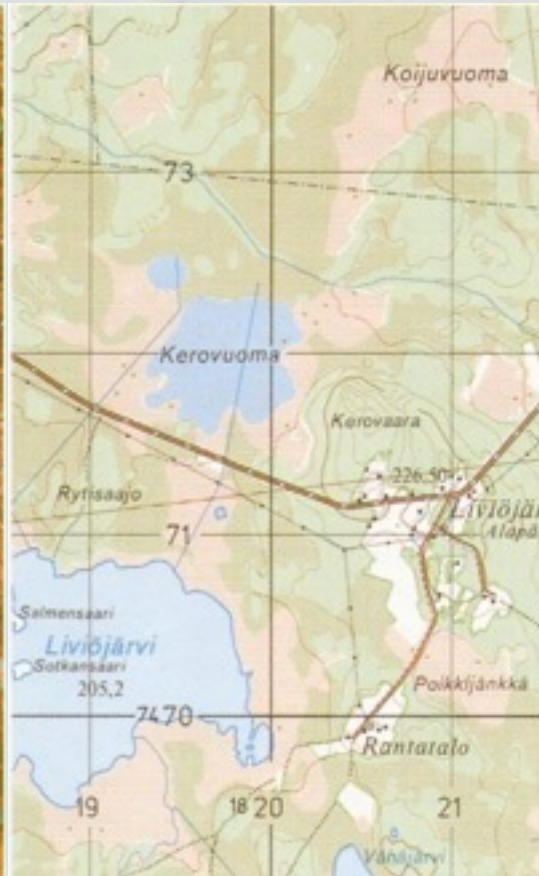


Kartan och verkligheten

Stora torget i Karlskrona



Kartan och verkligheten



Flygfoto taget med Infraröd känslig film

Topografisk karta

Tematisk karta

Generaliserad karta

Kartor i olika skalor

Ju mindre skala desto mer generaliserad kartbild



Ekonomiska kartan
Skala 1: 10 000
(storskalig)



Blåa kartan
1: 100 000



Väggkarta
1 : 1 miljon
(småskalig)

Höjdangivelser i kartan

I äldre kartor med sämre höjddata används ofta backstreck – exemplet visar generalstabskarta över Bohuslän.



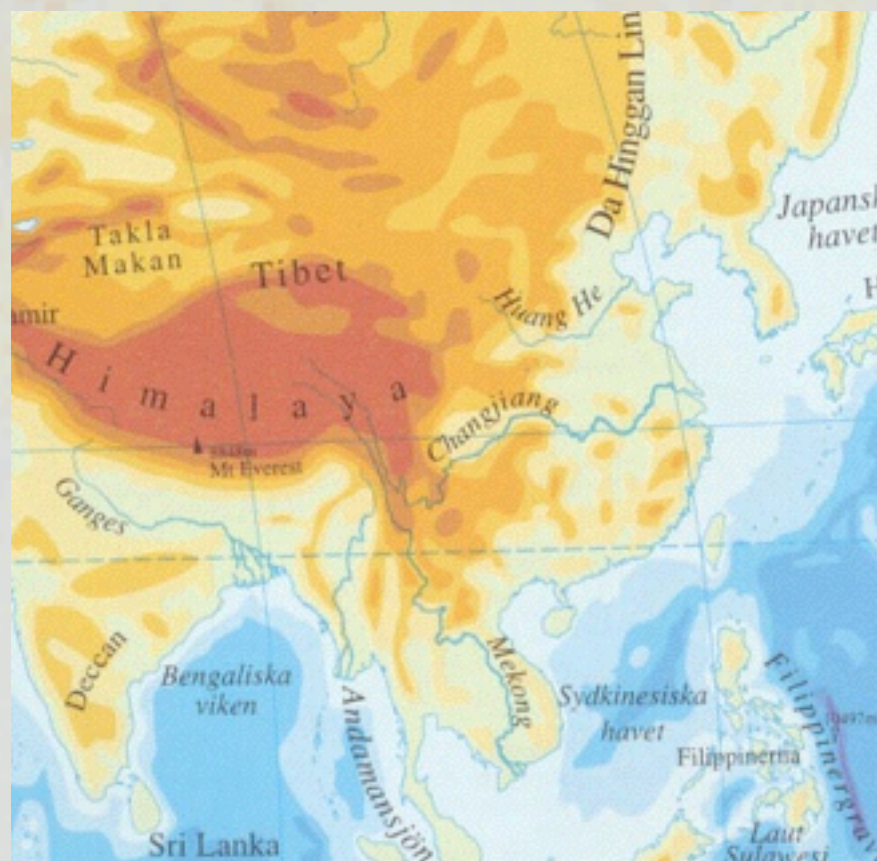
Höjdangivelser i kartan

Med flygbilderna blev höjddata bättre och redovisas som iso-kurvor (5 meters ekvidistans) i topografiska kartan - samma område i Bohuslän.



Höjdangivelser i kartan

I småskaliga kartor anges terräng ofta i färgskala



Höjdangivelser i kartan

Fjällkarta med
ekvidistanser och
terrängskuggning
med belysning från
nordväst



Höjdangivleser i kartan

Äldre turistkarta
med
lodskuggning



Namn i kartor

Generalstabskartan från 1862 har relativt få namn

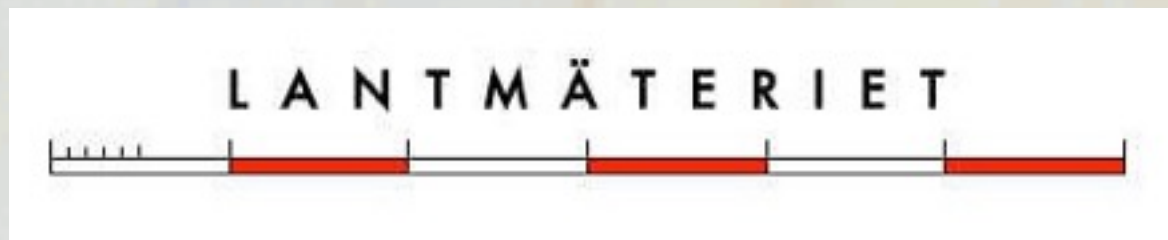


1941 års karta bygger på två ytterligare namninventeringar

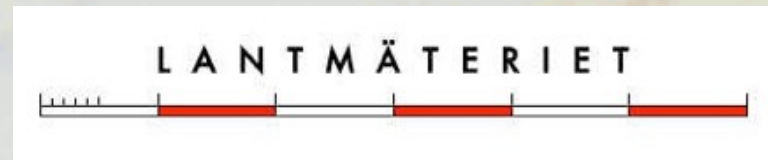
Blåa kartan innehåller annan information än namn, som återfinns i de gula och gröna kartorna



Sveriges kartproducerande myndigheter



Sveriges kartproducerande myndigheter



LM producerar allmänna kartor

Kartläggning sker i tre skalor:

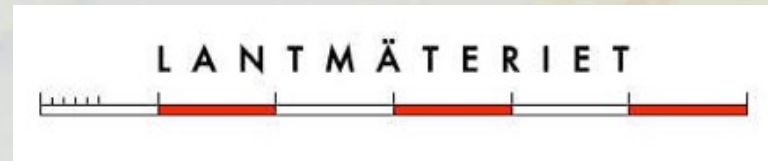
Stor skala – 1 :10 000 - 20 000
gula kartan (f.d. Ekonomiska kartan)

Mellanskala – 1: 50 000 - 1: 100 000
gröna och blåa kartan, fjällkartan

Liten skala < 1: 250 000
röda kartan



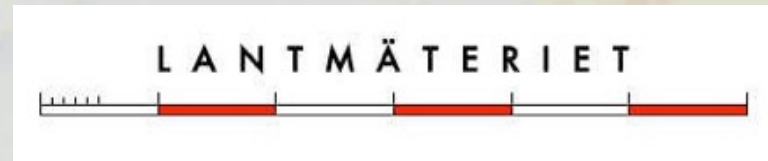
Sveriges kartproducerande myndigheter



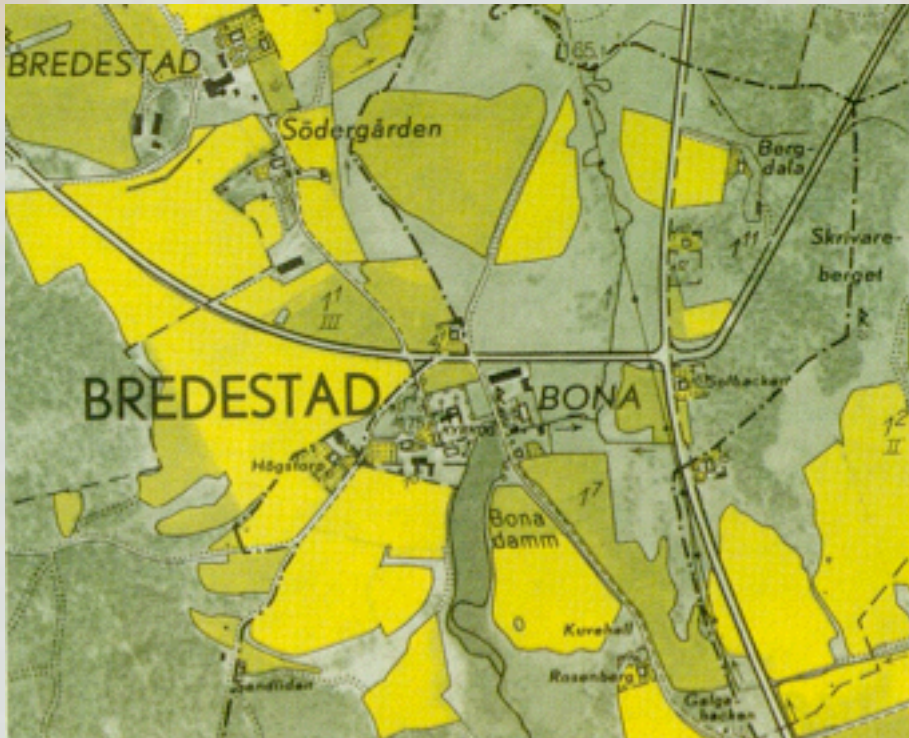
Gula (f.d. ekonomiska) kartan 1: 20 000

- Ekonomiska kartan möjlig tack vare flygbilder
- Första kartan i serien kom ut 1935
- Registerkarta för fastigheter
- Underlag för jord- och skogsbruksnäringarna
- Underlag för samhällsplanering
- Två omgångar ekonomiska kartor publicerades
- Gula kartan i skala 1: 20 000 ersätter ekonomiska kartan sedan 1984

Sveriges kartproducerande myndigheter

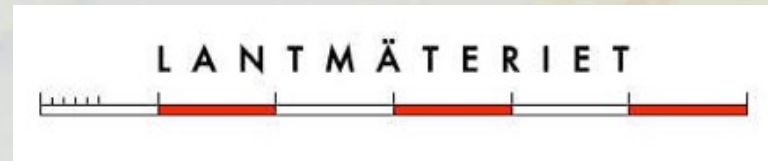


Ekonomiska kartan i skala 1: 10 000



Gula kartan i skala 1: 20 000

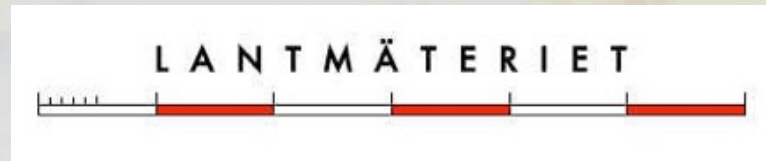
Sveriges kartproducerande myndigheter



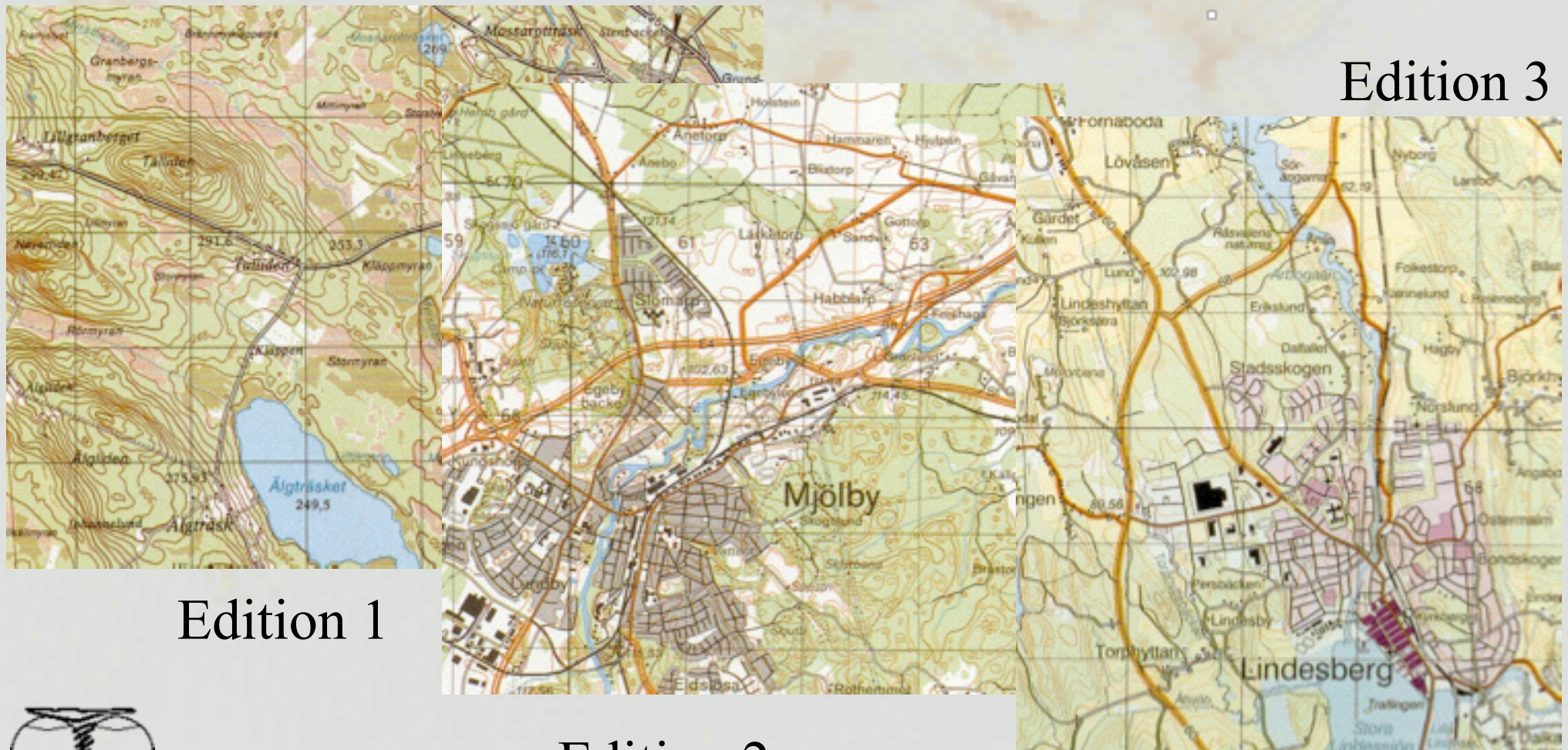
Gröna (topografiska) kartan 1: 50 000

- Norrlands inland kartlades i 1: 100 000
- Redovisar Sverige i 641 blad
- Kartläggning helt genomförd 1979
- Ny serie T5 skiljer öppen mark (vit) från åker (gul)
- Övergång till automatisk uppdatering av hyggen mm
- Grund för flera andra kartprodukter

Sveriges kartproducerande myndigheter



Tre generationer Gröna kartan

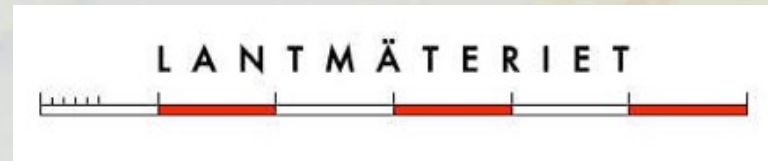


Edition 3

Edition 1

Edition 2

Sveriges kartproducerande myndigheter



Blå kartan 1: 100 000

- Första kartan kom ut 1983
- Redovisar Sverige i 156 blad
- Storleken anpassad till kartområdet
- Mer tekniskt orienterad karta
- Speciellt avsedd som väg- och bilkarta
- Även utgiven i CD format





Symboler i kartan

6 typer av grafiska element

- Punkter
- Linjer
- Ytor
- 3D-objekt
- Text
- Symboler

Symboler i kartan

Punkt- symboler i Sveriges Nationalatlas

Borås Växjö		större tätort
Värnamo Eksjö		tätort
Horda		mindre tätort
Vare		mindre bebyggelse
<u>Varberg</u>		centralort i kommun
	+	församlingskyrka
	■	större industri, kraftverk
	▪	fjällstation, fjällstuga
	▩	slott
	▨	herrgård
	✈	trafikflygplats, annan flygplats
	+	fyr
	☆	natur- eller kulturobjekt
	G B R	

Symboler i kartan
















punkt
symboler



Figure 5. Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan, and Uzbekistan: Industrial Activity, 1996

Symboler i kartan

Linjesymboler i Sveriges National atlas

	europaväg, riksväg
	europaväg, riksväg under byggnad
	länsväg
	annan väg
	bilfärja
	fjälled
	järnväg
	järnväg under byggnad
	riksgräns
	länsgräns
	kommungräns
	nationalpark > 1 000 ha
	nationalpark < 1 000 ha
	vattendrag
	kanal

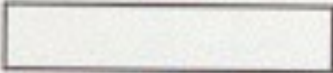

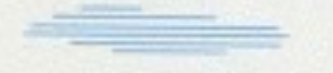





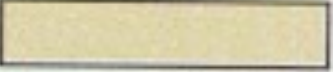
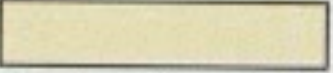
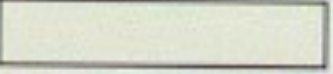
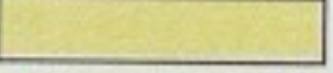

Symboler i kartan

linjesymboler



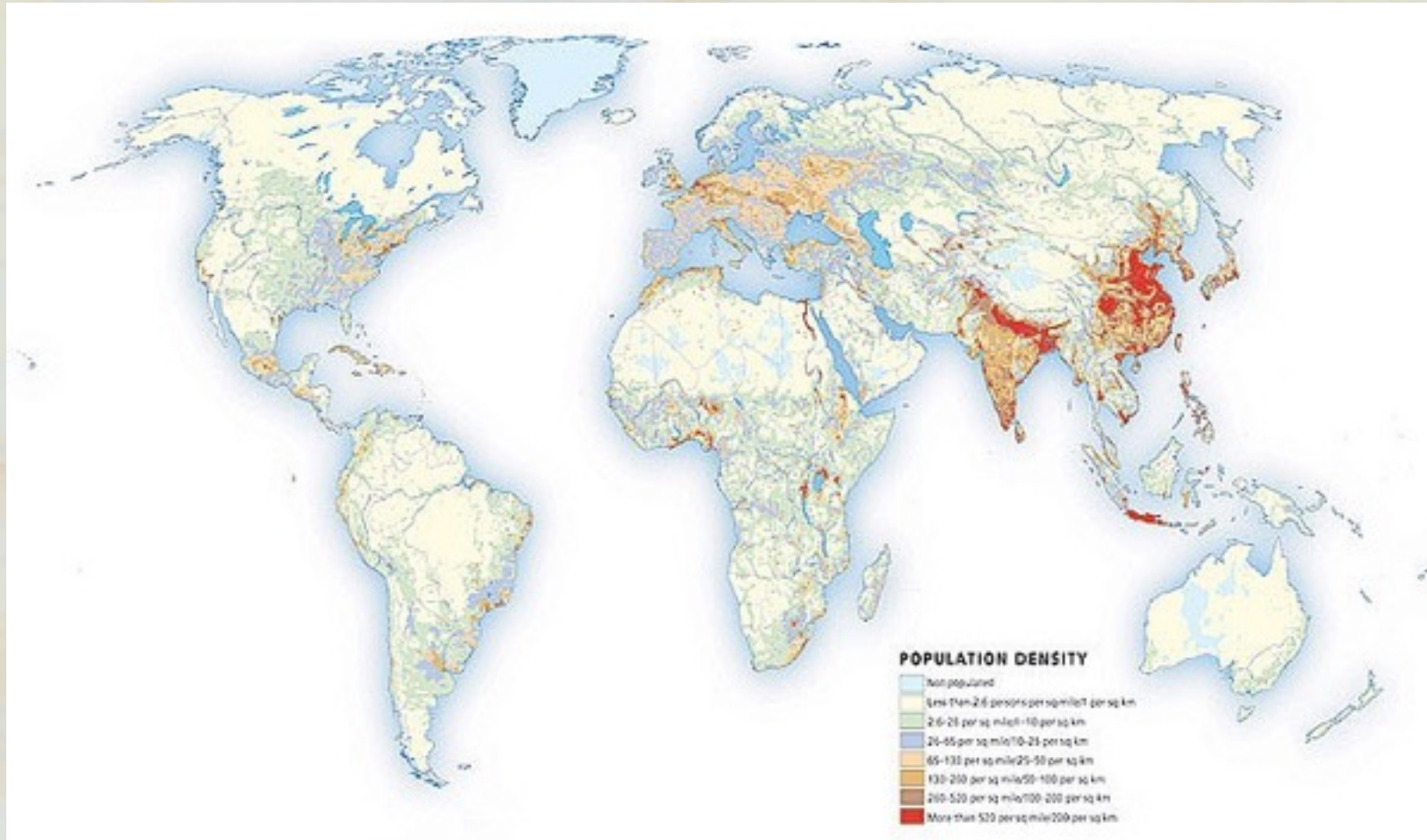
Symboler i kartan

Ytsymboler i Sveriges National atlas

	utländskt område
	glaciär
	myrmark
	höjdangivelse
	>1500 meter över havet
	900–1500 meter över havet
	700–900 meter över havet
	500–700 meter över havet
	300–500 meter över havet
	200–300 meter över havet
	100–200 meter över havet
	0–100 meter över havet
	terrängskuggning

Symboler i kartan

ytsymbolisering med färg



Symboler i kartan

Definition av punkt/linje/area objekt beror på skalan :

En stad → Area på en storskalig karta
→ Punkt på en småskalig karta



Topografiska och tematiska kartor

Topografiska kartor avbildar det som direkt syns i terrängen och höjdförhållanden (topografi) – gröna kartan i skala 1: 50 000 är en typisk topografisk karta, men även gula kartan i skala 1: 20 000.

Tematiska kartor visar ett visst tema, inte sällan med en topografisk karta som bakgrund, till exempel geologi, vegetation, fastigheter eller statistiska data.

Topografiska och tematiska kartor

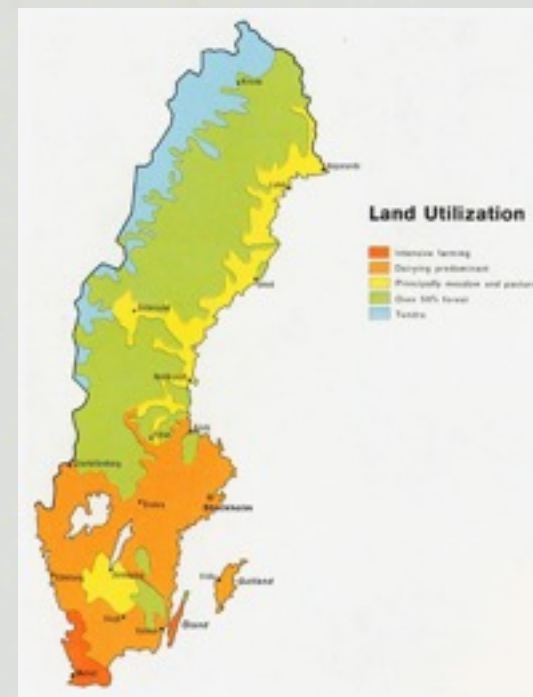
Topografiska
kartor

Generell bild av jordytan



Analog uppdelning
av karttyper

Grunderna för



Tematiska kartor

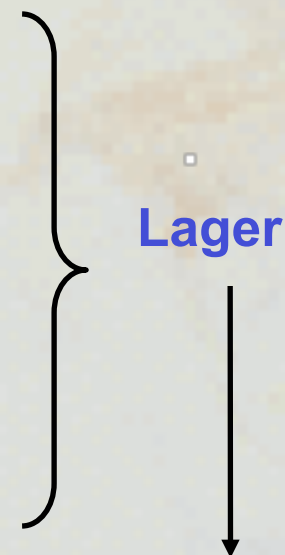
Rumslig fördelning av enskilt fenomen

Topografiska och tematiska kartor

Analog uppdelning mindre relevant i digital miljö.

Både topografiska och tematiska kartor består av flera lager.

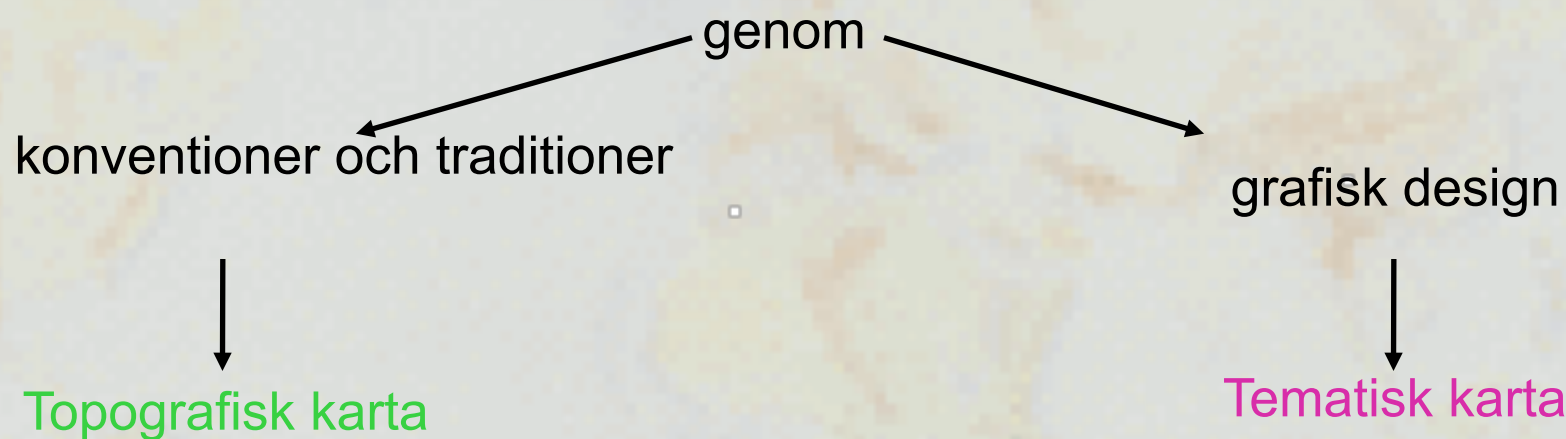
Topografisk karta = terräng +
vägar +
järnvägar +
bebyggelse +
hydrografi +
geografiska namn +
markanvändning +
administrativa gränser



Varje lager är en tematisk karta i sig själv.

Topografiska och tematiska kartor

kartor och geografiska bilder påverkar människors uppfattning av rummet.

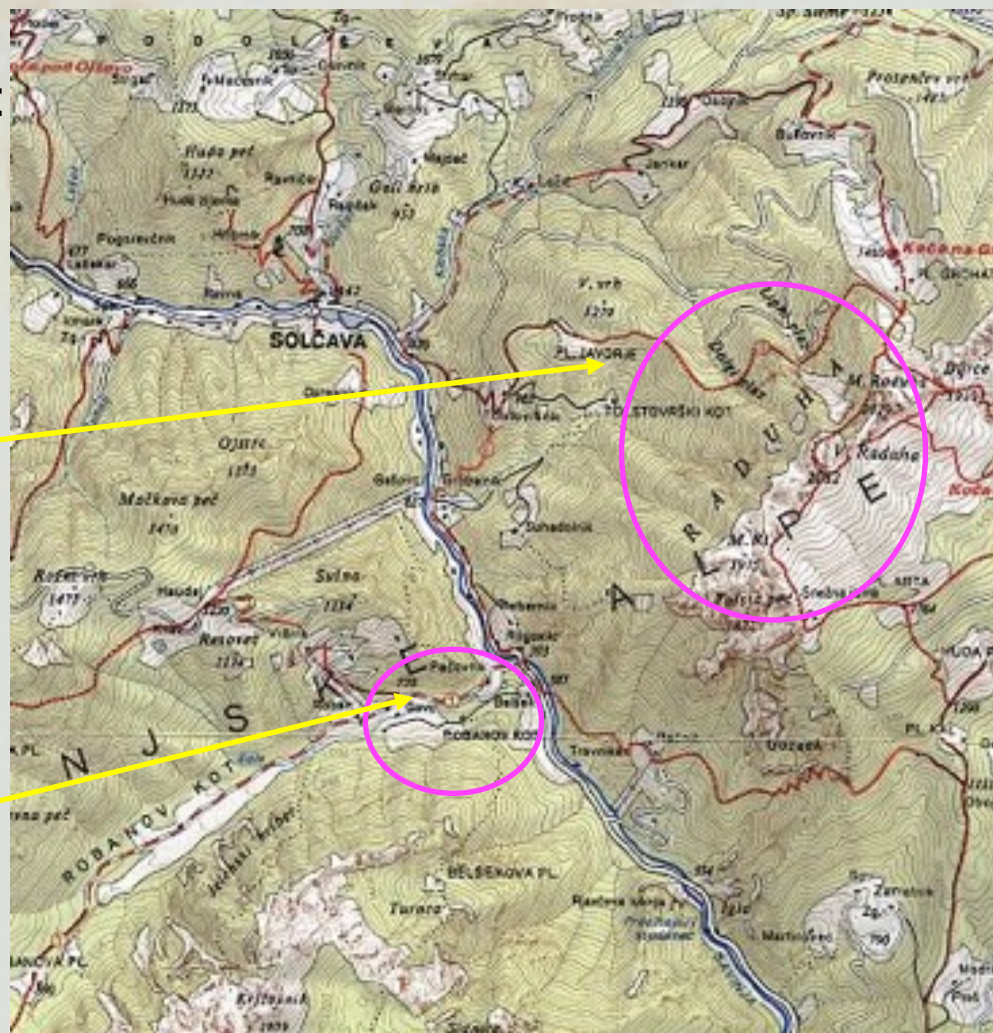


Topografiska och tematiska kartor

Topografisk karta – använder standardiserade konventioner för symbolisering med ursprung från militära kartor från 1900-talet (infanteri och artilleri) tyngdpunkt på bebyggelse, infrastruktur, terräng och hydrografi

Användning av **traditionella symboler**:

- blå färg för vatten,
- grön färg för skogar,
- röd/grå/rosa för bebyggelse, etc.

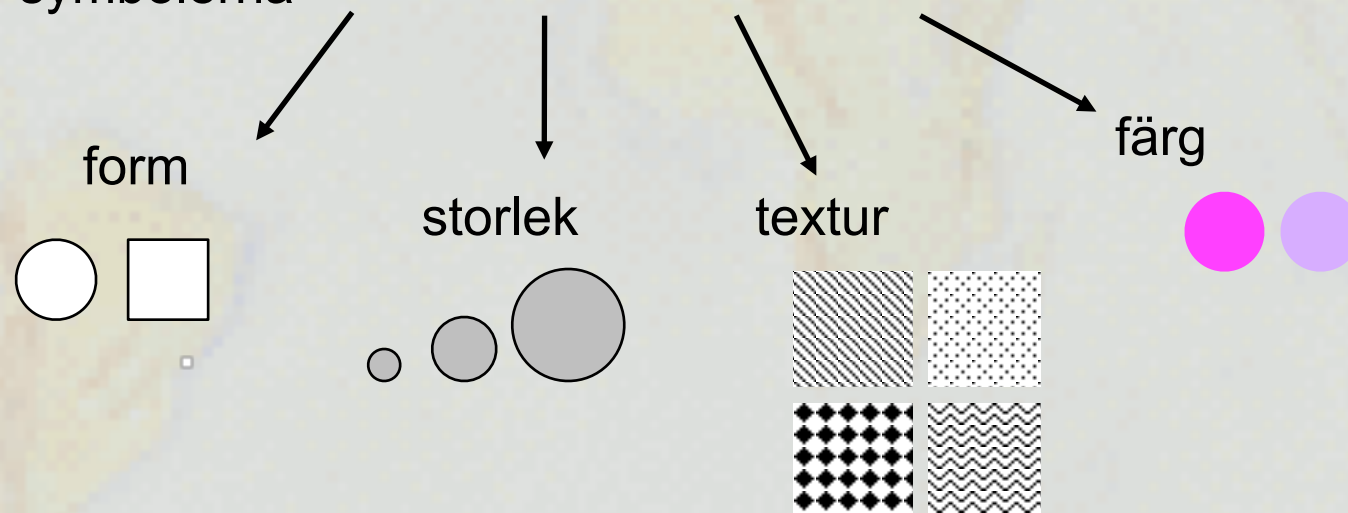


Tematiska kartor

Tematisk karta

Inga standardiserade symboler:

- tematiska kartor syftar till riktad kommunikation (propaganda)
- information uppfattas beroende på variation i grafisk design hos symbolerna



Symbolernas variationer skapar mening för kartläsaren.

Tematiska kartor

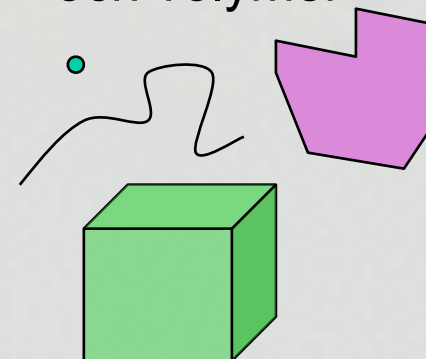
Symboler

Karta

Verklighet



punkter, linjer, ytor
och volymer



Tematiska kartor

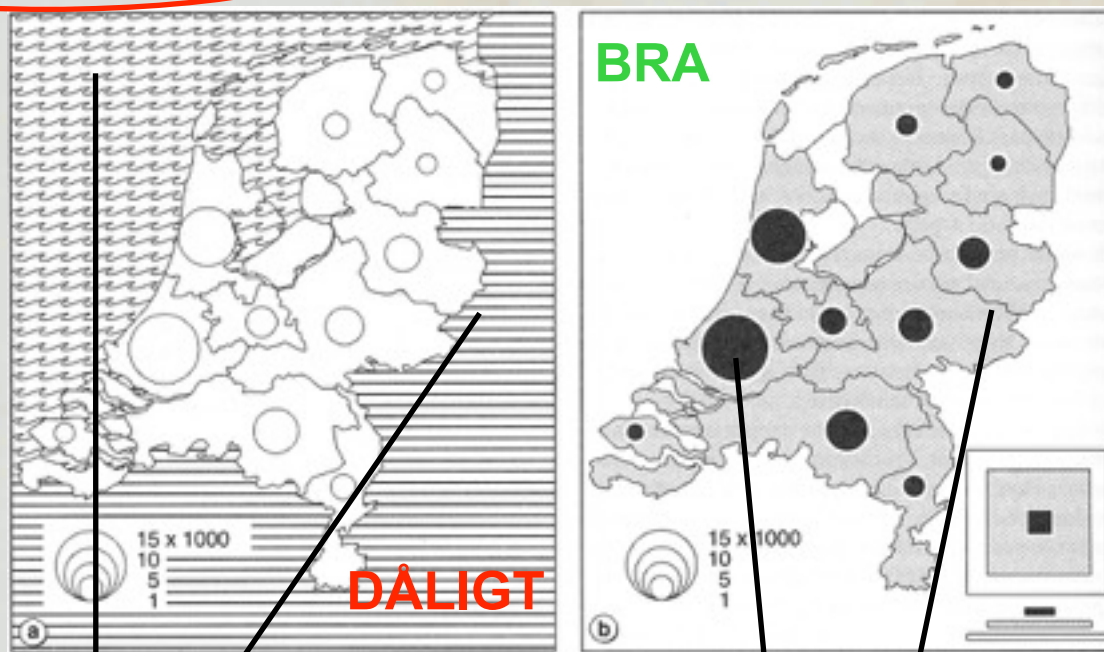
Visuell hierarki - visuellt visa vad som är mer eller mindre viktigt.

Antalet anställda inom servicenäringsen i Nederländerna

Den viktigaste tematiska aspekten

går här förlorad

Havet och omkringliggande ytor (relativt mindre viktiga aspekter) är mest framträdande



Bra kontrast som lyfter den visuella hierarkin: antalet anställda och den geografiska indelning kommer fram tydligt.

Tematiska kartor

Symboliseringsmetoder

Symboliseringsmetod = standardiserade sätt att utnyttja grafisk design för att skapa information om olika företeelser.

The nio vanligaste symboliseringsmetoderna:

- korokromatiska kartor eller mosaikkartor,
- koroplethkartor,
- isolinjekartor,
- nominala punktkartor,
- absoluta proportionalitetskartor,
- diagramkartor,
- punktkartor,
- flödeslinjekartor och
- statistiska ytkartor.

Alternativ symbolisering: kartogram

Tematiska kartor

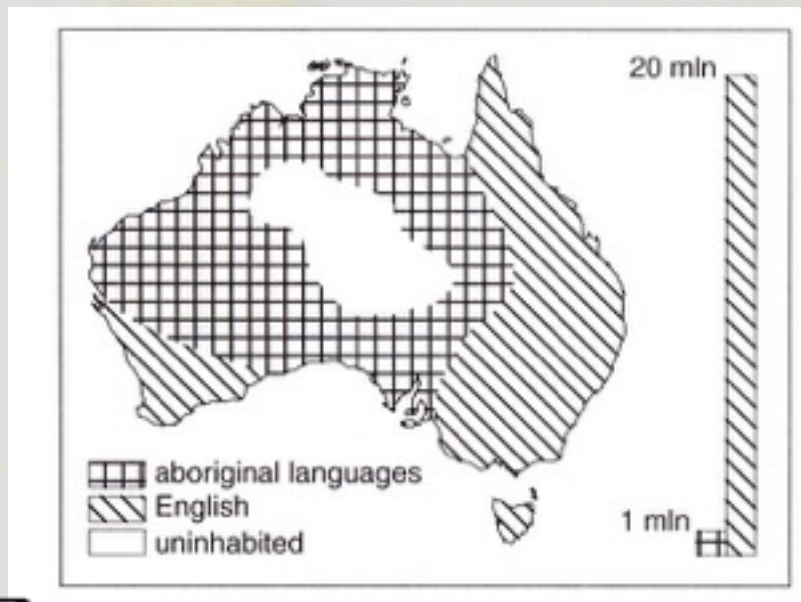
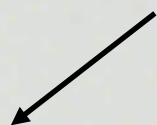
Korokromatisk karta eller mosaikarta

Greek: choros = area, chroma = färg



Korokromatisk karta:

- symbolisering av **nominal (kvalitativ) data** med hjälp av färger eller svartvita mönster.



Tematiska kartor

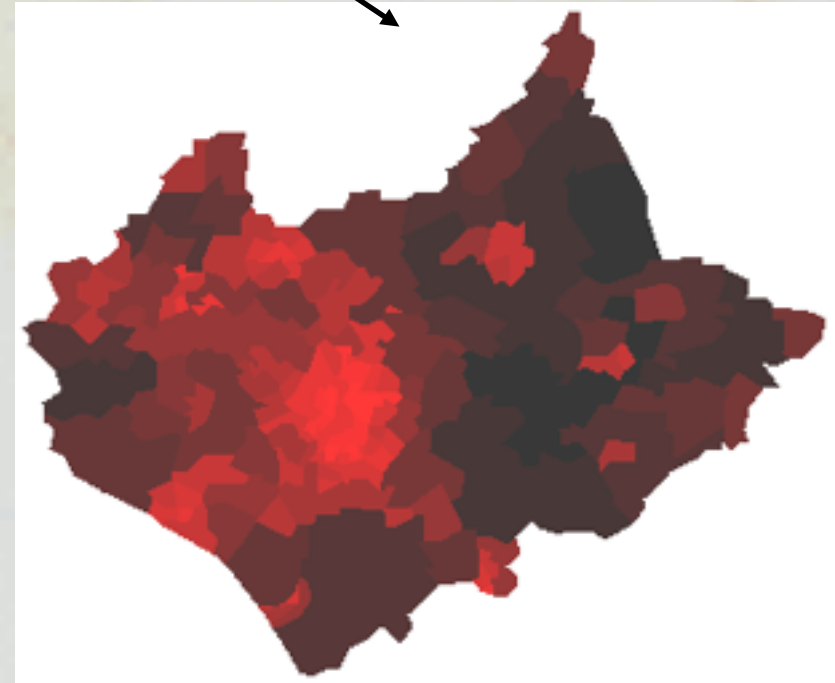
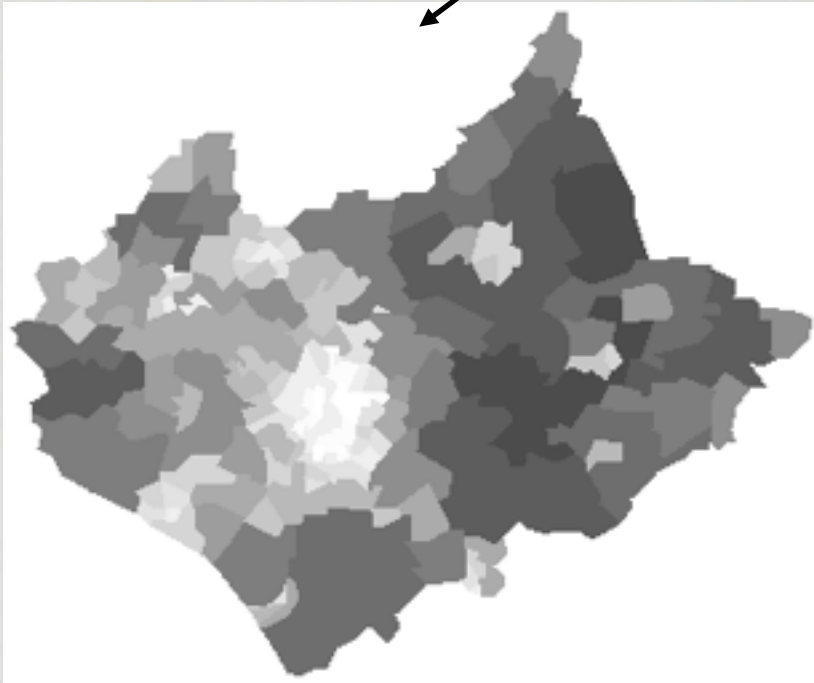
Koroplethkarta

Greek: choros = area, plethos = värde



Koroplethkartor:

- symbolisering av diskreta värden (ordinal, interval, kvot data)
- användning av ton (gråvärde) eller mättnad (kroma) av en nyans.



Tematiska kartor

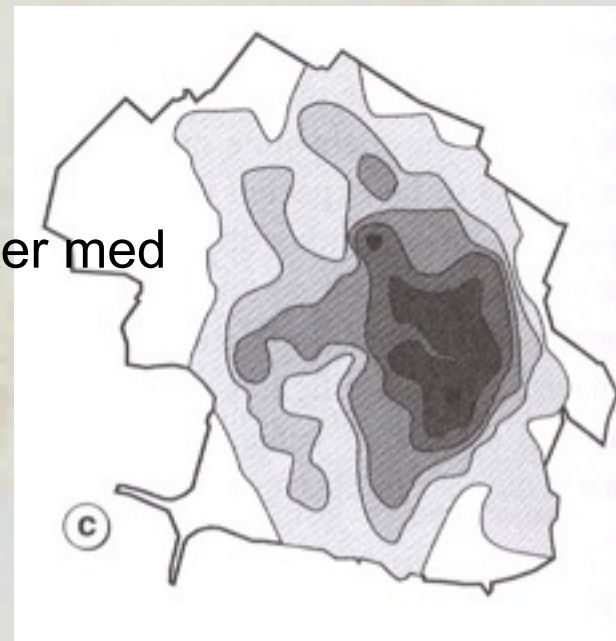
Isolinjekartor eller isopletkarta

Greek: iso = samma



Isolinjekartor:

- representerar **kontinuerligt fenomen**
- **isolinje** = a linje som binder samman punkter med samma värde
- data: mätvärden som avser
- punkt eller area

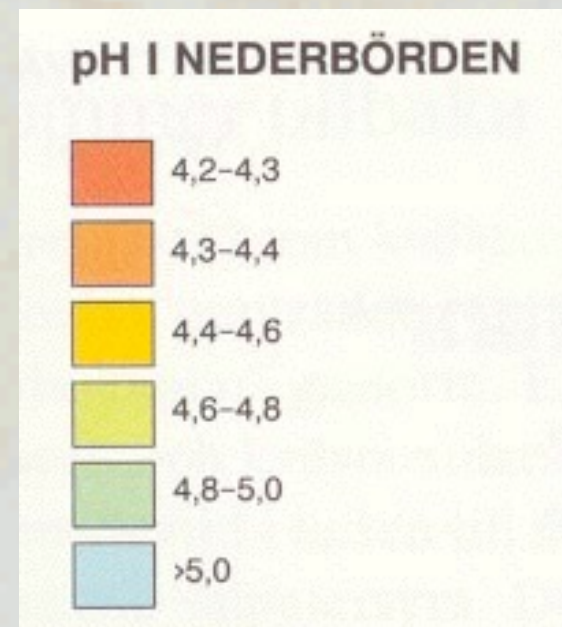
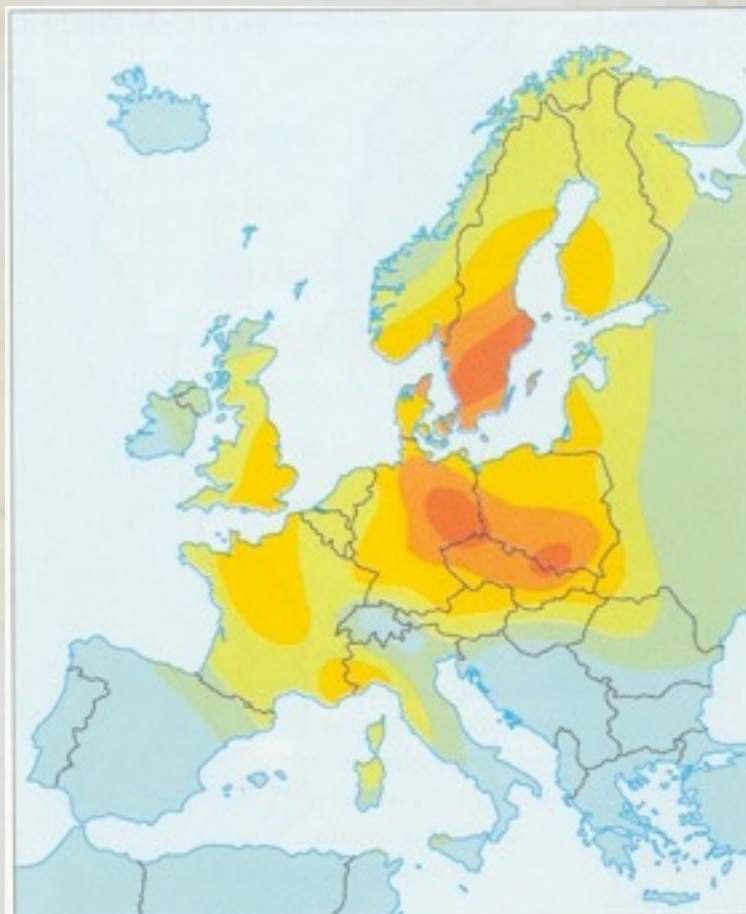


Isolinjekartor visar **trender**:

- i vilken riktning värden på det symboliserade fenomenet ökar/minskar
- jämförelse mellan olika fenomen
- korrelation mellan olika fenomen

Tematiska kartor

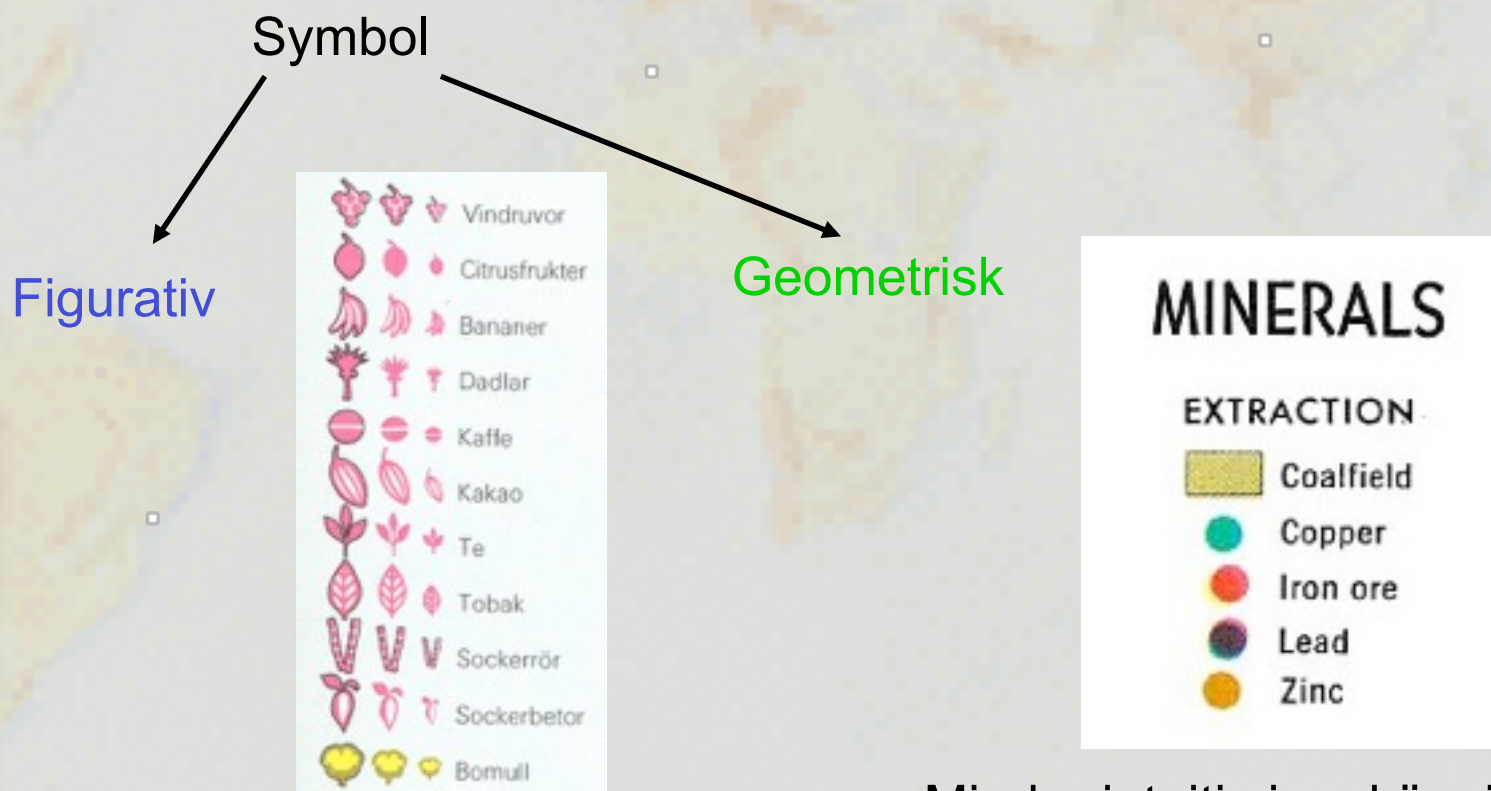
Isopletkarta i färg



Tematiska kartor

Nominal punktkarta

- representerar **nominal data med värden för punkter**
- genom symbol, form, riktning eller färg.

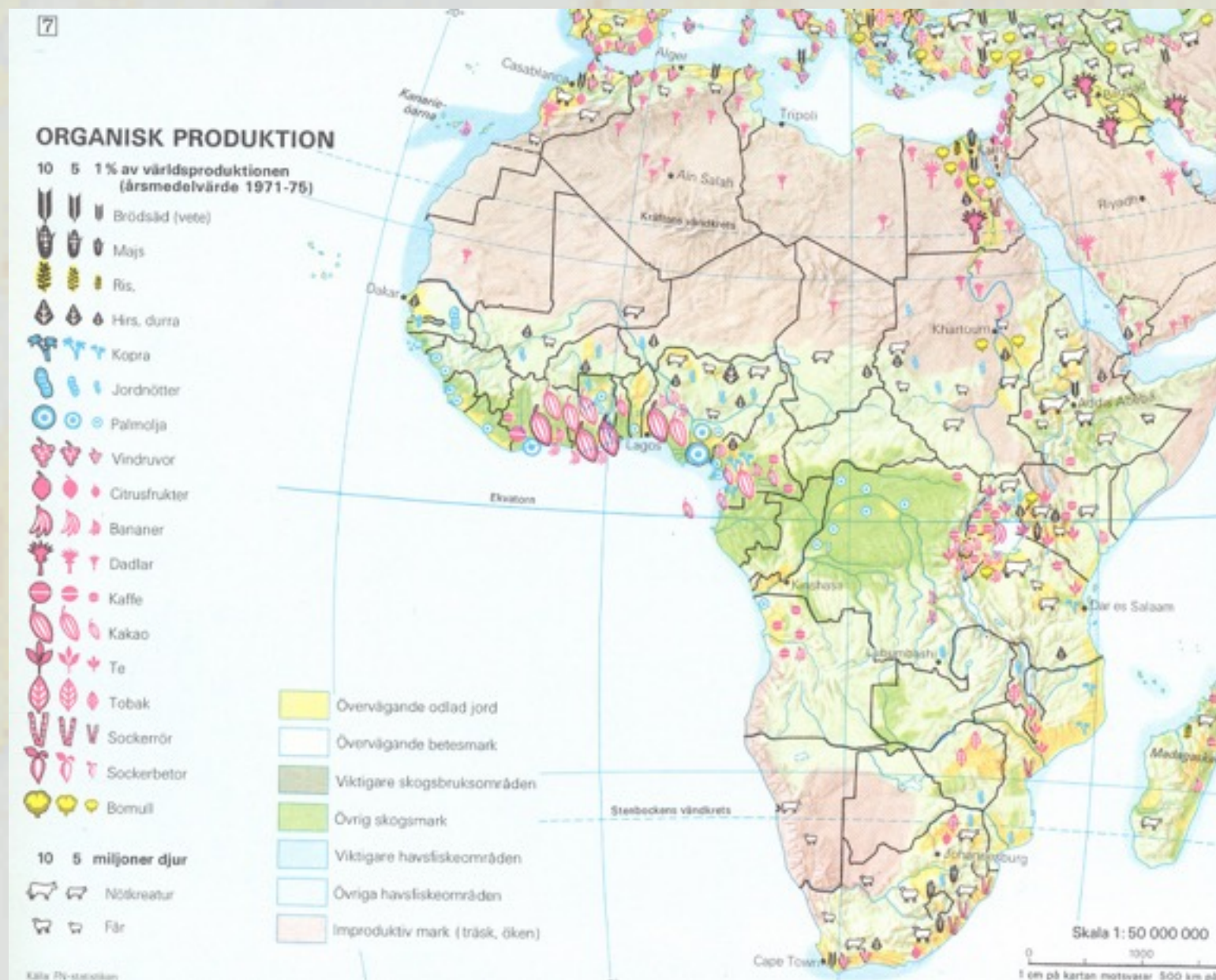


Enkel igenkänning i kartvy,
komplexa legender

Mindre intuitiv igenkänning i
kartvy,
enklare legend

Tematiska kartor

Figurativa symboler



Tematiska kartor

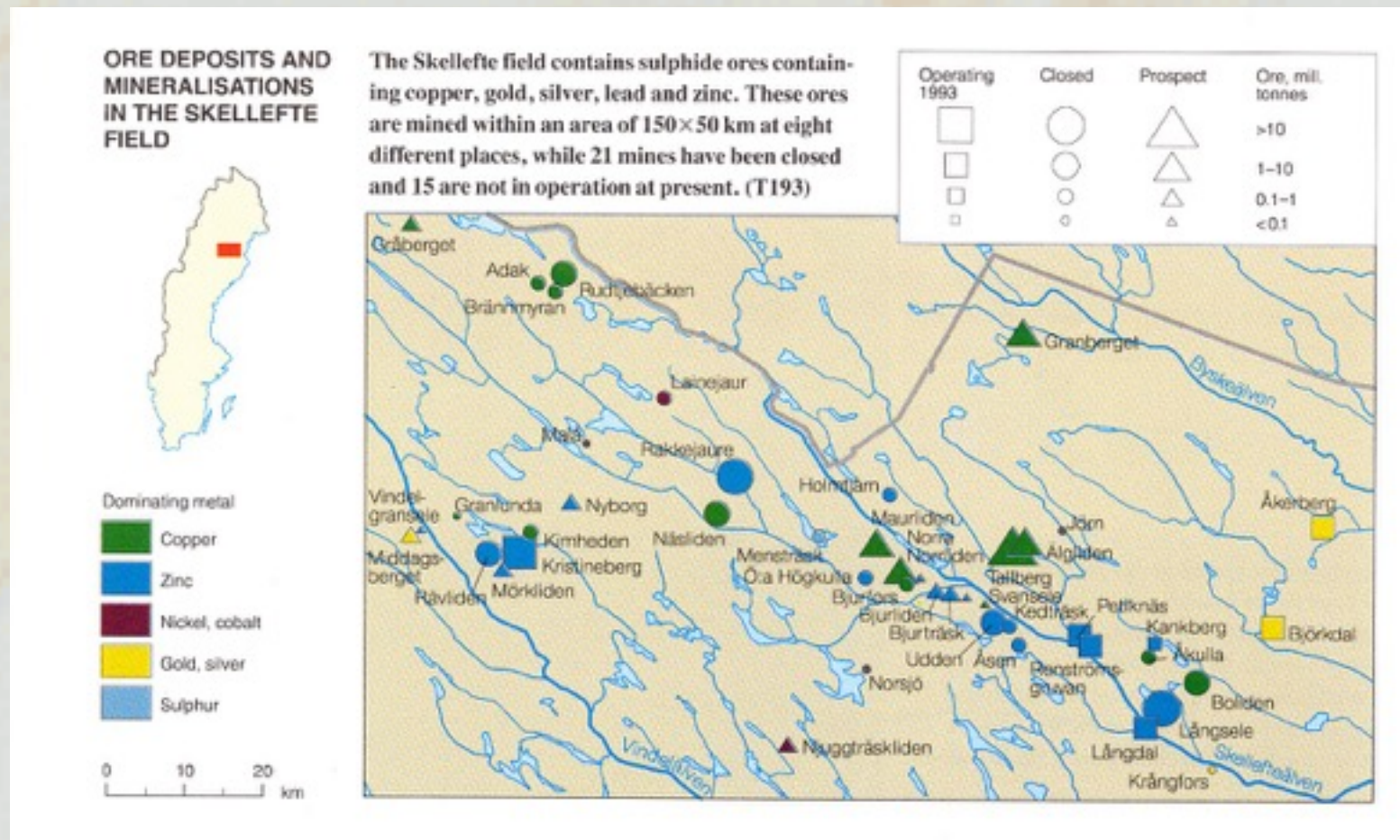
Geometrisk symboler



Tematiska kartor

Absolut proportionella kartor

- representerar diskreta och absoluta värden för punkter
- genom geometriska symboler, där storleken på symbolen representerar attributvärdet.



Tematiska kartor

Absolut proportionella kartor

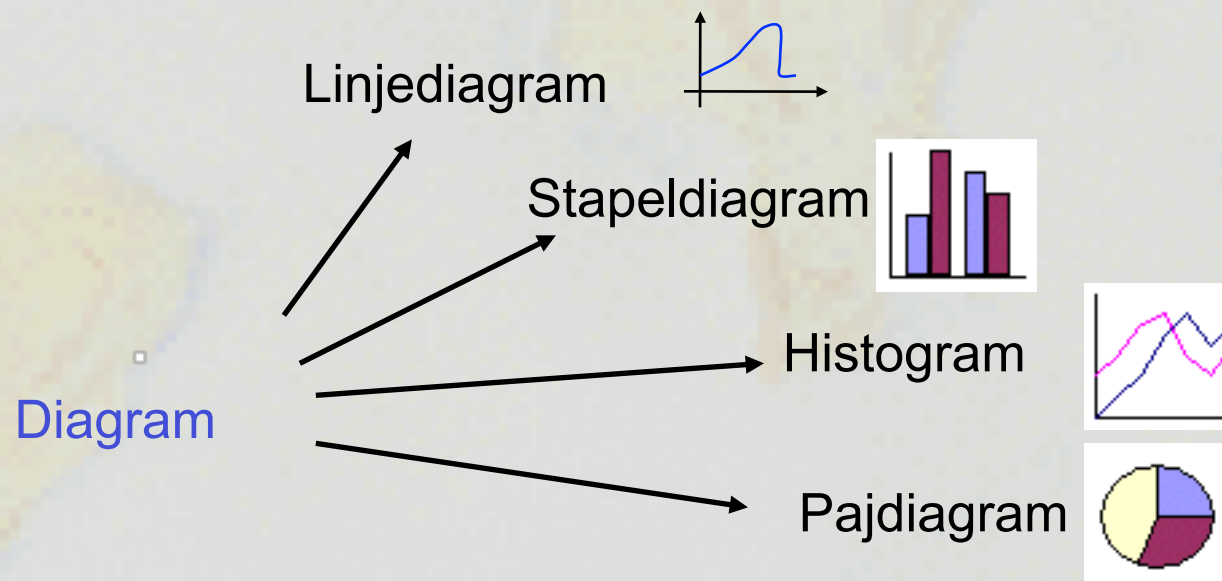
Punktkarta med en symboltyp



Tematiska kartor

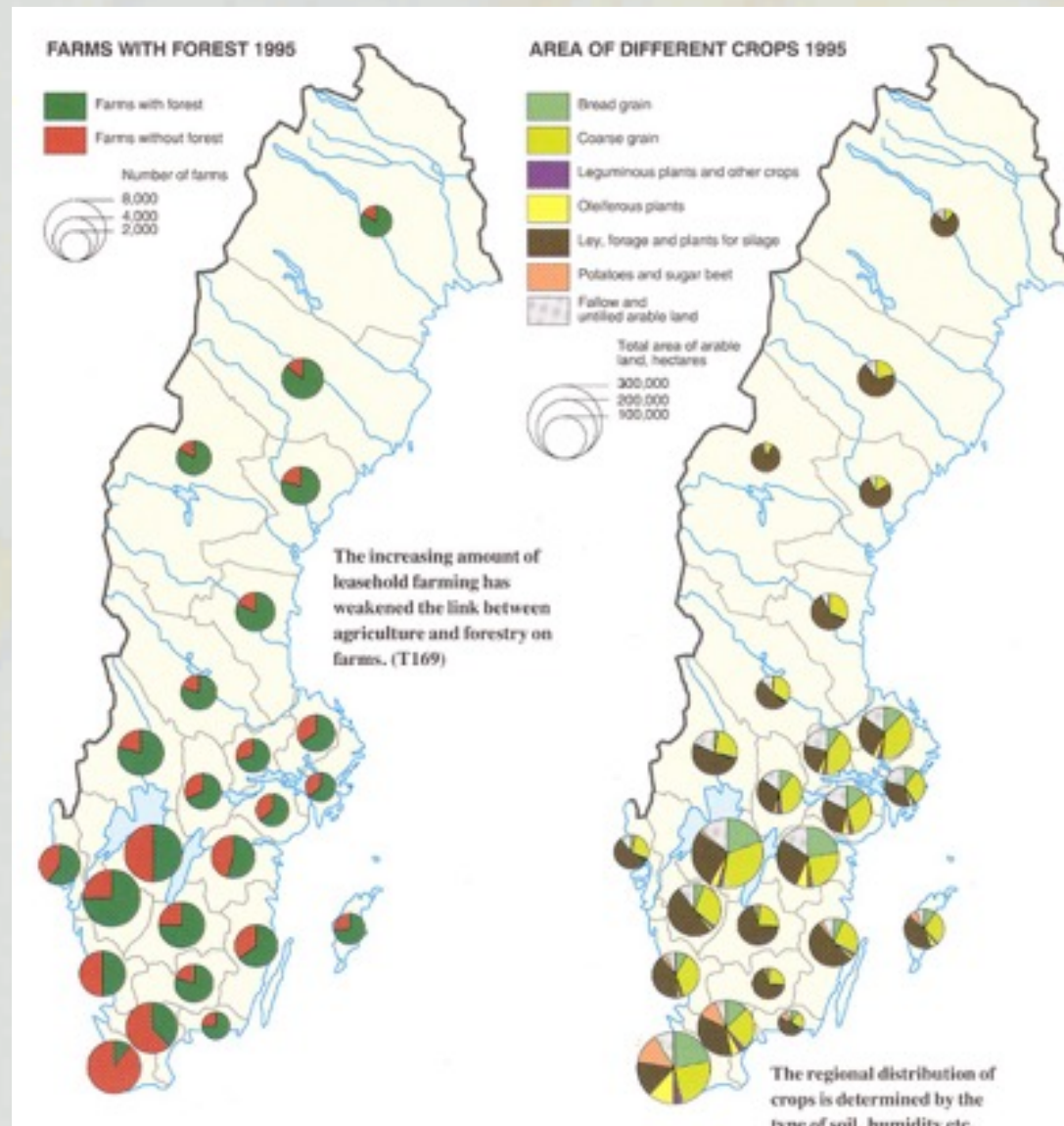
Diagramkartor

- kartor som innehåller diagram



Tematiska kartor

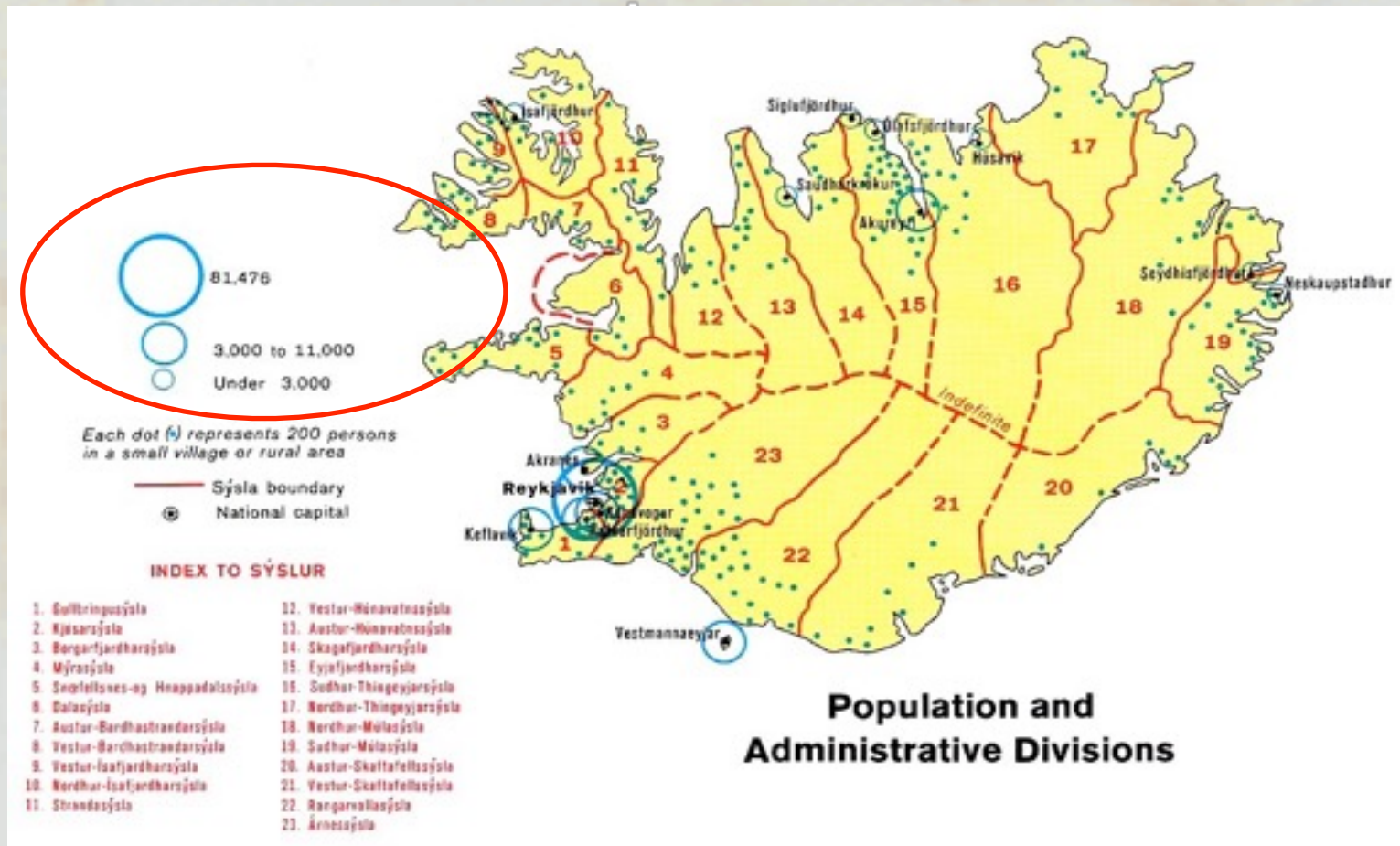
Pajdiagramkarta



Tematiska kartor

Punktkartor

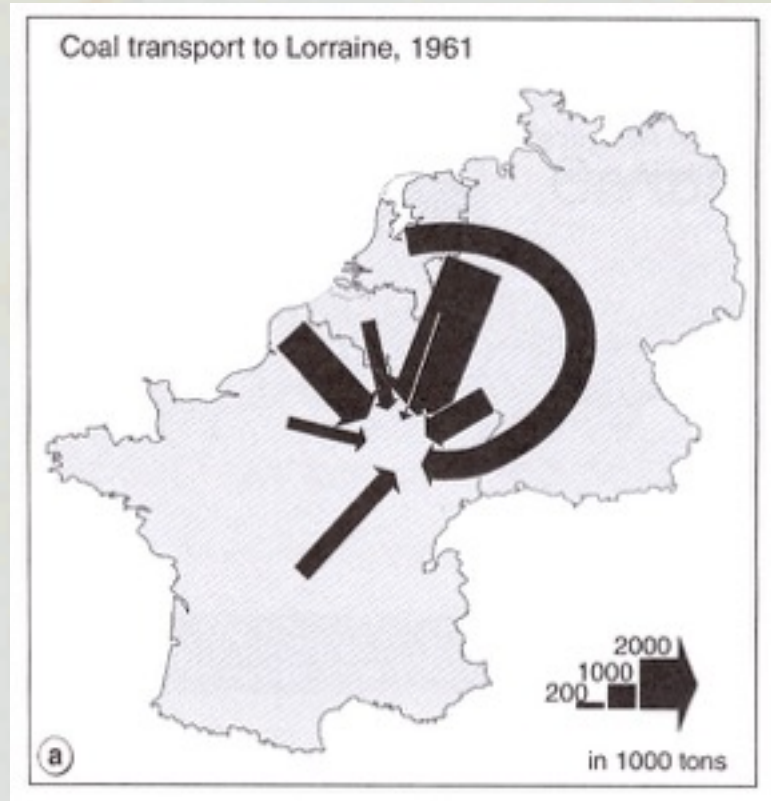
- ett specialfall av proportionella symbolkartor
- **representer punktdata** som symboliserar kvantitet för (närliggande) punkt
- visar geografiska mönster



Tematiska kartor

Flödeskartor

- visar **flöden eller rörelser** genom:
användning av grafiska variabler som bör ge ett intryck av flödets riktning och storlek.



pilar

rutter
för flödet

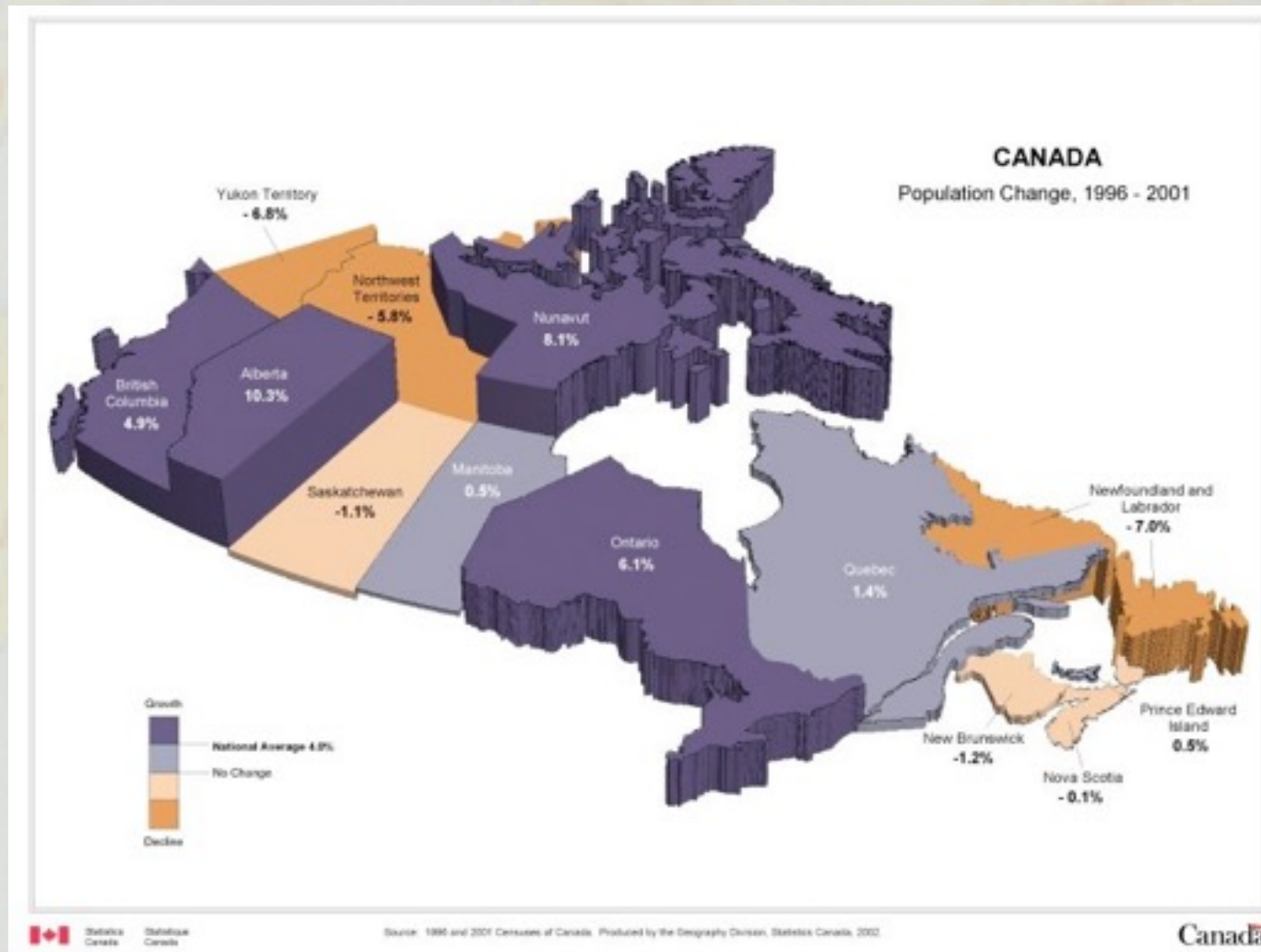
riktning
för rörelsen

volym
av det transporterade
flödet

Tematiska kartor

Statistiska ytkartor

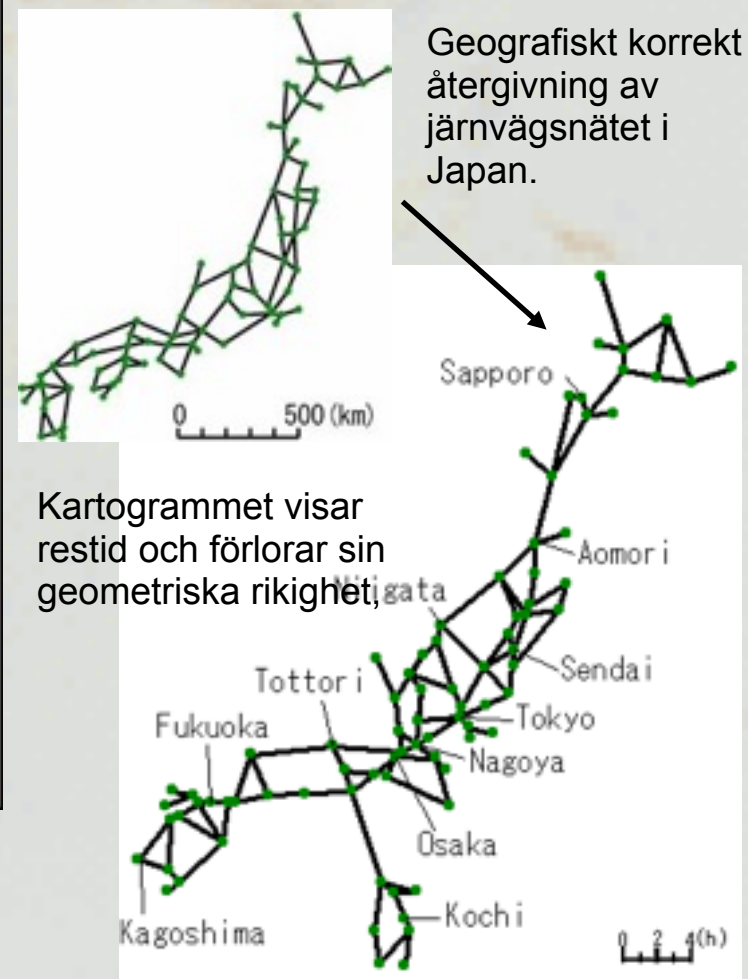
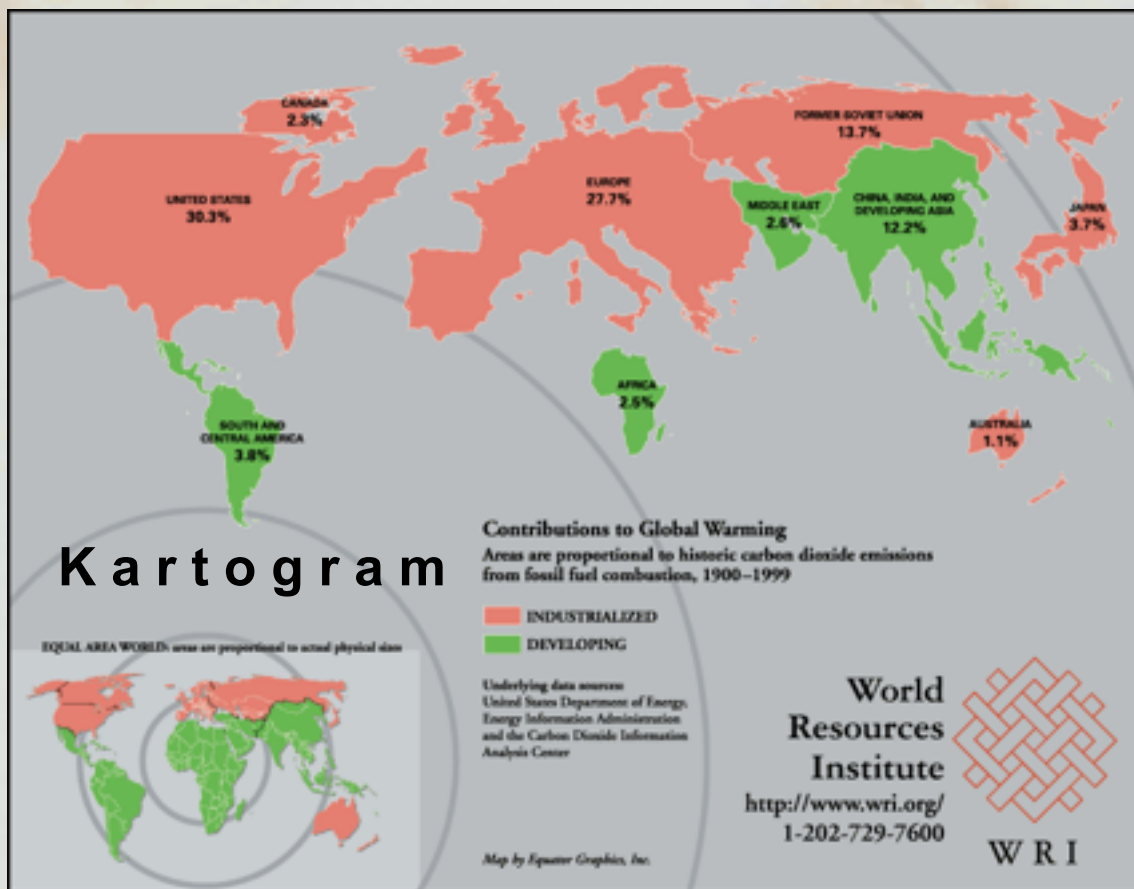
- 3D visualisering av kvantitativa data (alternativ till isolinje/choropleth kartor)



Tematiska kartor

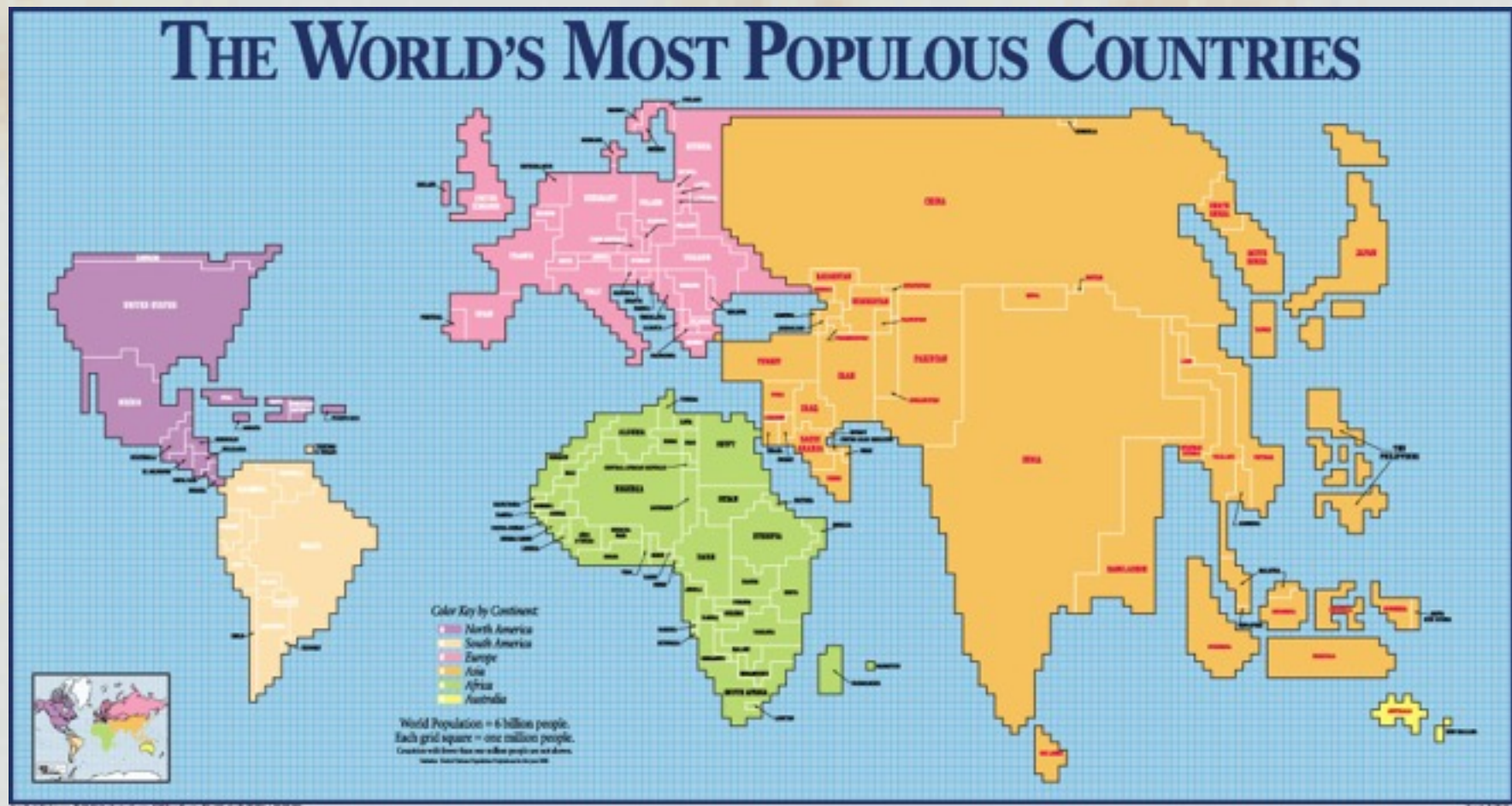
Kartogram

Egentligen inte riktiga kartor! Geografiska igenkännbara objekt utnyttjas för att visa icke geografiska egenskaper, men förlorar därmed sin geometriska riktighet.



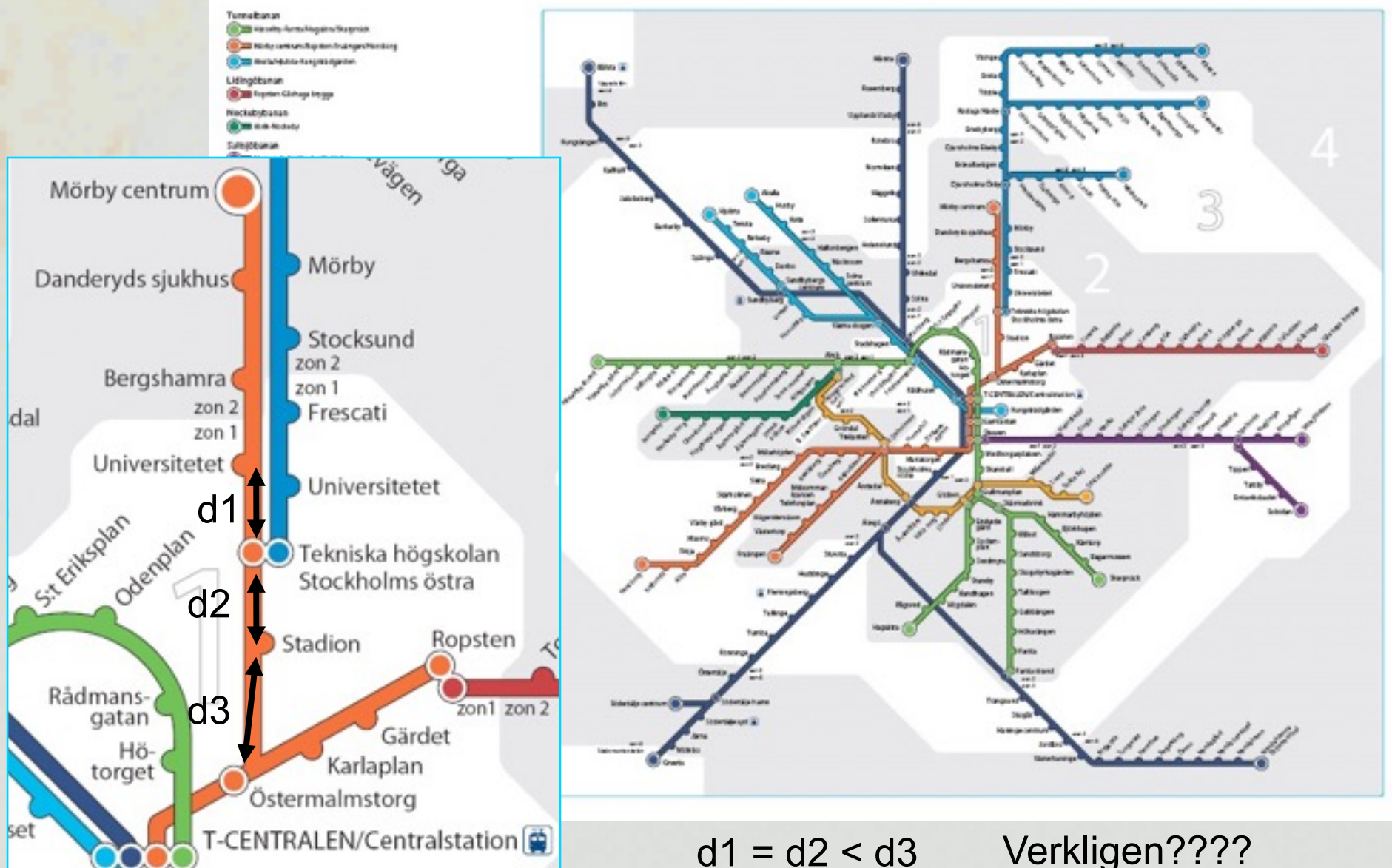
Tematiska kartor

Area kartogram: Ytan på varje poygon representerar ett attributvärde med kvotskala (population).



Tematiska kartor

Linjekartogram: visar topologin för den spårbundna trafiken inom Storstockholm



$$d1 = d2 < d3$$

Verkligen????

Analog och digital kartografi

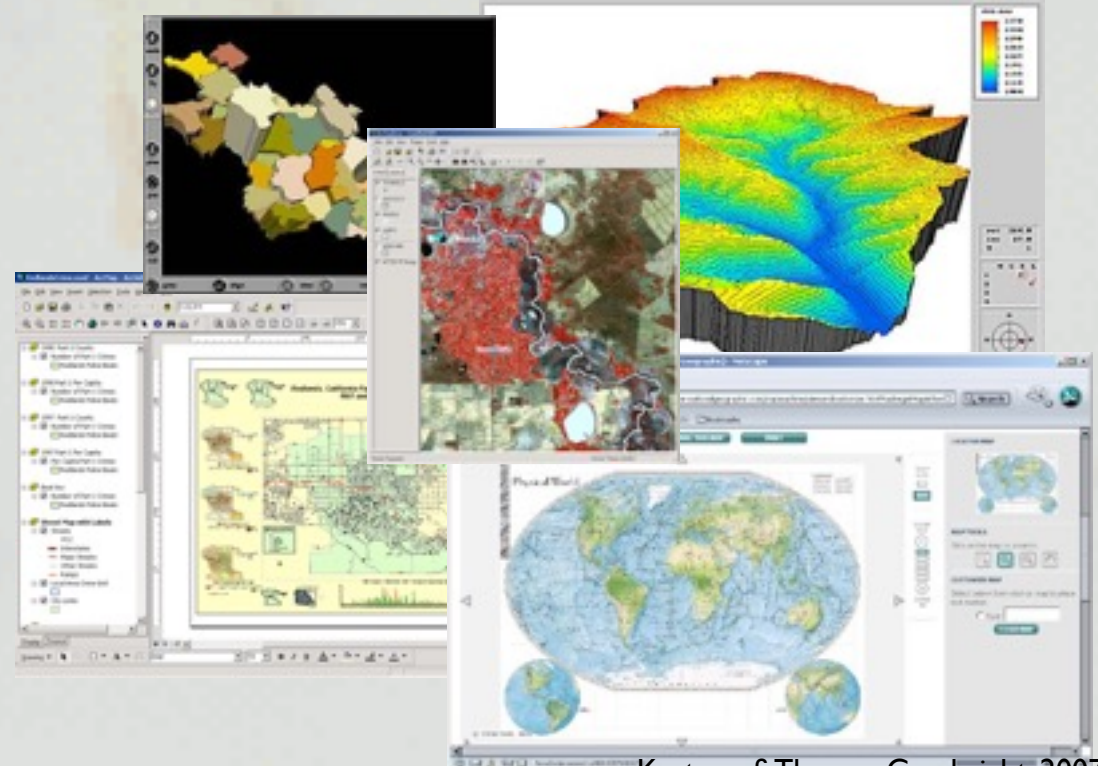
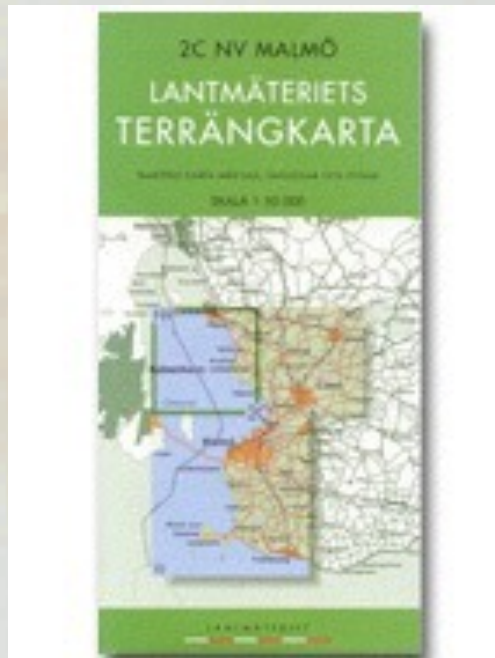
Traditionell papperskarta jämfört med digital geovisualisering

Analogt

En karta för alla ändamål, i ett format.

Digitalt

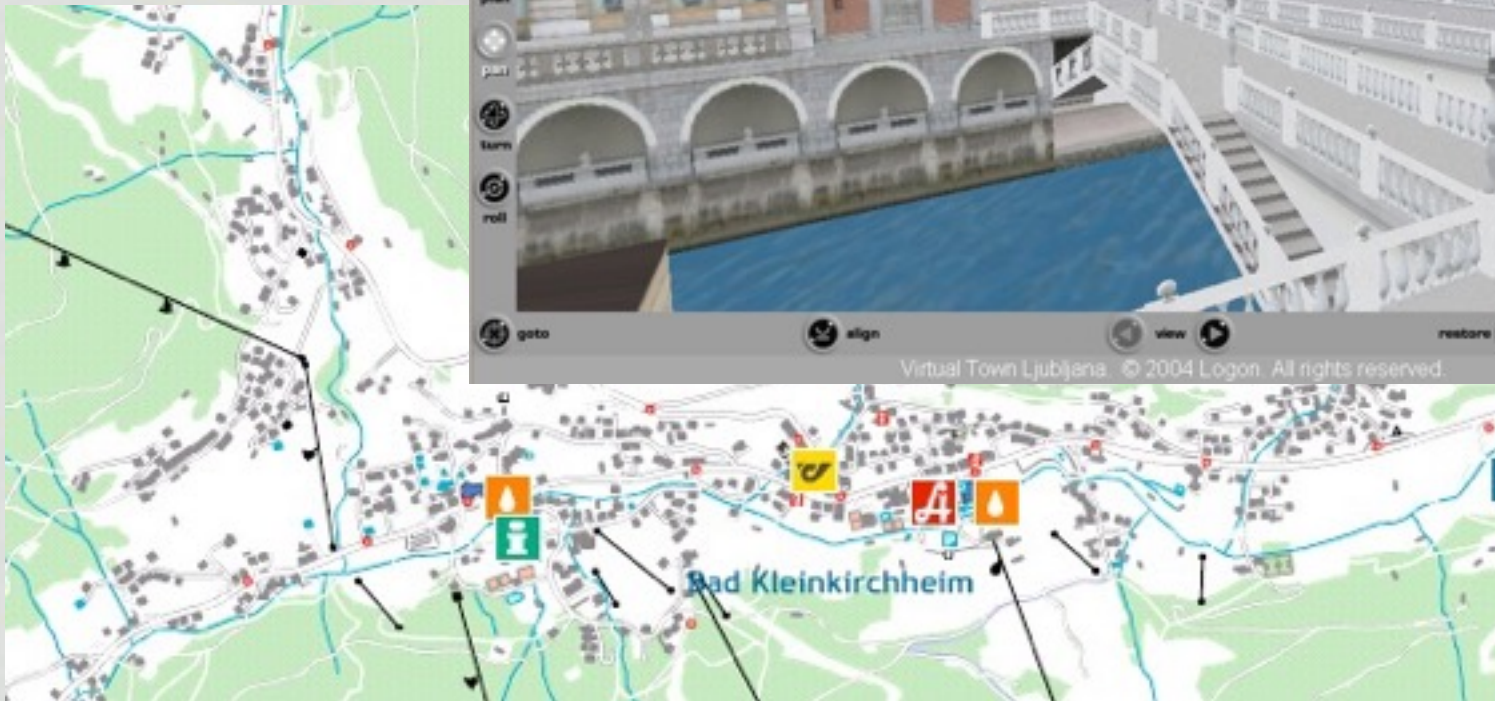
Användaren kan själv skapa sin egen 'karta'.



Analog och digital kartografi

Analogt – 2D

Digitalt – 3D

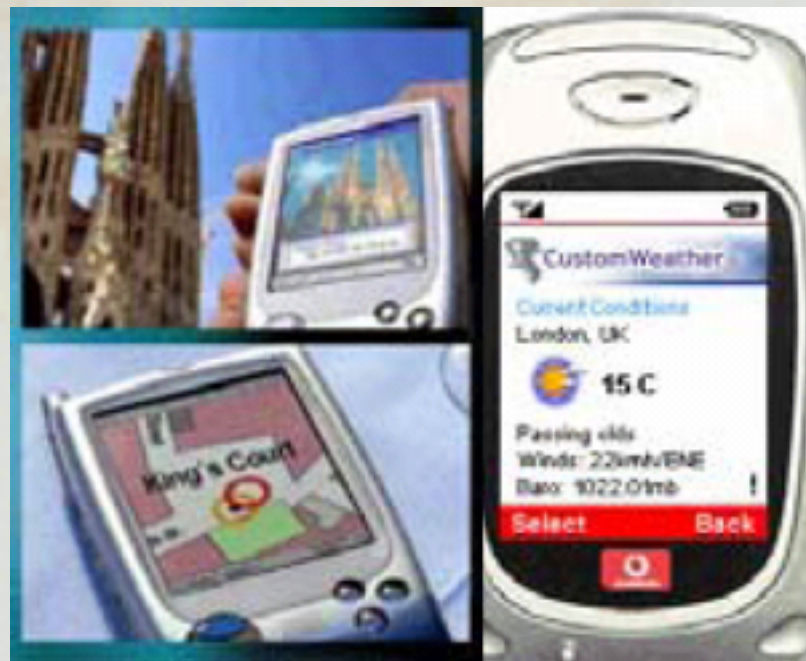


Analog och digital kartografi

Analogt - statiskt



Digitalt - mobilt



Analog och digital kartografi

Analogt – abstrakt

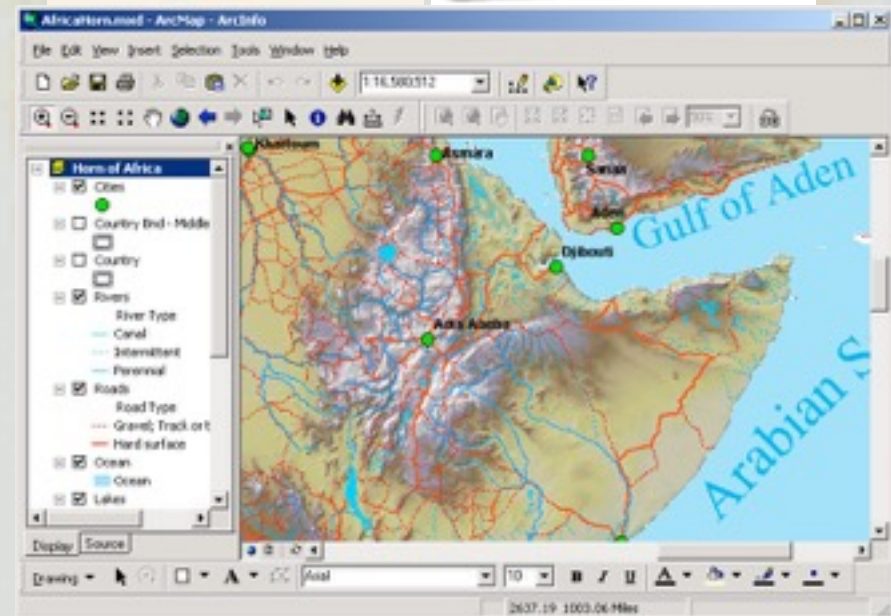
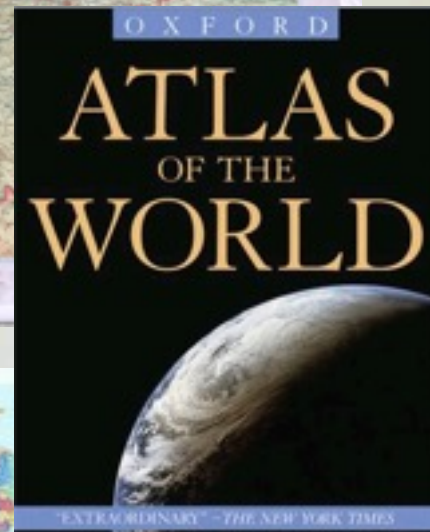
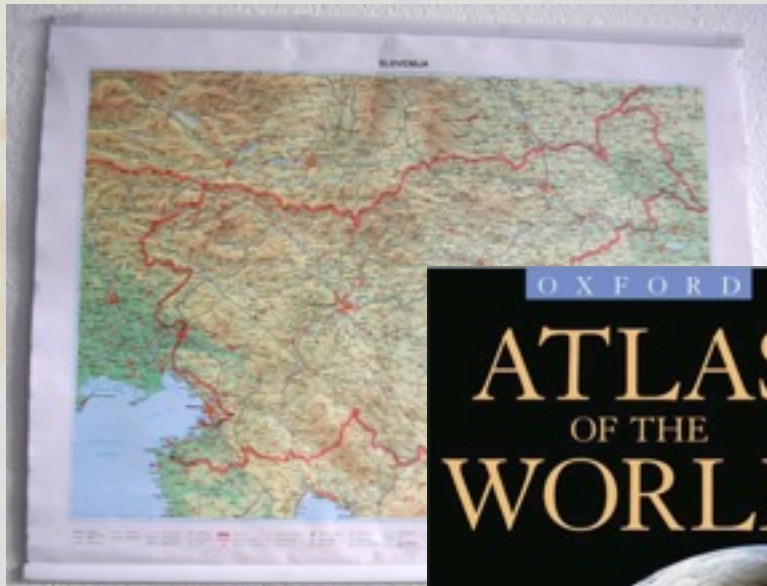
Digitalt – realistiskt



Analog och digital kartografi

Analogt – färdiggjort

Digitalt – egenproducerat



Analog och digital kartografi

Traditionell papperskarta jämfört med digital geovisualisering

Traditionell karta:

- förutbestämd skala
- fast område, närliggande områden på intilliggande blad
- statisk vy
- platt perspektiv
- data kan läggas till på enskilt blad med penna
- en enahanda vy av tema eller topografi

Digital geovisualisering:

- fritt val av skala (zoom)
- fritt val av område, panorering över stora områden (globalt)
- dynamisk visualisering (animering)
- 3D visualisering
- enkel uppdatering av attributdata
- många olika vyer skapade av olika användare