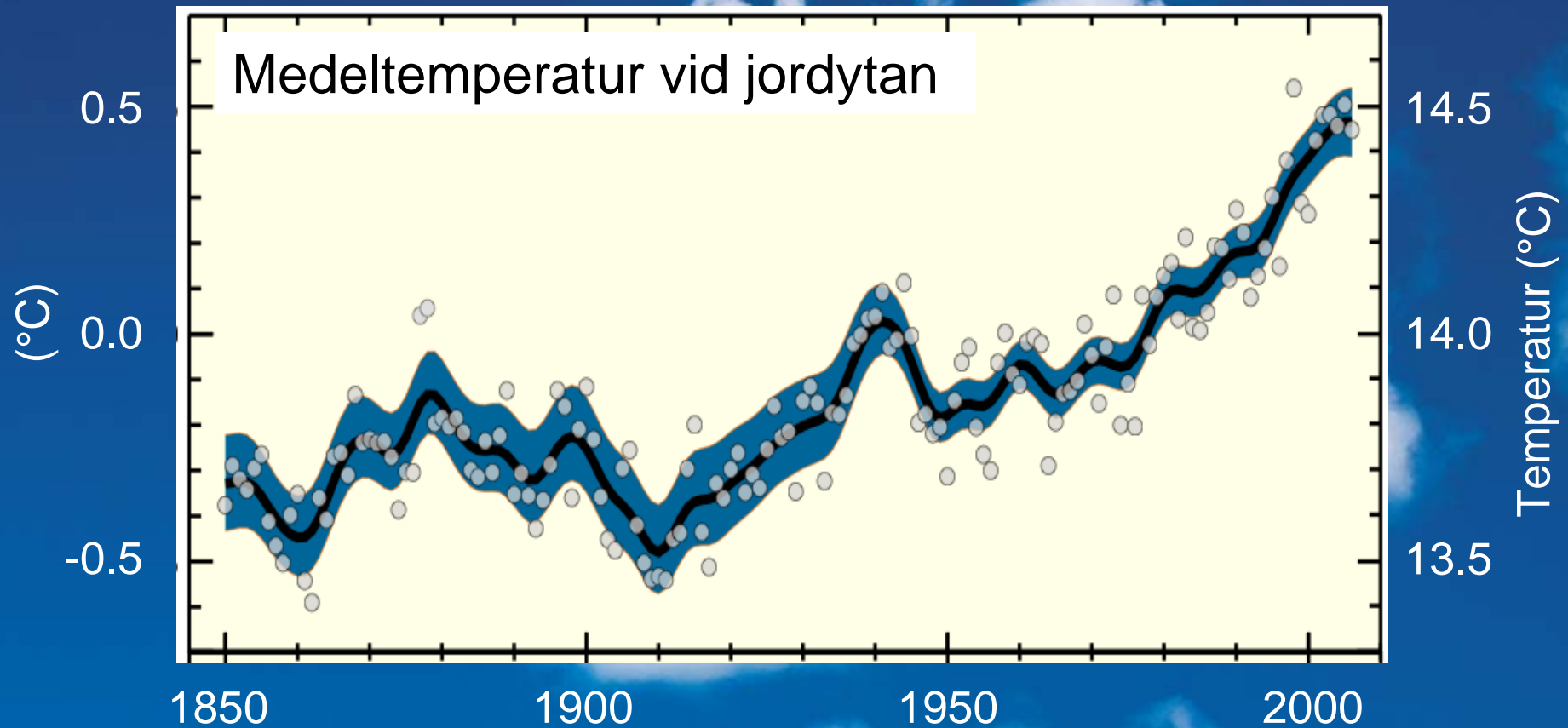


# Global uppvärmning - vad händer i framtiden?

Erland Källén  
Meteorologiska Institutionen  
Stockholms Universitet



# Temperaturändring



# Uppvärmningsindikatorer

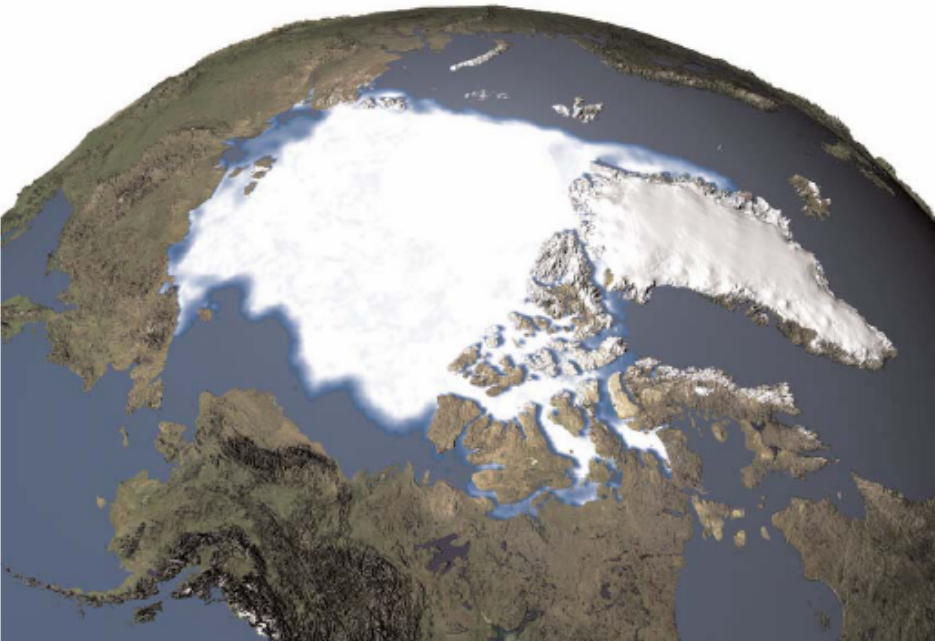
- Minskning av Arktisk havsis
- Avsmältning av bergsglaciärer
- Fler intensiva nederbördstillfällen
- Vanligare med torrperioder och värmeböljor
- Färre kalla vinternätter



# Minskning av Arktisk havsis

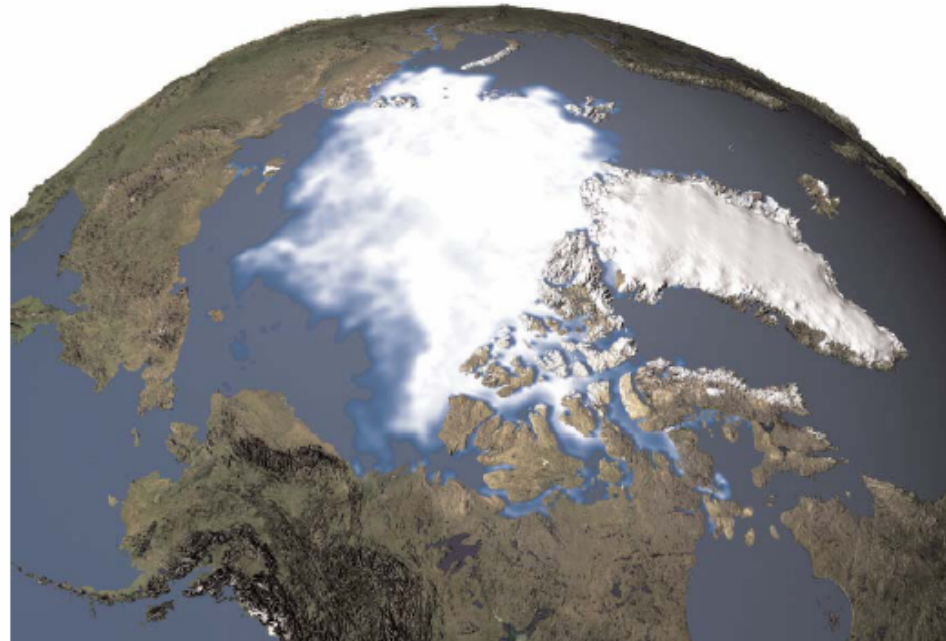
**1979**

Observed Sea Ice September 1979

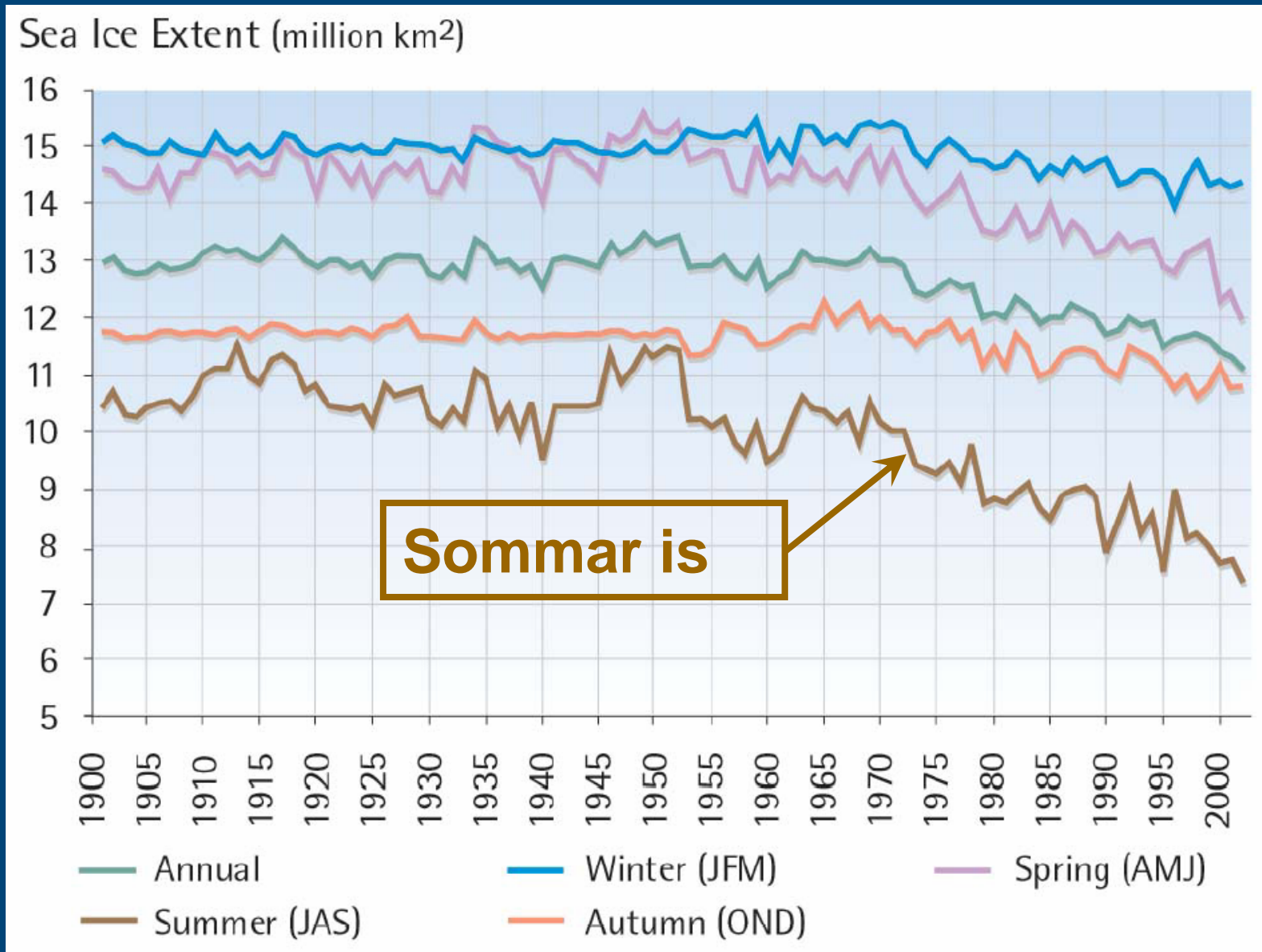


**2003**

Observed Sea Ice September 2003



# Utbredning av Arktisk havsis





# Grönlandsisens avsmältningszon

2005 Melt  
Extent

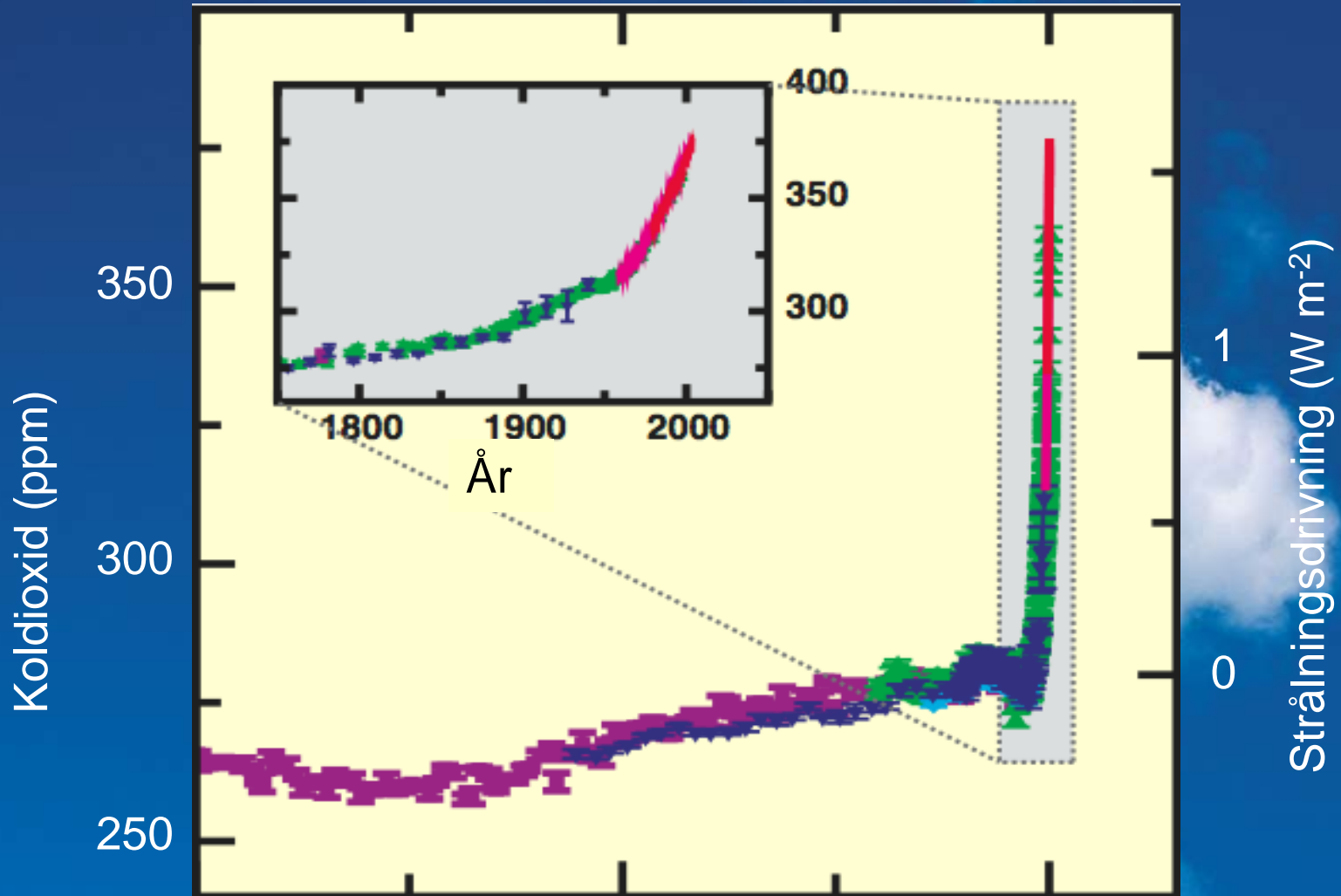
- 2005 Melt Extent
- 1992 Melt Extent
- 2,000m Elevation

# Varför?

En ökad växthuseffekt som beror på ökande halter av koldioxid och andra växthusgaser

# Koldioxid ökning

10 000                      5 000                      0    År (före 2005)

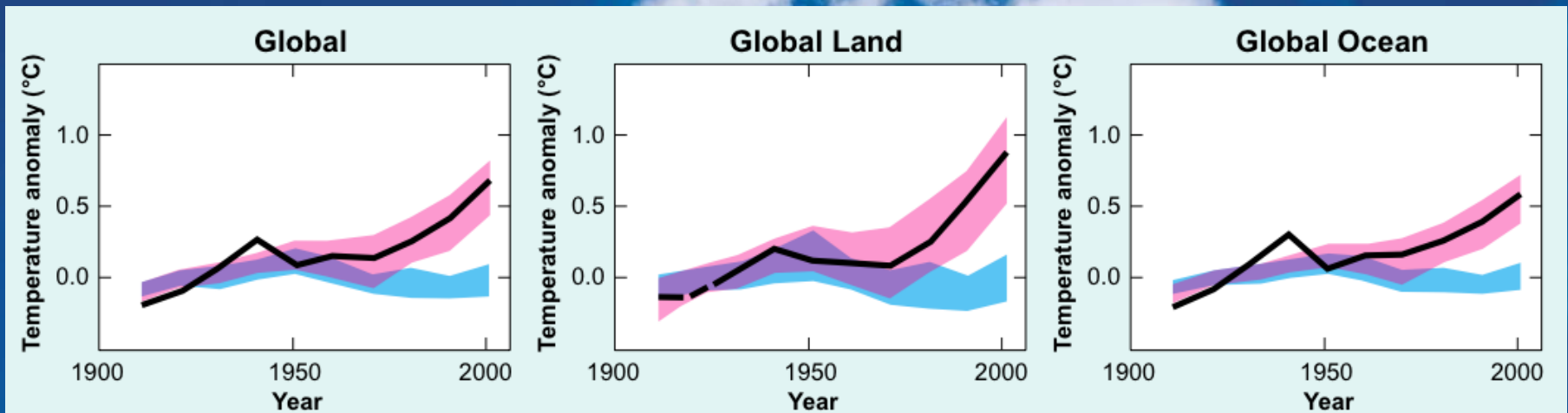




# Andra klimatändringsorsaker

- Människoskapade partiklar
  - Avkylande, kompenserar delvis växthusgasuppvärmning
- Ändringar av molnens vithet
  - Mycket osäkert, viss avkylning
- Avskogning (människoskapad)
  - Liten avkylande effekt
- Ändringar i solstrålningen
  - Liten uppvärmning, < 10% av människoskapad netto klimatuppvärmning

# Global temperatur ändring



**Rött** – människoskapade och naturliga klimatändringar

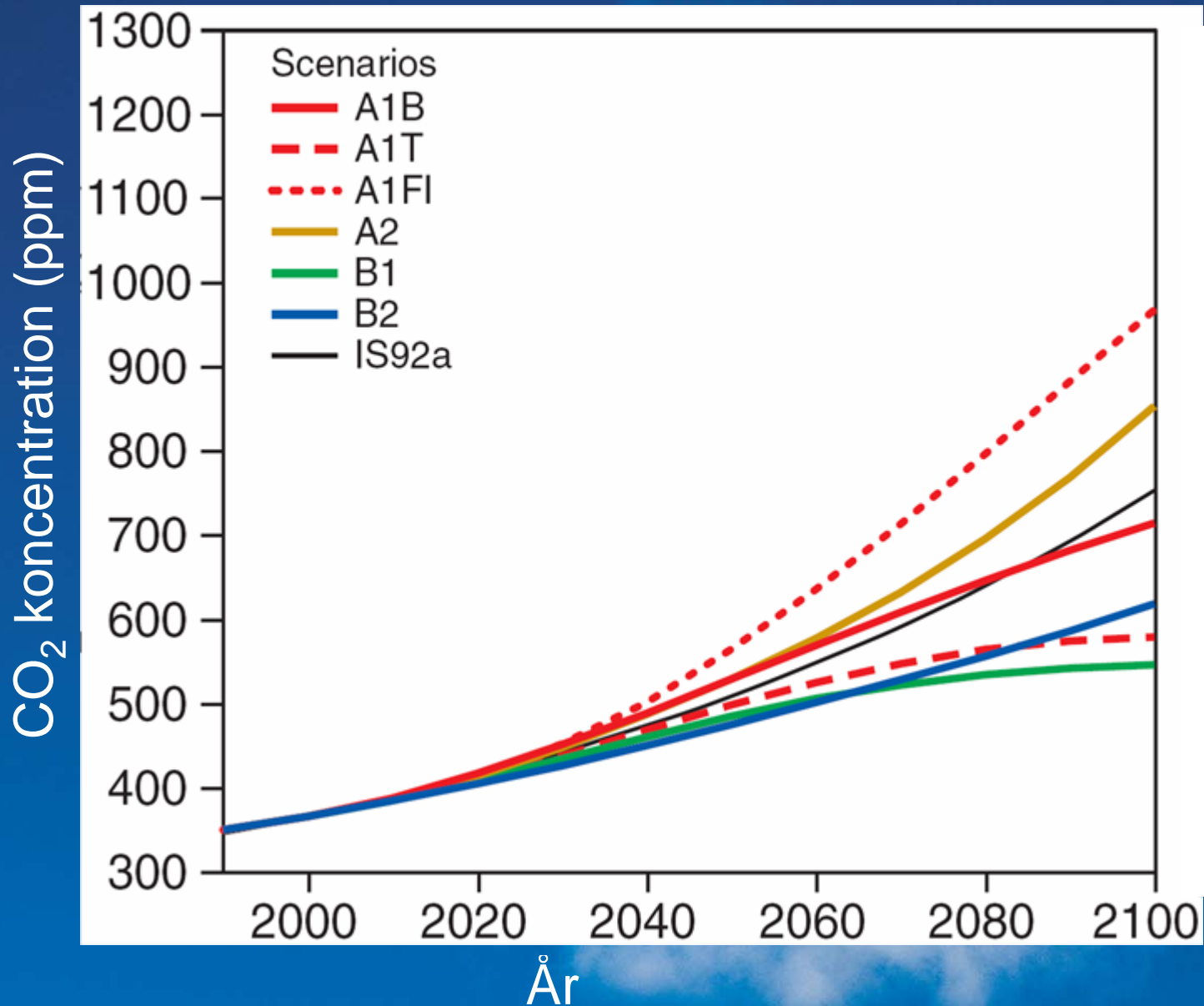
**Blått** – enbart naturliga klimatändringar

Huvuddelen av den observerade uppvärmningen sedan mitten av 1900-talet beror *mycket sannolikt* på ökningen av människoskapade växthusgaser i atmosfären.  
(FN's klimatpanel IPCC, 2007)

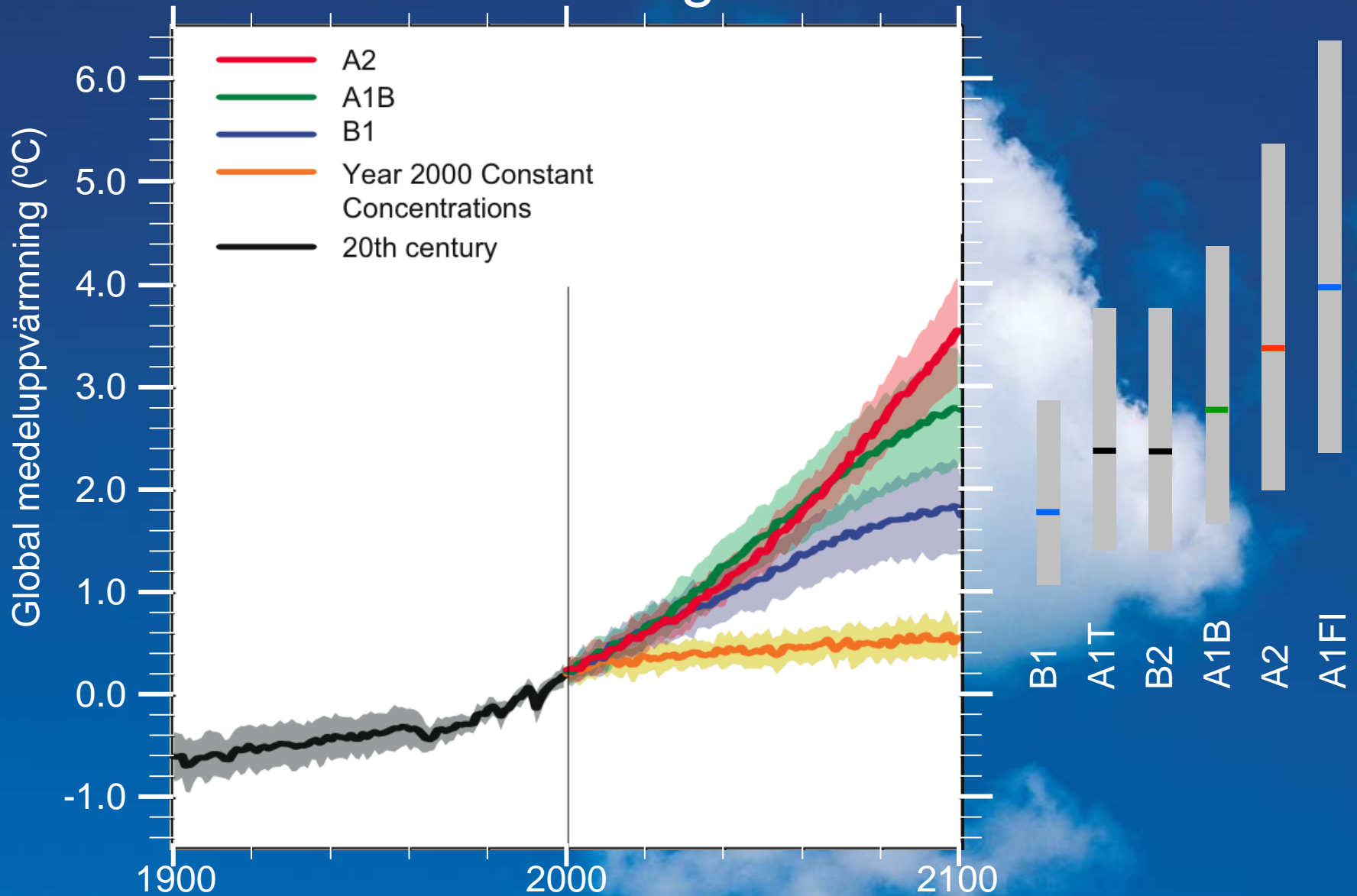




# Framtida koldioxidändringar - scenarier

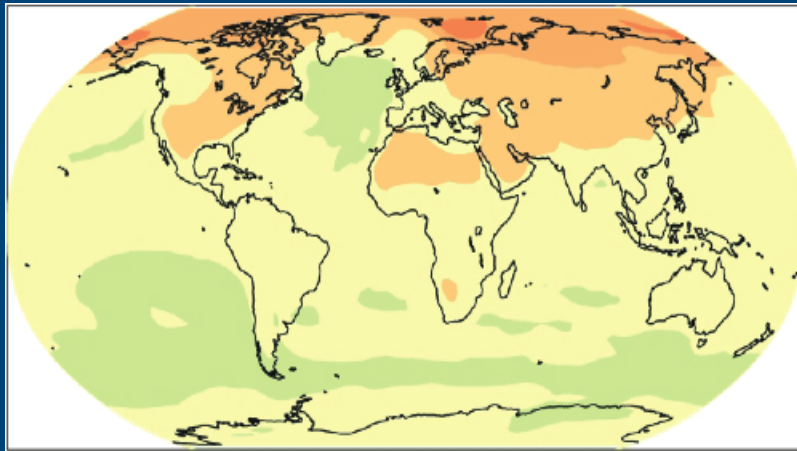


# Medelvärden från ca 20 olika klimatmodeller för olika växthusgasscenarier

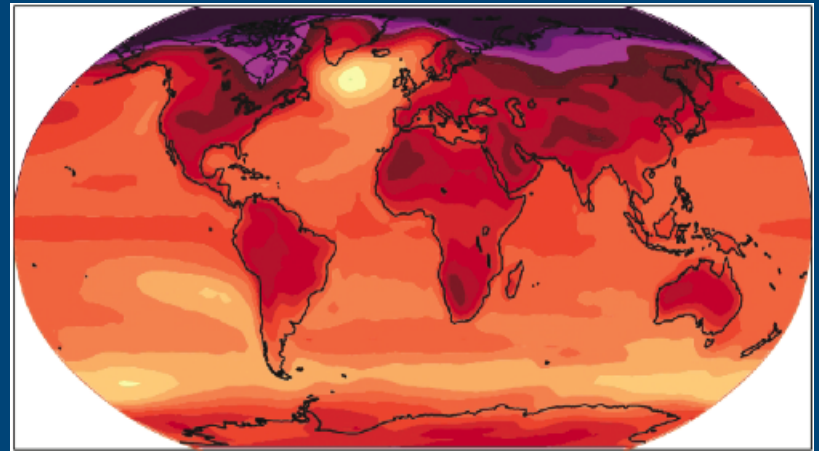


# Framtida uppvärmning

A2: 2020-2029



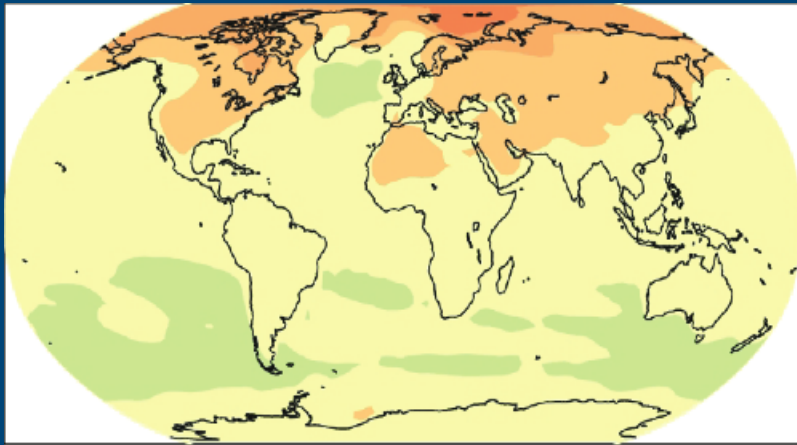
A2: 2090-2099



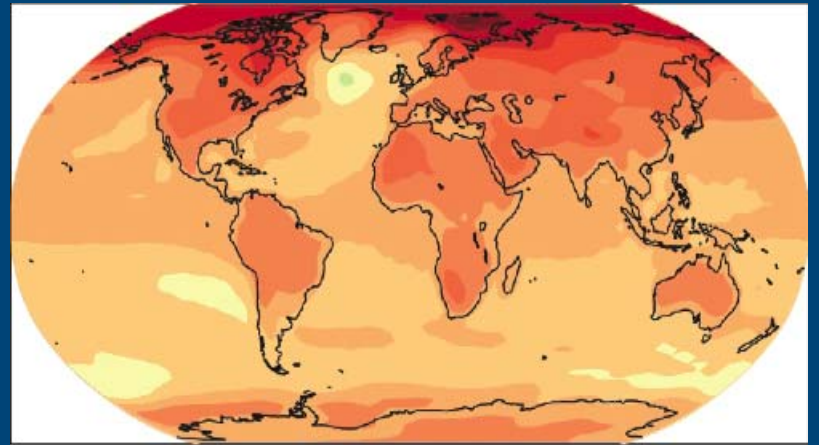
Högt CO<sub>2</sub>



B1: 2020-2029



B1: 2090-2099



Lägre CO<sub>2</sub>



# Framtida klimat ändringar år 2100

- Större regnmängder i regniga områden
- Mindre regnmängder i torra områden
- Ökande havsytenivåer (0.2 - 0.6 meter)
- Fortsatt avsmältning av havsis och minskande permafrost områden
- Fler intensiva tropiska cykloner

# Efter 2100?

- Fortsatt uppvärmning, särskilt över hav
- Fortsatt höjning av havsytans nivå
- Fortsatt avsmältning av Grönlandsisen (totalt 7 meters höjning av havsytans nivå)



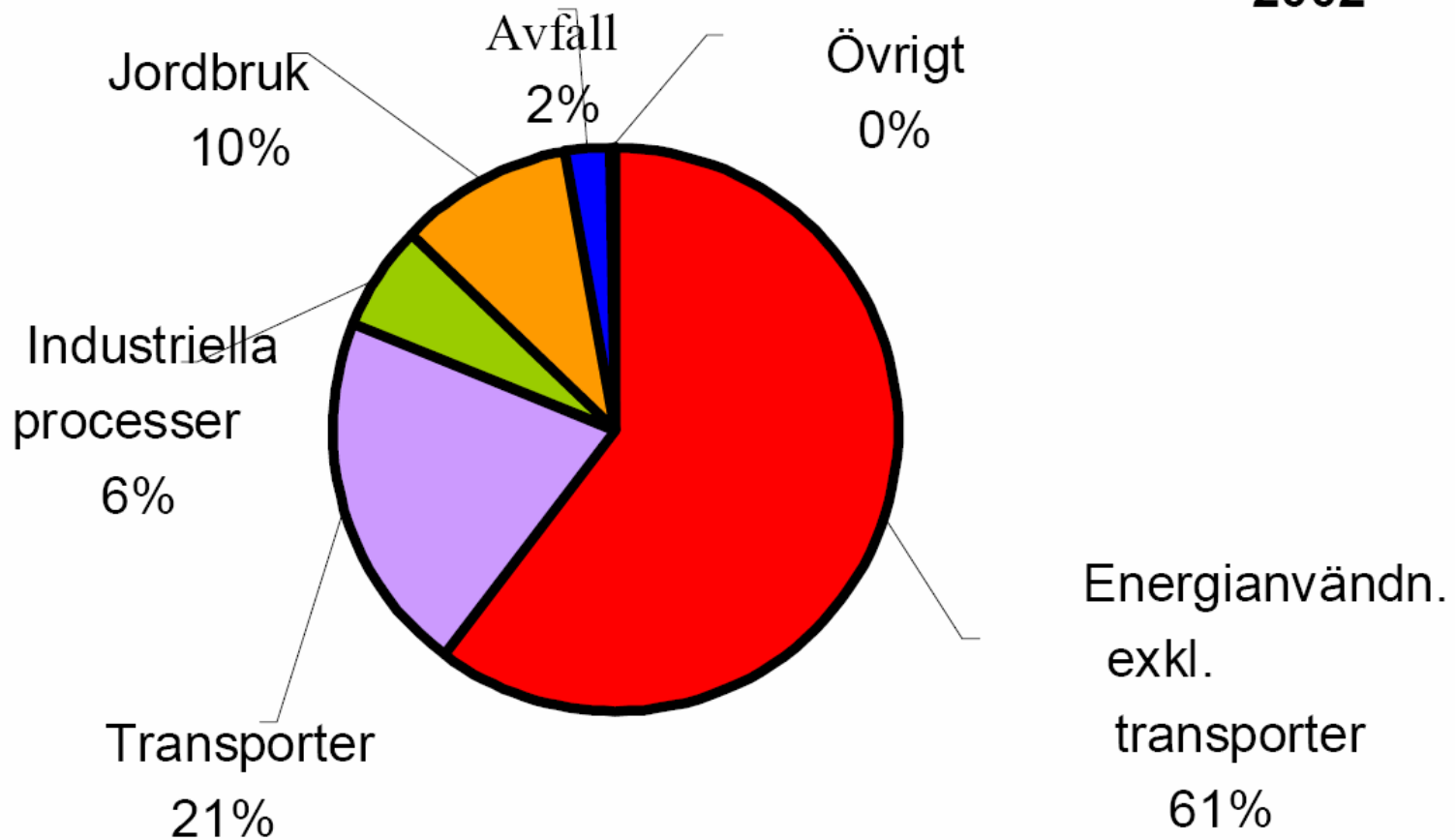
Fortsatta utsläpp av växthusgaser, i samma eller ökande omfattning, kommer att ge en fortsatt uppvärmning och orsaka omfattande ändringar i jordens klimat under det kommande århundrandet som *mycket sannolikt* blir större än de som observerats under 1900-talet.  
(FN's klimatpanel IPCC, 2007)



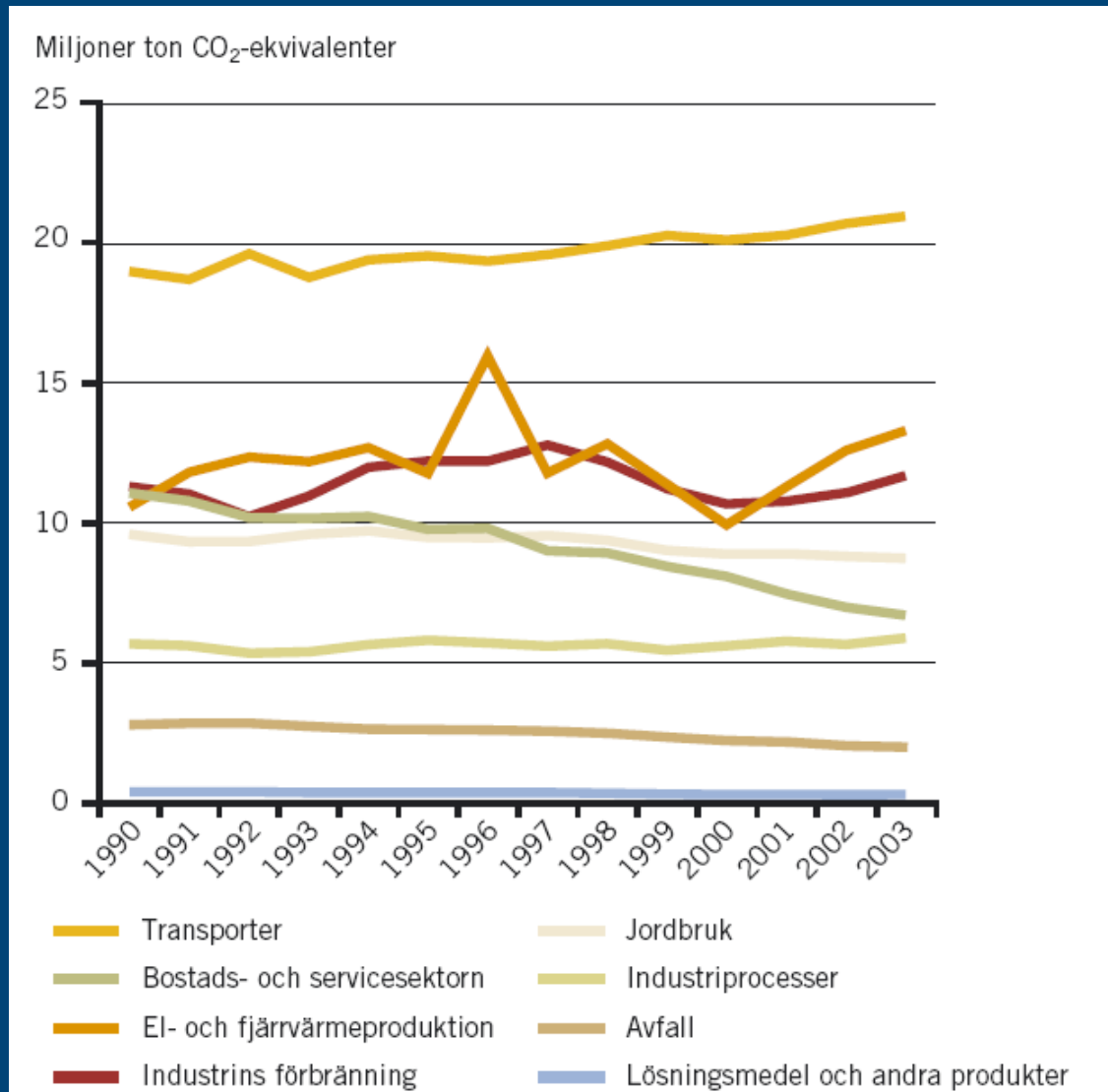


# Växthusgasutsläpp EU-15 år 2002

2002



# Växthusgasutsläpp Sverige



Figur 3-2 Utsläpp av växthusgaser från olika sektorer.