



Klimatförändringar

Erik Kjellström,

Rosby Centre, SMHI, Sverige

NVF 41 Klimatförändringar



SMHI
Reports Meteorology and Climatology
No 133 Aug 2007



Climate indices for vulnerability assessments

Gunn Persson, Lars Bärring, Erik Kjellström, Gustav Strandberg and Markus Rummukainen



SMHI
Reports Meteorology and Climatology
No 136 Jan 2008



Sweden area mean change relative to the 1961-1990 mean

— Winter (DJF)
— Summer (JJA)

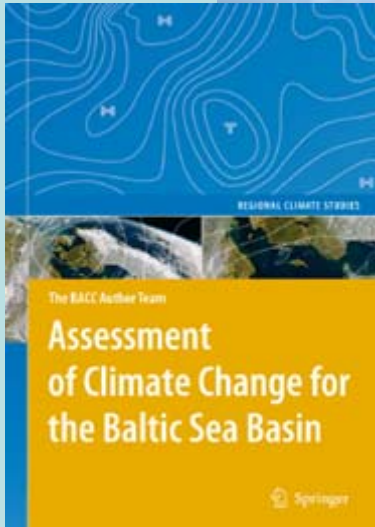
1961 2001 2041 2081 2121

A 140-year simulation of European climate with the new version of the Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA3)

Erik Kjellström, Lars Bärring, Shafiq Bullock, Yifan Ma, Cecilia Jones, Patrick Bernillon, Marlene Rummukainen, Anders Thuesen, Ulika Wilke and Klaus Wyser

www.smhi.se
Klimat
Klimatscenarier
Klimatscenariokartor

BACC (2008)




Baltic Sea Environment Proceedings No. 111
Climate Change in the Baltic Sea Area
HELCOM Thematic Assessment in 2007

REGIONAL CLIMATE STUDIES

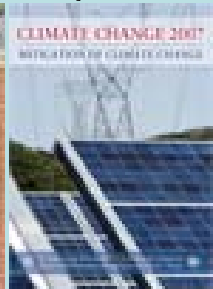
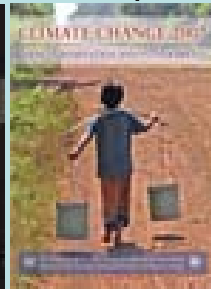

The BACC Author Team
Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin

Springer



HELCOM Commission
Environment Protection Committee

IPCC (2007)



CLIMATE CHANGE 2007
Working Group I Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

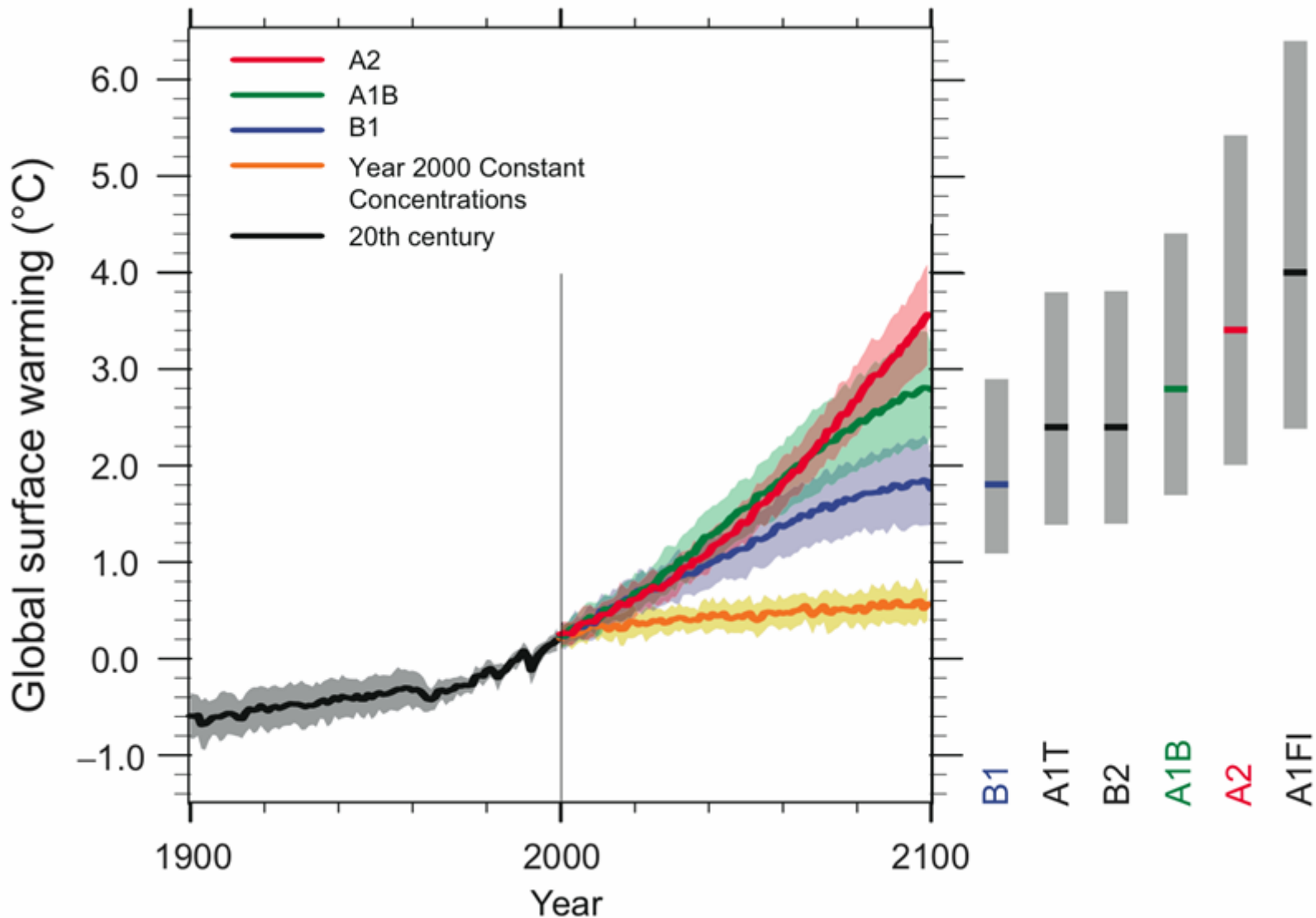
CLIMATE CHANGE 2007
Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

CLIMATE CHANGE 2007
Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change



Olika utsläpp ger olika global uppvärmning

NVF 41 Klimatförändringar



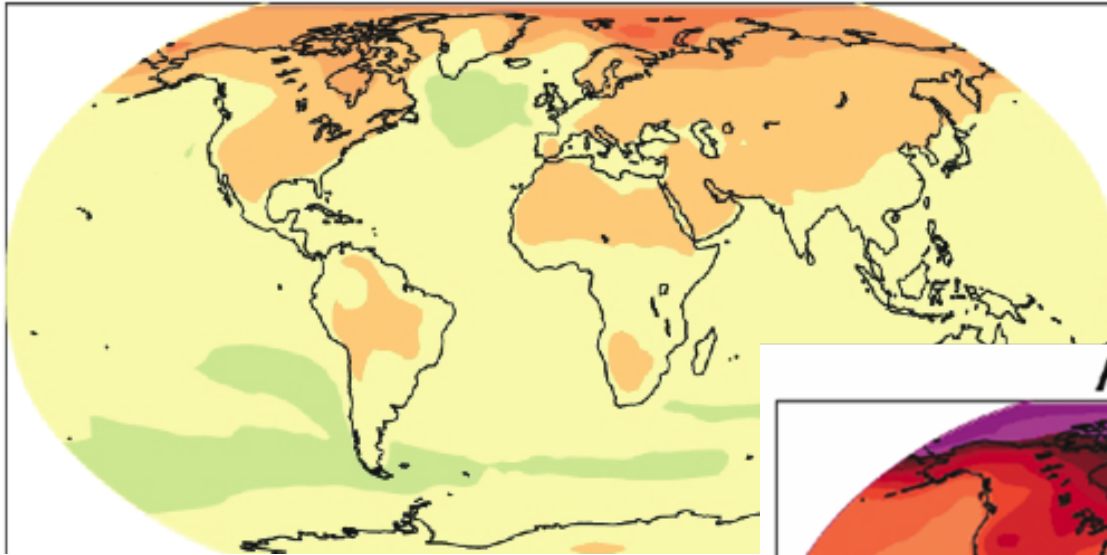
0 = medel för 1980-1999



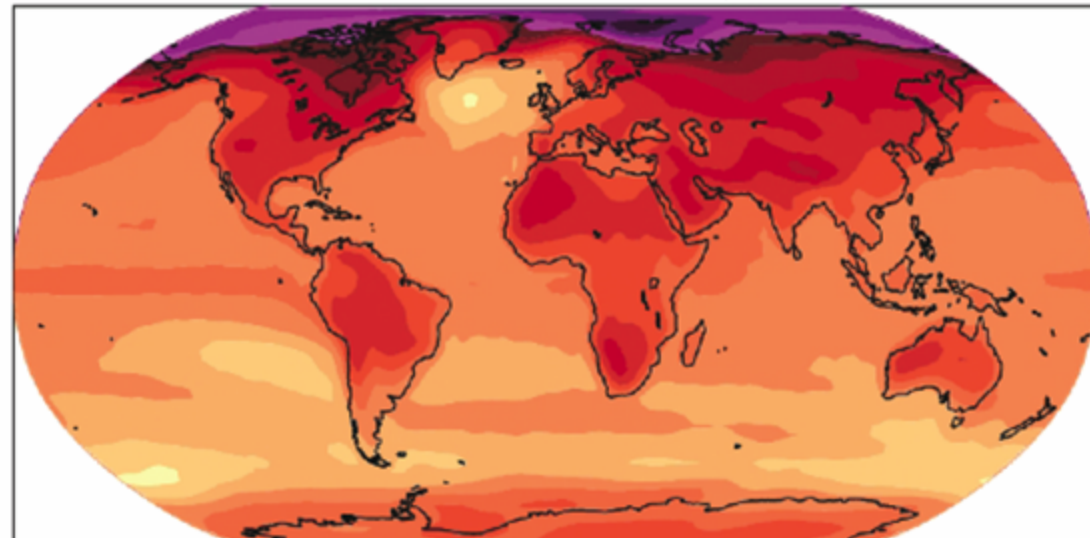
Uppvärmningen är olika stor i olika delar av världen

A1B: 2020-2029

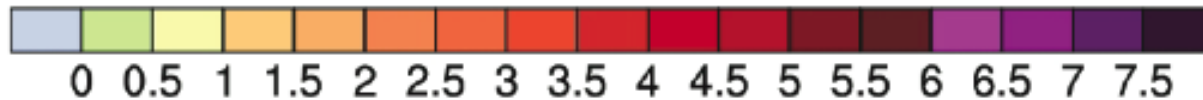
IPCC (WGI) 2007



A1B: 2090-2099



Temperaturförändring (°C)
jämfört med 1980-1999

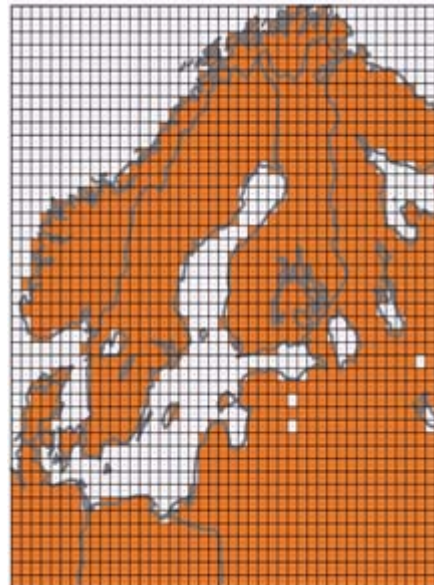




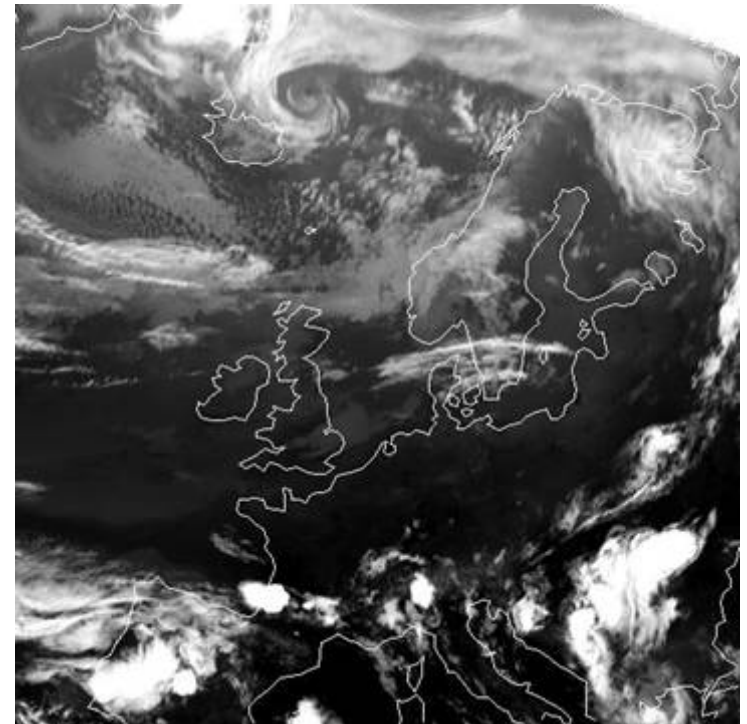
Största fördelen är högre upplösning och därmed bättre representation av exv. land/hav, berg mm på den regionala skalan. Dessutom kan fler processer beskrivas explicit av modellen



Global



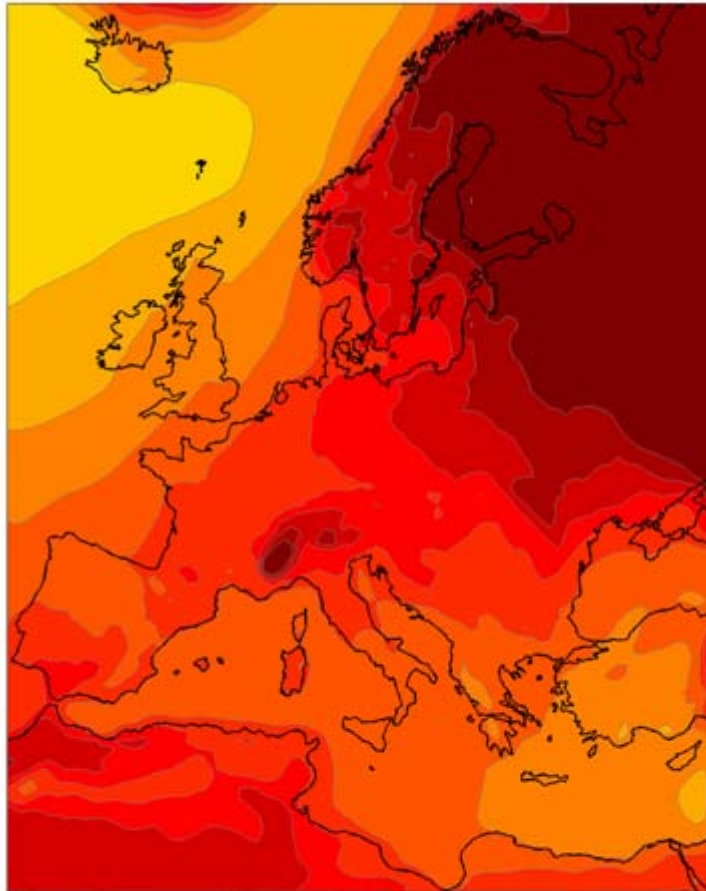
Regional



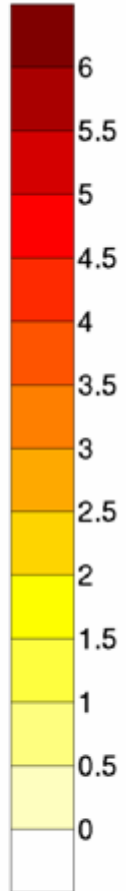
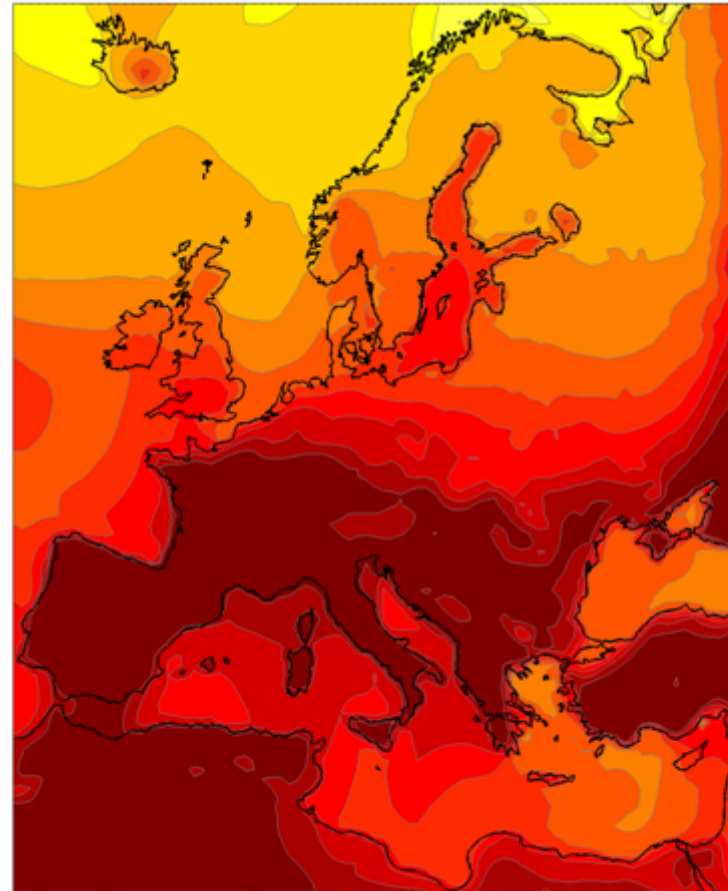


Uppvärmningen är olika stor under olika säsonger

December - Februari



Juni - Augusti



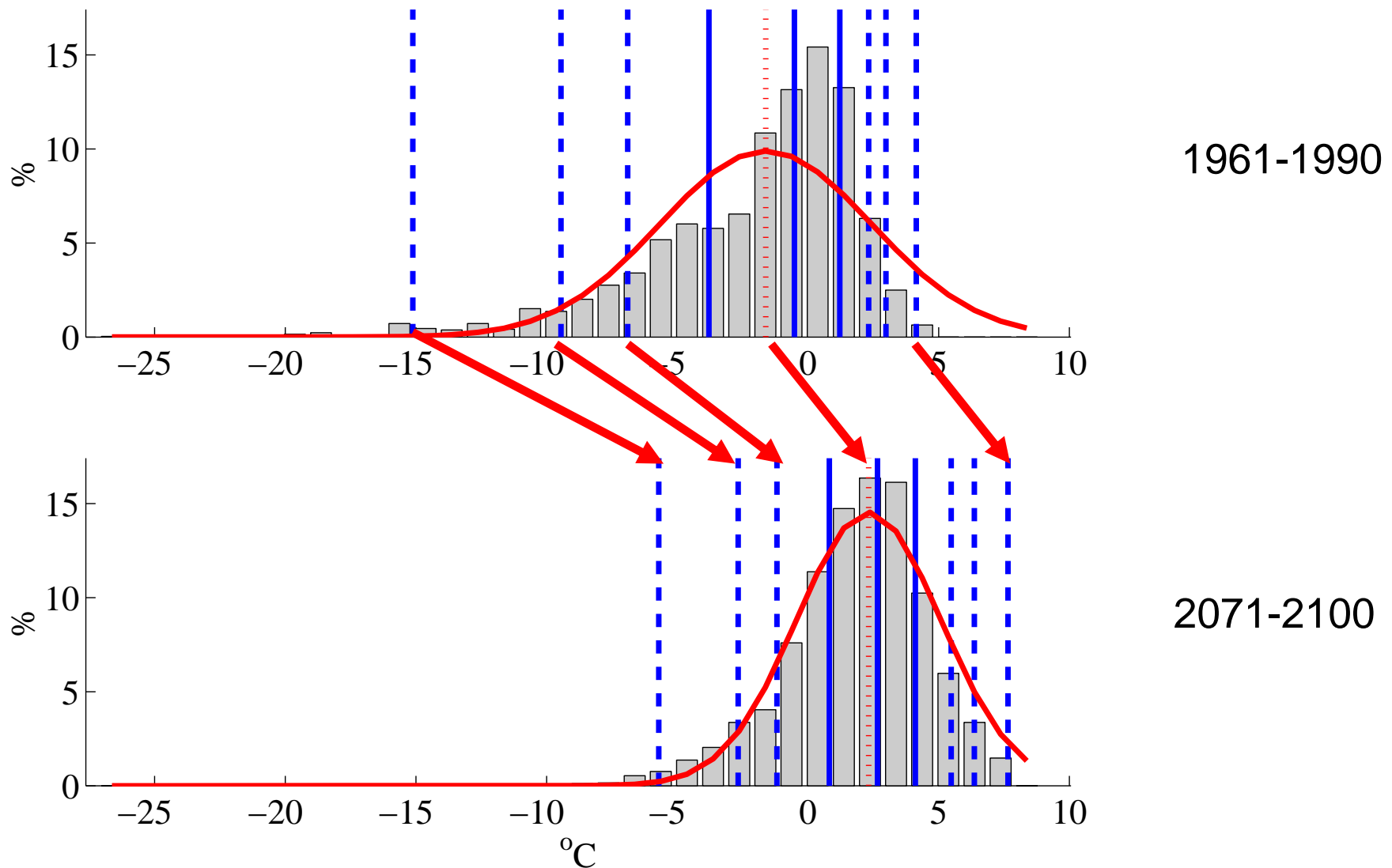
RCA3, randvärden från ECHAM4, utsläppsscenariet A2



Variabiliteten ändras

NVF 41 Klimatförändringar

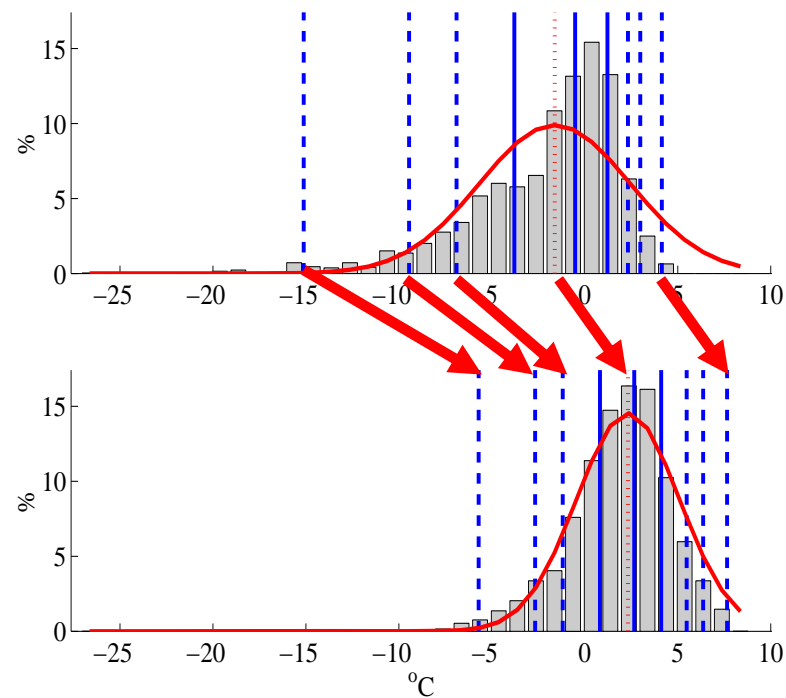
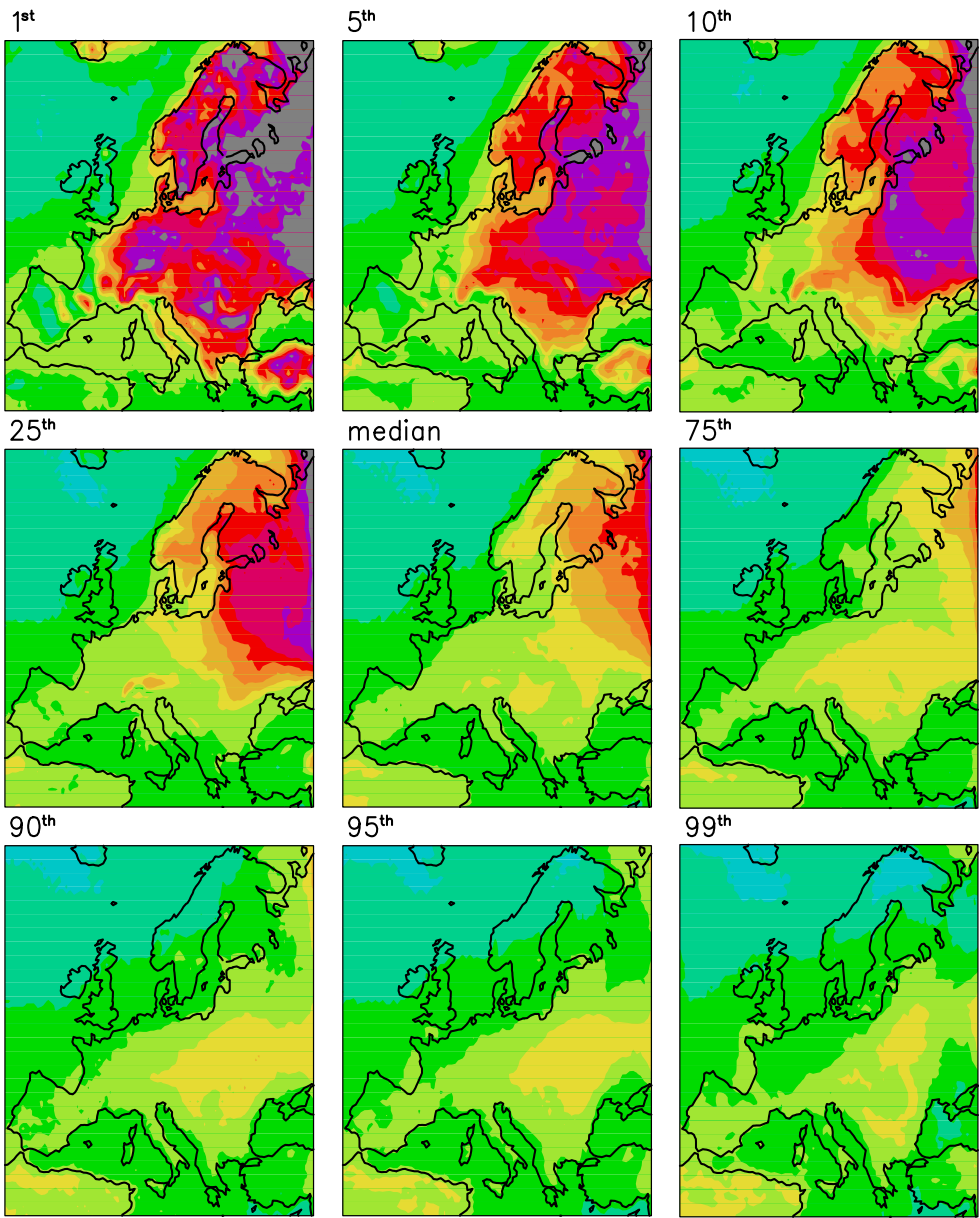
Vinterns dygnsmedeltemperatur i Stockholm enligt ett scenario





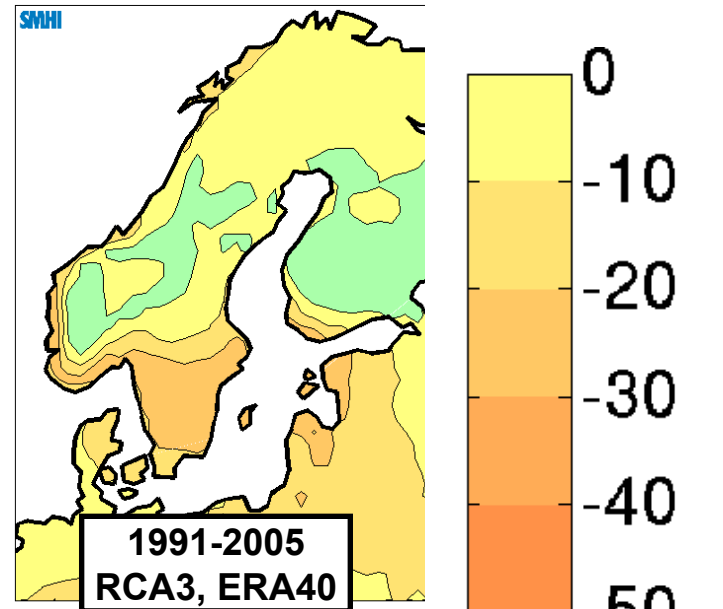
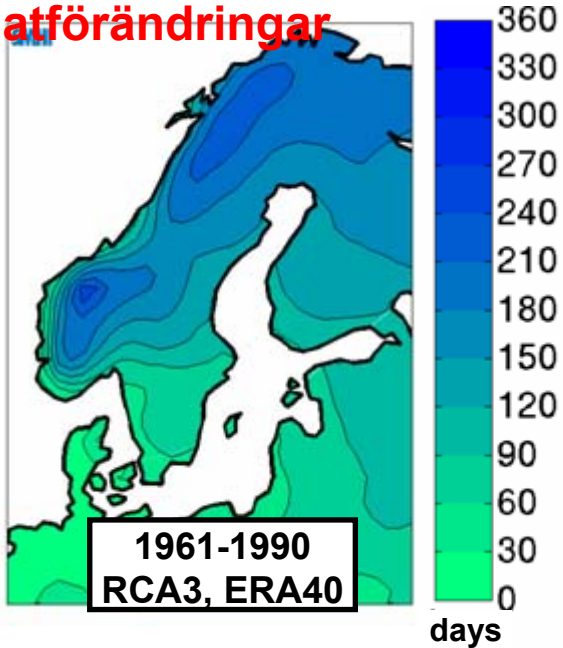
Variabiliteten ändras

Vinterns dygnsmedeltemperatur i Stockholm enligt ett scenario (2071-2100 jämfört med 1961-1990)

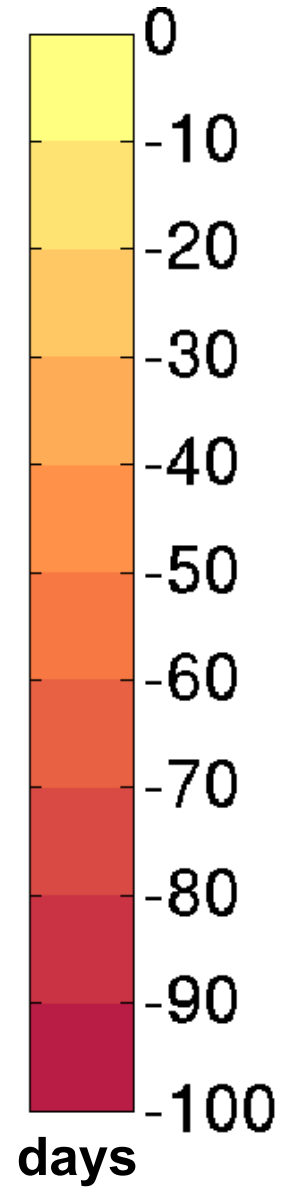
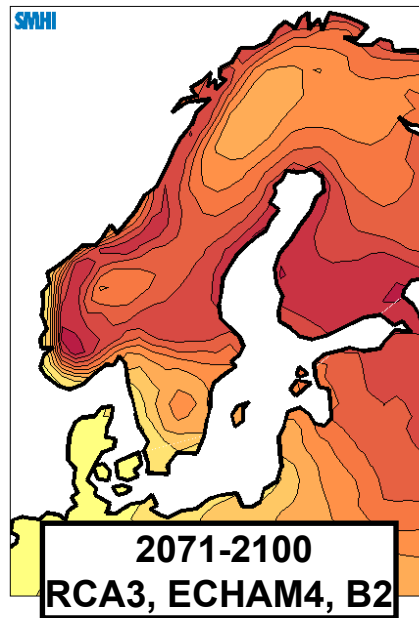
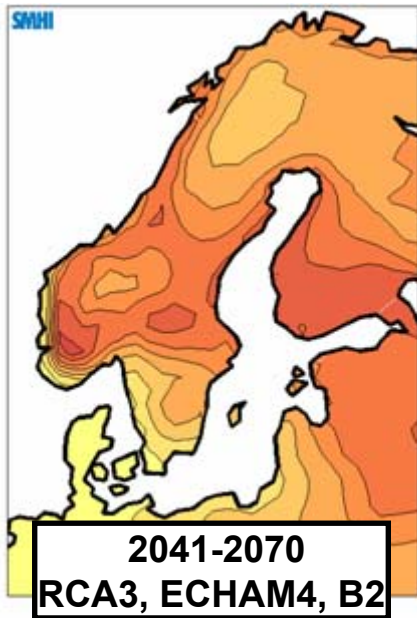
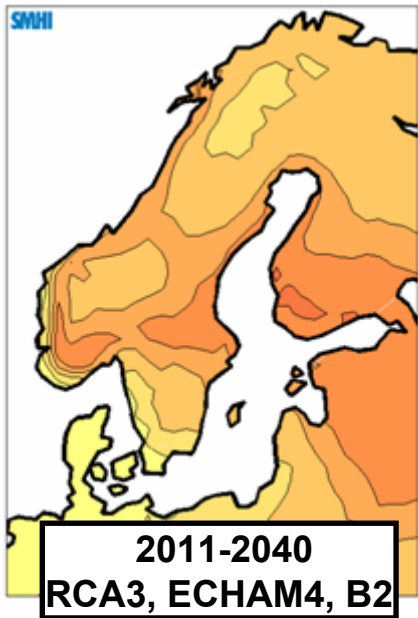




NVF 41 Klimatförändringar



Change compared to 1961-1990

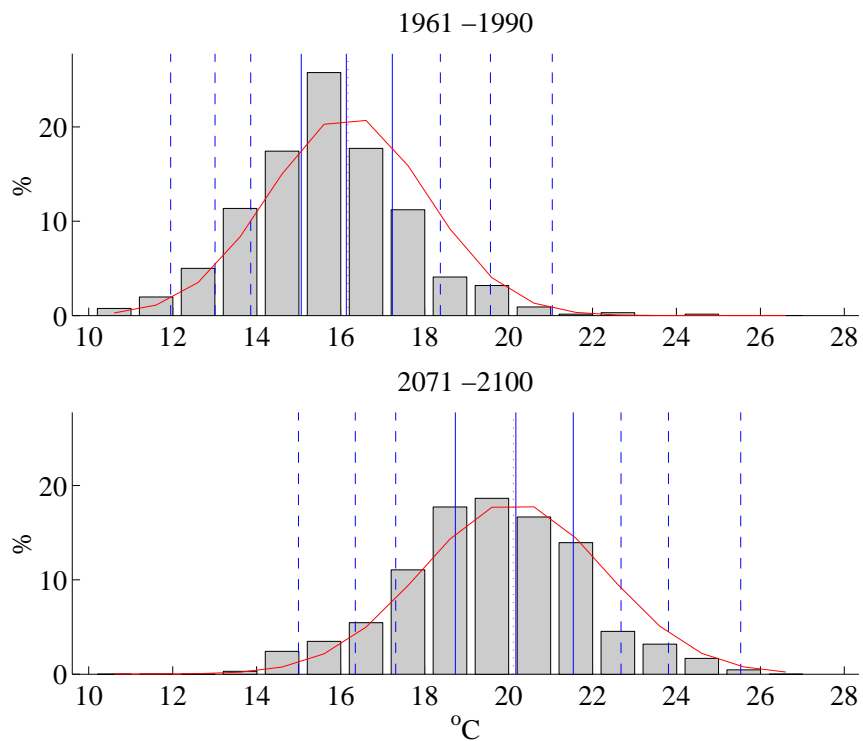




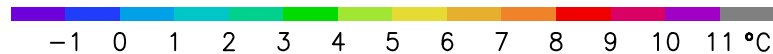
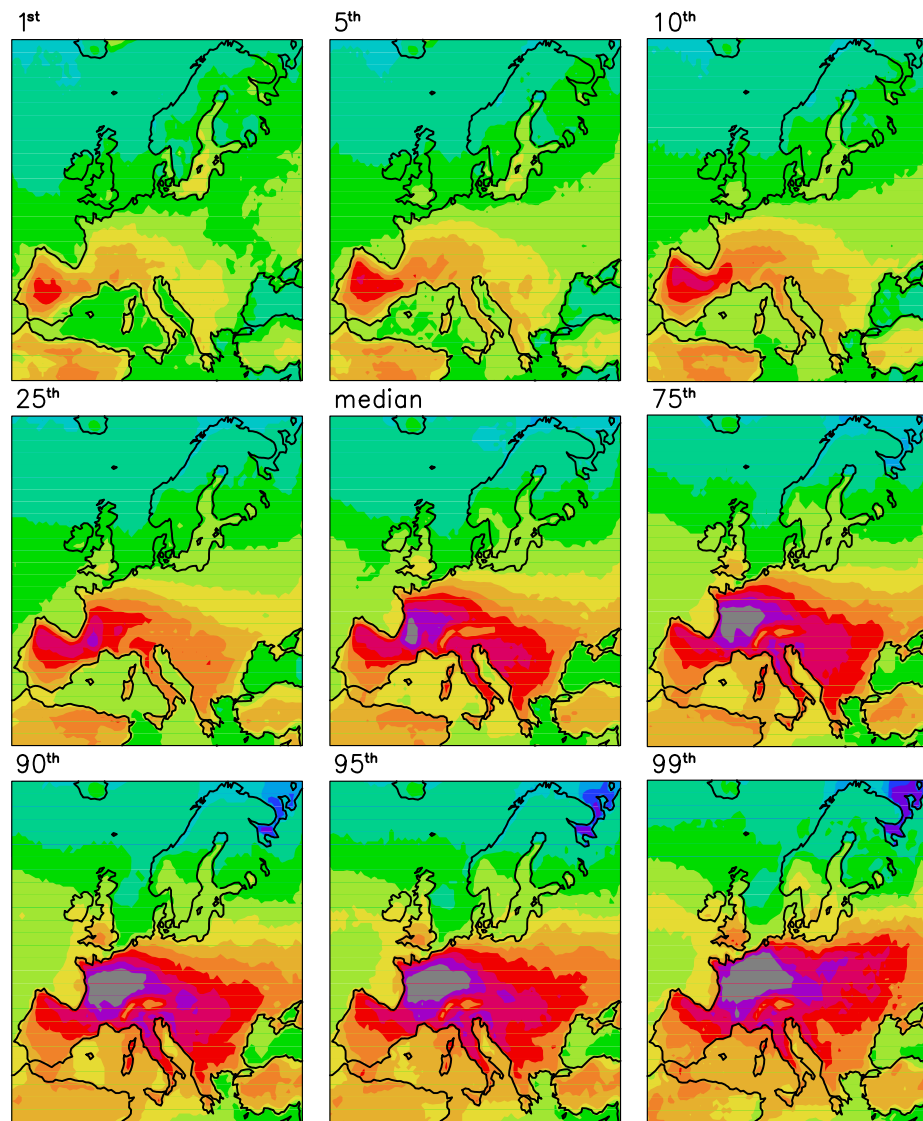
NVF 41 Klimatförändringar

Variabiliteten ändras

Sommarens dygnsmedeltemperatur i Stockholm enligt ett scenario (2071-2100 jämfört med 1961-1990)

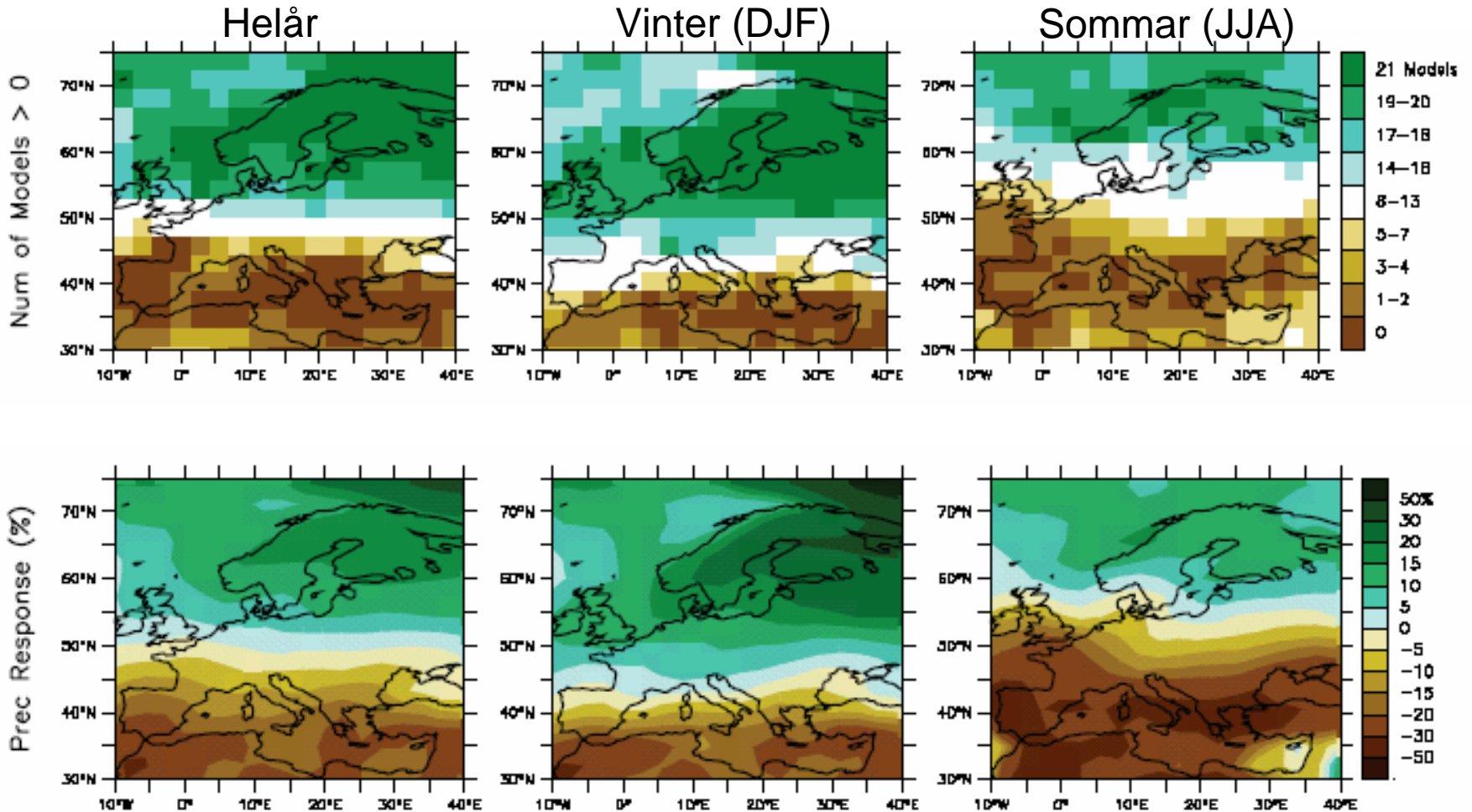


Kjellström, Ambio, 2004





Förändrat nederbörds klimat

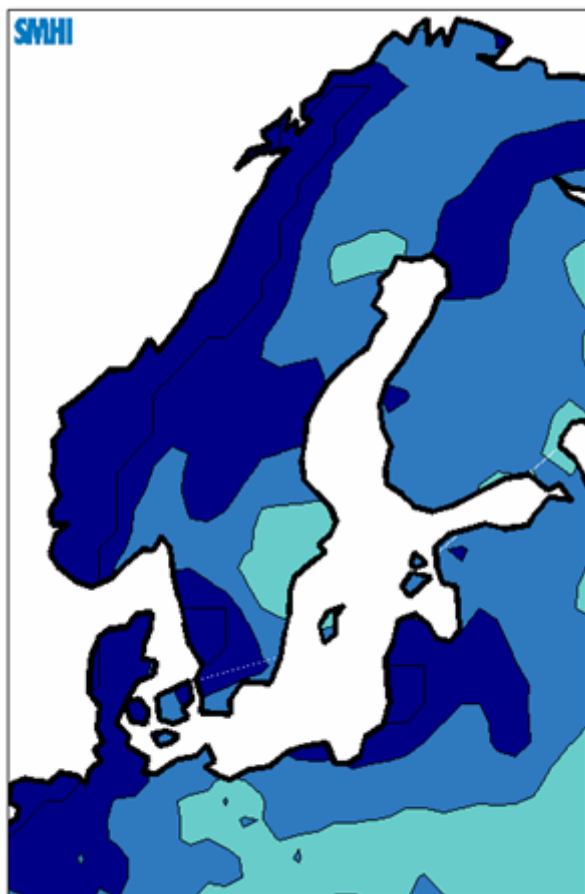




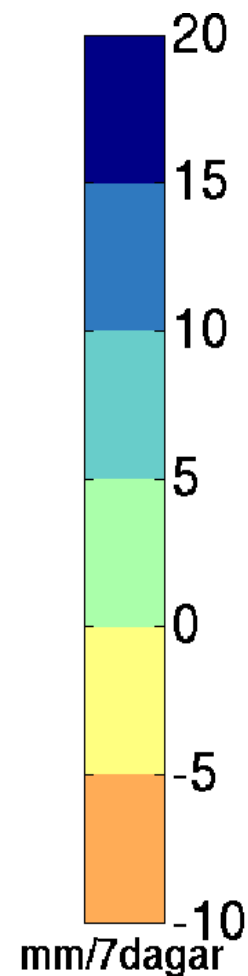
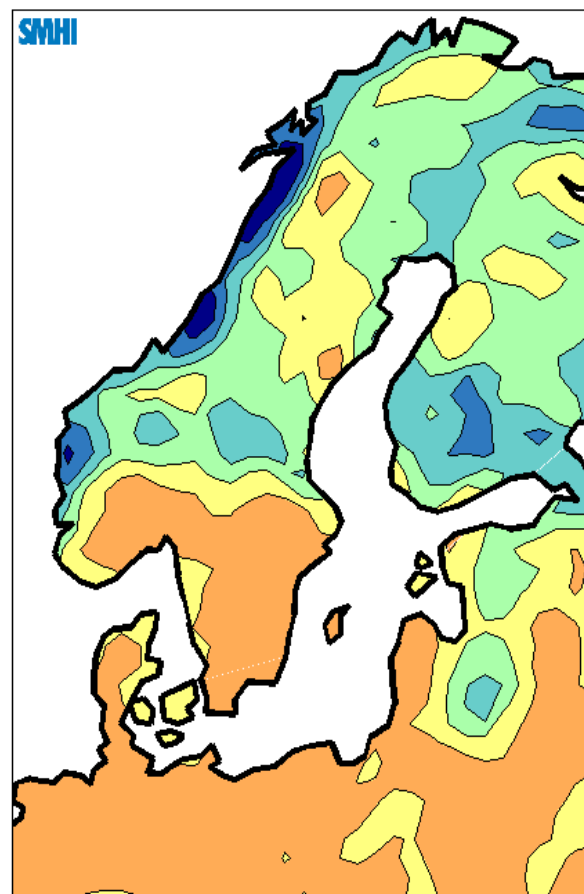
Mer extrem nederbörd

Förändring i 7-dagarsnederbörd

Under vintern (DJF)
2071-2100 jämfört med 1961-1990



Under sommaren (JJA)
2071-2100 jämfört med 1961-1990

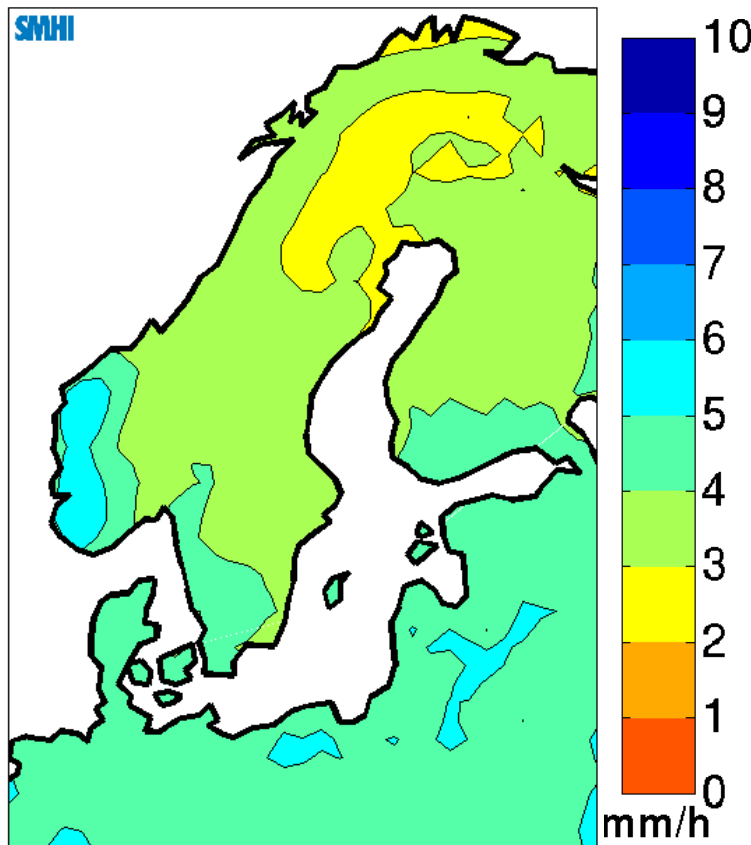




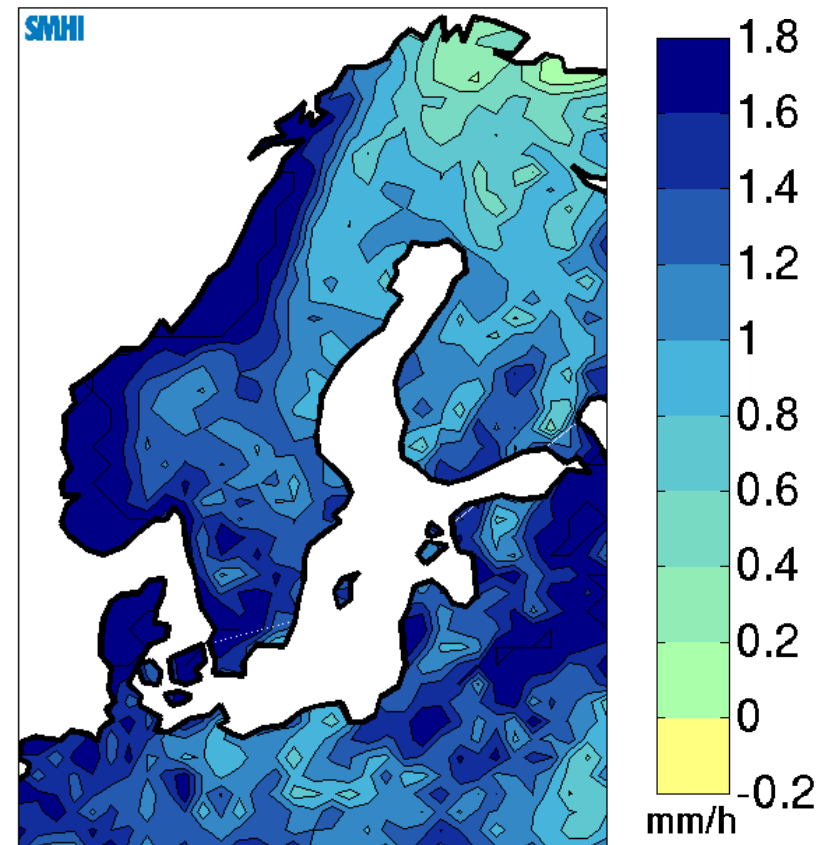
Mer extrem nederbörd

Simulerad max-nederbörd

Under slutet av 1900-talet
(1961-1990, RCA3, ERA40)

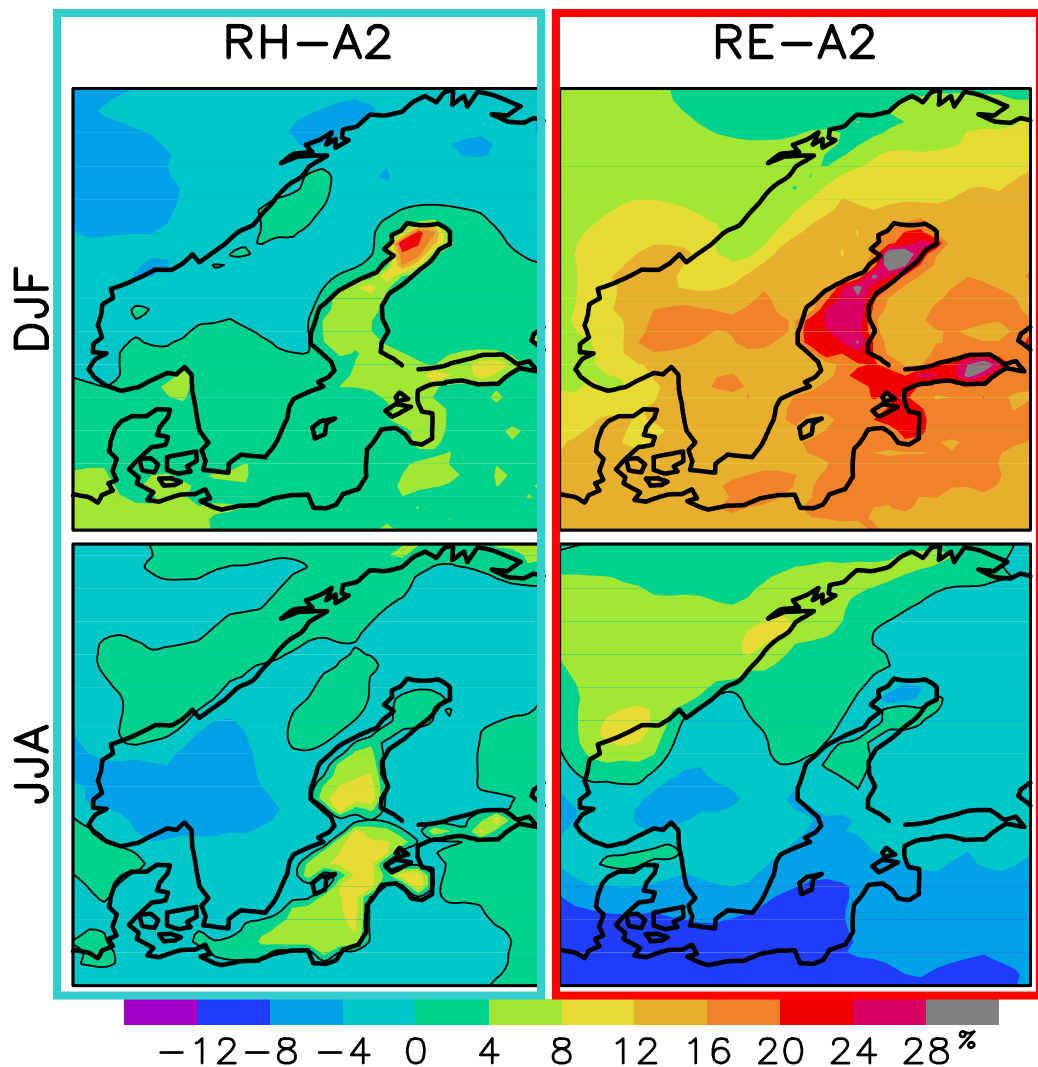


Förändring till slutet av 2000-talet
(2071-2100, RCA3, ECHAM4, A2)



OBS! Modellens värden representerar områden som är 2500 km²

Förändrat vindklimat



Förändring i
vindhastighet
(säsongsmedel)

2071-2100

Jämfört med

1961-1990

Utsläppsscenariet A2

Två olika drivande
globala modeller



Förändrade vindextremer

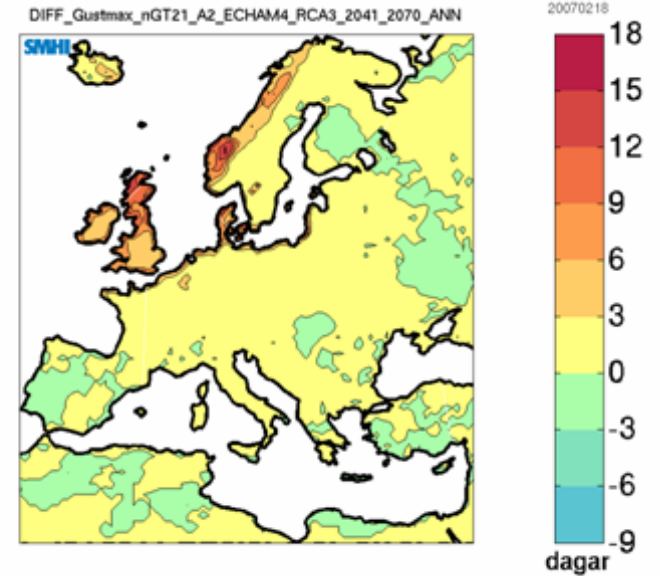
NVF 41 Klimatförändringar

1961-1990

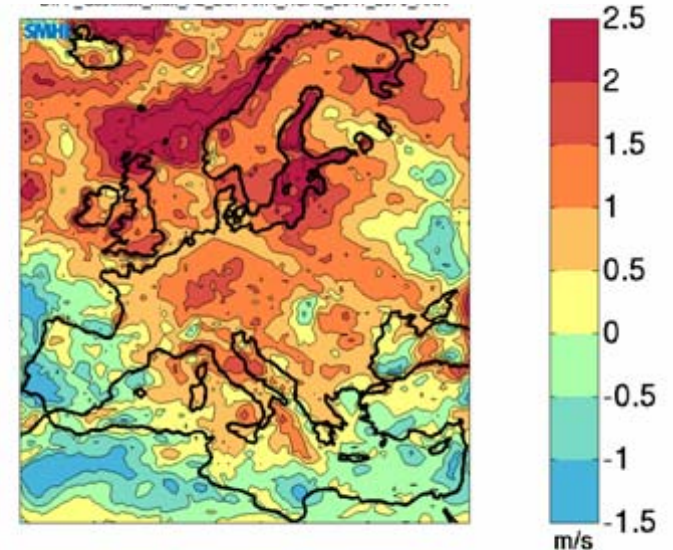
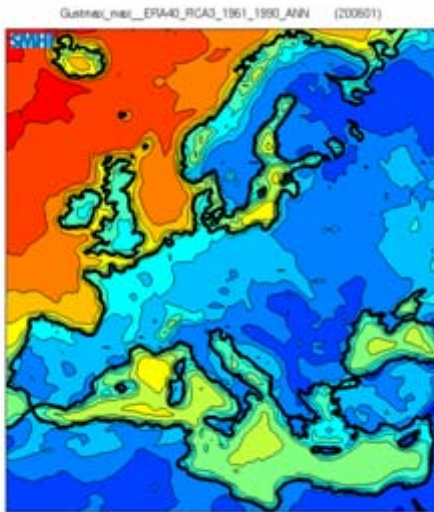


Antal dagar med byvind över 21 ms⁻¹

2071-2100 jämfört med 1961-1990



Maximal byvind

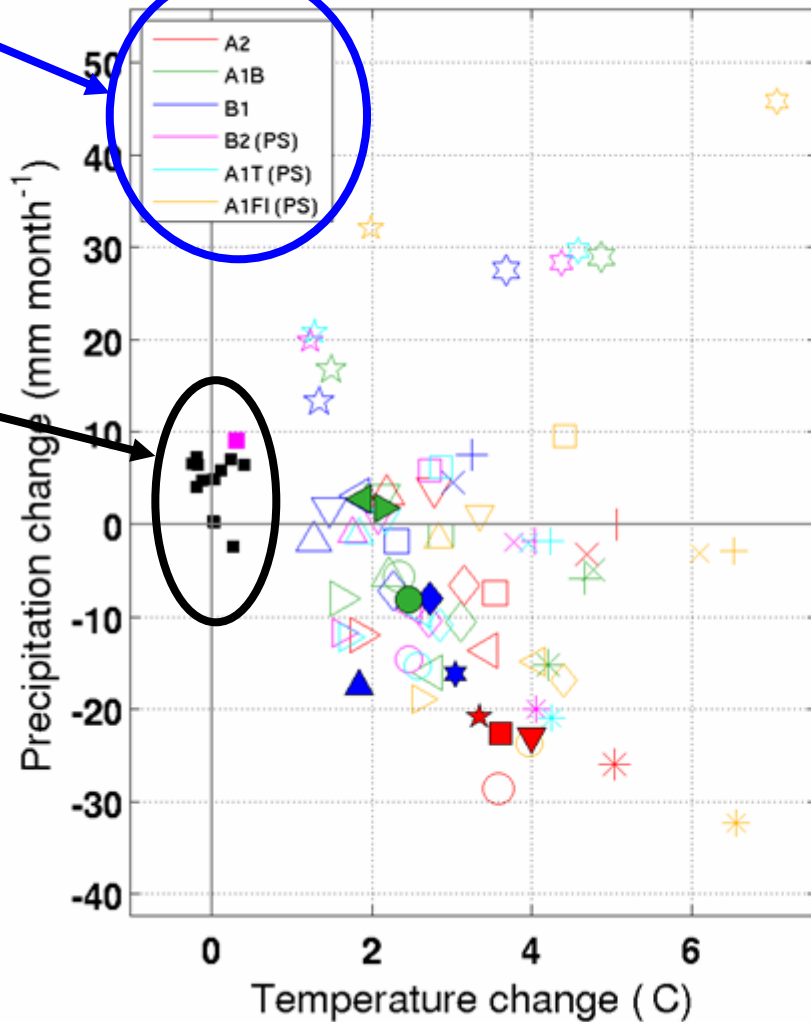




Modellerna ger (o)lika resultat?

NVF 41 Klimatförändringar

Sweden South 2071-2100 Summer



Utsläpps-scenarie

Observerad variabilitet

- * HadGEM1
- × HadCM3
- CCSM3
- ◇ ECHAM5
- ☆ MIROC3.2 (hires)
- + IPSL-CM4
- INGV-ECHAM4
- ☆ GISS-AOM
- ▽ GFDL-CM2.1
- △ CSIRO-MK3.5
- ▽ CGCM3.1 (T47)
- △ BCCR-BCM2.0
- RCA3 ECHAM4 A2
- ◆ RCA3 ECHAM4 B2
- RCA3 ECHAM5 I A1B
- ▶ RCA3 ECHAM5 II A1B
- ▲ RCA3 CCSM3.0 A1B
- ▼ RCAO ECHAM4 A2
- ★ RCAO HadAM3H A2
- * RCAO ECHAM4 B2
- ▲ RCAO HadAM3H B2

IPCC AR4 GCMs

RCA/RCAO

Sammanfattning

- **Den förväntade temperaturökningen i den Nordiska regionen är större än det globala medelvärdet med ca 50%.**
- **Temperaturökningen är störst under vintern och då särskilt för de allra kallaste dagarna.**
- **Nederbörden ökar under vinterhalvåret.**
- **Sommarnederbörden ökar i norr men kan minska i söder.**
- **Kraftigare nederbördsextremer.**
- **Förändring i vindhastigheten är mycket osäker.**
- **Vindhastigheten beräknas öka när havsisen försvinner i det varmare klimatet.**
- **Förändringar i extremer är oftast mer uttalade än förändringar i medelvärden.**