A large wind turbine is the central focus, positioned on the right side of the frame. The sun is low on the horizon, creating a warm, golden glow across the sky and the landscape. The background shows rolling hills and a small village with white houses. The sky is filled with soft, wispy clouds and a few white contrails from an airplane.

Klimatförändringarnas inverkan på vindkraften

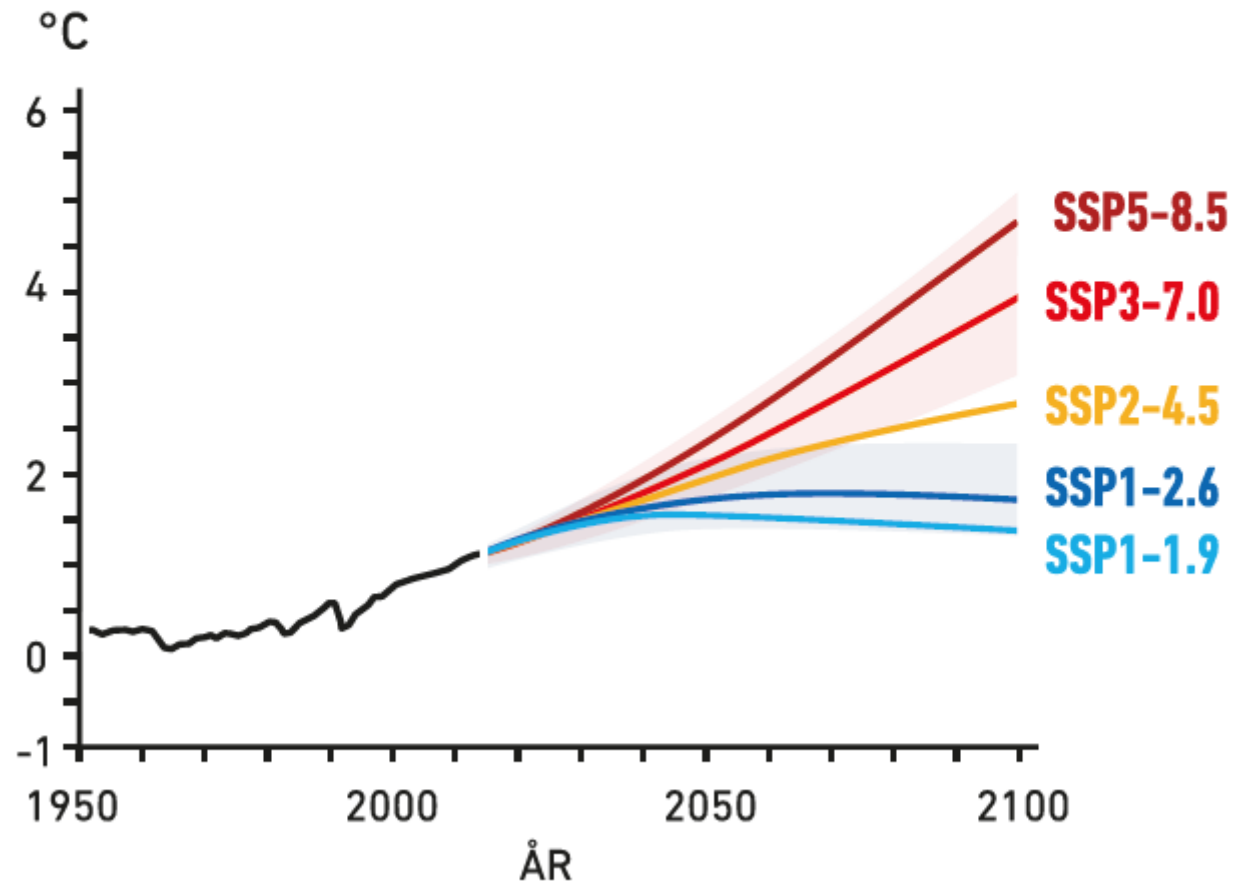
*Erik Kjellström, Peter Blomqvist, Ramón Fuentes
Franco, Lisa Göransson, Waheed Iqbal, Petter
Lind och Elena Malz*

2023-06-14

Bakgrund

- Snabb och kraftig global klimatförändring
- Ökad temperatur och ändrade nederbördsförhållanden
- Säkert att det kommer bli ännu varmare men osäkert hur mycket

Global förändring av ytemperatur jämfört med 1850-1900

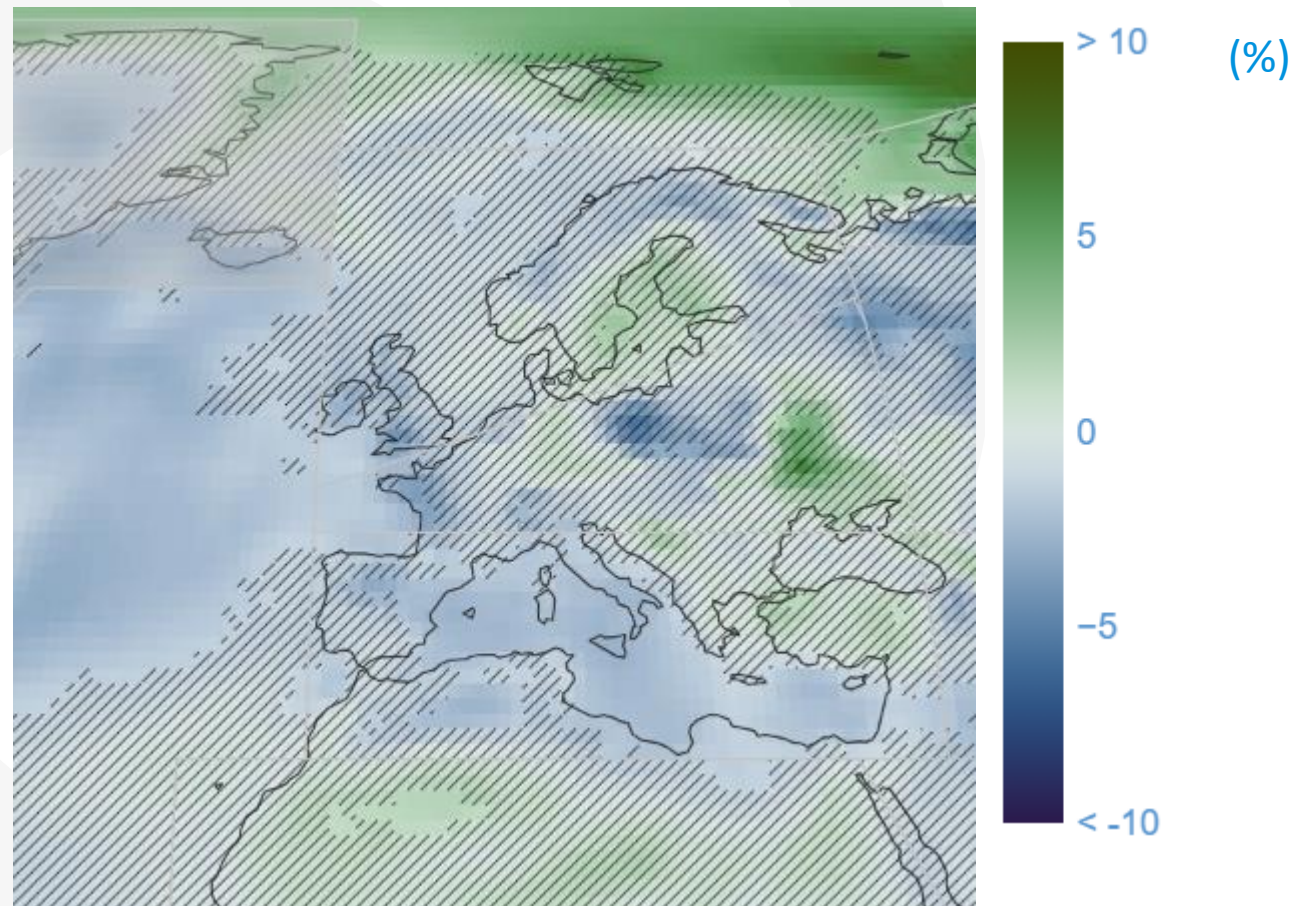


KVA (2021) Vetenskapen säger: Om klimatet

Bakgrund

- Snabb och kraftig global klimatförändring
- Ökad temperatur och ändrade nederbördsförhållanden
- Säkert att det kommer bli ännu varmare men osäkert hur mycket
- Hur påverkas vindklimatet?
- Hur påverkas vindkraften?

Ändring i årsmedelvindhastighet för SSP2-4.5
2041-2060 relativt 1995-2014



Från IPCCs interaktiva atlas,
<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>

Bakgrund

Utpekade kunskapsluckor:

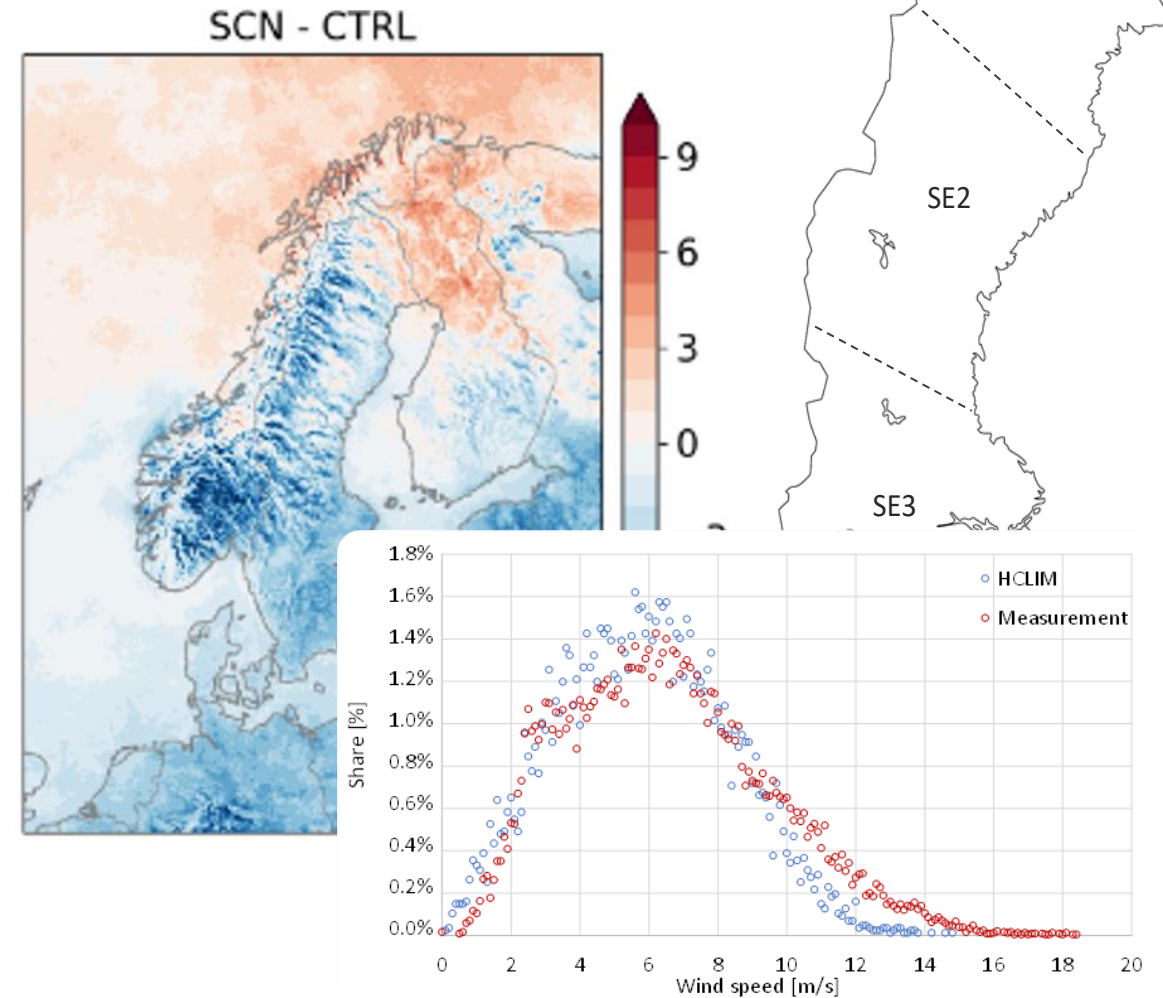
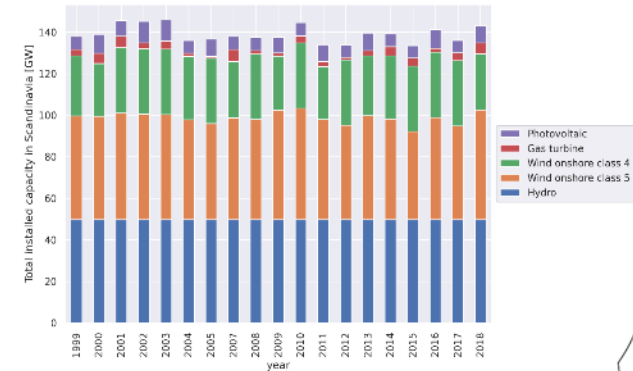
- Pekade på bristande vinddata – många klimatscenarier saknar data i navhöjd
- Osäkerheter kring förändringar i storskalig cirkulation i atmosfären
- Klimatmodeller ofta med för grov upplösning



KLIMATFÖRÄNDRINGARNAS
KONSEKVENSER

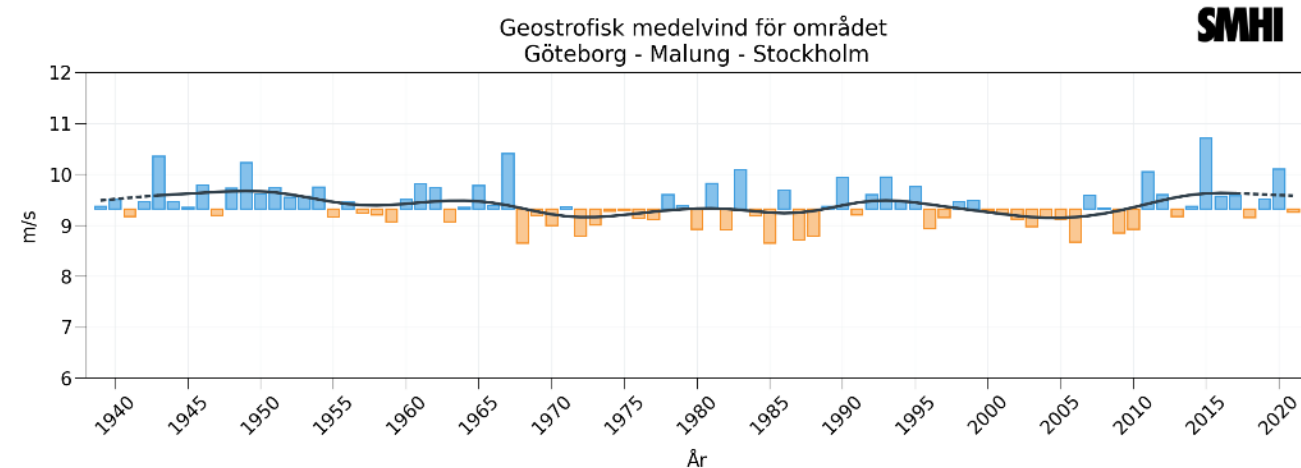
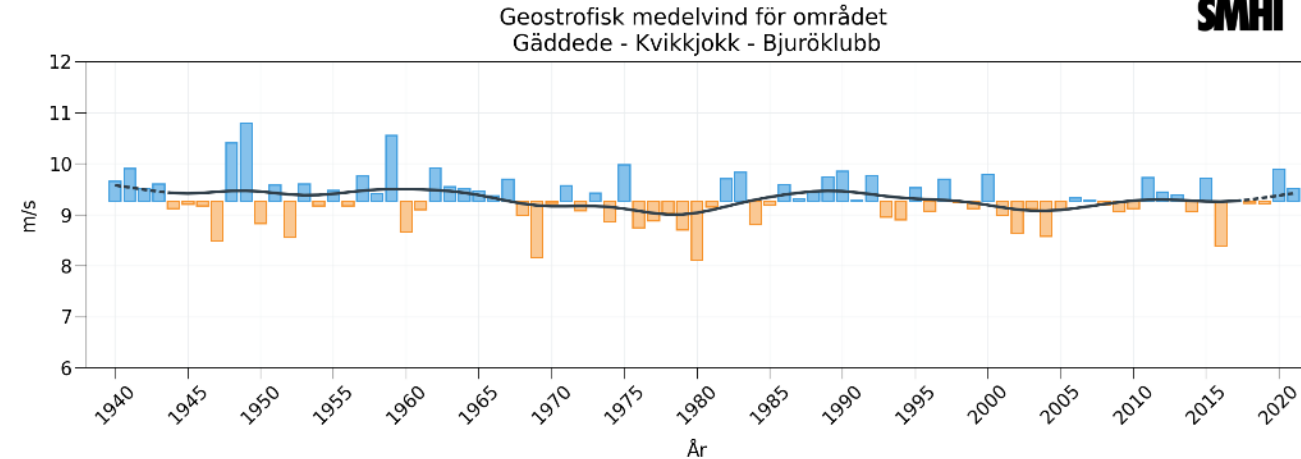
Vad vi har gjort

- Analys av historiskt vindklimat
- Kopplingar till storskaliga atmosfäriska cirkulationen
- Framtida klimatförändring i stora ensembler av klimatmodeller
- Utvärdering och analys av resultat från ny högupplöst modell för Nordeuropa
- Energisystemmodellering för att studera mellanårsvariabilitet i framtida klimat



Robust vindresurs

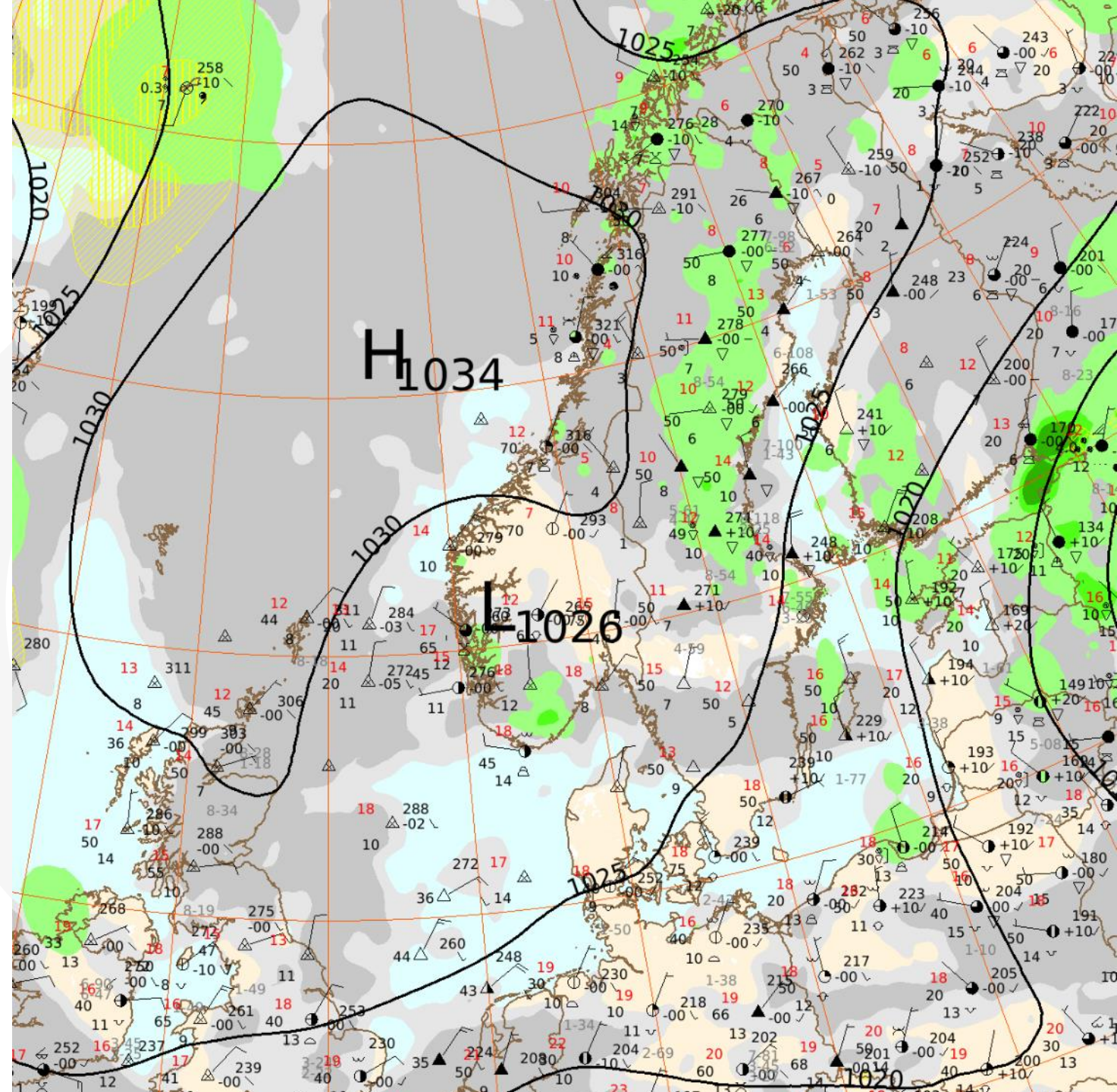
- Stor variabilitet i vind i Nordeuropa
- Totala vindresursen relativt robust
- Utjämningsseffekt av geografisk spridning av vindkraftverk
- Perioder med låga vindhastigheter över stora områden



Staplarna i diagrammet visar geostrofisk medelvind för området Göteborg - Malung - Stockholm per år. Blå staplar visar högre och orangea visar lägre geostrofisk medelvind än medelvärdet för normalperioden 1961-1990. Den grå linjen visar ett glidande medelvärde beräknat över ungefär tio år.

Koppling till väderläget

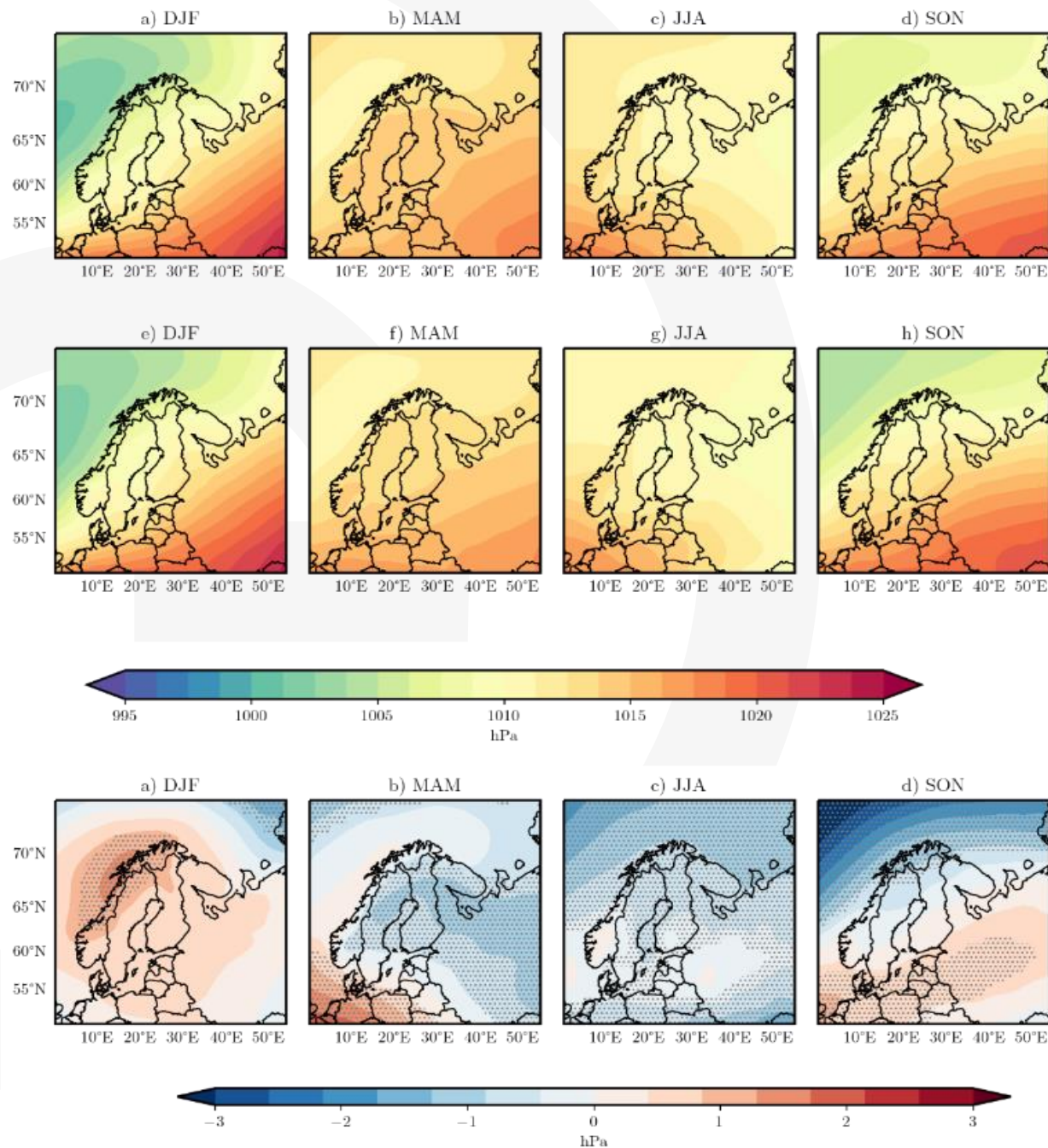
- Cirkulationstyper bra sätt att karakterisera vindförhållanden
- Tex den totala vindresursen och antal dagar med låg vindhastighet



Analys av väderläget 30/8 2022 kl 2000

Framtida förändringar

- Inga större systematiska förändringar i framtida vindklimat

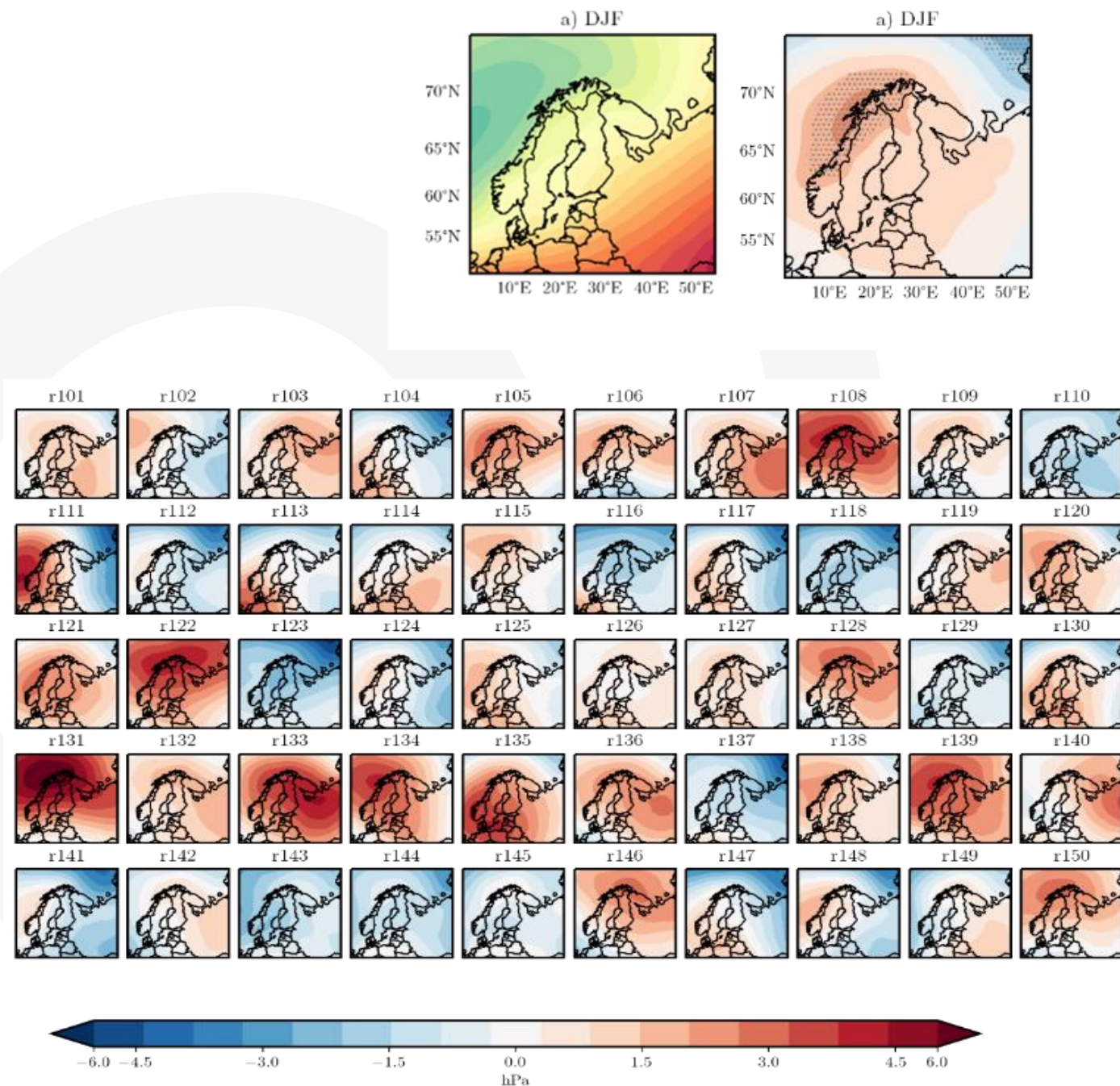


Förändring i marktryck i en global klimatmodell
SSP5-8.5 2071-2100 jämfört med 1971-2000
medelvärde över 50 simuleringar

Framtida förändringar

- Inga större systematiska förändringar i framtida vindklimat
- Stor naturlig variabilitet gör att perioder om år till decennier kan vara mer eller mindre blåsiga i framtiden

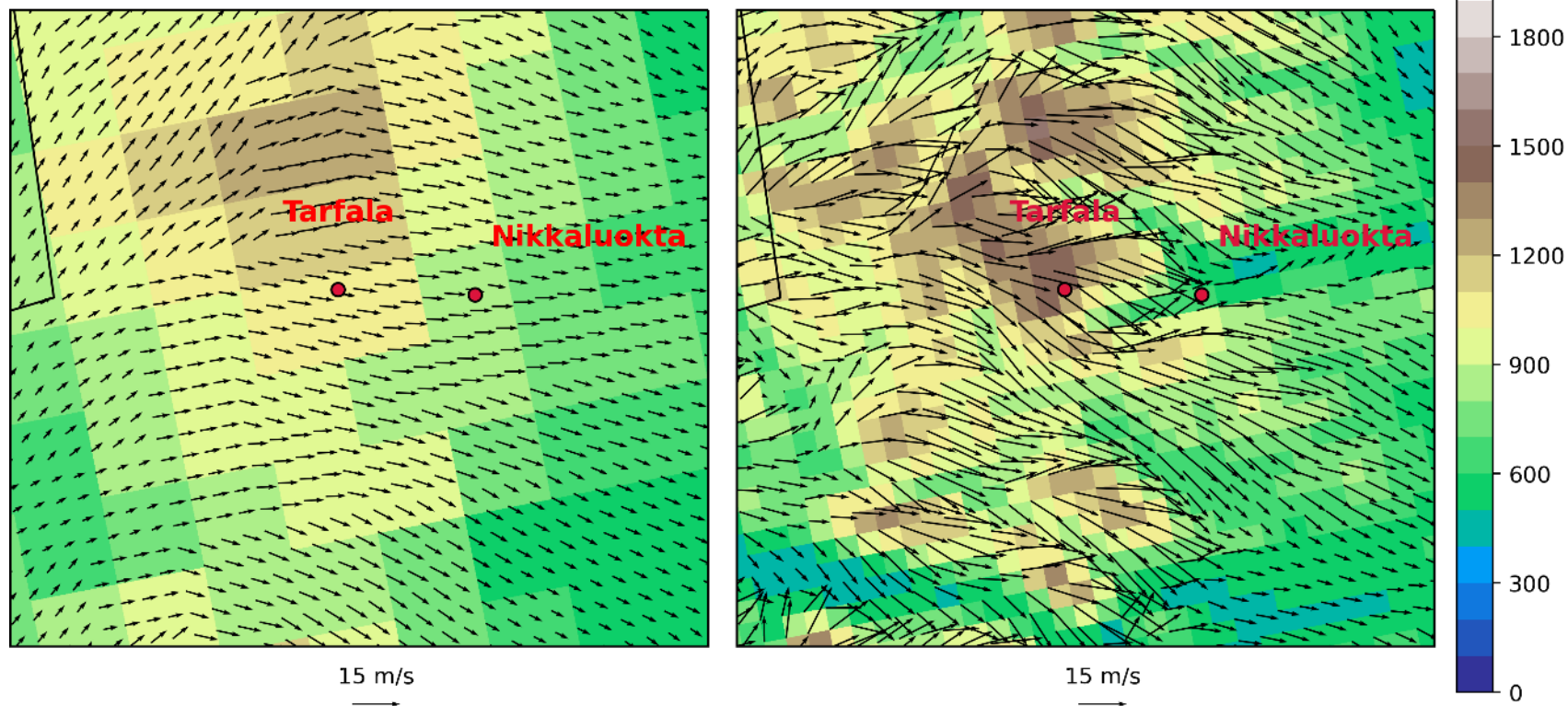
Förändring i marktryck i en global klimatmodell SSP5-8.5 2071-2100 jämfört med 1971-2000 förändring i de individuella medlemmarna



Ny högupplöst modell

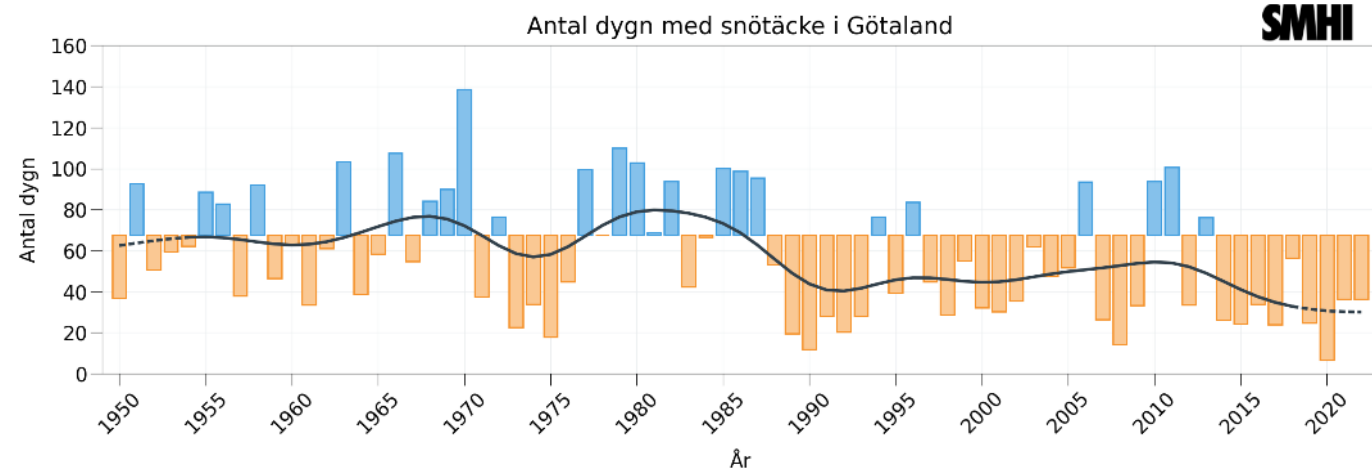
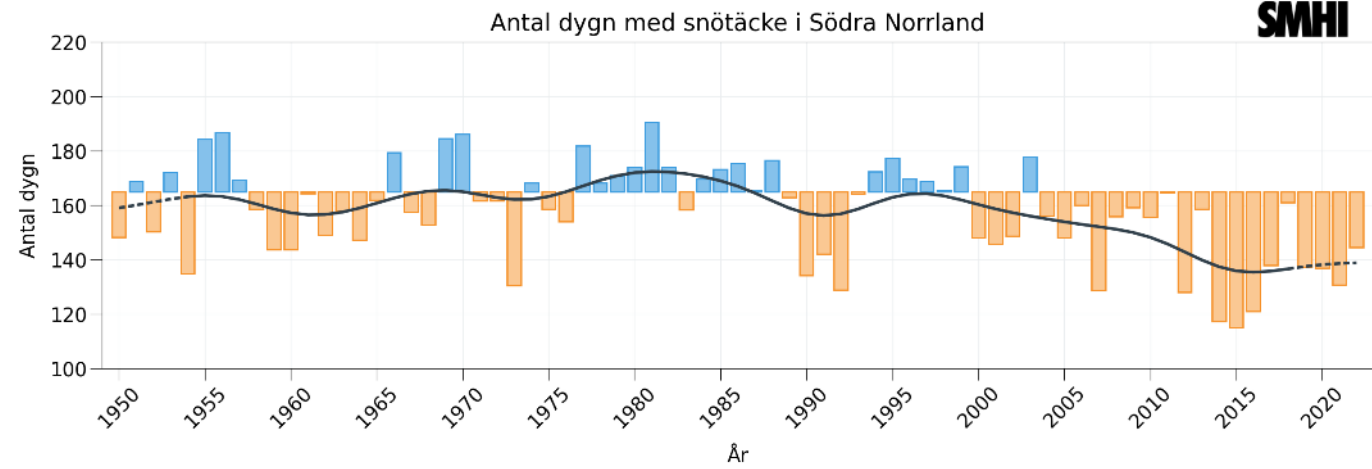
- Visar mervärde jämfört med lågupplösta modeller
- Visar på vissa systematiska skillnader jämfört med grovt upplösta modeller i klimatförändrings-signal

Simulerad vind över Kebnekaisemassivet vid ett tillfälle



Ändrad risk för nedisning

- Kortare säsong med risk för isbildning
- Ökad risk för isbildning i delar av norra Sverige



Förutsättningar för energisystemet

- Ett framtida energisystem med mer vindkraft är robust för variationer i vind mellan år
- Kostnadseffektivt möta ökat elbehov i Sverige med utbyggd vindkraft



A close-up photograph of a rocky crevice. The rocks are grey and covered with bright yellow lichen. A small pool of dark water is visible in the center of the crevice. The word "Tack!" is written in white, bold, sans-serif font across the middle of the image.

Tack!