

Post-processingmetoder för vindenergi prognoser till havs: *vädret avgör valet!*

Christoffer Hallgren¹, Stefan Ivanell¹, Heiner Körnich², Ville Vakkari^{3,4}, Erik Sahlée¹

¹Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet, ²SMHI, ³FMI, ⁴Atmospheric Chemistry Research Group, Chemical Resource Beneficiation, North-West University, Potchefstroom, South Africa



1 Introduktion

Det finns långt gångna planer för utbyggnad av vindkraft i Östersjön för att täcka Sveriges framtida energiförsörjning. Förutom att känna till vindklimatet och placera vindkrafts-parkerna optimalt är det också viktigt att ha träffsäkra prognoser för hur mycket el som kommer att produceras, både för t.ex. Svenska kraftnät men även för de som handlar på elmarknaden.

Vindprognoser för det närmsta dygnet till havs är i allmänhet bra, men det finns utrymme för förbättring. I den här studien vill vi ta reda på hur mycket vi kan förbättra vindenergi prognoser från AROME med hjälp av olika postprocessing-metoder.

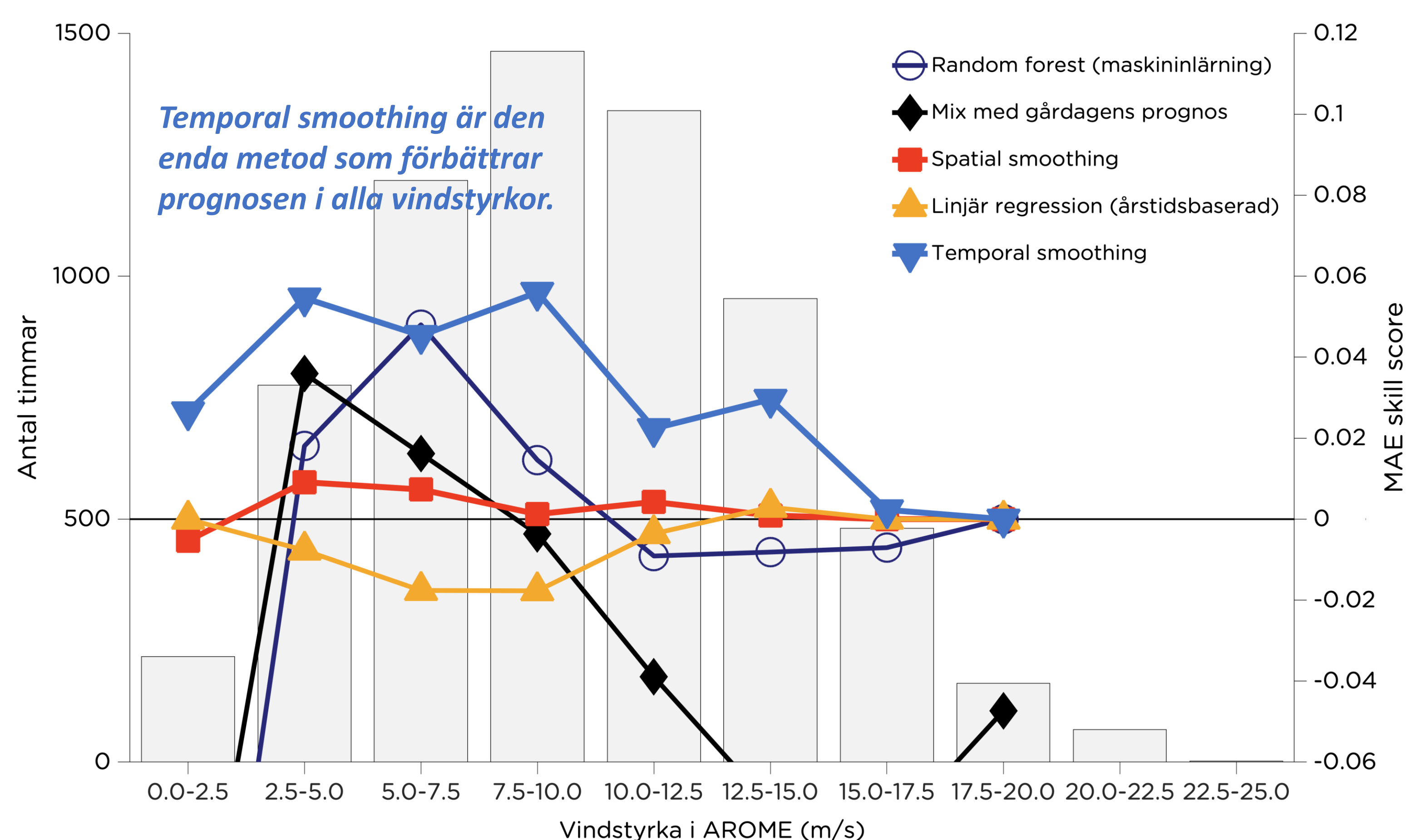
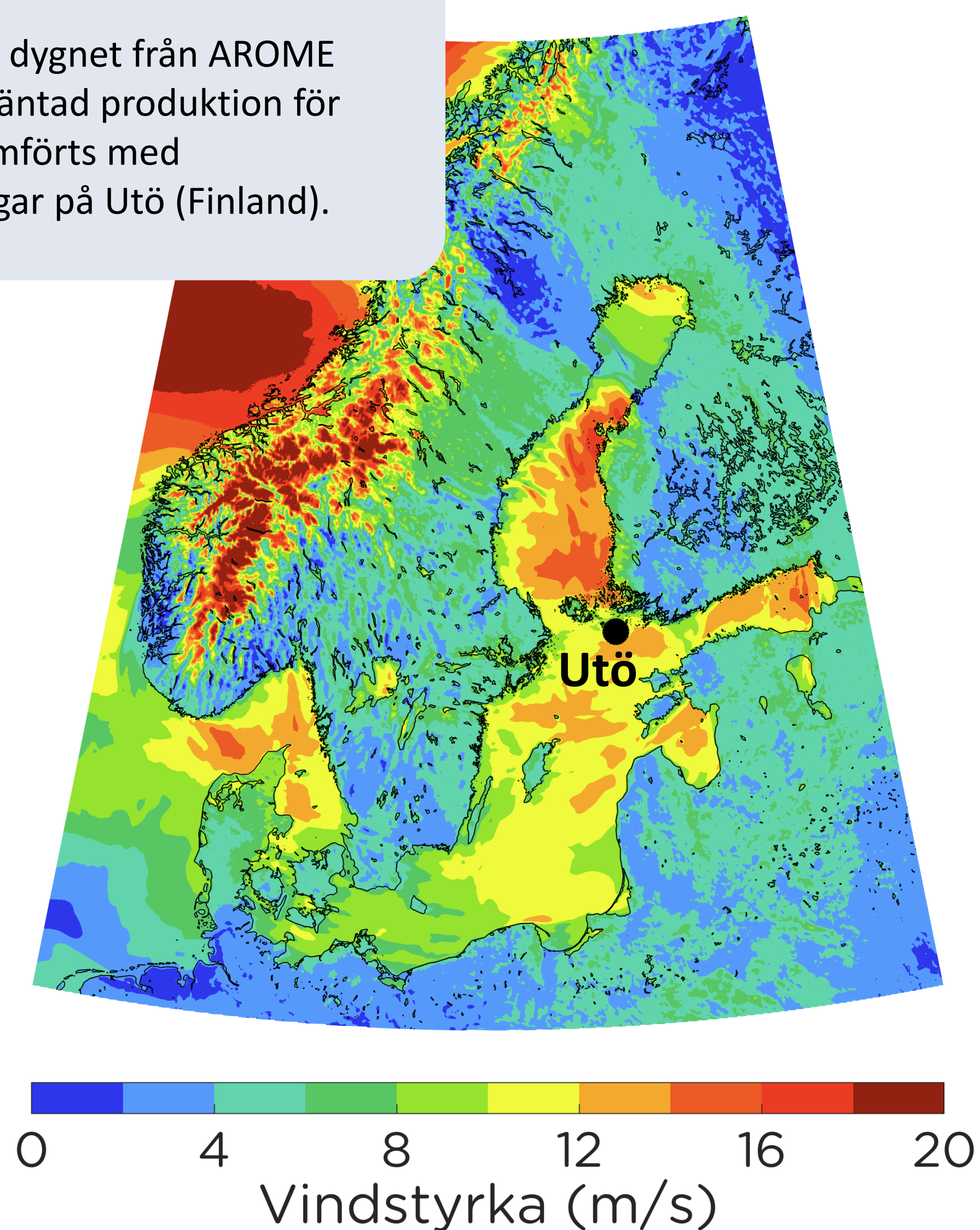
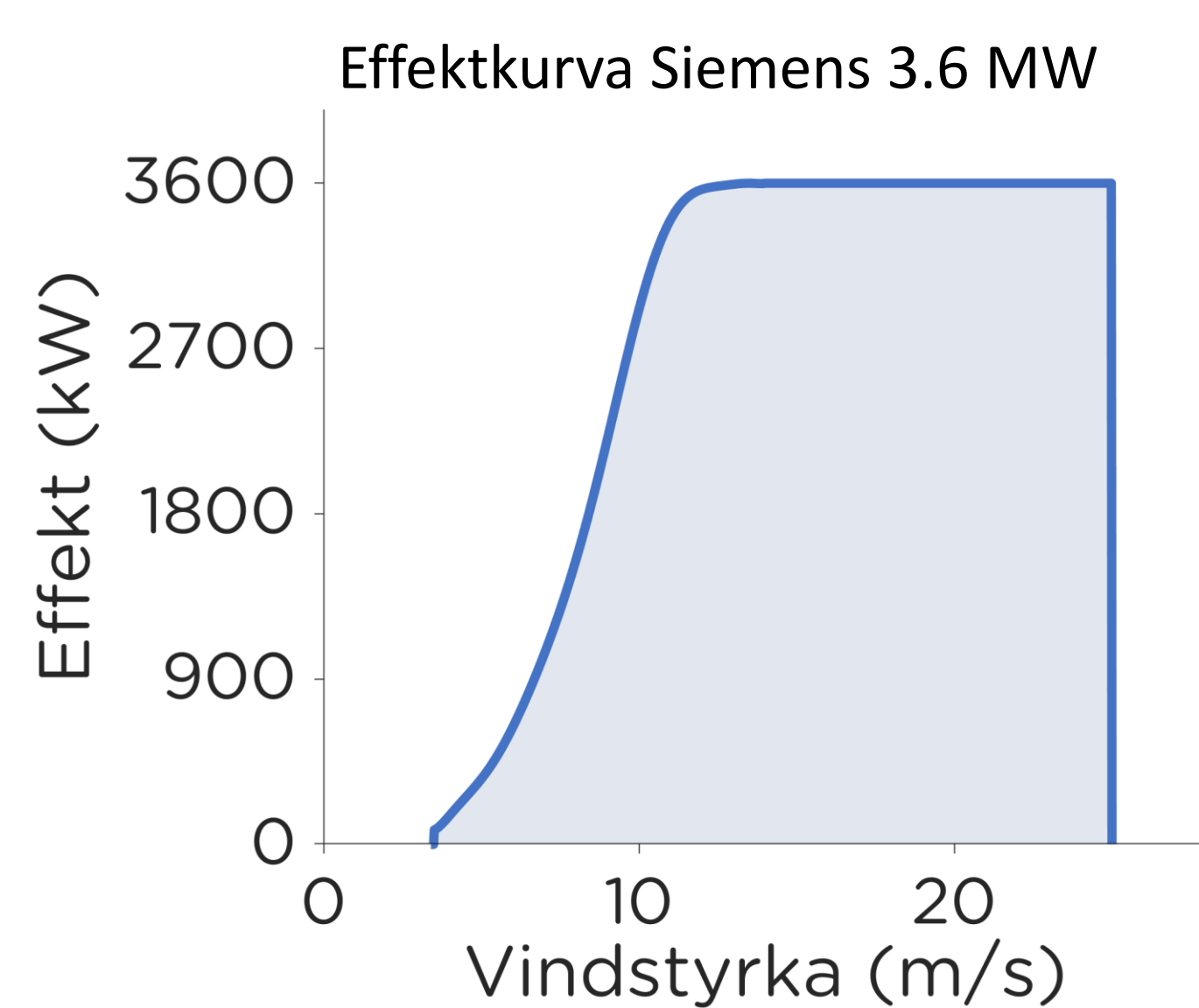
3 Postprocessing-metoder

Ett urval av några vanliga postprocessing-metoder med olika grad av komplexitet har implementerats så som de skulle kunna användas operationellt:

- Random forest (maskininlärning)
- Mix av nuvarande och gårdagens prognos
- Spatial smoothing (närmaste gridpunkterna)
- Linjär regression (årstidsbaserad)
- Temporal smoothing (± 1 h)

2 AROME och lidardata

Två år med vindprognoser för närmsta dygnet från AROME (00-körningen) har räknats om till förväntad produktion för en Siemens 3.6 MW vindturbin och jämförts med beräknad produktion från lidarmätningar på Utö (Finland).



4 Mean Absolute Error skill score

För att kvantifiera förbättringen av vindenergi prognosen beräknades Mean Absolute Error (MAE) skill score:

$$\text{MAE skill score} = 1 - \frac{\text{MAE}_{\text{postprocessad}}}{\text{MAE}_{\text{AROME}}}$$

En perfekt prognos ger MAE skill score 1. Om MAE skill score är positivt har postprocessingen gjort en förbättring av prognosen. MAE skill score 0 innebär att det inte blev någon förbättring och ett negativt värde innebär en försämring av prognosen.

5 Resultat och slutsats

Effekten av de olika postprocessing-metoderna i olika vindstyrkor, synoptiska situationer, stabilitet i gränsskiktet och olika typer av vindprofiler har analyserats.

I allmänhet ger temporal smoothing störst förbättring, troligtvis eftersom risken för double penalty minskar. Även spatial smoothing och random forest förbättrar prognosen.

Med en längre period av träningsdata och med mer avancerade maskininlärningsalgoritmer kan prognoserna troligtvis förbättras ytterligare. Man ska dock inte underskatta effekten av de enklaste metoderna.

Det bästa resultatet får man om man låter det prognostiserade väderläget avgöra valet av vilken postprocessing-metod man ska använda!

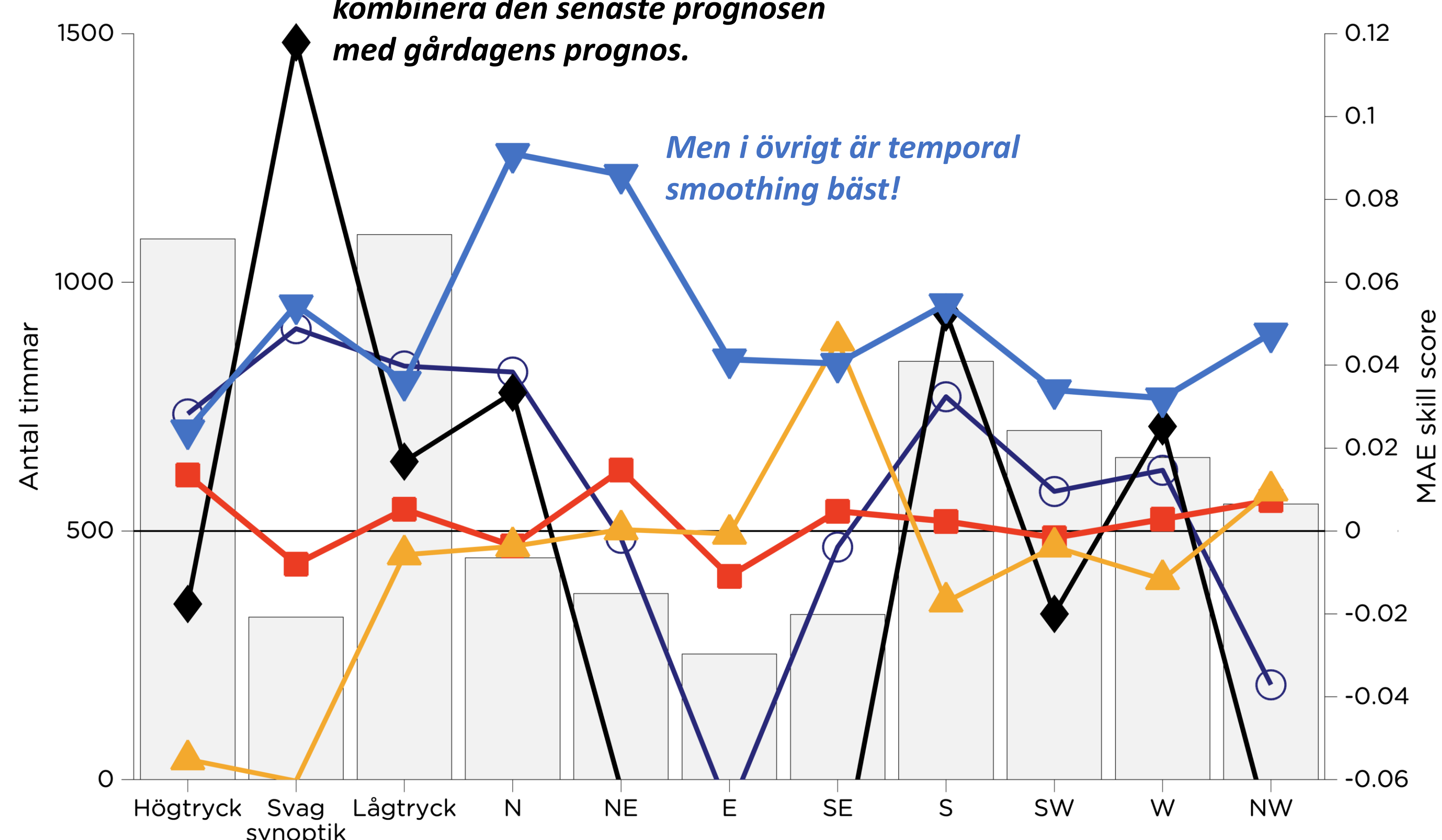


Kontakt: Christoffer Hallgren
christoffer.hallgren@geo.uu.se

Psst!
Här hittar
du artikeln!



*I svaga synoptiska lägen:
kombinera den senaste prognosen
med gårdagens prognos.*



SMHI

Energimyndigheten