

SLUTSATSER

- Hela Östersjöns yta påverkas av land-hav-interaktion
- Stabilitet har störst påverkan på vindhastigheten under vår och sommar vid höjder som är viktiga för vindkraften
- Sjöbrisar har endast liten effekt på vindfältet eftersom de förekommer relativt sällan
- Low-level jets kan vara långvariga och täcka stora delar av Östersjön vid stabila förhållanden. Dessa jets som, sannolikt hålls vid liv genom tröghetssvängningar, har störst påverkan på vindfältet

MOTIVERING

Östersjön är ett relativt litet innanhav, och påverkas till stor del av närheten till kusten, vilket ger upphov till mesoskaliga effekter. Dessa effekter kan inte beskrivas med enklare modeller som ofta används inom vindkraftbranschen. Denna studie syftar till att

- Beskriva de olika mesoskaliga effekter som finns i Östersjön
- Utbredningen av dessa i det horisontella
- Hur ofta och länge olika mesoskaliga effekter förekommer, samt
- Hur mycket mesoskaliga effekter påverkar vindhastigheten

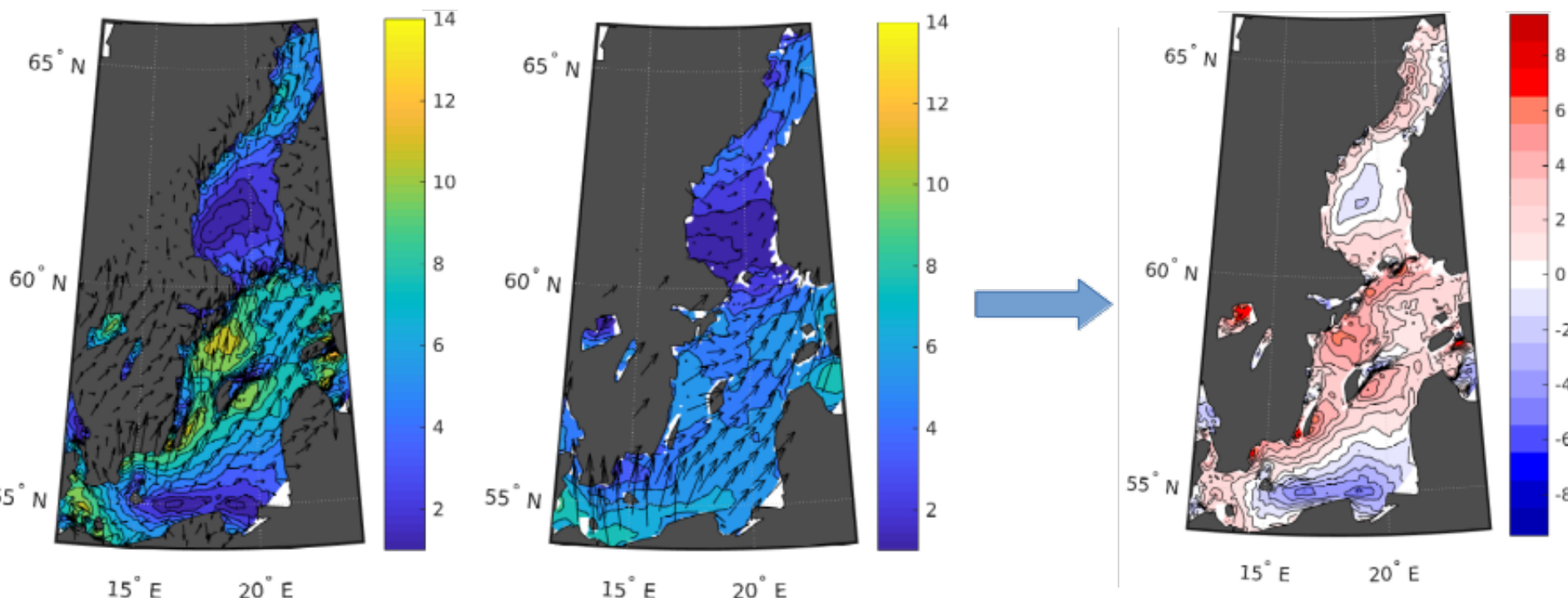
METOD

Simuleringar för ett år (juli 2011-juni 2012) har utförts med två olika typer av modeller. Fokus är på höjden 120 m, vilket motsvarar ett vindkraftverks ungefärliga navhöjd.

Den mesoskaliga modellen WRF (Weather Research and Forecasting) används för att ge ett högupplöst vindfält med en fullständig beskrivning av alla effekter av betydelse för vindfältet.

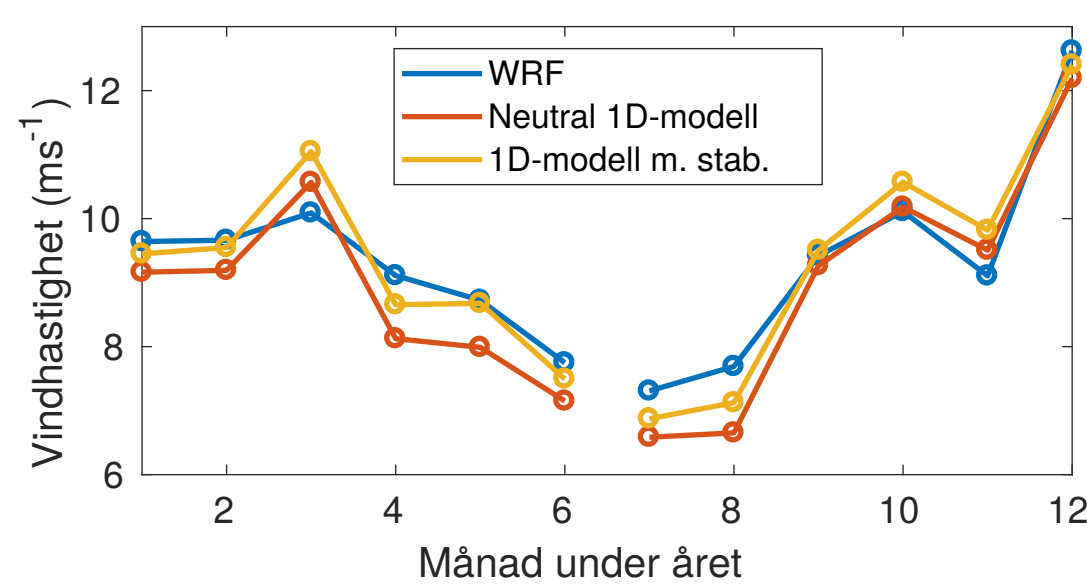
En 1-dimensionall vindmodell används för att ge ett uppskattat vindfält utgående från den geostrofiska vinden. Modellen bygger på similaritets-teori i ytskiktet och på K-teori med ett konstant K-värde i ovanliggande lager. Denna modell kan därmed inte beskriva advektion, fenomen relaterade till kustens utformning, horisontella temperatur- och tryckgradienter mm. Som indata används vindhastigheten ovanför gränsskiktet från WRF.

Genom att jämför de två modellerna kan områden med mesoskaliga effekter identifieras.



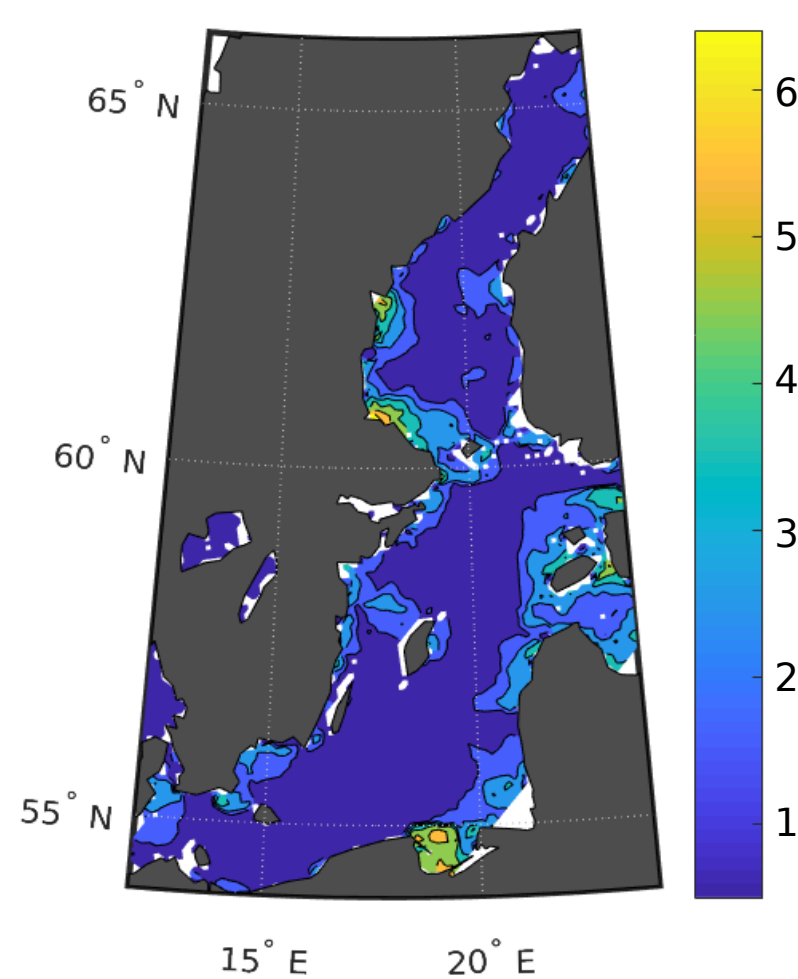
MESOSKALIGA EFFEKTER MED BETYDELSE FÖR ÖSTERSJÖNS VINDKLIMAT

Stabilitetseffekter på medelvinden



Figuren visar månadsmedelvindhastighet på 120 m höjd från WRF och den 1-dimensionella modellen med och utan stabilitet. Att inkludera stabilitet förbättrar framför allt modellen under vårmånaderna.

Sjöbris-klassificering

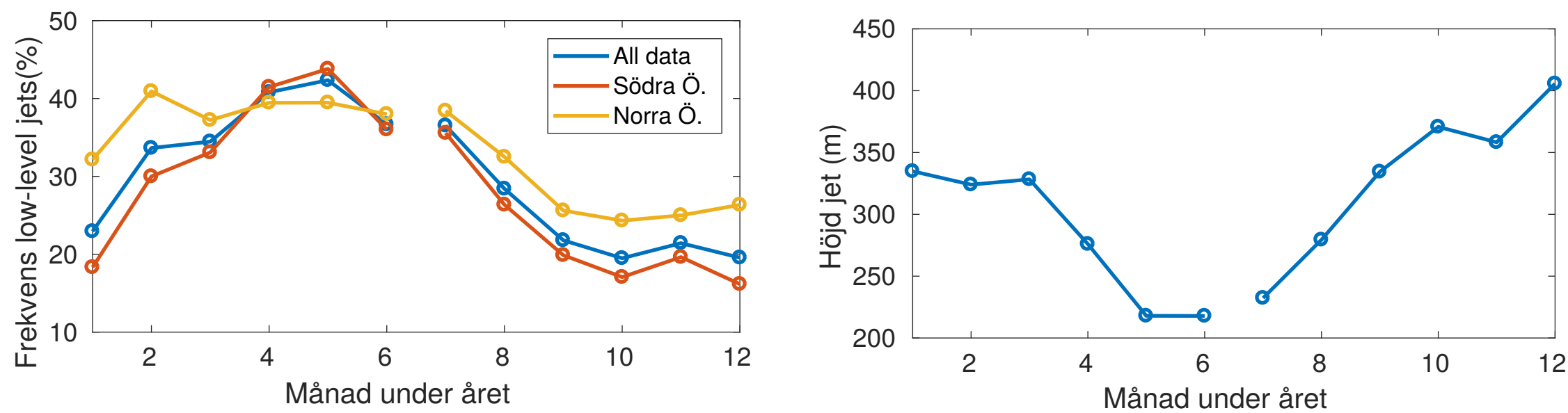


Förekomst av sjöbrisar har klassificerats utifrån flera kriterier, bl.a. att vindhastigheten är högre än i den 1-dimensionella modellen, vindriktning mot kusten, kraftig vindriktningsändring med höjd etc.

Resultaten visar att sjöbrisar förekommer enbart upp till 6% av tiden under juni månad.

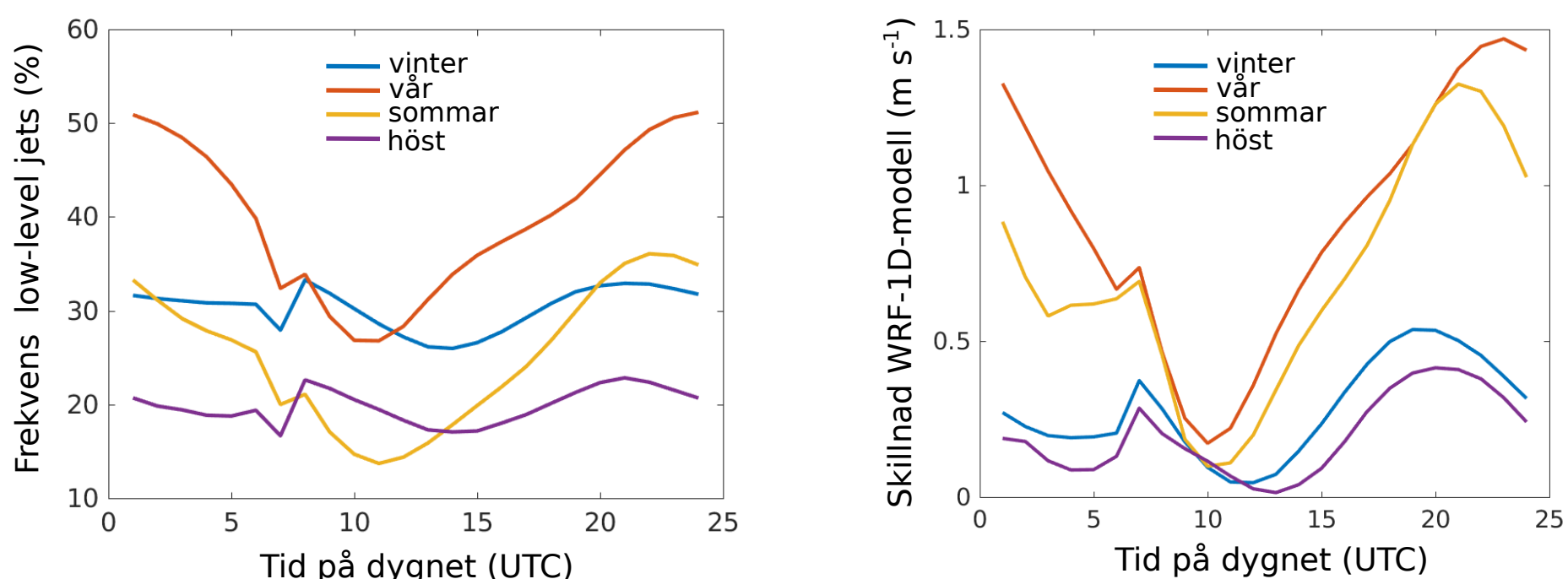
Förekomsten av low-level jets och deras påverkan på medelvinden

Variation över året



Visar månadsmedelvärde av förekomsten av low-level jets i Östersjön samt höjden där jetens vindmaximum förekommer. Jetar är framför allt vanliga under våren, då vindmaxima också återfinns på låg höjd.

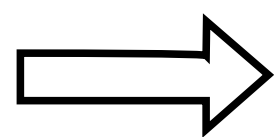
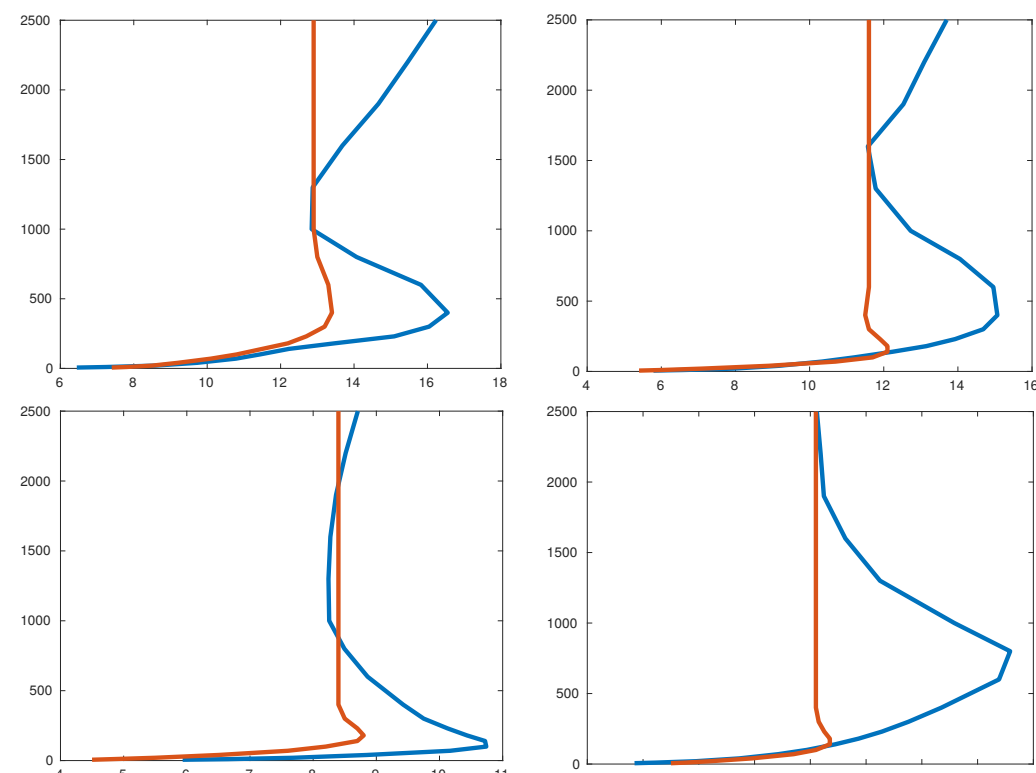
Variation över dygnet



Visar dygnsvariationer av förekomst av low-level jets vid olika årstider samt dygnsvariationer av skillnaden mellan WRF och den 1-dimensionella modellen. Det är tydligt att speciella förhållanden råder under vår och sommar, då jetar oftare bildas på förmiddagen när temperaturen på land överstiger den över hav, och varmluftskadvektion börjar ske och stabiliteten ökar över havet. Jetar som bildas under dessa förutsättningar genomgår sannolikt tröghetssvängningar och bibehålls därmed under lång tid.

Vindökning pga low-level jets

Genom att använda minimum-punkten i vindprofilen, alternativt punkten där lutningen är låg kan medelvindprofiler beräknas för tillfällena med low-level jets



Skillnad i vindhastighet på 120 m höjd mellan WRF och den 1-dimensionella modellen vid förekomst av low-level jets.

Månad	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul
Vindhastighetsökning (ms ⁻¹)	2.6	4.4	4.0	3.7	4.2