

# Nedisningsprognoser för vindkraft

presenterat på

**Vintervind 2008**  
**17-18 mars 2008 i Åsele**

**Esbjörn Olsson**

**SMHI/Sundsvall**

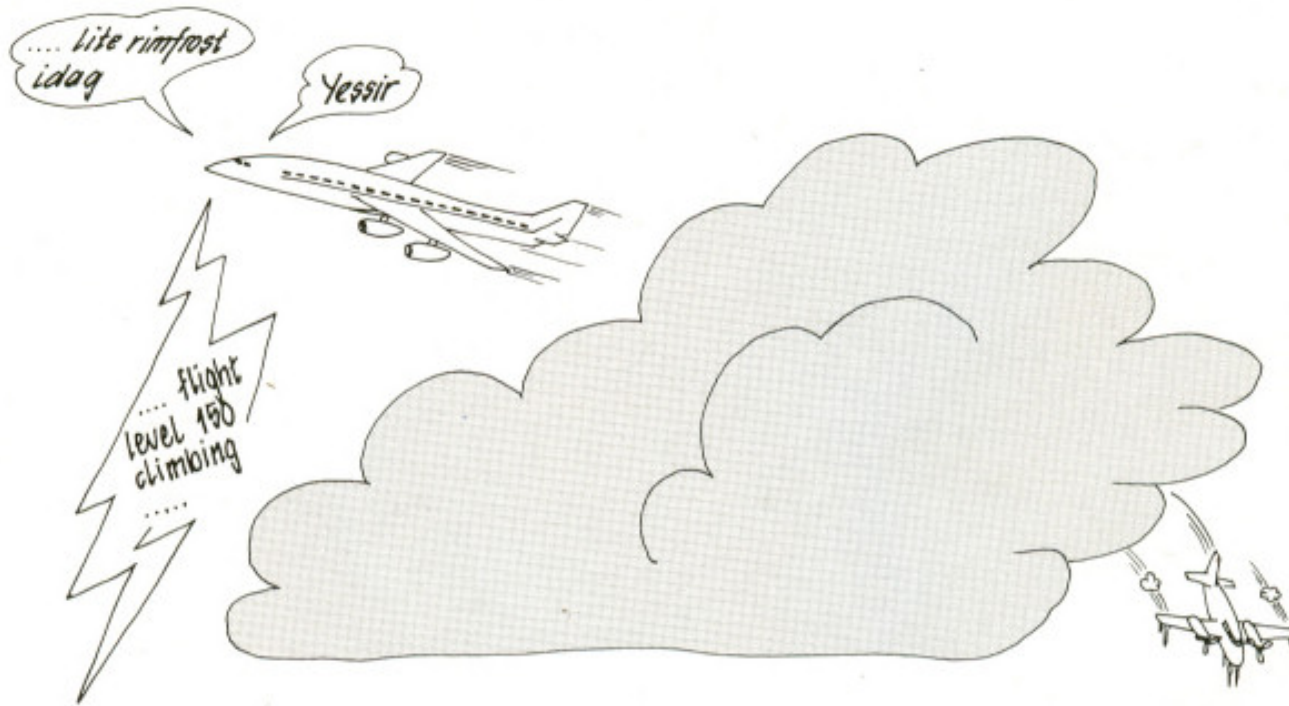
# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Innehåll:

- **Bakgrund**
- **Nuvarande produktion av isbildningsprognoser**
- **Prognosmetoder**
- **Prognosmodeller och deras begränsningar**
- **Framtidsutsikter**

# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Bakgrund



# ISBILDNING PÅ FLYGPLAN

# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Bakgrund

**Isbildning förekommer i moln och i underkyllt regn eller duggregn.**

**De meteorologiska faktorerna är:**

- **Luftens temperatur.**
- **Luftens vatteninnehåll.**
- **Dropparnas storlek.**

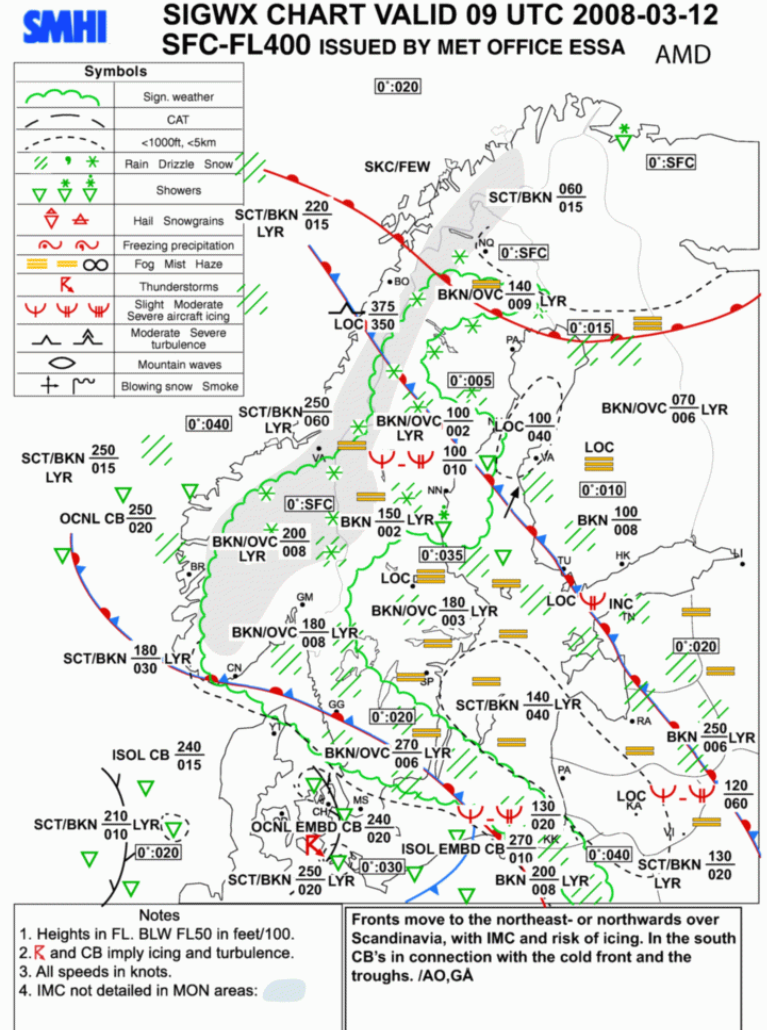
**Sedan tillkommer aerodynamiska faktorer.**

# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Nuvarande produktion av isbildningsprognoser

### Nordisk Significant Weather Chart:

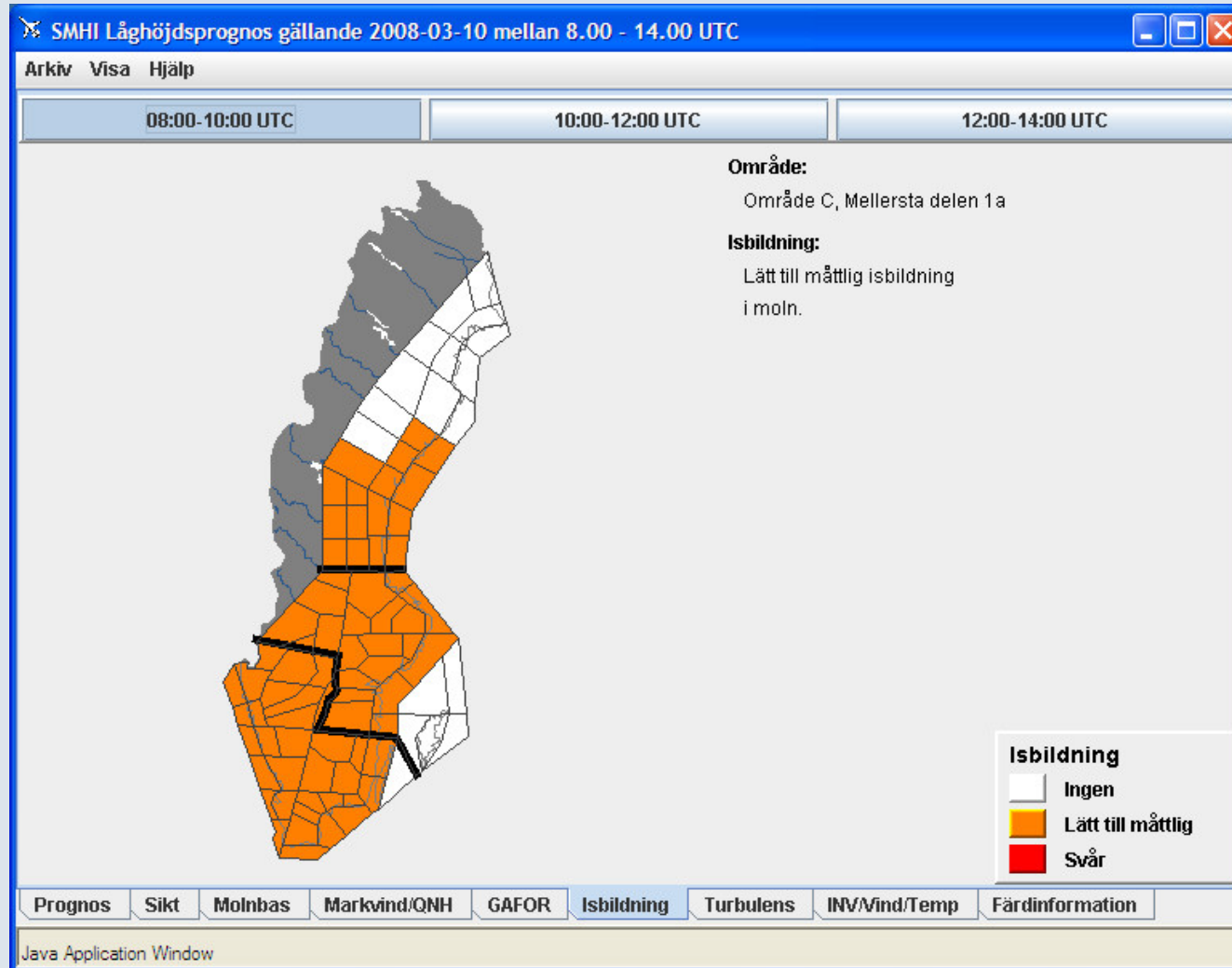
Kort prognos på flygvädret, produceras dygnet runt. Ny prognos var tredje timme.



# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Nuvarande produktion av isbildningsprognoser

Låghöjdsprognos för allmänflyget. 6-timmarsprognos som uppdateras var tredje timme dagtid.



# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Nuvarande produktion av isbildningsprognoser

### ■ SIGMET

- ESAA SIGMET 02 VALID 100600/101000 ESAA SWEDEN FIR SEV ICING FCST BTWN SFC AND 1000FT 60NM EACH SIDE OF A LINE FM N6300 E01200 TO N6100 E01730 MOV NE 20KT WKN=

### ■ Konsultation

**All produktion är helt manuell, meteorologen har tillgång till ett antal olika hjälpmedel för att sätta ihop sin prognos:**

**Observationer (mark, flyg, radar och satellit) samt förslag från prognosmodeller.**

# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Prognosmetoder

**Liksom för övriga typer av prognoser används data från meteorologiska modeller till att göra prognoser på nedisning.**

**Modellerna gör prognos på temperatur och vatteninnehåll med en viss tids- och rums-upplösning.**

**Det vi saknar av de meteorologiska faktorerna är droppstorlek.**

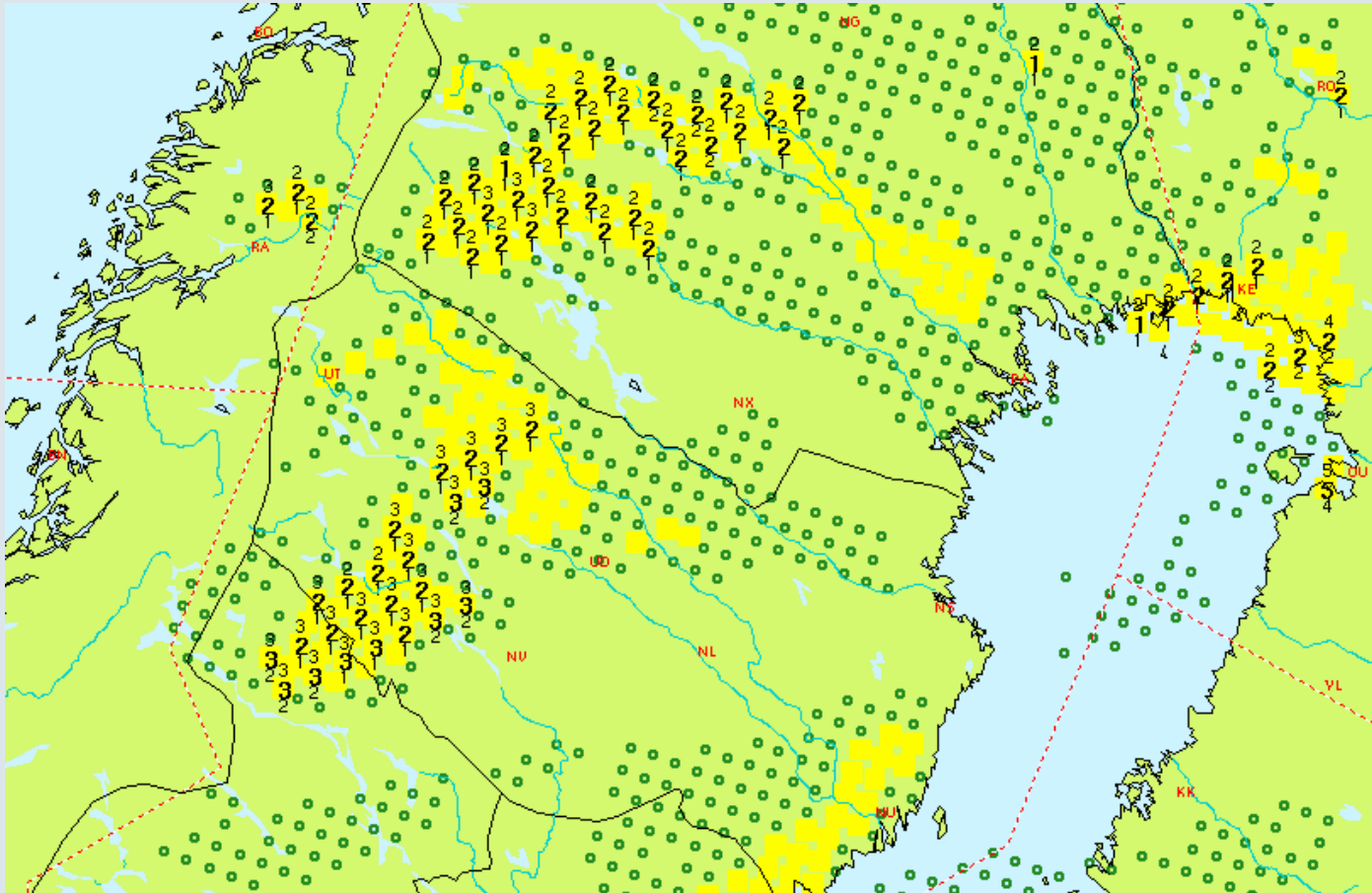
**Som ett substitut för droppstorlek används vertikalvind.**



# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Prognosmetoder

Automatiska nedisningsprognoser ur HIRLAM (High Resolution Limited Area Model):



# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Prognosmodeller och deras begränsningar

**Modellerna är uppbyggda för att på bästa möjliga sätt beskriva alla processer som pågår i atmosfären.**

**Ekvationssystemet är komplext och måste lösas med numeriska (approximativa) metoder.**

**För att köra en modell krävs det att atmosfärens tillstånd i utgångsläget är känt. Alla tillgängliga observationer vägs samman till en utgångsanalys.**

# Nedisningsprognoser för vindkraft

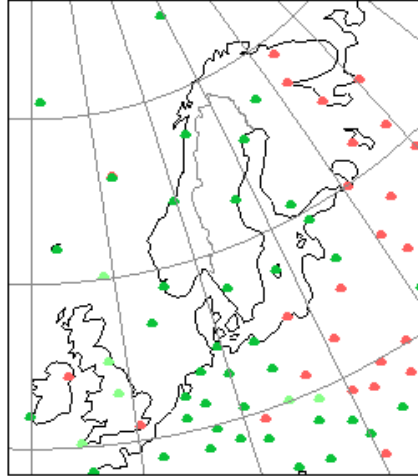
## Prognosmodeller och deras begränsningar

### Problem #1:

Begränsningar i tillgången på observationer ger osäkerhet i utgångsanalysen.

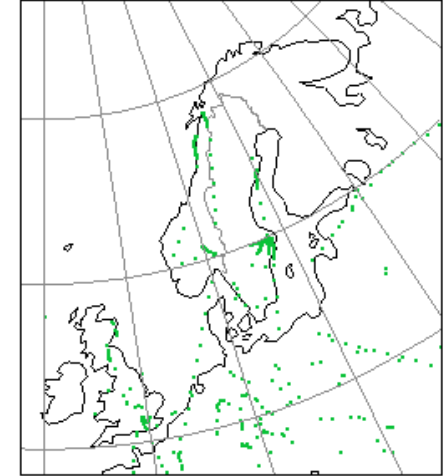
Speciellt besvärande är bristen på information om den vertikala fördelningen av fuktigheten.

TEMP 20080310 00 Maskin: BLIXT

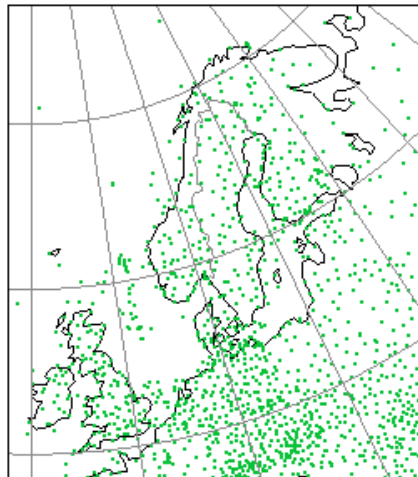


röd - hel eller nedre saknad  
ljusgrön - övre saknad

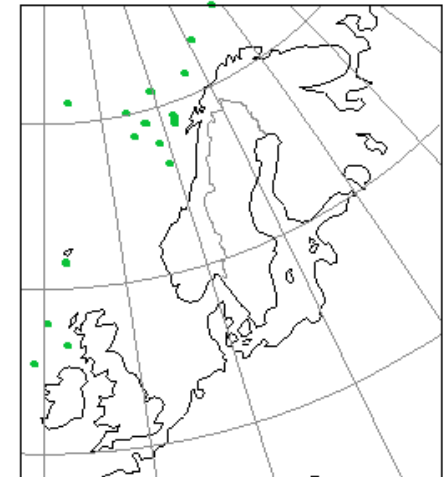
AIRCRAFT 20080310 00



SYNOP 20080310 00



DRIBU och PILOT (blå) 20080310 00



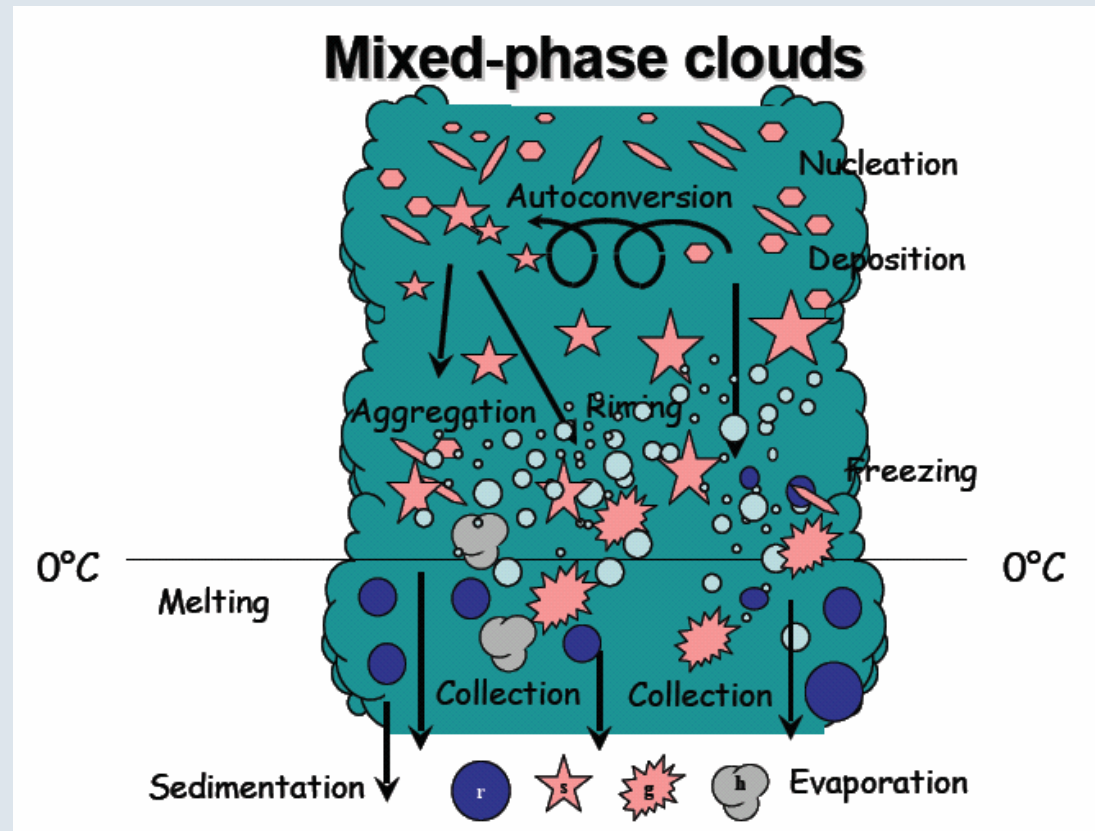
# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Prognosmodeller och deras begränsningar

### Problem #2:

Många komplicerade processer som är svåra att beskriva exakt.

Beräkningarna bör ske med så hög rumslig upplösning som möjligt



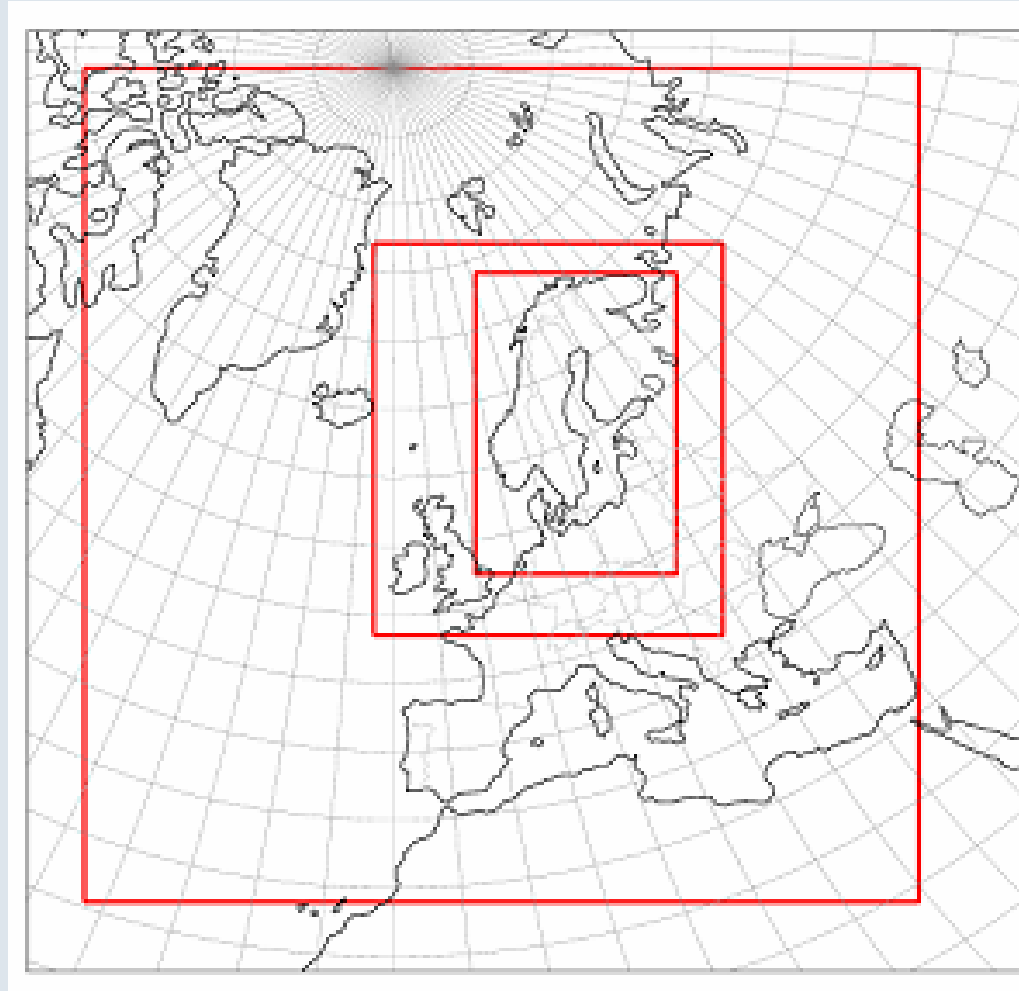
# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Prognosmodeller och deras begränsningar

**SMHI driver 3 olika varianter av HIRLAM som används för alla typer korta prognoser ( $\leq 2$  dygn).**

**5, 11 och 22 kms horisontell upplösning.**

**Högre upplösning -> mer detaljerade prognoser.**

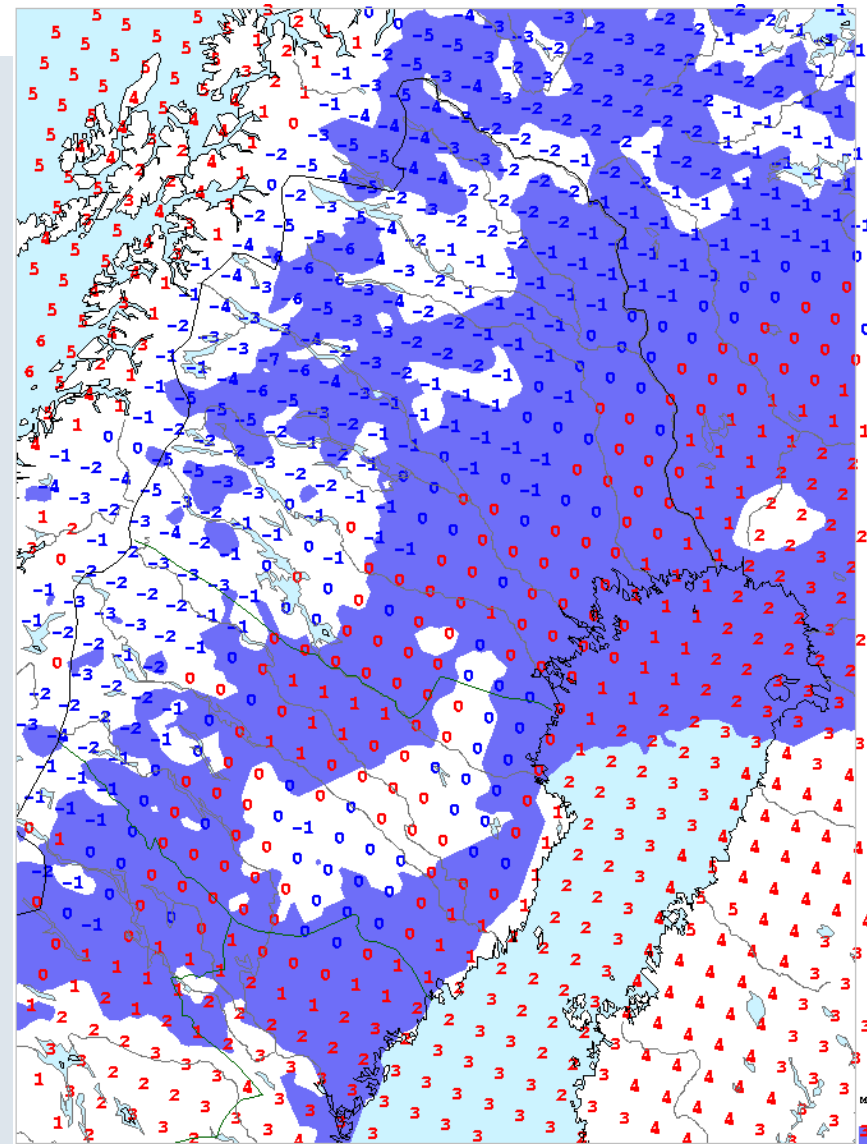


# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Prognosmodeller och deras begränsningar

Underlag till potentiell nedisningsprognosprodukt ur HIRLAM05: Molnvatten och temperatur på c:a 100 meters höjd över marken.

Kan anpassas topografiskt till specifika parker eller enskilda verk.



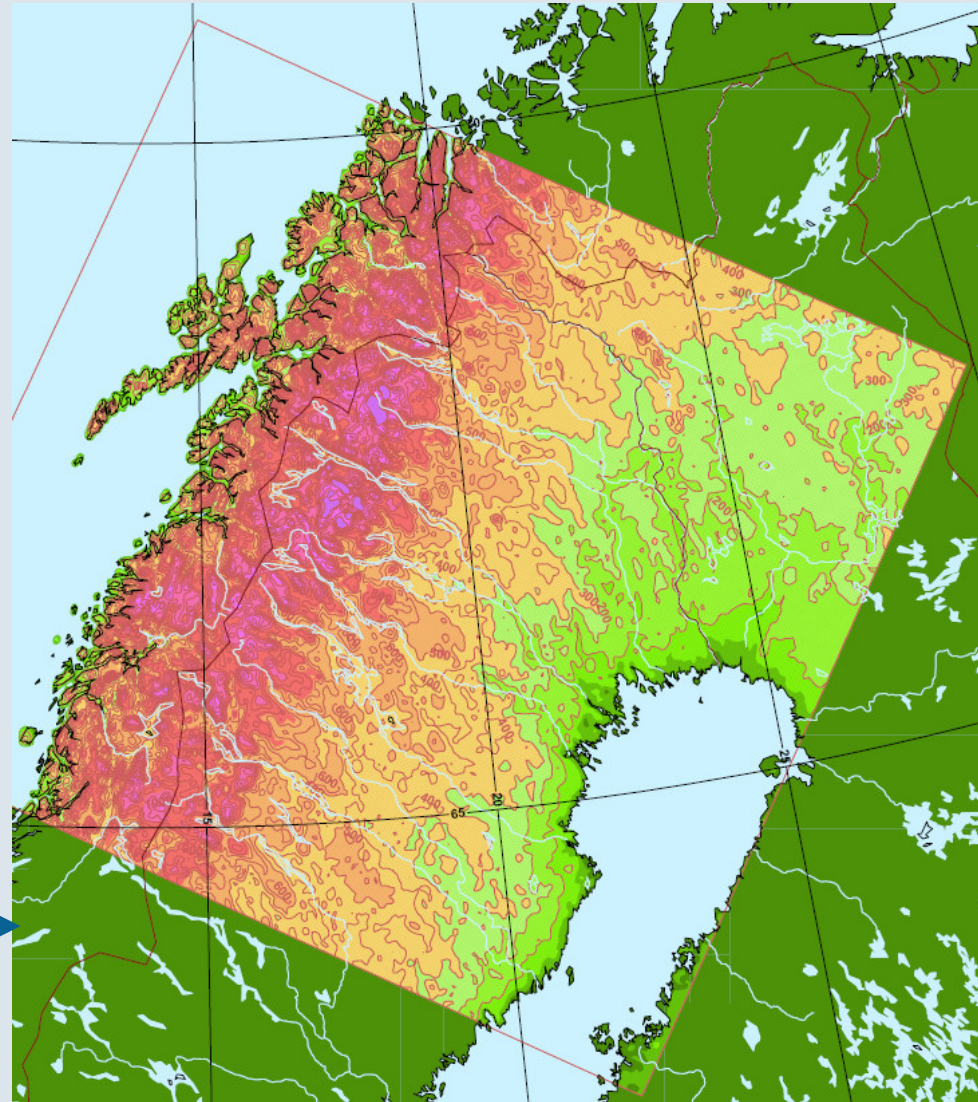
# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Framtidsutsikter

Utveckling pågår mot bättre modeller med högre upplösning.

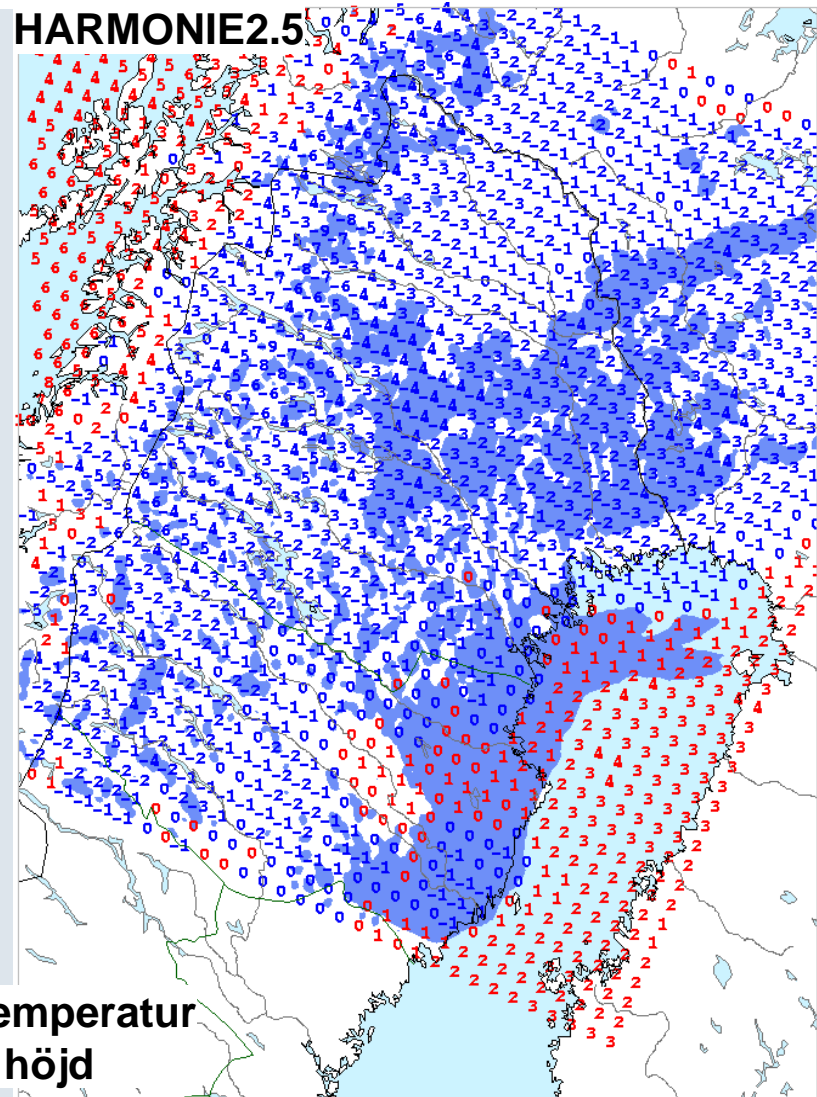
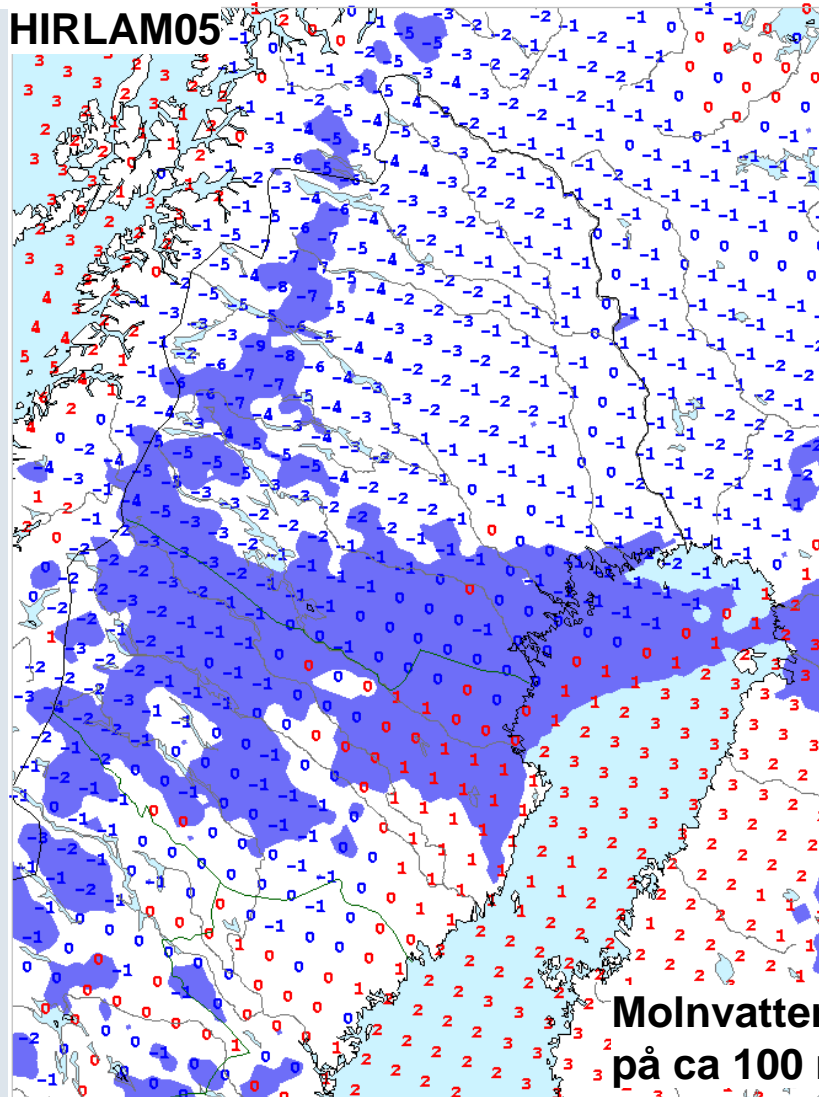
Bättre beskrivning av småskaliga processer och bättre tillvaratagande av satellit- och radar-data i initialanalysen.

SMHI HARMONIE med 2.5 km upplösning körs nu på test. →



# Nedslagningsprognoser för vindkraft

## Framtidsutsikter



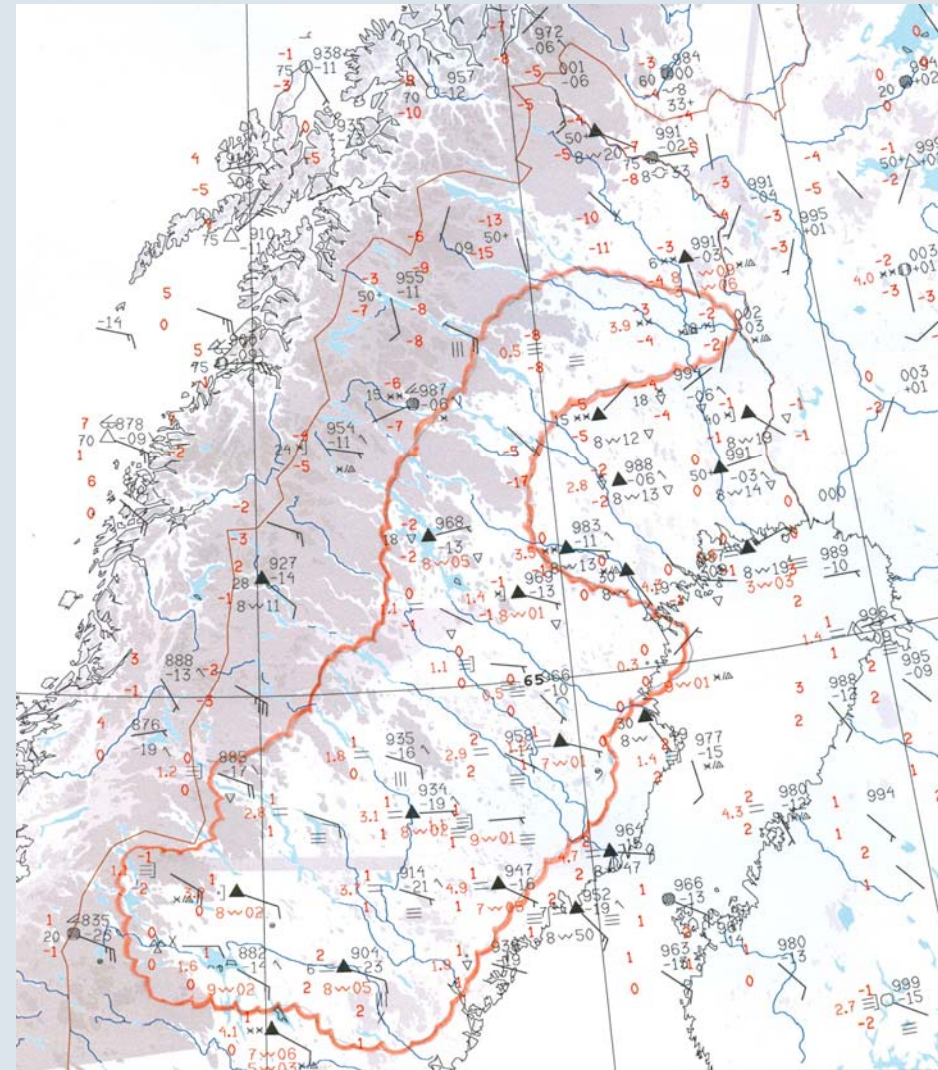


# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Framtidsutsikter

Observationer att jämföra med prognoserna på föregående sida.

Området som är inringat med den röda linjen har bedömt molnbas under 150 meter.



Tid: 08-03-12 00Z

# Nedisningsprognoser för vindkraft

## Framtidsutsikter

**Vi kommer framöver att testa olika modellers förmåga att göra prognos på nedisning genom att jämföra med mastmätningarna i Sveg.**

**Sammanfattningsvis så finns idag ingen färdig produkt som heter **Nedisningsprognoser för vindkraft** men vi har hyfsade förutsättningar att få fram något användbart om behovet finns.**