



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

LAPS: Testbed- havainnoista analyysiksi

Janne Kotro

Kaukokartoitus/Tutkimus

6.4.2006





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Lähihetkiennustaminen (nowcasting)

- **Ennustamista vallitsevasta säätilasta muutama tunti eteenpäin**
- **Käsite pitää sisällään vallitsevan sään tarkan kuvauksen eli (meso)analyysin**



-
-
- 1) What happened?
 - 2) Why did it happen?
 - 3) What is happening?
 - 4) Why it is happening?



Analyysi

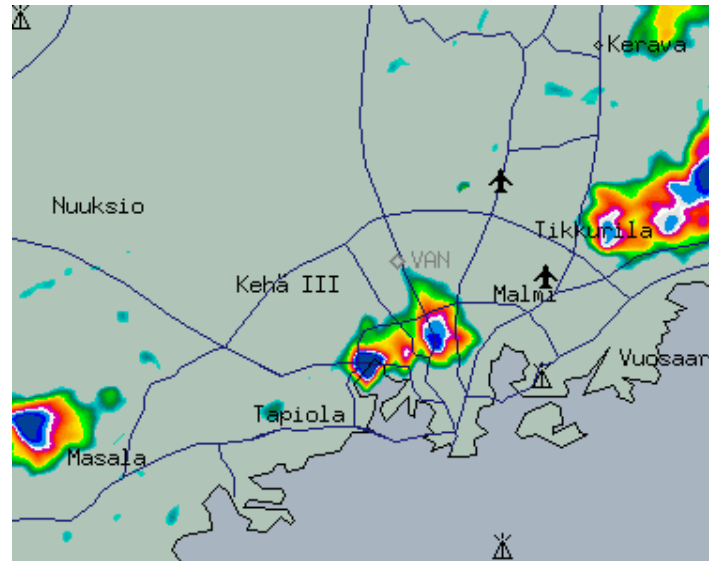
- 5) What is going to happen?
 - 6) Why is it going to happen?
-



Ennuste



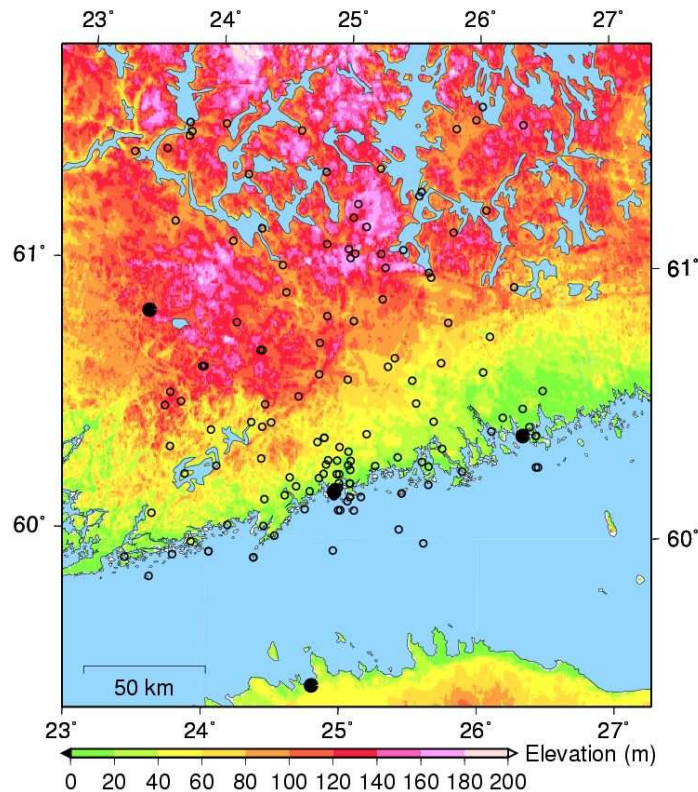
Paikalliset sääilmiöt



- **Ovat tyypillisesti pienikokoisia ja lyhytkestoisia**
 - laajuus on tyypillisesti noin 1-10 kilometriä
 - elinaika alle kolme tuntia.
- **Sääilmiöiden tarkka ennustaminen edellyttää usein havainto(j)a olemassa olevasta kehityksestä**



Havainnot – analyysin perusta



- **Tärkeää ajallinen ja paikallinen tiheys**
 - Toisiaan tukevia mittauksia
 - HTB tuottaa 24 tunnissa:
 - Satoja tuhansia pintasäämittauksia
 - n. 160 000 WXT-mittausta
 - Satoja miljoonia kaukomittauksia
 - Säänutka n. 415 milj.

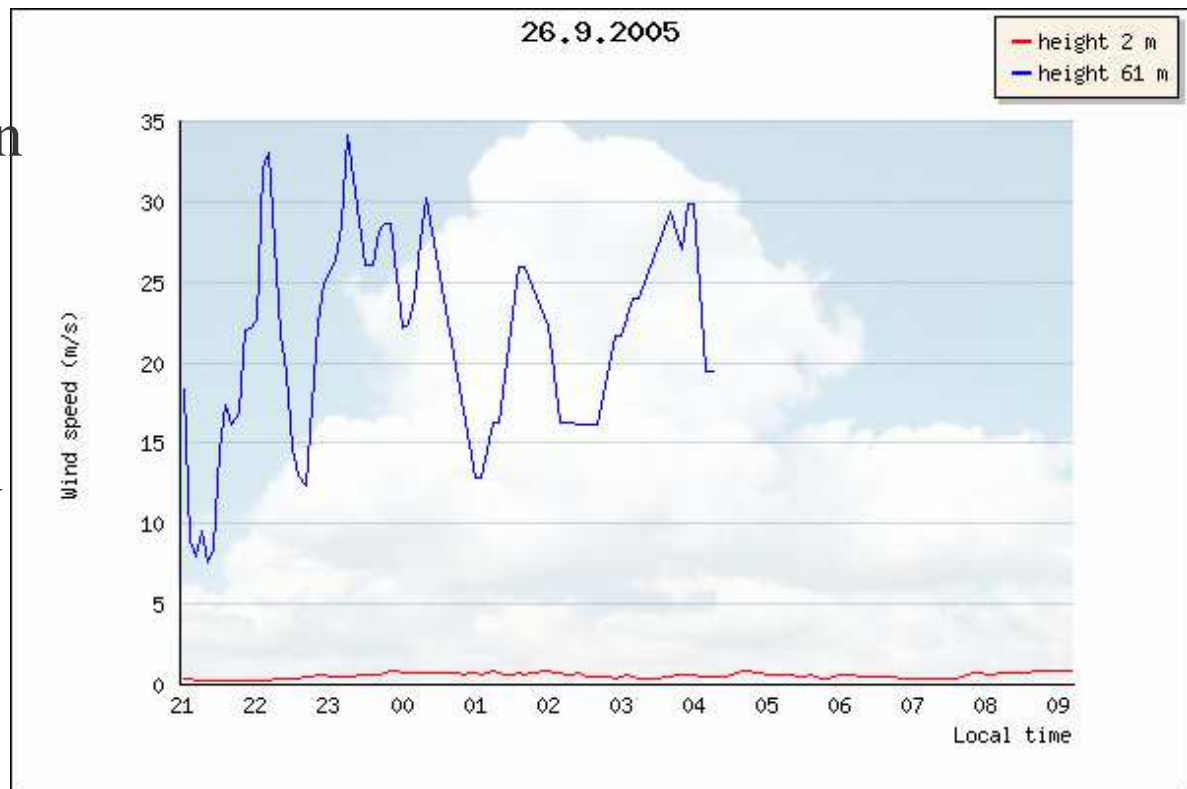


Objektiivisen analyysin haasteita

- Havaintojen laatu

Onko mittari viallinen
vai onko havainto
oikea?

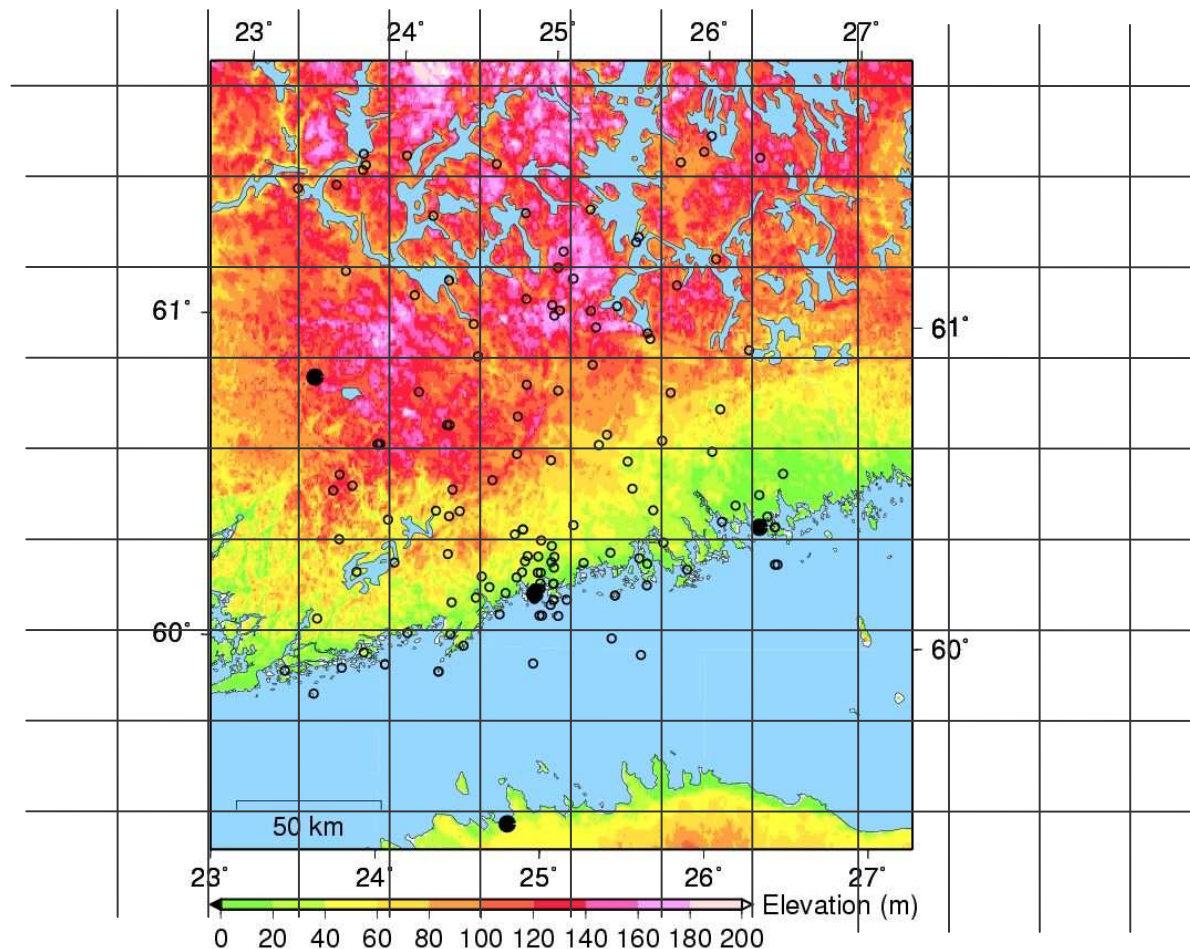
Analyysin
onnistuminen riippuu
paljon havaintojen
laadusta.





Objektiivisen analyysin haasteita

- Interpolointimenetelmä, joka säilyttää sääilmiöiden hienorakenteet



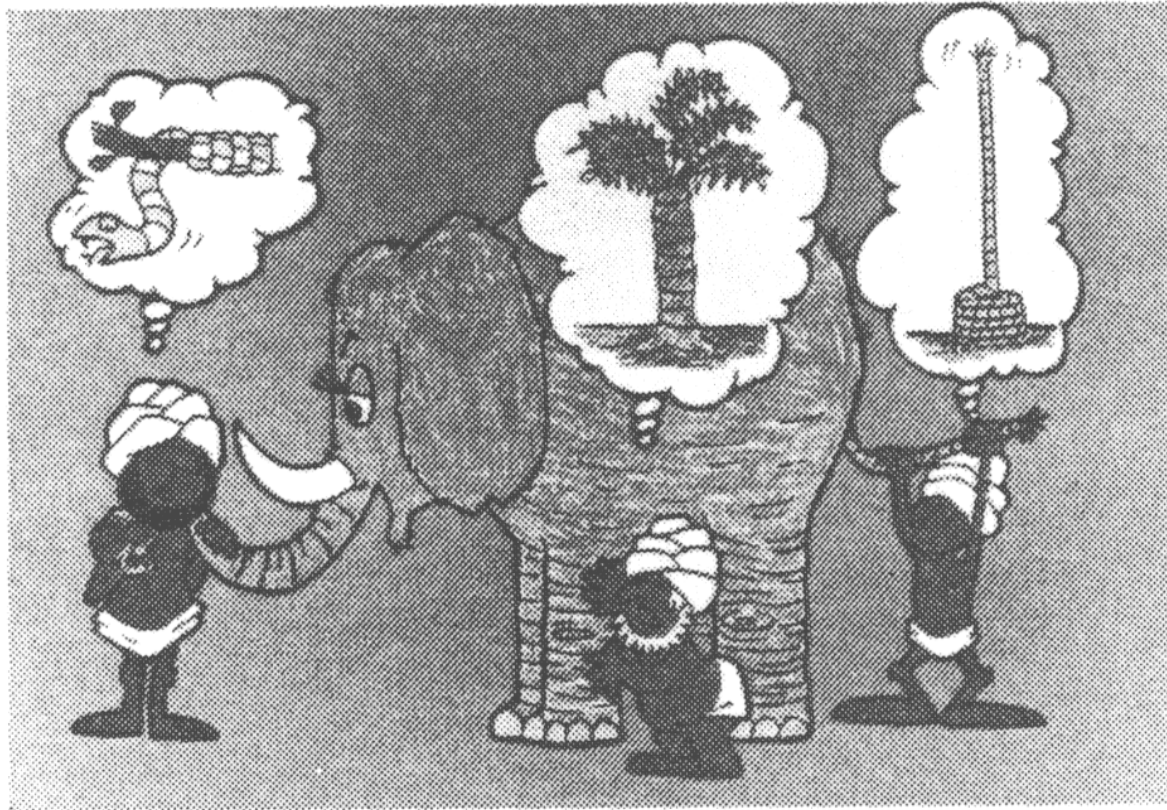


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Objektiivisen analyysin haasteita

- Tiedon yhdistäminen
 - Subjekttiivisen tiedon liittäminen analyysiin?



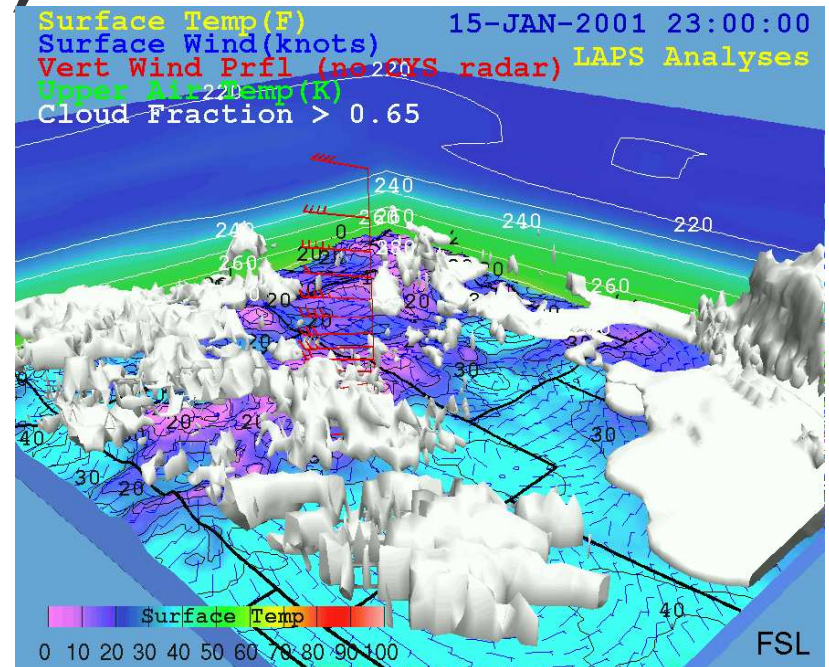
Doswell



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Local Analysis and Prediction System (LAPS)

- Kehitetty vuodesta 1988
- NOAA Global Systems Division
(ent. Forecast Systems Laboratory)
- Tehty lähihetkiennustamisen
tarpeisiin
- Tuottaa 3D analyysjä rajatulle
alueelle



FORECAST
SYSTEMS
LABORATORY
BOULDER, COLORADO



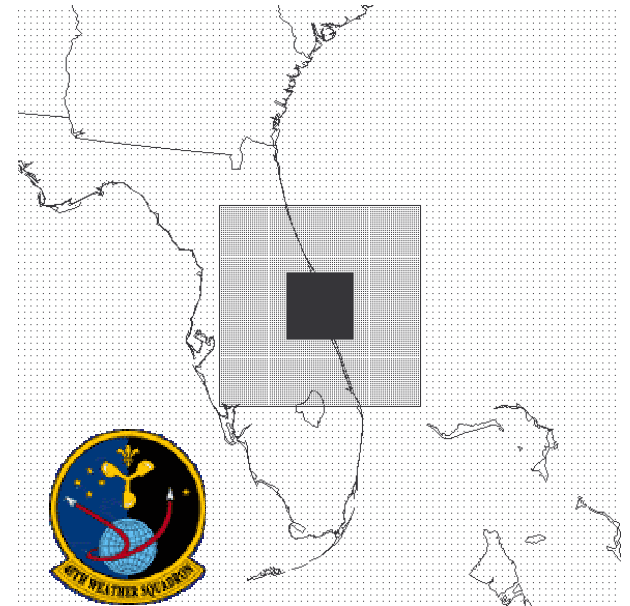


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



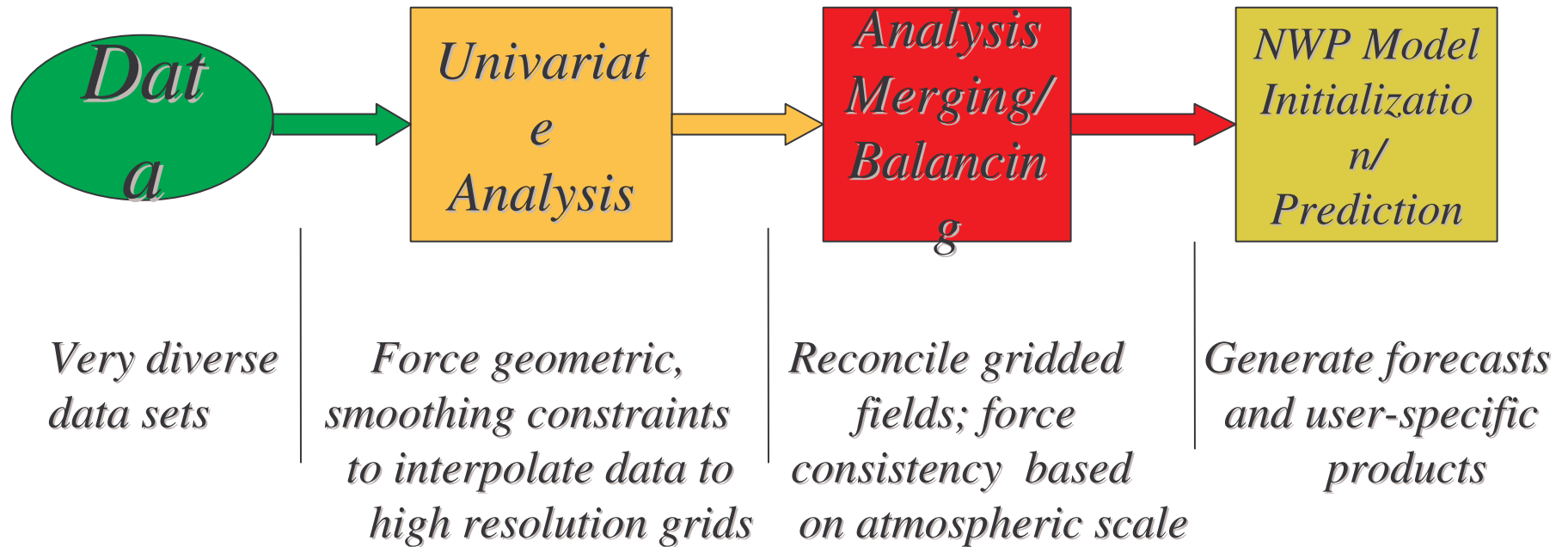
Operatiivisessa käytössä

- U.S. National Weather Service Forecast Office
- mm. Taiwan Central Weather Bureau
- the U.S. Space Centers
 - lentosääennustuksen ja leviämismallinnuksen tukena
- Air Force Weather Agency (AFWA)





LAPS Basic Structure



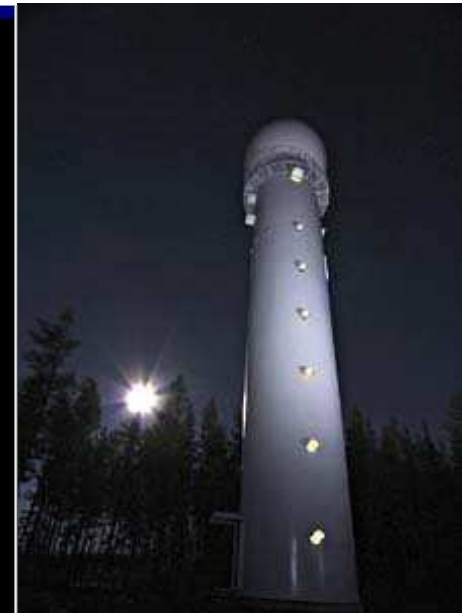
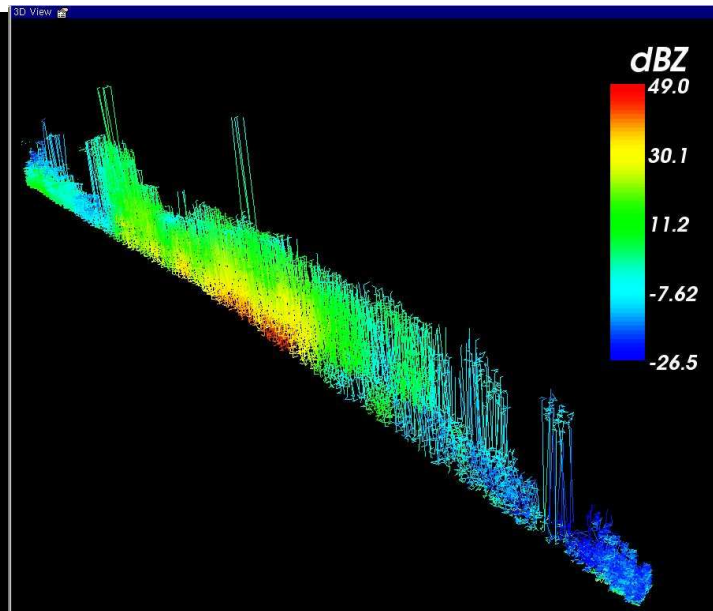


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



LAPS pystyy hyödyntämään monipuolisesti havaintoja

- Säättutka(t)
 - 3D tutkaheijastavuus, tuuli
- Satelliitti
 - Radianssit, liikevektorit, luotaukset



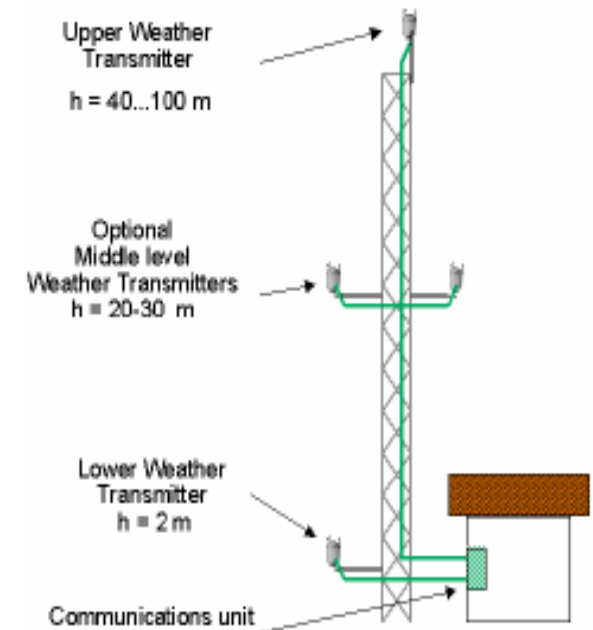


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



- Radioluotaukset (pudotusluotaimet)
- Mastohavainnot
- Pintahavainnot
 - METAR,SYNOP,SHIP,Mesonet...
- Lentokone (AMDAR)
- Tuulikeilaimet
 - SODAR
 - RASS
- GPS-kosteus
- Passiiviset radiometrit

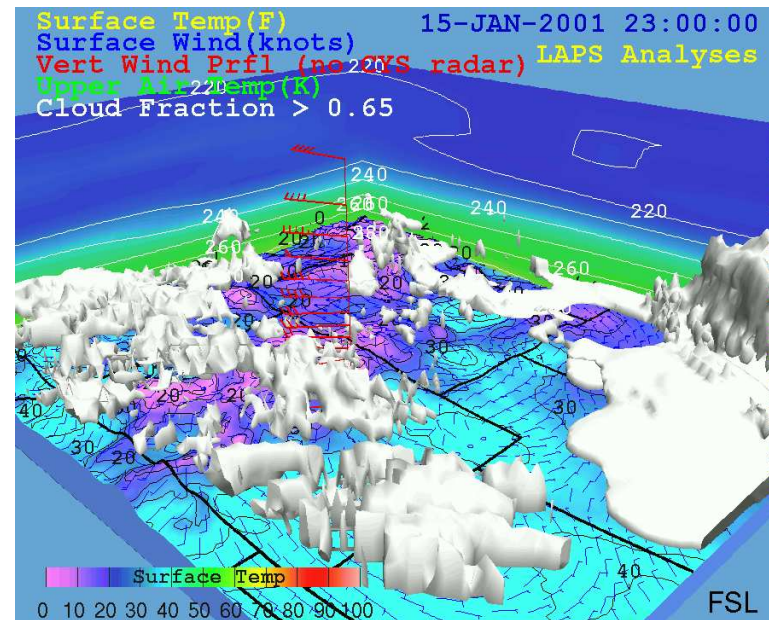
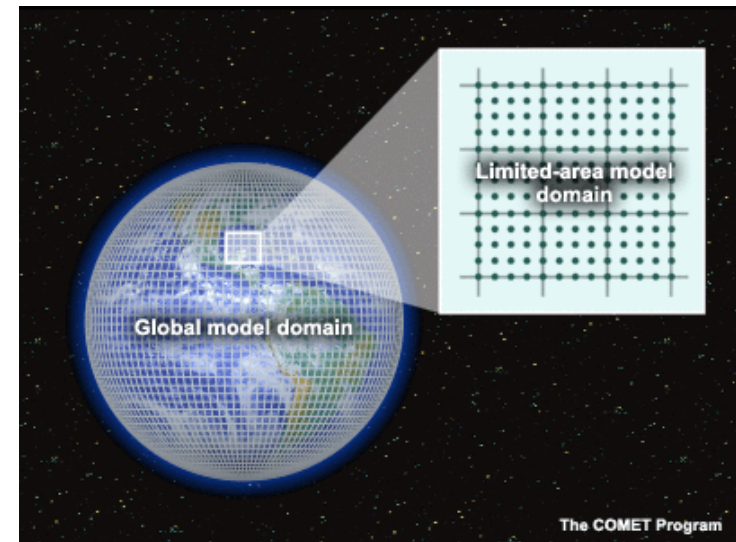
=~ HTB-havainnot





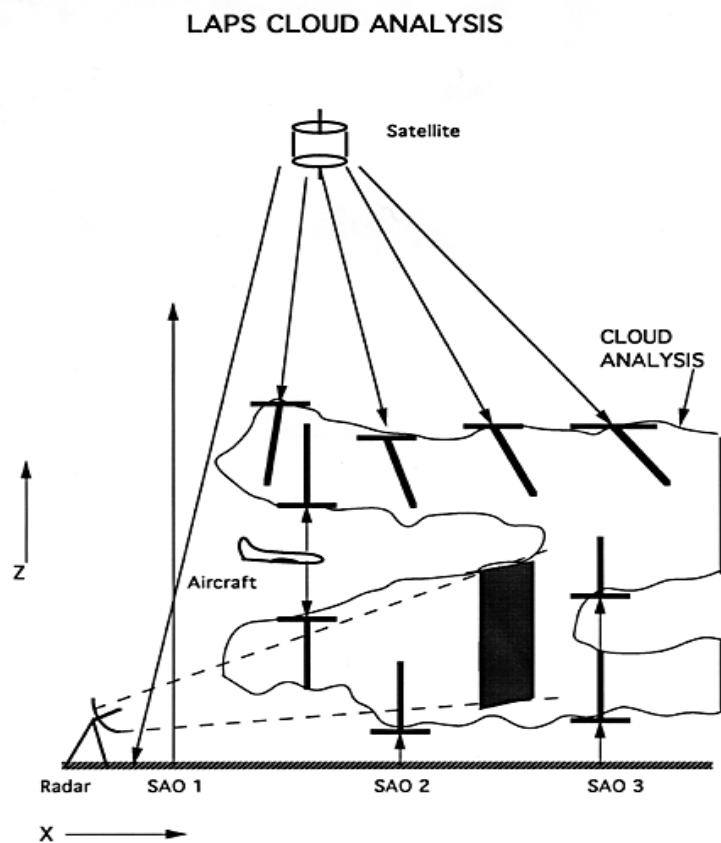
Mitä LAPS analysoi?

- **Tarvitsee taustamallikentän**
 - esim. HIRLAM-ennuste
- **3D lämpötila, kosteus, tuuli, pilvet**
- **Johdettuja suureita mm.**
 - Jäätämisindeksi
 - Joukko konvektio-indeksejä
 - Ventilation index





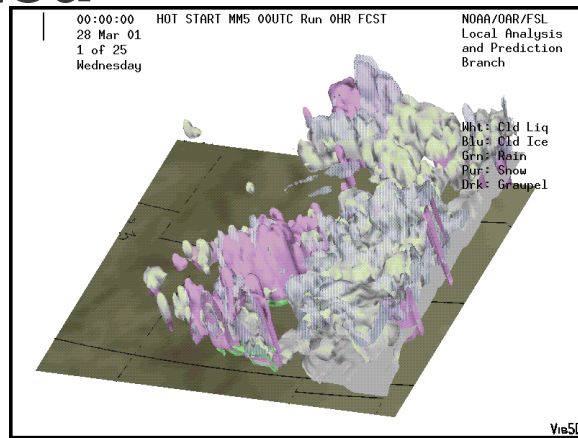
LAPS pilvianalyysi



- **Ala- ja ylärajat**
- **Pilvipeitto**
- **Pilven olomuoto**
- **Sade, olomuoto**
- **Arvio vertikaalinopeudesta pilvessä**

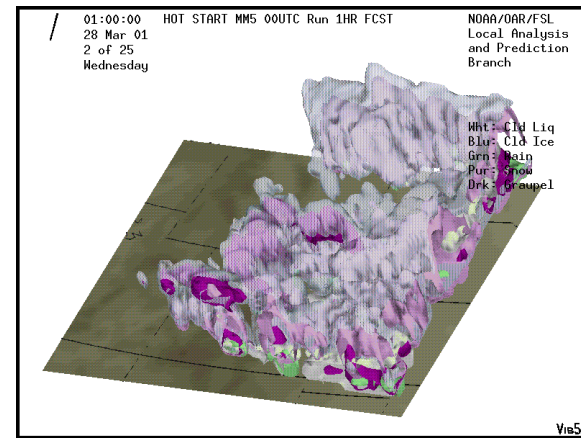


Analyysiä voidaan käyttää sovelluksissa, joissa tarvitaan ajallisesti ja paikallisesti tiheää säätietoa



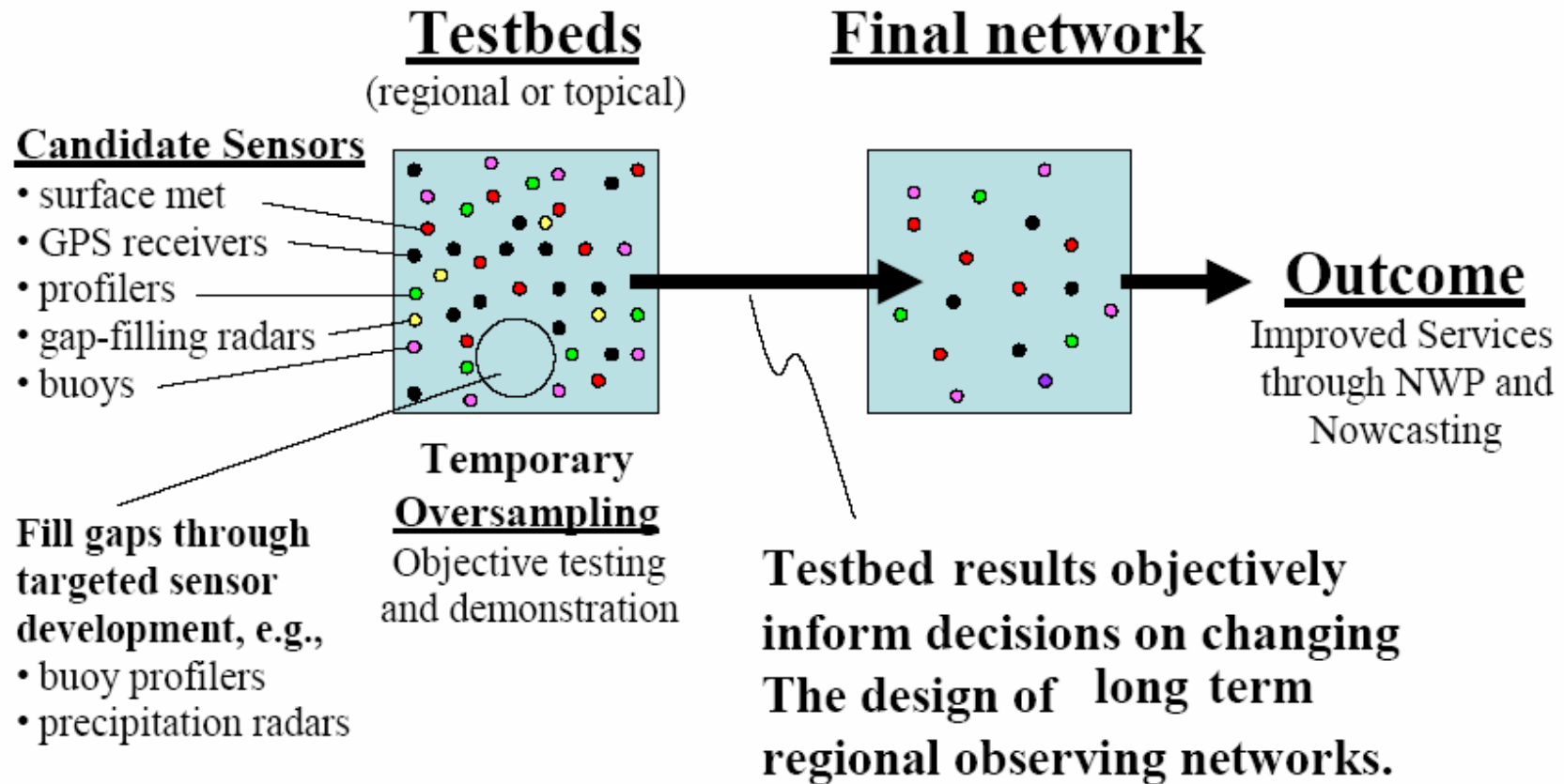
00Hr Fcst, Valid 28 Mar 01/00Z

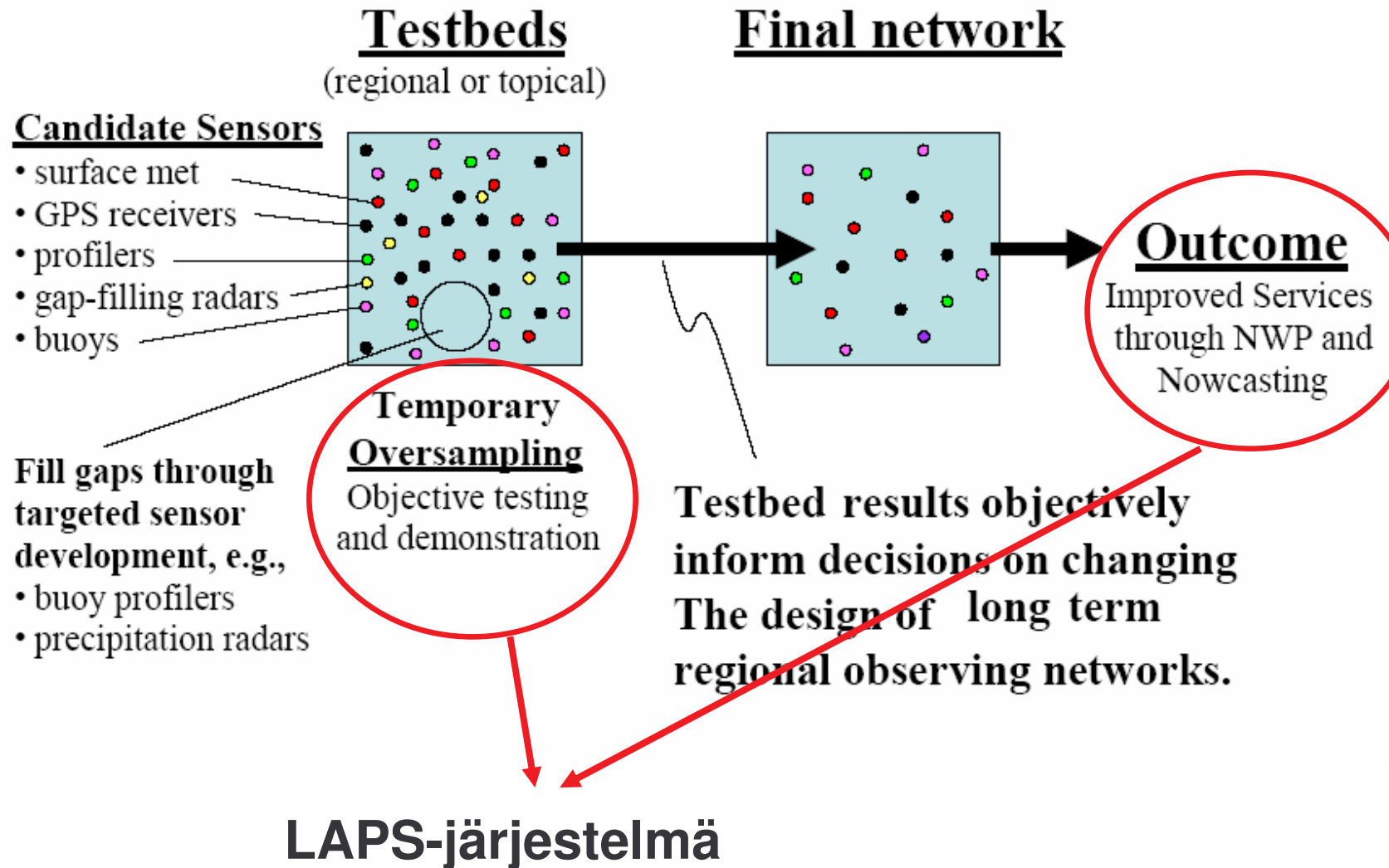
Analyysi



1h ennuste

- NWP-mallissa, ilmanlaatu, yms. ympäristösovellukset

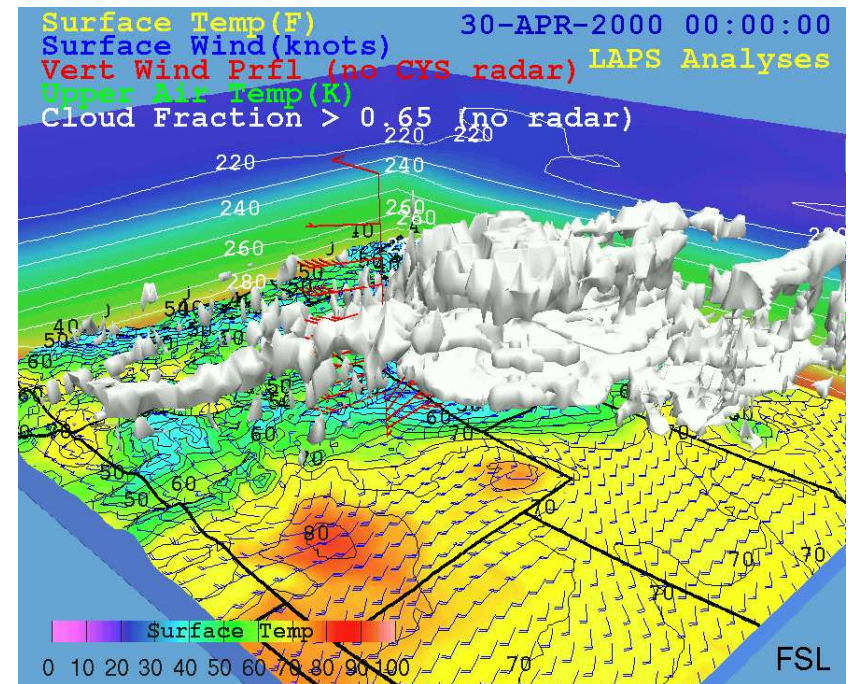
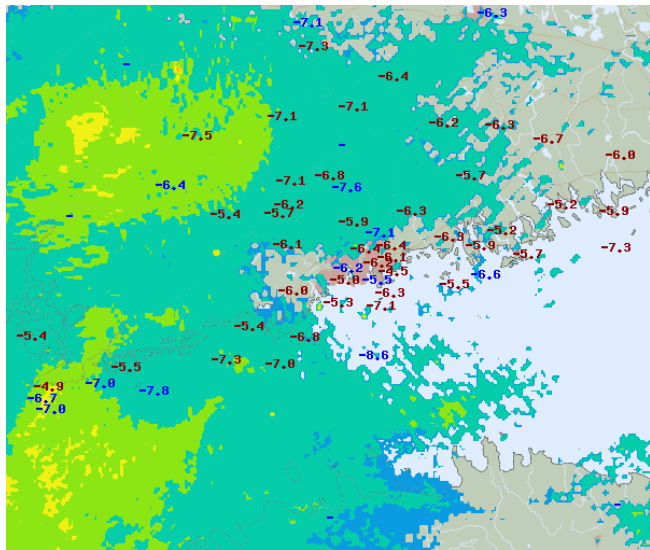






LAPS ja IL tilanne tänään

- Käytettävyysselvitys yhteistyössä Vaisalan kanssa
- Testbedin havainnoilla toimiva koejärjestely ja demo



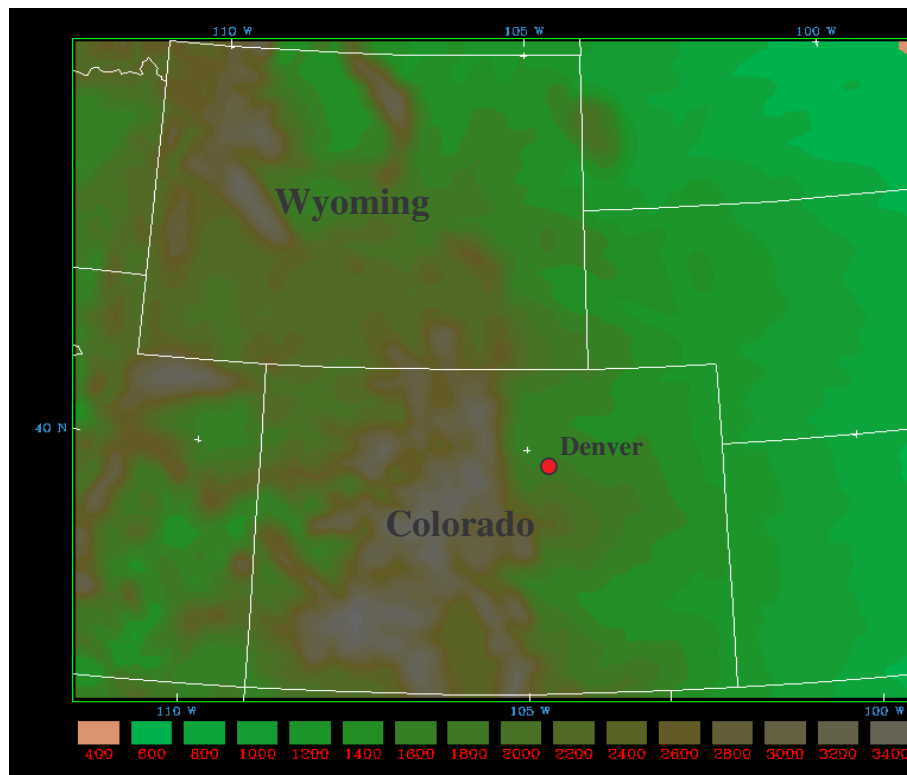


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

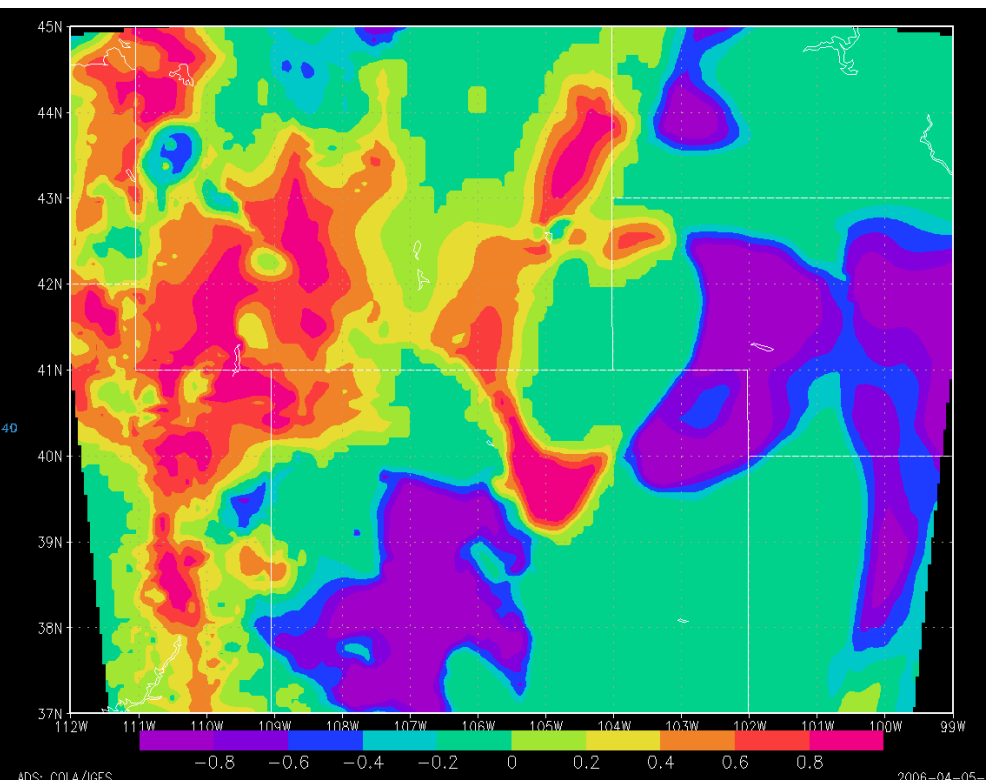


Erik Gregowin Hot-Start kokeita MM5-

mallilla
MM5 output, 1 timestep 26 Jan 2006 21 UTC



Terrain height in color



MM5 output; Cloud fraction at
middle height



Yhteenveto

- **Sääilmiöiden ajallisesti ja paikallisesti tarkka ennustaminen edellyttää usein havaintoa olemassa olevasta kehityksestä**
- **Kattavin ja ajantasaisin kuva säästä saavutetaan yhdistämällä useita eri säähavaintoja samasta ilmiöstä**
- **LAPS-järjestelmän tuottamia 3D analyyskejä voidaan käyttää**
 - Testbed-tutkimuksiin esim.
 - Havaintoverkkoon liittyvät tutkimukset
 - Sääilmiöiden tutkimus
 - sovelluksiin, jotka edellyttävät hyvää meteorologista tarkkuutta
 - esim. ilmanlaatu