STATUS OCH NÄSTA STEG FÖR MESAN: SIKT OCH MOLN

Susanna Hopsch[1], Saeed Falahat[1], Anna Jansson[1], Samuel Junesjö[1], Pehr Meldert[1]
[1]SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Norrköping

OPERATIONELL MESAN: STATUS

MESAN (**Mes**oskalig **An**alys) är ett operativt system för analys av främst markparametrar. Analysen ska i princip kunna genereras oavsett tillgång på indata och körs varje timme. Mängden tillgängliga observationer och analyserade parametrar vid varje körning varierar.

Metod:

Statistisk post-processning av griddade prognoser mha optimal interpolation (dvs. kombinera bakgrundsfält med observationer). Modellen använder bl.a. gridpp[i] och titanlib[ii] från MET Norway.

Indata:

NWP indata: MEPS mbr000 som första gissning
Observationer: smhi-stationer, internationella stationer,1h-radarkomposit, satellit-komposit (Geostationära & polära kompositer av molnmängd och molntopshöjd), VViS-stationer

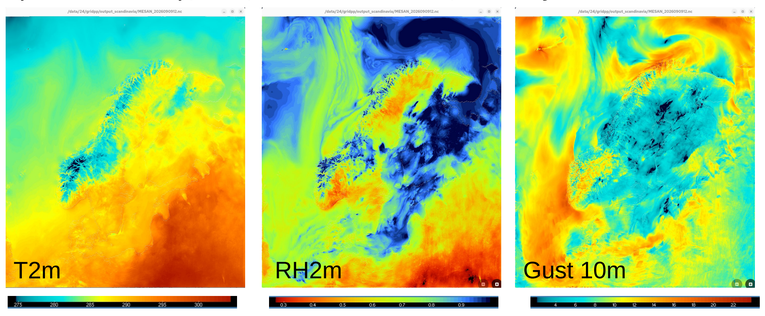
Utdata:

samma grid som NWP input

Parametrar som finns I analyserna:

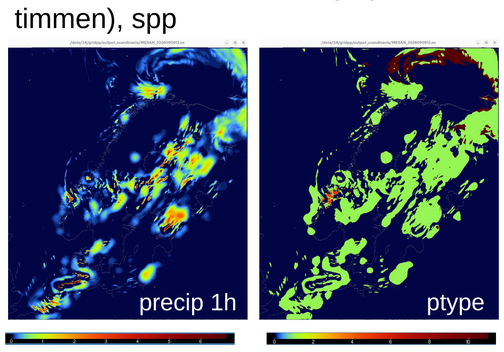
Temperatur, fukt och vind:

2m temperatur, 2m daggpunktstemperatur, 2m relativ fuktighet, 2m wet-bulb temperatur, min- & max temperatur (06 & 18UTC), sikt, 10m U &V vind, 10m byvind



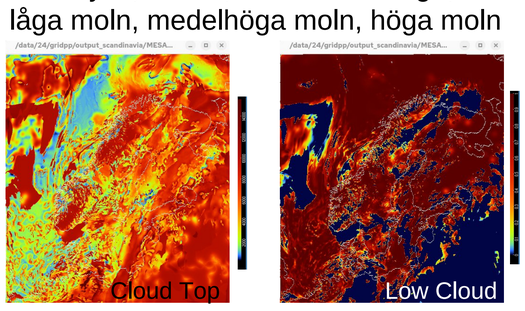
Nederbörd och snö:

nederbörd (1h, 3h, 12h, 24h ackumuleringar), snöfall (1h, 3h, 12h, 24h ackumuleringar), nederbördstyp (sista timmen), spp



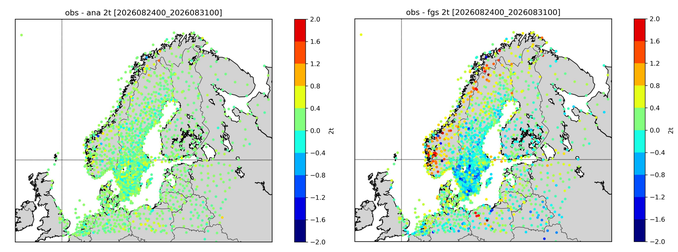
Tryck och moln:

Marktryck, MSLP, total molnmängd, molnbas, molntop, låga moln, medelhöga moln, höga moln



Verktyg för monitorering och utvärdering:

interaktivt web-baserad och batch-verktyg för visualisering av tidsserier, kartor osv.

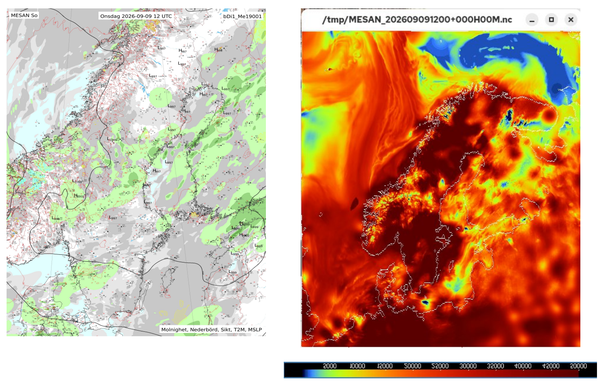


Exempel för 2m temperatur från 2026-08-24 till 2026-08-31. Differens-karta av obs - analys (övre vänster) och obs - första gissning (övre höger) och tidsserie för dessa (analys, första gissning)

PARAMETERN SIKT

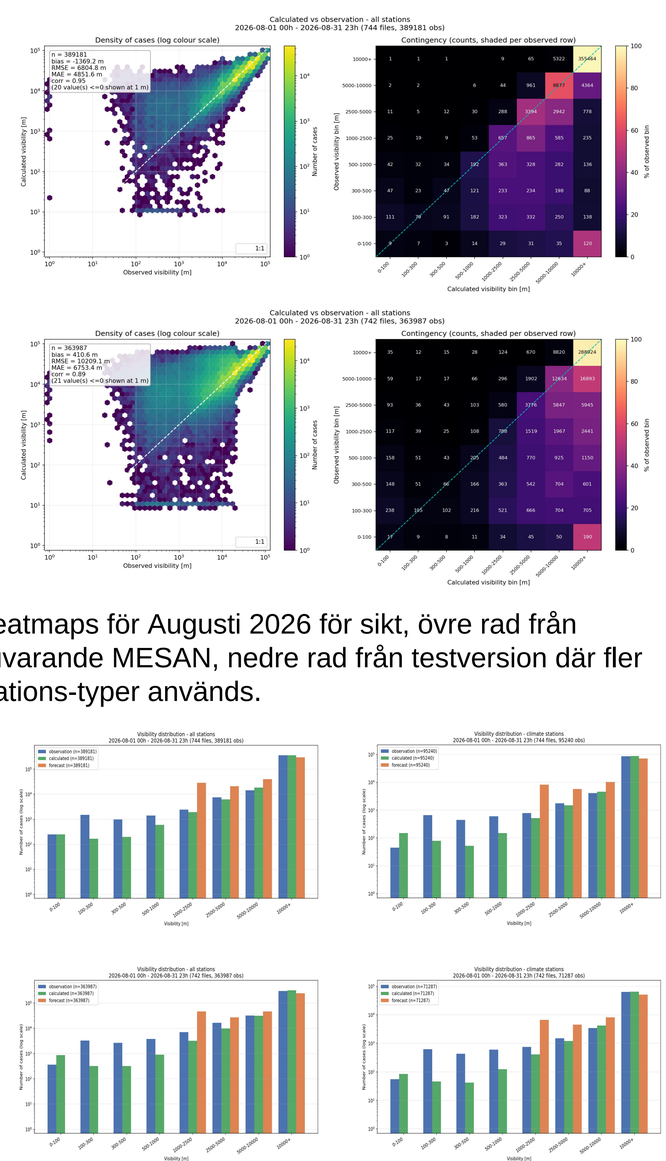
Beräkningen av horisontell sikt görs på liknande sätt som det gjordes i tidigare versioner av MESAN, dvs. här används aktuella analyserna för relativ fuktighet, nederbördstyp och nederbördsintensitet (med hjälp av 1h nederbörd, relativ fuktighet och wetbulb temperaturen).

Markobservationer från automatstationer används till interpolationen i gridpp-modulen. Innan resultatet skrivs till filen, säkerställer man att eventuella värden <= 10m sätts till 10m.



Exempel på prognos-meteorologernas MESAN-karta för 2026-09-09 12UTC (vänster) och parametern sikt från MESAN för samma tillfälle och hela ytan (höger).

Tester görs för närvarande där även sikt-observationer från VViS-stationerna inkluderas. En första granskning av en testperiod visar att dessa stationer behöver kvalitets-granskas extra noga för att förhindra att analys-kvaliten försämras. Fortsättning följer framöver!



Heatmaps för Augusti 2026 för sikt, övre rad från nuvarande MESAN, nedre rad från testversion där fler stations-typer används.

Jämförelse mellan nuvarande och testversion med hänsyn till utvalda sikt-spann. Övre rad: nuvarande MESAN för alla stationer (vänster) och enbart klimatstationer (höger), nedre rad för testversionen där fler observations-typer används.

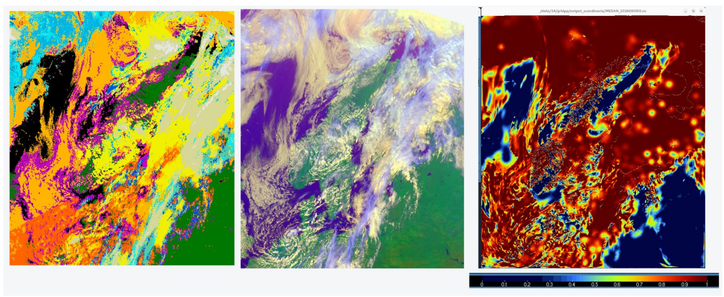
Notera att staplarna visar att den beräknade första gissningen (orange staplar) begränsas i MESAN till minst 1000m, men den analyserade sikten kan vara lägre än så. Metoden kommer att förbättras och likaså förbättra kvalitets-säkringen av observationerna som används.

MOLN-PARAMETRAR: MOLNMÄNGD, MOLNBAS

Total molnmängd i MESAN:

Använder molnmängden från MEPS som första gissning. Observationerna fås från markobservationer, samt från superobservationer från satellitdata

Superobservationerna av molnmängd täcker hela MEPS arean och ger därmed även täckning över haven och områden med få markbaserade observationer. Produkten består av data från såväl geostationära som polära satelliter, där data med den högsta kvaliteten används i varje pixel av satellit-vyn. Data beskriver enbart molnmängd mellan 0-1 (dvs mellan 0 till 100%) men tar inte ställning till genomskinligheten av molntäcket.

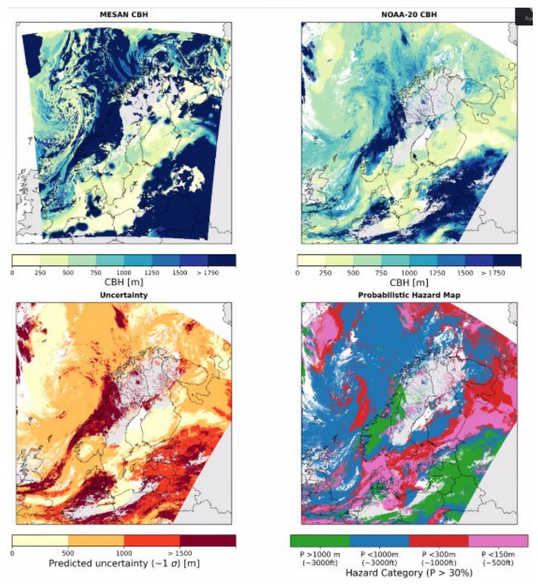


Bilderna visar: satellit-bild med klassade moln från kompositen (vänster), översikt för 2026-09-09 12UTC (mitten), total molnighet analys från MESAN för samma tidpunkt till höger (färgskala visar molnighet från 0 till 1, dvs 0 till 100%)

Molnbas i MESAN:

Nuvarande modell använder profiler från MEPS för att uppskatta en första gissning av molnbashöjd. Metoden utgår från att MEPS prognoserna av temperatur- och fuktighetsskiktningarna är korrekt, även i molnfria områden. En fiktiv molnbas sätts till höjden av den lägsta modellnivån i första gissningen där den relativa fuktigheten överstiger ett visst tröskelvärde.
Markbaserade observationer fås från automat-stationer och manuella stationer. Antalet observationsstationer är dock mycket begränsat och beskriver oftast tillståndet inom endast en relativt sett liten area.

SMHI's team för nowcasting och fjärranalys utvecklar en satellit-baserad uppskattning av molnbashöjd. Data därifrån kommer att testas som observationsdata i MESAN. Testerna förväntas komma igång under hösten 2026.



Exempel från Satellit-teamet (iii):
Jämförelse av molnbashöjd från MESAN (övre vänster), och från NOAA-20 VIIRS (övre höger).
Mindre osäkerhet (undre vänster) visas över områden med uniforma låga stratus och högre osäkerheter visas för tjocka och höga moln. Tolkningen visualiseras i en "probabilistic hazard map" (undre höger) där en QRNN's (quantile regression neural network) prognosticerad CDF (kumulativ distributions funktion) översätts till konkreta kategorier. I det här fallet görs detta genom att identifiera pixlar där sannolikheten för att överskrida specifika molnbashöjder är större än 30%.

Referenser:

i) gridpp: https://github.com/metno/gridpp

ii) titanlib: https://github.com/metno/titanlib

iii) Inderpreet Kaur, Nina Håkansson, Bengt Rydberg, Sara Hörnquist, Anke Thoss, SMHI, Poster: "Fine-tuning a neural network for cloud base height retrieval" https://program-eumetsat2026.kuoni-congress.info/presentation/fine-tuning-a-neural-network-for-cloud-base-height-retrieval-113

Email: susanna.hopsch@smhi.se