

Metodkonferens 2017

Användning av ensembleprognoser i flygvädertjänsten

Michael Hansson C SMHI Luftfart

Den civila flygverksamhetens behov av detaljerade väderprognoser i dag och i framtiden

- Tidsskala 0 till 36 timmar
- Ökad detaljeringsgrad avseende prognoser för molnbas, sikt (meteorologisk sikt, RVR, NVD etc), isbildning och turbulens
- **Ambulansflyg, SAR-hkp, Polisflyget, tung kommersiell flygtrafik, allmänflyg (hkp och mindre fpl)** – olika behov, krav och önskemål
- Kraven från flygsidan/flygledningen ökar med tiden för att kraven och förväntningarna från deras avnämare ökar (tillgänglighet 24/7, i mörker, "dåligt" väder, ekonomi, rationell och effektiv verksamhet, tidhållning etc)
- Ökade miljökrav från myndigheter och ökad medvetenhet om flygets klimatpåverkan bidrar till fler och skärpta krav på flygvädertjänsten

Vad kan SMHI Luftfart tillhandahålla i dag?

- Duktiga och kompetenta meteorologer som förstår vad som efterfrågas och levererar detta
- En nulägesbild av molnbas och sikt med hygglig upplösning i tiden (dock har endast små förbättringar skett de senaste 10 åren)
- Prognoser av i allmänhet god kvalitet och med uppföljning som stämmer hyggligt överens med kraven.
- Konsultation för främst Ambulansflyg och SAR-hkp av hög kvalitet med hänsyn tagen till de verktyg som står till buds men skillnaden mellan leverans och krav är fortfarande stor
- Vissa sannolikhetsprodukter som kan användas i dialogen med kund

Vad behöver SMHI bidra med för att höja kvaliteten ytterligare?

- Ett förbättrat Nowcastingsystem (t ex artificiell intelligens) som beskriver nulägesbilden bättre än i dag avseende molnbas, sikt, turbulens och isbildning.
- Antalet webkameror, strategiskt placerade markobservationer samt flygplanmätningar behöver utökas både i tiden och i rummet
- De numeriska modellerna har förbättrats i takt med att det vertikala såväl som det horisontella gridavståndet har minskats men trots högre upplösning i rummet har modellernas icke-försumbara felkällor (t ex låga moln vintertid)
- Utveckla ensemblesystemet ytterligare så att det tillgodoser flygvädertjänstens behov (fler sannolikhets-/osäkerhetsprodukter optimerade för flyget)
- Ett modernt visualiserings/-informationssystem (Diana uppfyller i dag inte flygvädertjänstens behov och krav)
- Ensembleprodukter behöver tas fram i samarbete med FoU och prognosproduktion i nära samarbete

Exempel på flygvädertjänstens behov av ensembleprodukter

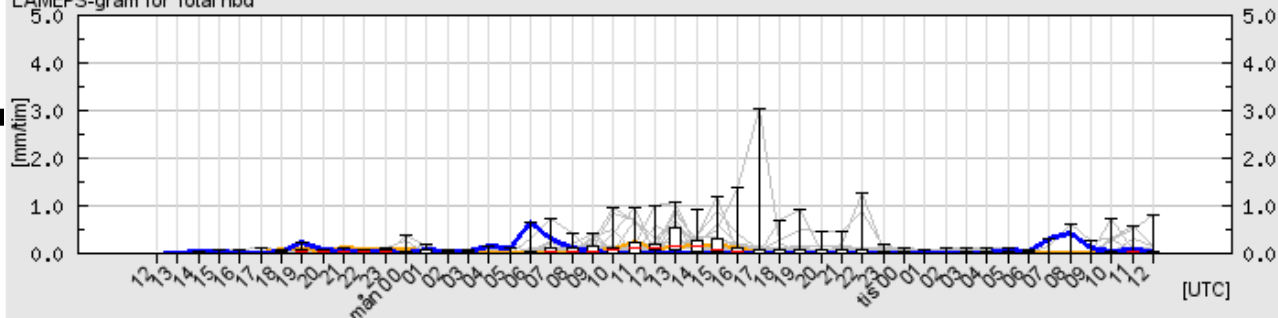
För meteorologen

- Beräkning av "sannolikhet" för att ett givet tröskelvärde (dynamiskt) avseende sikt, vindstyrka och molnbas ska passera på en valfri flygplats (punktprognos)
- Beräkning av sannolikhet, över ytan, för vissa tröskelvärden avseende vind, sikt och molnbas
- Multimodellensemblesystem

För kunderna

- Anpassade produkter med sannolikhet och osäkerhet för att vissa tröskelvärden ska uppfyllas. T ex vindhastighet kan vara en sådan produkt som direkt kan visas för kund.
- Produkter för t ex VMC-väderförhållanden (sikt >5 km och molnbas >1000 ft).

LAMEPS-gram för Total nbd

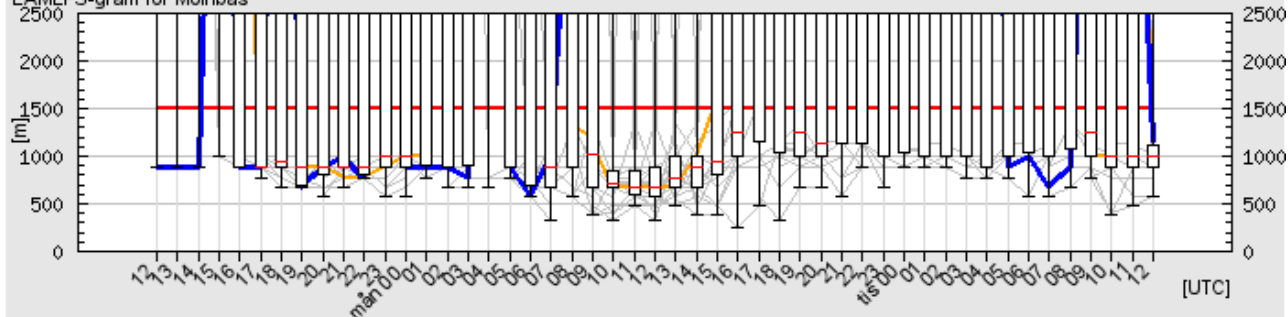
**Prob [%/10]:**[illegible]

```
prec>=5 [mm/tim]
```

— Gränsvärde — Kontroll 9 km — Operationell 3 km

© 2016 FM METOCC

LAMEPS-gram för Molnbas

**Prob [%/10]:**

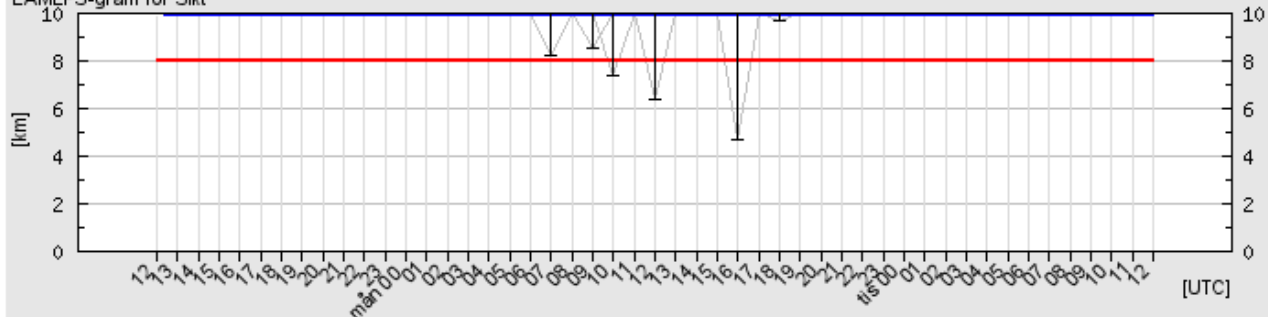
0 0 0 1 4 6 5 6 7 6 7 5 6 4 3 3 2 4 5 6 5 6 8 9 9 9 9 7 5 3 5 5 6 4 3 5 3 4 4 4 5 5 3 4 4 5 7 6 8

$clq \leq 1500$ [m]

— Gränsvärde — Kontroll 9 km — Operationell 3 km

© 2016 FM METOCC

LAMEPS-gram för Sikt

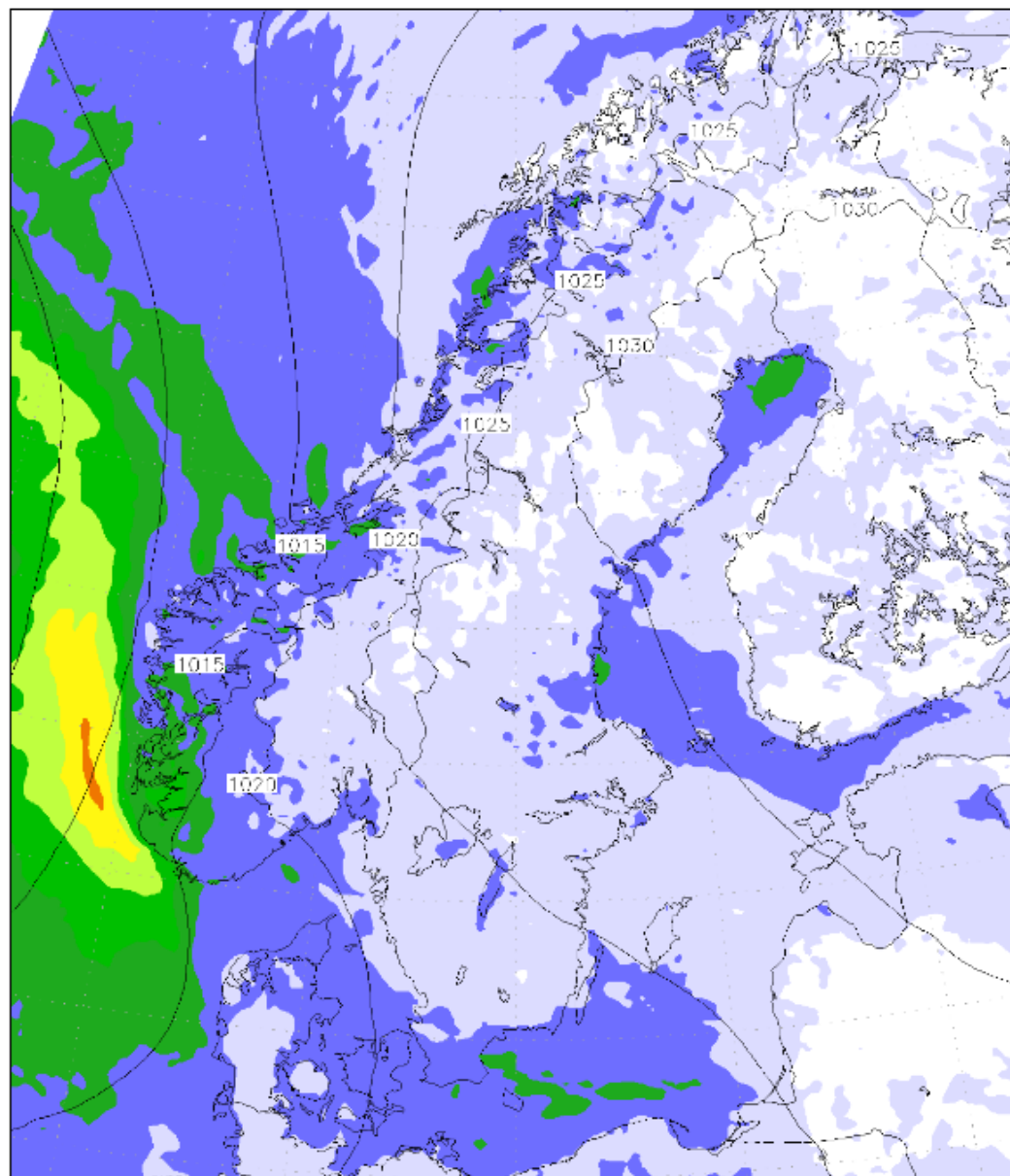
**Prob [%/10]:**[illegible]

vis<=8 [km]

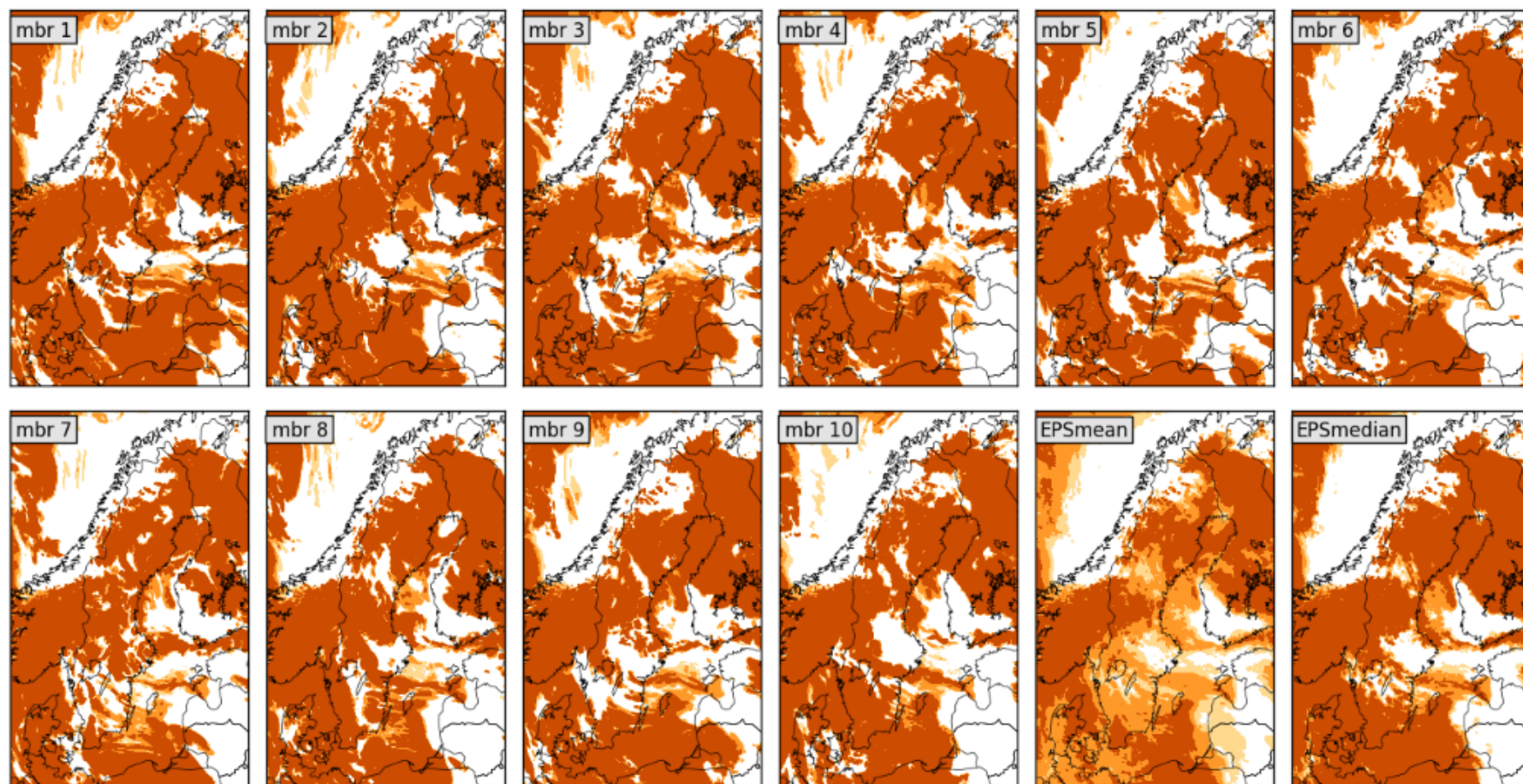
— Gränsvärde — Kontroll 9 km — Operationell 3 km

© 2016 FM METOCC

Mean MSLP, RMS Wind 10m 2017-10-22 12z+45

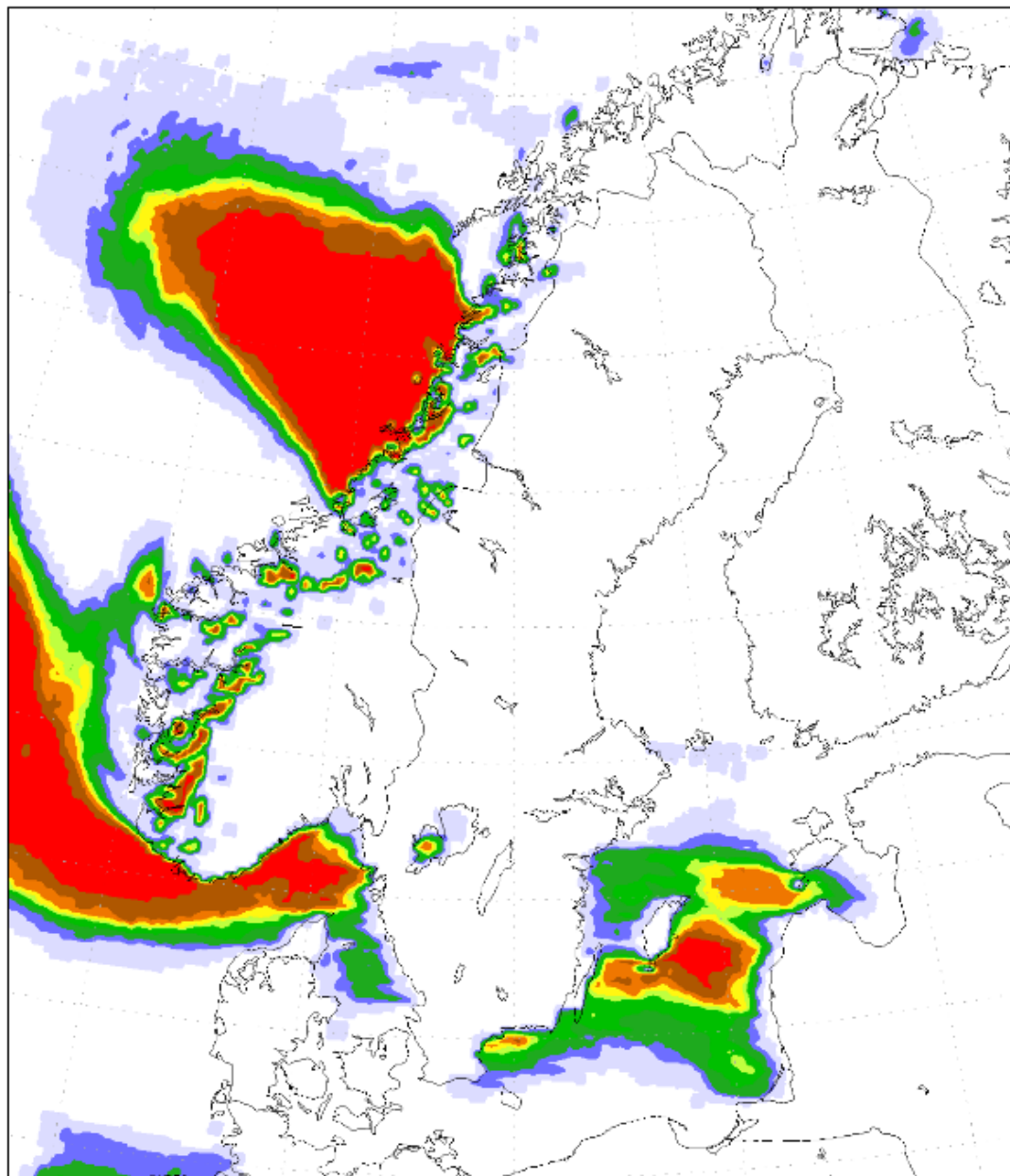
SMHI

2017-10-24 02:00Z AROME EPS Low Cloud Cover



Prob Wsp ≥ 10 m/s 2017-10-23 00z+12

SMHI



Slutsatser

- Skapa fler sannolikhets-/osäkerhetsprodukter avseende vind, sikt, molnbas och isbildning...
 - Dynamiska tröskelvärden för punkter/flygplatser (även icke-konventionella parametrar t ex RVR)
 - Över ytan skapade produkter för givna parametrar (vind, molnbas, sikt, turbulens och isbildning) och tröskelvärden
 - RMS-spridning kartor
- Skapa sannolikhetsprodukter anpassade direkt för användning av kund.
 - T ex vindhastighet för givna tröskelvärden vid marken såväl som på höjd
- Avancerat Nowcastingsystem som skapar en bättre nulägesbild av molnbas och sikt.
- Skapa ett multimodellensemblesystem
- Säkerställ infrastrukturen så att mer data kan överföras t ex ensembledata
- Intensifiera samarbetet mellan FoU och produktion för att i ett högre tempo än i dag utveckla sannolikhets-/osäkerhetsprodukter för luftfarten
- Öka utbildningsinsatserna ytterligare för att öka utnyttjandegraden av sannolikhets-/osäkerhetsprodukter i operationell prognostjänst