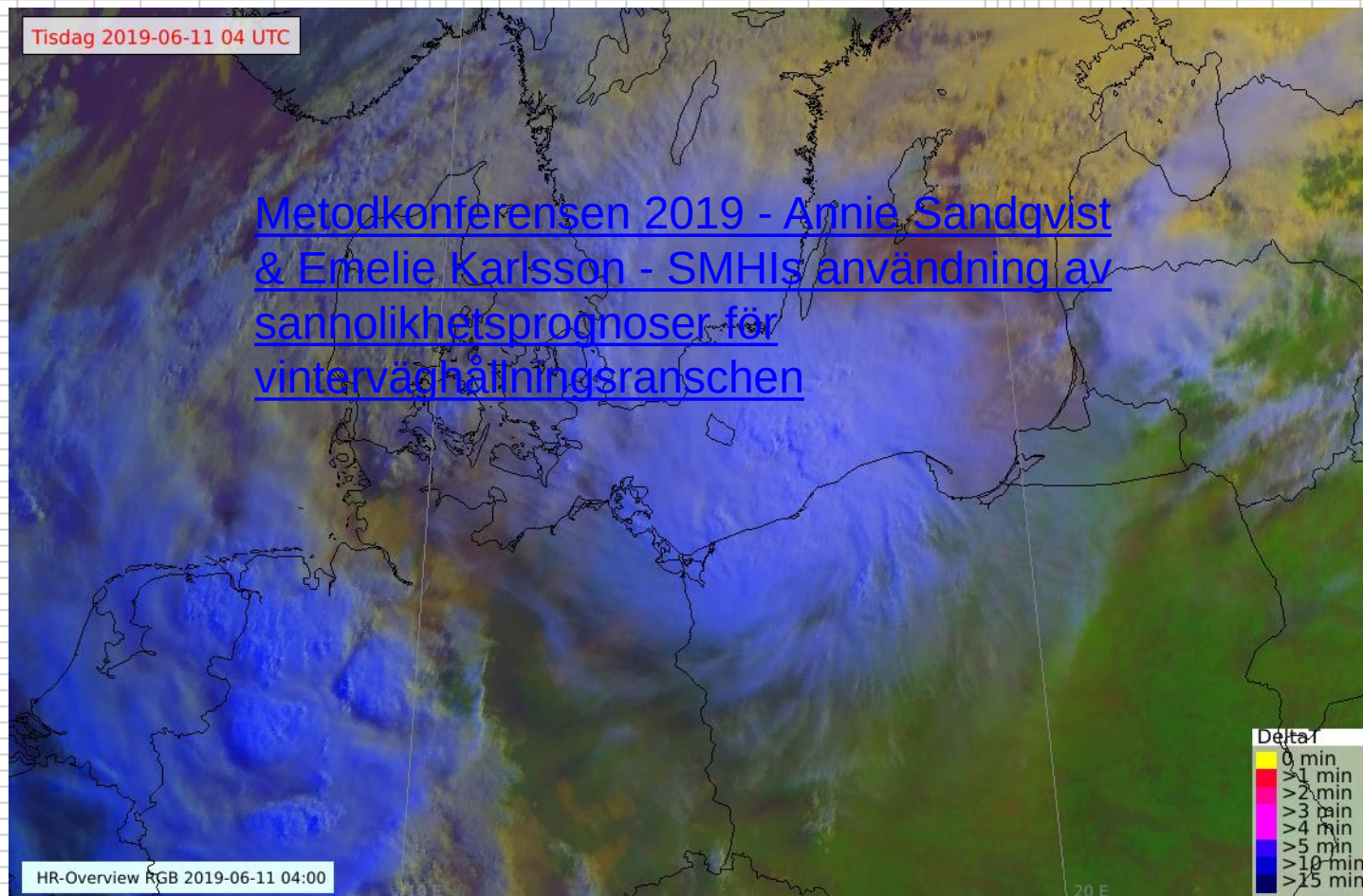
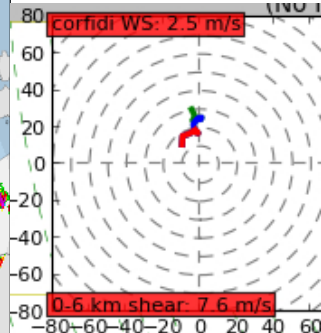
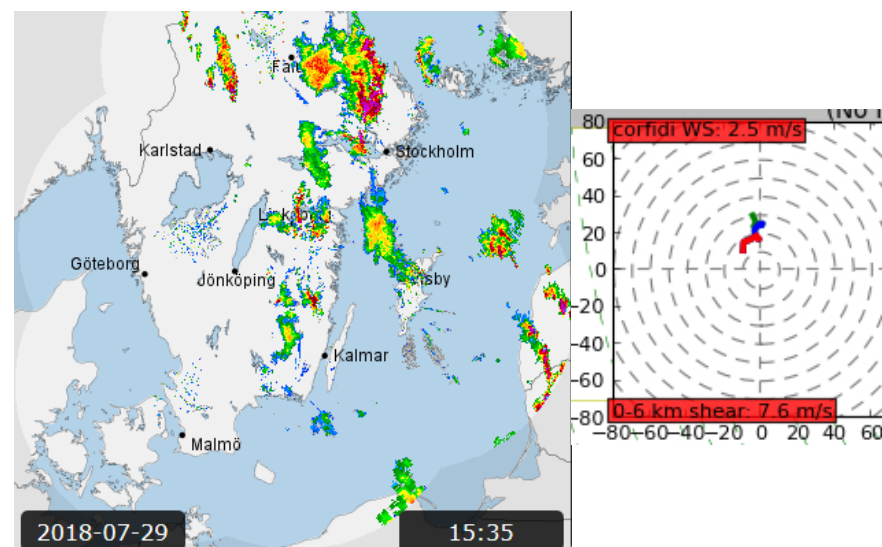
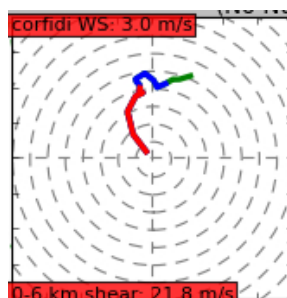
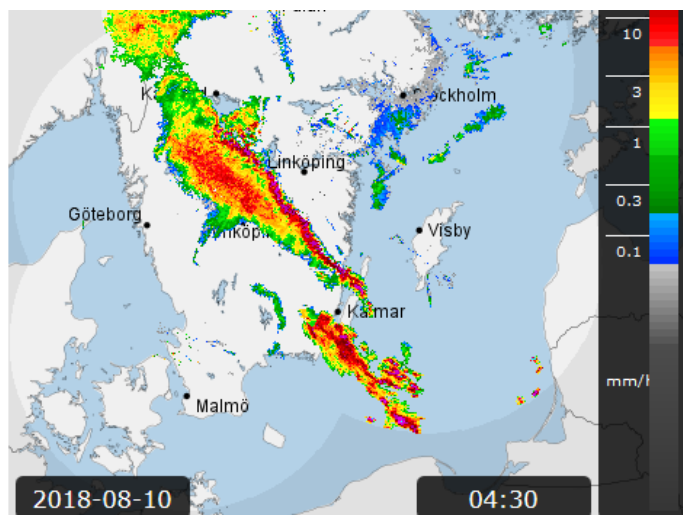


Ingrediensbaserad prognosmetodik för kraftig konvektion



Syfte med "nya" metodiken?

- Vill hitta en metodik som ökar möjligheten till nowcasting och aktivt arbete i situationer där modellunderlaget ger dåligt stöd
- Öka förståelsen och stärka vår expertroll
- Ökad förståelse för hur konvektionen kan organisera sig och vilka typer av konsekvenser som är mest sannolika. Ex. stor skillnad på squall line med tydlig rörelse, stor vertikal vindskjuvning och torra skikt eller stationärt läge, fuktig profil rakt igenom troposfären, "thin CAPE" och vindskjuvning endast i nedre delen av troposfären.



Vad innebär ingrediensbaserad prognosmetodik?

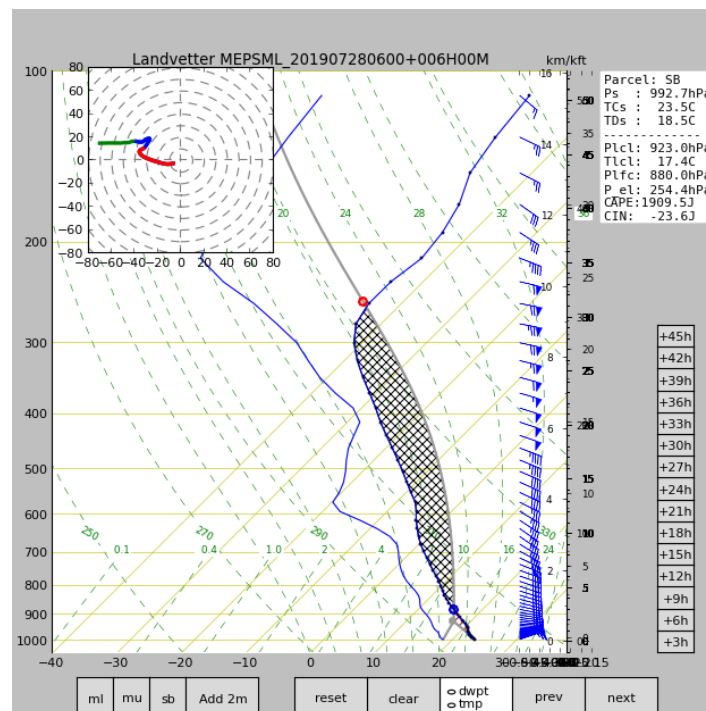
- Krävs ett antal ingredienser för att en händelse ska inträffa. Bygger mer på förståelse.
- Hjälper oss att bättre förstå modellens styrkor och svagheter, vad betyder signalerna från MEPS? Varför får vi olika signalerna i olika lägen? Varför blev det inte som vi tänkt oss?
- Arbetar redan mycket med förståelse och ingredienser i andra sammanhang, ex. snöfallsvarningar, brandrisker o s v

Projektets upplägg

- Breda litteraturstudier och efterforskningar om vad som gjorts på andra håll
- Filtrering av det som verkar mest intressant och mest praktiskt tillämpbart
- Fallstudier
- Experimentella produkter att titta på i realtid
- Slutresultat: Utbildningsmaterial och realtidsprodukter samlade i en portal, med en tydlig indelning mellan praktisk och mer djuplodande information, t ex bilder och förklaringar från tidigare fall med konvektion som uppträtt på ett visst sätt och skapat en viss typ av konsekvenser

Ingredienser för kraftig konvektion

- Potentiell instabilitet
- Fukt i lägre nivåer
- Lyft
- För organiserad konvektion: vertikal vindskjuvning
- Generellt: Stora omgivningen bra beskriven i modellen, men problem med initiering och gränsskikt.



Exempel tillämpning 28 juli:

Modell:

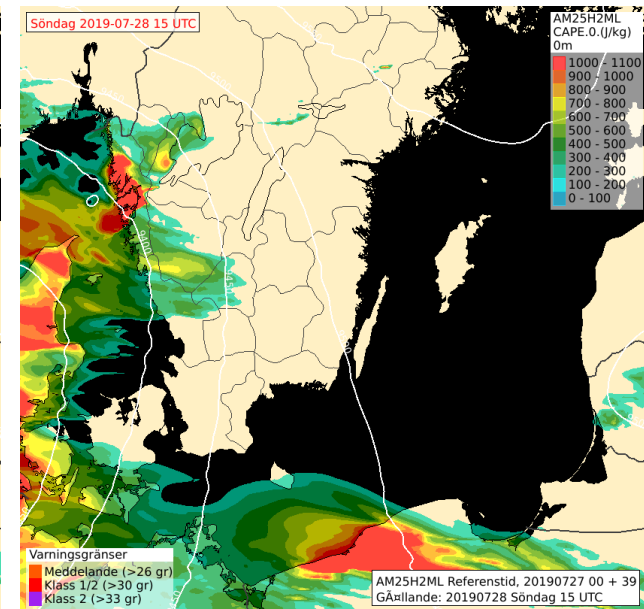
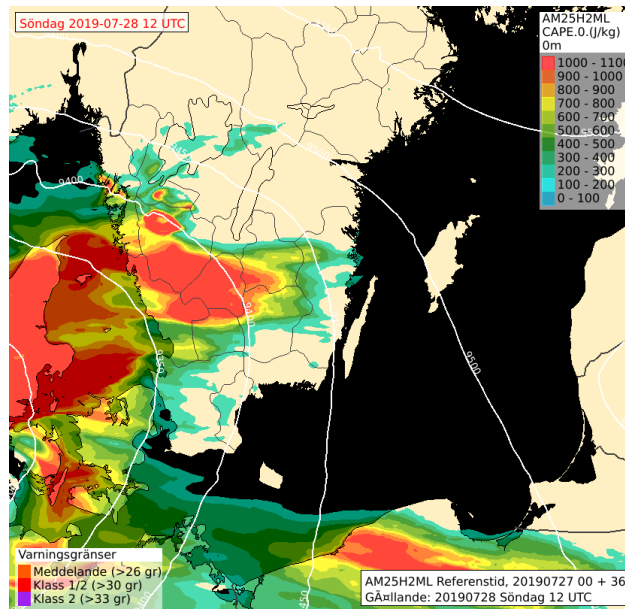
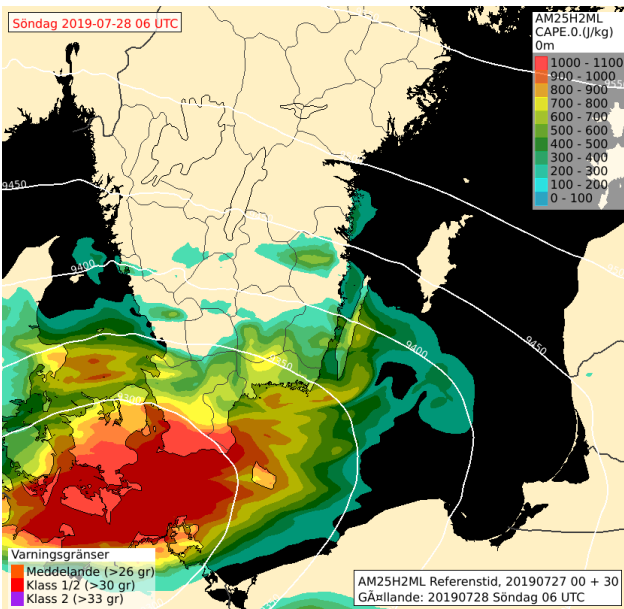
+varm luftmassa, höjdtråg som passerade västerut förmiddag/middag, höga CAPE-värden (ca 1000 J/Kg), kraftig vertikal vindskjuvning (ca 20 m/s 0-6 km)

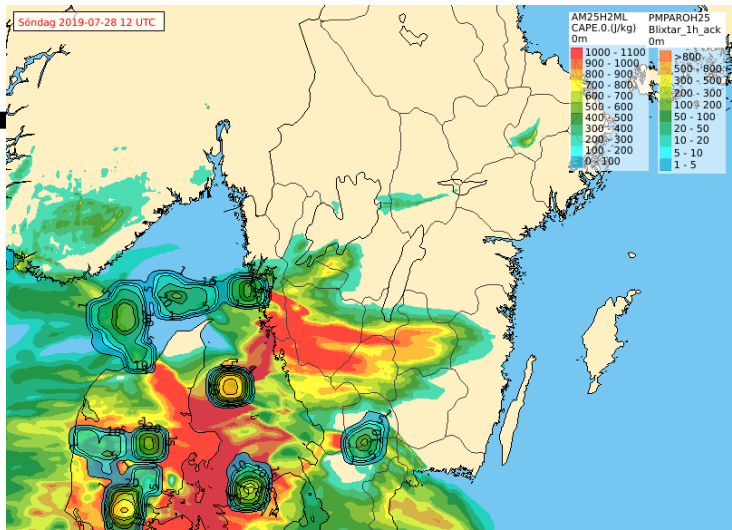
-stabilt gränsskikt efter nattlig aktivitet och dålig tajming i dynamiskt lyft och dygnsvariationer i temperatur

→Initiering av konvektionen dåligt i fas med lyft, ingen kraftig markbunden konvektion

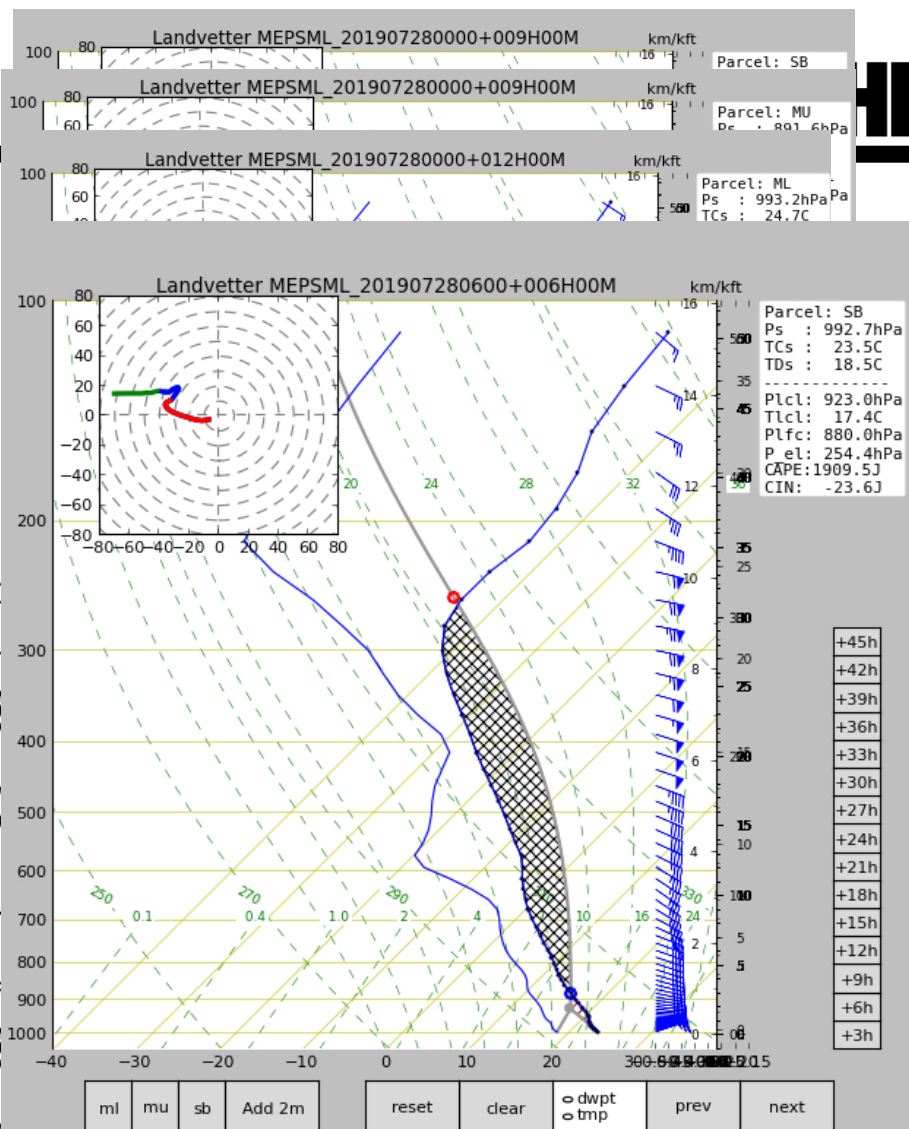
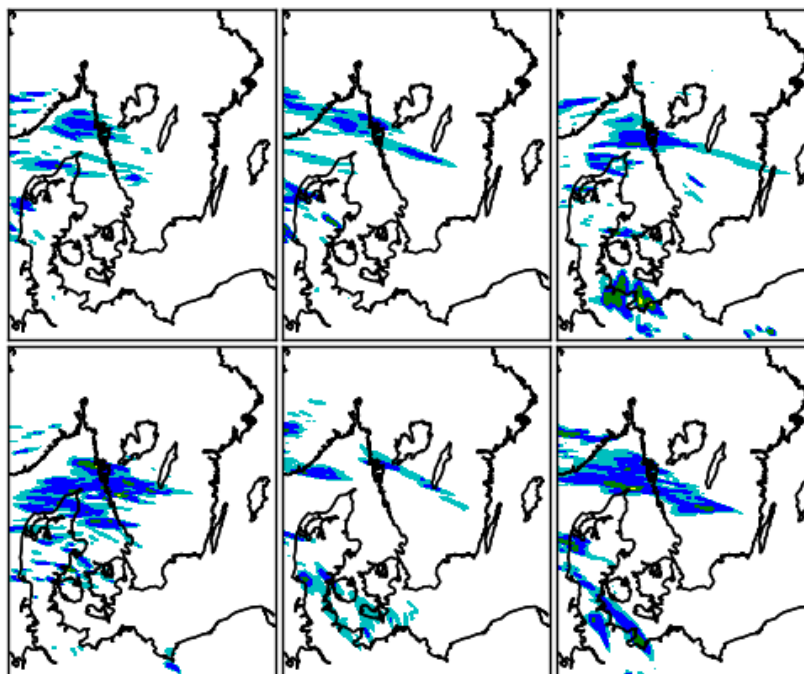
Verklighet:

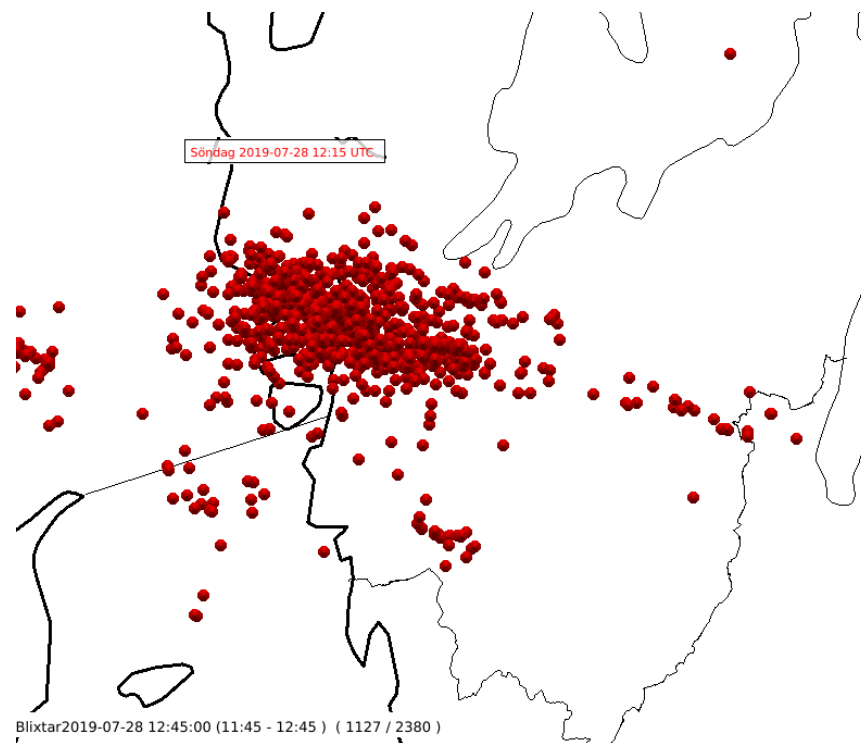
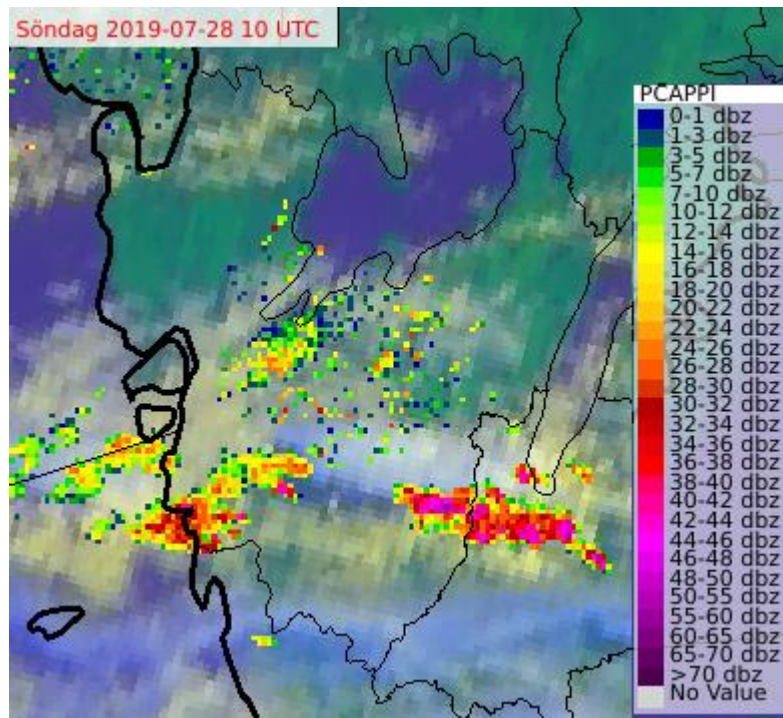
Mindre nattlig aktivitet, tidigare initiering av konvektionen → Markbunden konvektion inne i området med stor instabilitet och kraftig vindskjuvning, kraftiga åskceller





2019072806:00 - 20







I Uddevalla har det bildats översvämningar till följd av vädret. Foto: Robert Betzehag

Visa alla (2)

Flera larm om bränder efter kraftigt åskoväder

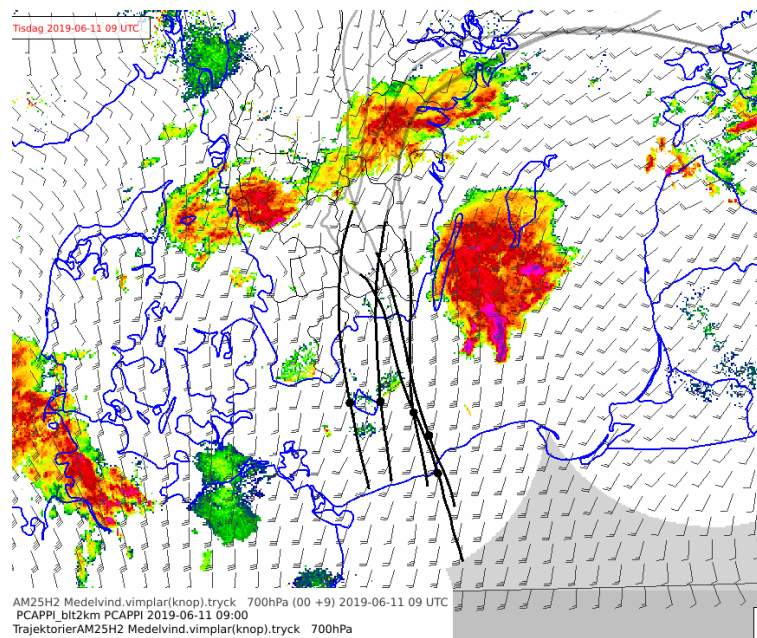
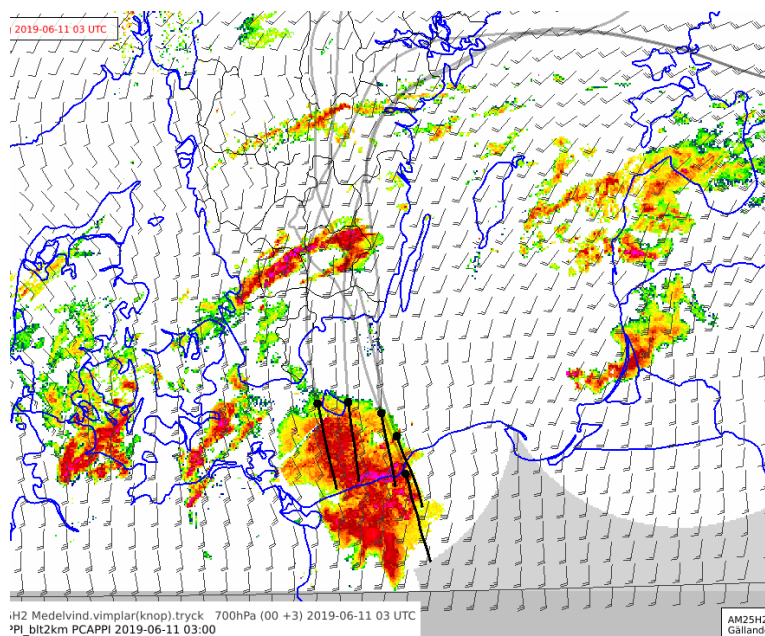
Publicerad 28 juli 2019

Till följd av söndagens åskoväder har det inkommit flera larm om bränder i Västsverige. Bland annat utbröt en brand i ett pappersbruk i Lilla Edet. I Uddevalla har ovädret orsakat en översvämning i centrum.

Vid 15-tiden kom det första larmet. Då hade blixten slagit ner i ett pappersbruk i Lilla Edet. Räddningstjänsten var på plats med två enheter.

– Det är ett returpapperlager som har börjat brinna. Branden är fullt utvecklad

Hur rör sig konvektiva system?



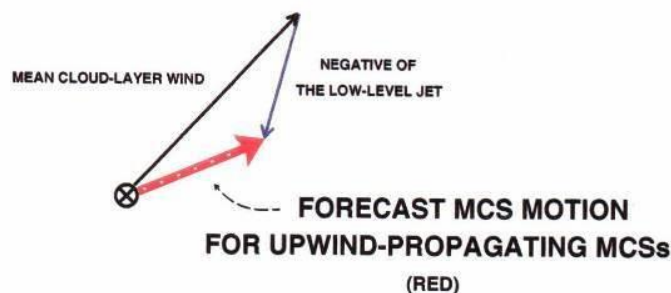
Hur rör sig konvektiva system

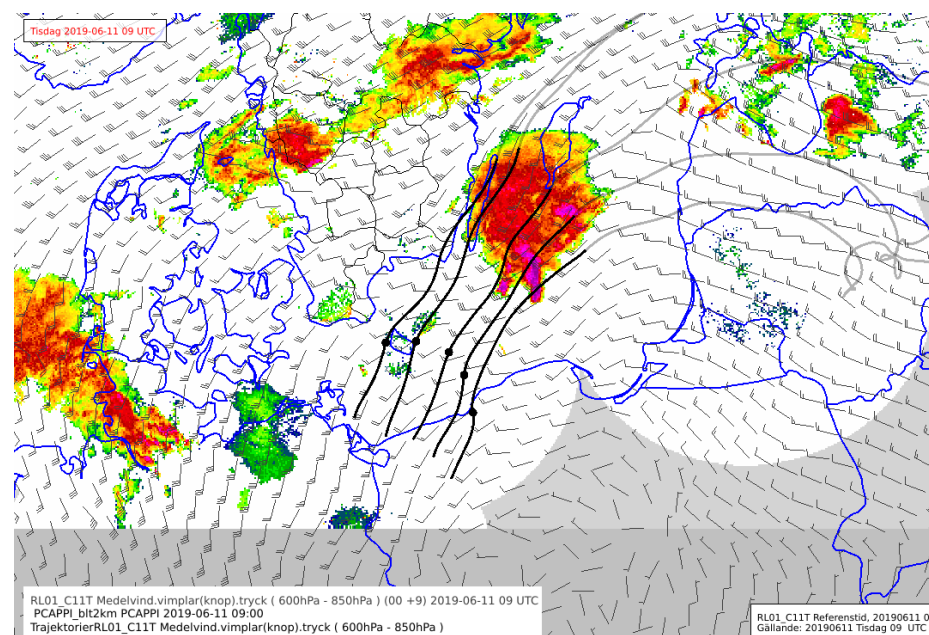
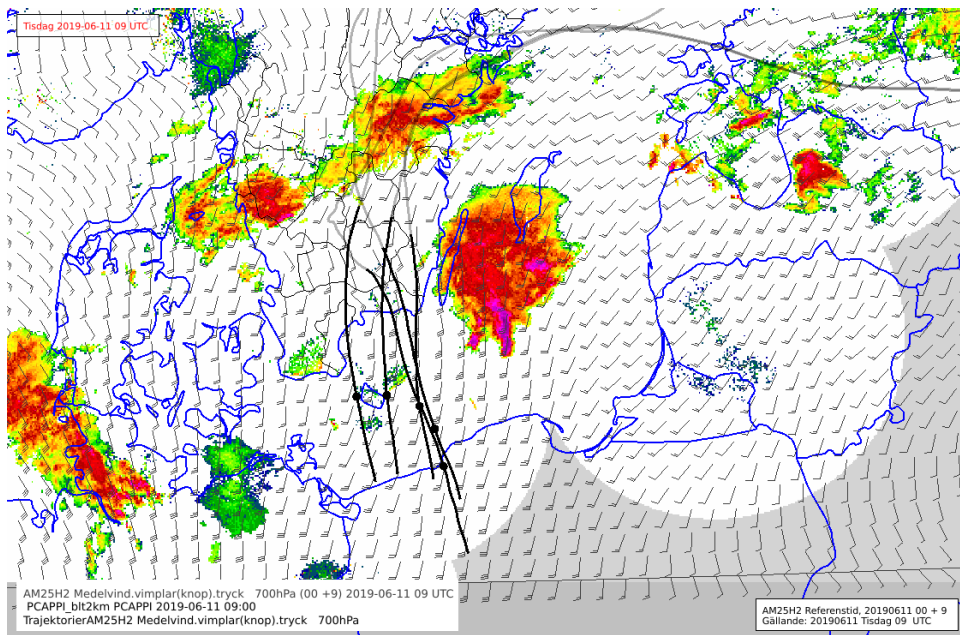
-Hur ett konvektivt system rör sig beror dels på adkvationsvinden och dels på var nya cellelement bildas.

Merritt and Fritsch (1984)

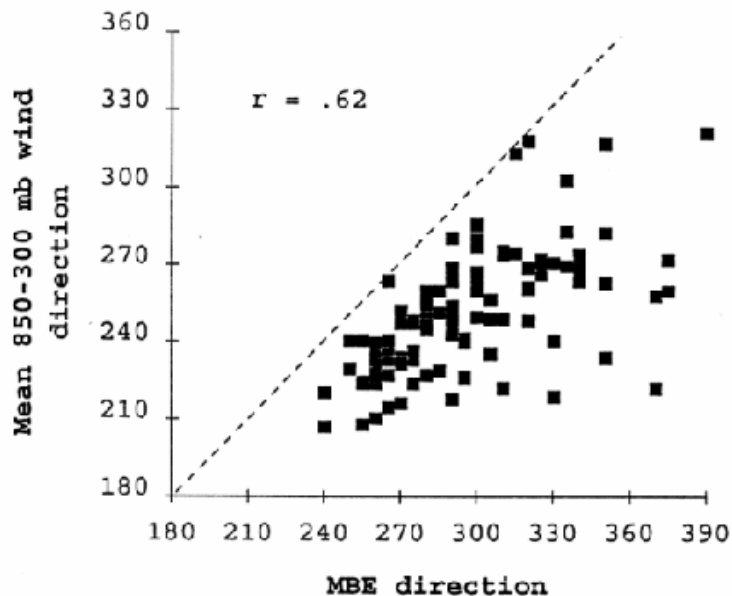
"no true "steering level" exists for MCC/MCS motion, most systems move approximately parallel to the contours of the 1000-500 mb thickness."

Corfidi et al. (2001): Propageringskomponenten kan fås av vindvektorn på ca 850 hPa, samma magnitud, men motsatt riktning

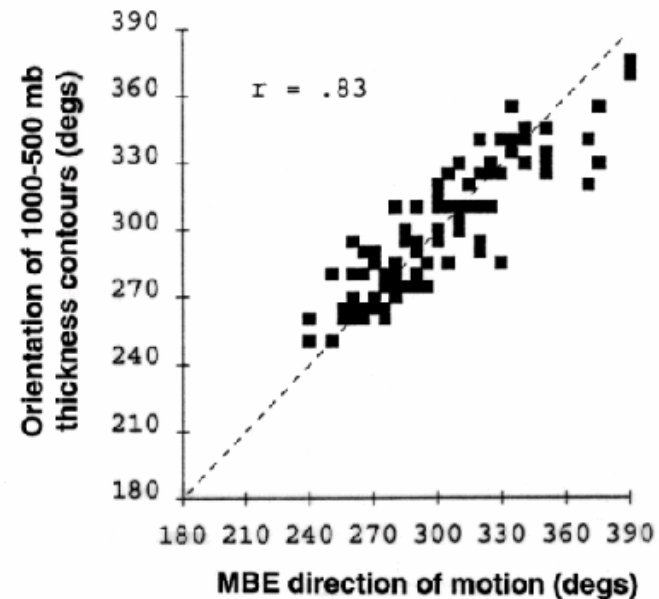




GRAPHICAL PLOTTING OF DATA DISPLAYED IN THE MCC COMPOSITE HODOGRAPH



**MBE DIRECTION VS.
MEAN WIND DIRECTION**



**MBE DIRECTION VS.
1000-500 MB THICKNESS**

Portal kraftig konvektion

MC-portalen

www-int.smhi.se/data/prod/NTDok



www-int.smhi.se/data/prod/NTDok_Sp/Mattias/SC/sc_proto3.html

Kom igång Spm-portalen Dashboard [Hudson]

Hur ska kartorna användas?

Vart tar det vägen?

Stöd i varningslägen

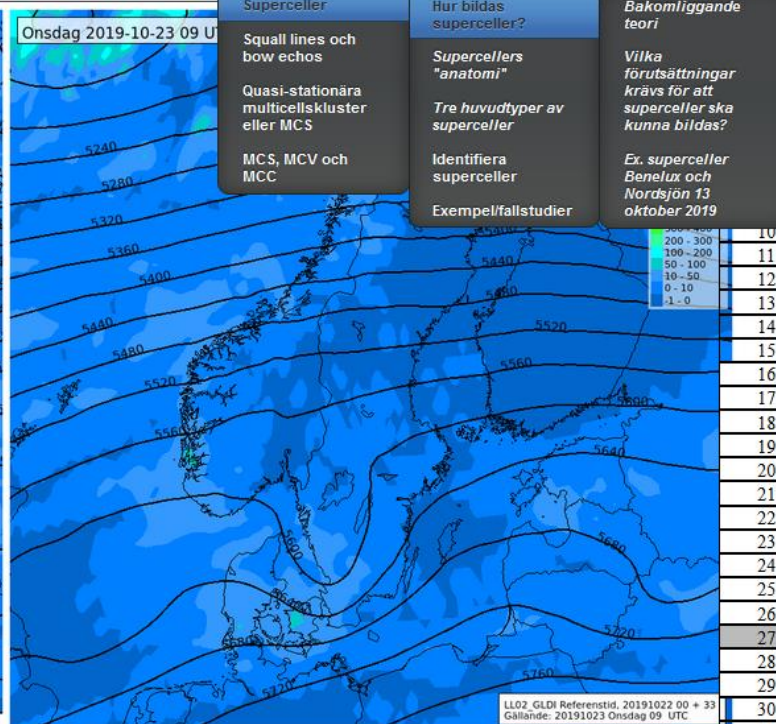
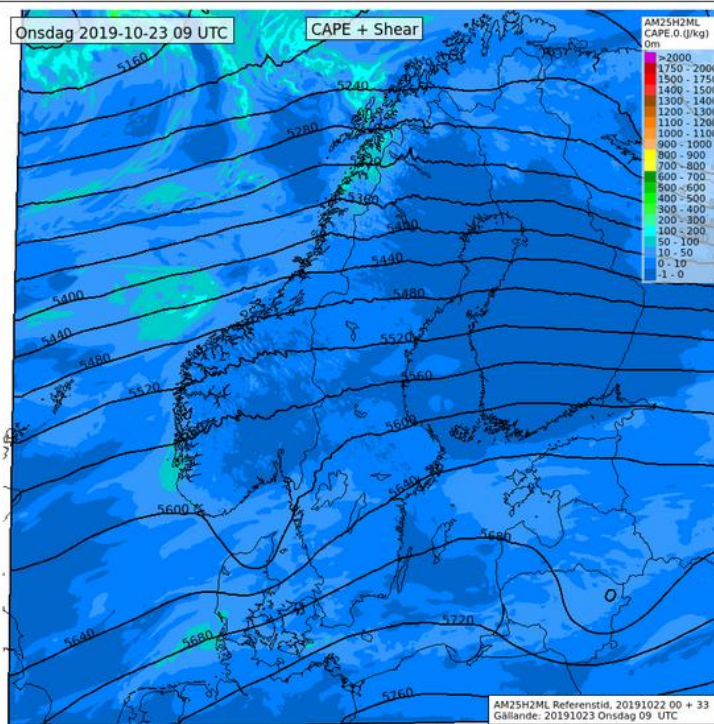
Ingrediensbaserad prognosmetodik för kraftig konvektion

Övriga hjälpmedel

Olika typer av organiserad konvektion

Modell

MUCAPE 500 hPa geopot.
CAPE+shear 1000-500 hPa
CAPE+shear 1000-850 hPa
CAPE+shear 1000-700 hPa
Precipitable water och
tjocklek 1000-500 hPa Arome
Shear 1000-850 hPa
Shear 1000-500 hPa



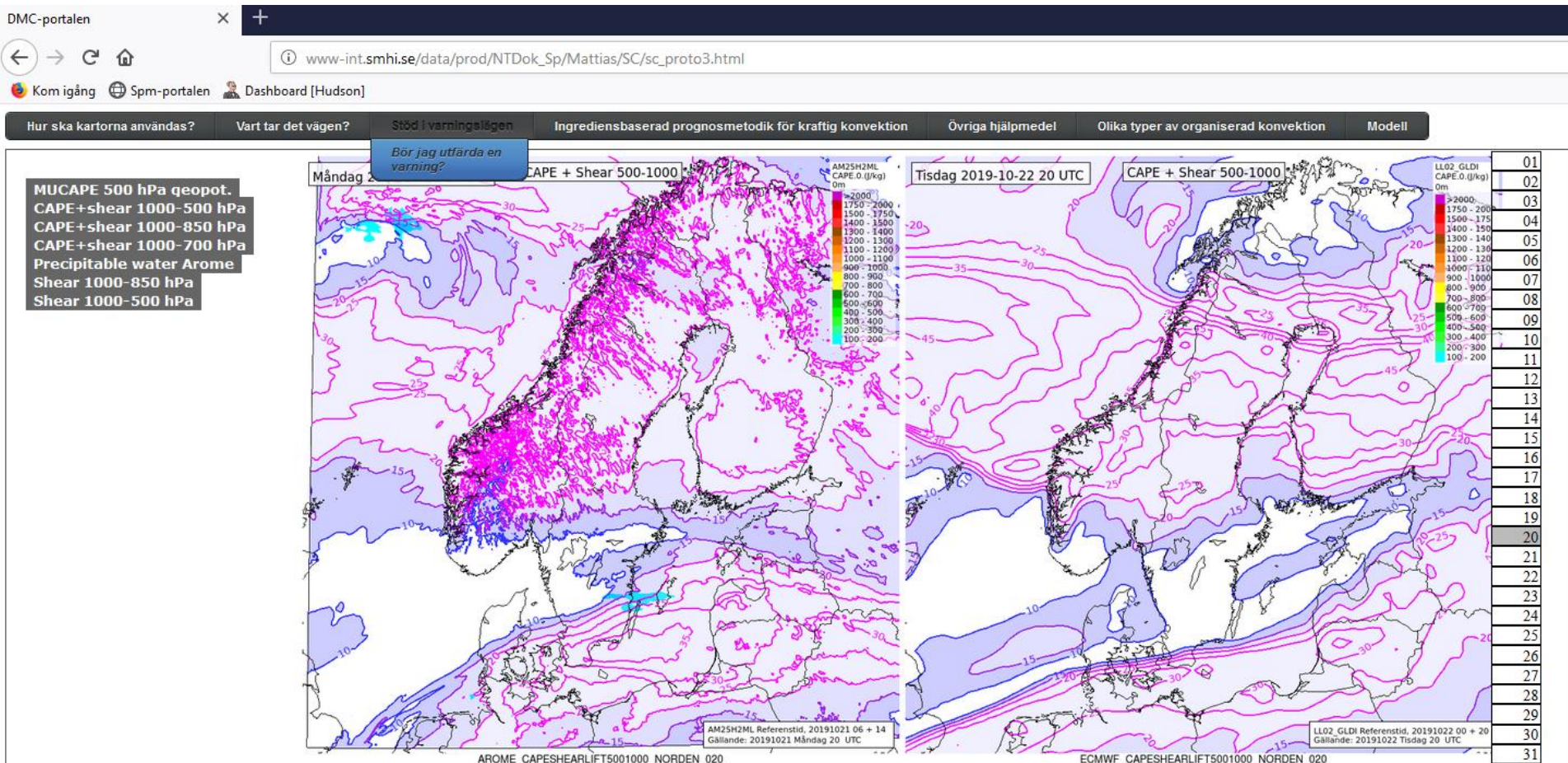
Superceller
Squall lines och bow echos
Quasi-stationära multicellskluster eller MCS
MCS, MCV och MCC

Hur bildas superceller?
Supercellers "anatomy"
Tre huvudtyper av superceller
Identifiera superceller
Exempelfallstudier

Bakomliggande teori
Vilka förutsättningar krävs för att superceller ska kunna bildas?
Ex. superceller Benelux och Nordsjön 13 oktober 2019

- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31

Portal kraftig konvektion



Så fungerar "quizet"

Bocka i de alternativ som stämmer bäst överrens med den aktuella situationen. När du trycker "submit" dyker det upp en kommentar (blåfärgad) om läget och hur du kan agera.

Potentiell instabilitet (inte bara maxpunkter utan lite mer utbrett)

- ☐ a : MUCAPE över 1000 J/Kg
- ☒ b : MUCAPE mellan 500 och 1000 J/Kg
- ☐ c : MUCAPE 200-500 J/Kg

Hur mycket vertikal vindskjuvning 0-6 km?

- ☐ a : Mer än 20 m/s
- ☒ b : Mellan 10 och 20 m/s
- ☐ c : Under 10 m/s

Initiering/Lyft

- ☐ a : Enighet om initiering i modellerna, tydligt att nödvändigt lyft för att utlösa potentiell instabilitet kommer att ske
- ☒ b : Ingen enighet om initiering i modellerna (finns indikerat i någon MEPS-medlem eller någon gammal körning, men inte så övertygande, CIN omkring eller mindre än 50 J/Kg)
- ☐ c : Ingen antydning till initiering i modellerna, inget/väldigt diffust lyft med CIN mer än 50 J/Kg

Submit Quiz

Rekommendation: Finns det ett lyft i form av kortvågigt tråg eller konvergenslinje framför kallfront med tydlig rörelse samt vind på 850 hPa 15 m/s eller mer och/eller någon MEPS-medlem har stormbyar, gå ut med risk för mycket kraftig åska, motsvarande klass 2. Detsamma gäller om vindskjuvningen är nära 20 m/s då risk för superceller finns

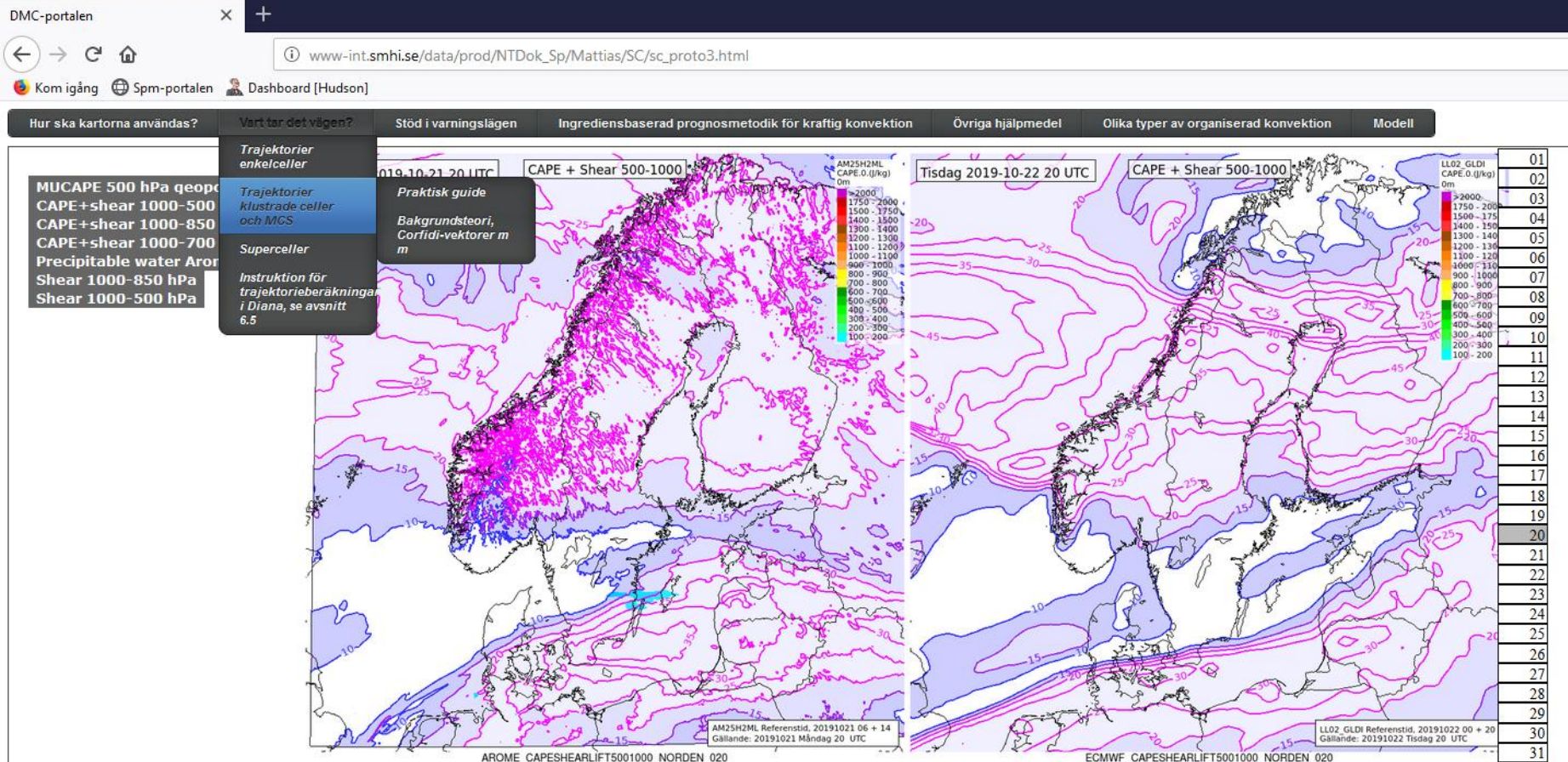
-Annars om tid finns att studera senare körningar: avvakta eller skapa utkast till åskvarning klass 1 eller skyfallsrisk beroende på vad modellerna visar för nederbörds mängder, byvindar, graupel o s v.

-Om liten vindändring (liten riktningsändring och styrka ca 5 m/s) från ca 850 hPa och uppåt samtidigt som vindskjuvning 0-6 km är närmare 10 m/s än 20 m/s, mer läge för skyfallsrisk än åskvarning/åskrisk

-Om tid inte finns: Lägg ut risk för skyfall om antydning till stora regnmängder i MEPS eller avvakta och följ upp med nowcasting och var beredd att utfärda åskvarning klass 1 om konvektion initieras i de områden där ifylld information är uppfylld.

Riktlinjer för att utfärda åskvarningar

Generella riktlinjer: Gå i första hand på MEPS/Aromes värden vad gäller nederbörd, byvind o s v. Ingrediensbaserade metodiken ska användas som ett komplement för att förstå signaler från modellen samt underlätta för nowcasting och uppföljning. Om förutsättningar finns, men ingen konvektion initieras i modellen, var extra uppmärksam och beredd på att utfärda varningar enligt rekommendationerna som ges ovan. Även i situationer då





Hur kan jag beräkna rörelsen på ett mesoskaligt konvektivt system (MCS)/större kluster med konvektiva celler?

Merrit och Fritsch noterade följande: "MCS tends to move parallel to the contours of 1000-500 hPa thickness."

Testa därför följande i Diana:

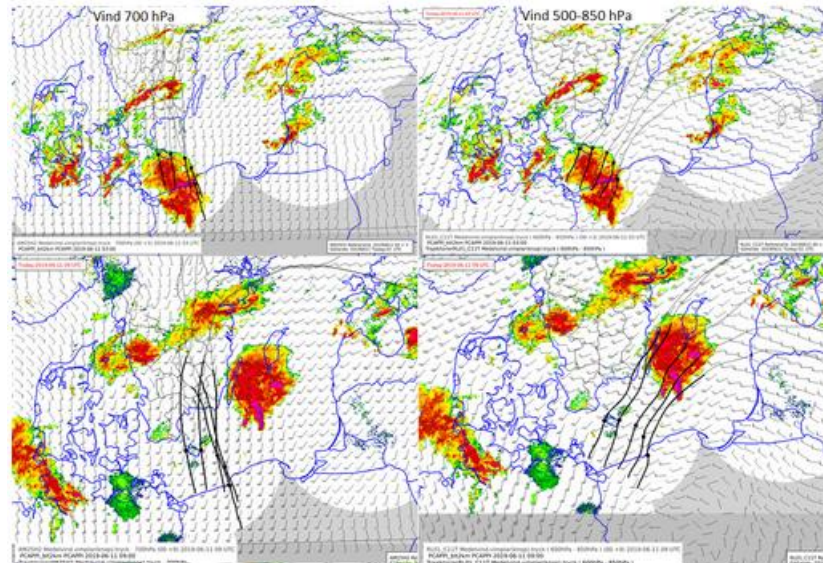
(Se instruktion för att göra trajektorieberäkning i Diana, avsnitt 6.5)

1. Under snabbmenyer, trajektorier, välj Merrit-Fritsch, nivå 1: 500 hPa, nivå 2 1000 hPa
2. Beräkna trajektorier
3. Kolla hur väl systemet följt trajektorien bakåt i tiden.
4. Om trajektorien bakåt ser bra ut, utgå även från att framåtrajektorien är okej.
5. Om inte trajektorien bakåt ser okej ut: titta på en modellprofil, är konvektionen inte markbunden? Testa i så fall att börja om från steg 1 och sätta nivå 2 till den höjd som bäst verkar stämma med varifrån konvektionen sticker iväg, alltså precis i toppen av ev. stabilt skikt (från nivån varifrån luftpaket lyfts vid MUCAPE-beräkning i interaktiv skewT-plotting)
6. Om det trots allt inte går att få något bra resultat. Fundera på om systemet följer någon tydlig forcering i form av höjdråg eller front. Lägg t ex på geopot höjd 300 hPa i Diana och kolla bakåt och framåt. Även stabilitetsgradienter kan påverka, cellerna propagerar ogärna mot områden med högre stabilitet (mindre CAPE). I vissa fall kan cellerna även propagera nedströms vindskjuvningsvektorn, det gäller främst om höjdvindarna är väldigt kraftiga och det finns ett tørt skikt i medelhög nivå eller under molnbasen.

Exempel

Nedan visas ett exempel där ett stort konvektivt system drog upp från Tyskland/Polen under natten mot den 11/6 2019. Hela systemets rörelse bestämdes i det här fallet av både advektion och nybildning, se [varför avviker systemet från advektionsriktningen?](#)

Advektionsriktningen i det här fallet var nästan rakt norrut (bestäms av medelvinden i molnsjaket, hyfsat approximerat med 700 hPa), medan nybildningen skedde i systemets sydostkant (notera att det är där de kraftigaste ekona syns), som en följd av att inflödet till systemet i det här fallet var från sydost. Vindändringarna med höjden syns i modellprofilen nedan (ökning och medursvridning, se hodograf, signalerar varmluftsadvektion). Där framgår också att konvektionen inte var markbunden och att inflödet till cellerna troligen var någonstans mellan 900 och 850 hPa, snarare än 1000 hPa.



Modellprofil

Att tänka på:

- 1) Komplettera med information om stabilitet och stabilitetsgradienter, hur ser CAPE-fördelningen ut? Cellerna propagerar ogärna mot områden med högre stabilitet utan föredrar områden med högre CAPE.
- 2) Vid tydligt definierade och rumsligt begränsade forceringar (ex. kortvägigt tråg eller front) följer celltillväxten forceringen och trajektorieberäkningar med ovan beskriven metod kan