



Meteorologisk
institutt

RAPPORT etter Helgelandsflom

Hendelse: Helgelandsflom, 10. desember 2013

Publisert dato: 30. januar 2014, oppgradert til MET info-format 30. mars 2014

Rapportert av: Gunnar Noer, Trond Lien og Gjermund Haugen v/VNN

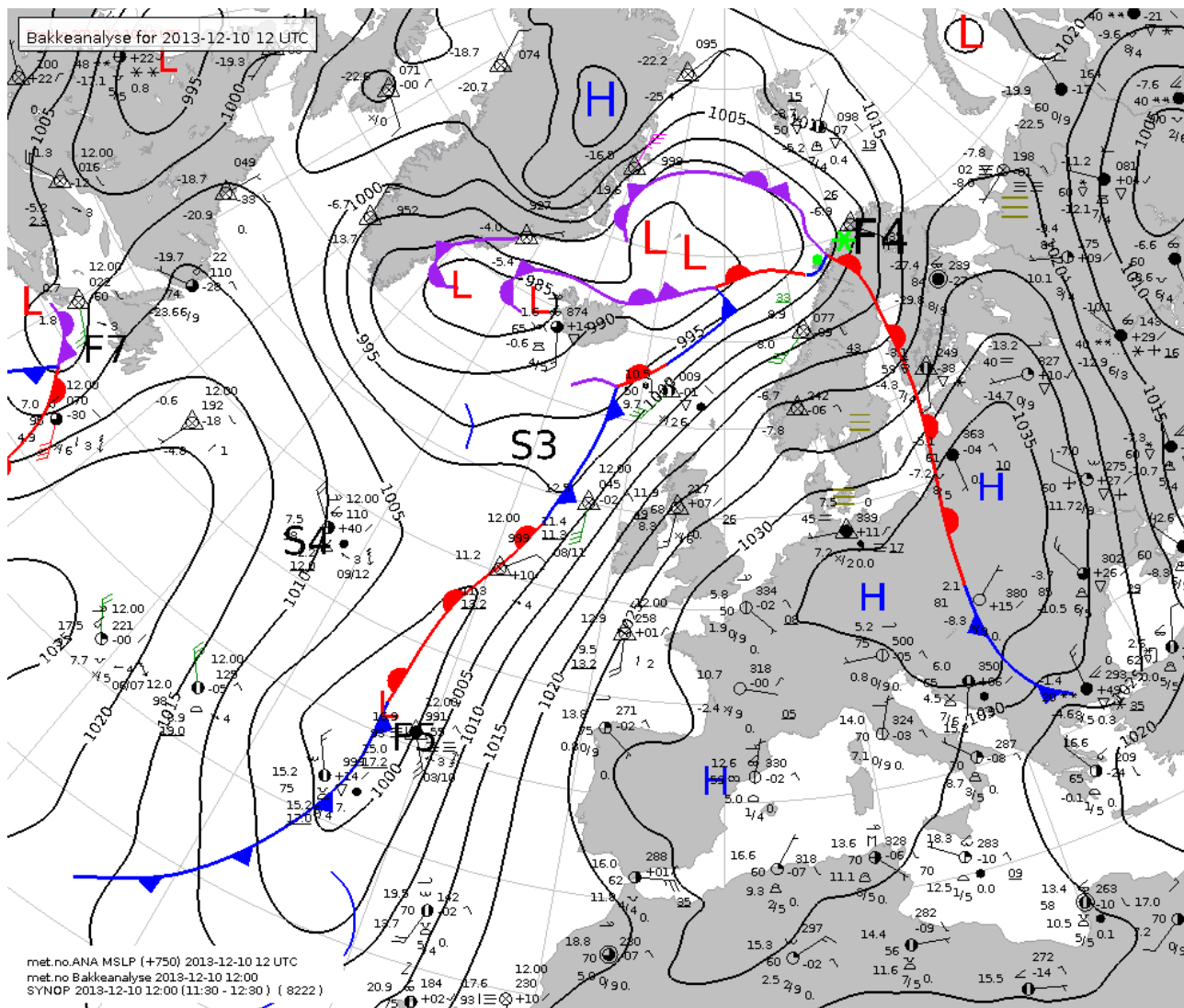
1 Ekstern del:

1.1 Kort beskrivelse på stikkords form

Flom, Nordland, Helgeland, snøsmelting, tropiske luftmasser

1.2 Lang beskrivelse: Prosa-omtale 3-10 linjer

Tirsdag den 10. og onsdag den 11. desember var det svært mye nedbør i Nordland, med 156 mm nedbør på Lurøy, og over 100 mm nedbør flere andre steder på kysten. Nedbøren kom stort sett i områdene rundt Vestfjorden og sør til fylkesgrensa, men også f.eks Sortland i Vesterålen fikk 90,8 mm nedbør. Disse dagene var preget av en mild og fuktig luftmasse som ble transportert i en jevn og ubrutt bane fra havområdene utenfor Vest-Afrika og opp til Norskekysten. Luftstrømmen i 850 HPA traff kysten i sektoren 240-270 grader. Det vesentlige av skader ble registrert på Helgeland, og rapporten vil derfor fokusere på dette området.



Figur 1: Væranalysen fra tirsdag 10 desember. Lavtrykket vest for Portugal ga senere opphav til ekstremværhendelsen Ivar.

1.3 Varsel

1.3.1: Obs-varsel

Mandag:

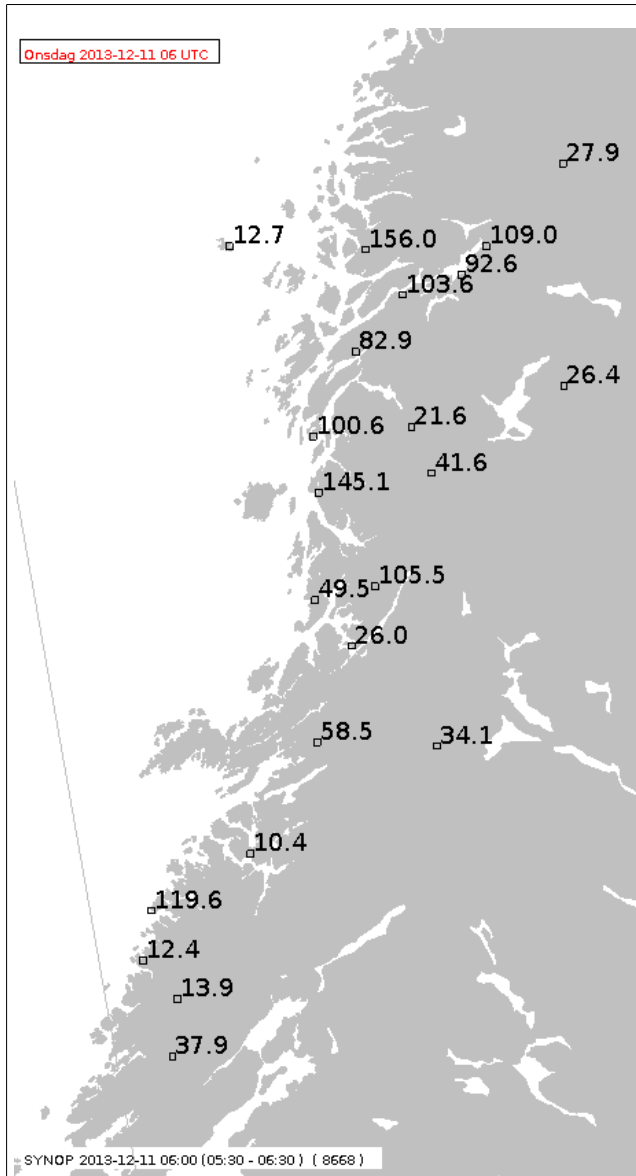
Nordland: Tirsdag lokalt store nedbørmengder, stedvis 50-80 mm på 24 timer.

Tirsdag:

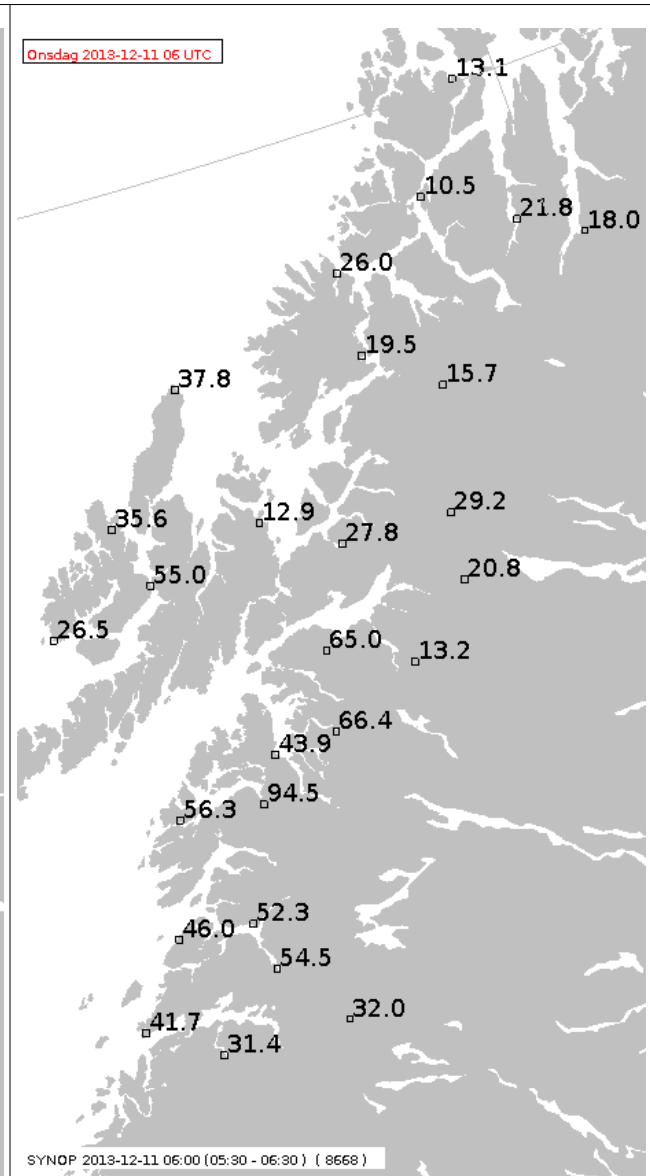
Nordland: Fram til onsdag ettermiddag lokalt store nedbørmengder, stedvis 60-100 mm på 24 timer

Troms: Fram til onsdag ettermiddag lokalt store nedbørmengder, stedvis 40-60 mm på 24 timer

1.4 Observasjoner fra det aktuelle området



Figur 1.4.1: Observasjoner av akkumulert 24 timers nedbør over 10 mm i Trøndelag og sørlige Nordland kl. 06 utc den 11.12.2013



Figur 1.4.2: Observasjoner av akkumulert 24 timers nedbør over 10 mm for nordlige Nordland og Troms kl. 06 den 11.12.2013

Figurene 1.4.1 og 1.4.2 viser at selv om frontsonen også dekket Troms og Finnmark, kom nedbøren i det alt vesentligste sør for Lofotveggen og fjella i Sør-Troms og Ofoten. Disse danner et naturlig værskilde på sørvestlig vind.

I NVE-rapport nr 19-2014 er det for nedbørfeltet ved Flostrand ved Sjona anslått 274 mm/døgn inkl snøsmelting.

1.5 Sjeldenhet

Tabell 1.5.1 gir en oversikt over de ti største 24 timers nedbørsverdiene i Nordland målt kl 07 lokal tid 11.12.2013. Det er også flere andre desemberrekorder, men de er ikke tatt med her.

Sted	Måleserie	Obs(mm)	Kommentar
Lurøy	1922	156,0	Desemberrekord, tidligere rekord 181,8 mm (14.02.1961)
Høyholm i Vevelstad	2000	145,1	Årsrekord , tidligere rekord 68,1 mm (27.02.2013)
Mo i Rana	1957	109,0	Desemberrekord, tidligere rekord 123,1 mm (26.08.1971)
Sausvatn, Sør- Helgeland	1971	105,5	Desember rekord, tidligere rekord 134,6 mm (31.05.1982)
Bardal i Leirfjord	1971	103,6	Årsrekord, tidligere rekord 97,8 mm (20.07.1982)
Tjøtta	1984	100,5	Årsrekord , tidligere rekord 49,2 mm (17.10.1984)
Skamdal i Rana	2011	92,6	Årsrekord
Sortland	1957	90,8	Desemberrekord, tidligere rekord 121,6 mm (09.01.1964)
Leirfjord, Sandnessjøen	1957	82,9	Desemberrekord, tidligere rekord 108,9 mm (20.03.1966)

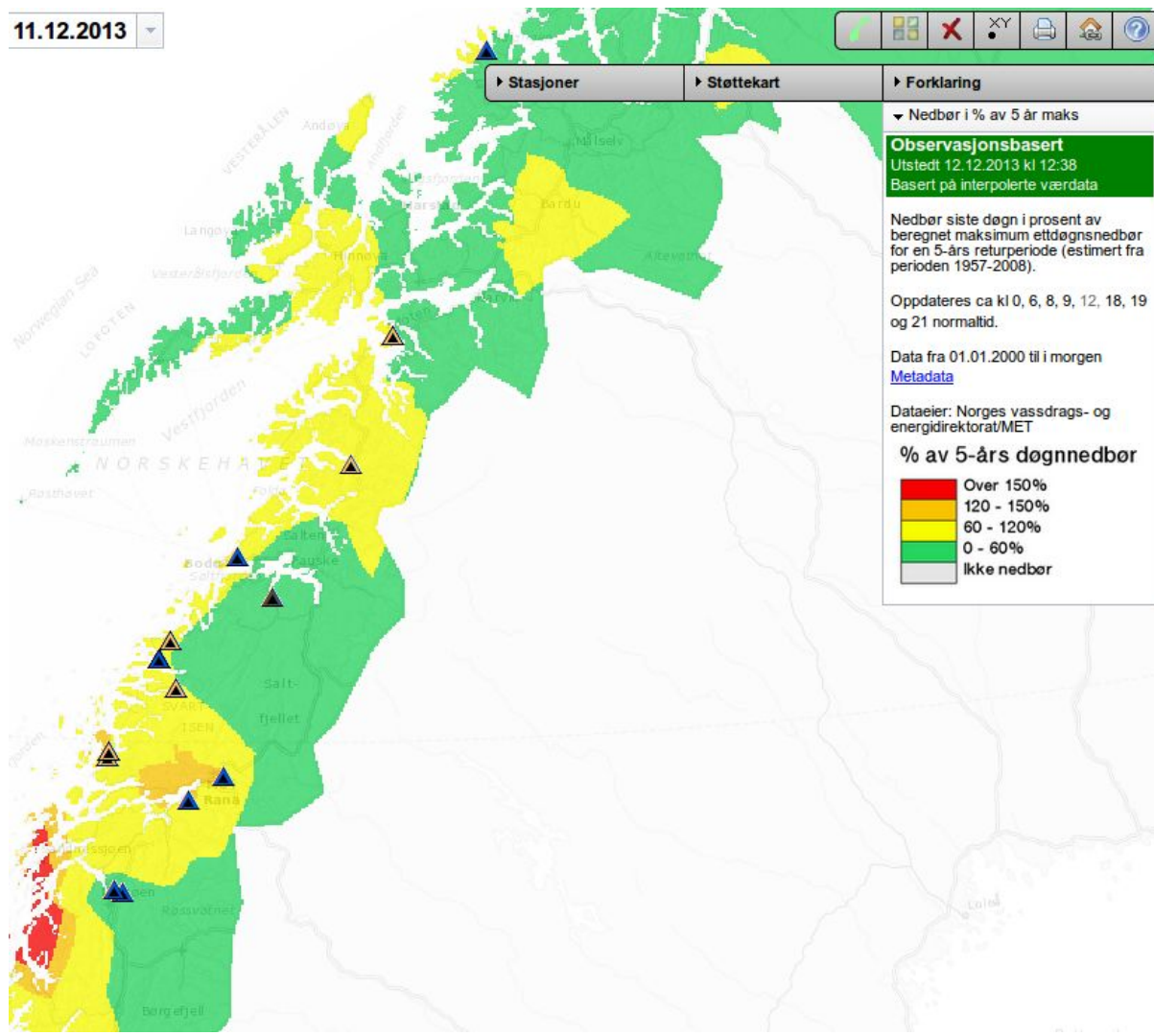
Se også figur 1.6.1 for interpolert nedbør i prosent av 5 års returverdi på kart fra xgeo.no.

1.6 Skader

- Jordras i Gildeskål, fylkesvei 17 ved Olvikvatnet i Aldersundet.
- Ras i et boligfelt i Åga i Mo i Rana.
- Jordras på E6 mellom Sætran i Ballangen og Skarberget
- Jordras på fylkesvei 17 i Nordland mellom Reipå og Stolvika.
- Jordras på E6 i Nordland, Mørsvikbotn i Sørfold.
- E6 stengt sør for Narvik
- Flom på fylkesvei 249 Markåsen på strekningen Hammarheim - Skjåmoen i Vefsn
- I løpet av tirsdag og onsdag kom det 32 meldinger om vogntog som hadde behov for hjelp.
- På E10 over Bjørnfjell var veien stengt på grunn av vanskelige kjøreforhold.
- Widerøe hadde forsinkelser på grunn av kraftig vind på Helgeland.
- I Troms og Finnmark ble 15 veier stengt på grunn av rasfare, noen av flom, jordskred og sørpeskred

Det ble satt igang kriseberedskap i Rana kommune.

For øvrig henvises det til NVE-rapport nr 19-2014.



Figur 1.6.1 viser kart med hendelser og interpolert nedbør i prosent av 5 års returverdi fra xgeo.no

2. Intern del

2.1 Grunnlaget for utstedelse av varsel

2.1.1 Kriterie som kom til anvendelse

Kriterium obs-varsel nedbør: 30-60 mm Nordland.

Retningsgivende kriterium ekstremnedbør: 60-140mm, høyest sørvest for Svartisen.

Overordnet ekstremvarselkriterium.

Det var i hovedsak sistnevnte kriterium og kommunikasjonen ned NVE som gjorde at det ikke ble sendt ekstremvarsel.

2.1.2 Prognoser

Dette var den første situasjonen med svært store nedbørmengder i Nord-Norge med en værmodell som ser ut til å kategorisk verken overvarsle eller undervarsle mengdene.

Det var også en situasjon hvor modellen burde ta den overordnede vær-situasjonen/varigheten bra, f.eks i motsetning til storflommen i Sør-Troms juli 2012 hvor alle modeller avsluttet nedbøren for tidlig.

Prognosene hadde mye nedbør i Nordland og sør i Troms, mest på Helgeland. Hendelsen passet nokså godt til nedbørdøgnet.

På Nord-Helgeland hadde AROME-Norway nokså stabile prognoser, 95-110 og 110-130 mm/24t i hhv median og max, mest på 18-kjøringen mandag.

På Sør-Helgeland hadde AROME-Norway gradvis økende nedbørmengder, fra median/max 70/105 mm/24t på 00-kjøringen mandag til 95/135 mm/24t på 06-kjøringen tirsdag.

I NVE-rapport nr 19-2014 anslås smeltebidraget å ha vært omkring 30 – 50 mm i løpet av 11. – 13. desember.

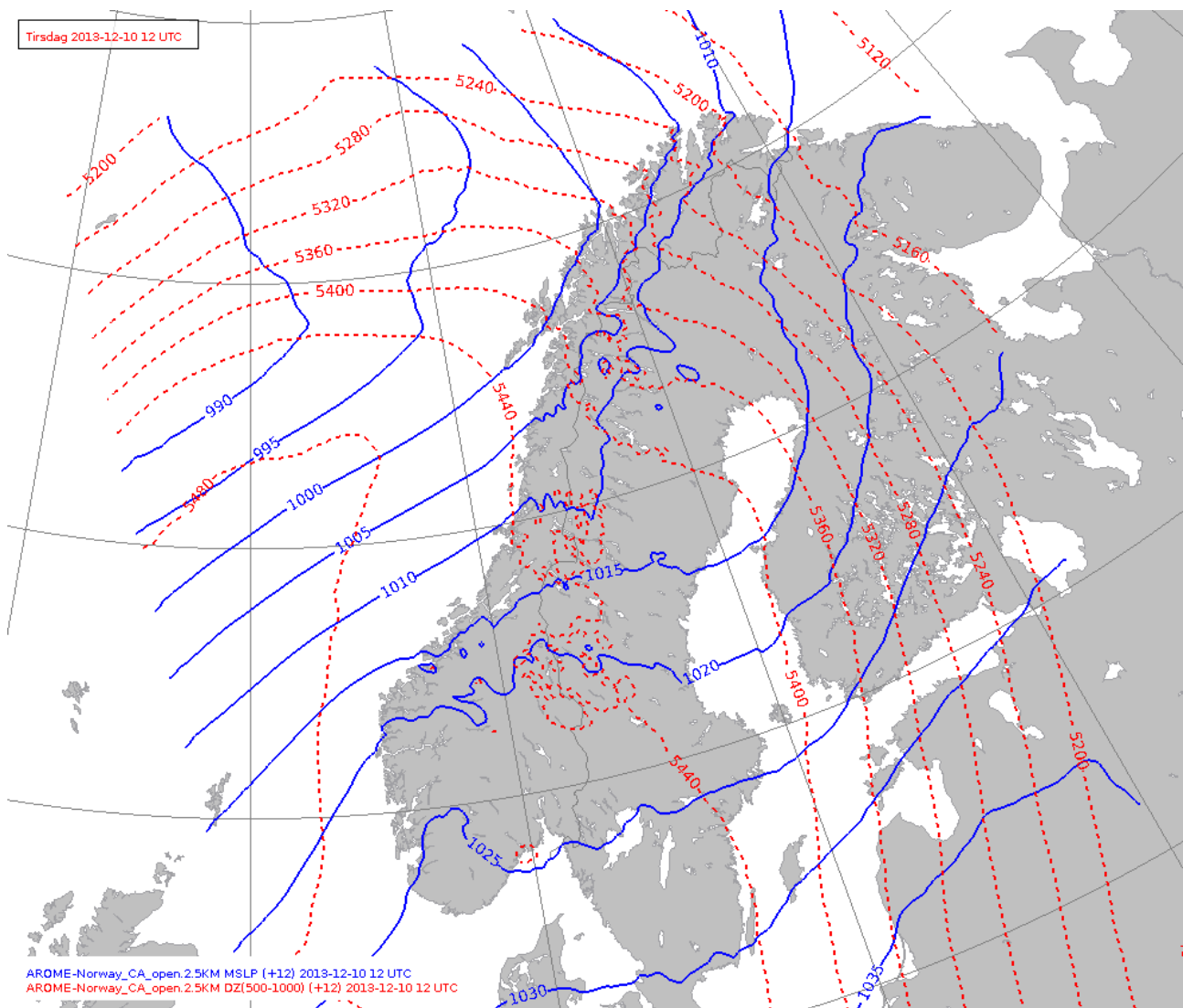
2.2 Synoptisk vurdering av vær-situasjonen

I ekstremvær-prosjektet har vi sett på en del historiske case som har gitt ekstrem nedbør. Dette er beskrevet på prosjektsida, http://metklim.met.no/ekstremnedbør_momenter. Siden episoden i Nordland faller godt inn i dette mønsteret, benytter vi anledningen til å peke på noen fellestrekk ved disse episodene.

2.2.1 Varme og fuktige luftmasser

I denne situasjonen hadde vi en luftmasse som kom helt sør fra områdene vest for Afrika. Dette ga svært høye temperaturer, og tykkelser på 5480 i Nordland og 5400 i Troms. Det var duggpunktstemperatur på over 8 °C i Nordland, noe som tyder på et høyt vanninnhold i lufta.

I hele Nord-Norge var det i disse dagene en sterk stigning i temperaturen. I Bodø steg temperaturen fra -2,2 til +8,3°C i løpet av tirsdagen den 10. I Tromsø gikk det fra -10,3°C natt til den 10. til +5,8°C som maks den 11. De største stigningene kom i Finnmark, i Kautokeino steg det fra -38,9°C den 9.de til +5,5°C den 11, men dette var dels en konsekvens av varmere luftmasser og dels som følge av vind med omrøring og nedbrytning av en kraftig bakkeinversjon fra dagene før.



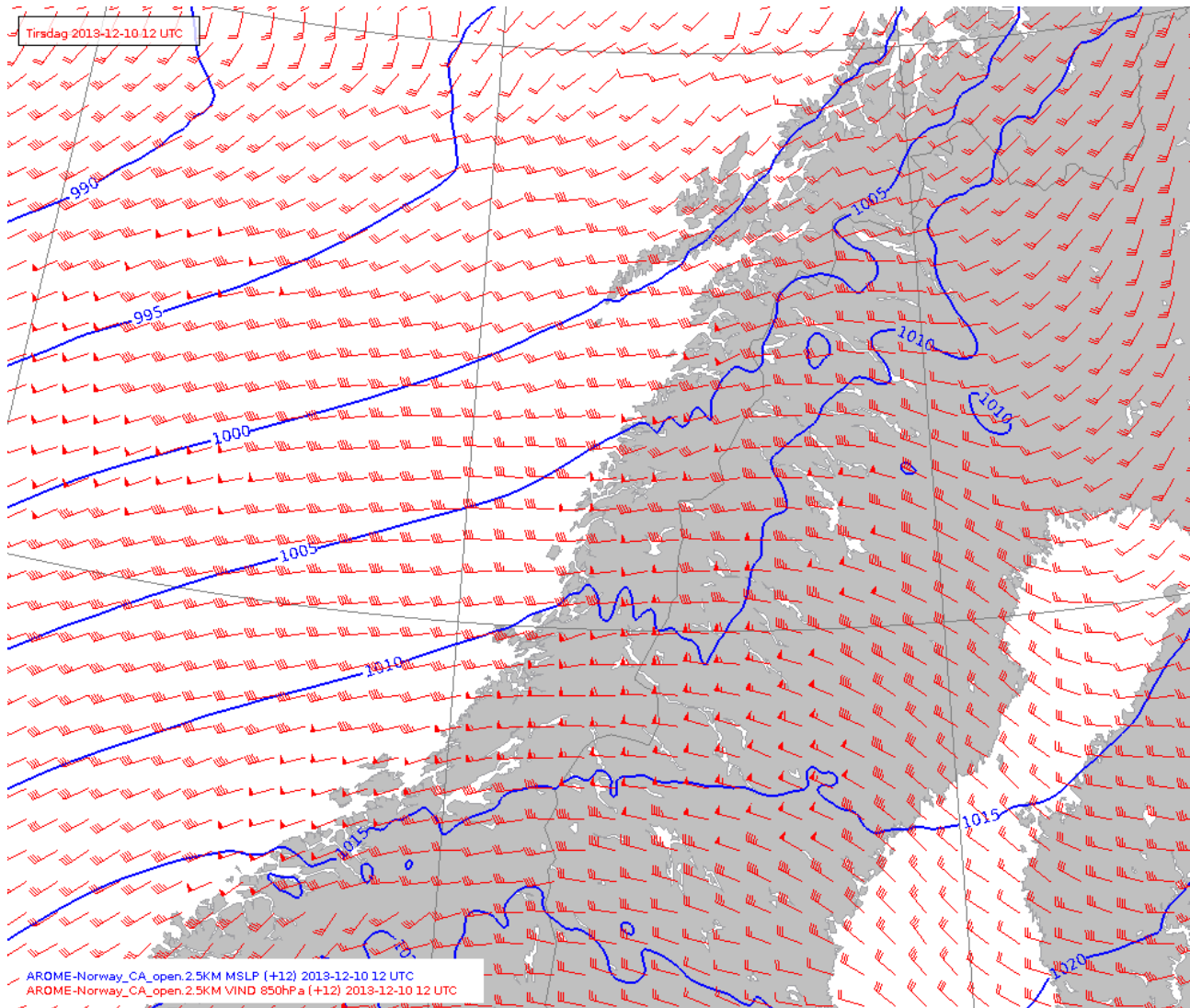
Figur 2.2.1: MSLP og tykkelse på 1000-500 hPa på tirsdagen kl. 12 utc. Dette er prognostiske verdier fra Arome-Norway, 00 kjøringen fra samme dag.

2.2.2 Stasjonær situasjon

I gjennom hele episoden lå det et frontsystem, i utgangspunktet en kaldfront, orientert sørvest-nordøst, fra vest for Skotland til utenfor Lofoten, med Nordland liggende på den varme siden, se analysen i figur. 1. I løpet av den 10. dannet det seg flere bølger på denne fronten, og den ble dermed liggende nesten stasjonært og gi vedvarende regn i store deler av Nordland. Situasjonen varte fra om morgenen den 10. til midt på dagen den 11.

2.2.3 Orografisk heving

I hele perioden var det kraftig sørvestlig vind, med sterk kuling til liten storm inn mot kysten, og med rett vestlig vind i 850hPa på fra 35 til 50kt. I løpet av natta den 11. økte høydevinden til 45-60kt. Det var derfor betydelig orografisk heving mot fjella i Nordland. Oppstigninger viste en svært fuktig og mettet luftmasse gjennom hele episoden.



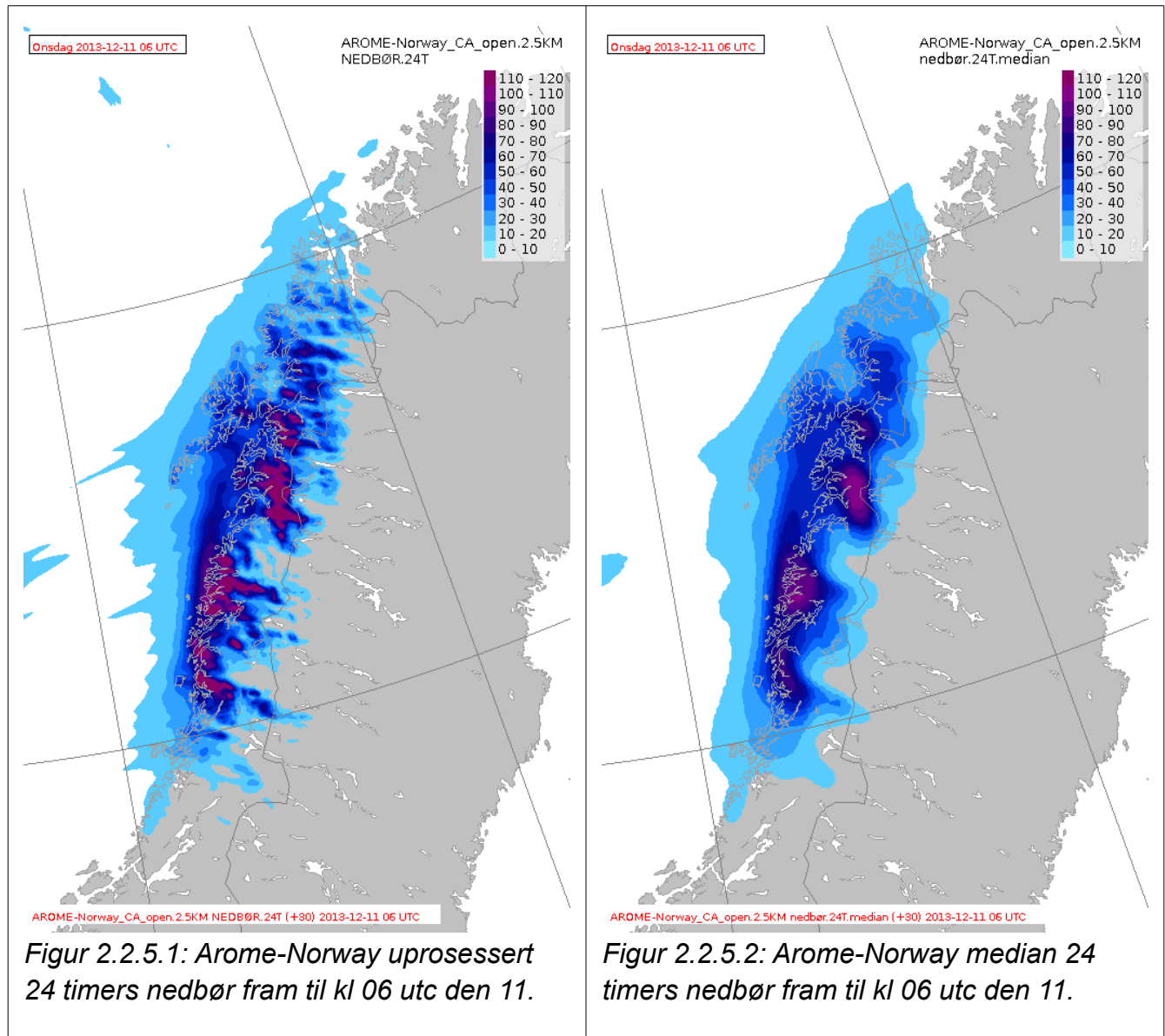
Figur 2.2.3: MSLP og vind i 850 hPa, fra tirsdag kl 12utc.

2.2.4 Storskala konvergens

Analysen viser at det var til dels kraftig storskala konvergens et godt stykke oppstrøms fra utfallsområdet for nedbøren i en bred sone fra vest for de Britiske øyer til utenfor Afrikakysten. Dette sammenfaller med det mønsteret som er sett i flere andre episoder med ekstrem nedbør, jfr f.eks indre Troms i juli i 2012.

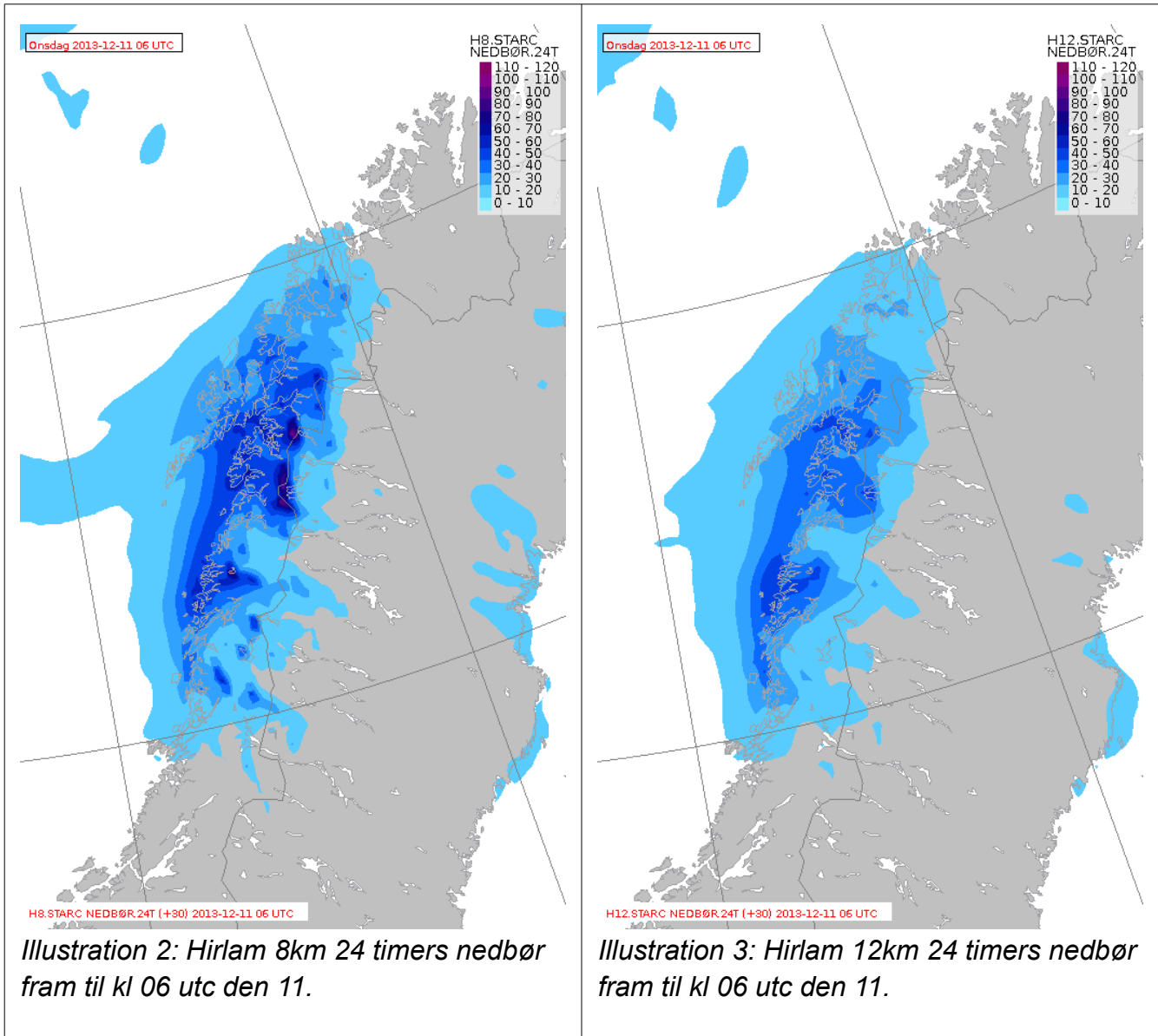
Faktorene som er nevnt i pkt. 1 til 4 er alle typiske for de episodene vi har hatt med ekstrem nedbør knyttet til synoptisk skala systemer, og de er som sådan felles for alle deler av landet. Dette til motsetning til f.eks kraftig bygenedbør, som stort sett forekommer på Østlandet. Hirlam 8km, Hirlam 12km og ECMWF antydte alle gjennom episoden fra 40-80 mm for Nordland generelt, lokalt opp i 100 mm i breområdene i Nordland. Arome Norway ga enda større verdier, lokalt opp i 150mm i de rå feltene, og opp i 100 mm i de postprosesserte medianfeltene.

2.2.5 Nedbørsprognosene



Figurene 4 og 5 over viser 24 timers nedbør kl 06 utc den 11. basert på 00-kjøringen fra den 10. for henholdsvis Arome-Norway raw og postprosessert median. Figurene 6 og 7 viser tilsvarende felter fra henholdsvis Hirlam 8.

og Hirlam 12km. Utfra det som ble observert kan man si at den uprosesserte Arome-Norway var best, og at feilen stort sett gikk ut på at prognosene undervurderte nedbøren i denne hendelsen.



2.3 De involverte tjenestesteder

VNN

2.4 Erfaringer fra KA-funksjonen

Ingen KA

2.5 Ressursbruk knyttet til ekstra bemanning - utstyr – lokaliteter

Ingen ekstravakter. Modellvakten tirsdag satt på VNN, og ble delegert å kontakte Fylkesmannen i Nordland og Troms. Modellvakten hadde også den vanlige briefen for NVE.

2.6 Interne/eksterne (tekniske) problemer under hendelsen?

Ingen

2.7 Ble varselet mottatt / forstått blant beredskapspersonell/publikum/media?

Fylkesmennene i Nordland og Troms ble ringt og forklart nedbørmengdene og at situasjonen ble ansett å være en flomsituasjon.

Det ble i løpet av den 8. og den 9. diskutert om vi skulle sende fase A eller B på store nedbørmengder. Basert på prognosene fra Hirlam 8km, Hirlam 12km og ECMWF ble det vurdert at vi var i underkant av kriteriene i ekstremværplanen, som for Nordland sier 60-140mm, høyest ved/vest for Svartisen om høsten. Det var vanlig kontakt med NVE både av modellmeteorolog og hovedvakt. Vi var usikre på skadepotensialet, både utfra de store nedbørmengdene og på grunn av den sterke temperaturstigningen. Vi mente at NVE nok undervurderte potensialet for smelting i fjellet, siden de bruker en forenklet rutine for å bestemme temperaturen i høyden. Denne tar utgangspunkt i bakketemperaturen fra prognosene, og så reduserer denne fra modellhøyde til faktisk høyde med $0,6^{\circ}\text{C}/100$ høydemeter, i henhold til standard atmosfære. I situasjoner som vi hadde den 10., hvor det var kraftig varmluftsframstøt og mye varmere i høyden enn på bakken, vil denne forenklingen gi for lave temperaturer i fjellet. Dette ble også formidlet. Vi har ingen kjennskap til den kvantitative betydning av denne svakheten.

I løpet av mandagen satte NVE flomvarslet til gult for Nordland. Tirsdag ble dette varselet oppgradert til orange, dvs. flom med 5 til 50 års returverdi. I løpet av onsdag ble det klart at det kom mer nedbør, med mer snøsmelting og flom enn først forventet, så farevarslet fra NVE ble hevet til rødt i Nordland, dvs. flom med mer enn 50 års returperiode. På met.no vurderte vi da situasjonen slik at den var i ferd med å avta, og det ble ansett som lite aktuelt å sende ut ekstremværvarelsel så seint i hendelsen. Faregraden fra NVE ble torsdag senket til orange. I etterkant ble det observert flom med mer enn 50 års returperiode i Lurøy kommune i Nordland.

2.8 Oppsummering/Konklusjon/Mulige forslag til endring av rutiner?

Det er ikke rapportert om personskader som følge av denne hendelsen. Utfra skadeomfanget kan man ikke si at den medførte store skader over et stort område, i henhold til de overordnede kriteriene i ekstremværplanen. Selv om nedbøren i seg selv var godt over det som er grensa for utsending av ekstremværvarelsel, er det derfor tvilsomt om hendelsen burde vært varslet som dette. Utfra den synoptiske situasjonen, og hendelsens varighet er det imidlertid rimelig å anta at det burde vært sendt et varsel om forhøyet overvåkning og med høyere nedbøranslag, dvs. et fase A varsel. Hendelsen var godt dekket i media fra den 9. og gjennom hele forløpet, både via YR.no og ved et antall meldinger og illustrasjoner på Twitter.

Hendelsens varighet og den synoptiske situasjonen generelt viste klare likhetstrekk med tidligere episoder med ekstrem nedbør fra andre steder i landet. Som sådan er dette en verdifull og lærerik hendelse, siden det er svært sjelden man har såpass kraftig nedbør på sørvest-situasjoner i Nord-Norge.

Situasjonen var trolig den første hvor det var forsøkt å koordinere varsel og kommunikasjon mellom MET og NVE. Det er flere årsaker til at bedre koordinering er viktig, f.eks:

- Det er som regel en kombinasjon av nedbør og snøsmelting som gir store nedbørskader i Nord-Norge.
- Vannføring gir trolig bedre estimat enn observasjonsnettverket til MET for nedbør over større områder. AROME har mye finstruktur i nedbørfeltet, og uten å bruke avledede nedbørestimater er det vanskelig å anslå troverdigheten til maksverdiene.
- Det er for lite samsvar mellom retningsgivende nedbørkriterium og det overordnede kriteriet i ekstremværplanen. Selv om det er METs ansvar å varsle ekstremnedbør, er det ønskelig med bidrag fra NVE for å vurdere om været vil forårsake omfattende skade eller fare for liv og verdier i et betydelig landområde. Brukerne ser generelt ut til å tro at det er retningsgivende kriterium (nedbørmengder) som brukes når vi vurderer ekstremnedbør, mens vi internt i noe varierende grad bruker overordnet kriterium (skadepotensiale).
- Tydelig formidling av nedbørmengder i komplekst terreng, og nedbørmengdenes viktighet relativt til f.eks grunnvanntilstand, tele, grunnmetning og snøsmelting.
- Uten koordinering av NVE- og MET-varslere vil man måtte gjøre en vanskelig jobb med å definere hva som hovedsaklig er flom- eller jordskredsituasjoner (hvor MET neppe kan sende ekstremnedbørvarsel uten at NVE vil sende rødt varsel) og hva som er ekstremnedbørsituasjoner.

Koordineringen med NVE har blitt gradvis bedre, f.eks med faste briefere fra modellmeteorologen, telefonkontakt ved behov og bedre nedbørprognoser. Hendelsen viser likevel at koordineringen må bedres, og det er ikke usannsynlig at det ville blitt sendt fase A eller ekstremværvarsel og tidligere flomvarsel dersom koordineringen hadde vært optimal. Det har vært misforståelser angående snøens og snøsmeltingens betydning, i tillegg til hvilke nedbørmengder som faktisk var ventet. Tiltak på kort sikt kan være at NVE kvantifiserer snøsmeltingen minus bakkens absorpsjon, og at retningsgivende kriterium justeres ut fra dette. Eller at NVE gir tilbakemelding på hvilke hypotetiske nedbørmengder som i en gitt situasjon vil gi orange eller rødt flomvarsel.

For fylkesmenn ble ansvarsfordelingen mellom MET og NVE neppe kilde til forvirring.

I klassiske nedbørsituasjoner bør det vurderes å ha en meteorolog som kontinuerlig følger opp observert timesnedbør opp mot varslere nedbør og synoptisk situasjon, og justerer varslene ved behov.