



EKSTREMVÆR RAPPORT

Hendelse: Kraftig nedbør og storflom i Sør- og Midt-Troms, 14. og 15. i juli 2012

Publisert dato: 28. august 2012

Rapportert av: Gunnar Noer og Geir Bøyum, v/VNN

1: Ekstern del:

1.1 Kort beskrivelse

Storflom i fem kommuner i Sør- og Midt-Troms, som følge av kraftig nedbør, og til en viss grad også snøsmelting. Bardufoss fikk nedbør med returperiode på mellom 100 og 500 år.

1.2: Lang beskrivelse:

Helga 14 og 15. juli 2012 ble Ofoten og Sør-Troms rammet av et voldsomt regnvær. Fra Narvik i sør til Bardufoss i nord ble det satt nedbørsrekorder med verdier til dels langt over det som tidligere er observert, flere med returperioder på over 100 år. Det ble store ødeleggelse, med 50-års flom i Målselva. Fire kommuner ble rammet av flommen: Målselv, Bardu, Storfjord og Balsfjord.

Hendelsen var ikke under noen fase vurdert til å skulle gi så mye nedbør at det ville bli aktuelt å karakterisere den som ekstremvær.

1.3: Varsel:

Dette ble ikke vurdert til å være en ekstremværsituasjon, derfor ble det ikke sendt ut spesielle varsler knyttet til fase A, B, C eller D i ekstremværinstruksen. Men det ble sendt ut et obs-varsel. Følgende varsler ble sendt ut i den aktuelle perioden:

Obsvarsel utstedt fredag 13.juli kl.1014 UTC for
Salten, Ofoten og Sør-Troms:
Lørdag lokalt store nedbørmengder, 20-40 mm.

Værvarsel utstedt fredag 13.juli kl.1200 for
Nord-Salten, Ofoten, Lofoten og Vesterålen:
Lørdag skiftende, senere sørvestlig bris, frisk bris på kysten. Regn. Lokal tåke.

Troms:



Lørdag skiftende bris. Regn, mest i indre strøk.

Værvarsel utstedt fredag 13.juli kl.1900

Nord-Salten, Ofoten, Lofoten og Vesterålen:

Fra natt til lørdag skiftende, senere sørvestlig bris, av og til frisk bris på kysten. Regn.

Troms:

Lørdag skiftende bris, først på dagen opp i austlig liten kuling på kysten i nord. Lørdag kveld sørvestlig liten kuling på kysten. Regn. Mest nedbør i indre strøk.

Værvarsel utstedt lørdag 14.juli kl.0600

Nordland:

Sørvestlig bris, på kysten av og til liten kuling. Regn og regnbyger, mest nedbør nord for Salten. Lokal tåke.

Troms:

Skiftende bris, først på dagen austlig liten kuling i nord. I kveld sørvestlig liten kuling på kysten. Regn.

Værvarsel utstedt lørdag 14.juli kl.1200

Salten, Ofoten, Lofoten og Vesterålen:

Etter hvert sørvestlig bris, fra sent i ettermiddag liten kuling på kysten. Regn, mest i indre strøk. Søndag sørvestlig periodevis stiv kuling. Regn, mest i ytre strøk i nord.

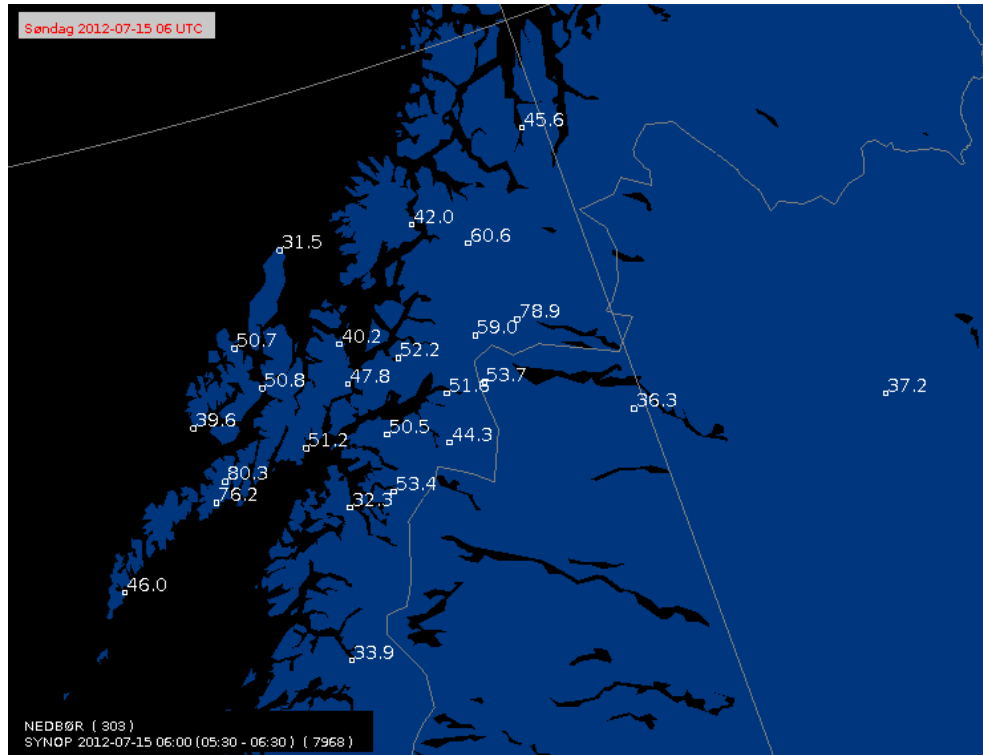
Troms:

Skiftende bris, i nordlige områder austlig liten kuling utsatte steder. Regn, vesentlig i Sør-Troms. Fra i kveld sørvestlig liten kuling på kysten, senere stiv kuling. Regnbyger, mest i ytre strøk.



1.4: Observasjoner fra det aktuelle området

Verdier for nedbørdøgnet 14.7.12 kl. 06z til 15.7.12 kl. 06z for et utplukk av representative stasjoner er gjengitt i figur 1.



Figur 1. Observasjoner av nedbør fra 06z den 14. juli til 06z den 15 juli viser at det i det alt vesentlige var Ofoten og Sør-Troms som ble rammet. Bare målinger med mer enn 30mm/døgn er plottet. Dette er samme verdier som vist i nedbørsplottene fra modellene i figur 7 til 12.

I tabell 1 under er kun stasjoner med lange nok måleserier til å gi troverdige returperioder tatt med. Returperiodene er dessuten beregnet på grunnlag av observasjoner for juni, juli og august under et, for å få et stor nok datagrunnlag og dermed unngå for mye støy inn i beregningene.

Sted	Ny rekord	Tidligere rekord (juli)	Returperiode (juni, juli august)
Narvik (alle)	51,6	49,5	50-100
Bø i Vesterålen II	39,6	30,6	25-50
Sortland	50,8	34,4	100
Bones	59,0	54,0	91
Bardufoss	60,6	43,0	100-500

Tabell 1: Rekorder og returperioder

Det er to forskjellige beregningsmetoder for returperioder, GUMBEL og NERC. Generelt gir NERC litt mer konservative verdier. Det vil si for en gitt nedbørmengde vil GUMBEL gi en lavere returperiode enn NERC. Men for de nedbørverdiene som er gjengitt i tabellen er det liten forskjell mellom de to beregningsmetodene. I returperiodene som er angitt her, er de nye

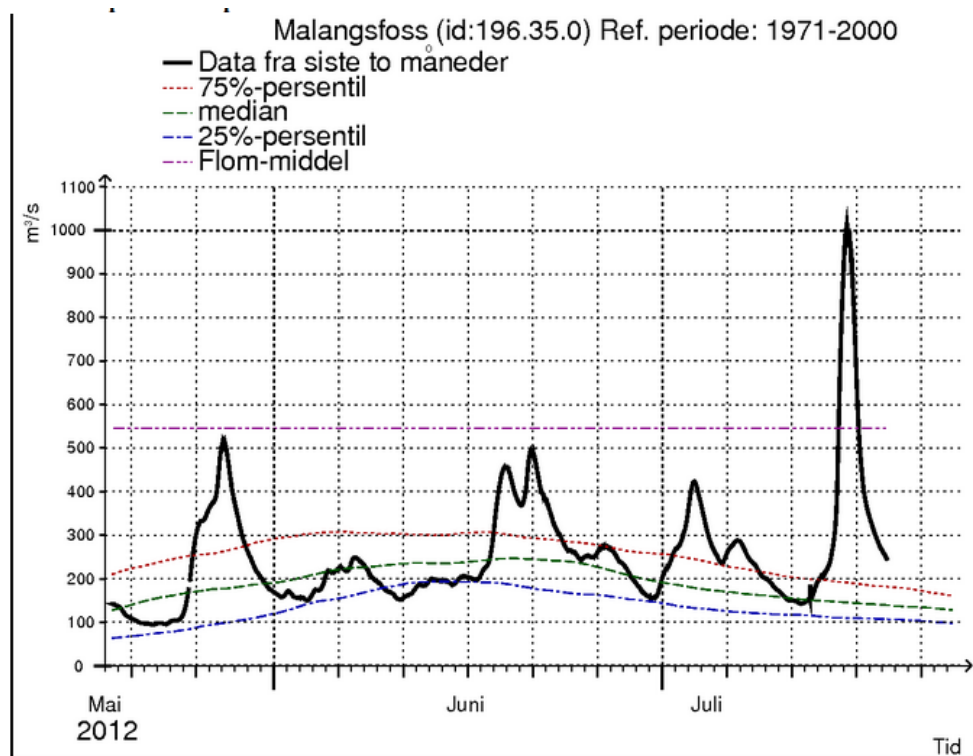


rekordene tatt med i beregningene. For Bones gir dette en reduksjon i returperioden fra over 100 år uten den nye rekorden til 91 år når den ble tatt med i beregningene.

I figur 1 er også vist tallene for Innset i Bardu (78,9) og Kvitfossen (80,3), og Kongsmarka (76,2), begge de to siste i Lofoten. Disse stasjonene måler ikke døgnnedbør i helgene, men viser oppsamlet nedbør igjennom helga på observasjonen som rapporteres inn på mandag.

Vannføring:

Målinger fra Gjerdvassbu i Lyngen (710 m.o.h.) viser at maksimumstemperaturen 13. og 14.juli var 16 grader. Den 12.juli var det 14 grader.



Figur 2. Vannføringen i Malangsfossen i Sør-Troms viser liten vannføring helt opp til nedbørsepisoden starter, og en topp på ca. 200 % av middelflom.

Som en sammenligning var temperaturen 16 grader den 5.juli, men da kom det ikke nedbør, men ca. 10-15 mm to dager før. I dagene mellom 5.juli og 12.juli var det 4 til 12 grader, og omtrent samme temperaturforhold i dagene før 5.juli. NVEs vannføringskurver viser at vannføringen den 5.juli for Høgskarhus økte med ca. 50 %, og 14.juli med 150 %. Tilsvarende tall for Lille Rostavann var 25 % og 50 %, og for Malangsfossen 60 % og 125 %. Det ser ut som vannstandsøkningen den 5.juli skyldtes den brå temperaturøkningen og dermed snøsmelting, siden det ikke var nedbør av betydning den dagen eller dagen før. Det kan se ut som bidraget fra snøsmelting også har vært betydelig også 13. og 14.juli, selv om det da var mindre snø i fjellet enn uka før, men samtidig var lufta mye fuktigere og satte mer fart på smeltinga enn situasjonen rundt 5.juli.



Figur 2 viser vannføringen i Måselva, som målt vist fra målestasjon Malangsfossen (Måselvsfossen), og viser at den økte til rundt 200 % av middelflom fra den 13 til den 15. juli. Nøyaktig hvor stor del av vannføringen som skyldes nedbør og snøsmelting er usikkert, men utfra en sammenlikning med episoden den 5.juli, er det sannsynlig at størstedelen av den økte vannføringen den 14. skyldes nedbør. Forøvrig så henviser vi til NVE som spesifikk kompetanse på dette.

1.5 Sjeldenhet

Se diskusjon og tabell i kapittel 1.4.

1.6: Skader

Pr. 2. august antydes det fra fylkeskommunen at skadene totalt beløper seg til ca. 70 millioner kroner. Følgende skader er innrapportert via massemedia:

- Flom i Måselva, Kirkeselva, Tamokelva, Barduelva.
- Brua ved Hanstad mellom Setermoen og Innset i Bardu var en av flere som ble oversvømt lørdag.
- I Signaldalen ble flere boliger isolert på grunn av jord- og steinras.
- I Østerdalen ved Innset ble to busser med til sammen ca. 60 passasjerer sperret inne av ras og en ødelagt bru.
- I Kirkesdalen ble flere mennesker isolert på grunn av flom. Veggen ble ødelagt, og enkelte fastboende ble evakuert med helikopter.
- I Elsnesdalen er det også rapportert om flom
- Det er rapportert om store avlingskader men det er ikke rapportert om spesielt mye skade på bebyggelsen.
- Flere veger i til dels svært dårlig forfatning på grunn av nedbør og flom.

Følgende linker omtaler nedbørshendelsen fra avisa Nordlys i Tromsø:

Bru oversvømt: <http://www.nordlys.no/nyheter/article6148917.ece>

Formidable ødeleggelse: <http://www.nordlys.no/nyheter/article6149959.ece>

Veien under vann: <http://www.nordlys.no/nyheter/article6149080.ece>

Problemer for jordbruket: <http://www.nordlys.no/nyheter/article6149107.ece>

Nedbørsrekord: <http://www.nordlys.no/nyheter/article6149507.ece>

Beklagelse fra NVE: <http://www.nordlys.no/nyheter/article6149627.ece>

Flere kommuner rammet: <http://www.nordlys.no/nyheter/article6149294.ece>

2 Intern del

Hendelser med ekstrem nedbør har blitt diskutert på generelt grunnlag i prosjektet Proff-2 Ekstremvær våren 2012. De synoptiske vurderingene i denne rapporten baserer seg til en viss grad på en del av de innspill som har kommet fra dette prosjektet.



2.1: Grunnlaget for utstedelse av ekstremvær varsel:

2.1.1: Kriterie(r) som kom til anvendelse

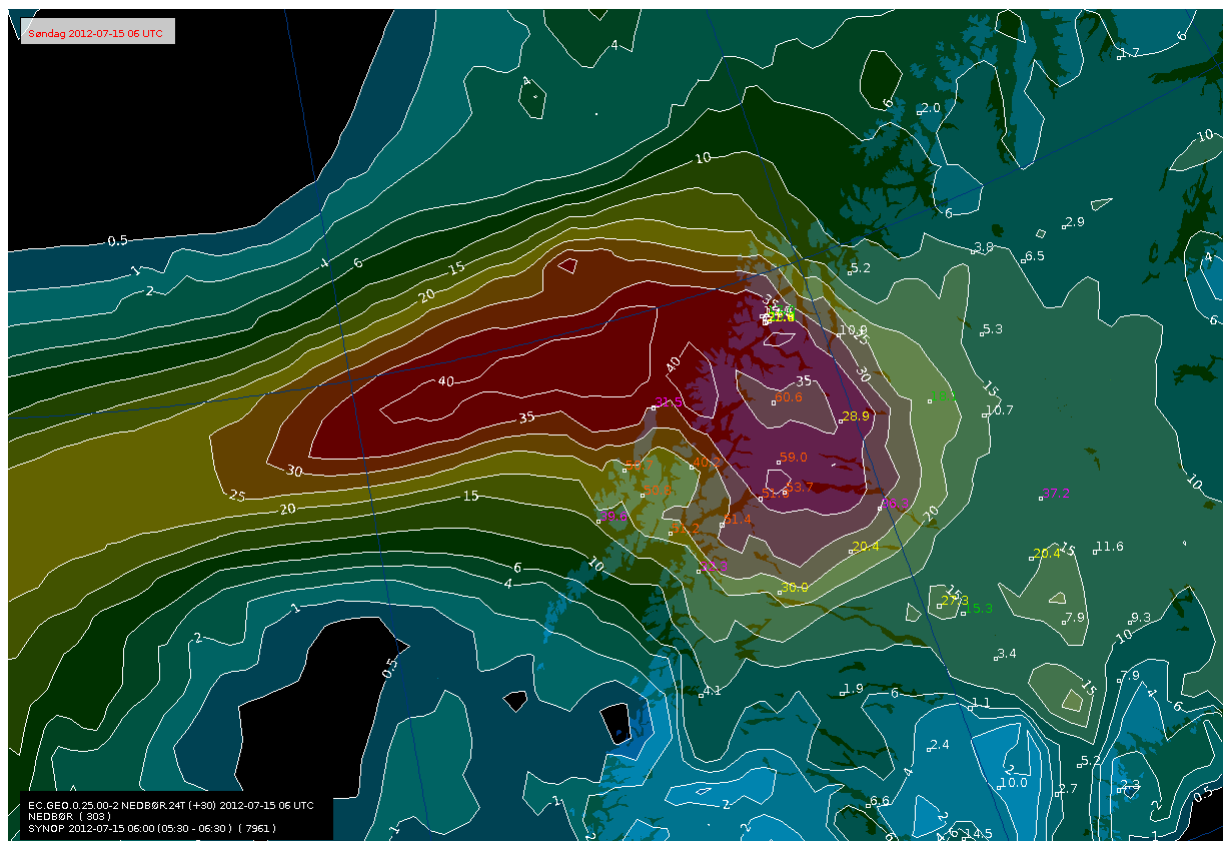
Det ble vurdert slik at nedbørsmengdene og området som var berørt var for lite til at det var nødvendig å sende ut ekstremværvarsel på denne hendelsen.

2.1.2: Prognoser

Vi har sammenliknet prognosene med kortest mulig prognosetid til å vise verdiene for nedbørsdøgnet som dekket den 06 den 14 til 06z den 15. juli. Dette viser at det er en del forskjeller mellom de ulike modellene selv på kort prognosetid. Vi baserer oss på 00-kjøringen fra den 14 og figurene viser 24 timer akkumulert nedbør kl. 06 om morgenen den 15, dvs. 30 timers prognose. I tillegg har vi plottet tilsvarende 24 timers observert akkumulert nedbør. Generelt kan sies at storskala modellene ikke klarte å fange opp denne nedbørsepisoden godt nok, og bommet med 20-30mm over store områder.

ECMWF:

ECMWF (figur 3) hadde som mest 40 mm, og 35mm over et forholdsvis stort område, men var noe forskjøvet for langt nord. Generelt var hadde denne modellen ca. 20mm/døgn for lite nedbør i forhold til det observerte.

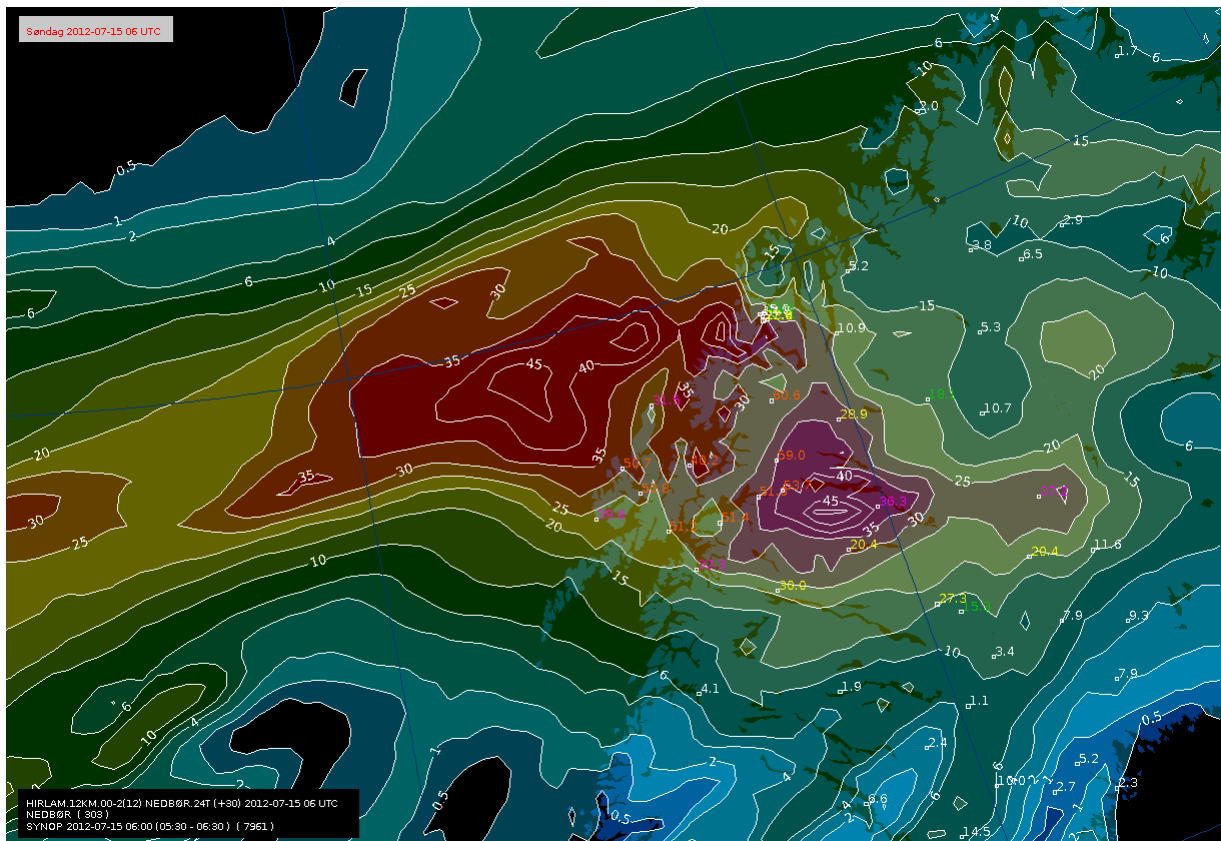


Figur 3. ECMWF nedbørspredning for perioden 14. 06z til 15. 06z. Nedbørsobservasjoner er angitt med tall.



HIRLAM 12km:

Hirlam 12km (figur 4) hadde som mest 50 mm i et lite område, og større områder med 30mm/døgn. Utstrekningen sammenfaller bra med det observerte, men verdiene er generelt for lave. Mest markert er at Hirlam 12km ikke tok området med maksimal nedbør i Bardu og Målselvområdet.

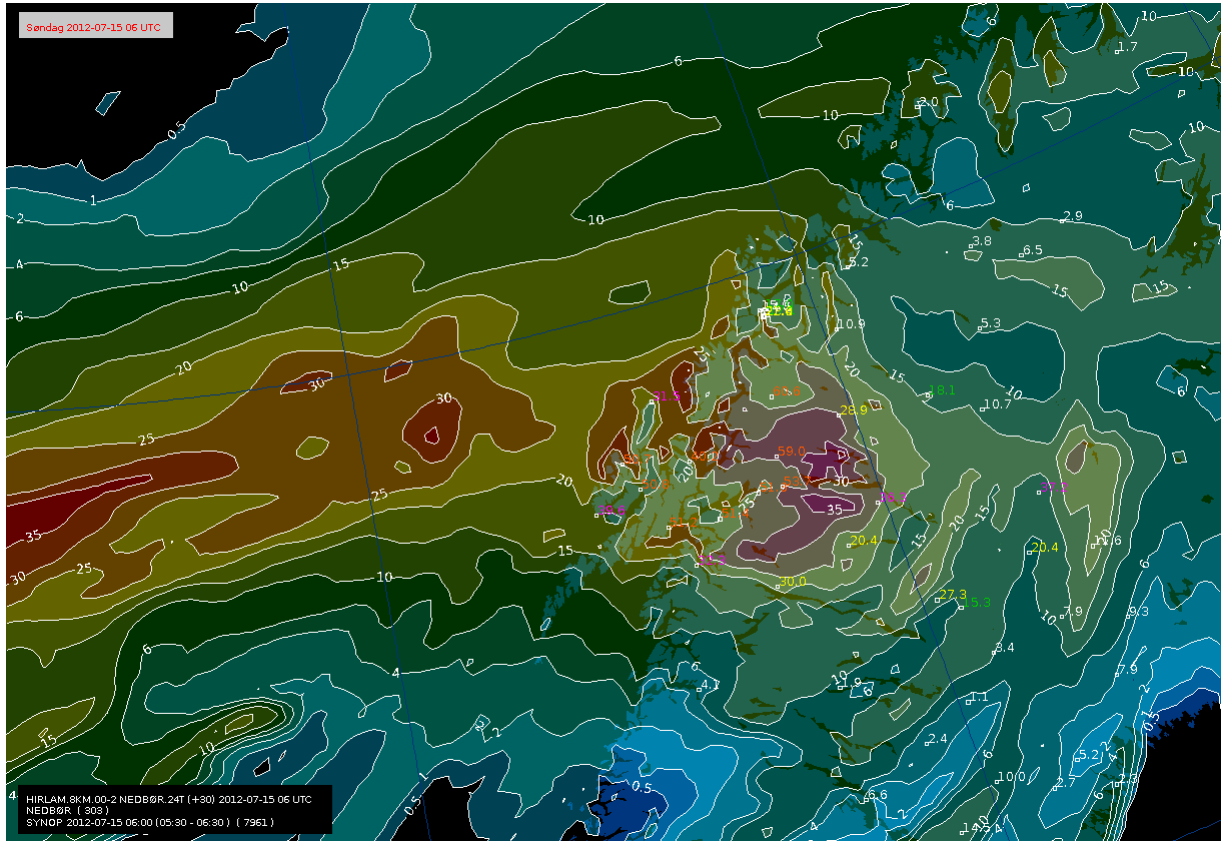


Figur 4. Hirlam 12km nedbørsprognose for perioden 14. 06z til 15. 06z. Observasjoner er angitt med tall.



HIRLAM 8km:

Hirlam 8km (figur 5) ga bare små flekker med 30 til 35mm/døgn, og var nok den modellen som ga minst nedbør i denne situasjonen. Utbredelsen var som for de fleste modellene litt for langt nord.

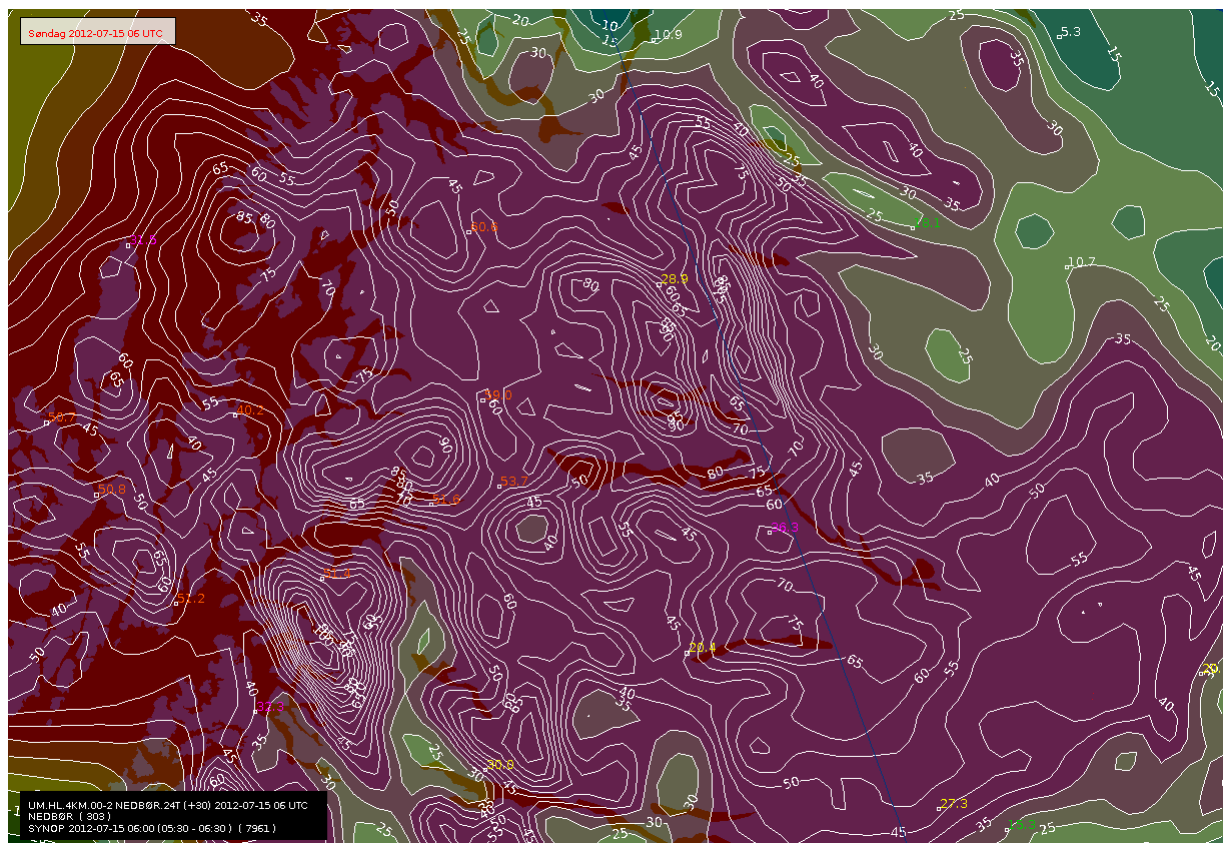


Figur 5. Hirlam 8km nedbørsprognose for perioden 14. 06z til 15. 06z. Observasjoner er angitt med tall.



UM4km:

UM4 (figur 6) har sommeren 2012 hatt store problemer med å korrekt gjengi nedbør, og ga som forventet alt for mye nedbør også i denne situasjonen. Som mest ga den 100mm/døgn i området Hamarøy i Nordland, et område som ellers er kjent for ofte å få lite nedbør. Flere andre steder ga den topper på 90mm. Det kan nevnes at den også gir tilsvarende verdier i helt ordinære vær-situasjoner. UM4 har gjennom sommeren hatt en meget varierende kvalitet av nedbørmengder og bidratt til større har nok vært en medvirkende årsak til at denne episoden ikke ble varslet bedre.

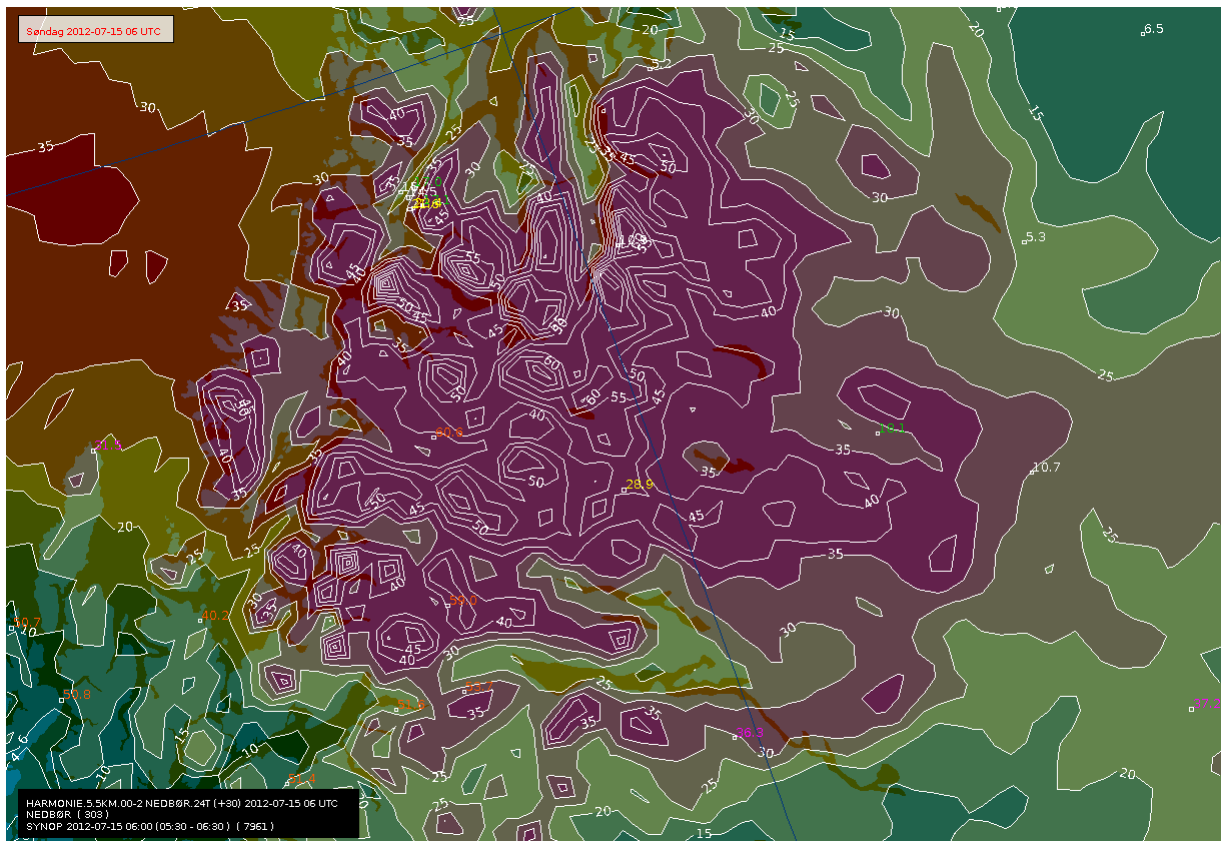


Figur 6. UM4km nedbørsprognose for perioden 14. 06z til 15. 06z. Nedbørsobservasjoner er angitt med tall.

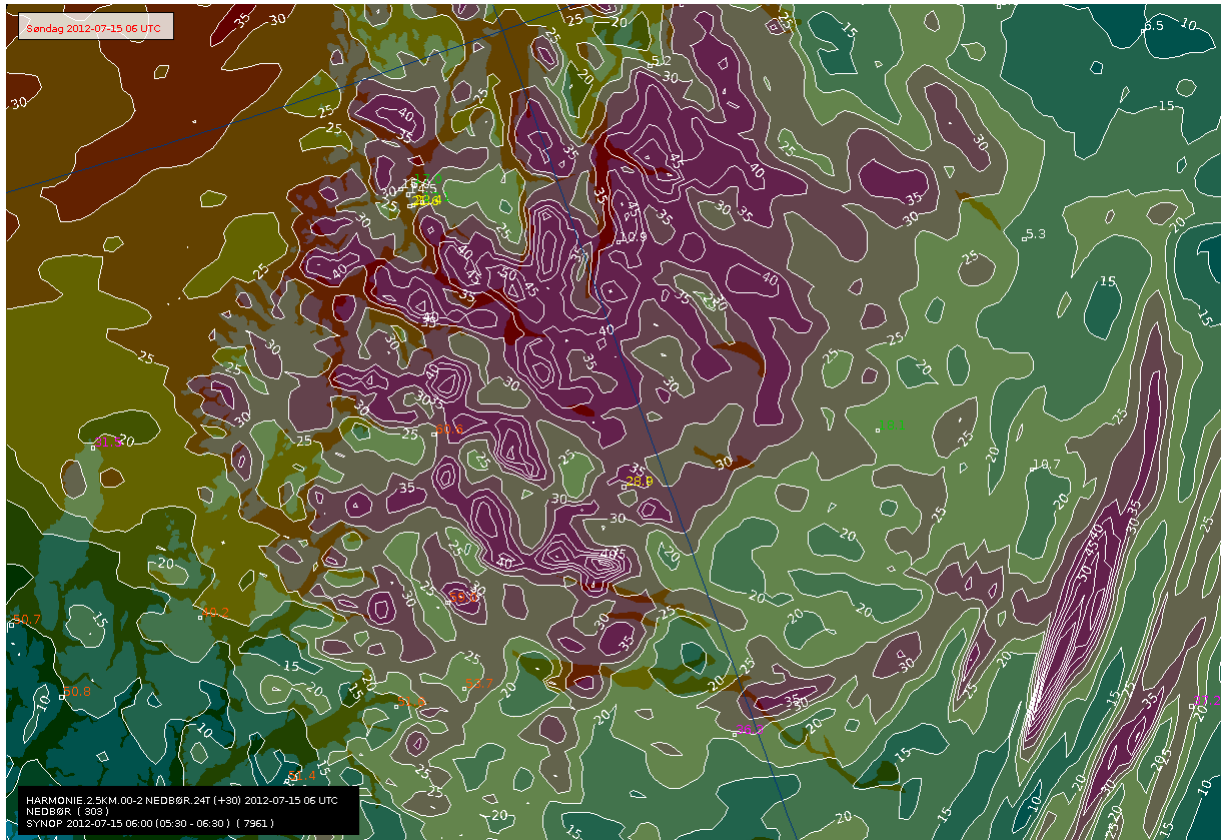
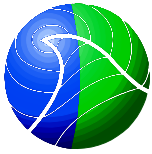


Harmonie 5,5km og 2,5km:

Harmonie 5,5km (figur 7) hadde i denne omgang den beste fordelingen, med maksimum på 65mm/døgn, og flere områder med over 50mm/døgn. Generelt hadde den nedbøren for langt nord.

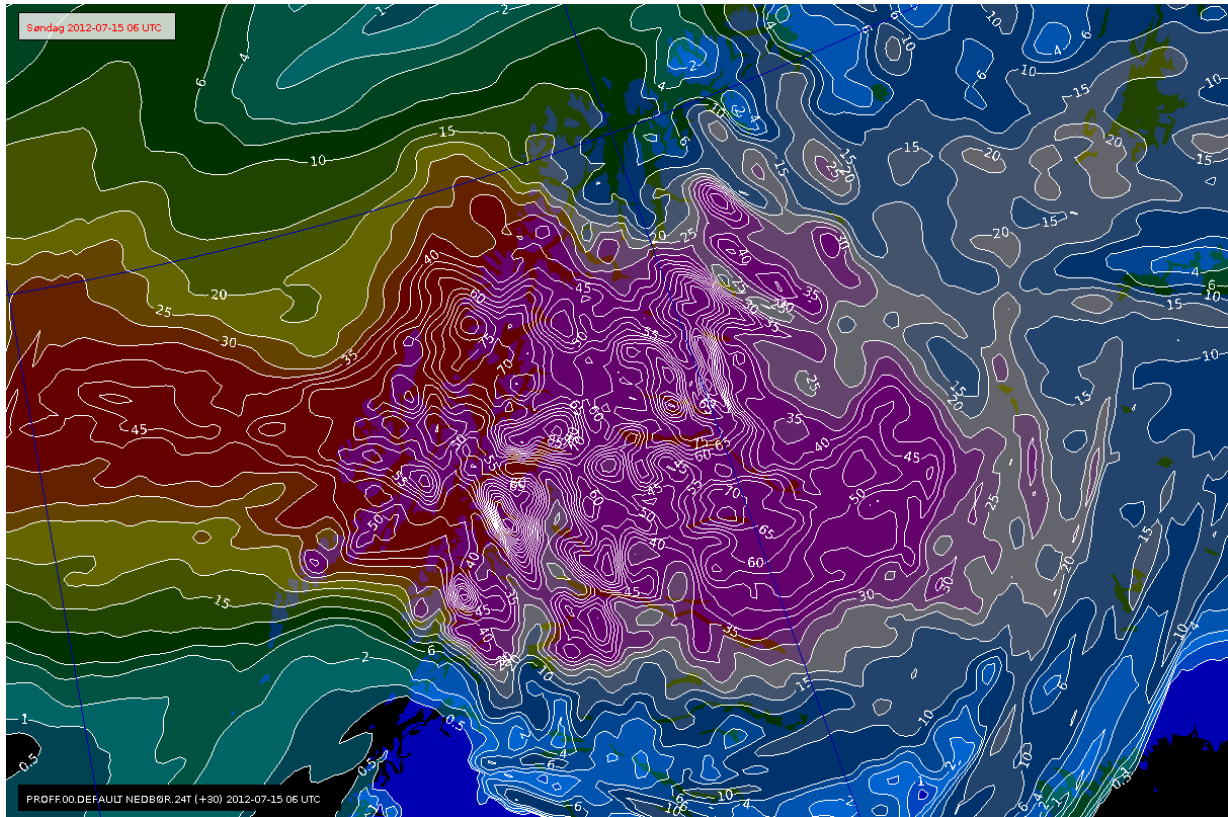


Figur 7. Harmonie 5,5km nedbørsprognose for perioden 14. 06z til 15. 06z. Observasjoner er angitt med tall.



Figur 8. Harmonie 2,5km nedbørsprognose for perioden 14. 06z til 15. 06z. Observasjoner er angitt med tall.

Harmonie 2,5km (figur 8) hadde tilsvarende geografisk utbredelse, men hadde generelt for lave verdier, stort sett fra 30-40mm/døgn, og bare små områder med opp mot 50mm/døgn.



Figur 9 Proff-default, viser de samme verdiene for 24 timers nedbør som UM4km (figur 10), men her i et litt større utsnitt. Toppene på 80 til 100mm har vært vanlige i UM4km sommeren 2012, selv i forholdsvis 'normale' vær-situasjoner, og blir av varslingsmeteorologene ikke ansett for å være realistiske.

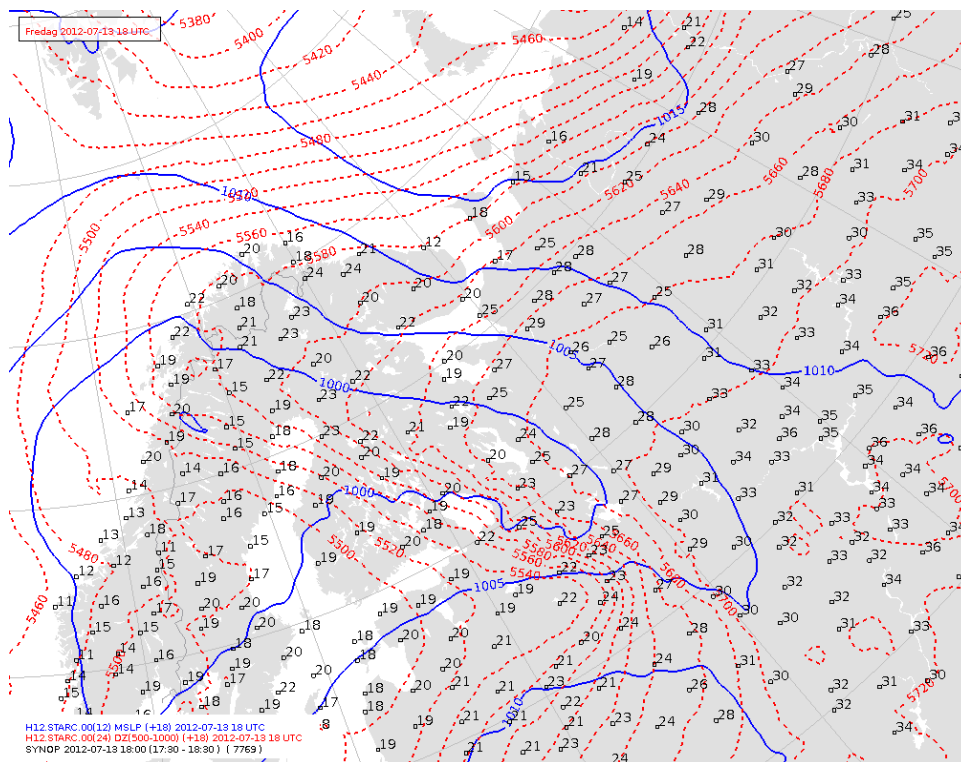
Proff_default:

Prognosen som brukes som grunnlag for eksterne brukere (YR, NVE, etc.), og som basis for feltediteringen ved met.no har betegnelsen Proff_default, og er en blanding av felter fra forskjellige modeller. Pr. juli 2012 tas 2m temperatur fra Hirlam 8km, og nedbør tas fra UM4km. Det har som tidligere nevnt vært særskilte problemer med nedbørsfeltene fra UM4km denne sommeren ved at de generelt gir for høye verdier. Derfor tillegges ikke disse særlig vekt i varslingsammenheng, og verdiene på opp mot 100 mm/24h den 14. ble ikke ansett som å være troverdige av meteorologen på vakt. De bidro likevel til den betydelige usikkerhet som rådet med tanke på vurdering av nedbørsmengdene i den aktuelle perioden. Figur 9 viser nedbørsfeltet fra Proff-default fra den 13. 00-kjøringen, og viser de samme verdiene som fra UM4km i figur 6.



2.2: Synoptisk vurdering av vær-situasjonen

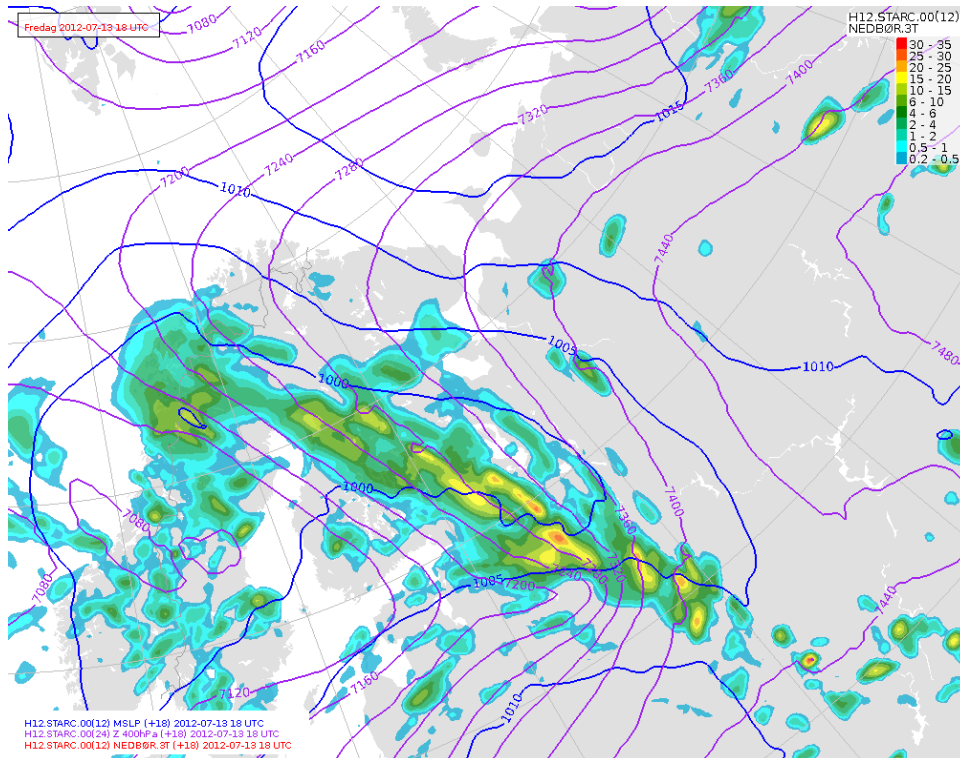
De dominerende værtrekkene kan ses allerede om formiddagen den 13. juli (figur 10): Et stort og forholdsvis stasjonært høytrykk fra Ural i sørøst til Kola i nordvest ga et stort område med varm og forholdsvis fuktig luft. Fra Svartehavet i sør og opp til ca. 65 grader nord lå makstemperaturen på godt over 30 °C, og helt opp til kysten av Kvitsjøen var temperaturen som mest 28 °C på dagen. Samtidig lå et stasjonært lavtrykk over Sør-Skandinavia, med betydelig lavere temperaturer, men likevel 15-20 °C som maks den 13. Mellom disse luftmassene lå en skarp og forholdsvis stasjonær frontsoner, med sterk grad av baroklinitet, kraftig bygenedbør og tordenbyger.



Figur 10. Vær-situasjonen den 13.juli. Blå linjer viser MSLP. Røde stiplede linjer viser tykkelsen. Dagens maksimumstemperatur er angitt med tall. Det var høy tykkelse og høye temperaturer i vest for Uralfjellene, som kan betraktes som utgangspunktet for luftmasseforflytningen.

Denne trykkfordelingen ga transport av varm luft fra områdene vest for Uralfjella, og helt opp og ut forbi kysten av Troms. Tykkelsen mellom 1000 og 500hPa var på 5700m i østlige deler av denne strømmen om ettermiddagen den 13. Fra ca. 900hPa og oppover var det en forflytning av luftmassen som ga en jevn orografisk heving fra Bottenviken og opp over fjella i Troms.

Lavtrykket over Sør-Skandinavia sammenfalt med et dypt tråg med akse litt sør for frontsonen, som ga dyp konvergens langs hele frontsonen fra bakkenivå og opp til over 400hPa, og en vedvarende og nesten frontparallel høydevind fra sørøst til nordvest (figur 11). Dette gjorde at fronten stort sett beveget seg langs etter seg selv, og fikk stadig påfyll av varm, fuktig luft inn i frontsonen fra den sørøstlige delen av frontsonen.

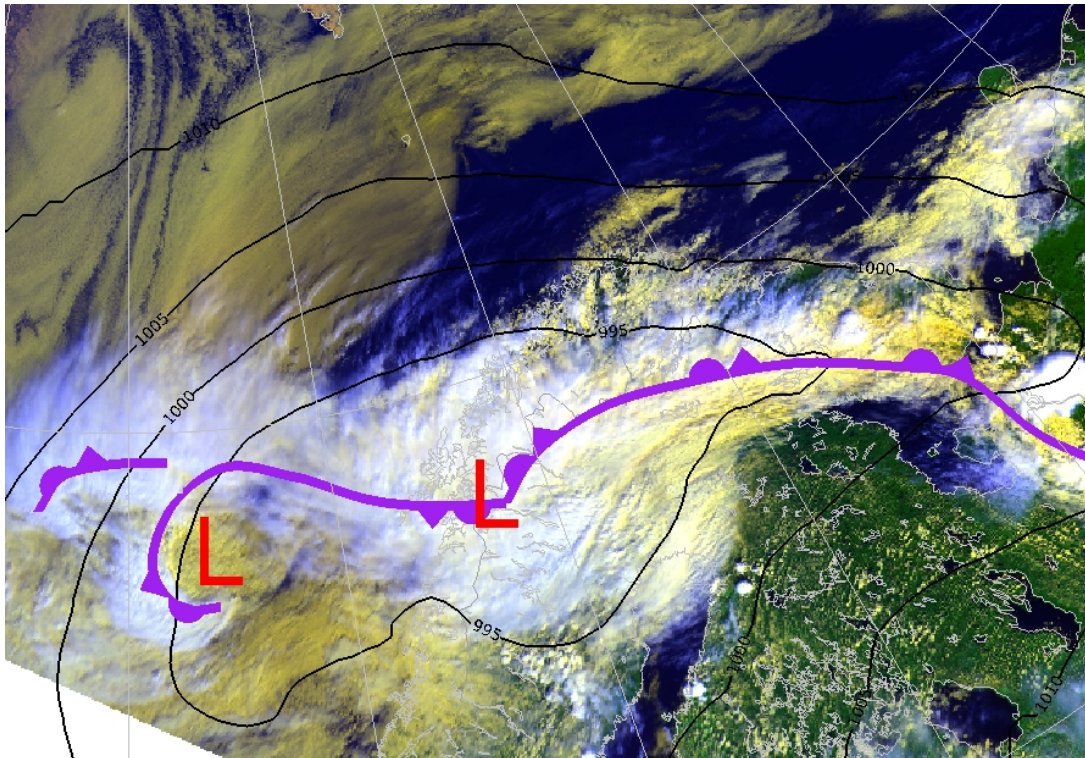


Figur 11, Z400 er angitt med fiolett. Nedbør i grønnskala. Høydefeltet viser konvergens langs frontsonen, og en massiv luftstrøm mot høyere terreng over Nord-Norge.

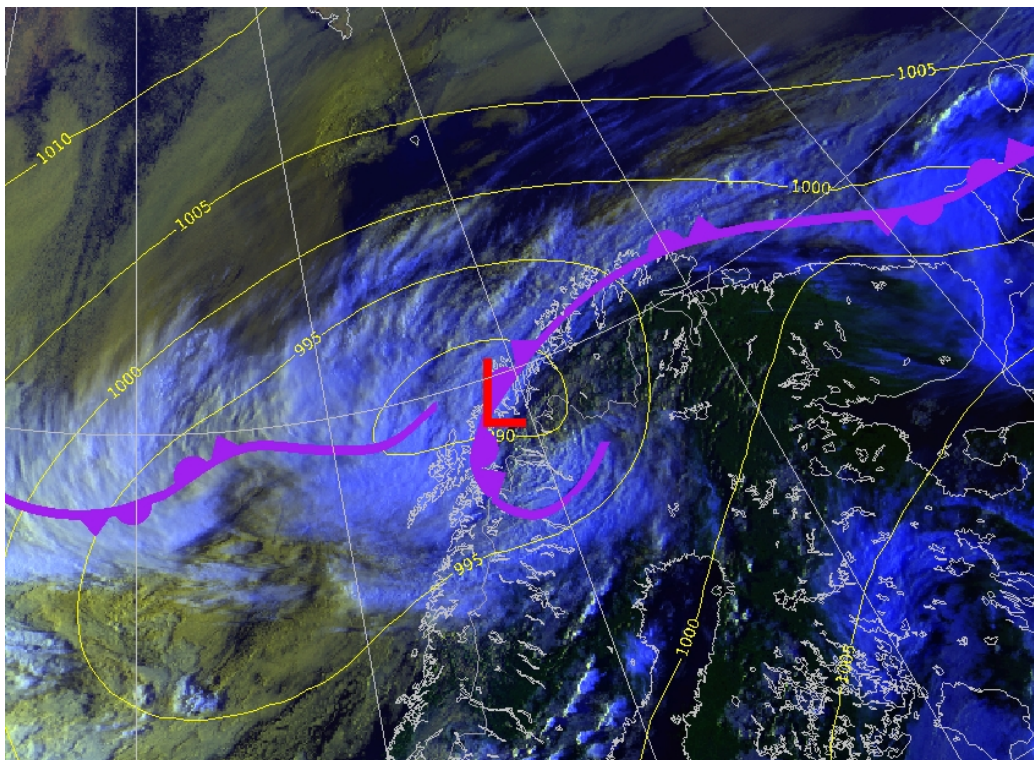
Også lokalt i Troms var det høye temperaturer den 13, med over 20 °C mange steder i lavlandet, og 16 °C både på Gjerdvassbu og på Nordnesfjellet, som begge ligger i 600-700m høyde. Det er derfor naturlig å tro at det var en del snøsmelting den 13. og den 14, men ikke nødvendigvis så mye smelting i dagene før dette.

I løpet av den 14. lå senteret på lavtrykket nesten stasjonært utenfor Lofoten, mens frontsonen dreide sakte rundt dette (figur 12). Den beveget seg sakte nordover i østkant, men lå nesten i ro i vestkant, rundt senteret. I seinere stadium, ca. 15z den 14, utviklet det seg en bølge på fronten over Troms, med en svak dypning av lavtrykket her. Dette ga en såkalt back-bent okklusjon med en orientering inn mot Midt-Troms, og fortsatt sterk nedbør her, men nå knyttet til en vestlig luftstrøm (figur 13). Sannsynligvis ga dette en nedbør noe lenger ut på kysten enn det som var kommet tidligere. Likevel ble det kl. 18z registrert moderat vedvarende nedbør på Bardufoss. Det at Bardufoss ble eksponert for kraftig nedbør både i forkant og etterkant av vinddreiningen, kan forklare hvorfor det kom så eksepsjonelt mye nedbør på denne plassen i forhold til hva som tidligere er målt.

Tilsammen var det en vedvarende periode med sterk nedbør i Sør- og Midt-Troms. Bardufoss registrerte sammenhengende nedbør fra 04:20z den 14 til 07:50z den 15.de, med moderat nedbør nesten sammenhengende fra 05:50 til 23:50 den 14.de. tilsammen kom det 60,6 mm nedbør på Bardufoss i nedbørsdøgnet fra 06 den 14 til 06 den 15.



Figur 12. Satellittbilde og analysen fra den 14. juli kl. 09z. Svarte linjer viser MSLP. En front lå forholdsvis stasjonært over Troms. Kl. 09z var en bølge i ferd med å utvikle seg. I gjennom hele hendelsen var det flere slike mindre bølger med områder med kraftig nedbør på denne frontsonen.



Figur 13. Satellittbilde og analyse fra den 14. kl. 17z. En back-bent okklusjon er orientert inn mot Sør-Troms.



2.3: De involverte tjenestesteder

VNN

2.4: Ressursbruk knyttet til ekstra bemanning - utstyr - lokaliteter

Vi hadde ingen ekstra bemanning. Heller ingen kontorvakter eller utviklermeteorologer på vakt disse to dagene.

2.5: Interne/eksterne (tekniske) problemer under Ekstremværet?

Ingen

2.6: Ble varselet mottatt / forstått blant beredskapspersonell/publikum/media?

Det var jevnlig kontakt fredag og lørdag mellom NVE og vakthavende meteorolog på VNN. NVE ble informert om at det kunne komme 24-timers nedbør på 40 mm i området det ble sendt obsvarsel for.

2.7: Oppsummering/Konklusjon/Mulige forslag til endring av rutiner?

En del nøkkelforutsetninger var oppfylt i forkant av denne nedbørsepisoden:

1. God varme og fuktig luft i kildeområdet for hendelsen
2. Massiv konvergens over et stort område
3. Orografisk heving av lufta, fra Bottenviken og opp over fjella i Troms
4. En langvarig situasjon med en nesten stasjonær front, hele hendelsen varte fra natt til den 14 til midt på dagen den 15. juli.
5. En del snø i fjellet, noe mer enn normalt for årstiden, samtidig med høy tykkelse og kraftig snøsmelting
6. I siste fase, en overgang til en såkalt back-bent okklusjon som fortsatte å gi nedbør inn over Sør- og Midt-Troms.

Det er for tiden ikke vanlig å rutinemessig gjøre en helhetsvurdering basert på disse punktene i nedbørssammenheng, og dette er en svakhet ved dagens metodikk for varsling av ekstrem nedbør. Man har en del forskjellige nedbørsprognoser å støtte seg på, men disse gir stadig til dels upålitelige verdier, ofte langt over de som faktisk ble observert i dette tilfellet. Dermed må man være ytterst forsiktig med blindt å følge disse, uten å gjøre en grundigere analyse av værsituasjonen.

Følgende kriterier er satt for ekstremvarsel for døgnedbør:

Nordland: 60 – 140 mm.

Troms vest for Lyngsalpan: 45 – 70 mm.

Troms øst for Lyngalpan: 35 – 45 mm.

Inndelingen av Troms i vest og øst for Lyngsalpan er litt uklar. Bardu og Målselv befinner seg rett sør for Lyngalpan. Troms burde, etter vår mening, heller vært inndelt i: Troms vest og sør for Lyngsalpan, og Troms øst for Lyngsalpan.

Ut fra nedbørsprognosene var ekstremvarsel ikke berettiget, men ut fra den nedbørsmengden som faktisk ble observert, så hadde et ekstremvarsel trolig vært berettiget for et mindre



område. De områdene som ble hardest rammet er vanligvis blant de tørreste områdene i Troms, og i disse områdene vil en døgnnedbør på 40 - 45 mm være ekstrem. Når nedbøren for disse områdene (Målselv og Bardu) ser ut til å ha ligget på 50 – 60 mm, må nedbøren her derfor sies å ha vært ekstrem.

Utfra dagens overordnede kriterium om geografisk utstrekning, så var dette området for lite i forhold til utsending av ekstremværvarsel. I forhold til skadeomfanget som referert i media, kan det se ut som om det stort sett var lokal skade på avlinger og vegnett, og dette er foreløpig anslått til rundt 70 millioner kroner. Sett mot andre hendelser med ekstremt vær hvor skadene har beløpt seg til et 100-talls millioner, så er dette var i underkant av hva som skal til for å karakterisere en hendelse som ekstrem. Imidlertid må referanser til kostnader brukes med forsiktighet, siden disse reflekterer befolkningstetthet, etc. Det er også slik at kriteriene for utsendelse av ekstremvær stort sett er utformet etter de store stormene som gjerne berører store områder. Nedbørshendelsene i Trøndelag i august 2011, og fra Troms i 2012 kan tyde på at det kan være behov for å vurdere kriteriet om geografisk utstrekning i forbindelse med utsendelse av varsler om ekstrem nedbør.

27.august 2012

Gunnar Noer, Geir Bøyum