



Meteorologisk  
institutt  
met.no

## INTERN RAPPORT

### ***EKSTREMVÆR nr. 2/2008 - 'TUVA'***

*Til:* Meteorologidirektør Jens Sunde

*Kopi:* Arkivet, VA, VV, VNN

*Fra:* VA v/ Rita Moi

**Fenomen: Sterk vind** 31/1-2008

1. varsel sendt: 30/1-2008 (Fase B)

**Ekstremvarsel fra VA:**

**''Kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa:  
Torsdag formiddag økning til sørlig opp til full storm 25 m/s,  
først i vest. Torsdag kveld minkende til sørvestlig sterk  
kuling 20 m/s.''**

Meteorologisk institutt  
Oslo 23. april 2008

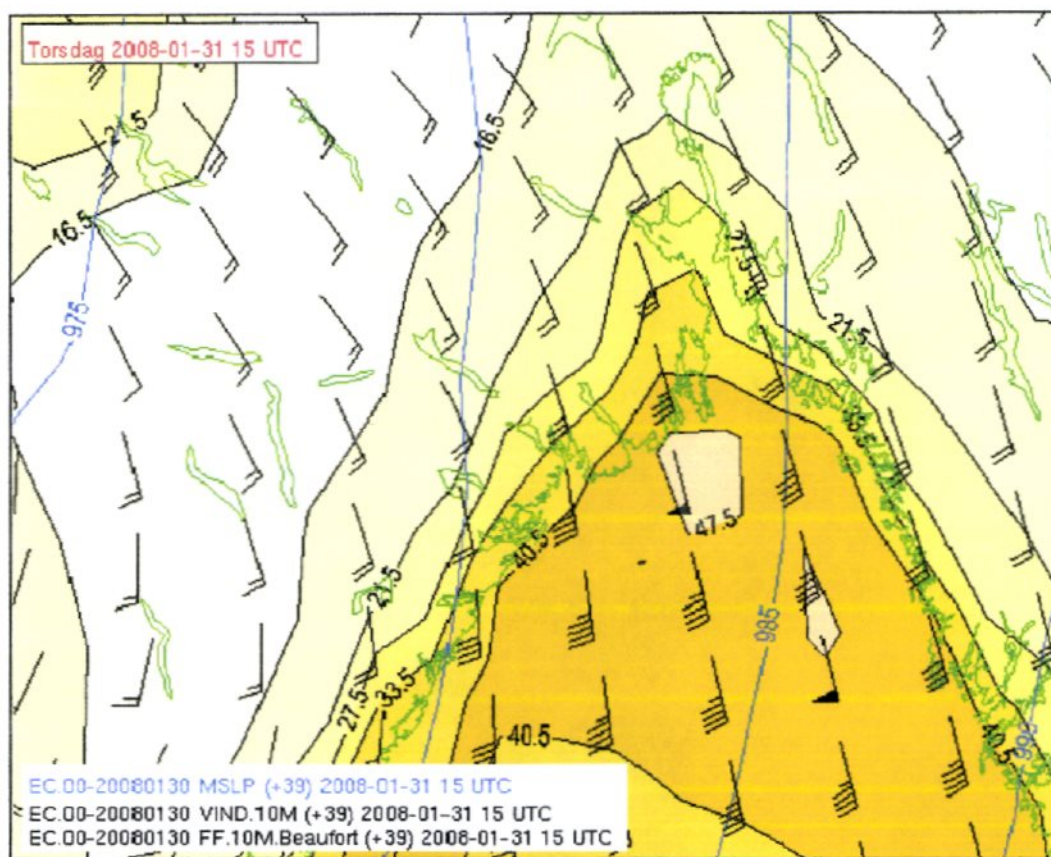
## 1. INNLEDNING

Tuva var en hendelse med sterk vind på kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa.

## 2. GRUNNLAGET FOR Å UTSTEDE VARSEL OM EKSTREMVÆR.

### 2.1. Kriterier som kom til anvendelse

ECMWF 00 ble vurdert å være den beste modellen, og den ga full storm torsdag 31.01.08 kl.15 like utenfor kysten av Vestfold (se Fig.1). 10-meter vinden i modellen er ofte for lav, og særlig like foran eller i fronter. At vindfeltet hadde retning mot kysten var med i vurderingen av forventet skadeomfang. En kombinasjon av det overordnede kriteriet om forventet skadeomfang, og forventet vind på full storm var derfor grunnlaget for å utstede varsel om ekstremvær.



Figur 1. MSLP + Vind i knop (vindpiler og konturgrenser) og Beaufort (fargeskala).

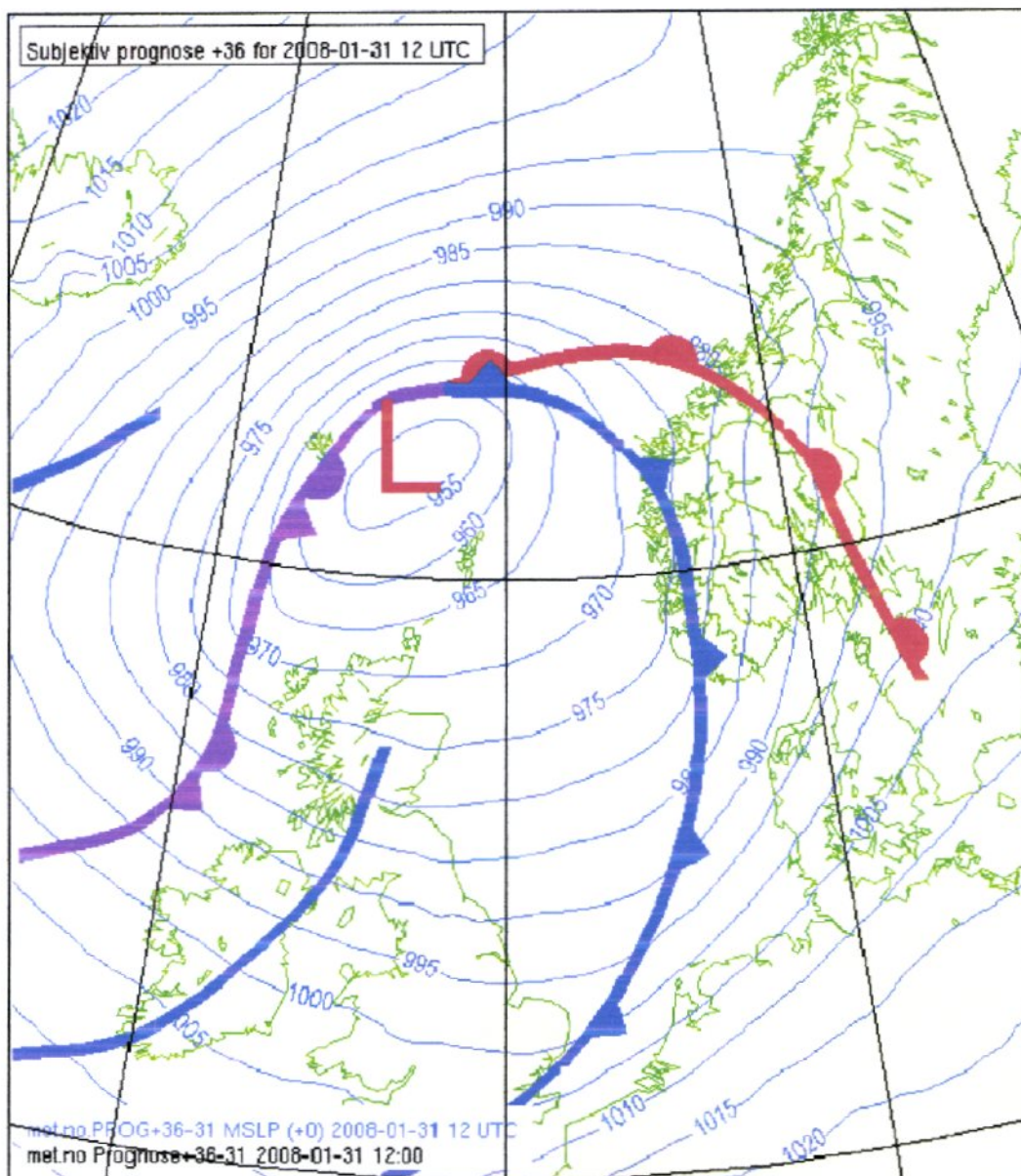
### 2.2 Prognoser

Alle tilgjengelige 00+36 timer prognoser den 30.01.08 hadde et kraftig lavtrykkssenter i området mellom 59:15 N og 62:30 N, og 00:45 W og 03:00 W. Dybden varierte fra 962 og 960 hPa for henholdsvis UK og Hirlam20, til 953 og 955hPa for Hirlam10 og ECMWF. Figur 2 viser subjektiv prognose, som er laget på grunnlag av ECMWF. Lavtrykket ga et kraftig sørlig vindfelt i Skagerrak og mot kysten av Agder, Telemark, Vestfold og Østfold. ECMWF hadde den sterkeste vinden, med sørlig full storm. Selv om ECMWF var alene med så sterk vind, ble den vurdert som den beste modellen, da den hadde fulgt opp seg selv i 3 kjøringer på rad, og fikk grundig støtte i

EPS. Tirsdag 29.01.08 var ECMWF 00 eneste modell med så kraftig utvikling av lavtrykket, og den hadde en dypning på omtrent 10 hPa fra forrige kjøring, derfor ble det da valgt å avvente.

Prognosene ga ikke grunnlag for å sende ekstremvarsel om høy vannstand. Se forøvrig under 9. VANNSTAND.

Det er verd å merke seg at det på Svenner fyr ble målt særlig full storm mellom kl. 15 og 16 UTC (tabell 1), nøyaktig som beregnet i ECMWF-modellen (figur 1).



Figur 2. Subjektiv prognose for 31.01.08 kl.12 UTC.

### 3. DE INVOLVERTE TJENESTESTEDER

Kun VA var involvert da varselet gjaldt sterk vind på kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa. Første varsel ble sendt omtrent 24 timer før sterkeste vind var ventet å inntreffe, under fase B.

#### **4. VARSLER UTSTEDT**

##### **4.1 Fase A**

Ingen varsler utstedt.

I langtidsvarselet utstedt tirsdag 29.01.08 er det for torsdag varslet økning til sørlig kuling utsatte steder, liten storm på kysten.

##### **4.2 Fase B**

Varsel nr 1: onsdag 30. januar kl. 11:49, sendt av VA.

Kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa:

Torsdag formiddag økning til sørlig opp til full storm 25 m/s, først i vest. Torsdag kveld minkende til sørvestlig sterk kuling 20 m/s.

Varsel nr 2: onsdag 30. januar kl. 17:44, sendt av VA.

Kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa:

Torsdag formiddag økning til sørlig opp til full storm 25 m/s, først i vest. Torsdag kveld minkende til sørvestlig sterk kuling 20 m/s.

Varsel nr 3: onsdag 30. januar kl. 23:06, sendt av VA.

Kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa:

Torsdag formiddag økning til sørlig opp i full storm 25 m/s, først i vest. Torsdag kveld minkende til sørvestlig sterk kuling 20.

Varsel nr 4: torsdag 31. januar kl. 05:12, sendt av VA.

Kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa:

I formiddag økning til sørlig opp i full storm 25 m/s, først i vest. I kveld minkende til sørvestlig sterk kuling 20.

##### **4.3 Fase C**

Varsel nr 5: torsdag 31. januar kl. 11:25, sendt av VA.

Kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa:

Sørlig opp i full storm 25 m/s i vest som brer seg østover. Sent i ettermiddag minkende til sørvestlig sterk kuling 20, først i vest.

##### **4.4 Fase D**

Varsel nr 6: torsdag 31. januar kl. 20:25, sendt av VA.

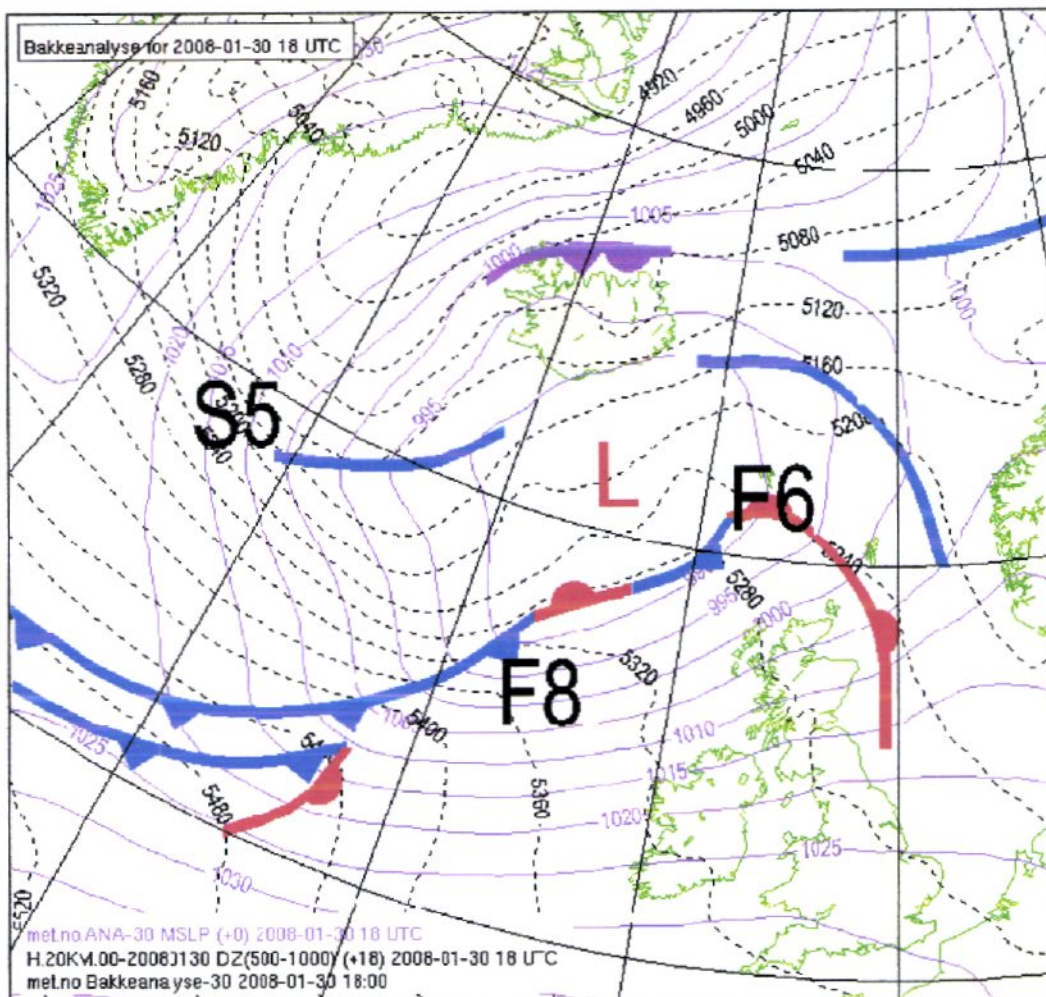
Kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa:

Stormen løyet i løpet av ettermiddagen i vest og er nå i ferd med å minke også i områdene lengst øst.

#### **5. SYNOPTISK VURDERING AV VÆRSITUASJONEN**

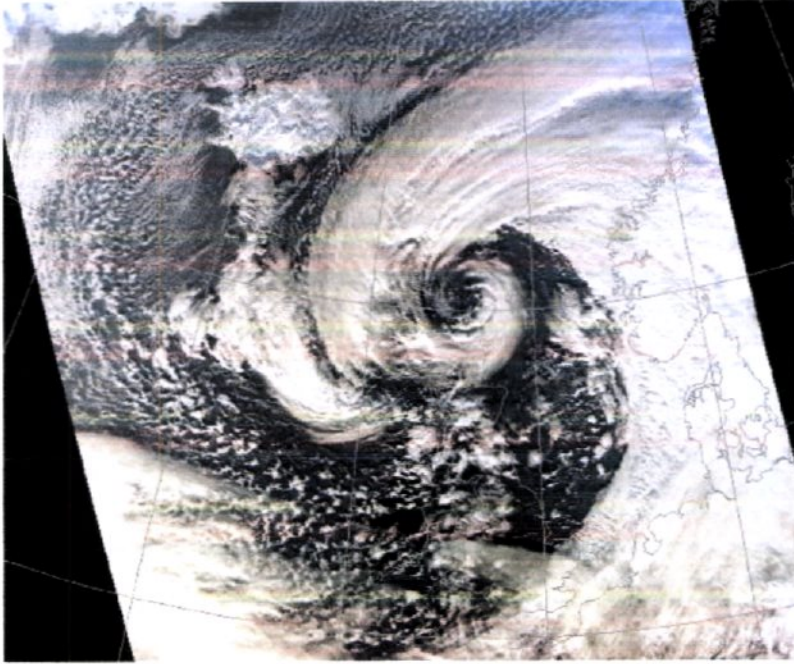
Onsdag 30.01.08 styrer høytrykket nord for Azorene varm fuktig luft mot New Foundland og deretter nordøstover mot Færøyene. Samtidig er det sterk kaldluftadveksjon sørover mellom Island og sørspissen av Grønland. Termalsonen skjerpes og onsdag 30.01.08 kl.18 UTC dannes en bølge på kaldfronten vest for Skottland (se fig. 3). Ved midnatt ligger lavtrykket sørvest for Færøyene og trykket har falt 21 hPa på seks timer. De neste 6 timene dyper lavtrykket seg ytterligere 10 hPa. Det ligger da ved sørspissen av Færøyene og trykket er nede i 958 hPa. På tre timer faller så trykket til 955 hPa, og endrer seg deretter lite de neste tolv timene, mens lavtrykket beveger seg mot Orkenøyene. Torsdag kl.21 UTC har lavtrykket

passert Orkenøyene, og når det fredag 01.02.08 kl.09 UTC går inn over sørlige delen av Rogaland er trykket i senteret 960 hPa.

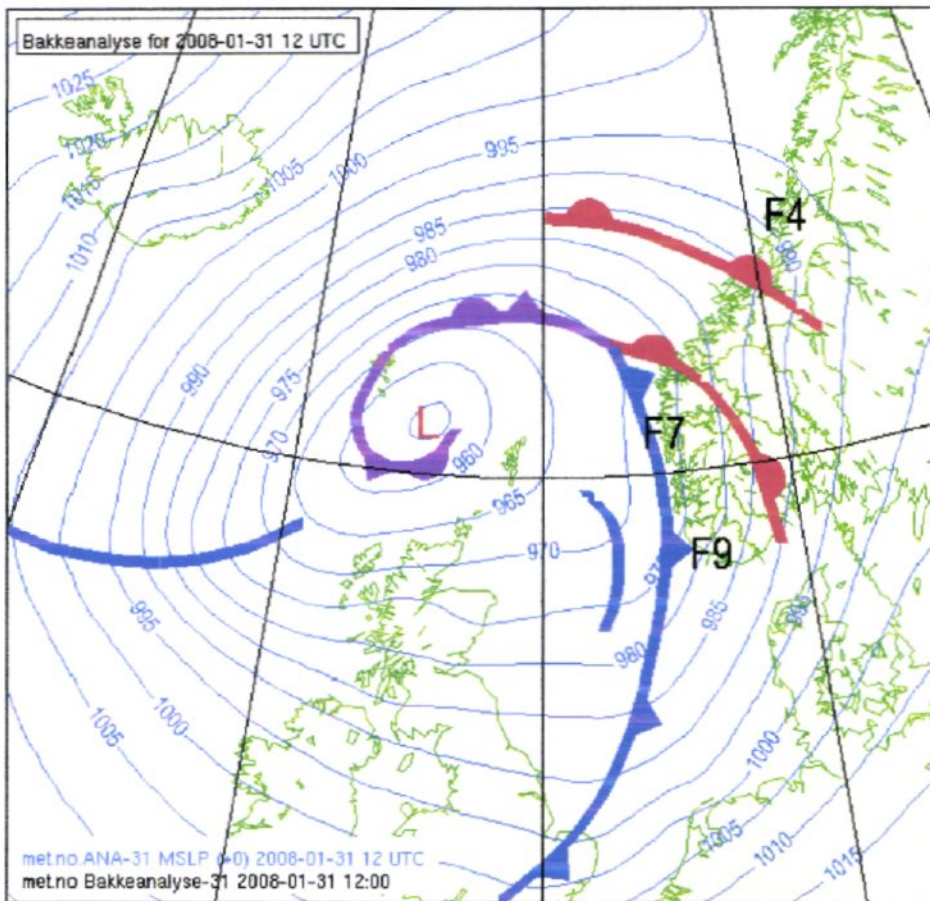


Figur 3. Analyse 30.01.08 kl.18 UTC, med tykkelse fra Hirlam20 (00+18).

Kaldfronten passerer Skottland natt til torsdag og når Vestlandskysten midt på dagen (se satellittbilde fig. 4 og analyse fig. 5). Vinden er sterkest like foran fronten, og det er observert liten eller full storm både på vestkysten av Skottland og i Nordsjøen. Torsdag morgen og formiddag øker vinden på hele kyststrekningen fra Lista til svenskegrensa til sørlig stiv kuling, fra Lyngør og vestover etter hvert til sterk kuling. Mellom 11 og 12 UTC når Lista fyr maksimal vindstyrke med sørlig liten storm. Først mellom 18 og 19 UTC når Gullholmen maksimal vindstyrke med sørlig full storm. Maksimal vindstyrke for stasjonene langs kysten er vist under 6. OBSERVASJONER. Alle når liten storm, og ved 3 av 9 kyststasjoner er det observert full storm. Like etter maksimal vindstyrke, i det fronten passerer, avtar vinden raskt med 1-2, og noen steder 3, Beaufort, samtidig som den dreier mot sørvest. På Lista fyr gir stormen seg kl.14 UTC, i Oslofjorden først kl.20 UTC.

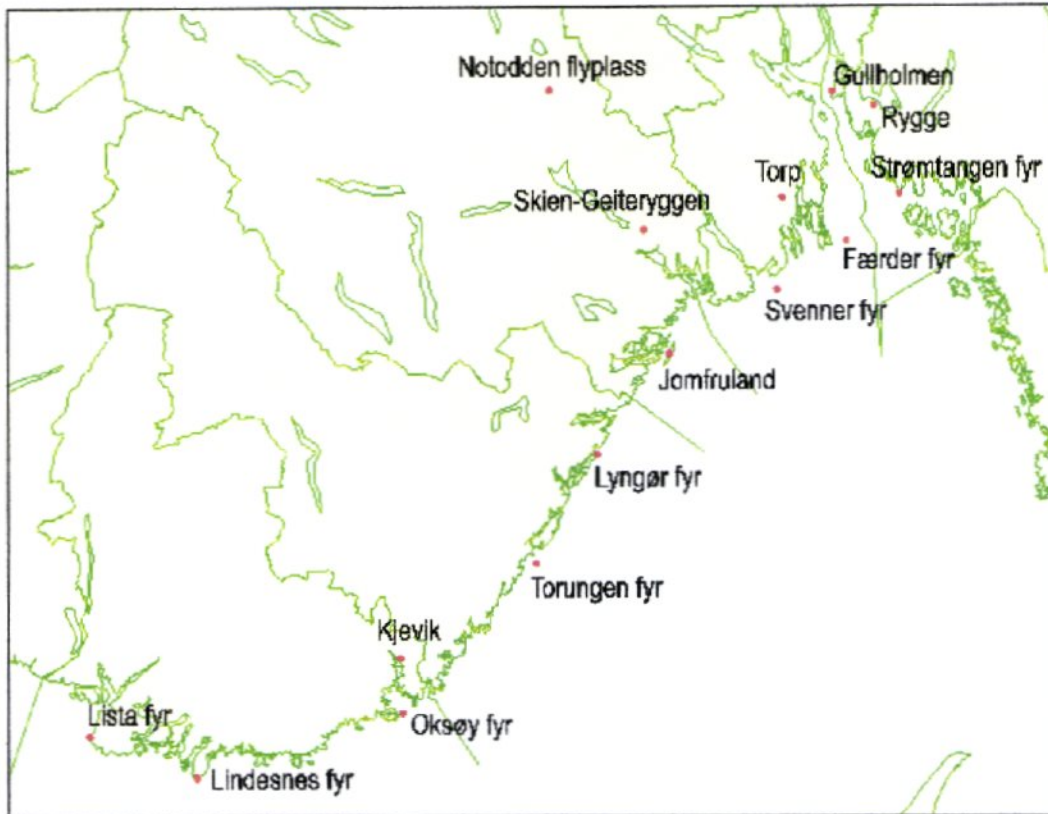


Figur 4. Bilde fra MODIS-instrumentet på Aquasatelitten 31.01.08 kl.13:09 UTC.



Figur 5. Analyse 31.01.08 kl.12 UTC.

## 6. OBSERVASJONER



Figur 6. Observasjonssteder.

Tabell 1. Observasjonssted kolonne I, tidsintervall (UTC) der maks. middelvind ble observert kolonne II, retning og styrke (m/s) for maks. middelvind samt maks. vindkast (m/s) i parentes kolonne III, tidsintervall (UTC) der maks. middelvind ble observert over eller lik angitt styrke (Beaufort), henholdsvis kolonne IV og V.

I	II	III	IV	V
Lista fyr	11-12	S 22,4 (29,6)	11-13	liten storm
Lindesnes fyr	12-13	S 23,3 (31,3)	11-14	liten storm
Oksey fyr	13-14	S 22,8 (29,7)	12-15	liten storm
Torungen fyr	15-16	S <b>26,6</b> (33,7*)	12-16	<b>full storm</b>
Lyngør fyr	15-17	S 23,2 (31,4)	11-16	liten storm eller mer
Jomfruland	16-17	S 21,0 (26,6)	12-17	liten storm
Svenner fyr	15-16	S <b>25,4</b> (31,0)	16-17	liten storm
Færder fyr		mangler	15-16	<b>full storm</b>
Gullholmen	18-19	S <b>25,9</b> (31,8)	13-18	liten storm eller mer
Strømtangen fyr	16-18	S 22,9 (32,8)	12-19	liten storm
			13-19	liten storm

Fra Færder fyr har vi ikke hatt vindmålinger siden 13. januar kl. 20 UTC.

\* målt 14-15 UTC

Tabell 2. Observasjonssted kolonne I, tidsintervall eller tidspunkt (UTC) der maks. middelvind ble observert kolonne II, retning og styrke (m/s) for maks. middelvind samt maks. vindkast (m/s) i parentes kolonne III, tidsintervall eller tidspunkt (UTC) der maks. middelvind ble observert over eller lik angitt styrke (Beaufort), henholdsvis kolonne IV og V.

I	II	III	IV	V
Kjevik	14-15	S 18,0 (25,7)	14-15	sterk kuling
Skien-Geiteryggen	14-15	SE 10,9 (21,0)	13-16	liten kuling
Notodden	13-14	SE 14,2 (19,4)	13-14	stiv kuling
			12-18	liten kuling eller mer
Torp	16:50	S 17,5 (25,7)	16:50	sterk kuling
Rygge	18:20	S 14,4 (23,7)	18:20	stiv kuling

## 7. SKADER

Ingen liv gikk tapt, og ingen alvorlige personskader ble meldt. Derimot ble det en del materielle skader. Mange tak er blåst av bolighus, aldershjem og industribygg. Det ble også store skader på småbåthavner og fritidsbåter. Ferjetrafikken Moss-Horten, Langesund-Strømstad og Kristiansand-Danmark ble innstilt. Nedblåste trær førte til mange stengte veier, strømstans og problemer i togtrafikken. Flest skader er meldt på begge sider av Ytre Oslofjord samt i Agderfylkene. For mer informasjon se vedlegg 1.

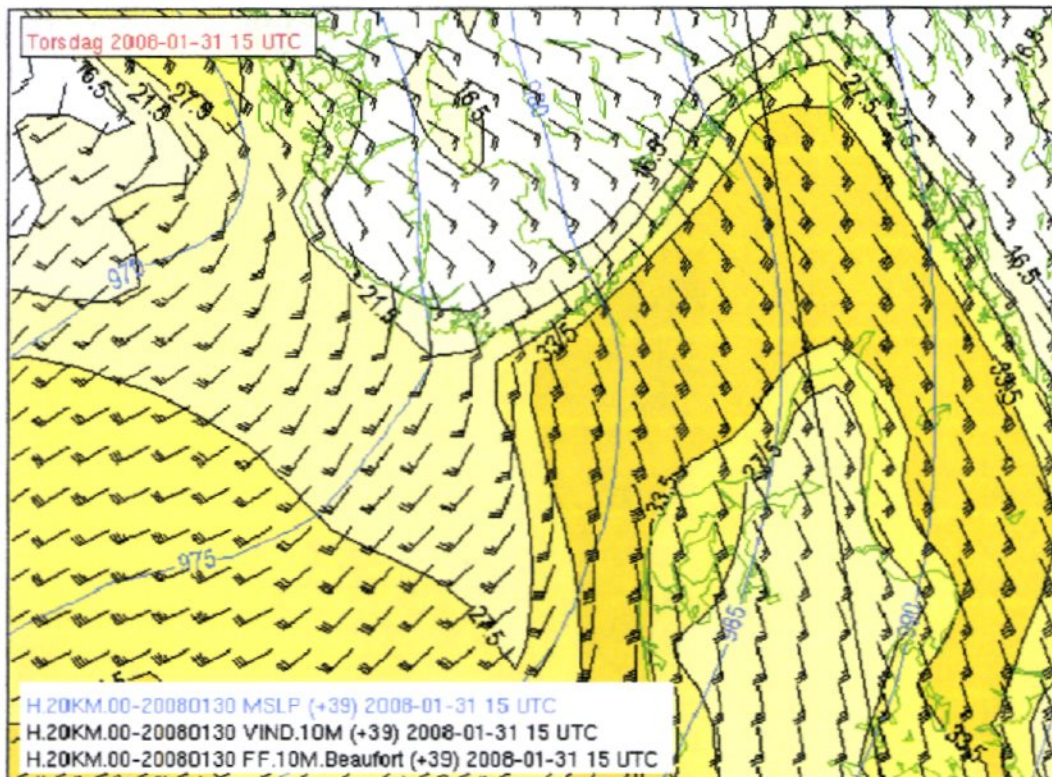
## 8. RESSURSBRUK VED VA

K-vakt var tilgjengelig på dagtid onsdag 30.01.08 og torsdag 31.01.08. Det var ekstra bemanning onsdag ettermiddag fra kl.15 til 22 lokal tid. Natt til torsdag og torsdag ettermiddag var det ikke kalt inn ekstra bemanning.

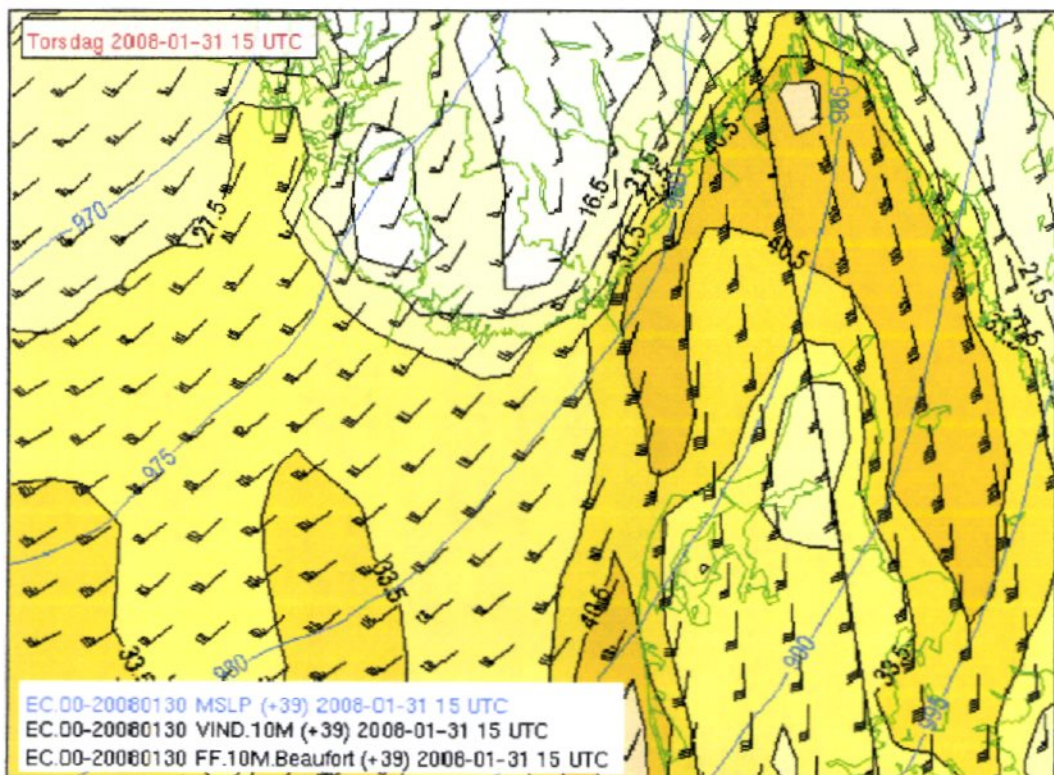
## 9. VANNSTAND

Onsdag 30.01.08 vurderte vi om det torsdag 31.01.08 kunne bli høy vannstand i forbindelse med den sterke vinden. For å sende ut et ekstremvarsel om høy vannstand skal forventet vannstand i våre områder ligge 165-210cm over sjøkartnull (høyest i Oslo). Den tilgjengelige vannstandsmodellen ga verdier langt under dette, men den har driverdata fra Hirlam20. I denne situasjonen var ECMWF omtrent 10 hPa dypere enn Hirlam20 på det verste, vinden var 1-2 Beaufort svakere og retningen noe mer østlig i Hirlam20 enn i ECMWF, se henholdsvis fig.7a og 7b. VV og FoU ble kontaktet med forespørsel om å kjøre vannstandsmodell med ECMWF som driverdata. Dette viste seg å ikke kunne gjennomføres. Vi vurderte ECMWF til å gi det riktigste meteorologiske bildet. Bidraget fra den sterkere vinden, og avviket i retning, sammen med stigning pga lavere trykk (10 hPa gir omtrent 10 cm), ble vurdert å være for liten økning til å sende ekstremvarsel på høy vannstand. Observert vannstand i Oslo, Oscarsborg og Trøgde var henholdsvis 166, 158 og 118 cm over sjøkartnull. Som vi ser er dette godt under kriteriene for ekstremvarsel. Det kunne likevel ha vært sendt et vanlig varsel om høy vannstand for Oslo, der grensen for dette er 160 cm. De observerte verdiene ligger ca. 80-100 cm over verdiene i tidevannstabellen, som stemmer bra med vår formidling til media.





Figur 7a. MSLP + Vind i knop (vindpiler og konturgrenser) og Beaufort (fargeskala).



Figur 7b. MSLP + Vind i knop (vindpiler og konturgrenser) og Beaufort (fargeskala).

## **10. REGISTRERTE INTERNE PROBLEMER VED BEHANDLING AV HENDELSEN**

### **10.1 Manglende ekstravakt under stormen.**

Ekstravakt var ikke innkalt under selve stormen. Dette ga de som var på vakt en unødvendig hektisk arbeidssituasjon. De fikk problemer med å besvare alle forespørselene fra media, konsulenten måtte innføre køordning for samtaler/intervjuer med meteorologen. Samtidig skulle alle ordinære oppgaver utføres, og konsulenttelefonen skulle besvares. Etter stormen ville avisene i tillegg ha en oppsummering av hvordan det hadde vært, og hvor uvanlig dette var.

*Forslag til tiltak:* Det etableres rutinemessig innkalling av ekstrabemannning fra varsel om ekstremvær er sendt til hendelsen er over. Dette ble også påpekt i rapporten etter Gudrun i januar 2005.

### **10.2 Mangler ved ekstremværperm og TED.**

I ekstremværpermen mangler en oppdatert prosedyre for hva man foretar seg for å få sendt ut ekstremvarsel, og vesentlig informasjon drukner i uvesentlig informasjon. Det foreligger ingen instruks for hvordan man går fram for å sende ekstremvær i TED. En gammel instruks for sending i Word er limt inn i permen. Det er ikke mulig å velge områdetekst i TED som dekker hele kyststrekningen av Agder, Telemark, Vestfold og Østfold. Det nærmeste man kommer er "Farsund til svenskegrensen".

*Forslag til tiltak:* Fremst i ekstremværpermen settes navneliste, kriterier i kortversjon og oppdatert instruks for sending av ekstremvær i TED. I kortversjonen henvises det til mer inngående beskrivelse av kriteriene lenger bak i permen. Noen eksempler på tidligere varsler som er sendt bør settes bak i permen. Tilsvarende informasjon bør gjøres tilgjengelig på VAs nettsider, sammen med kopi av alle ekstremværrapporter som er laget. Malen for "Rapport om ekstremvær" bør også ligge her. Det må lages områdetekst i TED som dekker hele området vi har varslingsansvar for. Det enkleste i dette tilfelle hadde kanskje vært å få lov å skrive kysten av Agder, Telemark, Vestfold og Østfold.

### **10.3 Vannstandsmodell kun på Hirlam20 data.**

Det var betydelige avvik mellom ECMWF og Hirlam20 i både vindstyrke, vindretning og MSLP. ECMWF ble vurdert å gi det riktigste meteorologiske bildet, mens vannstanden var beregnet fra Hirlam20. Det ville vært enklere å vurdere eventuell sending av ekstremvarsel om høy vannstand dersom vannstanden var beregnet fra ECMWF i dette tilfelle.

*Forslag til tiltak:* Det bør arbeides for at vannstandsmodellen kan kjøres med EC data, evt. også data fra andre modeller.

### **10.4 Ekstra illustrasjonsmateriale til NRK.**

NRK etterspurte ekstra illustrasjonsmateriale i form av grafikk, kart og satelittbilder til Frokost TV. Det meste av slikt lar seg ikke produsere i programvaren som brukes til TV-været. Det kan lages i DIANA, men må sendes med e-post til NRKs

grafikkavdeling for videre behandling. Met.no e-posten, både Outlook og Webmail, sviktet i det avgjørende øyeblikket, og meteorologen måtte bruke privat webmail for å sende over bilder.

**Forslag til tiltak:** Skaffe til veie programvare som raskt og enkelt kan generere og eksportere meteorologisk illustrasjonsmateriale til NRK.

#### **10.5 Manglende observasjoner.**

Vi vil aldri få vite hvor mye det blåste på Færder under hendelsen TUVA. Vindmåleren var ute av drift, og hadde vært det i over 17 døgn, siden 13. januar kl. 20 UTC. Vindmålinger fra Strømtangen fyr falt ut fra visningsprogrammet for automatiske værstasjoner omkring kl.18 den 31.01.08, men de var tilgjengelige i DIANA.

**Forslag til tiltak:** Er enkelte observasjonssteder så viktige at de ikke skal tillates å være ute av drift i mer enn 3 arbeidsdager? SMHI hadde definert en liste for Sverige over slike automatstasjoner i 1996.

#### **10.6 Manglende lagring av modelldata til rapportskrivning.**

Modelldata fra ECMWF lagres i 5 døgn. Da jeg onsdag 06.02.08 skulle begynne på rapporten var det derfor ingen modelldata fra ECMWF tilgjengelige, de måtte hentes fra ECMWF, og dette gikk i orden i løpet av fredag 15.02.08.

**Forslag til tiltak:** Så raskt som mulig bestemme hvem som skal skrive rapport. Opprette rutiner for lagring av alle modellerkjøringer fra ekstremvarsel sendes (gjærne også dagen før) og til hendelsen er over.

### **11. OPPSUMMERING/KONKLUSJON**

Ekstremvarsel ble sendt ut på grunnlag av en kombinasjon av det overordnede kriteriet om forventet skadeomfang, på grunn av vindretning på kysten, og forventet vind på full storm, omtrent 24 timer før sterkeste vind var ventet å inntreffe.

Følgende varsel ble sendt: "Kyststrekningen fra Farsund til svenskegrensa: Torsdag formiddag økning til særlig opp til full storm 25 m/s, først i vest. Torsdag kveld minkende til sørvestlig sterk kuling 20 m/s."

I Vest-Agder ble det målt sterkeste vind, liten storm, mellom kl.11 og 14 UTC torsdag 31.01.08. Høyeste vindkast ble målt til 31,3 m/s.

I Aust-Agder ble det målt sterkeste vind, full storm, mellom kl.15 og 16 UTC. Høyeste vindkast ble målt til 33,7 m/s.

I Telemark ble sterkeste vind, liten storm, observert mellom kl.16 og 17 UTC. Høyeste vindkast ble målt til 26,6 m/s.

I Vestfold ble sterkeste vind, full storm, målt mellom kl.15 og 16 UTC (her mangler Færder fyr). Høyeste vindkast ble målt til 31,0 m/s.

Til slutt Østfold der sterkeste vind, full storm, ble målt mellom kl.18 og 19 UTC og høyeste vindkast ble målt til 32,8 m/s.

Stormen ga seg i Vest-Agder kl.14 UTC, og i Ytre Oslofjord først kl.20 UTC.

ECMWF 00 onsdag 30.01.08 ble vurdert å være den beste modellen, og beregningene ga relativt god overensstemmelse med observerte verdier under stormen, bl.a. særlig full storm utenfor kysten av Vestfold kl.15 UTC.

Vannstanden ble vurdert, og senere også observert, å ligge godt under kriteriene for ekstremvarsel. Betydningen av høyere trykk, svakere vind og en mer østlig vindretning i Hirlam20, måtte estimeres, da vannstanden ikke kan beregnes fra ECMWF.

Tuva forårsaket omfattende skader og tap av verdier i tett befolkede områder med sårbar infrastruktur, men heldigvis ikke tap av liv.

Etter min vurdering var det riktig å sende ekstremvarsel. Vindkriteriet på full storm ble oppfylt i 3 av 5 fylker. Skadeomfanget var stort i begge Agderfylkene samt på begge sider av Ytre Oslofjord. I alle fylkene unntatt Telemark ble det målt vindkast på 31 m/s eller mer, og det er kanskje forklaringen på at også Vest-Agder opplevde omfattende materielle skader.

Ekstremvarselet ga myndigheter og allmennheten økt mulighet til å sikre liv og verdier.

**Vedlegg 1.**

<http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostfold/1.4728261>

<http://www.abcnyheter.no/node/60073>

<http://www.vg.no/nyheter/vaer/artikkel.php?artid=507021>

<http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/sorland/1.4690994>

<http://www.vg.no/nyheter/vaer/artikkel.php?artid=507070>

<http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article2229973.ece>

<http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostfold/1.4697545>

<http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostfold/1.4694094>

<http://www.vg.no/nyheter/vaer/artikkel.php?artid=507080>

<http://www.vg.no/nyheter/vaer/artikkel.php?artid=507096>

<http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article2232121.ece>

<http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostfold/1.4697545>

<http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article2232121.ece>

<http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostafiells/1.4697419>

<http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article2230160.ece>

<http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostafiells/1.4684702>