



Meteorologisk
institutt

Arktiske værphenomener

HMS-utfordringer i Nordområdene – Klimatiske forhold og betydning for arbeidsmiljøet

Helge Tangen, Regiondirektør Vervarslinga for Nord-Norge

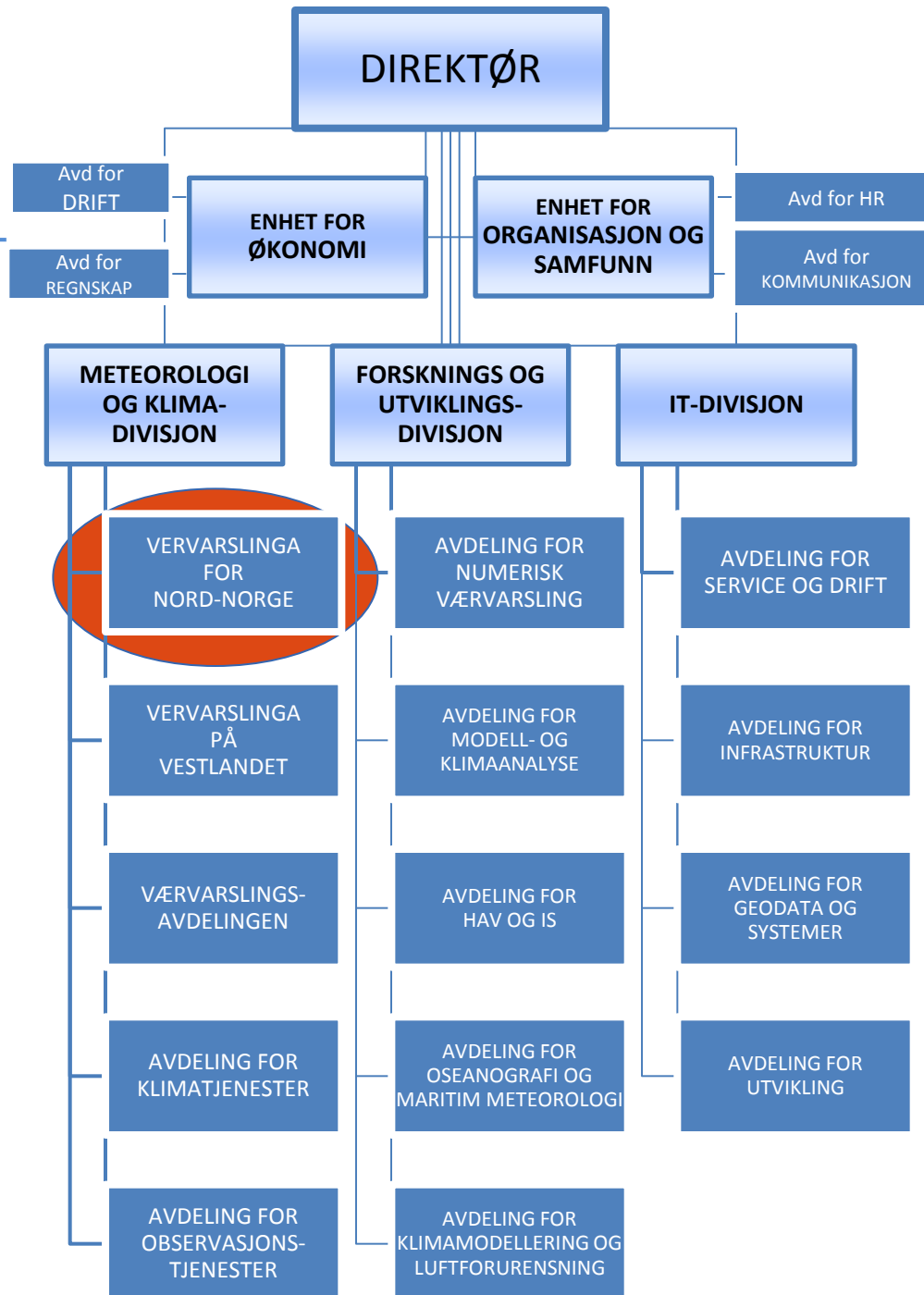
23-24 april 2014

Innhold

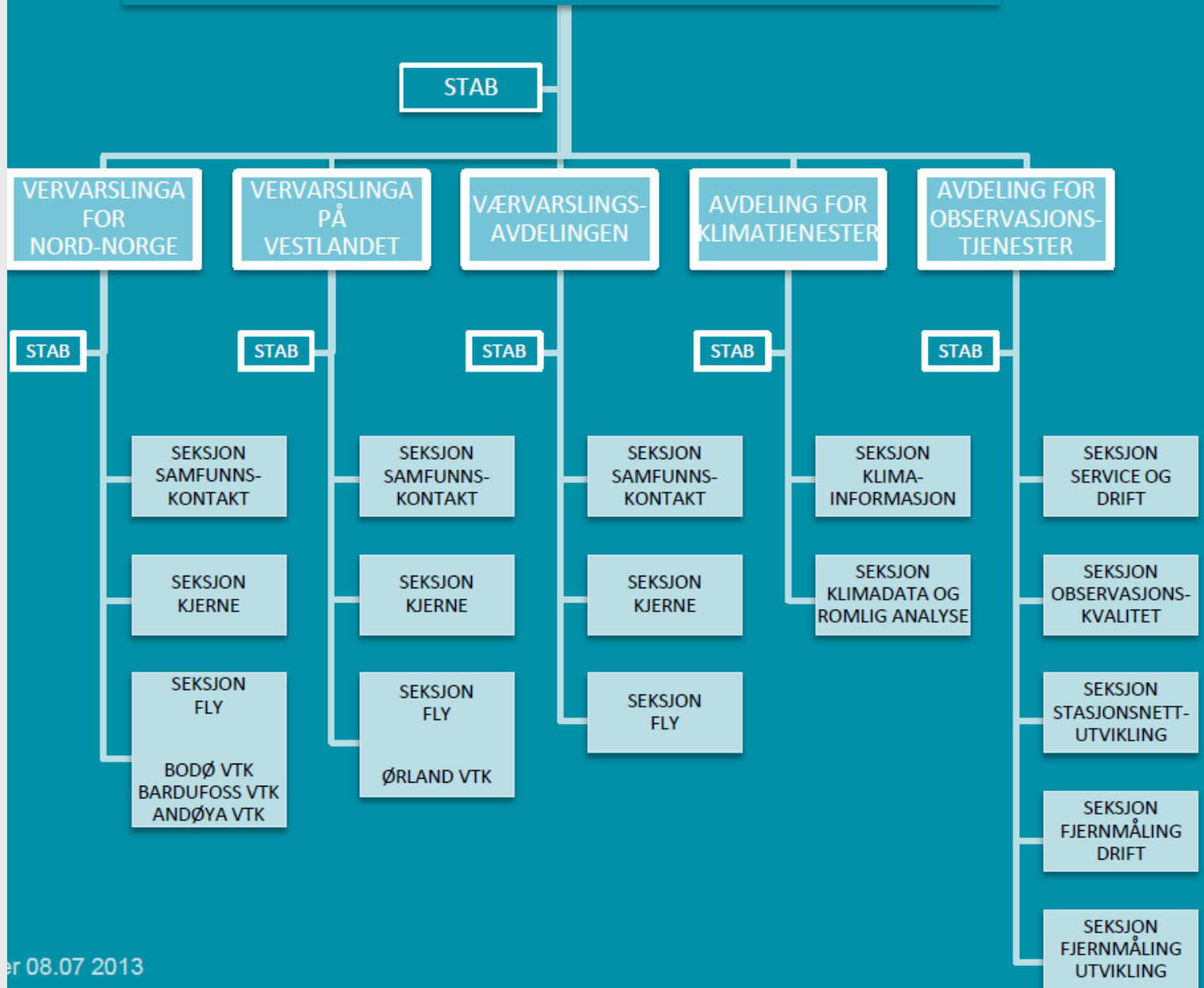
- ❑ Litt om Meteorologisk institutt i nord
- ❑ Arktisk vær og klima
- ❑ Hvordan løser vi oppdraget vårt – sikre liv og verdier ?
- ❑ MET sin strategi fremover
- ❑ Hvordan kan MET bidra til risikoreduksjon ved olje- og gassvirksomhet i nord?

ORGANISASJONSKART
PR JAN 2013

AVDELINGSNIVÅ



METEOROLOGI OG KLIMADIVISJON



- **Hopen, øst for Svalbard, 76 gr. N**



- Bjørnøya





■ Jan Mayen Meteorologiske stasjon



- **Lossing 1954, Jan Mayen**



■ Drift av ishavsstasjonene

- Bjørnøya: 9 ansatte
- Hopen: 4 ansatte
- Jan Mayen: 4 ansatte
- 6 mnd kontrakter
- Hovedoppgave: Værobservasjoner ved bakken og opp gjennom atmosfæren





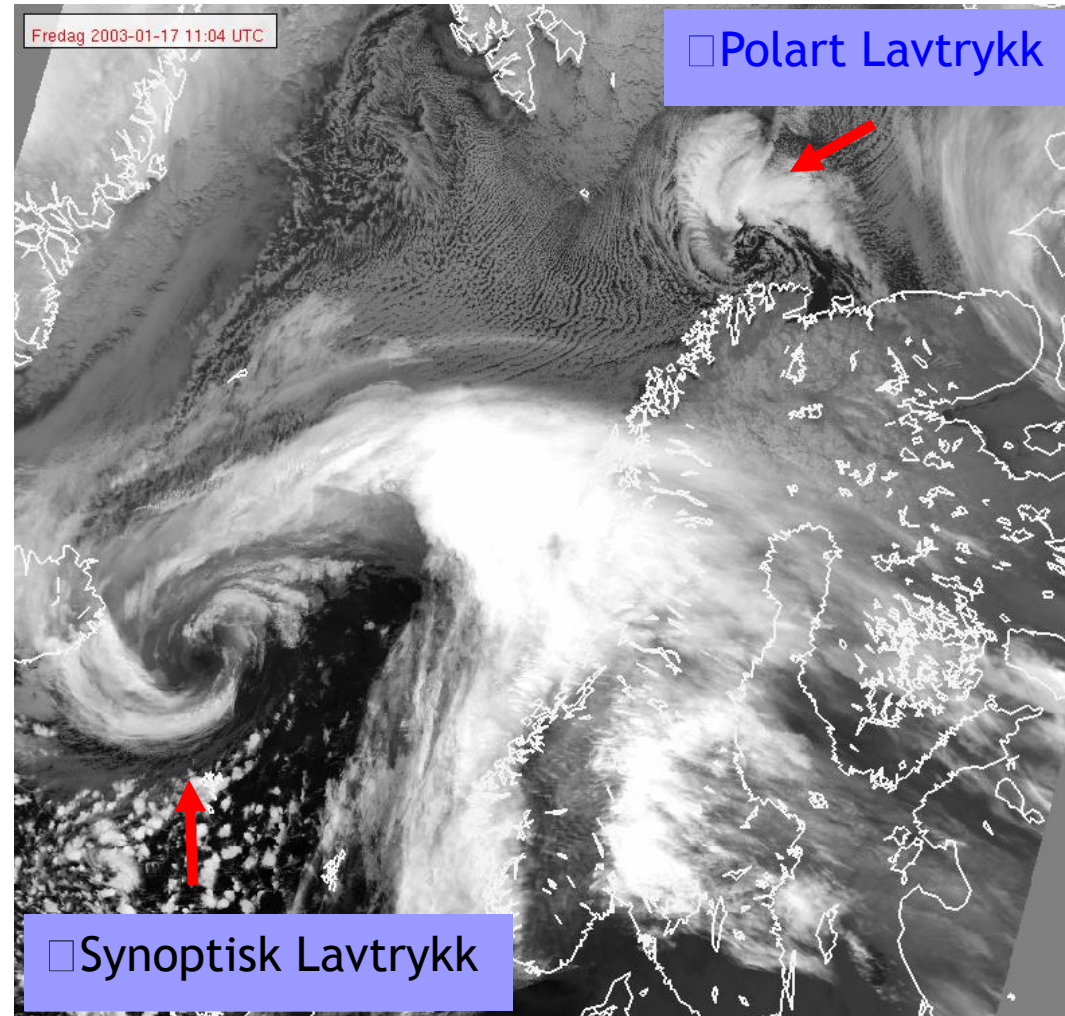
Meteorologisk
institutt

Arktisk vær

Hvordan løser vi oppdraget
vårt – sikre liv og verdier ?

■ Hva er polare lavtrykk?

- 'Et lite, men ganske intenst lavtrykk i havområdene i Arktis'
- Gir raskt skiftende uvær
- Kuling eller storm
- Perioder med tett snøfall og skredfare.



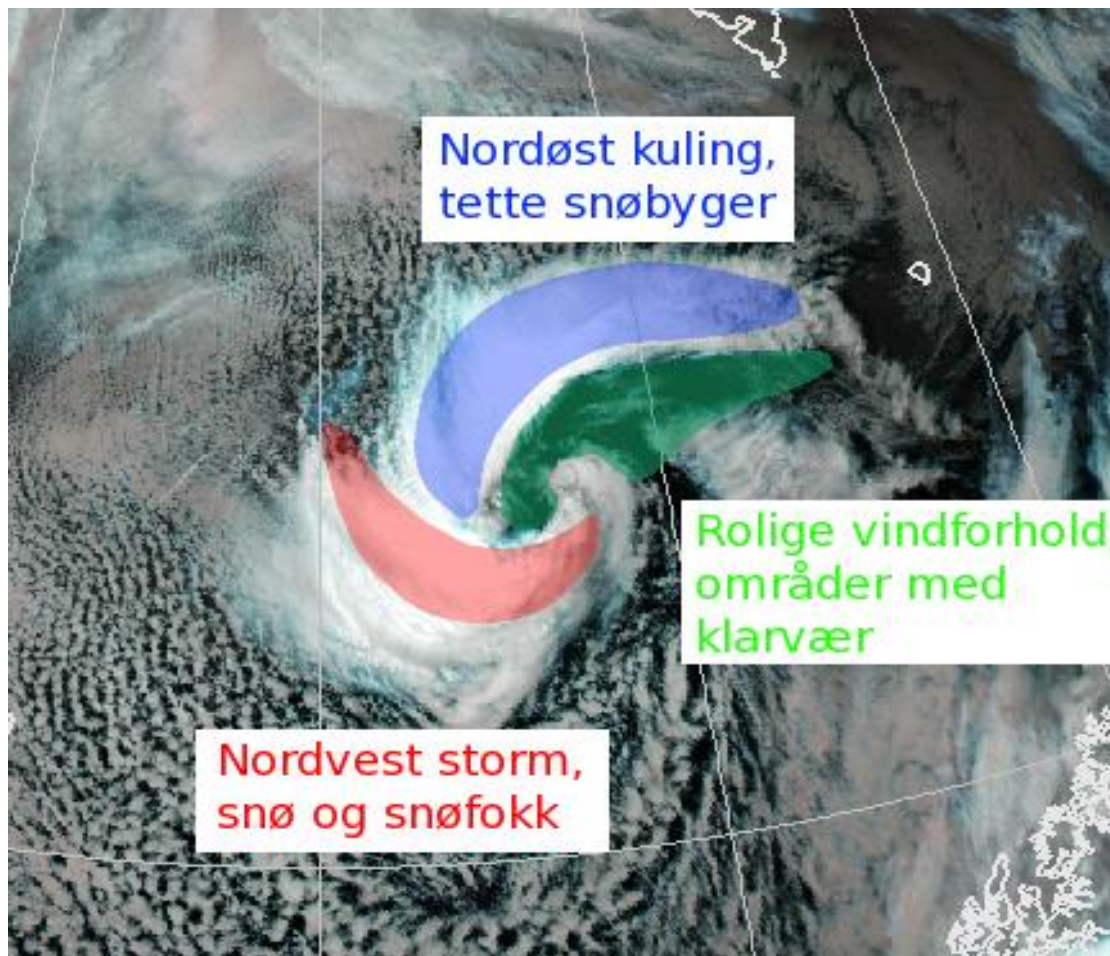
Været i et polart lavtrykk:

•Signifikant vær i venstre halvdel

- Gjennomsnitts observert maks vind 42kt
- 25% har 50kt eller mer (observert)
- Tette snøbyger, sikt < 100m
- Vertikal sikt < 100ft
- Cb, ising og turbulens
- Bølger

•Høyre halvdel ofte roligere:

- Klart øye
- Fralands (i en periode)



■ Utfordringer: INSTABILITETSLAVTRYKK

■ Modellen "varsler" ett stort lavtrykk.

Men?

■ Hvilken retning tar de?

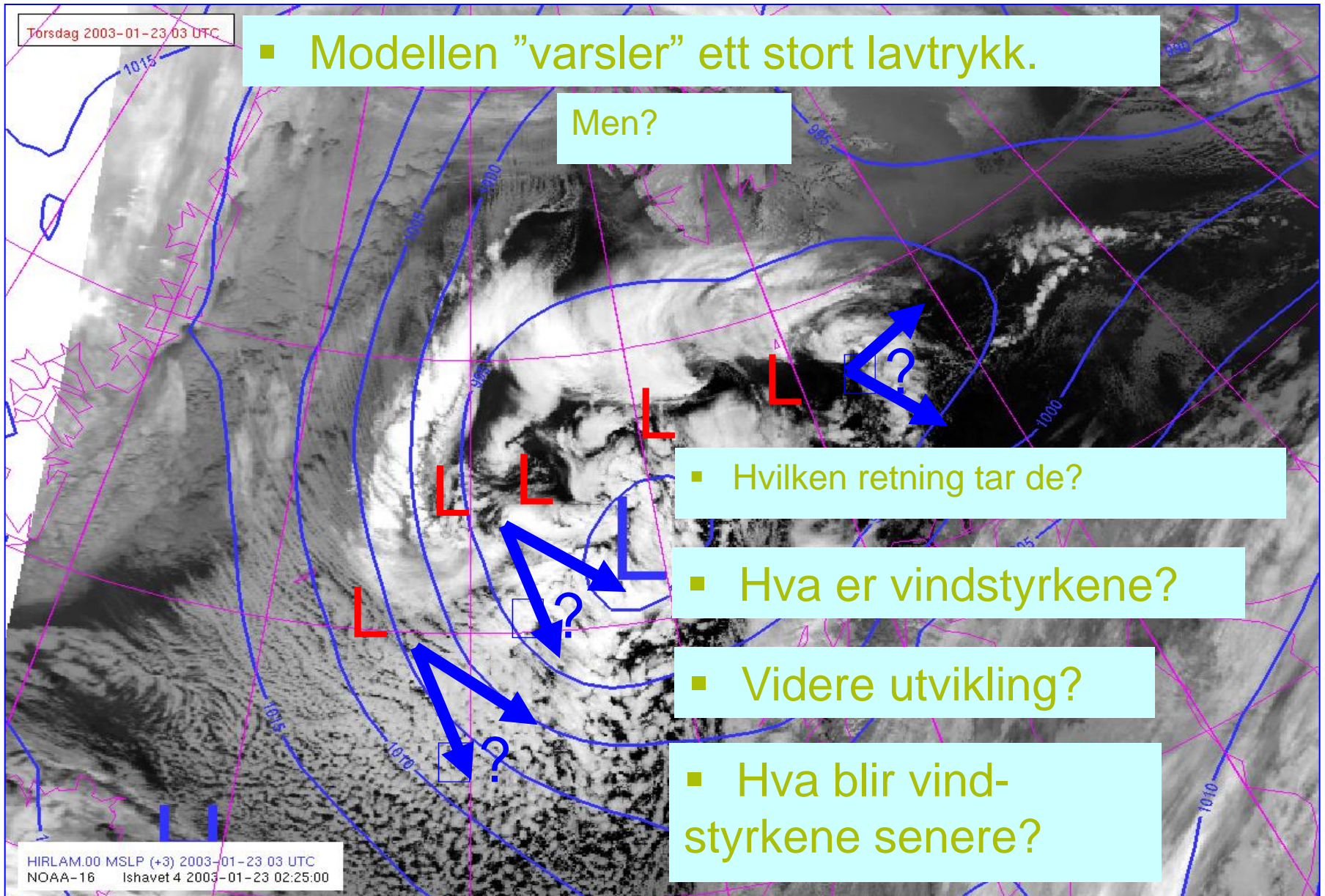
■ Hva er vindstyrkene?

■ Videre utvikling?

■ Hva blir vindstyrkene senere?

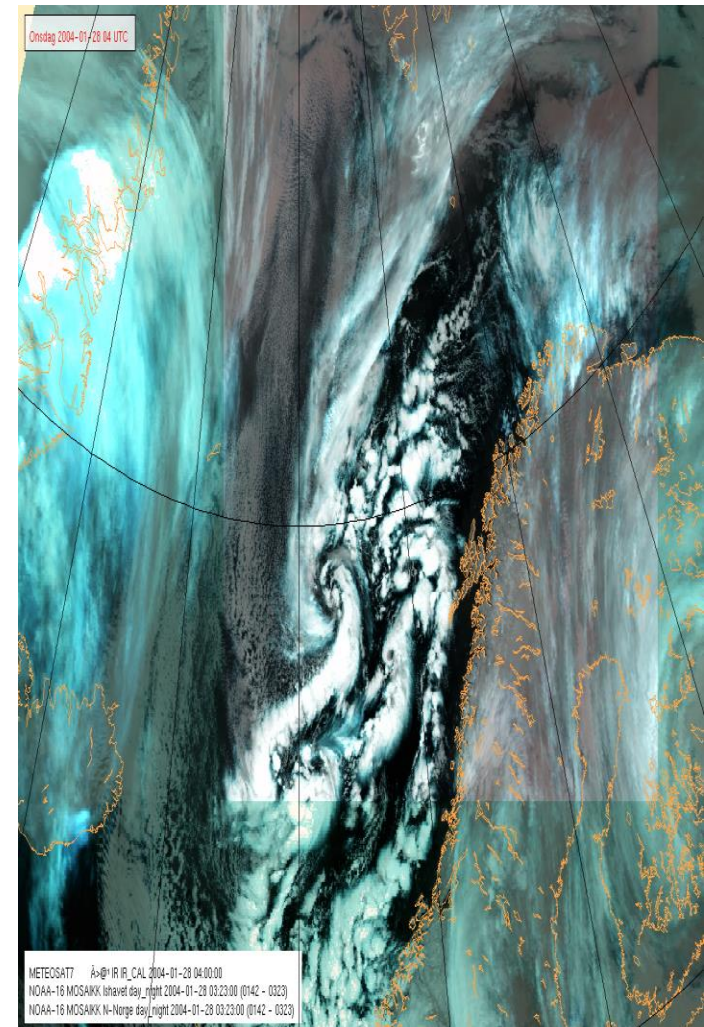
Torsdag 2003-01-23 03 UTC

HIRLAM.00 MSLP (+3) 2003-01-23 03 UTC
NOAA-16 Ishavet 4 2003-01-23 02:25:00



■ Snøbyger, Tråg, Konvergens

- Estimert 7-10 ganger så vanlig som PL
- Litt svakere vind og lettere nedbør
- Ofte sterkere vind enn 25kt
- Vanlig årsak til røffe værforhold langs Norges kyst og nærliggende havområder



■ Polare Lavtrykk klimatologi

- Polar Lows are uniquely associated with northerly flow and cold air outbreaks from the arctic ice cap.
- On average 13 pr. year, whole area.
- Synoptic position to the west, or behind passing synoptic lows

Trajectories from the 1972-1985 polar low study by Wilhelmsen et. al.

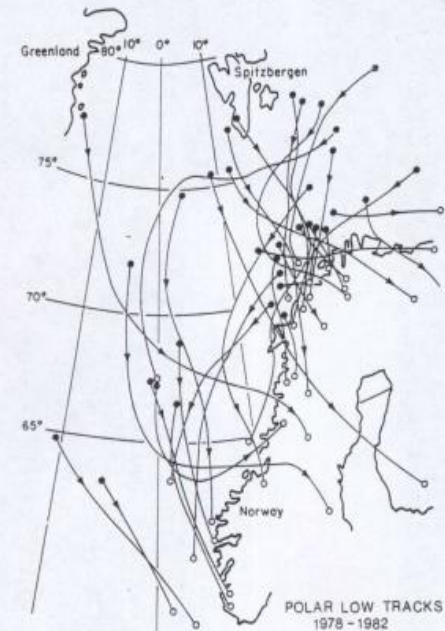
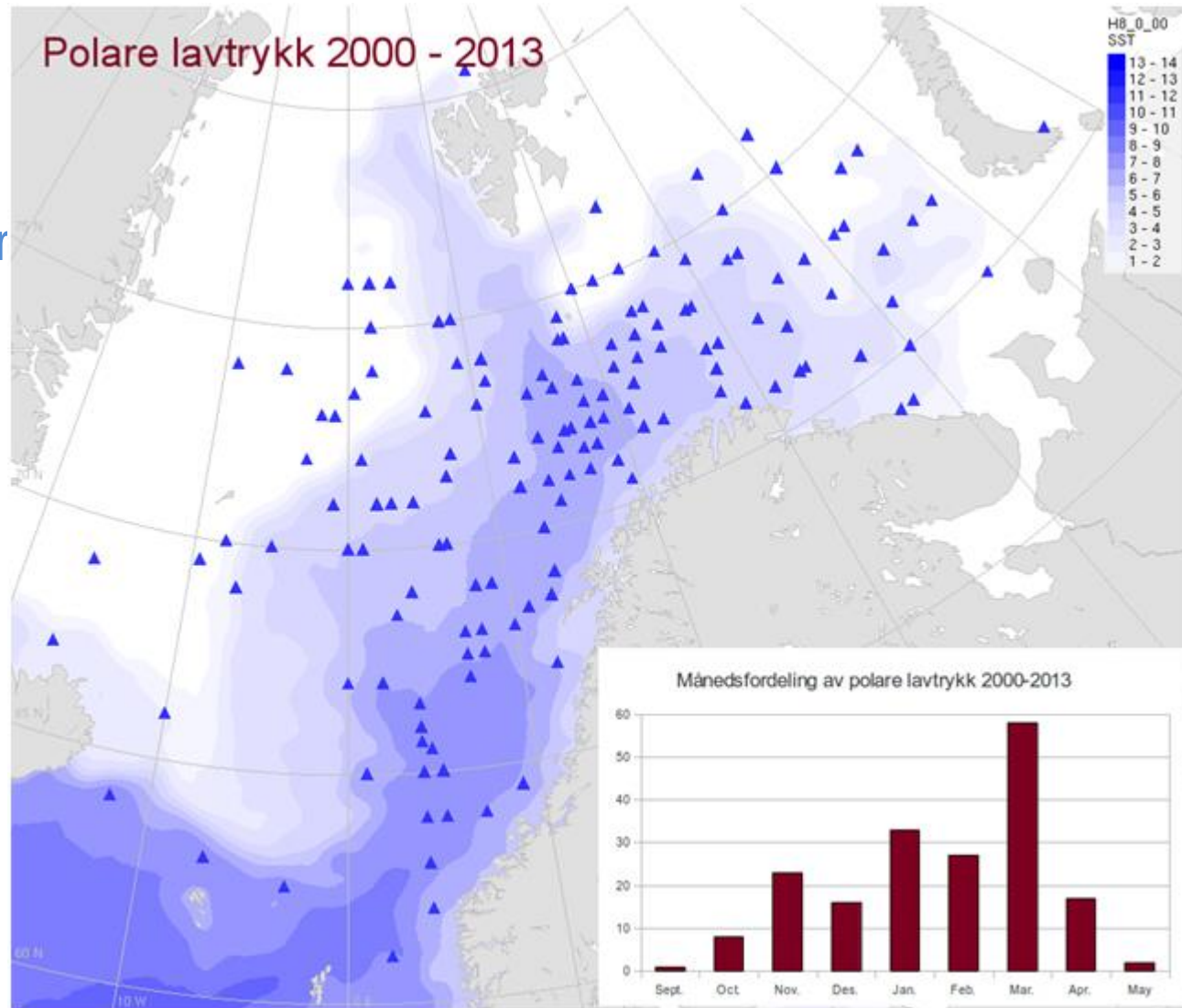


Fig. 2.3 Polar low trajectories for the period 1978-82 (33 cases).

- Vintersesongen
Normalt maks i januar
- Siste 3 år:
 - Maks i mars
 - Sammenfaller med skisesesongen i Troms



Polare lavtrykk på www.Barentswatch.no:

20.03.2013
Hovedåre for norsk fiskerekuttering
70 prosent av fiskeressursene i Norskehavet og Barentshavet passerer Lofoten, Vesterålen og kysten av Troms i de mest kritiske, tidlige livsfasene.

18.03.2013
Få funn av virus på vill laksefisk
Resultat fra Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet viser få funn av sjukdomsframkallende virus som er vanlige på oppdrettsfisk.

15.03.2013
30 omkom med fritidsbåter i 2012
Sjøfartsdirektoratet kan registrere en positiv liten tilbakegang på statistikken.

15.03.2013
Hva påvirker utslipp av klimagasser?
Kif og SSB har analysert trender og drivkrefter bak utviklingen de siste 20 årene.

Siste nytt fra partnere
Oppstart av fersktskordningen for fisker
Fiskeritilsynet
20.03.2013 15:07
Utsyningen for TFO 2013 er nå oppdatert
Ogneskiltet
22.03.2013 15:32
Gratis app om fiske i sjøen
Fiskeritilsynet
22.03.2013 13:50
Ny lov om fiskesalslag
Fisker- og kystdepartementet
22.03.2013 12:00
Veiledning i to småkraftsaker
Olje- og energidepartementet
22.03.2013 12:00
Se alle

Twitter Feed
RT @NILU_now: UV-varsel for påsken <http://t.co/g3wOGUy9G> #forberedning #pase #ast
1d siden
RT @fiskeritil: Sesongen er her. Vet du alt om fritidsfiske i sjøen? Håk Moe. Last ned vår app: <http://t.co/DiaZ51FTTg>
1d siden
RT @Telemik: Vi bygger observatorier på havbunnen for å forstå "gapassen". <http://t.co/LXb18GvQm>
1d siden
RT @tsdop: Nå kan du gå inn på <http://t.co/CsL3GkYTrmC> og lese den nye stortingsmeldingen "Verdens fremste sjematrasn".

Tirsdag og onsdag fare for polare lavtrykk for havområdene utenfor Troms.
Varsel for tirsdag 26.mars:

Det er i dag fare for utviklinger av polare lavtrykk i havområdene utenfor Troms. Lavtrykkene ventes stort sett å berøre vestlige deler av Tromsøfaket, fiskebankene utenfor Troms og overfarten til Sørkapp. I forbindelse med lavtrykkene er det ventet korte perioder med vind av opp til liten storm styrke. Lavtrykkene ventes for tirsdagen ikke å berøre landområdene i Nord-Norge.

Satellittbildet over viser situasjonen på formiddagen den 26. mars. Kl. 09 lokal tid ligger det et polart lavtrykk i et bredt stadium på 73.30 nord og 05.30 øst. Dette ventes å bevege seg sørøst. Kilde: met.no/NOAA

Varsel for onsdag 27.mars:

Det ventes onsdag en fortsatt stabil værtype, og det er indikasjon på at et polart lavtrykk kan gå inn mot kysten av Troms og gi perioder med sterk vind og sne og snølokk her. Prognosen er imidlertid svært usikre for dette. Andre løsninger tyder på at lavtrykkene vil holde seg lenger vest, uten å berøre kysten.

Bildet over viser at det vestlige lavtrykket sannsynligvis følger en bane sørøst uten å berøre bankene i særlig grad, men det kan likevel bli nye utviklinger på bankene utenfor Troms og på Tromsøfaket i løpet av tirsdag og onsdag.

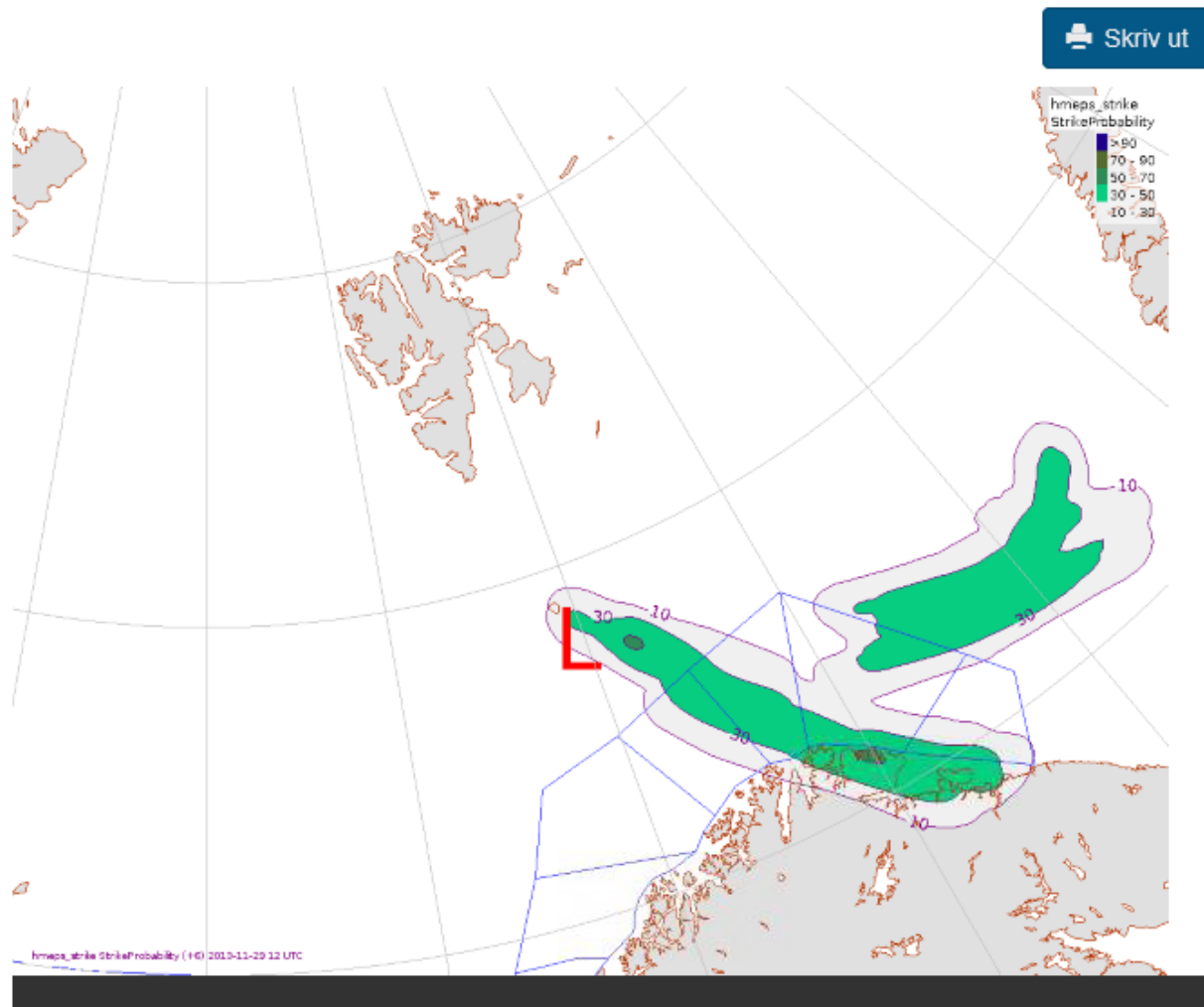
For mer info, se www.gj.no

Publisert: 26.03.2013 10:05 Endret: 26.03.2013 10:46

Polart lavtrykk utenfor Finnmarkskysten

Skrevet av Meteorologisk institutt

p v



Mulig utvikling av polart lavtrykk utenfor Finnmark fredag 29.november.

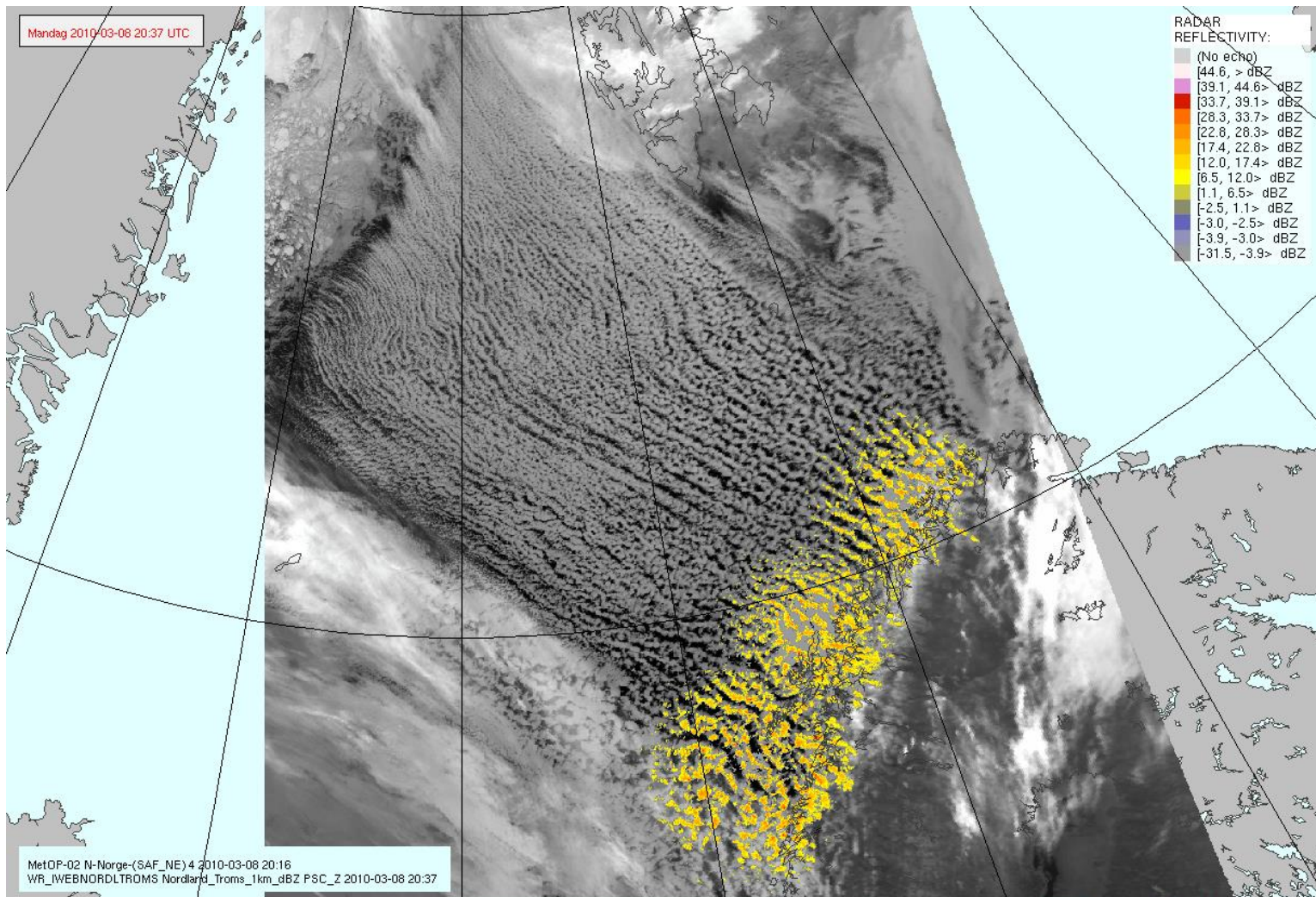
mellom Troms og Vest-Finnmark. Den en.



ner enn 20 m/s (sterk kuling) ute på e vinden vil flytte seg sørover mot kysten avtrykket går på land fredag formiddag.

■ Værradar

Eksempel: Snøbyger



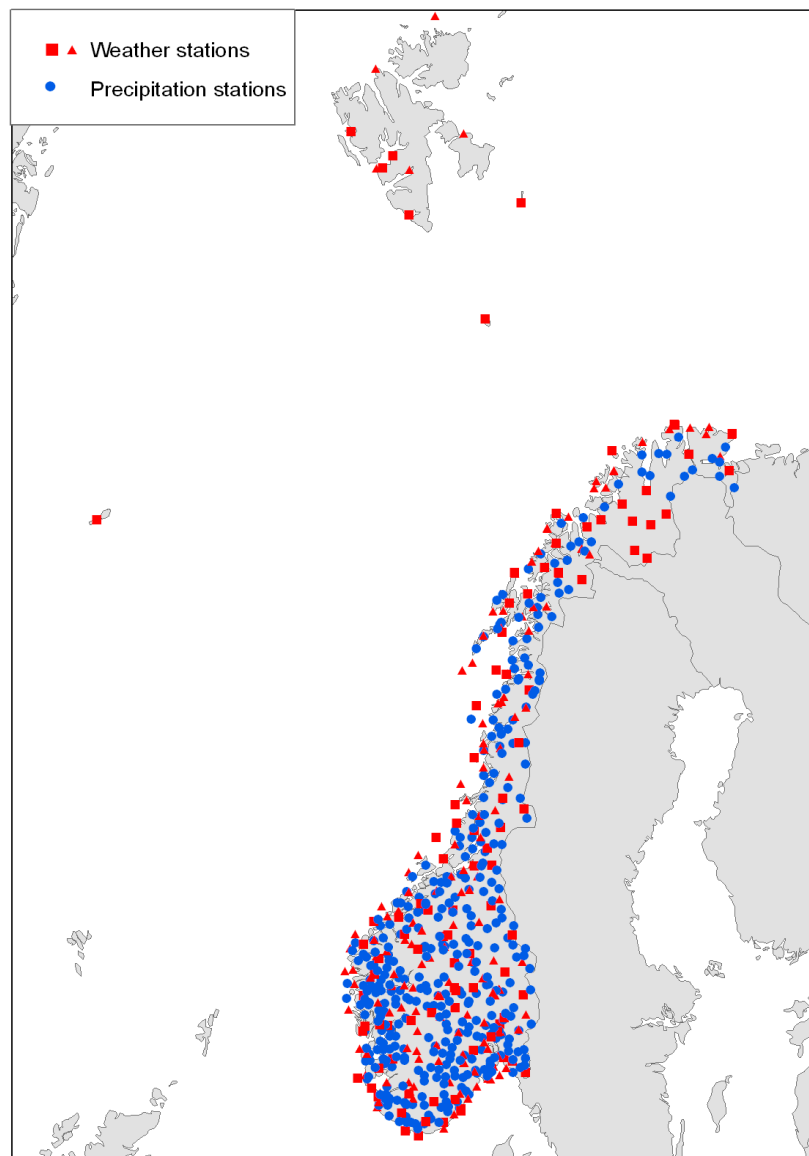
- **Dag til dag værvarsling, hva trengs?**

1. Gode observasjoner i tilstrekkelig antall fra et område så stort som mulig
2. Kunnskap om naturlovene
3. Enorm datamaskinkapasitet (og modeller)
4. Kompetanse til å vurdere datamaskinresultatene (numeriske prognoser)

- **For å oppnå nr 1 over investeres mye...**

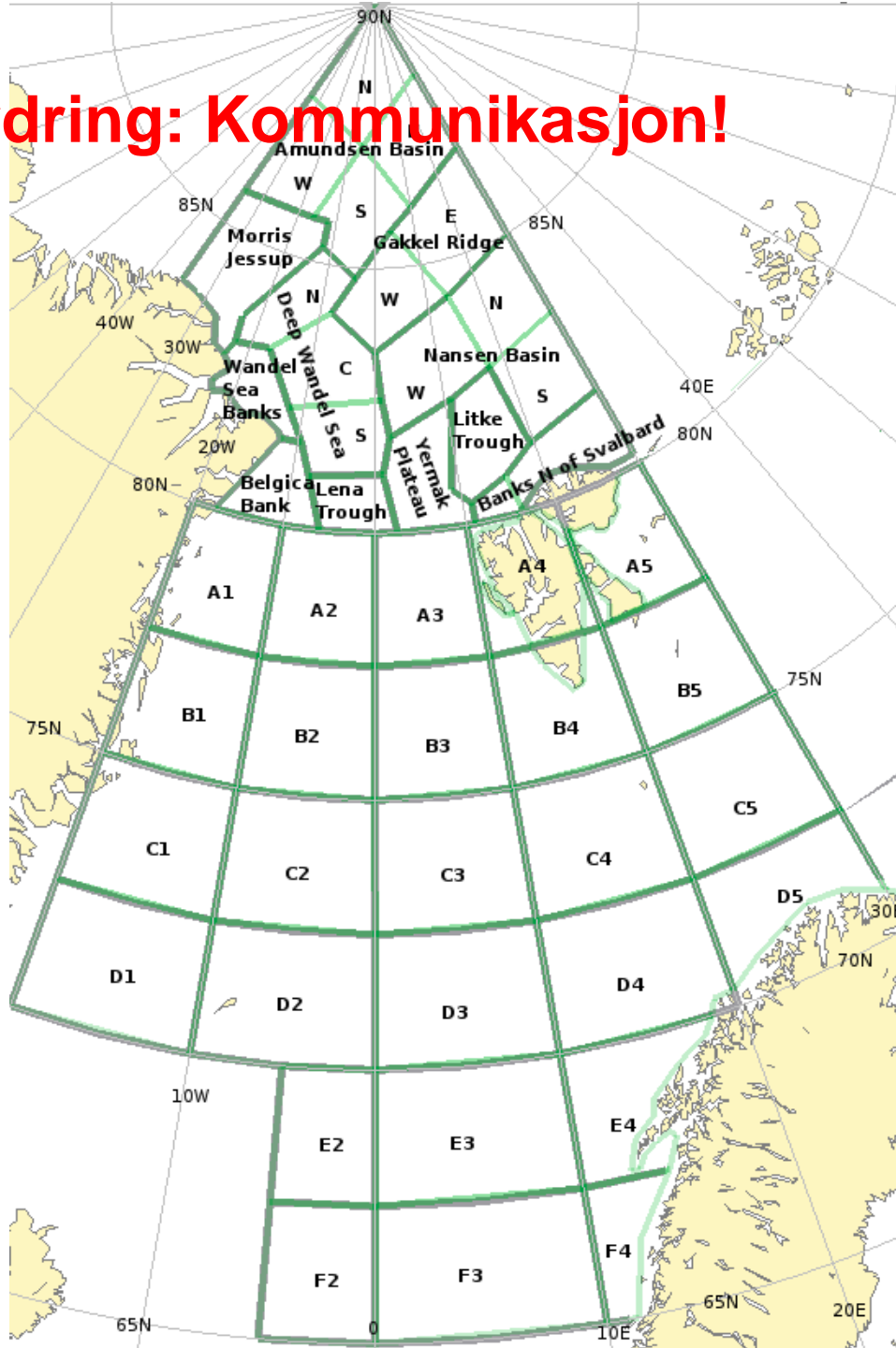
■ Nettverk av værstasjoner

- Synoptiske stasjoner
- Nedbørstasjoner
- Oppdateres
- 1 h - 12 h
- 24 h (nedbør)



Utfordring: Kommunikasjon!

- **METAREA XIX**, Arktisk område der Norge har ansvaret
- Varsel lages 2 x daglig
- Iskant inkludert
- Sendes bl a via Inmarsat/Safety Net

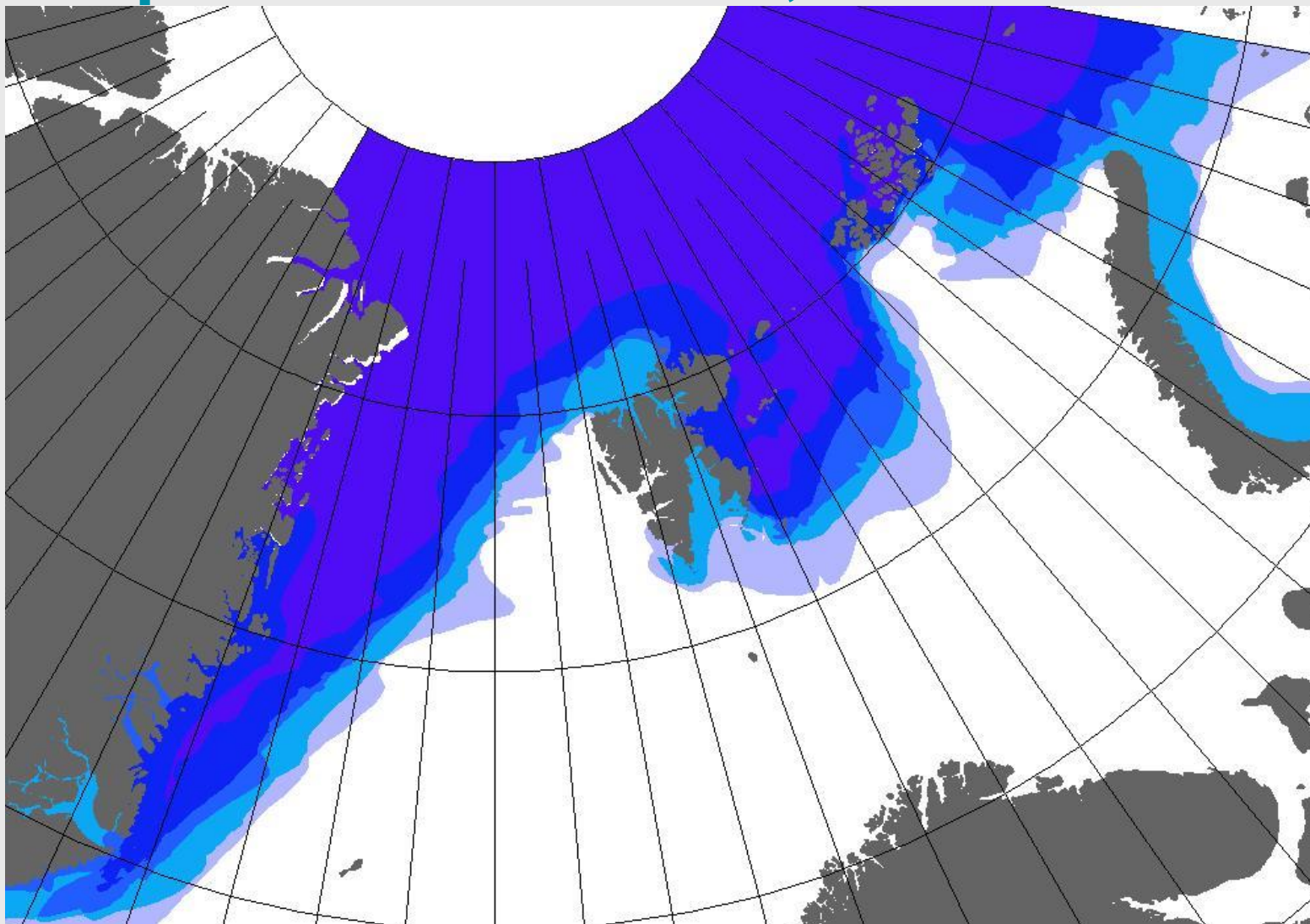


Isforhold i europeiske Arktis

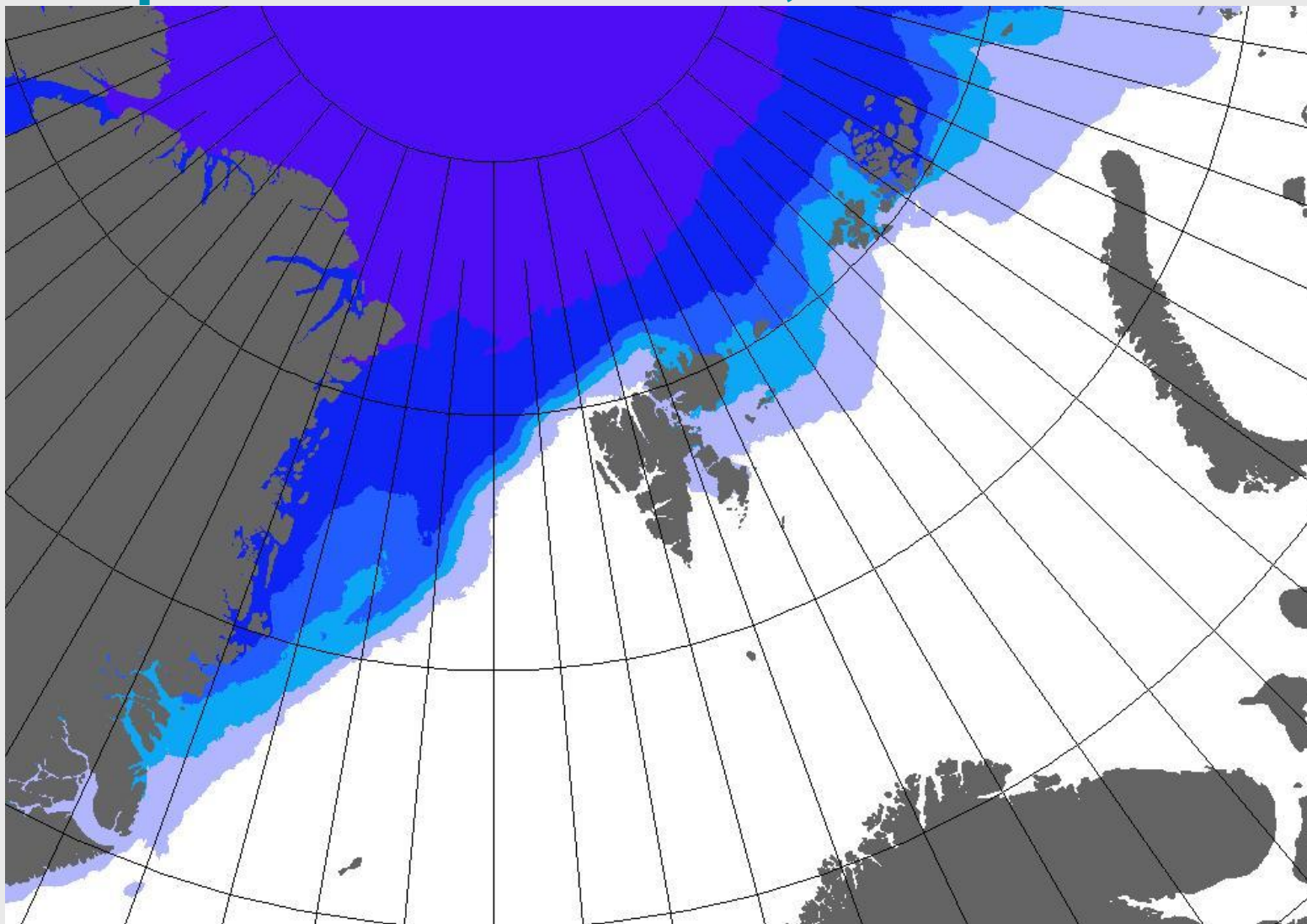
- MET startet istjenesten i 1960-årene – hovedsakelig for å sette inn iskanten i værvarslingsmodeller
- Digital produksjon siden 1997, alle hverdager
- Etterspørsel om hyppigere oppdatering

- Følgende slides viser endringer de senere ti-årene

September 1967-1969, > 10 % ice

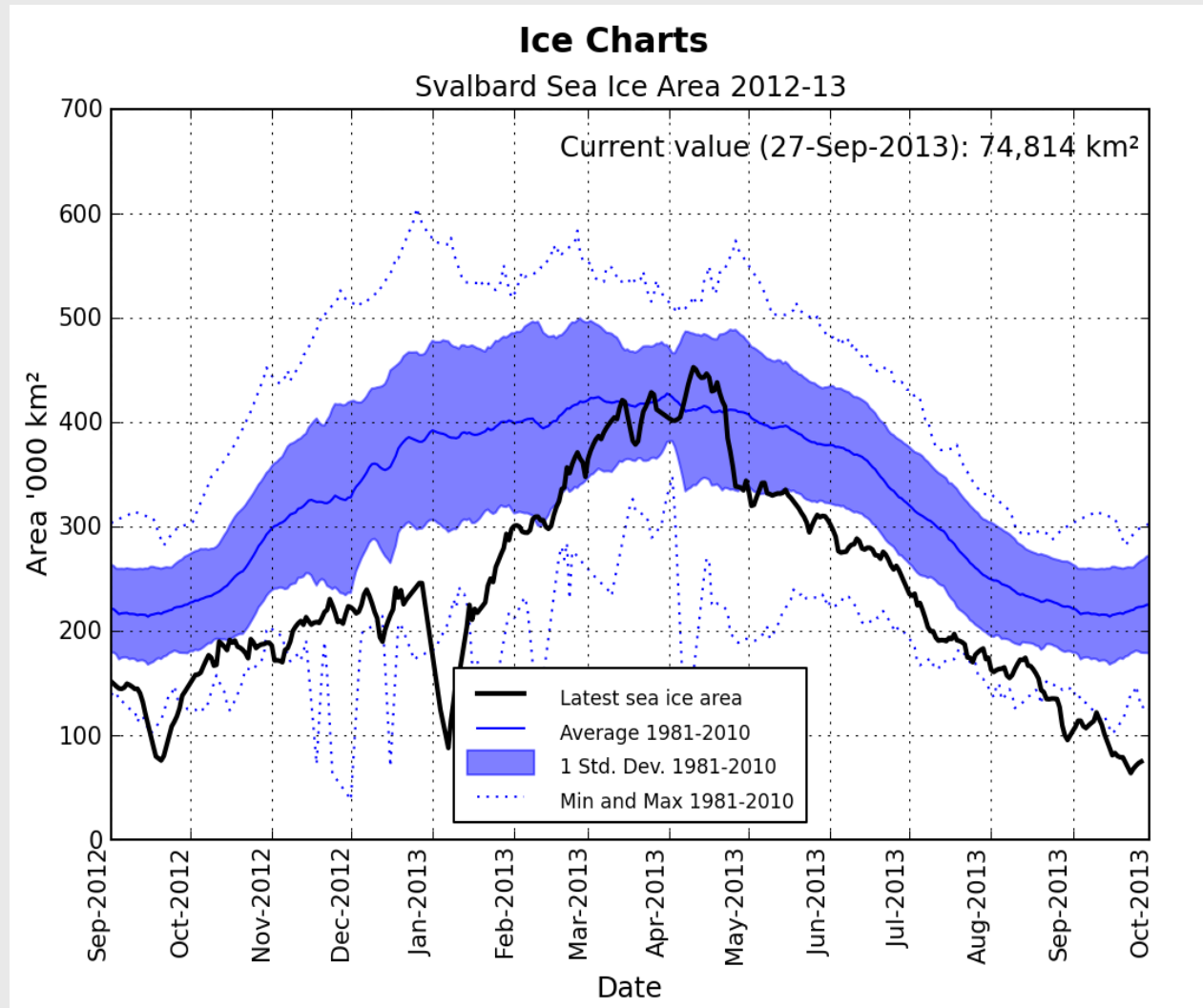


September 2000-2009, > 10 % ice



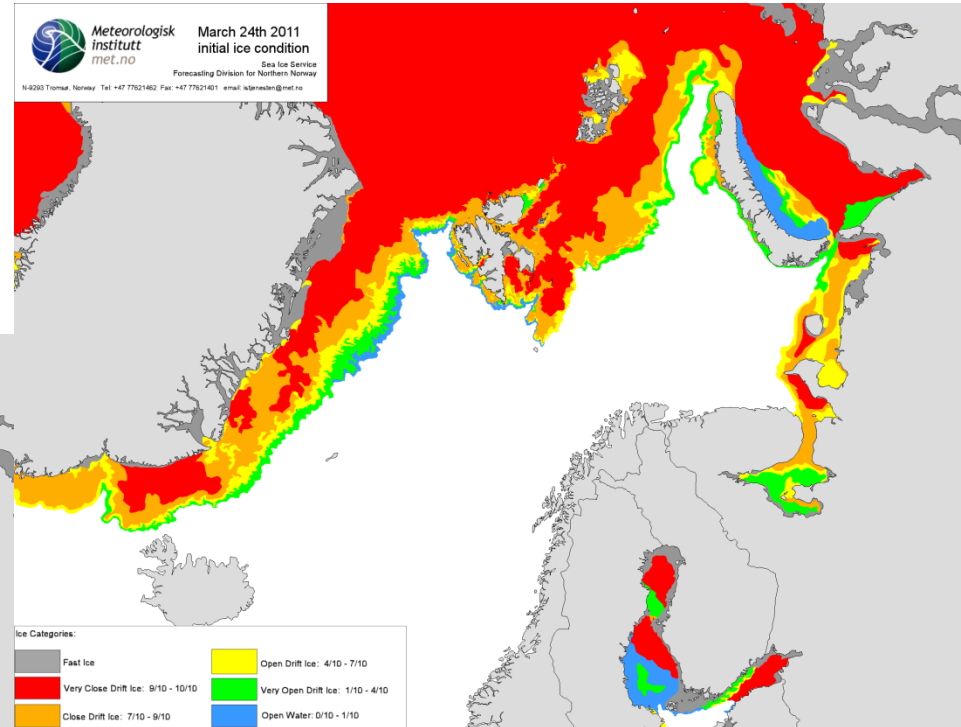
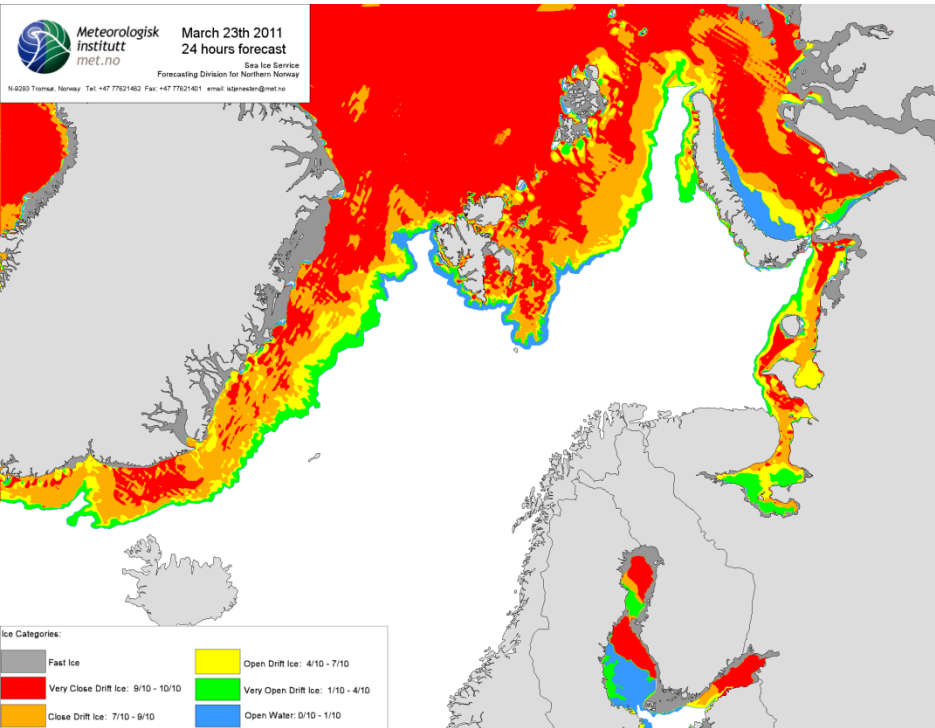
Maksimum og Minimum

- 2012-13 season
- Maximum
 - 10 April 2013, 534,375 km²
 - 9th lowest in 47 year record
- Minimum
 - 23 September 2013, 90,982 km²
 - Record minimum
 - 5 lowest years were 2013, 2012, 1979, 1999 and 1990



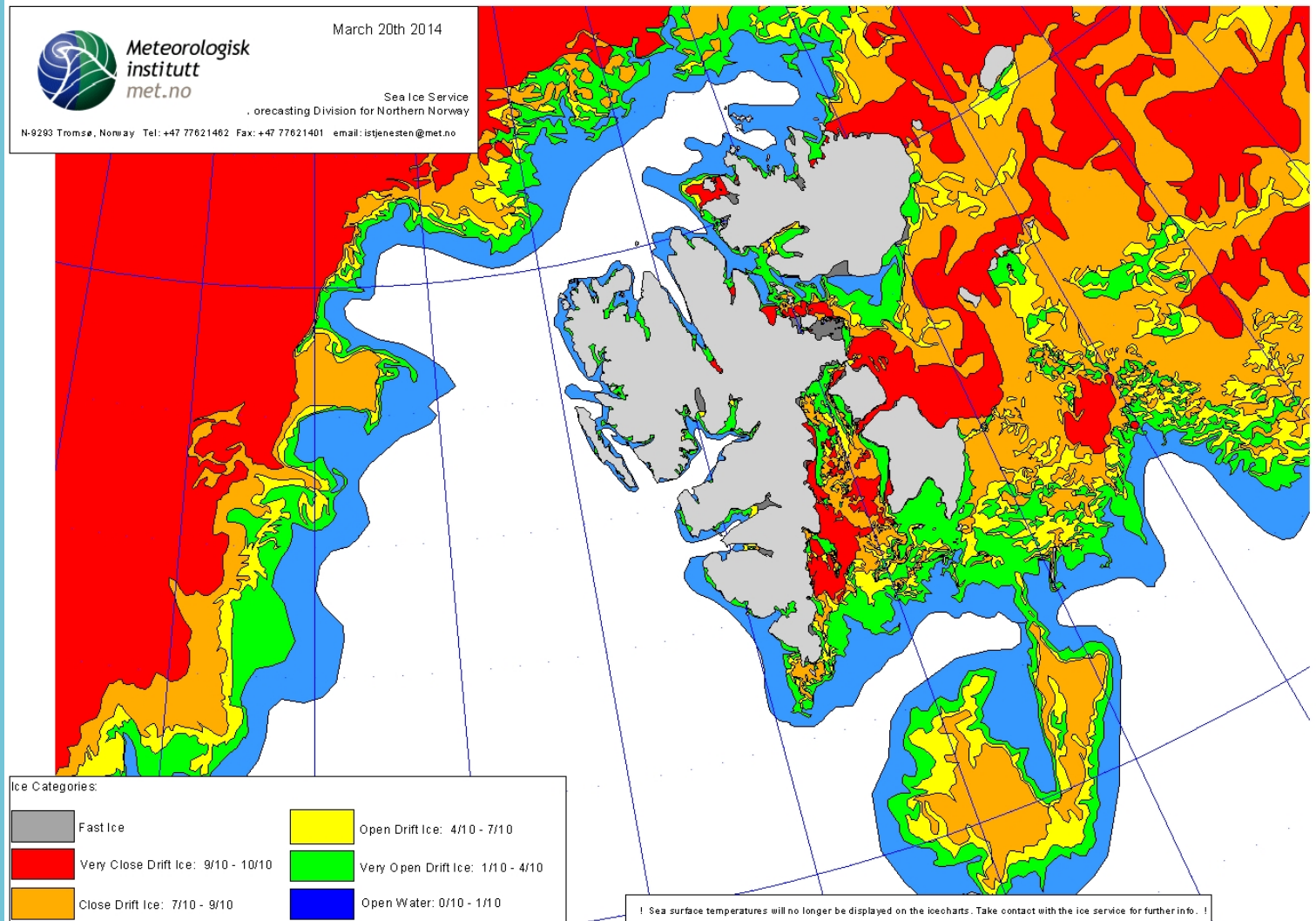
■ Isvassel

□ 1-dags varsel
23.03.2011



□ Iskart
24.03.2011

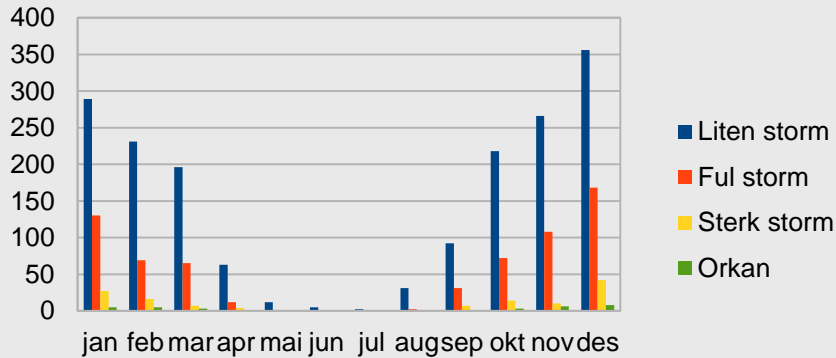
Høyoppløselig iskart



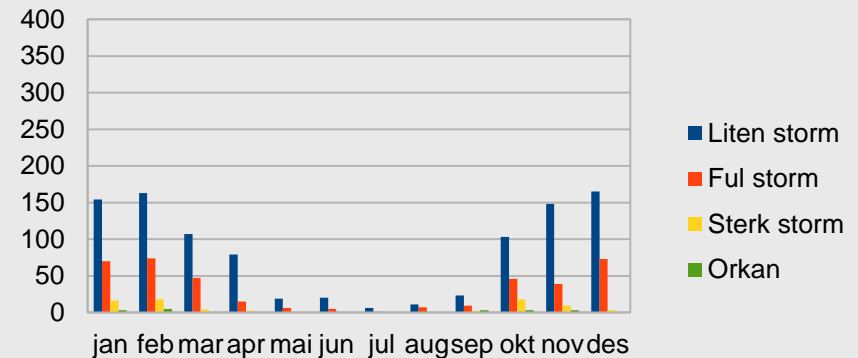
Vindstatistikk for representative steder:

Roligere vær på ishavet?

Nordøyan fyr, frekvensfordeling vindstyrke (B) 1961-1990



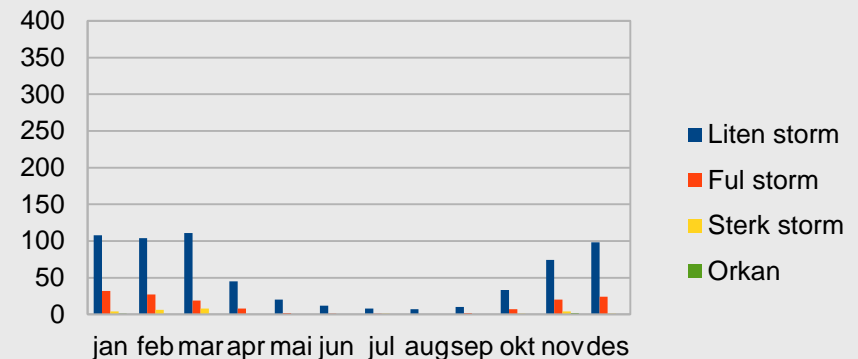
Fruholmen fyr, frekvensfordeling vindstyrke (B) 1961-1990



Bjørnøya, frekvensfordeling vindstyrke (B) 1961-1990



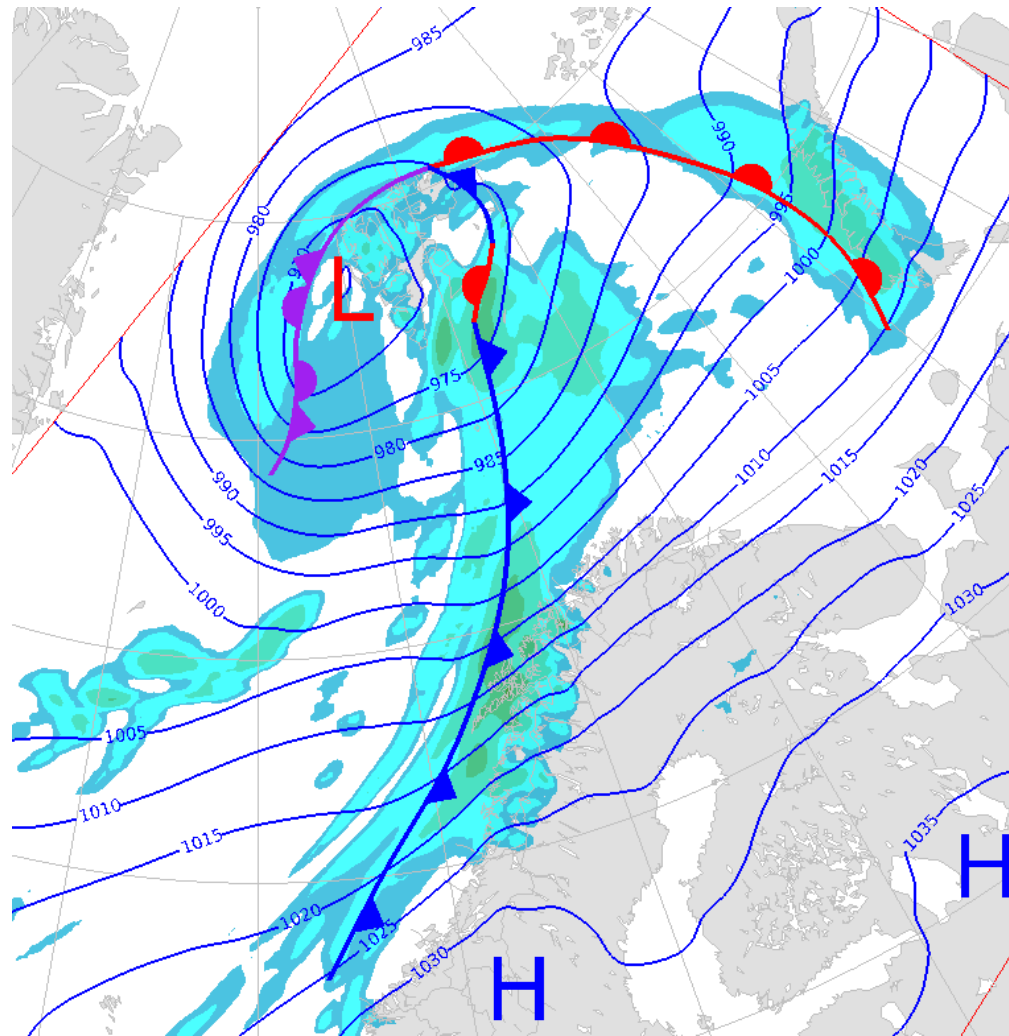
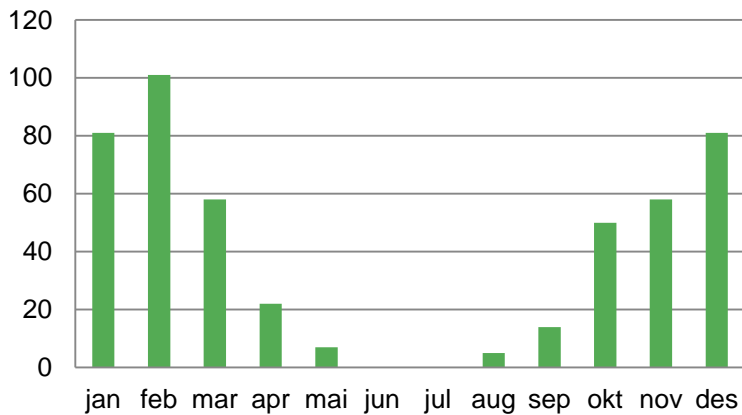
Jan Mayen, frekvensfordeling vindstyrke (B) 1961-1990



Vind på ishavet

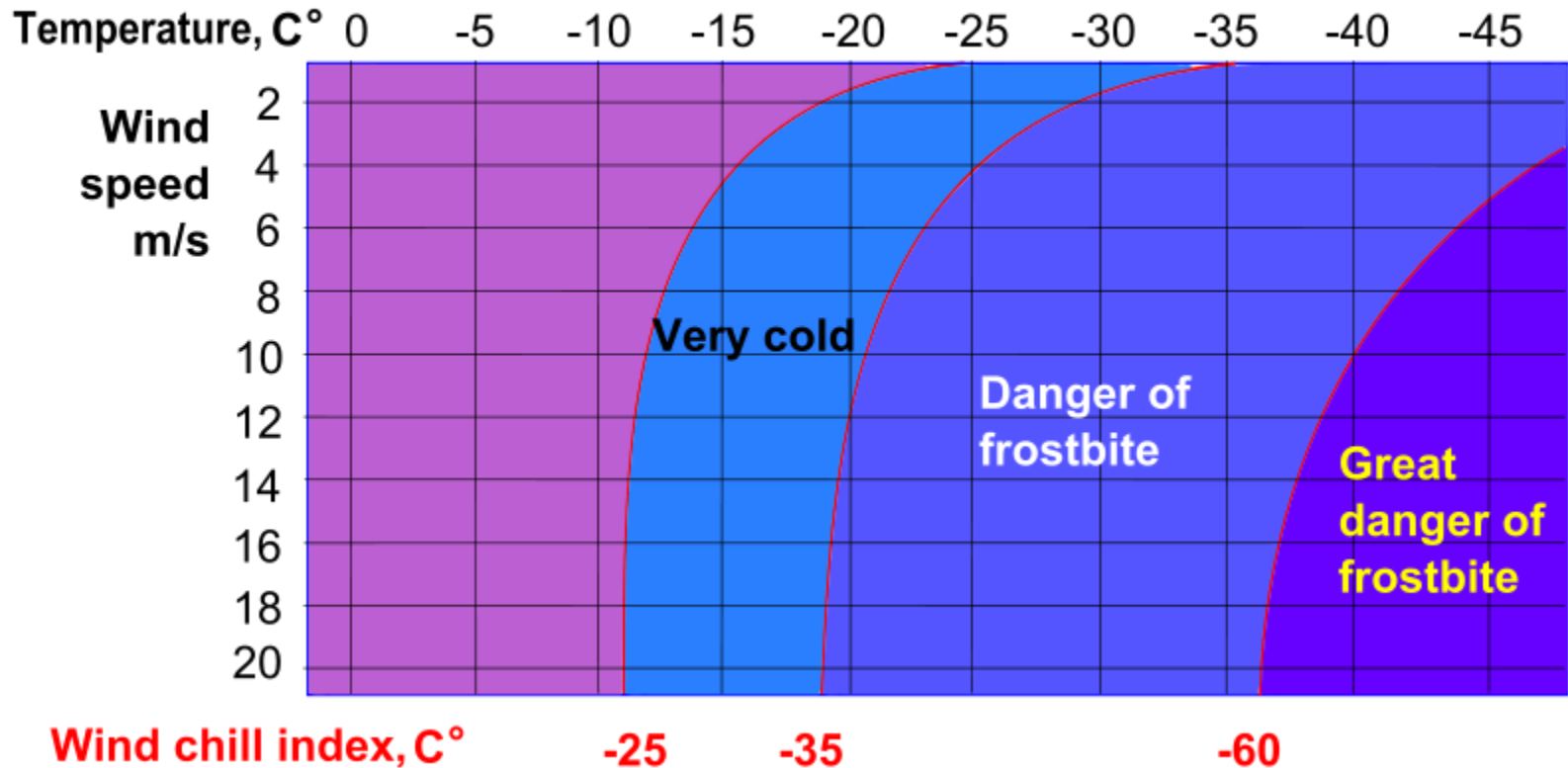
Bjørnøya 1961 - 1990:
En hendelse med orkan
En hendelse med sterk storm
Full storm august til april

Frekvensfordeling vind > 20 m/s Bjørnøya 1961 - 1990



Windchill

WIND CHILL



Ulike tabeller for utregning av windchill. Her fra NWS, USA



NWS Windchill Chart



		Temperature (°F)																	
		40	35	30	25	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
Wind (mph)	Calmm	36	31	25	19	13	7	1	-5	-11	-16	-22	-28	-34	-40	-46	-52	-57	-63
	5	34	27	21	15	9	3	-4	-10	-16	-22	-28	-35	-41	-47	-53	-59	-66	-72
	10	32	25	19	13	6	0	-7	-13	-19	-26	-32	-39	-45	-51	-58	-64	-71	-77
	15	30	24	17	11	4	-2	-9	-15	-22	-29	-35	-42	-48	-55	-61	-68	-74	-81
	20	29	23	16	9	3	-4	-11	-17	-24	-31	-37	-44	-51	-58	-64	-71	-78	-84
	25	28	22	15	8	1	-5	-12	-19	-26	-33	-39	-46	-53	-60	-67	-73	-80	-87
	30	28	21	14	7	0	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-55	-62	-69	-76	-82	-89
	35	27	20	13	6	-1	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78	-84	-91
	40	26	19	12	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79	-86	-93
	45	26	19	12	4	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81	-88	-95
	50	25	18	11	4	-3	-11	-18	-25	-32	-39	-46	-54	-61	-68	-75	-82	-89	-97
	55	25	17	10	3	-4	-11	-19	-26	-33	-40	-48	-55	-62	-69	-76	-84	-91	-98
	60	25	17	10	3	-4	-11	-19	-26	-33	-40	-48	-55	-62	-69	-76	-84	-91	-98

Frostbite Times

30 minutes

10 minutes

5 minutes

$$\text{Wind Chill (°F)} = 35.74 + 0.6215T - 35.75(V^{0.16}) + 0.4275T(V^{0.16})$$

Where, T= Air Temperature (°F) V= Wind Speed (mph)

Effective 11/01/01

Vind



Norwegian
Meteorological
Institute

99710 BJØRNØYA, Kraftigste vindkast (FGX)

År	jan	feb	mar
2008	35,0		
2009	29,8	30,9	
2010	24,6	25,3	
2011	26,9	26,8	31,2
2012		26,5	19,1
2013	25,9		33,9
Antall	5	4	3
Laveste	24,6	25,3	19,1
År	2010	2010	2012
Høyeste	35,0	30,9	33,9
År	2008	2009	2013
Sum			
Middel	28,4	27,4	28,1

99720 HOPEN, Kraftigste vindkast (FGX)

År	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	Sum	Middel
2008			25,2			14,9	24,2	17,5		20,1				
2009		26,2	21,6	23,7			23,1	23,1						
2010		29,3	29,8	22,1	16,5				16,8		19,3			
2011	24,2	22,1	26,2		20,7	17,4	17,4		17,9	23,8		24,0		
2012		28,8				20,7		17,5	14,7	23,4	23,5			
2013	21,7		20,2	22,3		19,2	17,4	20,3	18,0		21,8	21,3		
Antall	2	4	5	3	2	4	4	4	4	3	3	2		
Laveste	21,7	22,1	20,2	22,1	16,5	14,9	17,4	17,5	14,7	20,1	19,3	21,3		
År	2013	2011	2013	2010	2010	2008	2011	2008	2012	2008	2010	2013		
Høyeste	24,2	29,3	29,8	23,7	20,7	20,7	24,2	23,1	18,0	23,8	23,5	24,0		
År	2011	2010	2010	2009	2011	2012	2008	2009	2013	2011	2012	2011		
Sum														
Middel	23,0	26,6	24,6	22,7	18,6	18,0	20,5	19,6	16,8	22,4	21,5	22,6		

Middel	28,4	27,4	28,1	25,8	21,8	18,2	17,0	18,2	20,9	27,5	26,7	27,2		



Havvarsel for 72,73842 21,78205

72°44'18"N 21°46'55"Ø

★ Legg til mine steder

Oversikt

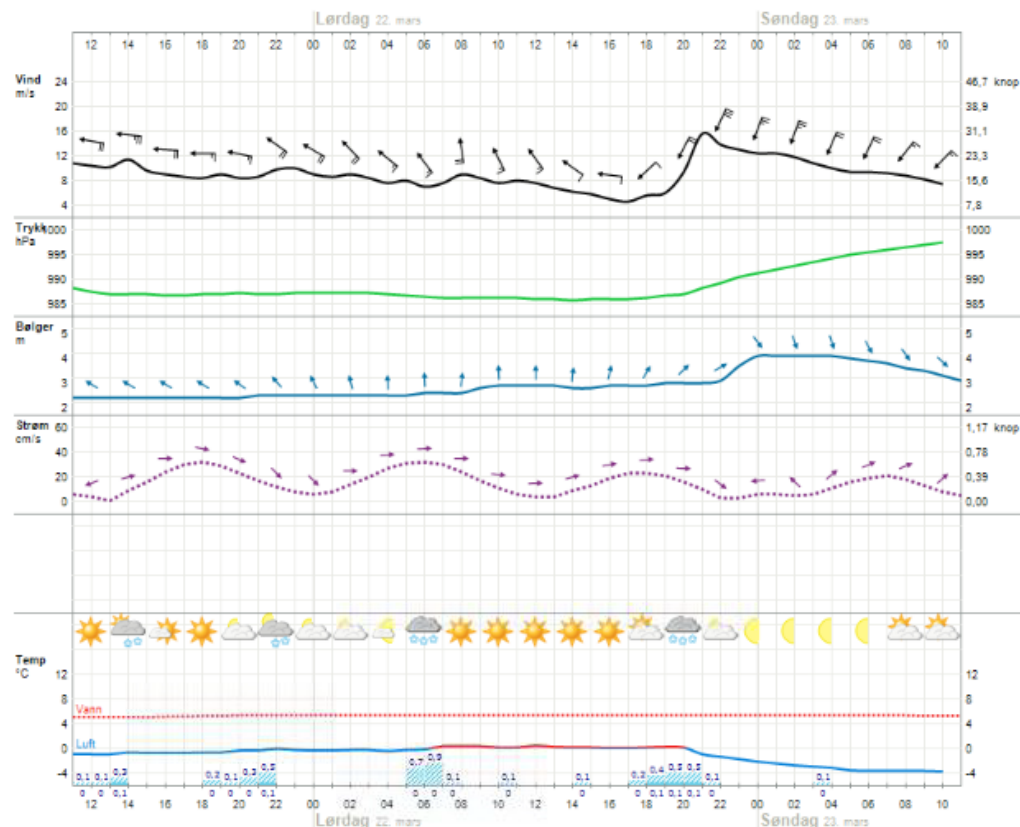
Time for time

Kart

Endre sted

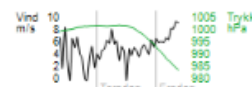
Til hovedmeny i bunnen av sida

Marinogram for 72,73842 21,78205



Observasjoner fra nærmeste målestasjoner

Fruholmen fyr (198,0 km unna)



Vind kl 10: Frisk bris, 9 m/s fra øst-sørøst
Trykk kl 10: 984 hPa, ↑ opp 2,9 siste 3 t
Temp.: Luft: -3,9°

Bjørnøya (216,1 km unna)



Vind kl 10: Svak vind, 3 m/s fra øst
Trykk kl 10: 991 hPa, ↑ opp 1,7 siste 3 t
Vær: Lettskyet. Sikt: 20 km
Temp.: Luft: -7,2°

Meteorologens tekstvarsel

torsdag og fredag

C5 Austlig frisk bris, fredag liten kuling i sørvestlige delen. Snøbyger. Dårlig sikt i byger.

High seas Lavtrykk 980 hPa i posisjon 83N 13W, ventes 970 hPa i posisjon 84N 09W fredag 18 utc. Lavtrykk 965 hPa i posisjon 87N 01E, ventes 967 hPa i posisjon 88N 06E fredag 18 utc.



Meteorologisk
institutt

Tåke = skyer som ligger ned til bakken/havet

Definisjon: sikt < 1 km

**Tåke i Nordområdene: Hyppigst om sommeren,
forårsaket av varm luft over kaldt hav**

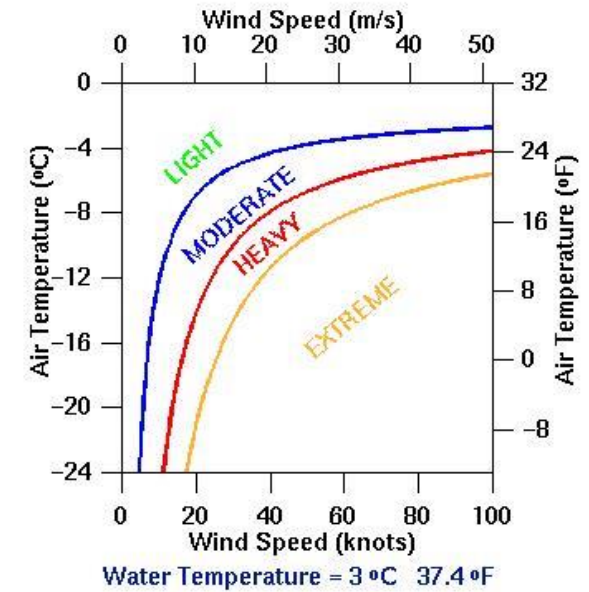
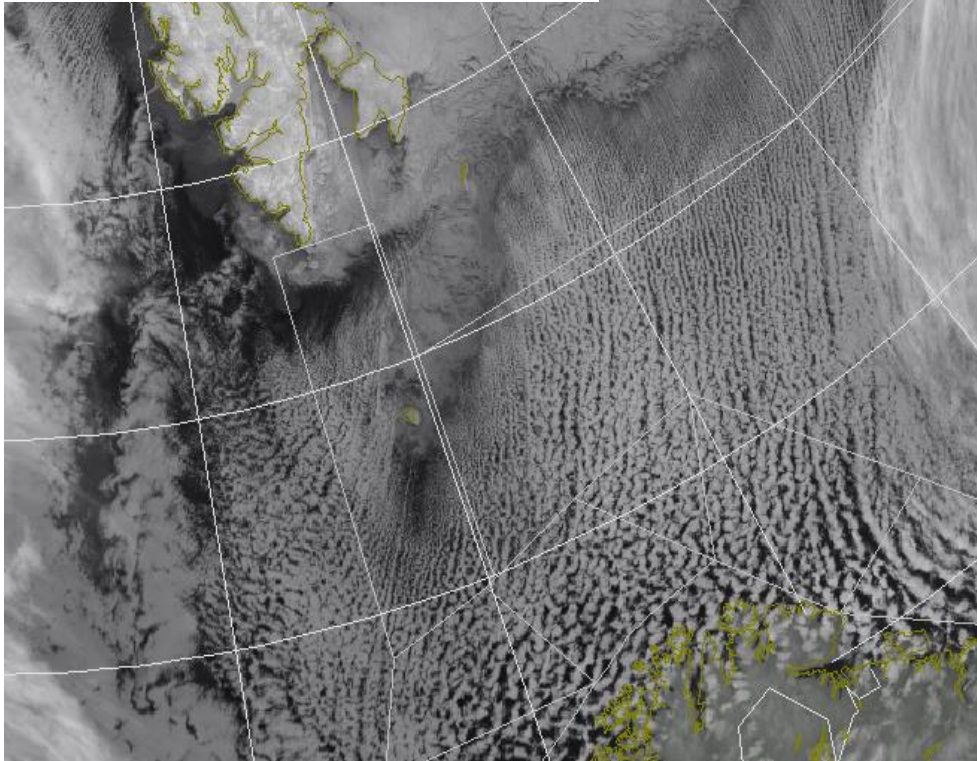


Kilde: Thomas Joshua Cooper - Lannan Found

Ising på fartøy:

- Mest vanlig 5 til 200 km fra iskanten/snølagte områder
- Mindre vanlig i det sørlige Barentshavet og på bankene
- Kan forekomme på kysten i Nord-Norge
- Sterk ising mest vanlig i oktober til april

Kaldluftsutbrudd over ishavet



Kilde: Environment Canada

Størst fare for ising ved

- lufttemperatur < -5 °C
- sjøtemperatur ≤ 3 °C
- vindretning fra isen
- vindstyrke
- strøklengde

Oppsummering vind og vær på ishavet:

- Noe mindre forekomst av sterk vind på ishavet enn i f.eks Nordsjøen
- Noen hendelser med sterk storm eller orkan
- Høyere forekomst av raskt skiftende og uforutsigbart vær, - polare lavtrykk
- Hyppig tåkeforekomst om sommeren
- Generelt noe lavere varselkvalitet på grunn av få observasjoner og varierende presisjon i modellene
- Værvarsler for met area XIX på YR.no
- Polare lavtrykk på BarentsWatch.no



Meteorologisk
institutt

Kommersiell virksomhet

- **Stigende ønsker/krav fra olje- gass- og shippingaktivitet**
- **Myndigheter, forsikring, forskning, olje- og shippingselskaper**
- **Konkurransen på like fot med øvrige tilbydere**
- **MET tar bare oppdrag som gjør oss bedre i generell varsling!**



Meteorologisk
institutt



Meteorologisk
institutt

STRATEGISK PLAN FOR METEOROLOGISK INSTITUTT 2013 - 2018



Meteorologisk
institutt

2. Være kompetent og i forkant på vær og klima i Nordområdene

1. Styrke instituttets tjenester for vær, klima og miljø i nordområdene
2. Vareta nasjonal forskning og kompetanse på polarmeteorologi

3. Yte nyskapende og behovsdrevne maritime tjenester

1. Utvikle instituttet mot å bli ledende på varsling av maritime forhold i norske kyst- og havområder.
2. Vareta nasjonal forskning og kompetanse på varsling av maritime forhold av stor samfunnsmessig betydning.



Meteorologisk
institutt

Hvordan kan MET bidra til risikoreduksjon? (fremtidsvyer)

Risiko: Sannsynlighet x konsekvens!

Generelt:

- **Bedring i (nøkkel)observasjoner**
- **Prosessforståelse**
- **Integrasjon av kunnskapen i modeller**

 **Vil gi bedre varsler inkludert estimater av usikkerhet**



Meteorologisk
institutt

Ising på konstruksjoner, sjøis og tåke

Hindcast-data (1958-2013):

Undersøke klimatologi for
sammenfall av:

- Sterk vind + lave sjø- og lufttemperaturer
- Tåkedannelse ved svak vind, kald sjø
- Ising ved svak vind, kald sjø og luft med minusgr.



Meteorologisk
institutt

Observasjoner relevante for ising

- Radiosondeoppstigninger fra Bjørnøya og Ny-Ålesund – øke frekvensen?
- Bedre dekning av bøyer i havet
- Observasjoner fra plattformer/rigger og skip
- for generell verifisering av varsler

