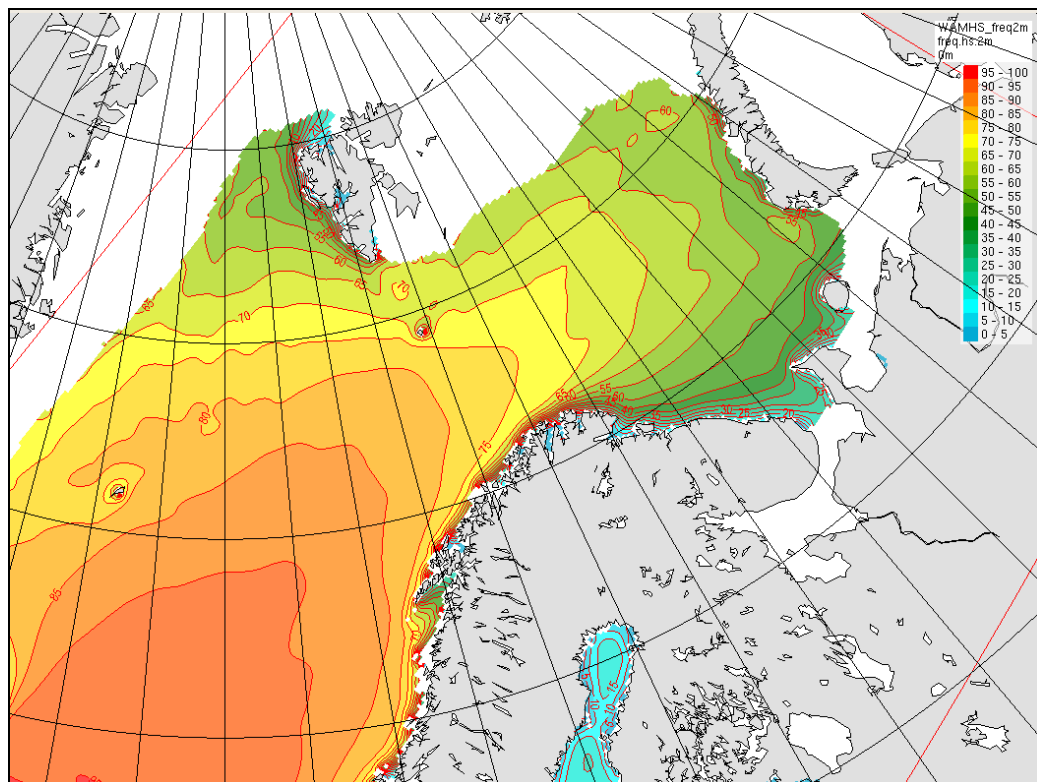




Kunnskap om vind, bølger, temperatur, isutbredelse, siktforhold mv. - ”Barentshavet SØ”



Bistand til OEDs åpningsprosesser for
petroleumsvirksomhet i nord

Knut A. Iden, Magnar Reistad, Ole J. Aarnes, Reidun
Gangstø, Gunnar Noer og Nicholas E. Hughes



Prosentvis forekomst av signifikant bølgehøyde (H_s) > 2 m i januar

Title Kunnskap om vind, bølger, temperatur, isutbredelse, siktforhold mv. - "Barentshavet SØ". Bistand til OEDs åpningsprosesser for petroleumsvirksomhet i nord.	Date 6.8.2012
Section METKLIM og FOU	Report no. No. 11/2012
Author(s) Knut A. Iden, Magnar Reistad, Ole J. Aarnes, Reidun Gangstø, Gunnar Noer og Nicholas E. Hughes	Classification <input checked="" type="checkbox"/> Free <input type="checkbox"/> Restricted
	ISSN 1503-8025
	e-ISSN 1503-8025
Client(s) Olje og energidepartementet OED	Client's reference <referanse>
Abstract Denne rapporten er et ledd i konsekvensutredningen i forbindelse med OEDs åpningsprosess for petroleumsvirksomhet i nord. Rapporten gir en oversikt over dagens kunnskap om tema som vind, bølger, lufttemperatur, sjøtemperatur, fare for ising, isutbredelse og siktforhold. Rapporten angir trender som er observert samt forventet endring i et fremtidig klima. Rapporten tar også opp temaet Polare lavtrykk og aktuelle tiltak som kan bedre operasjoner under slike (lite forutsigbare) forhold. Område 1 (Barentshavet SØ) har lite måledata. Denne rapporten er derfor for en stor del basert på såkalte HINDCAST data fremskaffet vha. modeller. Modellene tar utgangspunkt i data fra observerte geofysiske felt og i dette tilfelle er det etteranalyserte felt fra det Europeiske værvarslingscenteret i Reading (ECMWF) som er benyttet.	
Keywords Vind, bølger, lufttemperatur, ising, sjøtemperatur, sikt, isutbredelse	

Disiplinary signature  _____	Responsible signature  _____
--	---

Postal address
P.O.Box 43, Blindern
NO-0313 OSLO
Norway

Office
Niels Henrik Abelsvei 40

Telephone
+47 22 96 30 00

Telefax
+47 22 96 30 50

e-mail: met@met.no
Internet: met.no

Bank account
7694 05 00628

Swift code
DNBANOKK

Sammendrag.....	6
1 Innledning.....	8
2 Datagrunnlag	9
3 Barentshavet SØ (Område 1)	12
3.1 Vind.....	12
3.1.1 Vindtabeller	20
3.2 Bølger	26
3.2.1 Bølgekart	33
3.2.2 Bølgetabeller	40
3.3 Lufttemperatur.....	46
3.4 Sjøtemperatur	53
3.5 Fare (Sannsynlighet) for ising	59
3.6 Sikt forhold.....	63
3.7 Strømforhold	66
4 Isutbredelse.....	67
4.1 Introduksjon	67
4.2 Oversikt	68
4.3 Trender	71
4.4 Forventet utvikling	71
5 Polare Lavtrykk	74
6 Referanser.....	79

Sammendrag

Utredningen baserer seg for en stor del på modell data. Disse er avledet fra etteranalyserte atmosfærefelt fra det europeiske værvarslingscenteret (ECMWF). Ved å benytte feltene fra ECMWF som input til atmosfære modellen HIRLAM og bølgemodellen WAM genereres NORA10 databasen som har tidsoppløsning på 3. timer og rom oppløsning på 10. km og dekker perioden 1958-2011. For Område 1 er det benyttet tidsserier fra 5 posisjoner fra denne databasen til utredningen. Verdiene som fremkommer i analysene er sammenholdt med tilsvarende verdier fra andre områder der en har petroleumsaktivitet.

Maksimal vindhastighet (m/s) og tilhørende vindretning (grader) modellert i de forskjellige posisjonene i perioden 1958-2011

Posisjon	Maks.	Retning
71,03 N, 31,04 E	27,2	322
72,07 N, 30,90 E	27,7	326
73,11 N, 30,77 E	26,2	18
74,07 N, 30,79 E	25,9	257
74,00 N, 32,88 E	25,0	267
71,23 N, 22,21 E (Goliat)	28,0	260
65,36 N, 07,14 E (Heidrun)	28,4	250
61,20 N, 01,86 E (Statfjord)	30,4	255

Estimat av returverdier for signifikant bølgehøyde (Hs) angitt i m basert på NORA10 data for perioden 1958-2010.

Posisjon	1 år	10 år	100 år
71.03N 31.04E	8.2	11.0	13.6
72.07N 30.90E	9.0	11.9	14.9
73.11N 30.77E	8.7	11.6	14.5
74.07N 30.79E	8.5	10.9	13.3
74.00N 32.88E	8.4	10.6	13.5
71.23N 22.21E (Goliat)	9.8	13.2	16.6
65.36N 07.14E (Heidrun)	10.5	13.3	16.0

Det er beregnet % forekomst av signifikant bølgehøyde (Hs) over grensene 2, 3 og 4 m og resultatene er presentert i kart for månedene januar og juli. I januar er signifikant bølgehøyde i middel 2 m eller mer for det meste av Område 1 i 65-70 % av tiden og noe mindre (55-65 % av tiden) i den sørlige delen.

Maksimum og minimum (°C) for lufttemperaturen modellert i de forskjellige posisjonene i perioden 1958-2011, 2m over havflaten.

Posisjon	Maks.	Min.
71,03 N, 31,04 E	14,8	-14,6
72,07 N, 30,90 E	12,7	-16,6
73,11 N, 30,77 E	11,6	-19,6
74,07 N, 30,79 E	10,6	-24,9
74,00 N, 32,88 E	10,8	-25,1
71,23 N, 22,21 E (Goliat)	15,6	-12,8

Maksimum og minimum (° C) for temperaturen i sjøoverflaten modellert i de forskjellige posisjonene i perioden 1958-2011.

Posisjon	Maks.	Min.
71,03 N, 31,04 E	11,9	1,6
72,07 N, 30,90 E	11,3	1,8
73,11 N, 30,77 E	10,6	1,1
74,07 N, 30,79 E	9,9	-0,7
74,00 N, 32,88 E	11,3	1,8
71,23 N, 22,21 E (Goliat)	13,6	3,0
65,36 N, 07,14 E (Heidrun)	16,8	5,1

Sannsynligheten for ising i Område 1 øker med økende bredde. I de to nordligste posisjonene forekommer sterk ising ca. 1,3 % av tiden på årsbasis mens tilsvarende tall er 0,0-0,3 % for punktene lengre sør. Lett ising forekommer i middel ca. 17 % av tiden i de to nordligste posisjonene, mens tilsvarende verdier i de tre posisjonene lengre sør er 14-16 % på årsbasis. Til sammenlikning har Goliat ikke sterk ising mens moderat ising her forekommer i ca. 10,5 % av tiden på årsbasis, som er en del lavere enn tallene fra Område 1.

For Bjørnøya og Hopen er hyppigheten av tåke vesentlig høyere enn det en har på stasjonene på Svalbard. På Bjørnøya og Hopen er prosenten høyest i månedene juni-september hvor den varierer i intervallet 11-27. Resten av året ligger den i intervallet 4-8 prosent på disse stasjonene. Vardø radio har størst hyppighet av tåke i juli-august og februar med 4-7 prosent av tiden. Resten av året ligger den i intervallet 1-3 prosent med unntak for oktober da forekomst av tåke er under 1 prosent av tiden.

Forekomsten av polare lavtrykk avtar gradvis østover i Barentshavet, men er likevel forholdsvis nært kjerneområdet for dannelse av polare lavtrykk. Fra år 2000 til 2012 har Meteorologisk institutt registrert fire dannelser av polare lavtrykk innenfor det angitte området, men man kan regne med at det har vært berørt av mange flere av de lavtrykkene som har blitt dannet i områdene rundt. Det finnes ikke eksakt data på antall, men området har tilfang av polare lavtrykk ved alle vindretninger mellom vest, omkring nord og til sørøst. Et naturlig tilfangsområde kan beskrives som avgrenset av 20 graden øst til Novaja Semlja, og fra Finnmarkskysten til iskanten i nord. Innenfor dette området er det registrert ca. 40 polare lavtrykk fra 2000 til 2012, hvorav en del har bestått av to eller flere sentra.

I perioden som er dekket av iskart 1967-2012 er forekomst av havis vanlig i den nordlige delen av Område 1, men en har ikke observert at Barentshavet har vært dekket av is og nærmet seg Finnmarkskysten etter 1929. Isutbredelse har sesongvariasjon med maksimum i februar mars. Månedene juli-september er isfrie. Tendensen er at isutbredelse i Barentshavet minker

1 Innledning

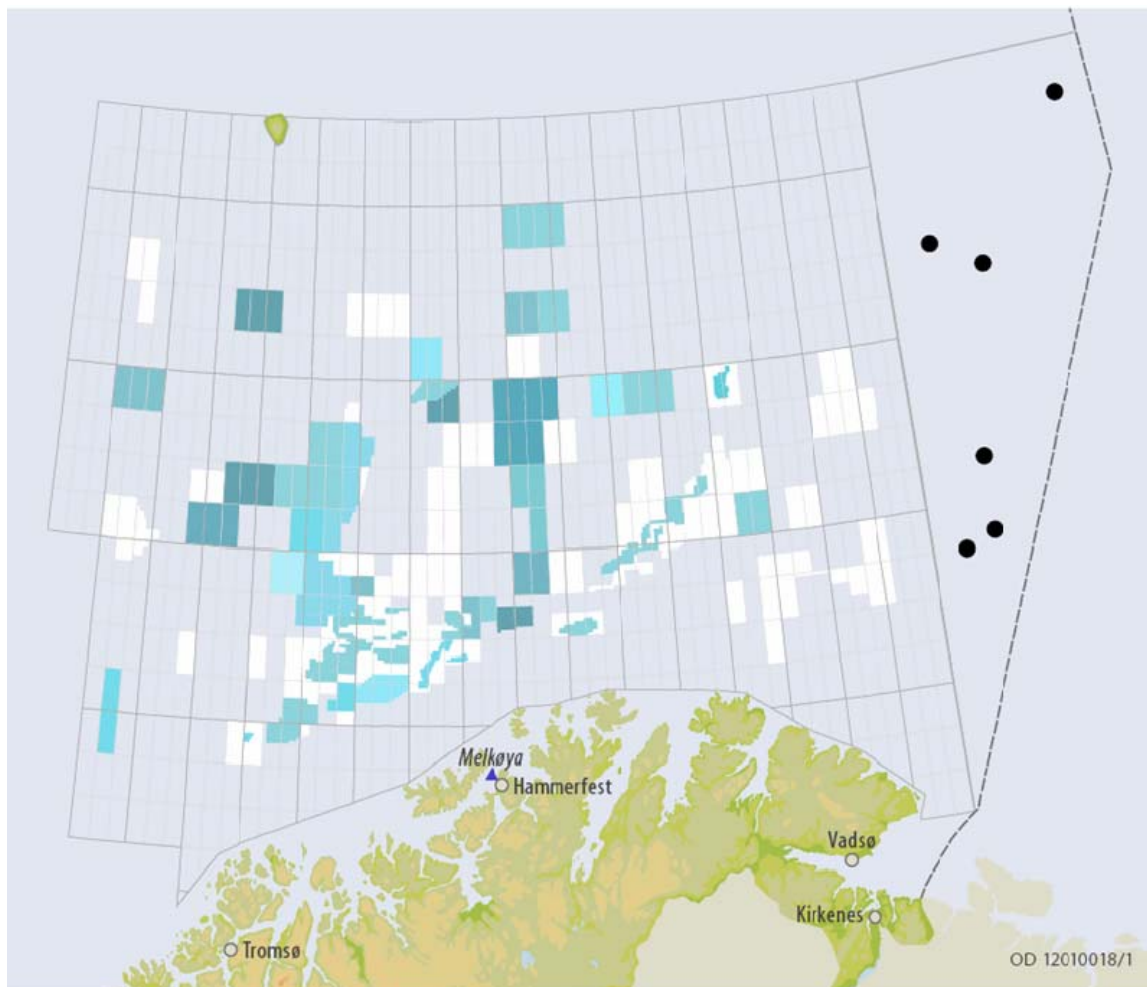
Denne rapporten er et ledd i konsekvensutredningen i forbindelse med OEDs åpningsprosess for petroleumsvirksomhet i nord. Rapporten gir en oversikt over dagens kunnskap om tema som vind, bølger, lufttemperatur, sjøtemperatur, fare for ising, isutbredelse og siktforhold.

Rapporten angir trender som er observert samt forventet endring i et fremtidig klima.

Rapporten tar også opp temaet Polare lavtrykk og aktuelle tiltak som kan bedre operasjoner under slike (lite forutsigbare) forhold.

Område 1 (Barentshavet SØ) har lite måledata. Denne rapporten er derfor for en stor del basert på såkalte HINDCAST data fremskaffet vha. modeller. Modellene tar utgangspunkt i data fra observerte geofysiske felt og i dette tilfelle er det etteranalyserte felt fra det Europeiske værvarslingssenteret i Reading (ECMWF) som er benyttet.

2 Datagrunnlag



Figur 2.1 Område 1. Barentshavet SØ (område med de 6 punktene)

Generelt:

Nærmeste målestasjoner er stasjoner på kysten av Finnmark og på Bjørnøya. Ellers er det kortere måleserier fra bøyer fra ODAP prosjektet på 80 tallet da det var bøye plassert på Sentralbanken (74°30'N, 31°00'Ø) i perioden 16.12.1983-31.12.1989 og på Nordkappbanken (72°00'N, 31°00'Ø) i perioden 28.04.1988-31.12.1993.

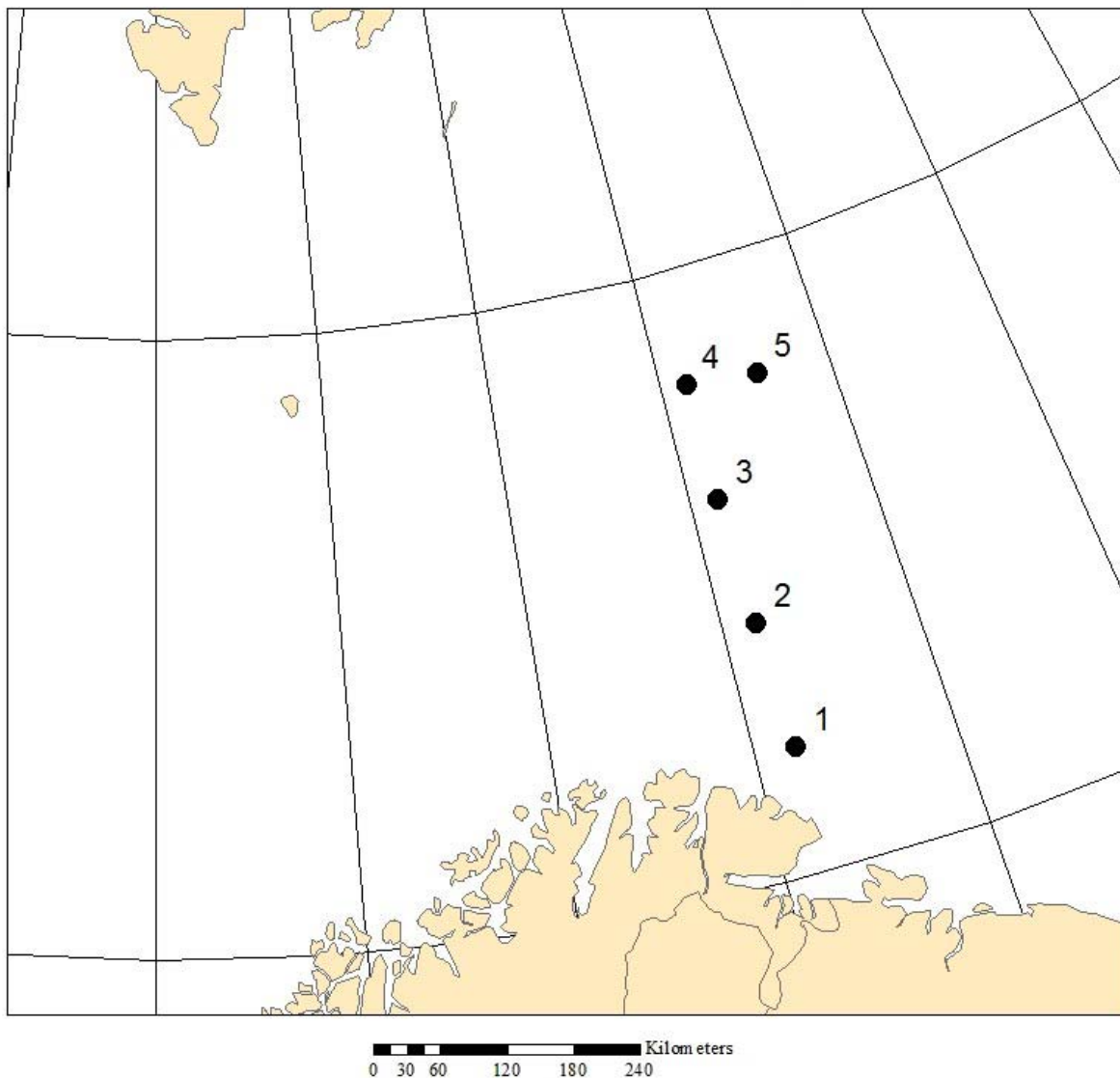
HINDCAST data:

Meteorologisk institutt (MI) har generert såkalte HINDCAST data for våre havområder. De numeriske modellene har stadig utviklet seg og med dem nye versjoner av slike data. De er basert på observerte trykkfelt. Siste versjon HINDCAST data generert av MI er NORA10 (Reistad et al. 2007, Reistad et al. 2011) som for perioden 1958-2002 er basert på ECMWF sine reanalyse data (ERA40). Etter 2002 er det trykkanalysen fra ECMWF sin varslingsmodell som er benyttet. Dataene fra ECMWF nedskaleres ved HIRLAM modellen til en romlig oppløsning på 10 km og en tidsoppløsning på 3 timer. Vind fra HIRLAM modellen driver en bølgemodell som gir bølgeparametre med den samme tids- og rom oppløsning. NORA10 er finansiert av oljeselskapene under Deep Sea Programmet. Tidsserier fra NORA10 er basis i forbindelse med denne utredningen. NORA10 har også data på

lufttemperatur, sjøtemperatur og luftfuktighet inkludert og vil bli benyttet til statistikk på fare for ising. Værvarslinga på Vestlandet (VV) har spesialkompetanse vedrørende NORA10 og deltar i utredningen med relevante analyser. I rapporten benyttes data fra følgende HINDCAST punkt for Område 1:

- Punkt 1 NORA10_7103N_3104E
- Punkt 2 NORA10_7207N_3090E
- Punkt 3 NORA10_7311N_3077E
- Punkt 4 NORA10_7407N_3079E
- Punkt 5 NORA10_7400N_3288E

Barentshavet SØ (Område 1)



Figur 2.2 Posisjonen til punktene fra NORA10 databasen som er benyttet i utredningen.

Isutbredelse:

Meteorologisk institutt har utarbeidet kart over isutbredelse siden 1967. Siden juli 1997 har kartproduksjonene foregått ved istjenesten ved Værvarslinga for Nord-Norge i Tromsø

(VNN). Istjenesten har bidratt med beskrivelse av isforholdene i området samt forventet utvikling i kapittel 4.

Polare lavtrykk:

Ved VNN er det en egen gruppe som har spesial kompetanse med hensyn på Polare lavtrykk og varsling av slike. Kapittel 4. gir status på dette området..

Strømforhold:

Under ODAP programmet ble det foretatt strømmålinger på Sentralbanken i perioden 21.02.1985-21-02.1987 og på Nordkappbanken i to målepunkt, 73°02'N, 26°33'Ø i perioden 26.01.1985-03.04.1985 og 72°00'N 31°00'Ø i perioden 25.4.1988-20.6.1989. Det foreligger også HINDCAST data når det gjelder strøm. Det er ikke foretatt egne analyser av her da Havforskningsinstituttet har bistått i åpningsprosessen på dette feltet.

3 Barentshavet SØ (Område 1)

3.1 Vind

På grunnlag av dataseriene i de 5. posisjonene i Område 1 er det beregnet prosenttiler både på årsbasis og månedsbasis. Et utvalg av prosenttilene samt maksimumsverdiene er gjengitt i figurene 3.1.1-3.1.10. Prosenttilene som er basert på data for kalendermåned viser en karakteristikk årlig gang med de høyeste verdiene i vinterhalvåret og de laveste verdiene i juni-august. Det er ikke så store forskjeller i verdiene for prosenttilene for de 5. posisjonene. Største verdi er 27,7 m/s med retning fra NV fra posisjon 72,07 N 30,90 Ø fra 13. desember 1995. I tabell 3.1.1 er gitt maksimumsverdien modellert i de forskjellige posisjonene med tilhørende vindretning (der vinden kommer fra).

I tabell 3.1.1 er det også tatt med maksimal vindhastighet basert på NORA10 i posisjoner som tilsvarende Statfjord A, Heidrun og Goliat. Maksimumsverdiene for alle posisjonene dette er beregnet for i Område 1 er lavere enn tilsvarende for posisjonene til Statfjord A, Heidrun og Goliat.

Figurene som gir prosenttilene på årsbasis viser stor år til år variasjon når det gjelder maksimumsverdien og 99 prosenttilen. Det er beregnet lineær trend og i tabell 3.1.2 er trend pr. år (m/s) gjengitt for årlig maksimum, årlig middel og årlig minimum. Verdien for posisjonen 72,07 N, 30,90 Ø avviker fra tilsvarende for de andre posisjonene når det gjelder årlig maksimum idet den antyder en svak nedgang. For de andre posisjonene antyder beregningene en midlere økning i maksimumsverdiene på ~0,01 m/s pr. år. For årlig middel er tilsvarende verdi ~0,005 m/s pr. år.

Tabell 3.1.1 Maksimal vindhastighet (m/s) og tilhørende vindretning (grader) modellert i de forskjellige posisjonene i perioden 1958-2011

Posisjon	Maks.	Retning
71,03 N, 31,04 E	27,2	322
72,07 N, 30,90 E	27,7	326
73,11 N, 30,77 E	26,2	18
74,07 N, 30,79 E	25,9	257
74,00 N, 32,88 E	25,0	267
71,23 N, 22,21 E (Goliat)	28,0	260
65,36 N, 07,14 E (Heidrun)	28,4	250
61,20 N, 01,86 E (Statfjord)	30,4	255

Tabell 3.1.2 Lineær trend pr. år i tidsseriene for årlig maksimum, middel og minimum av vindhastigheten 10 m over havflaten.

Posisjon	Maks.	Middel	Min.
71,03 N, 31,04 E	0,014	0,001	0,000
72,07 N, 30,90 E	-0,002	0,002	0,002
73,11 N, 30,77 E	0,007	0,003	0,001
74,07 N, 30,79 E	0,010	0,005	0,000
74,00 N, 32,88 E	0,011	0,005	-0,001

Hanssen-Bauer et. al. (2009) angir at klimamodellene gir liten eller ingen endring i midlere vindforhold i dette århundret. Hyppigheten av høyere vindstyrker kan øke, men på grunn av systematiske svakheter i klimamodellene er det for tidlig å konkludere med dette.

De parvise figurene for hver av posisjonene som gjengis nedenfor og som senere gjentas for hver av parametrene trenger en nærmere forklaring.

Figur nr. 3.1.1, 3.1.3, ... presenterer resultatene basert på kalendermåned. For hver måned er maksimum og minimum verdi beregnet, men minimum er ikke plottet på figurene for alle parametrene. I tillegg er et utvalg prosenttiler plottet. 99 prosenttilen for eksempel angir den verdien som bare overstiges 1 % av tiden.

Figur nr. 3.1.2, 3.1.4, ... presenterer resultatene basert på enkelt år. Også her er det maksimum og minimum for hvert år samt utvalgte prosenttiler som er plottet. På grunnlag av års verdier er det beregnet lineær trend og det er denne som er presentert i tabell 3.1.2, men figurene der trendlinjene er tegnet inn er ikke vist.

71.03N 31.04E

Statistical parameters based on WSP10 (NDRA10 1958-2011)

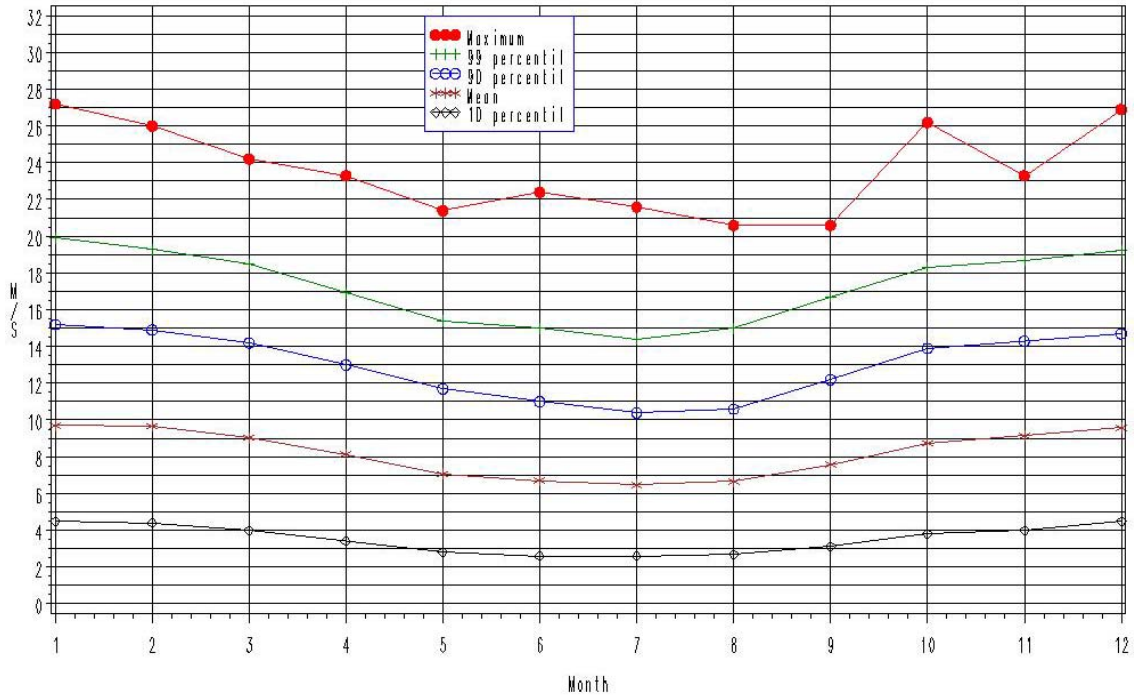


Fig 3.1.1 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

NORA10 7103N 3104E (1958-2011)

Statistical parameters based on Wind speed 10 a.m.s.l

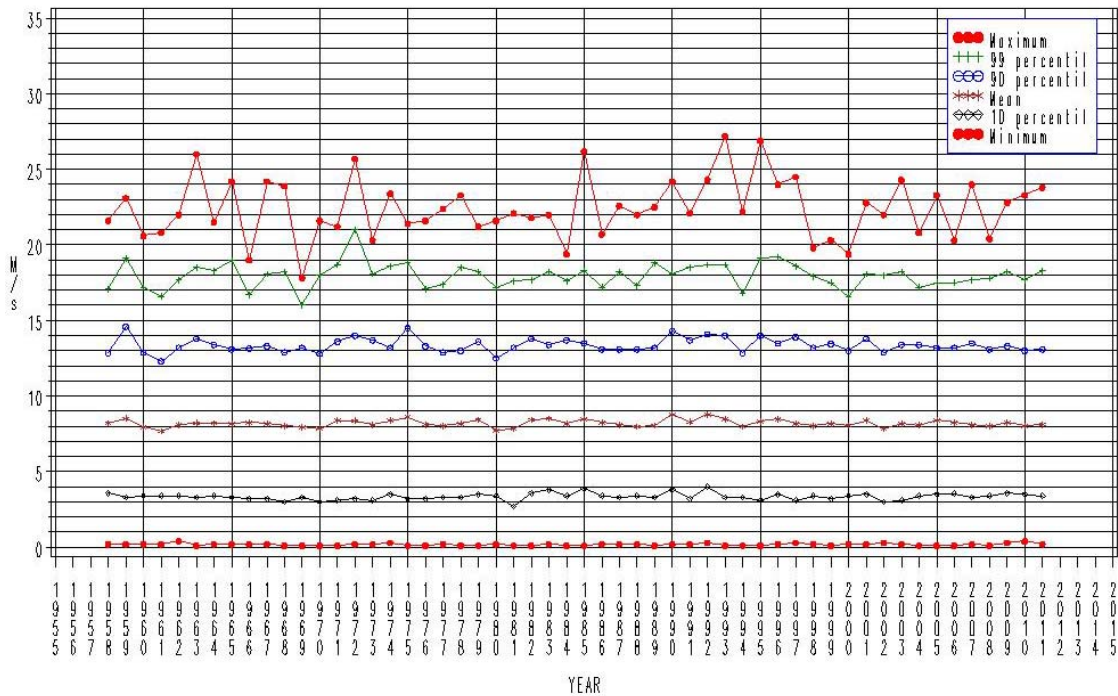


Fig 3.1.2 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

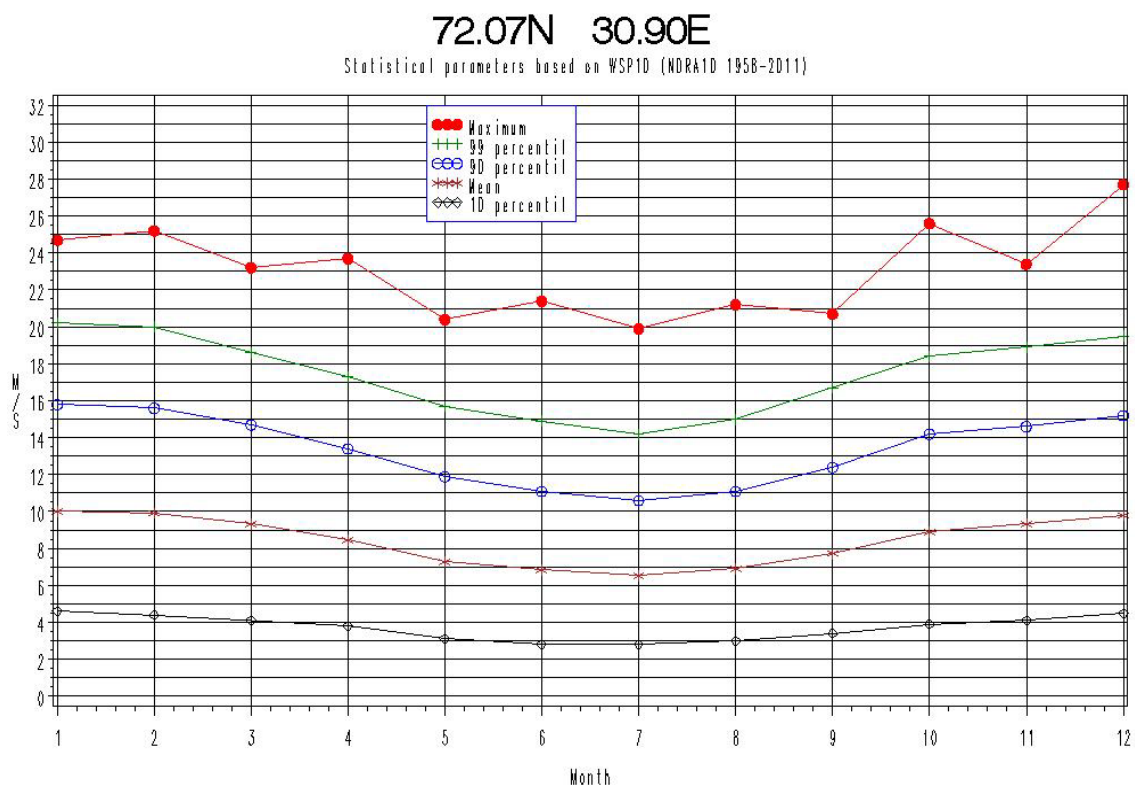


Fig 3.1.3 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

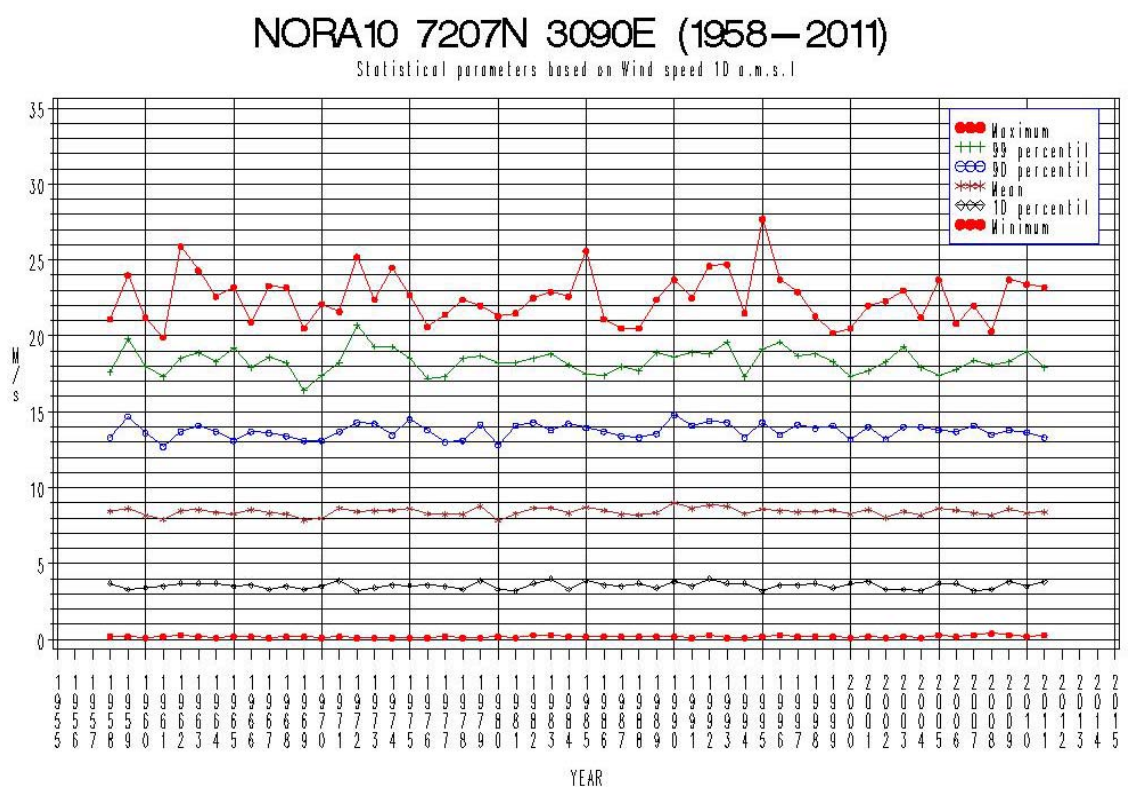


Fig 3.1.4 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

73.11N 30.77E

Statistical parameters based on WSP10 (NDRA10 1958-2011)

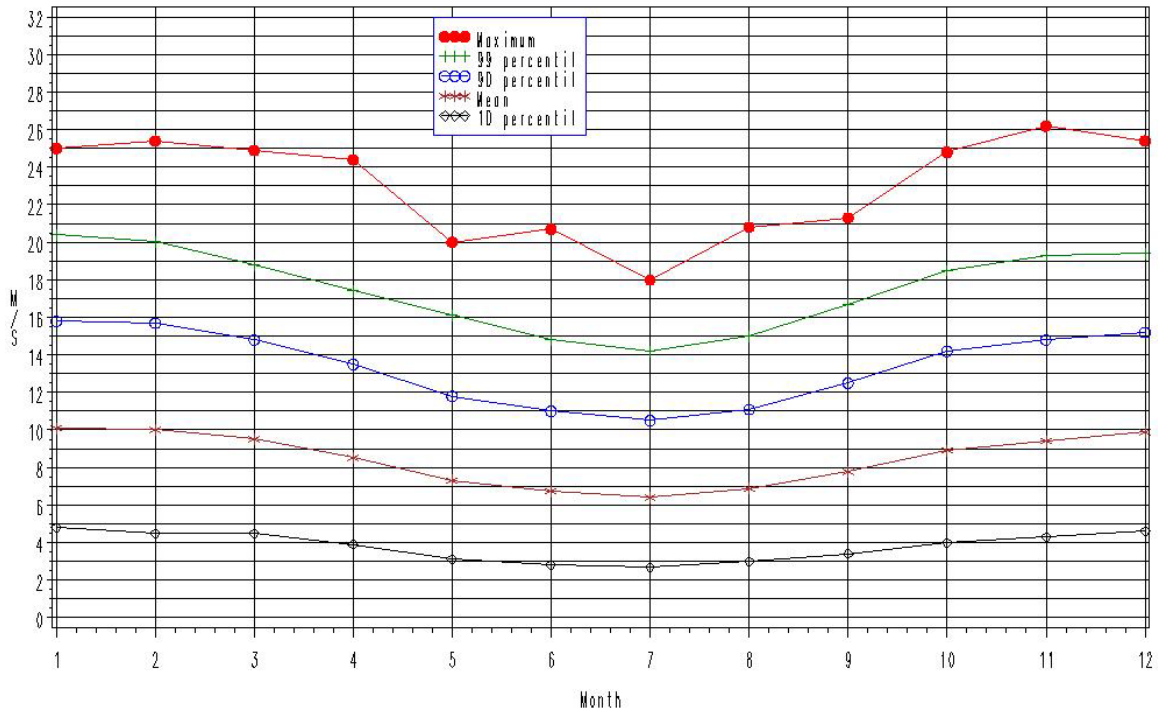


Fig 3.1.5 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

NORA10 7311N 3077E (1958-2011)

Statistical parameters based on Wind speed 10 a.m.s.l

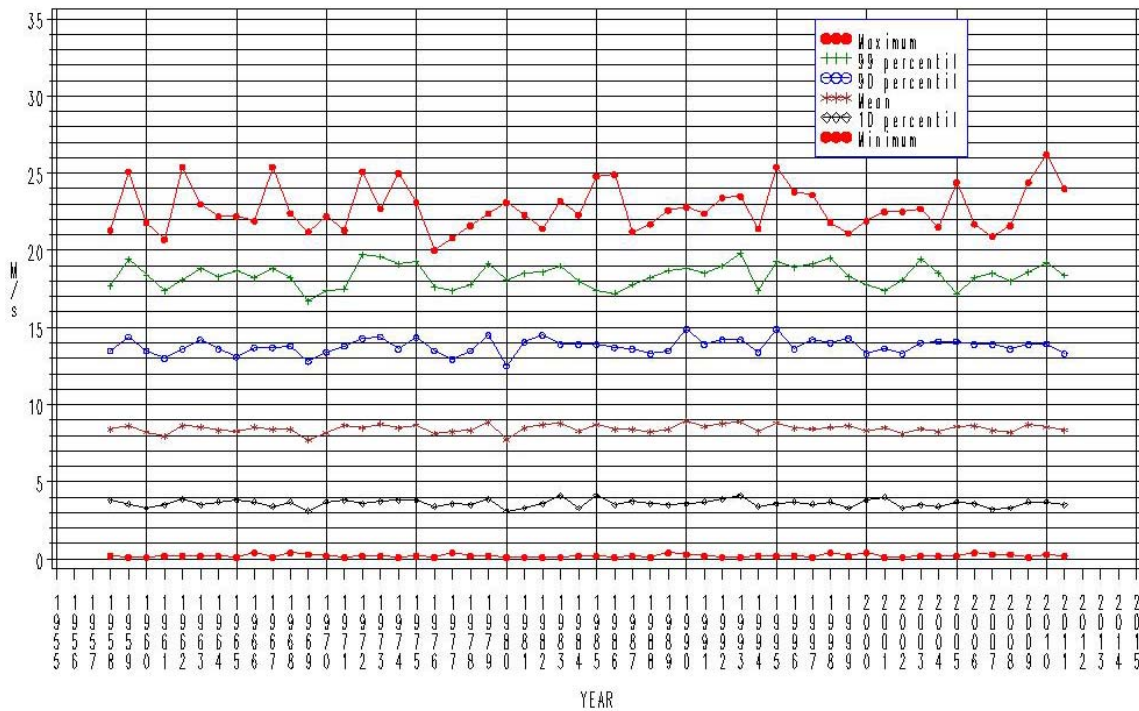


Fig 3.1.6 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

74.07N 30.79E

Statistical parameters based on WSP10 (NDRA10 1958-2011)

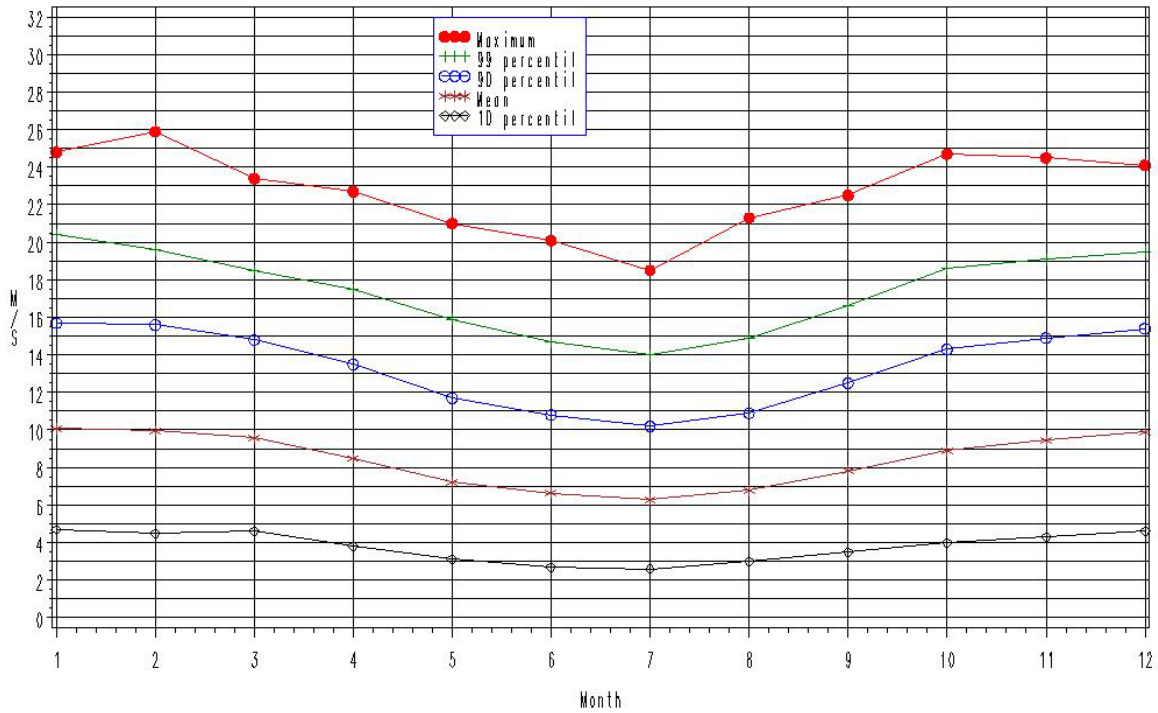


Fig 3.1.7 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

NORA10 7407N 3079E (1958-2011)

Statistical parameters based on Wind speed 10 a.m.s.l

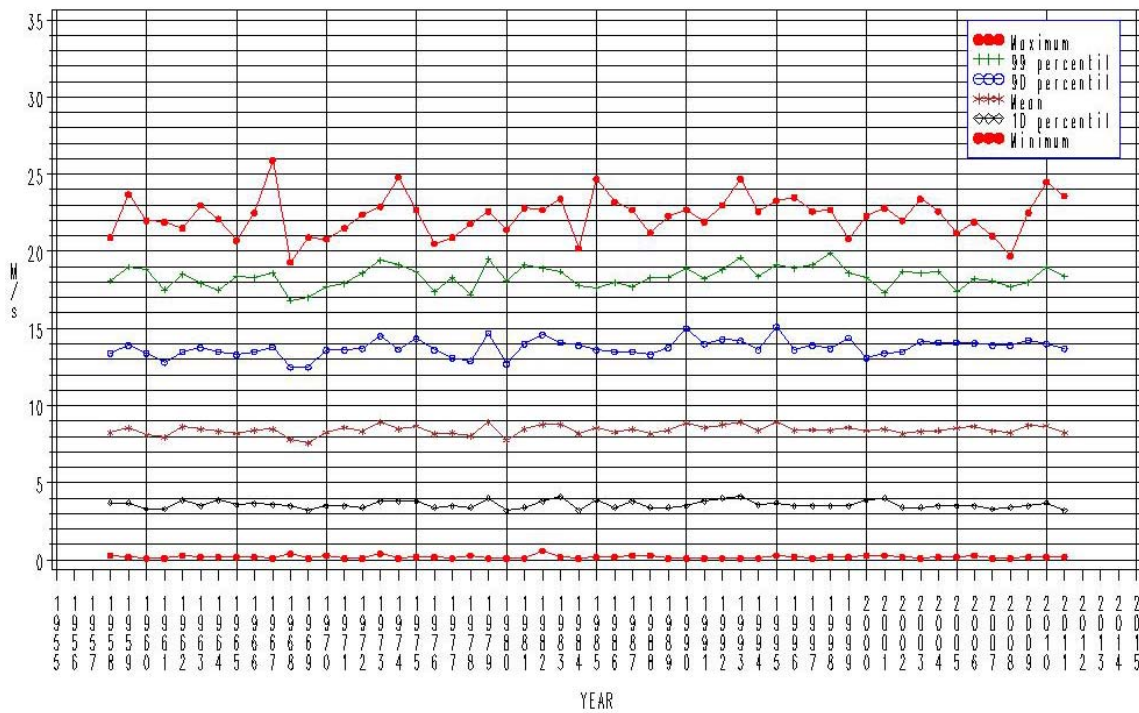


Fig 3.1.8 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

74.00N 32.88E

Statistical parameters based on WSP10 (NDRA10 1958-2011)

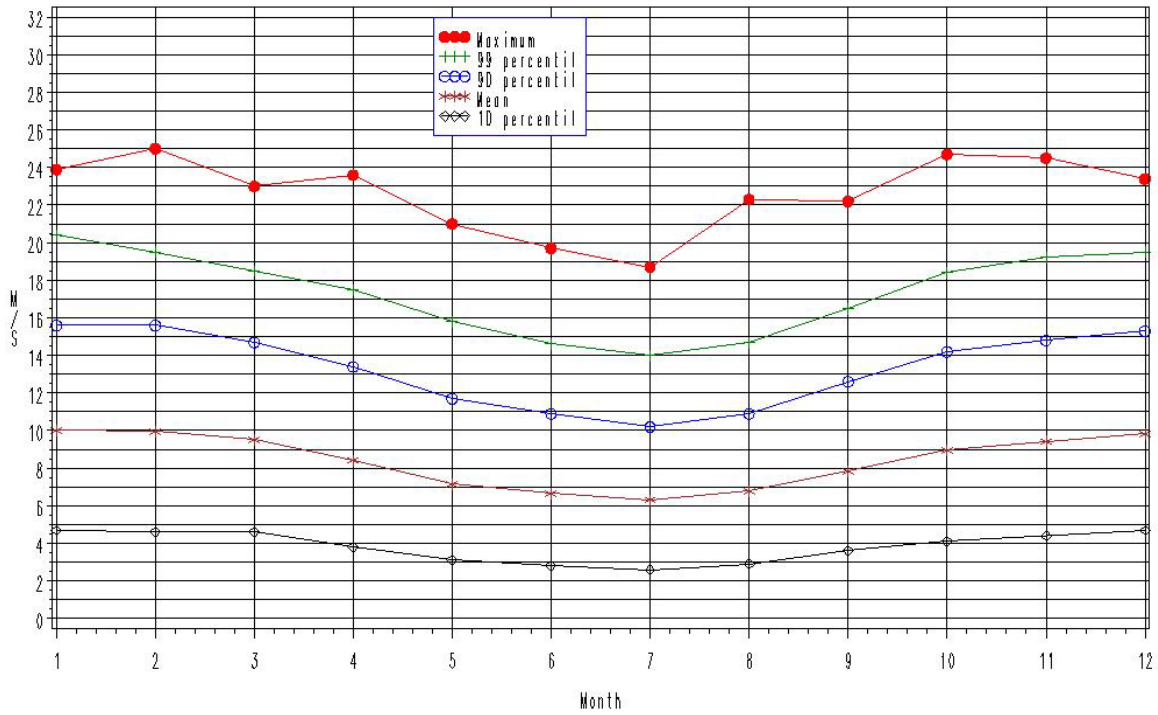


Fig 3.1.9 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

NORA10 7400N 3288E (1958-2011)

Statistical parameters based on Wind speed 10 a.m.s.l

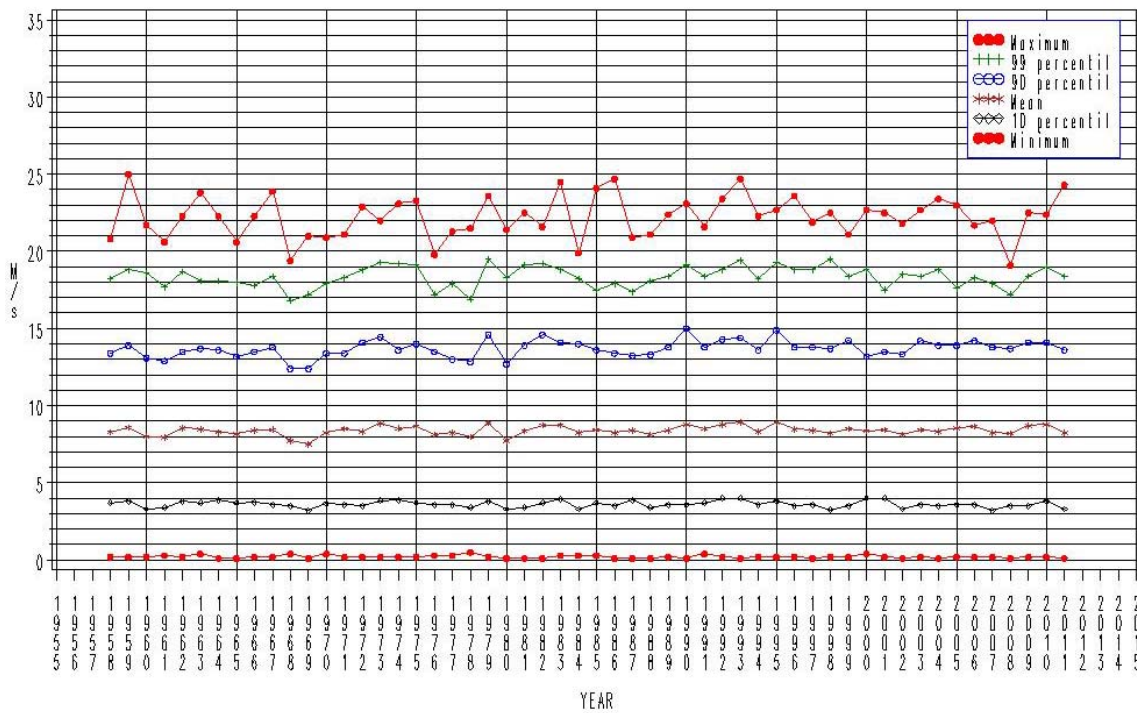


Fig 3.1.10 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

- > 20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

1

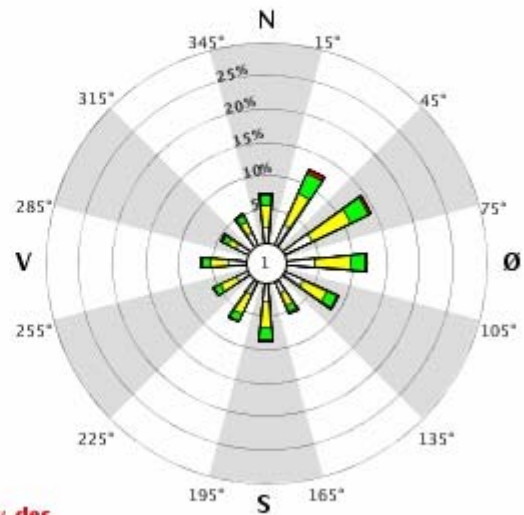


År: 1958 - 2011

jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des

Tidspunkt: 1, 7, 13, 19 (NMT)

99710 BJØRNØYA



3.1.1 Vindtabeller

Nedenfor følger frekvenstabeller for vindhastighet (WSP)/vindretning (WDIR) basert på data fra de 5. valgte posisjonene i Område 1. Tabellene gjelder for året som helhet. Tilsvarende tabeller er utarbeidet for hver måned, men ikke gjengitt i rapporten.

Tabellene er basert på vindhastighet og vindretning for hver 3.dje time i perioden 1958-2011. På randen til høyre i tabellen finner en først kolonnen SUM. Denne gir antall tilfeller der vindhastigheten har vært i intervallet 0,0-1,9 m/s, 2,0-2-9 m/s o.s.v.

Kolonnen MARG. PROB. som følger videre til høyre, gir prosentdel av tiden vindhastigheten har vært i de spesifiserte hastighetsintervallene.

Kolonnen CUM PROB gir prosentdel av tiden vindhastigheten har vært under grensen gitt ved øverste grense for hastighetsintervallene.

I nedre del av tabellen er:

SUM antall tilfeller med retning i intervallet 345-15 grader, 15-45 grader o.s.v.

MAR PROB er prosentdel av tiden med vind fra de forskjellige retningene.

CUM PROB gir prosentdel av tiden vinden befinner seg i sektoren begrenset av grensene for de intervall som inngår.

MAX. WSP og MEAN.WSP er hhv maksimum og middel for vindhastigheten i de respektive retningsintervall.

Helt nederst i tabellen er angitt minimum, maksimum og middel for vindhastighet

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7103N_3104E 1958 --> 71.0N,31.0E

Frequency table of wind speed (WSP) m/s
and wind direction (WDIR) degrees
Jan.-Dec. 1958 - 2011

WDIR	345.0	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0	MARG.	CUM.	
WSP	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0	345.0	SUM	PROB.	
m/s															
0.0- 1.9	451	417	420	443	469	461	477	475	485	470	442	465	5475	3.47	3.47
2.0- 3.9	1335	1250	1196	1306	1406	1478	1417	1414	1302	1323	1569	1447	16443	10.42	13.89
4.0- 5.9	2014	1791	1649	2047	2536	2746	2444	2124	1953	2005	2385	2269	25963	16.45	30.35
6.0- 7.9	2333	1713	1581	2025	3449	3972	3172	2610	2413	2366	2987	2932	31553	20.00	50.34
8.0- 9.9	2120	1409	1164	1671	2895	3622	3261	2797	2431	2445	3034	2690	29539	18.72	69.07
10.0-11.9	1446	902	809	1131	1924	2272	2636	2192	1923	2122	2554	2245	22156	14.04	83.11
12.0-13.9	880	534	498	697	993	1196	1733	1310	1233	1644	1800	1615	14133	8.96	92.06
14.0-15.9	410	245	267	346	544	548	833	528	628	1051	1189	843	7432	4.71	96.77
16.0-17.9	150	109	106	153	198	249	309	184	245	547	678	475	3403	2.16	98.93
18.0-19.9	61	33	37	50	57	67	111	35	57	182	336	203	1229	0.78	99.71
20.0-21.9	16	13	6	3	8	6	15	8	5	64	133	49	326	0.21	99.92
22.0-23.9	6	1	1	3	1	.	.	2	1	13	48	27	103	0.07	99.98
24.0-25.9	1	.	.	.	.	.	.	.	.	5	16	1	23	0.01	100.00
26.0-27.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	5	0.00	100.00
28.0-29.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
>=30.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
SUM	11223	8417	7734	9875	14480	16617	16408	13679	12676	14239	17173	15262	157783		
MAR.PROB.	7.11	5.33	4.90	6.26	9.18	10.53	10.40	8.67	8.03	9.02	10.88	9.67			
CUM.PROB.	7.11	12.45	17.35	23.61	32.78	43.32	53.72	62.39	70.42	79.44	90.33	100.00			
MAX.WSP	25.70	23.30	22.10	22.60	22.00	20.60	21.50	23.10	23.10	26.50	26.90	27.20			
MEAN WSP	7.76	7.22	7.16	7.46	7.86	7.99	8.49	8.12	8.23	8.95	9.09	8.65			
STDV.WSP	3.69	3.65	3.73	3.70	3.48	3.40	3.71	3.61	3.77	4.22	4.33	4.07			

Statistics:

Minimum WSP 0.1 Maximum WSP 27.2 Mean WSP 8.2
WDIR 292.0 WDIR 322.0 St.dev. WSP 3.9
Date 2008.06.29.12 Date 1993.01.03.03

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7207N_3090E 1958 --> 72.1N,30.9E

Frequency table of wind speed (WSP) m/s
and wind direction (WDIR) degrees
Jan.-Dec. 1958 - 2011

	WDIR 345.0	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0		MARG.	CUM.
WSP	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0	345.0	SUM	PROB.	PROB.
	m/s														
0.0- 1.9	403	404	361	410	384	373	377	415	392	411	431	362	4723	2.99	2.99
2.0- 3.9	1296	1261	1266	1299	1299	1274	1262	1164	1177	1274	1237	1298	15107	9.57	12.57
4.0- 5.9	2097	2125	2050	2206	2546	2549	2131	1994	1973	2078	2087	2201	26037	16.50	29.07
6.0- 7.9	2750	2322	2091	2585	3322	3200	2718	2371	2313	2412	2534	2616	31234	19.80	48.87
8.0- 9.9	2481	1945	1722	2236	3013	3151	2654	2275	2165	2412	2232	2410	28696	18.19	67.05
10.0-11.9	1798	1341	1292	1727	2400	2512	2159	1867	1799	2002	1726	1841	22464	14.24	81.29
12.0-13.9	1075	777	726	1059	1438	1620	1504	1286	1289	1508	1260	1342	14884	9.43	90.72
14.0-15.9	505	397	406	630	776	772	858	585	840	1010	813	733	8325	5.28	96.00
16.0-17.9	216	164	200	242	342	428	407	252	453	616	530	395	4245	2.69	98.69
18.0-19.9	84	61	84	88	122	163	137	56	197	232	191	118	1533	0.97	99.66
20.0-21.9	28	22	20	20	13	26	43	11	37	64	72	42	398	0.25	99.91
22.0-23.9	13	6	3	5	5	3	4	4	9	21	32	14	119	0.08	99.99
24.0-25.9	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	10	1	17	0.01	100.00
26.0-27.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	0.00	100.00
28.0-29.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
>=30.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
SUM	12748	10825	10221	12507	15660	16071	14254	12280	12644	14044	13155	13374	157783		
MAR.PROB.	8.08	6.86	6.48	7.93	9.93	10.19	9.03	7.78	8.01	8.90	8.34	8.48			
CUM.PROB.	8.08	14.94	21.42	29.34	39.27	49.46	58.49	66.27	74.29	83.19	91.52	100.00			
MAX.WSP	25.10	22.90	22.90	23.30	22.80	22.90	22.70	22.70	22.90	25.60	25.90	27.70			
MEAN WSP	8.10	7.71	7.75	8.11	8.42	8.60	8.68	8.30	8.74	8.98	8.69	8.49			
STDV.WSP	3.72	3.68	3.80	3.80	3.69	3.77	3.92	3.76	4.15	4.26	4.26	3.96			

Statistics:
Minimum WSP 0.1 Maximum WSP 27.7 Mean WSP 8.4
WDIR 200.0 WDIR 326.0 St.dev. WSP 3.9
Date 2004.10.25.09 Date 1995.12.13.00

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7311N_3077E 1958 --> 73.1N,30.8E

Frequency table of wind speed (WSP) m/s
and wind direction (WDIR) degrees
Jan.-Dec. 1958 - 2011

	WDIR 345.0	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0		MARG.	CUM.
WSP	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0	345.0	SUM	PROB.	PROB.
	m/s														
0.0- 1.9	424	399	369	410	378	346	423	378	338	421	372	372	4630	2.93	2.93
2.0- 3.9	1282	1383	1247	1274	1147	1269	1127	1120	1183	1178	1206	1111	14527	9.21	12.14
4.0- 5.9	2255	2299	2263	2408	2442	2261	1952	1904	1987	2021	2084	2169	26045	16.51	28.65
6.0- 7.9	2927	2711	2579	3013	3367	3052	2540	2154	2176	2240	2321	2547	31627	20.04	48.69
8.0- 9.9	2815	2402	2122	2505	3162	3056	2315	2051	1882	2024	2048	2276	28658	18.16	66.86
10.0-11.9	2007	1780	1730	2119	2648	2412	1849	1510	1555	1532	1519	1759	22420	14.21	81.07
12.0-13.9	1190	1137	1020	1323	1799	1620	1295	1018	1131	1139	1115	1197	14984	9.50	90.56
14.0-15.9	583	532	562	699	1068	906	778	565	705	733	650	669	8450	5.36	95.92
16.0-17.9	245	252	248	335	494	507	384	268	394	436	394	330	4287	2.72	98.63
18.0-19.9	111	80	128	109	184	205	145	73	132	164	128	100	1559	0.99	99.62
20.0-21.9	32	37	38	30	37	49	49	21	32	46	72	28	471	0.30	99.92
22.0-23.9	16	8	11	9	7	8	5	.	3	17	18	7	109	0.07	99.99
24.0-25.9	3	.	2	.	.	.	.	.	2	2	5	1	15	0.01	100.00
26.0-27.9	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.00	100.00
28.0-29.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
>=30.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
SUM	13890	13021	12319	14234	16733	15691	12862	11062	11520	11953	11932	12566	157783		
MAR.PROB.	8.80	8.25	7.81	9.02	10.61	9.94	8.15	7.01	7.30	7.58	7.56	7.96			
CUM.PROB.	8.80	17.06	24.86	33.88	44.49	54.43	62.59	69.60	76.90	84.47	92.04	100.00			
MAX.WSP	25.40	26.20	24.90	23.10	23.20	23.20	23.10	21.90	25.40	24.50	25.10	25.40			
MEAN WSP	8.24	8.08	8.15	8.35	8.88	8.82	8.61	8.22	8.49	8.53	8.43	8.40			
STDV.WSP	3.72	3.77	3.86	3.80	3.84	3.92	4.01	3.85	4.10	4.19	4.13	3.87			

Statistics:

Minimum WSP 0.1 Maximum WSP 26.2 Mean WSP 8.5
WDIR 126.0 WDIR 18.0 St.dev. WSP 3.9
Date 2009.07.09.21 Date 2010.11.22.00

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7407N_3079E 1958 --> 74.1N,30.8E

Frequency table of wind speed (WSP) m/s
and wind direction (WDIR) degrees
Jan.-Dec. 1958 - 2011

WDIR	345.0	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0	MARG.	CUM.	
WSP	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0	345.0	SUM	PROB.	PROB.
m/s															
0.0- 1.9	388	406	334	390	399	348	412	408	349	377	402	368	4581	2.90	2.90
2.0- 3.9	1341	1356	1292	1168	1253	1143	1174	1119	1159	1171	1266	1324	14766	9.36	12.26
4.0- 5.9	2448	2582	2392	2405	2498	2157	1932	1875	1973	2029	1937	2061	26289	16.66	28.92
6.0- 7.9	3205	3166	2837	2975	3236	2860	2260	2115	2030	2203	2137	2499	31523	19.98	48.90
8.0- 9.9	2980	2920	2539	2782	3091	2840	2141	1771	1763	1916	1864	2187	28794	18.25	67.15
10.0-11.9	2221	2231	1976	2272	2649	2354	1641	1285	1354	1397	1360	1723	22463	14.24	81.39
12.0-13.9	1316	1351	1310	1416	1859	1557	1132	866	879	954	942	1028	14610	9.26	90.65
14.0-15.9	623	668	732	795	1168	868	689	456	571	620	565	607	8362	5.30	95.95
16.0-17.9	317	319	327	371	597	518	378	249	288	324	294	248	4230	2.68	98.63
18.0-19.9	102	95	166	138	207	221	139	85	78	141	118	85	1575	1.00	99.63
20.0-21.9	28	47	44	34	59	64	46	15	26	40	62	22	487	0.31	99.93
22.0-23.9	11	11	10	4	13	9	7	.	5	15	5	4	94	0.06	99.99
24.0-25.9	.	2	4	1	.	.	.	.	.	2	.	.	9	0.01	100.00
26.0-27.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
28.0-29.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
>=30.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
SUM	14980	15154	13963	14751	17029	14939	11951	10244	10475	11189	10952	121561	57783		
MAR.PROB.	9.49	9.60	8.85	9.35	10.79	9.47	7.57	6.49	6.64	7.09	6.94	7.70			
CUM.PROB.	9.49	19.10	27.95	37.30	48.09	57.56	65.13	71.62	78.26	85.35	92.30	100.00			
MAX.WSP	23.60	24.70	24.70	24.10	22.90	22.80	22.70	21.90	23.70	25.90	23.10	23.50			
MEAN WSP	8.29	8.30	8.44	8.54	8.97	8.91	8.48	7.99	8.13	8.27	8.17	8.14			
STDV.WSP	3.67	3.73	3.89	3.80	3.98	3.97	4.07	3.88	3.96	4.08	4.08	3.80			

Statistics:

Minimum WSP 0.1 Maximum WSP 25.9 Mean WSP 8.4
WDIR 112.0 WDIR 257.0 St.dev. WSP 3.9
Date 2008.04.03.12 Date 1967.02.12.18

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7400N_3288E 1958 --> 74.0N,32.9E

Frequency table of wind speed (WSP) m/s
and wind direction (WDIR) degrees
Jan.-Dec. 1958 - 2011

WDIR	345.0	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0	MARG.	CUM.	
WSP	15.0	45.0	75.0	105.0	135.0	165.0	195.0	225.0	255.0	285.0	315.0	345.0	SUM	PROB.	PROB.
m/s															
0.0- 1.9	420	394	357	406	392	364	404	385	341	382	395	393	4633	2.94	2.94
2.0- 3.9	1312	1393	1296	1213	1249	1172	1128	1098	1131	1209	1182	1255	14638	9.28	12.21
4.0- 5.9	2460	2585	2501	2383	2497	2157	2056	1922	1928	1997	1996	2086	26568	16.84	29.05
6.0- 7.9	3333	3307	2820	2874	3081	2973	2328	2250	1942	2198	2095	2525	31726	20.11	49.16
8.0- 9.9	2974	2825	2533	2734	3085	3038	2368	1873	1723	1882	1842	2216	29093	18.44	67.60
10.0-11.9	2297	2114	1907	2146	2511	2464	1780	1434	1363	1341	1324	1680	22361	14.17	81.77
12.0-13.9	1291	1311	1157	1301	1806	1621	1207	972	881	900	925	1034	14406	9.13	90.90
14.0-15.9	639	654	615	703	1039	907	782	518	562	586	578	581	8164	5.17	96.07
16.0-17.9	301	278	319	320	511	537	360	274	282	316	267	294	4059	2.57	98.65
18.0-19.9	93	102	138	108	197	230	181	80	97	122	138	97	1583	1.00	99.65
20.0-21.9	33	36	42	26	50	63	56	21	23	27	48	19	444	0.28	99.93
22.0-23.9	6	13	9	4	18	4	12	1	2	15	4	10	98	0.06	99.99
24.0-25.9	3	3	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	10	0.01	100.00
26.0-27.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
28.0-29.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00
>=30.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0.00	100.00

SUM	15162	15015	13697	14218	16436	15530	12662	10828	10275	10976	10794	12190	157783		
MAR.PROB.	9.61	9.52	8.68	9.01	10.42	9.84	8.02	6.86	6.51	6.96	6.84	7.73			
CUM.PROB.	9.61	19.13	27.81	36.82	47.23	57.08	65.10	71.96	78.48	85.43	92.27	100.00			
MAX.WSP	24.70	24.50	24.70	23.40	23.60	22.70	23.40	22.80	23.90	25.00	23.00	23.60			
MEAN WSP	8.27	8.21	8.26	8.38	8.87	8.93	8.61	8.14	8.18	8.17	8.17	8.18			
STDV.WSP	3.66	3.70	3.82	3.76	3.95	3.95	4.06	3.87	3.98	4.04	4.05	3.83			

Statistics:

Minimum WSP	0.1	Maximum WSP	25.0	Mean WSP	8.4
WDIR	291.0	WDIR	267.0	St.dev. WSP	3.9
Date	2011.07.31.21	Date	1959.02.16.21		

3.2 Bølger

På grunnlag av dataseriene i de 5. posisjonene i Område 1 er det beregnet prosenttiler både på årsbasis og månedsbasis. Et utvalg av prosenttilene samt maksimumsverdiene er gjengitt i figurene 3.2.1-3.2.10. Prosenttilene som er basert på data for kalendermåned viser en karakteristikk årlig gang med de høyeste verdiene i vinterhalvåret og de laveste verdiene i juni-august. Det er ikke så store forskjeller i verdiene for prosenttilene for de 5. posisjonene.

Største verdi er 15,6 m/s fra posisjon 72,07 N 30,90 Ø fra 28. februar 1963. I tabell 3.2.1 er gitt maksimumsverdien modellert i de forskjellige posisjonene med tilhørende peak periode (T_p).

I tabell 3.2.1 er det også tatt med største signifikante bølgehøyde basert på NORA10 i posisjoner som tilsvarende Statfjord A, Heidrun og Goliat. Maksimumsverdiene for alle posisjonene det er beregnet for i Område 1, med unntak for posisjon 72,07 N 30,90 E, er lavere enn tilsvarende for posisjonene til Statfjord A, Heidrun og Goliat.

Tabell 3.2.3 gir estimat av returverdier for 1 år, 10 år og 100 år for de 5. posisjonen valgt i Område 1. Tabellen gir også tilsvarende verdier basert på NORA10 data fra posisjonene til Goliat, Heidrun og Statfjord. Som for største modellerte bølgehøyde i punktene fra Område 1 er det posisjonen 72,07 N, 30,90 E som har høyest estimat for 100 års retur periode, dernest følger verdien fra posisjon 73,11 N, 30,77 E. Både for Goliat og Heidrun er 100 års estimatene vesentlig høyere enn de høyeste fra Område 1, mens estimatene for Statfjord ligger omtrent på samme nivå.

Figurene som gir prosenttilene på årsbasis viser stor år til år variasjon når det gjelder maksimumsverdien og 99 prosenttilen. Det er beregnet lineær trend og i tabell 3.2.2 er trend pr. år (m/s) gjengitt for årlig maksimum, årlig middel og årlig minimum. Verdien for posisjonen 71,03 N, 31,04 Ø avviker fra tilsvarende for de andre posisjonene når det gjelder årlig maksimum idet den antyder en svak økning. For de andre posisjonene antyder beregningene en nedgang i maksimumsverdiene. Årlig middel samt minimum viser en svak økning.

Tabell 3.2.1 Maksimal H_s (m) og tilhørende peak periode (T_p) modellert i de forskjellige posisjonene i perioden 1958-2011.

Posisjon	Maks.	Periode/ T_p
71,03 N, 31,04 E	13,9	18
72,07 N, 30,90 E	15,6	18
73,11 N, 30,77 E	14,6	18
74,07 N, 30,79 E	14,5	18
74,00 N, 32,88 E	14,0	18
71,23 N, 22,21 E (Goliat)	16,5	18
65,36 N, 07,14 E (Heidrun)	17,0	18
61,20 N, 01,86 E (Statfjord)	15,1	16,4

Tabell 3.2.2 Lineær trend pr. år i tidsseriene for årlig maksimum, middel og minimum av signifikant bølgehøyde.

Posisjon	Maks.	Middel	Min.
71,03 N, 31,04 E	0,007	0,003	0,001
72,07 N, 30,90 E	-0,022	0,004	0,002
73,11 N, 30,77 E	-0,019	0,004	0,003
74,07 N, 30,79 E	-0,009	0,005	0,003
74,00 N, 32,88 E	-0,009	0,005	0,003

Tabell 3.2.3: Estimat av returverdier basert på peak-over-threshold metodikk tilpasset ved Generalized Pareto Distribution. NORA10 data for perioden 1958-2010 er benyttet.

Posisjon	Antall	Terskel	1 år	10 år	100 år
71.03N 31.04E	354	5.6	8.2	11.0	13.6
72.07N 30.90E	84	8.4	9.0	11.9	14.9
73.11N 30.77E	55	8.7	8.7	11.6	14.5
74.07N 30.79E	77	8.1	8.5	10.9	13.3
74.00N 32.88E	55	8.4	8.4	10.6	13.5
71.23N 22.21E (Goliat)	110	8.7	9.8	13.2	16.6
65.36N 07.14E (Heidrun)	105	9.7	10.5	13.3	16.0
61.20N 01.86E (Statfjord)	110	9.2	10.0	12.3	14.4

Det har vært foretatt nedskaleringer for å vurdere endringer i fremtidige bølge og stormfloforhold (Debenard & Røed 2008). Simuleringene er utført med met.nos operasjonelle modeller drevet med nedskalerte vindscenarier. Områder som i dag er dekket av is om vinteren og isfrie i fremtiden vil få et klima med kraftigere bølger. Ellers er ikke endringene signifikante.

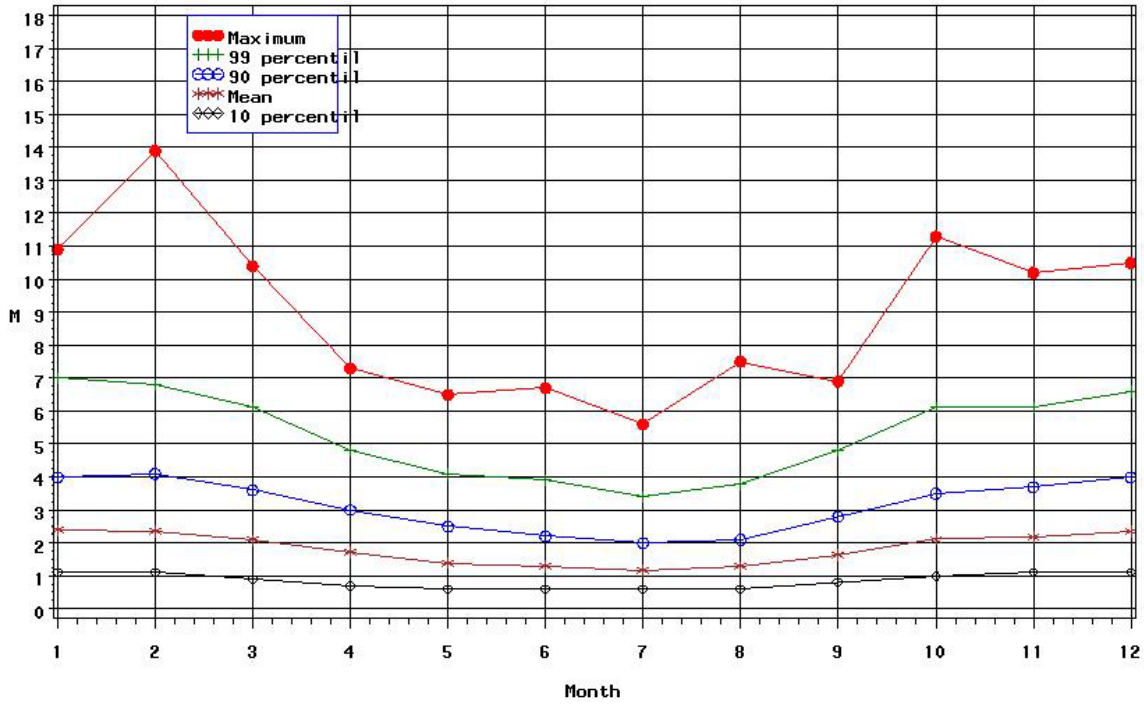
Forklaring til de parvise figurene for hver av posisjonene som gjengis nedenfor:

Figur nr. 3.2.1, 3.2.3, ... presenterer resultater basert på kalendermåned. For hver måned er maksimum og minimum verdi beregnet, men minimum er ikke plottet på figurene for bølgehøyde. I tillegg er et utvalg prosenttiler plottet. 99 prosenttilen for eksempel angir den verdien som bare overstiges 1 % av tiden.

Figur nr. 3.2.2, 3.2.4, ... presenterer resultater basert på enkelt år. Også her er det maksimum og minimum for hvert år samt utvalgte prosenttiler som er plottet. På grunnlag av års verdier er det beregnet lineær trend og det er denne som er presentert i tabell 3.2.2, men figurene der trendlinjene er tegnet inn er ikke vist.

71.03N 31.04E

Statistical parameters based on HS (NORA10 1958-2011)



3.2.1 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

71.03N 31.04E

Statistical parameters based on Significant Waveheight Hs (NORA1D 1958-2011)

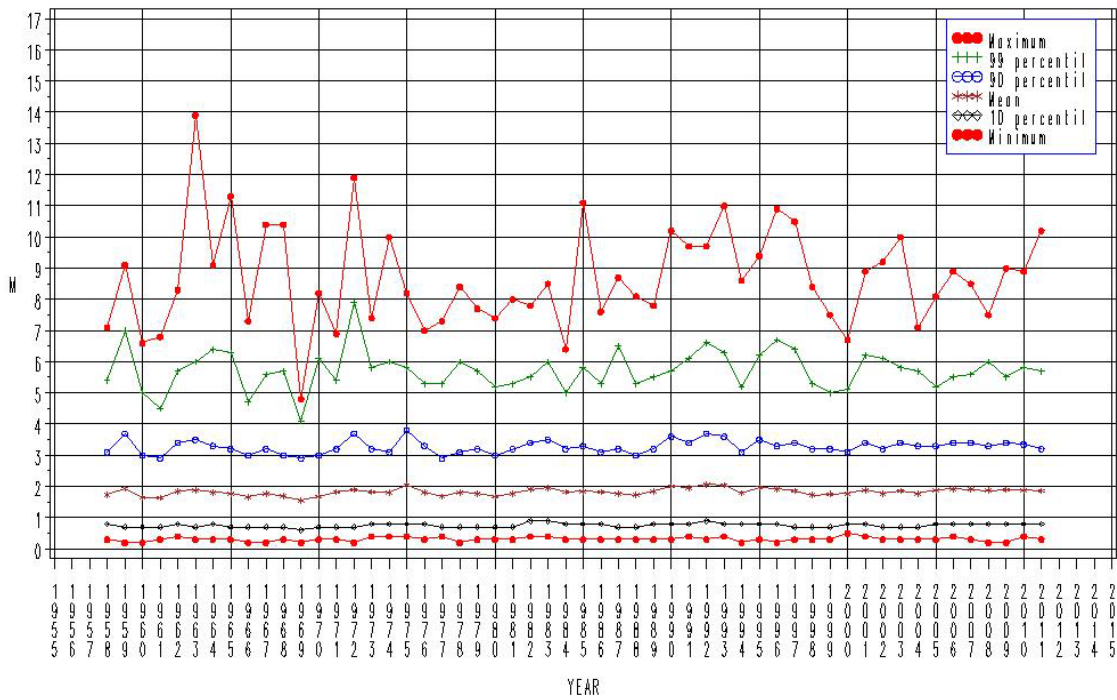
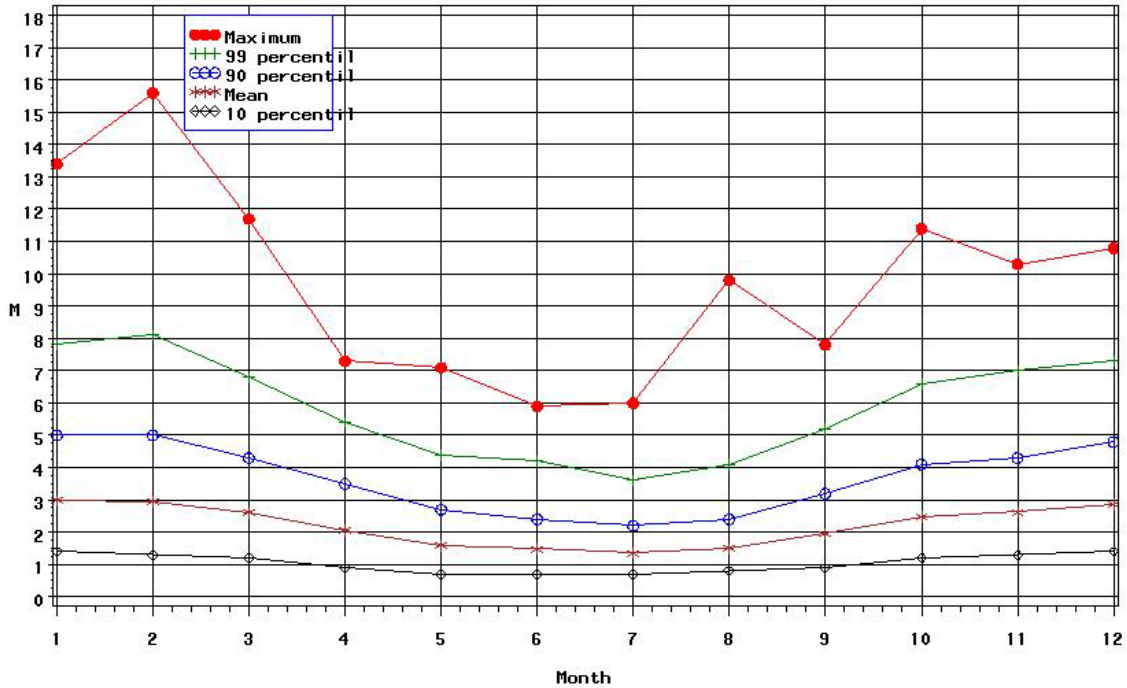


Fig 3.2.2 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

72.07N 30.90E

Statistical parameters based on HS (NORA10 1958-2011)



3.2.3 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

72.07N 30.90E

Statistical parameters based on Significant Waveheight Hs (NDRA10 1958-2011)

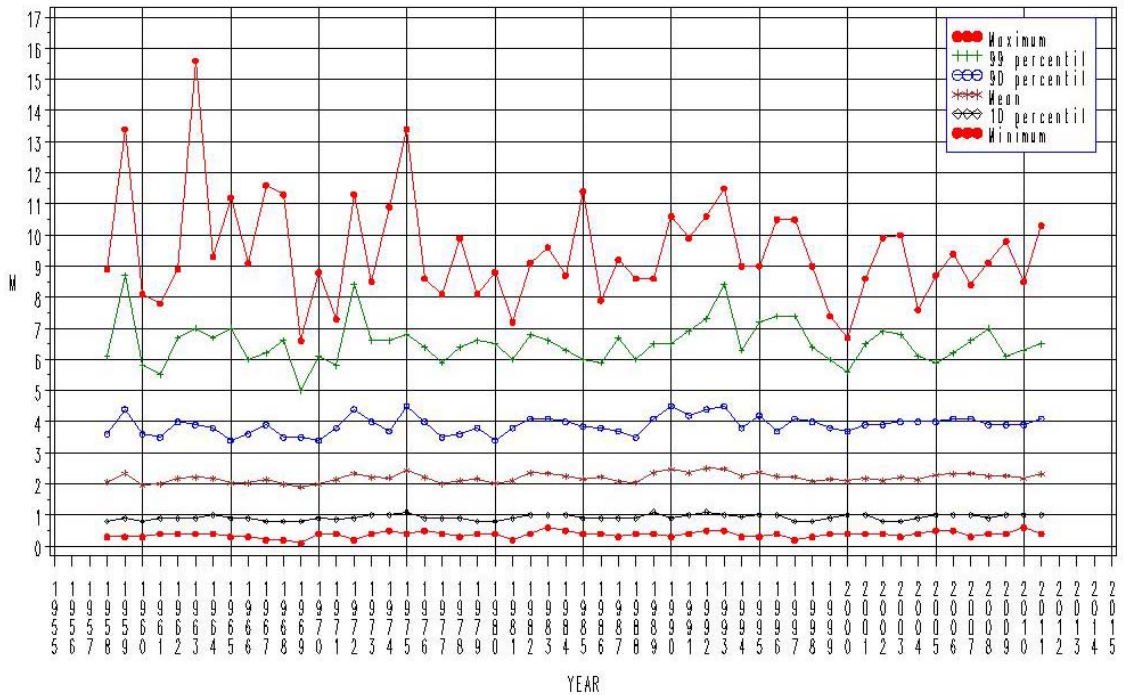
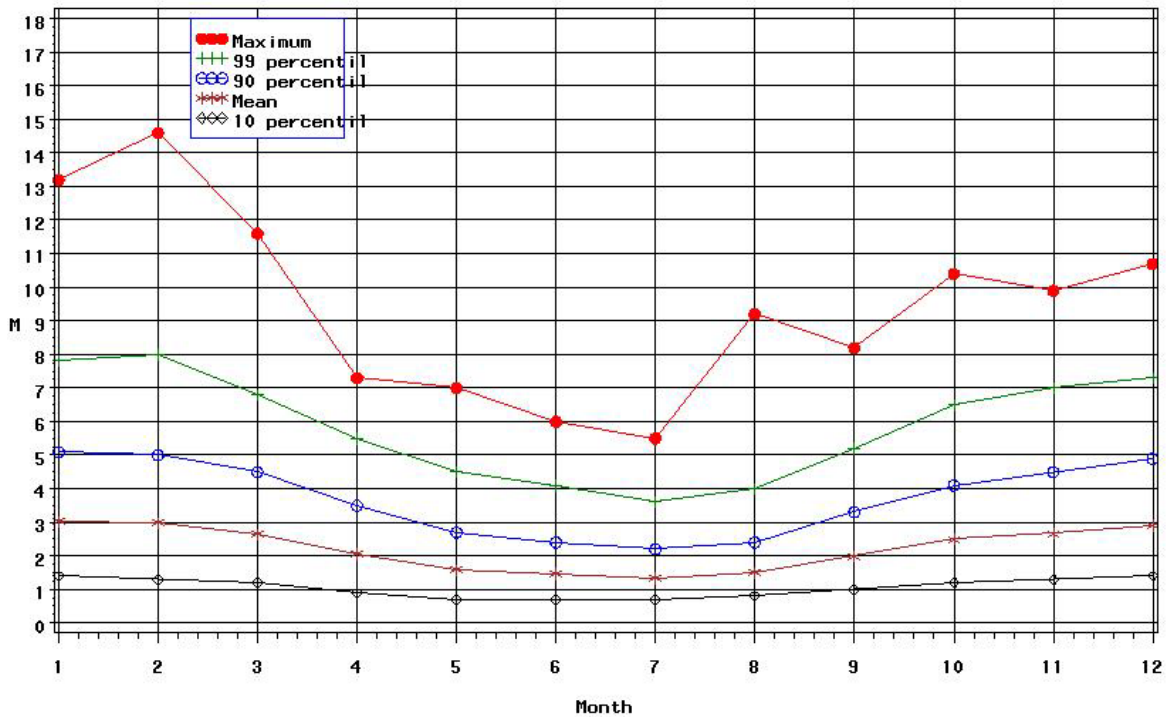


Fig 3.2.4 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

73.11N 30.77E

Statistical parameters based on HS (NDRA10 1958-2011)



3.2.5 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

73.11N 30.77E

Statistical parameters based on Significant Waveheight Hs (NDRA10 1958-2011)

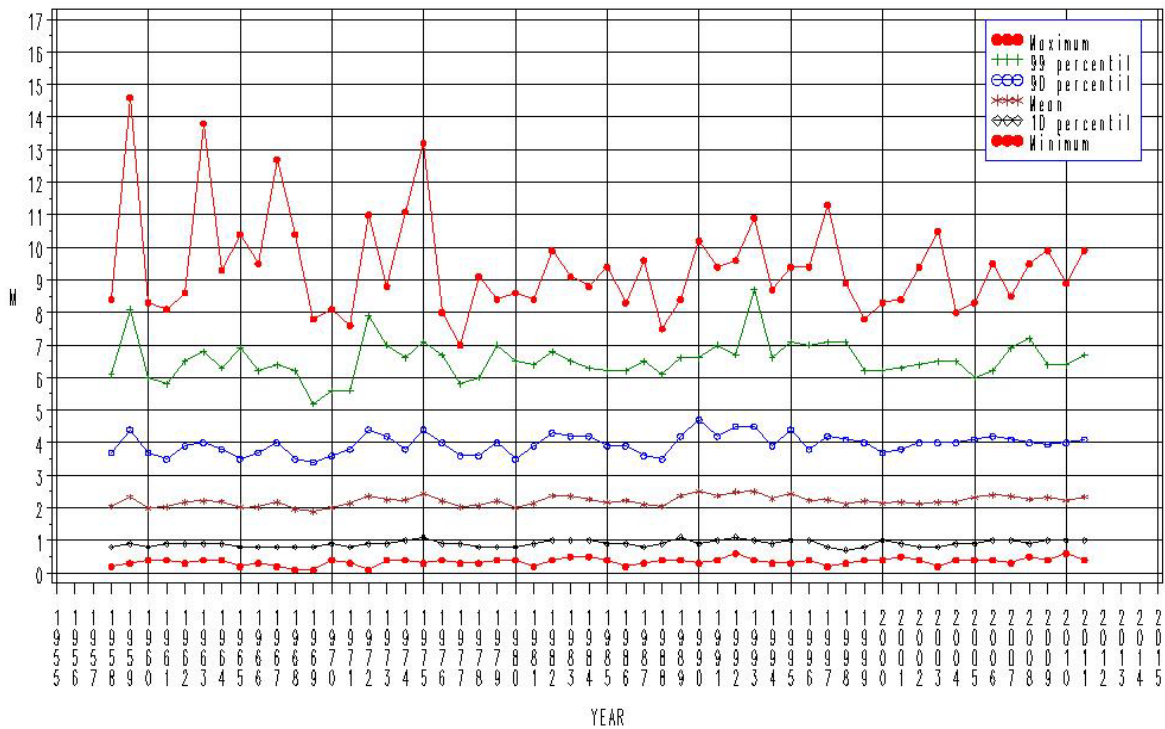
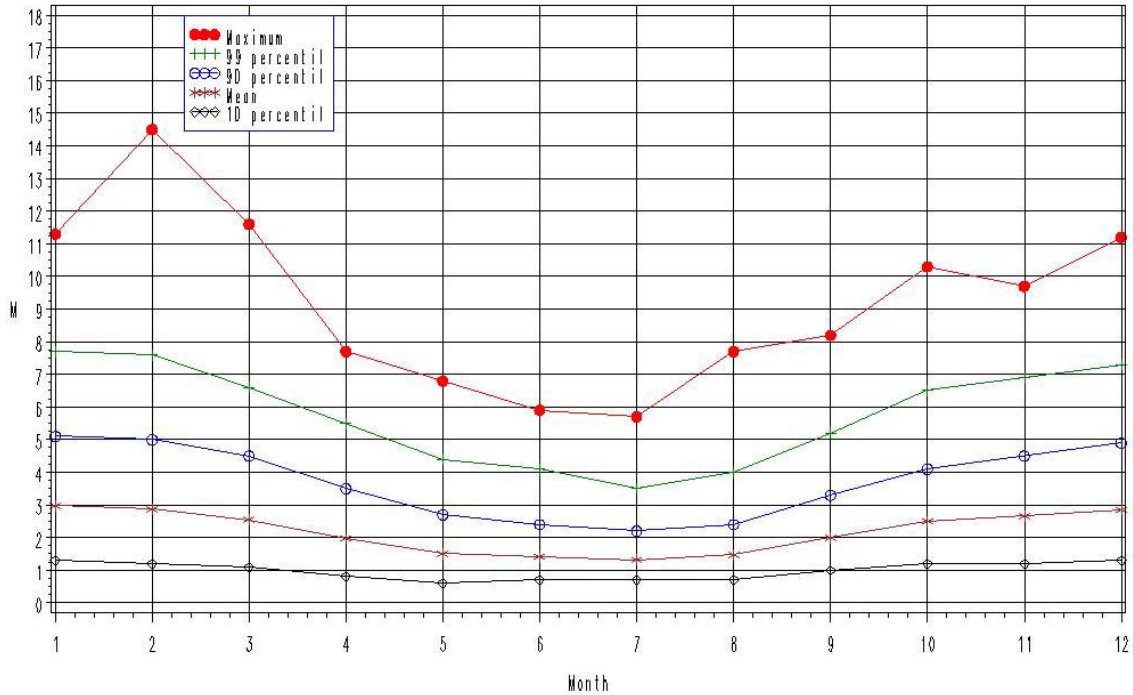


Fig 3.2.6 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

74.07N 30.79E

Statistical parameters based on HS (NDRA10 1958-2011)



3.2.7 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

74.07N 30.79E

Statistical parameters based on Significant Waveheight Hs (NDRA10 1958-2011)

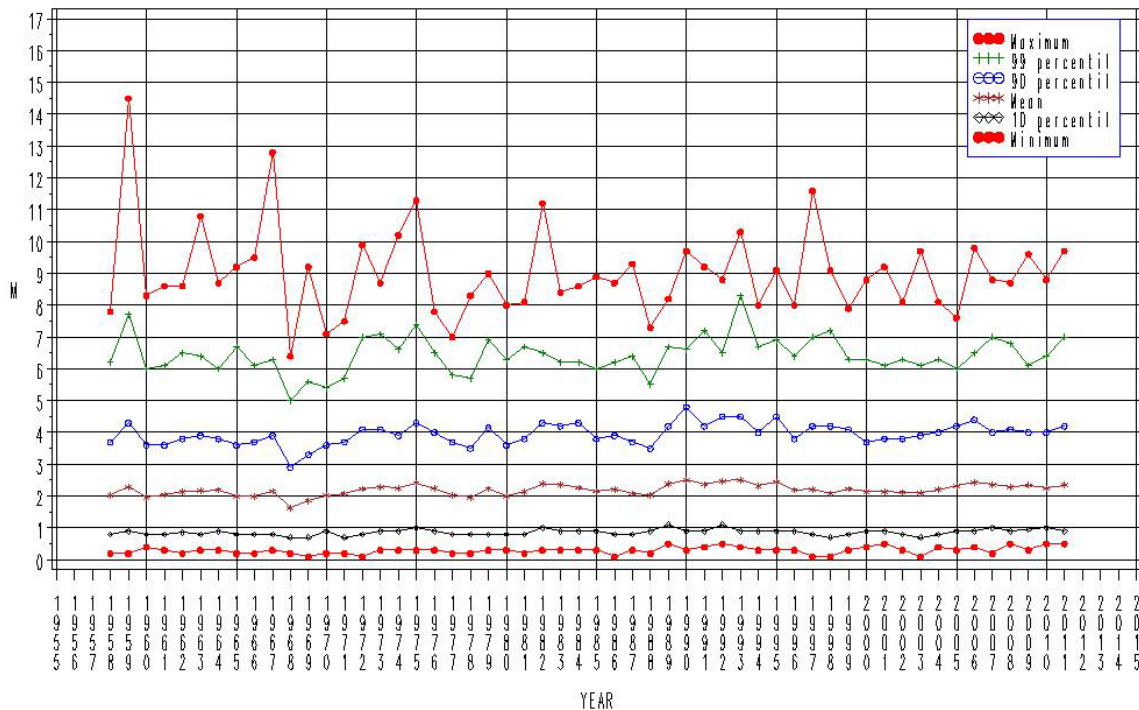
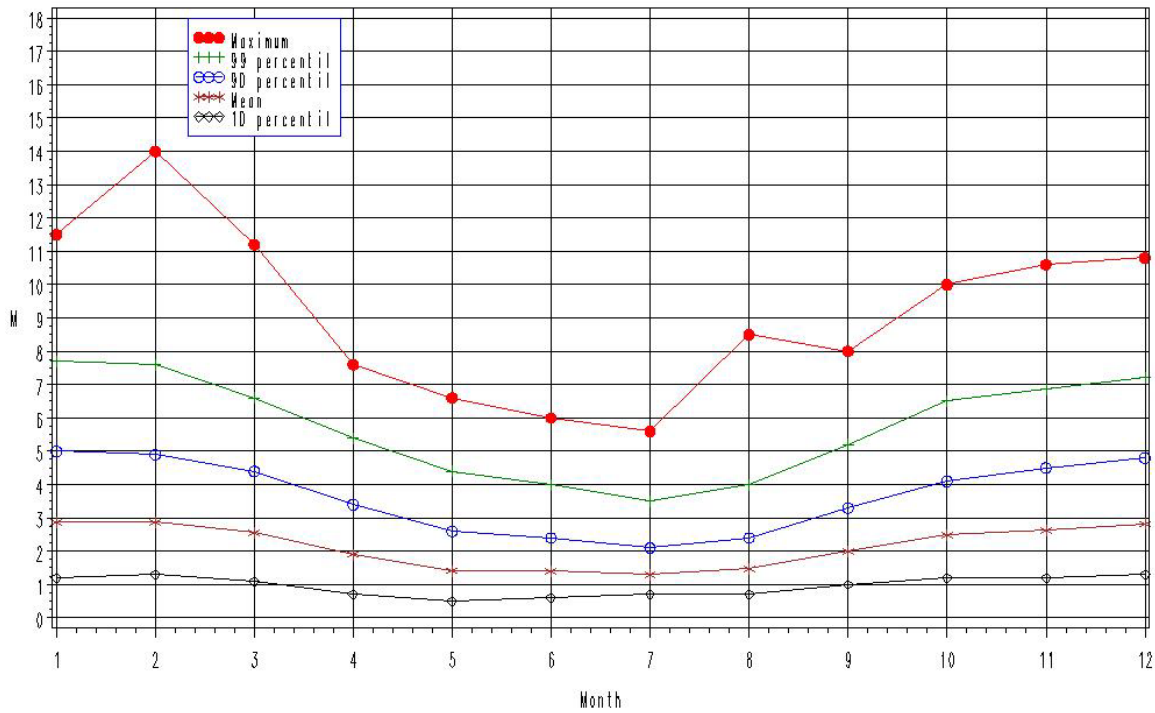


Fig 3.2.8 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

74.00N 32.88E

Statistical parameters based on HS (NDRA1D 1958-2011)



3.2.9 Maksimum, middel samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

74.00N 32.88E

Statistical parameters based on Significant Waveheight Hs (NDRA1D 1958-2011)

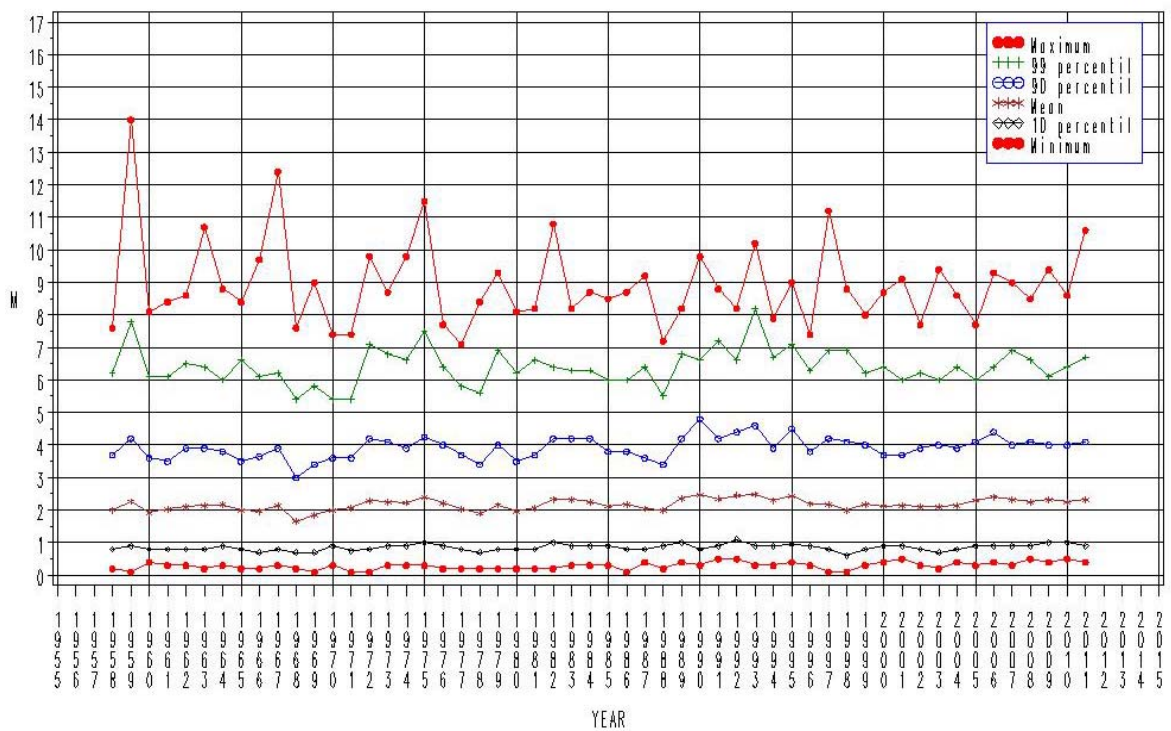


Fig 3.2.10 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

3.2.1 Bølgekart

Det er beregnet % forekomst av signifikant bølgehøyde (H_s) over grensene 2, 3 og 4m og resultatene er presentert i kartene nedenfor for månedene januar og juli. Det bør nevnes at det er forskjellig farge skala på kartene.

Ser en på kartet for januar (Figur 3.2.11) fremgår det at signifikant bølgehøyde i middel er 2 m eller mer for det meste av Område 1 i 65-70 % av tiden i denne måneden, noe mindre (55-65 % av tiden) i den sørlige delen.

For grensen på 3 m (Figur 3.2.12) er tilsvarende tall 35-40 % i det meste av Område 1 og 25-35 % i den sørlige delen.

Det samme bildet gjentar seg for grensen på 4 m (Figur 3.2.13), Den overskrides i middel 15-20 % av tiden i det meste av Område 1 i januar og 15-20 % av tiden i den sørligste delen.

Tilsvarende kart for juli (Figur 3.2.14-3.2.16) viser at grensen på 2 m i middel overskrides i 10-12 % av tiden, mens grensen på 3 m overskrides i middel 1-2 % av tiden og grensen på 4 m overskrides i middel 0-1 % av tiden.

Ut fra kartene ser en for alle grensene at prosentvis forekomst av overskridelsene øker mot vest og minker mot sør øst i januar. Tendensen er den samme i juli, men tallene er naturlig nok lavere i hele regionen.

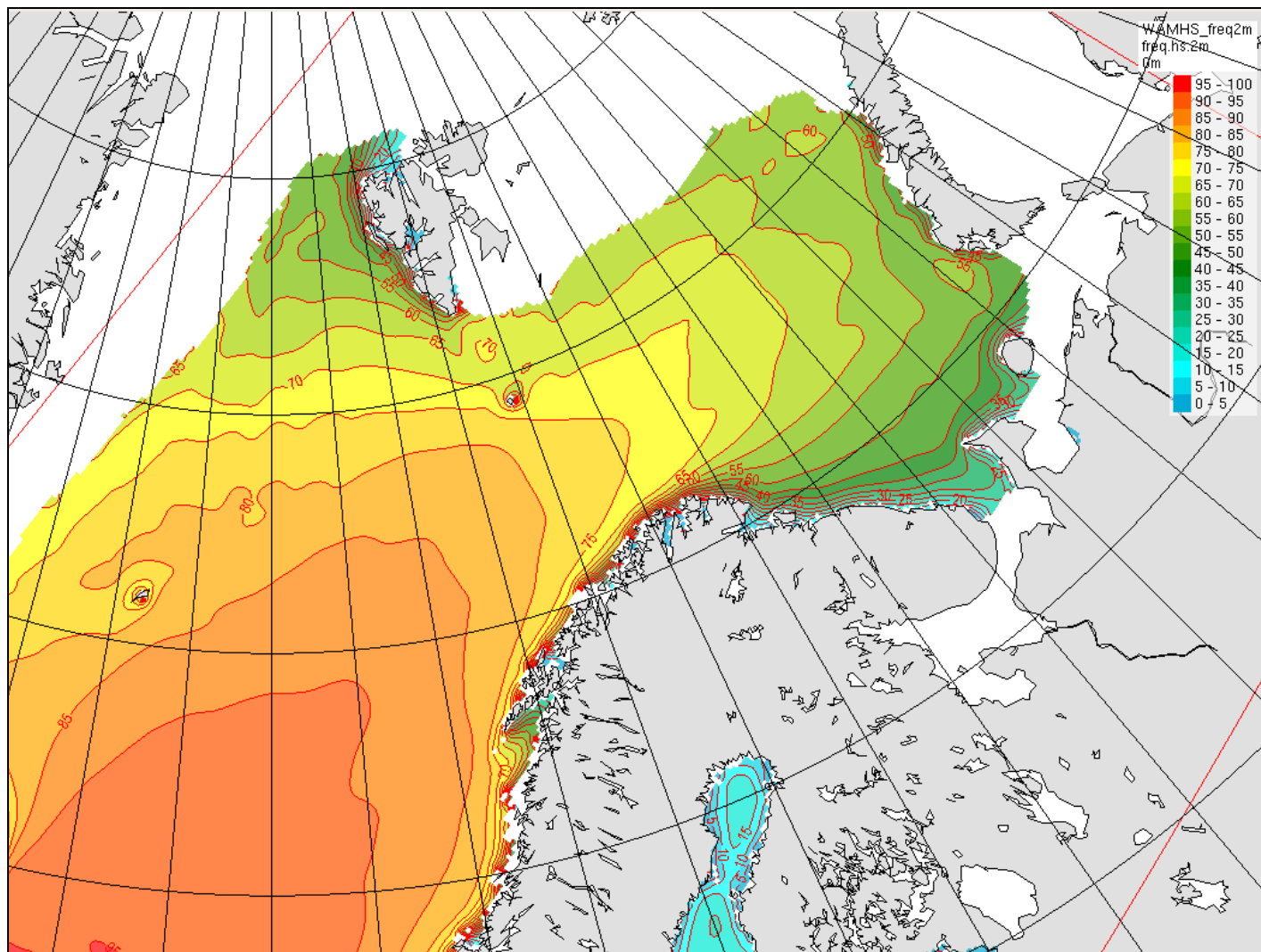


Fig. 3.2.11 Prosentvis forekomst av $H_s > 2\text{m}$ i januar

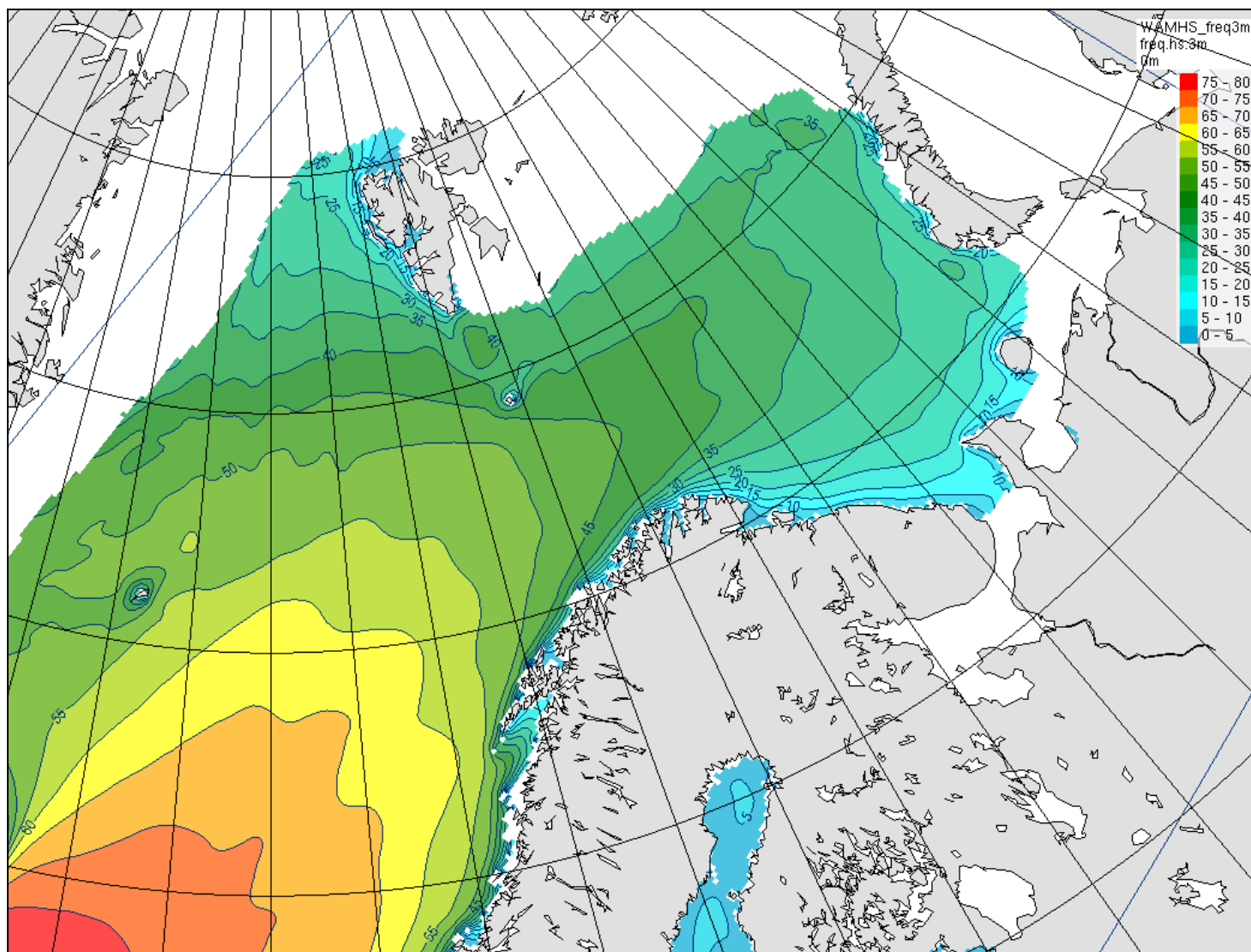


Fig. 3.2.12 Prosentvis forekomst av $H_s > 3$ m i januar

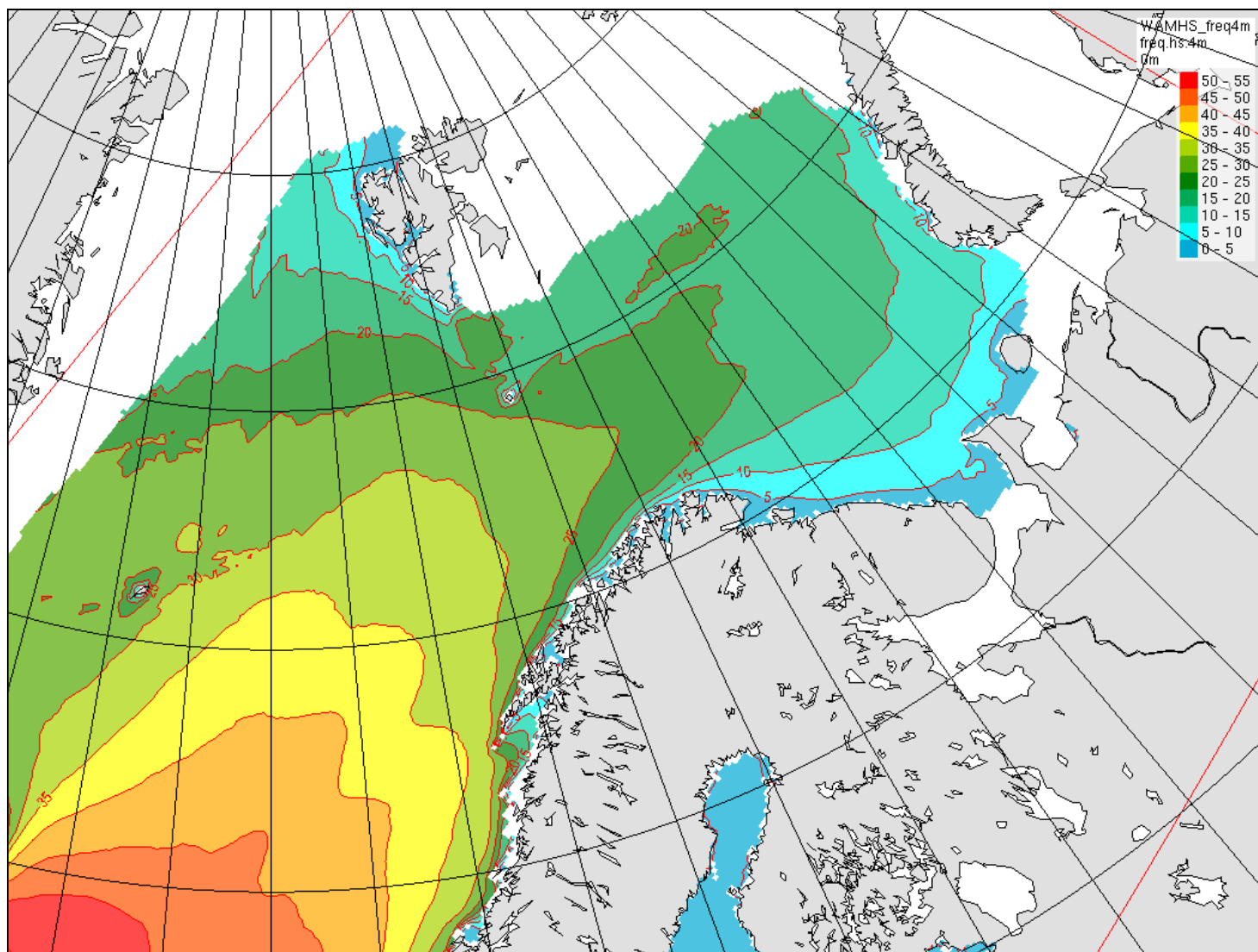


Fig. 3.2.13 Prosentvis forekomst av $H_s > 4$ m i januar

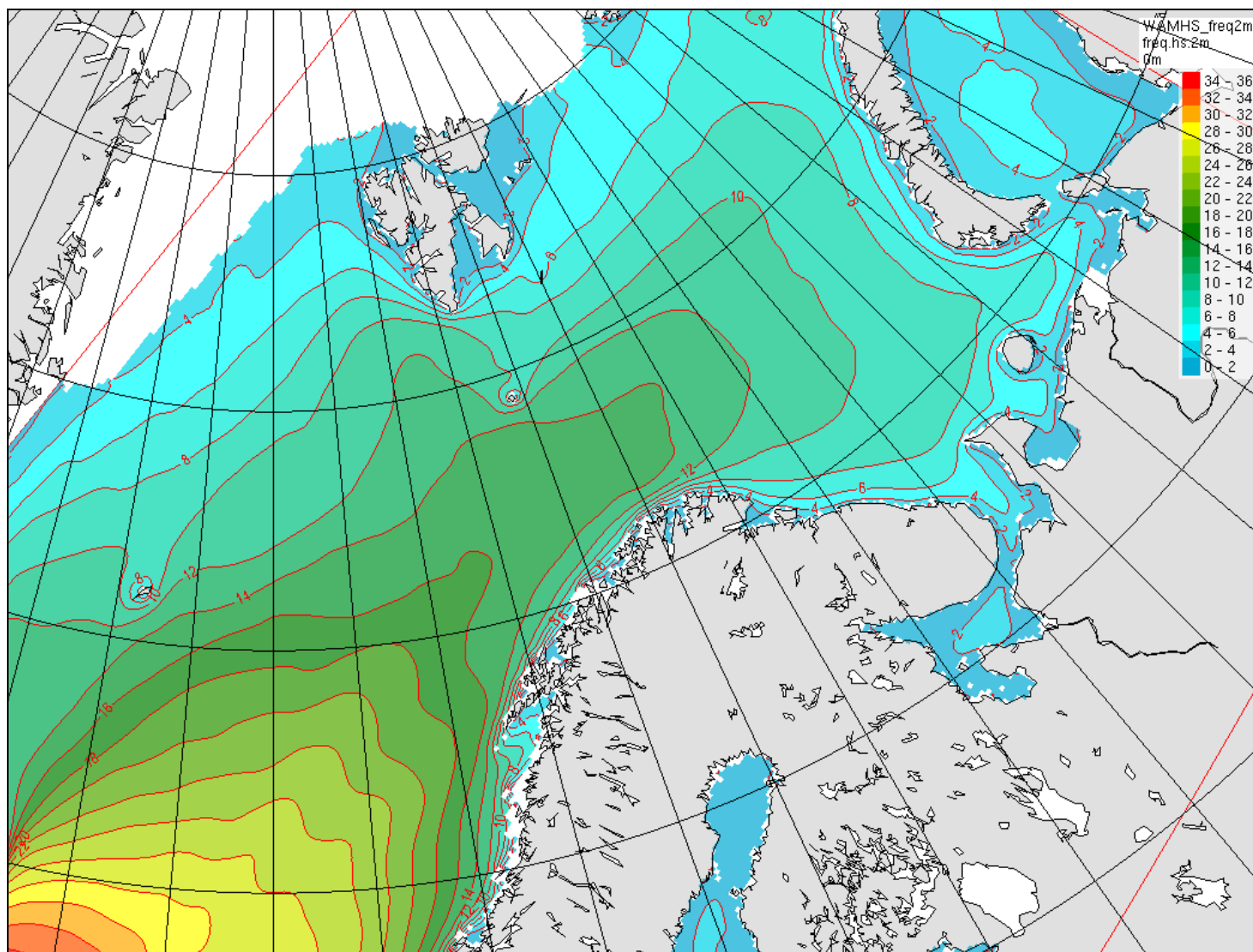


Fig. 3.2.14 Prosentvis forekomst av $H_s > 2$ m i juli

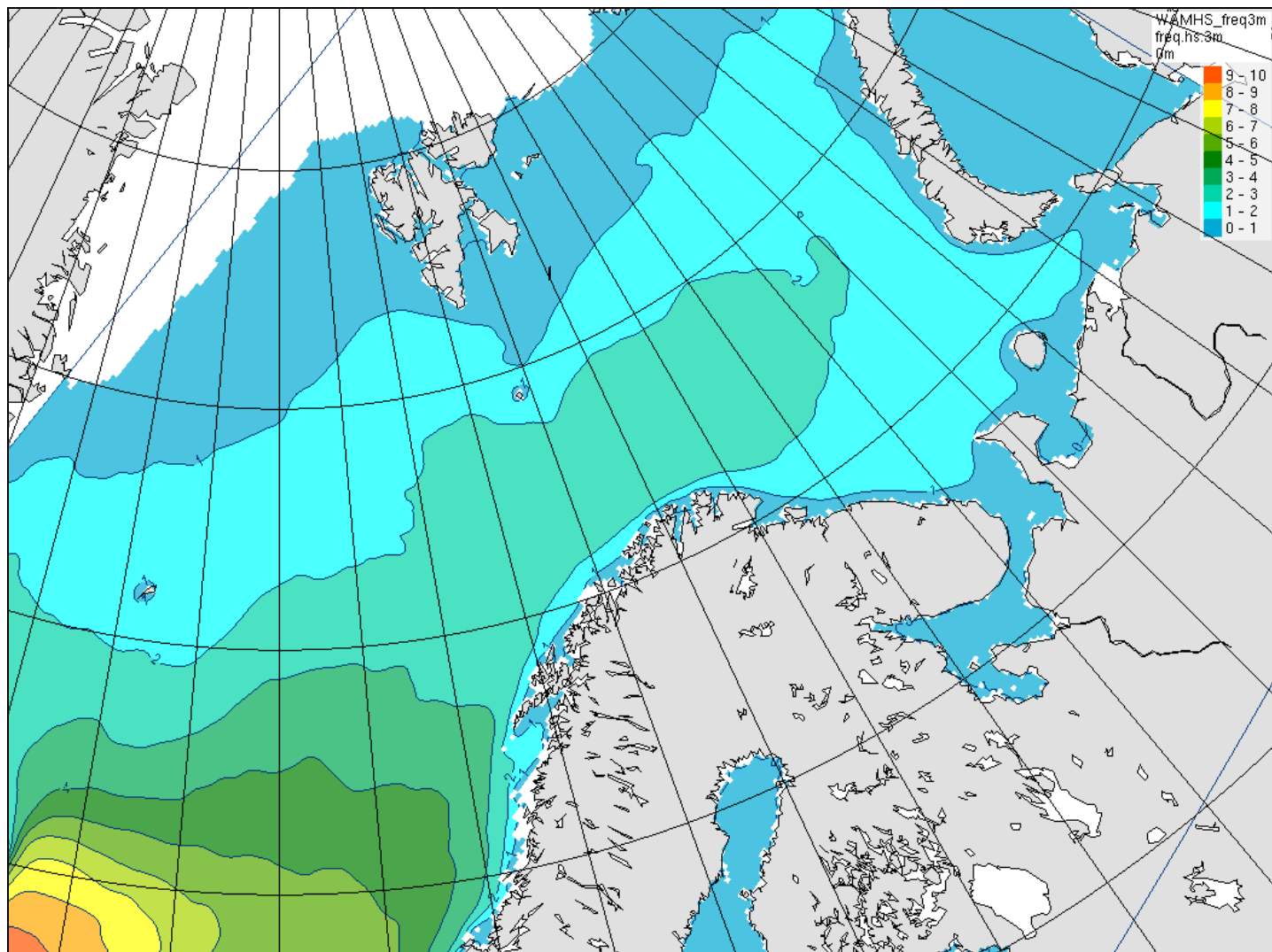


Fig. 3.2.15 Prosentvis forekomst av $H_s > 3$ m i juli

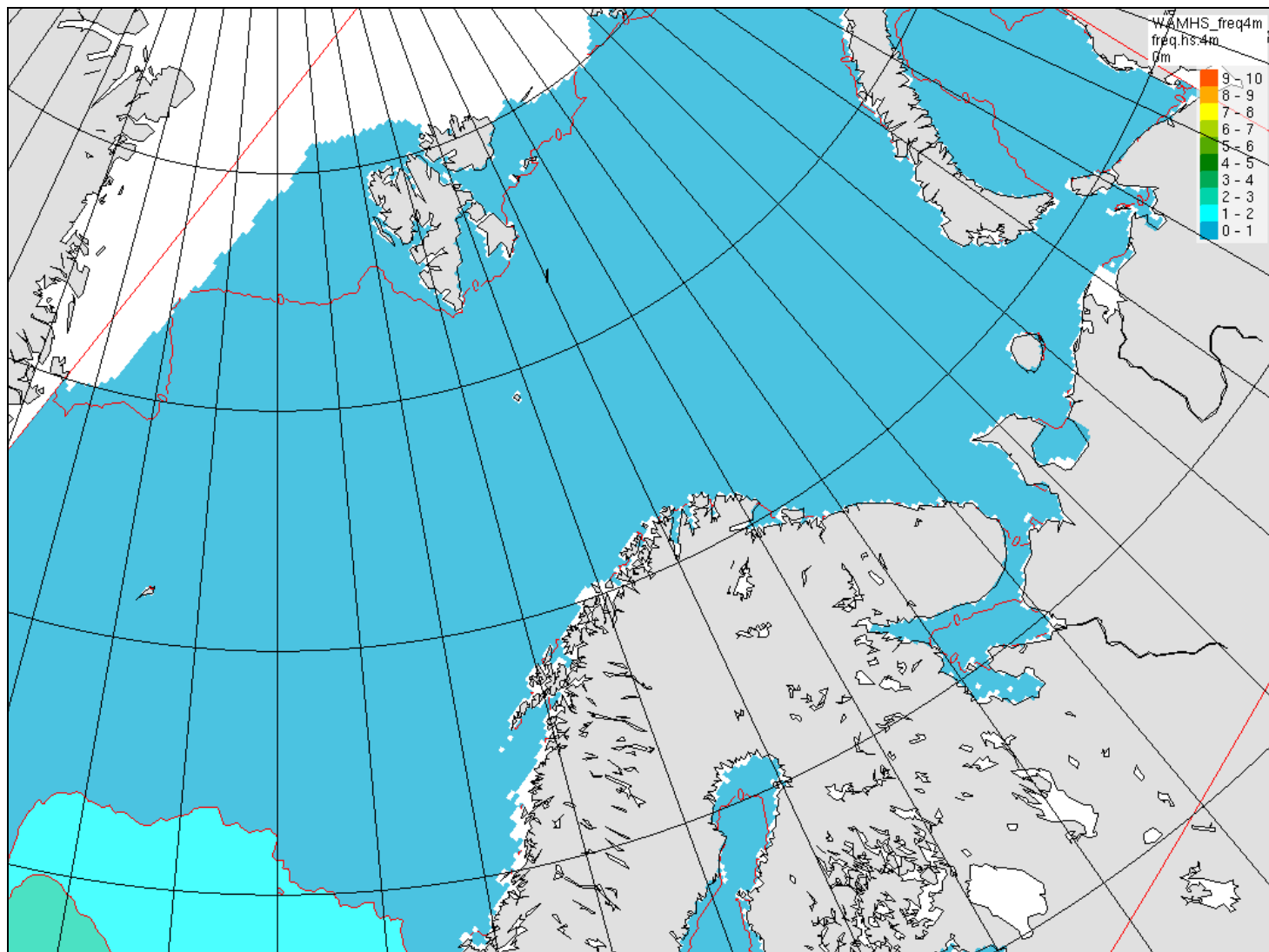


Fig. 3.2.16 Prosentvis forekomst av $H_s > 4$ m i juli

3.2.2 Bølgetabeller

Det er beregnet frekvenstabeller for Hs/Tp for de fem posisjonene i Område 1 nevnt i kapittel 2. I tabellene er signifikant bølgehøyde angitt ved Hm0. Tabellene er generert på månedsbasis, men nedenfor er bare tabellene for året som helhet presentert.

Tabellene er basert på signifikant bølgehøyde (Hs) og peak periode (Tp) for hver 3.dje time i perioden 1958-2011. På randen til høyre i tabellen finner en først kolonnen SUM. Denne gir antall tilfeller der signifikant bølgehøyde har vært i intervallet 0,0-0,9 m, 1,0-1.9 m o.s.v.

Kolonnen MARG. PROB. som følger videre til høyre, gir prosentdel av tiden signifikant bølgehøyde har vært i de spesifiserte høyde intervallene.

Kolonnen CUM PROB gir prosentdel av tiden signifikant bølgehøyde har vært under grensen gitt ved øverste grense for høyde intervallene.

I nedre del av tabellen er:

SUM antall tilfeller med Tp i intervallet 0,0-0,9 s, 1-1,9 s o.s.v.

MAR PROB er prosentdel av tiden med peak periode for bølgene i de forskjellige intervallene.

CUM PROB gir prosentdel av tiden bølgene har en peak periode under de respektive intervall grensene.

MAX. HS og MEAN.HS er hhv maksimum og middel for signifikant bølgehøyde i de respektive intervall for peak perioden.

Helt nederst i tabellen er angitt minimum, maksimum og middel for både Hs og Tp.

Norwegian Meteorological Institute

Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
 POINT: 7103N_3104E 1958 --> 71.0N,31.0E

Frequency table of significant wave height (HM0) m
 and peak period (TP) s
 Jan.-Dec. 1958 - 2011

TP	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	>=14.0	SUM	MARG. PROB.	CUM. PROB.	MEAN TP	STDEV. TP	
HM0	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9							
0.0- 0.9	.	.	58	1930	5853	9672	8587	1579	730	504	439	413	401	314	424	30904	19.59	19.59	6.18	2.14	
1.0- 1.9	.	.	.	332	5626	15511	20726	11926	8498	4600	2153	1023	691	640	1114	72840	46.16	65.75	7.17	2.03	
2.0- 2.9	29	1713	9621	5309	5402	4631	3019	1483	729	423	386	32745	20.75	86.50	8.25	1.87	
3.0- 3.9	4	915	1707	2801	2998	1970	1116	620	371	326	12828	8.13	94.63	9.40	1.83	
4.0- 4.9	9	164	384	1229	1525	801	458	244	298	5112	3.24	97.87	10.55	1.86	
5.0- 5.9	4	22	96	518	748	382	154	145	2069	1.31	99.19	11.52	1.63	
6.0- 6.9	2	4	35	257	266	114	58	736	0.47	99.65	12.26	1.48	
7.0- 7.9	1	41	141	95	43	321	0.20	99.86	12.96	1.40	
8.0- 8.9	1	39	55	38	133	0.08	99.94	13.73	1.42
9.0- 9.9	1	33	19	53	0.03	99.97	14.04	0.84
10.0-10.9	6	25	31	0.02	99.99	14.73	0.71
11.0-11.9	1	7	8	0.01	100.00	14.73	0.49	
12.0-12.9	2	2	0.00	100.00	18.00	0.00	
13.0-13.9	1	1	0.00	100.00	18.00	0.00	
>=14.0	0	0.00	100.00			
SUM	0	0	58	2262	11508	26900	39858	20689	17839	14062	9660	5883	3728	2450	28861	57783					
MARG.PROB.	0.00	0.00	0.04	1.43	7.29	17.05	25.26	13.11	11.31	8.91	6.12	3.73	2.36	1.55	1.83						
CUM.PROB.	0.00	0.00	0.04	1.47	8.76	25.81	51.07	64.19	75.49	84.40	90.53	94.26	96.62	98.17	100.00						
MAX.HM0	.	.	0.80	1.40	2.50	3.00	4.50	5.40	6.40	6.80	7.00	8.60	9.40	11.10	13.90						
MEAN HM0	.	.	0.55	0.73	0.94	1.21	1.52	1.80	2.09	2.46	2.83	3.19	3.31	3.11	2.62						
STDV.HM0	.	.	0.12	0.21	0.33	0.47	0.65	0.75	0.84	1.00	1.25	1.60	1.95	2.18	2.04						

Statistics:

Minimum HM0 0.2 Maximum HM0 13.9 Mean HM0 1.8
 TP 3.9 TP 18.0 St.dev. HM0 1.1
 Date 2009.08.06 Date 1963.02.28.03

Minimum TP 2.4 Maximum TP 21.8 Mean TP 7.6
 HM0 0.6 HM0 1.2 St.dev. TP 2.4
 Date 2003.04.27.15 Date 2011.12.12.15

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7207N_3090E 1958 --> 72.1N,30.9E

Frequency table of significant wave height (HM0) m
and peak period (TP) s
Jan.-Dec. 1958 - 2011

TP	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	>=14.0	SUM	MARG. PROB.	CUM. PROB.	MEAN TP	STDEV. TP
HM0																				
0.0- 0.9	.	.	6	500	2996	5282	3981	868	680	868	892	715	448	272	226	17734	11.24	11.24	6.81	2.48
1.0- 1.9	.	.	.	117	2620	10833	18405	9454	6630	4426	2941	2732	2636	2052	2349	65195	41.32	52.56	7.99	2.66
2.0- 2.9	21	1000	9629	6736	5886	4868	3459	2357	2281	1801	2484	40522	25.68	78.24	9.12	2.66
3.0- 3.9	2	874	2790	3876	3596	2363	1640	1379	1149	1349	19018	12.05	90.29	9.95	2.41
4.0- 4.9	7	206	965	2056	1926	1251	789	760	808	8768	5.56	95.85	10.84	2.22
5.0- 5.9	2	71	377	851	928	635	394	477	3735	2.37	98.22	11.71	2.00
6.0- 6.9	11	137	404	529	311	293	1685	1.07	99.29	12.64	1.72
7.0- 7.9	3	71	209	192	187	662	0.42	99.71	13.43	1.58
8.0- 8.9	10	47	111	108	276	0.17	99.88	13.99	1.45
9.0- 9.9	4	44	61	109	0.07	99.95	14.72	1.47
10.0-10.9	9	41	50	0.03	99.98	15.57	1.59	
11.0-11.9	2	17	19	0.01	99.99	16.00	1.95	
12.0-12.9	4	4	0.00	100.00	17.60	0.80	
13.0-13.9	4	4	0.00	100.00	18.00	0.00	
>=14.0	2	2	0.00	100.00	18.00	0.00	
SUM	0	0	6	617	5637	17117	32896	20056	18108	16202	12572	10108	8957	7097	8410157783					
MAR.PROB.	0.00	0.00	0.00	0.39	3.57	10.85	20.85	12.71	11.48	10.27	7.97	6.41	5.68	4.50	5.33					
CUM.PROB.	0.00	0.00	0.00	0.39	3.97	14.82	35.66	48.38	59.85	70.12	78.09	84.50	90.17	94.67	100.00					
MAX.HM0	.	.	0.70	1.30	2.20	3.30	4.40	5.20	5.60	6.40	7.20	8.70	9.90	11.40	15.60					
MEAN HM0	.	.	0.57	0.73	0.94	1.23	1.66	2.03	2.34	2.62	2.82	2.92	2.98	3.08	3.09					
STDV.HM0	.	.	0.08	0.24	0.32	0.44	0.62	0.79	0.94	1.15	1.38	1.60	1.74	1.85	1.88					

Statistics:

Minimum HM0 0.1 Maximum HM0 15.6 Mean HM0 2.2
 TP 3.6 TP 18.0 St.dev. HM0 1.3
 Date 1969.05.07.00 Date 1963.02.28.03

Minimum TP 2.4 Maximum TP 21.8 Mean TP 8.7
 HM0 0.5 HM0 1.4 St.dev. TP 2.9
 Date 1981.05.29.03 Date 2011.12.12.15

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7311N_3077E 1958 --> 73.1N,30.8E

Frequency table of significant wave height (HM0) m
and peak period (TP) s
Jan.-Dec. 1958 - 2011

TP	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	>=14.0	SUM	MARG. PROB.	CUM. PROB.	MEAN TP	STDEV. TP	
HM0																					
0.0- 0.9	.	.	12	680	3488	5883	4183	955	851	849	778	534	385	234	237	19069	12.09	12.09	6.60	2.36	
1.0- 1.9	.	.	.	122	2389	10669	18889	8998	6397	4259	2953	2828	2360	1575	1678	63117	40.00	52.09	7.85	2.49	
2.0- 2.9	17	836	9329	7460	5854	4543	3305	2402	2363	1835	1937	39881	25.28	77.36	9.05	2.55	
3.0- 3.9	3	639	2629	4640	3670	2325	1679	1392	1186	1376	19539	12.38	89.75	9.96	2.38	
4.0- 4.9	9	118	972	2464	1984	1159	870	738	816	9130	5.79	95.53	10.80	2.19	
5.0- 5.9	2	42	454	1164	913	559	462	517	4113	2.61	98.14	11.65	2.06	
6.0- 6.9	18	206	458	454	315	316	1767	1.12	99.26	12.56	1.84	
7.0- 7.9	17	102	218	198	201	736	0.47	99.73	13.31	1.69	
8.0- 8.9	10	51	106	102	269	0.17	99.90	13.93	1.44
9.0- 9.9	10	41	55	106	0.07	99.96	14.68	1.68	
10.0-10.9	1	10	20	31	0.02	99.98	15.16	1.74	
11.0-11.9	2	10	12	0.01	99.99	16.07	1.72	
12.0-12.9	7	7	0.00	100.00	17.31	0.86	
13.0-13.9	5	5	0.00	100.00	18.00	0.00	
>=14.0	1	1	0.00	100.00	18.00	0.00	
SUM	0	0	12	802	5894	17391	33049	20162	18756	16257	12732	10085	8663	6702	72781	57783					
MAR.PROB.	0.00	0.00	0.01	0.51	3.74	11.02	20.95	12.78	11.89	10.30	8.07	6.39	5.49	4.25	4.61						
CUM.PROB.	0.00	0.00	0.01	0.52	4.25	15.27	36.22	49.00	60.88	71.19	79.26	85.65	91.14	95.39	100.00						
MAX.HM0	.	.	0.80	1.50	2.80	3.00	4.60	5.20	5.40	6.60	7.90	8.60	10.70	11.10	14.60						
MEAN HM0	.	.	0.49	0.69	0.90	1.19	1.64	2.04	2.38	2.70	2.93	2.97	3.02	3.23	3.28						
STDV.HM0	.	.	0.19	0.24	0.31	0.43	0.59	0.76	0.95	1.19	1.44	1.61	1.71	1.84	1.90						

Statistics:

Minimum HM0 0.1 Maximum HM0 14.6 Mean HM0 2.2
 TP 10.2 TP 18.0 St.dev. HM0 1.3
 Date 1972.05.03.06 Date 1959.02.16.21

Minimum TP 2.4 Maximum TP 21.8 Mean TP 8.6
 HM0 0.4 HM0 4.9 St.dev. TP 2.8
 Date 2003.05.02.00 Date 2011.12.26.03

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7407N_3079E 1958 --> 74.1N,30.8E

Frequency table of significant wave height (HM0) m
and peak period (TP) s
Jan.-Dec. 1958 - 2011

TP	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	>=14.0	SUM	MARG. PROB.	CUM. PROB.	MEAN TP	STDEV. TP
HM0																				
0.0- 0.9	.	.	36	1156	3635	5674	4327	1139	1137	1092	932	696	442	275	275	20816	13.31	13.31	6.71	2.47
1.0- 1.9	.	.	.	133	2636	10513	16734	8113	5915	4509	3572	3293	2496	1529	1569	61012	39.02	52.34	7.93	2.54
2.0- 2.9	10	811	8780	7004	5184	4041	3197	2704	2921	2164	2002	38818	24.83	77.16	9.22	2.65
3.0- 3.9	10	678	2522	4502	3327	2082	1563	1614	1567	1720	19585	12.53	89.69	10.18	2.56
4.0- 4.9	10	139	972	2319	1888	1003	839	808	1176	9154	5.85	95.54	11.04	2.42
5.0- 5.9	2	54	478	1228	905	481	434	681	4263	2.73	98.27	11.76	2.24
6.0- 6.9	2	29	222	478	367	243	331	1672	1.07	99.34	12.52	2.01	
7.0- 7.9	11	115	209	165	172	672	0.43	99.77	13.25	1.75	
8.0- 8.9	13	63	98	73	247	0.16	99.93	13.69	1.55
9.0- 9.9	2	6	32	39	79	0.05	99.98	14.72	1.89
10.0-10.9	1	4	9	14	0.01	99.99	15.41	1.94
11.0-11.9	13	13	0.01	100.00	17.15	1.21
12.0-12.9	2	2	0.00	100.00	16.40	0.00
13.0-13.9	3	3	0.00	100.00	18.00	0.00
>=14.0	1	1	0.00	100.00	18.00	0.00
SUM	0	0	36	1289	6281	17008	30529	18919	17766	15795	13132	10772	9439	7319	8066156351					
MAR.PROB.	0.00	0.00	0.02	0.82	4.02	10.88	19.53	12.10	11.36	10.10	8.40	6.89	6.04	4.68	5.16					
CUM.PROB.	0.00	0.00	0.02	0.85	4.86	15.74	35.27	47.37	58.73	68.83	77.23	84.12	90.16	94.84	100.00					
MAX.HM0	.	.	0.70	1.60	2.20	3.20	4.30	5.10	6.10	6.70	7.50	9.40	10.00	10.30	14.50					
MEAN HM0	.	.	0.48	0.66	0.91	1.20	1.64	2.04	2.36	2.63	2.83	2.84	2.90	3.14	3.34					
STDV.HM0	.	.	0.14	0.22	0.31	0.44	0.62	0.79	1.00	1.24	1.48	1.62	1.61	1.68	1.75					

Statistics:

Minimum HM0 0.1 Maximum HM0 14.5 Mean HM0 2.2
 TP 5.2 TP 18.0 St.dev. HM0 1.3
 Date 2003.05.02.00 Date 1959.02.15.09

Minimum TP 2.4 Maximum TP 21.8 Mean TP 8.7
 HM0 0.4 HM0 4.5 St.dev. TP 2.9
 Date 2003.05.02.03 Date 2011.12.26.03

Norwegian Meteorological Institute
Climate Department

HINDCAST DATA Period: Position:
POINT: 7400N_3288E 1958 --> 74.0N,32.9E

Frequency table of significant wave height (HM0) m
and peak period (TP) s
Jan.-Dec. 1958 - 2011

TP	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	>=14.0	SUM	MARG. PROB.	CUM. PROB.	MEAN TP	STDEV. TP	
HM0																					
0.0- 0.9	.	.	83	1252	3725	5900	4368	1136	1162	1125	1015	731	487	280	322	21586	13.84	13.84	6.72	2.52	
1.0- 1.9	.	.	.	114	2765	10673	17246	7973	5592	4300	3405	3370	2632	1586	1683	61339	39.32	53.15	7.93	2.59	
2.0- 2.9	14	877	8663	6990	5232	3984	2960	2455	2852	2255	2051	38333	24.57	77.72	9.21	2.67	
3.0- 3.9	5	689	2398	4541	3301	2014	1504	1515	1450	1762	19179	12.29	90.02	10.18	2.59	
4.0- 4.9	9	122	915	2388	1903	935	797	777	1130	8976	5.75	95.77	11.00	2.40	
5.0- 5.9	4	47	431	1194	838	443	431	619	4007	2.57	98.34	11.74	2.22	
6.0- 6.9	2	23	238	475	338	242	309	1627	1.04	99.38	12.45	1.94	
7.0- 7.9	12	113	195	150	159	629	0.40	99.78	13.20	1.74	
8.0- 8.9	10	72	91	73	246	0.16	99.94	13.76	1.68
9.0- 9.9	1	4	26	27	58	0.04	99.98	14.59	1.77
10.0-10.9	2	4	16	22	0.01	99.99	15.74	2.01
11.0-11.9	6	6	0.00	100.00	17.73	0.65
12.0-12.9	4	4	0.00	100.00	16.83	1.49
13.0-13.9	2	2	0.00	100.00	18.00	0.00
>=14.0	1	1	0.00	100.00	18.00	0.00
SUM	0	0	83	1366	6504	17455	30975	18623	17491	15552	12741	10432	9337	7292	81641	56015					
MAR.PROB.	0.00	0.00	0.05	0.88	4.17	11.19	19.85	11.94	11.21	9.97	8.17	6.69	5.98	4.67	5.23						
CUM.PROB.	0.00	0.00	0.05	0.93	5.10	16.29	36.14	48.08	59.29	69.26	77.42	84.11	90.09	94.77	100.00						
MAX.HM0	.	.	0.70	1.50	2.40	3.10	4.20	5.10	6.10	6.60	7.50	9.40	10.20	10.60	14.00						
MEAN HM0	.	.	0.44	0.66	0.91	1.19	1.63	2.04	2.37	2.64	2.84	2.80	2.84	3.08	3.25						
STDV.HM0	.	.	0.13	0.22	0.31	0.44	0.61	0.78	0.99	1.24	1.50	1.63	1.61	1.65	1.72						

Statistics:

Minimum HM0 0.1 Maximum HM0 14.0 Mean HM0 2.2
 TP 11.2 TP 18.0 St.dev. HM0 1.3
 Date 1998.06.04.00 Date 1959.02.16.21

Minimum TP 2.4 Maximum TP 21.8 Mean TP 8.7
 HM0 0.5 HM0 4.0 St.dev. TP 2.9
 Date 2003.05.02.03 Date 2011.11.26.09

3.3 Lufttemperatur

På grunnlag av dataseriene i de 5. posisjonene i Område 1 angitt i kapittel 2 er det beregnet prosenttiler både på årsbasis og månedsbasis. Et utvalg av prosenttilene samt maksimumsverdiene er gjengitt i figurene 3.3.1-3.3.10. Prosenttilene som er basert på data for kalendermåned viser en karakteristikk årlig gang med de høyeste verdiene i juli-august-september og de laveste verdiene i februar.

I tabell 3.3.1 er gitt maks - og minimumsverdiene modellert i de forskjellige posisjonene. Naturlig nok er maksimumsverdiene høyest i sør mens minimumsverdiene er lavest mot nord.

Sammenlikning med tilsvarende verdier modellert for posisjon nær Goliat feltet viser at minimumsverdiene og maksimumsverdiene er lavere i Område 1 og spesielt gjelder dette for minimumstemperaturen

Figurene som gir prosenttilene på årsbasis viser stor år til år variasjon når det gjelder maksimumsverdien og 99 prosenttilen. Det er beregnet lineær trend og i tabell 3.3.2 er trend pr. år (°C) gjengitt for årlig maksimum, årlig middel og årlig minimum.

I alle posisjonene og for både årlig maksimum, - middel og - minimum er det en positiv trend (tendens mot høyere verdier). Det er også en økning i trenden fra posisjonene i sør til dem lengre nord.

Tabell 3.3.1 Maksimum og minimum (°C) for lufttemperaturen modellert i de forskjellige posisjonene i perioden 1958-2011, 2m over havflaten.

Posisjon	Maks.	Min.
71,03 N, 31,04 E	14,8	-14,6
72,07 N, 30,90 E	12,7	-16,6
73,11 N, 30,77 E	11,6	-19,6
74,07 N, 30,79 E	10,6	-24,9
74,00 N, 32,88 E	10,8	-25,1
71,23 N, 22,21 E (Goliat)	15,6	-12,8

Tabell 3.3.2 Lineær trend pr. år i tidsseriene for årlig maksimum, middel og minimum av lufttemperaturen 2 m over havflaten.

Posisjon	Maks.	Middel	Min.
71,03 N, 31,04 E	0,019	0,016	0,016
72,07 N, 30,90 E	0,011	0,018	0,056
73,11 N, 30,77 E	0,017	0,023	0,080
74,07 N, 30,79 E	0,026	0,032	0,095
74,00 N, 32,88 E	0,026	0,032	0,089

I Førland et. al. (2009) er det på s.29 og s.30 gjengitt resultater fra NorACIA-RCM-simuleringer for periodene 1961-1990 og 2071-2100. Den kartmessige fremstillingen her viser at temperaturen øker i hele regionen og for alle årstidene. I Jan Mayen området viser simuleringene en økning på 3-6 °C for vinteren (DJF) og en økning på 1,5-3 °C for sommeren

(JJA). Tilsvarende resultater for Område 1 er 4-6 °C for vinteren og 2-3 °C for sommeren.

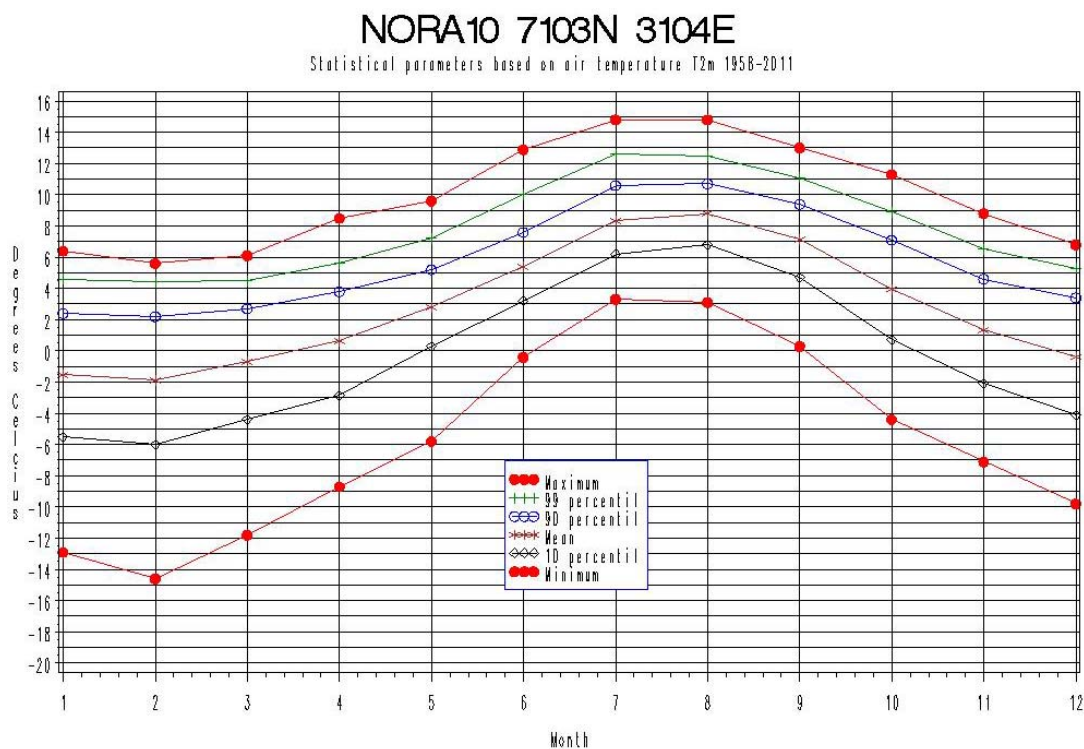


Fig 3.3.1 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

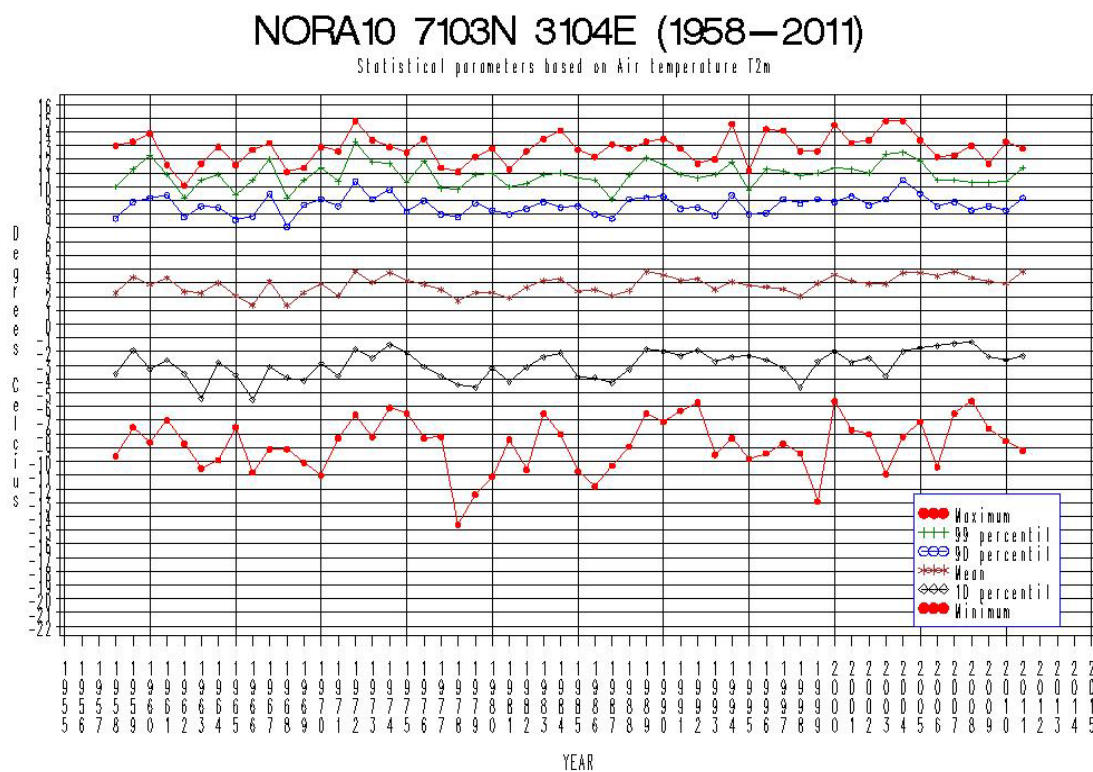


Fig 3.3.2 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

NORA10 7207N 3090E

Statistical parameters based on air temperature T2m 1958-2011

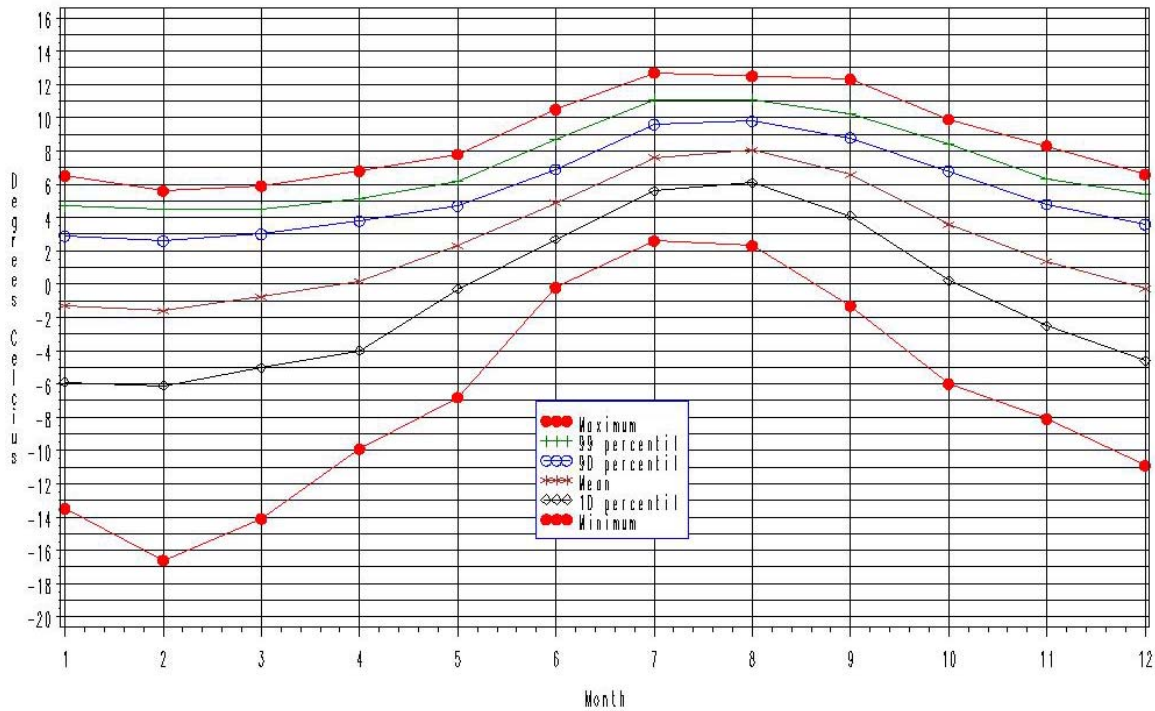


Fig 3.3.3 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

NORA10 7207N 3090E (1958—2011)

Statistical parameters based on Air temperature T2m

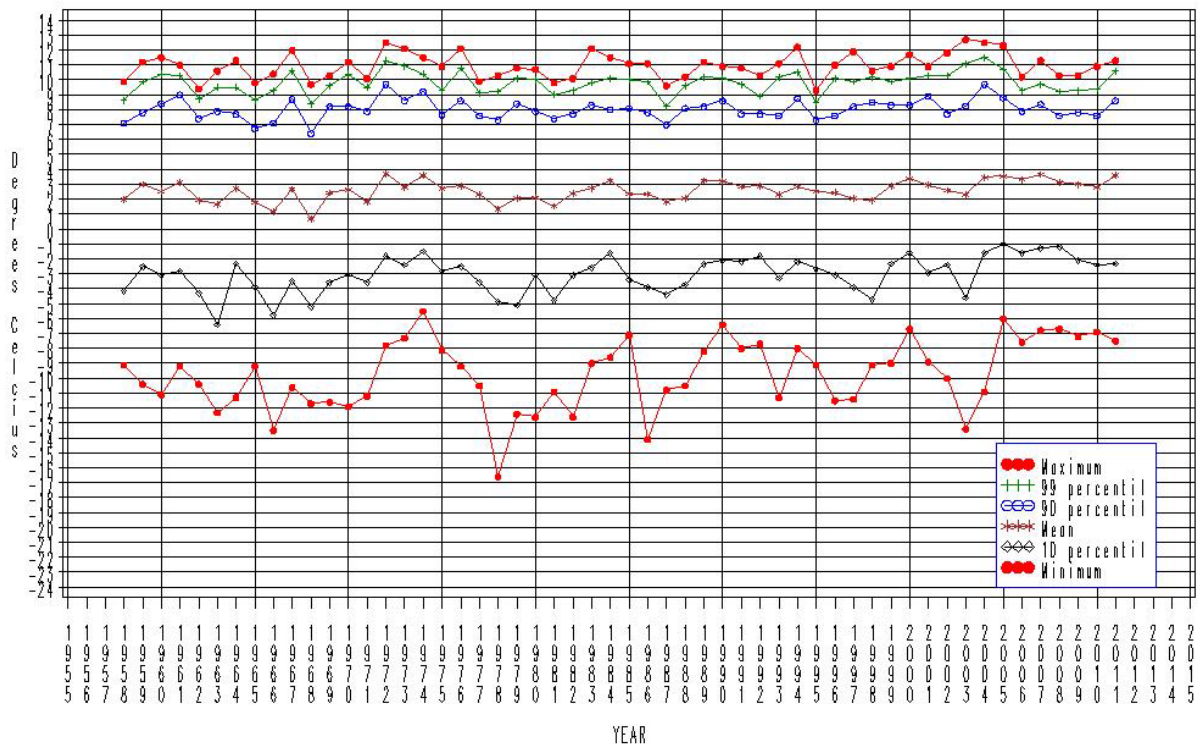


Fig 3.3.4 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

NORA10 7311N 3077E

Statistical parameters based on air temperature T2m 1958-2011

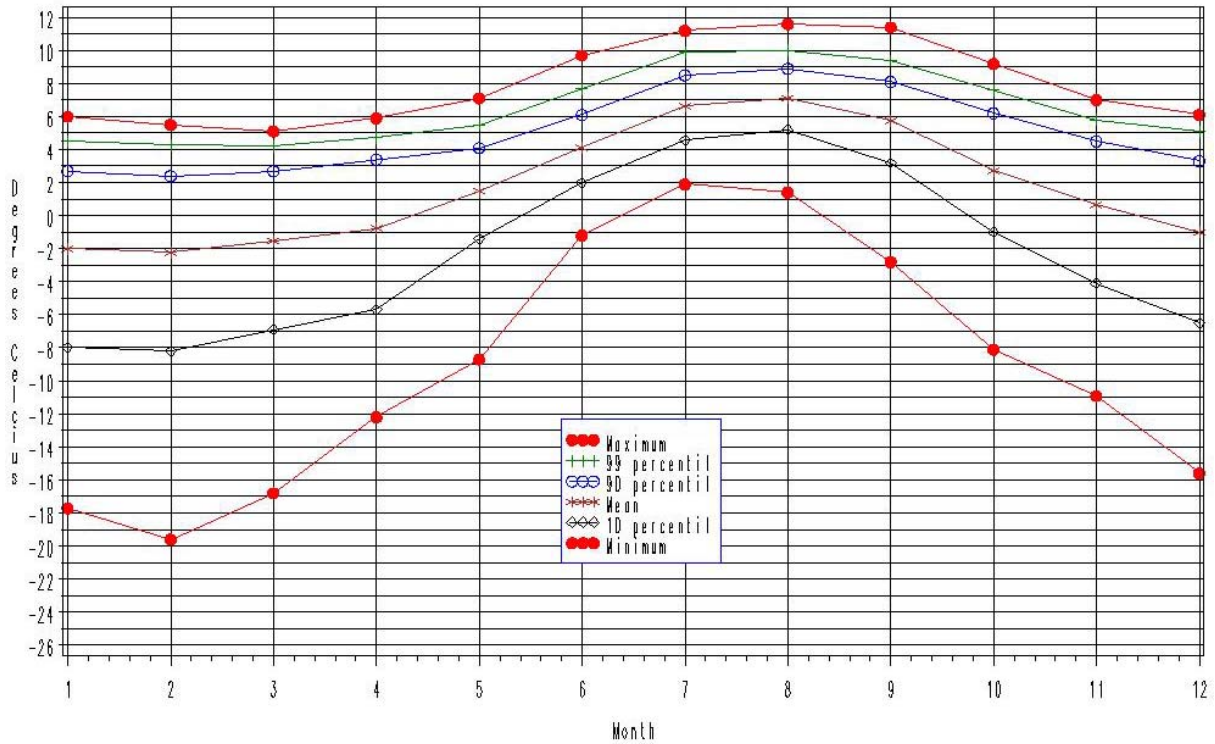


Fig 3.3.5 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

NORA10 7311N 3077E (1958-2011)

Statistical parameters based on Air temperature T2m

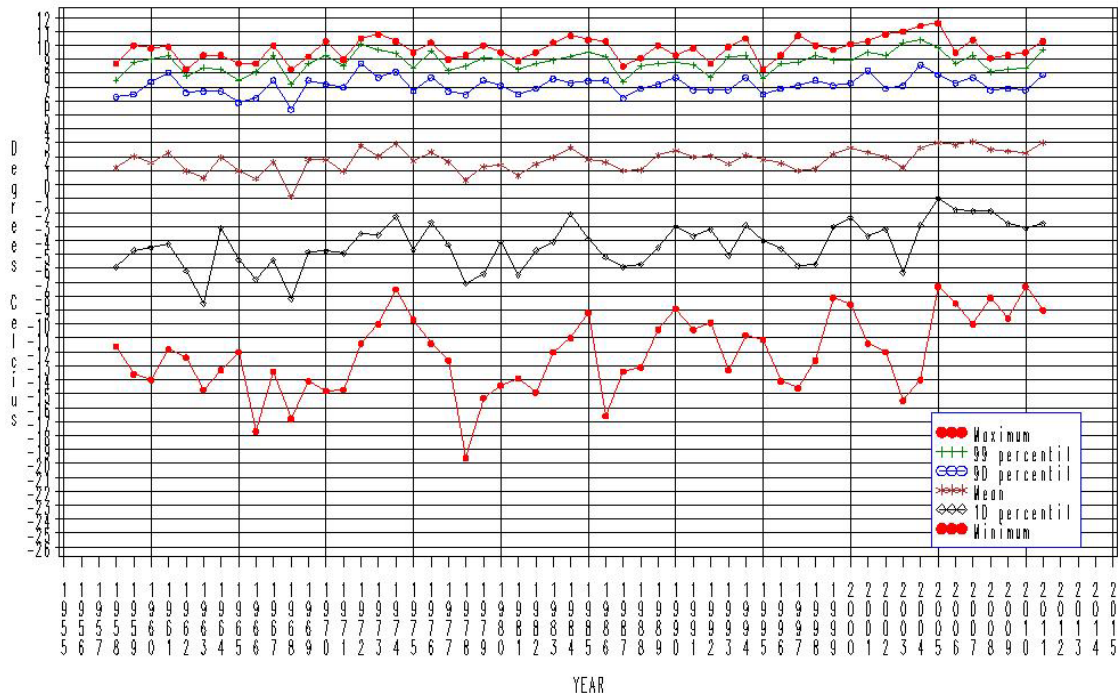


Fig 3.3.6 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

NORA10 7407N 3079E

Statistical parameters based on air temperature T2m 1958-2011

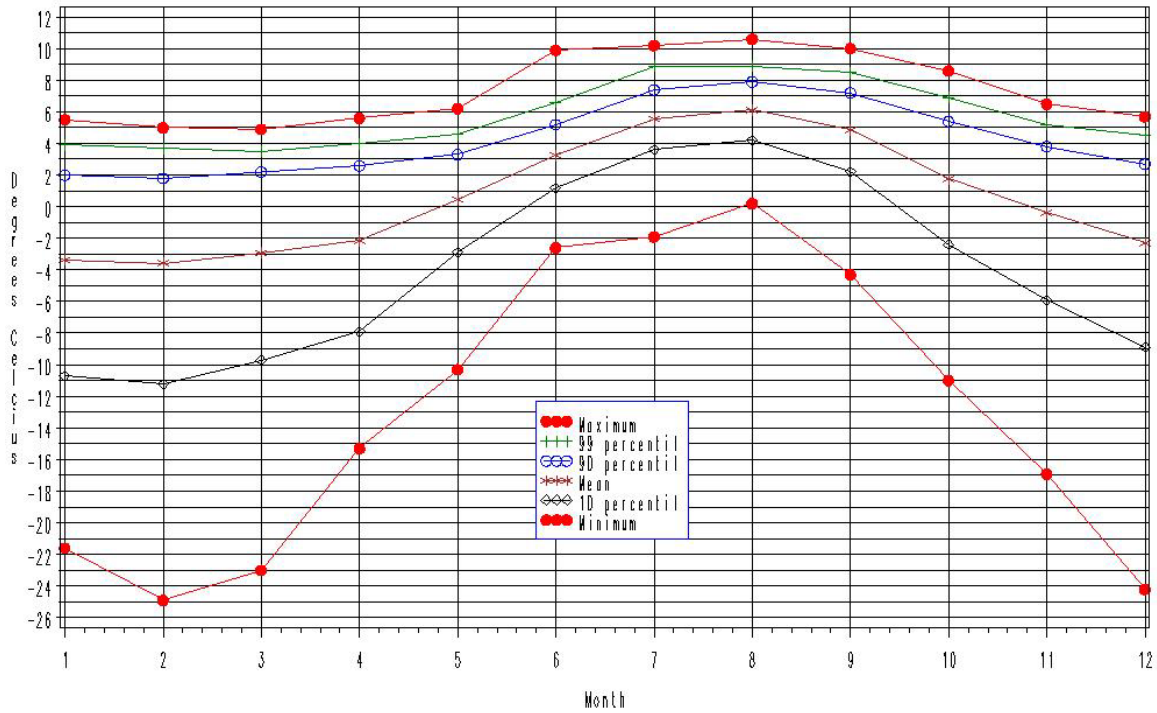


Fig 3.3.7 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

NORA10 7407N 3079E (1958-2011)

Statistical parameters based on Air temperature T2m

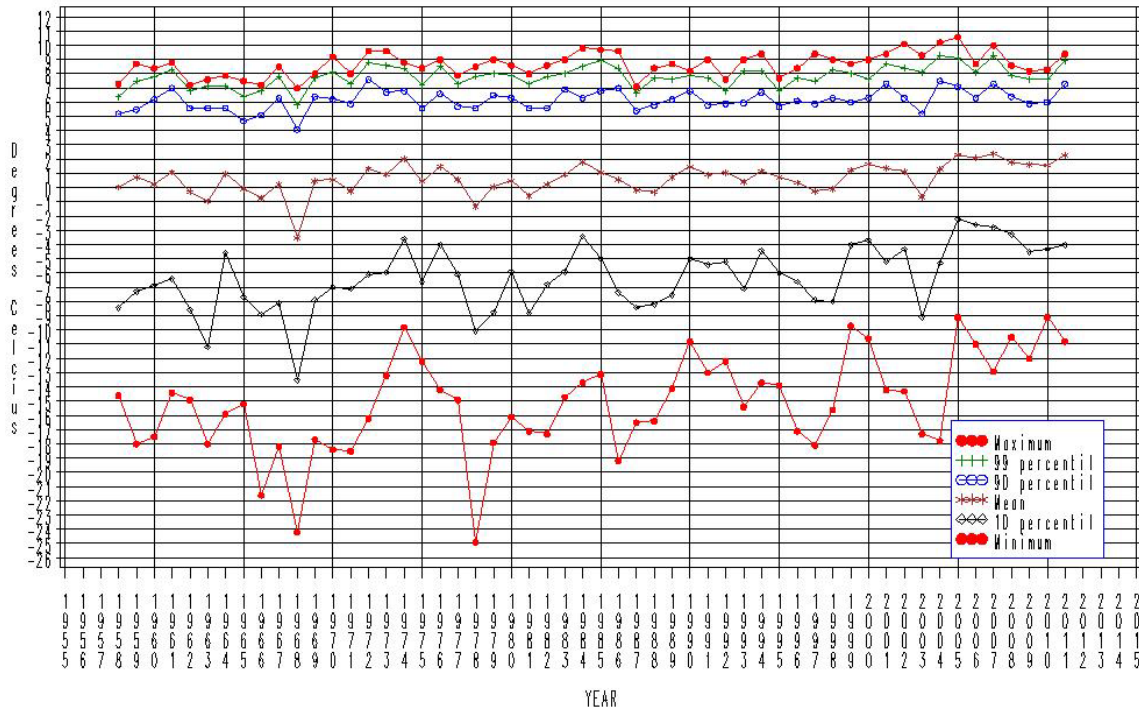


Fig 3.3.8 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

NORA10 7400N 3288E

Statistical parameters based on air temperature T2m 1958-2011

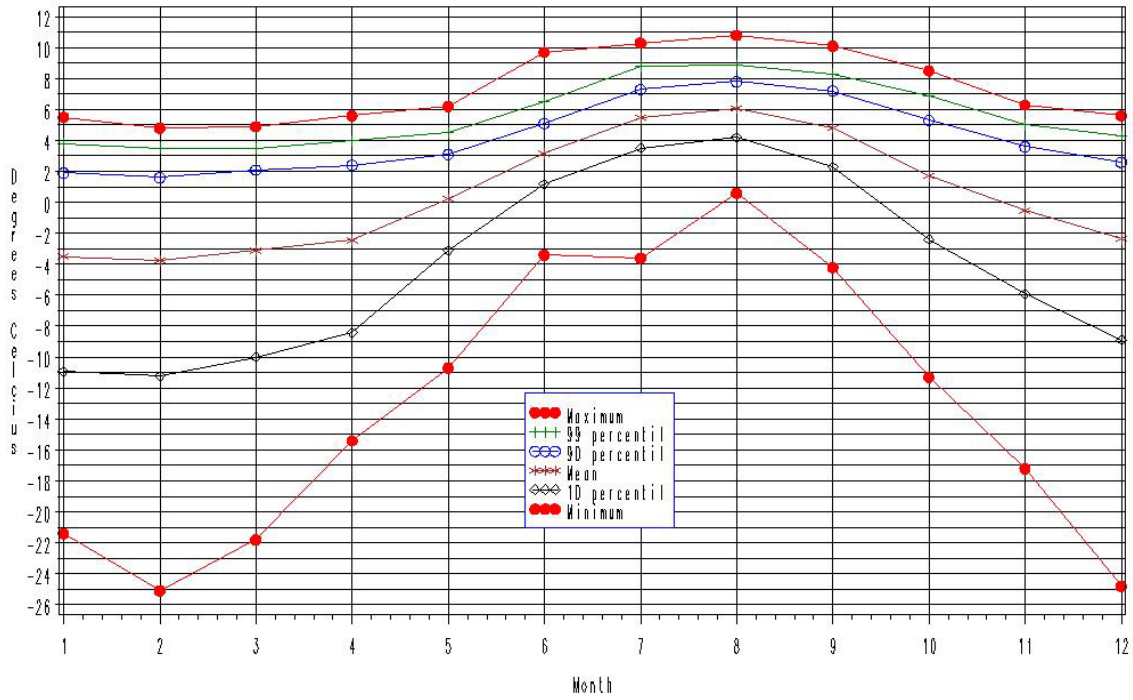


Fig 3.3.9 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

NORA10 7400N 3288E (1958-2011)

Statistical parameters based on Air Temperature T2m

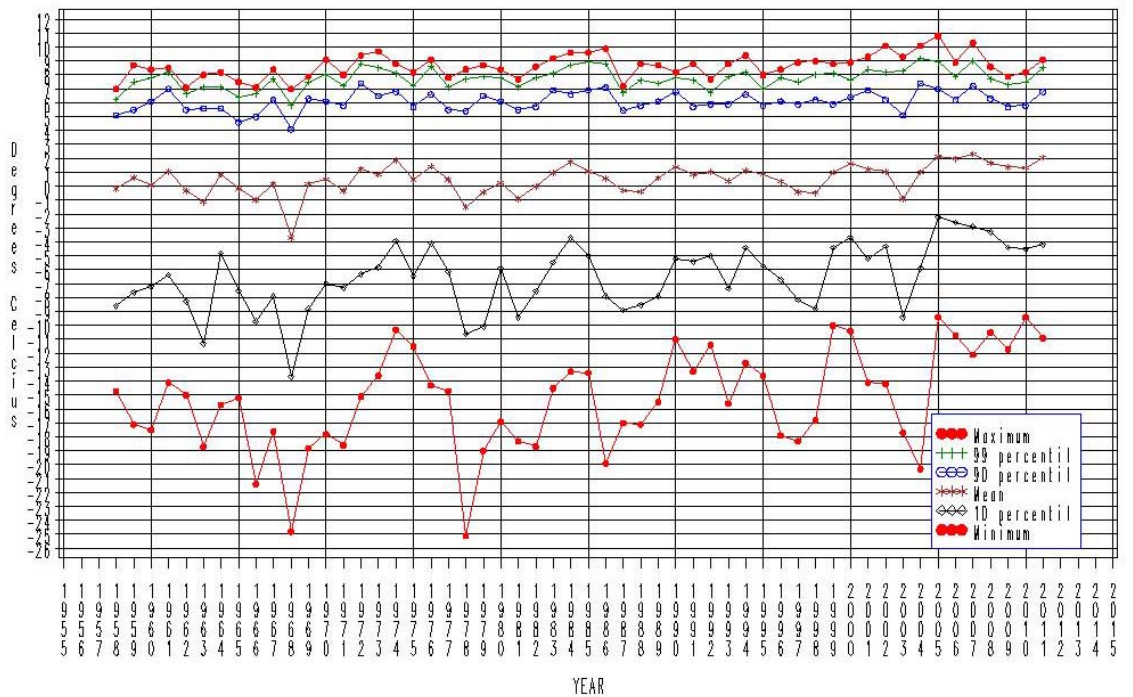


Fig 3.3.10 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011)

3.4 Sjøtemperatur

På grunnlag av dataseriene i de 5. posisjonene i Område 1 er det beregnet prosenttiler både på årsbasis og månedsbasis. Et utvalg av prosenttilene samt maksimumsverdiene er gjengitt i figurene 3.4.1-3.4.10. Prosenttilene som er basert på data for kalendermåned viser en karakteristikk årlig gang med de høyeste verdiene i juli-august og de laveste verdiene for de fleste av posisjonene i april, unntaket er posisjonen 73,11 N 30,77 Ø som har sin laveste verdi i januar..

I tabell 3.4.1 er gitt maks - og minimumsverdiene modellert i de forskjellige posisjonene. Forskjellene i nord - sørlig retning er ikke så store som det en fant for lufttemperaturen. Figurene som gir prosenttilene på årsbasis viser stor år til år variasjon når det gjelder maksimumsverdien og 99 prosenttilen. Det er beregnet lineær trend og i tabell 3.4.2 er trend pr. år (°C) gjengitt for årlig maksimum, årlig middel og årlig minimum.

I alle posisjonene og for både årlig maksimum, - middel og - minimum er det en positiv trend (tendens mot høyere verdier). For sjøtemperaturen er det ikke den økning i trend fra sør til nord som vi fant for lufttemperaturen.

Tabell 3.4.1 Maksimum og minimum (° C) for temperaturen i sjøoverflaten modellert i de forskjellige posisjonene i perioden 1958-2011.

Posisjon	Maks.	Min.
71,03 N, 31,04 E	11,9	1,6
72,07 N, 30,90 E	11,3	1,8
73,11 N, 30,77 E	10,6	1,1
74,07 N, 30,79 E	9,9	-0,7
74,00 N, 32,88 E	11,3	1,8
71,23 N, 22,21 E (Goliat)	13,6	3,0
65,36 N, 07,14 E (Heidrun)	16,8	5,1

Tabell 3.4.2 Lineær trend pr. år i tidsseriene for årlig maksimum, - middel og - minimum av temperaturen i sjøoverflaten.

Posisjon	Maks.	Middel	Min.
71,03 N, 31,04 E	0,026	0,016	0,005
72,07 N, 30,90 E	0,019	0,011	0,001
73,11 N, 30,77 E	0,020	0,012	0,007
74,07 N, 30,79 E	0,031	0,016	0,001
74,00 N, 32,88 E	0,019	0,011	0,001

NORA10 71.03N 31.04E

Statistical parameters based on Sea Surface Temperature 1958-2011

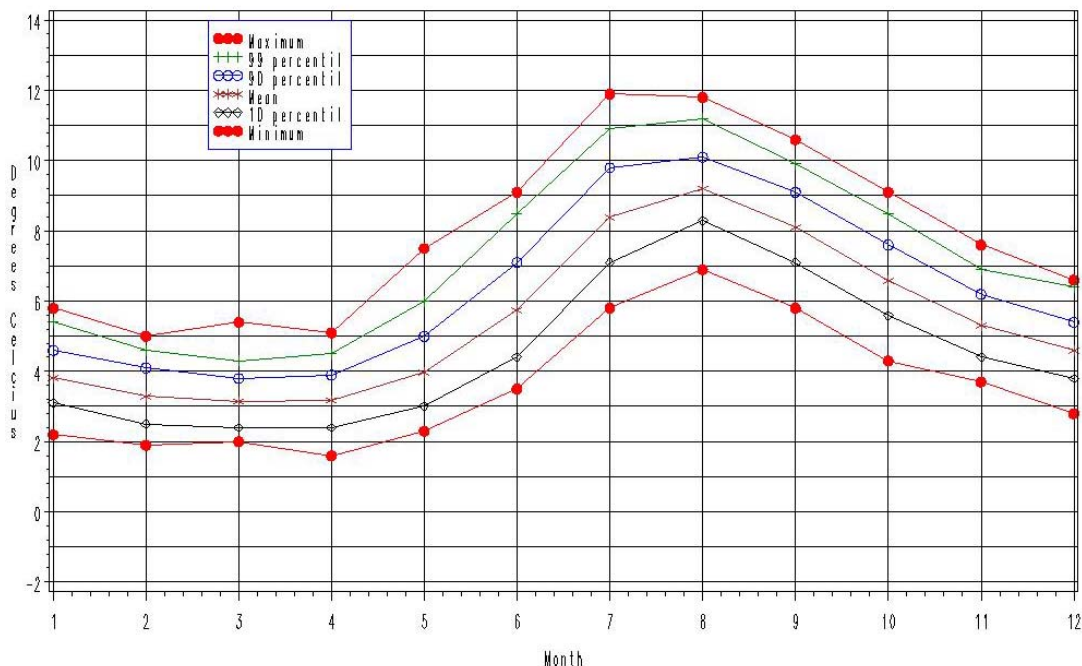


Fig 3.4.1 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

71.03N 31.04E (1958-2011)

Statistical parameters based on Sea Surface Temperature SST

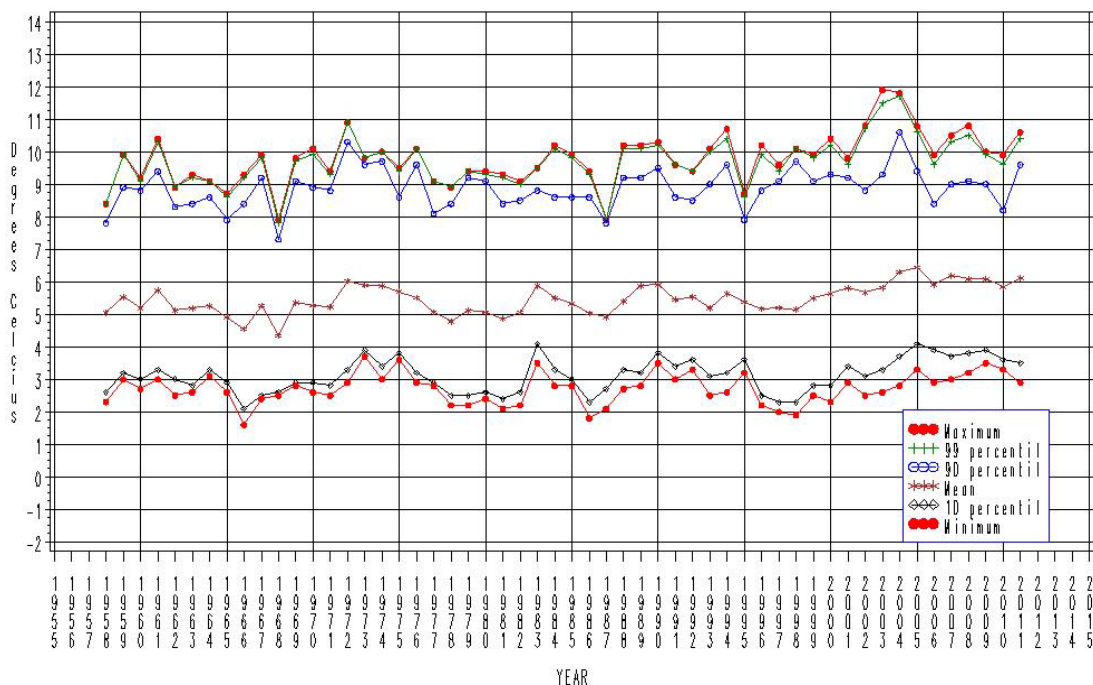


Fig 3.4.2 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011).

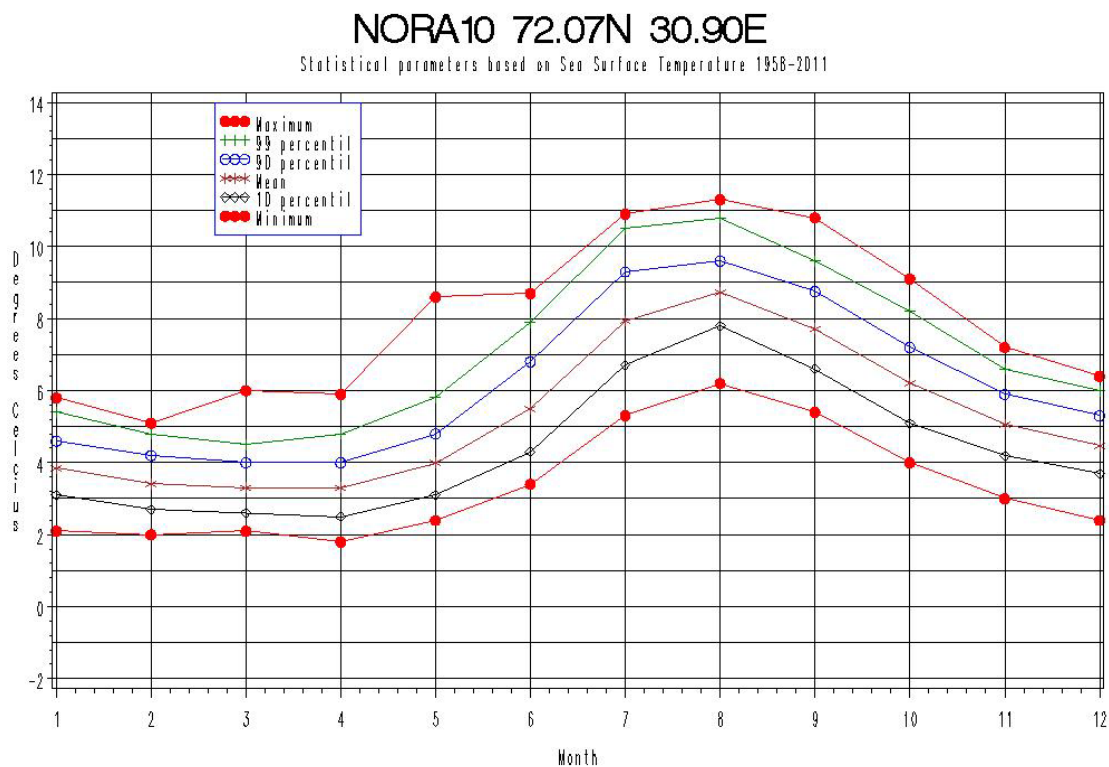


Fig 3.4.3 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

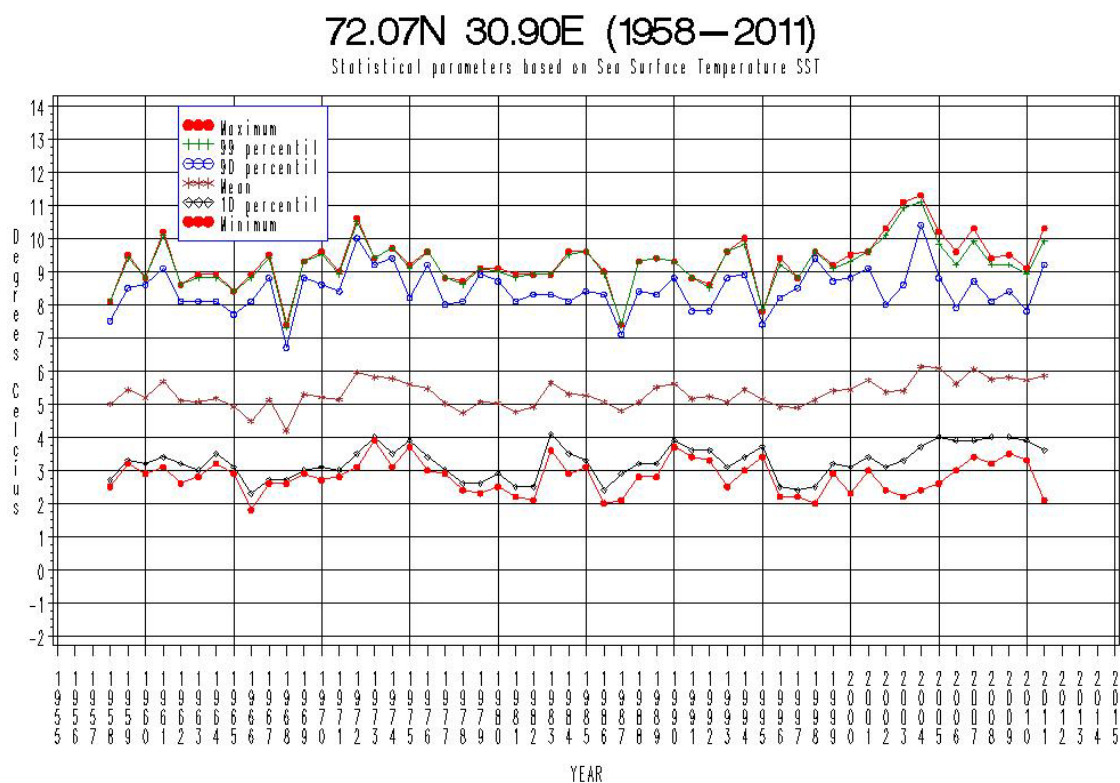


Fig 3.4.4 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011).

NORA10 73.11N 30.77E

Statistical parameters based on Sea Surface Temperature 1958-2011

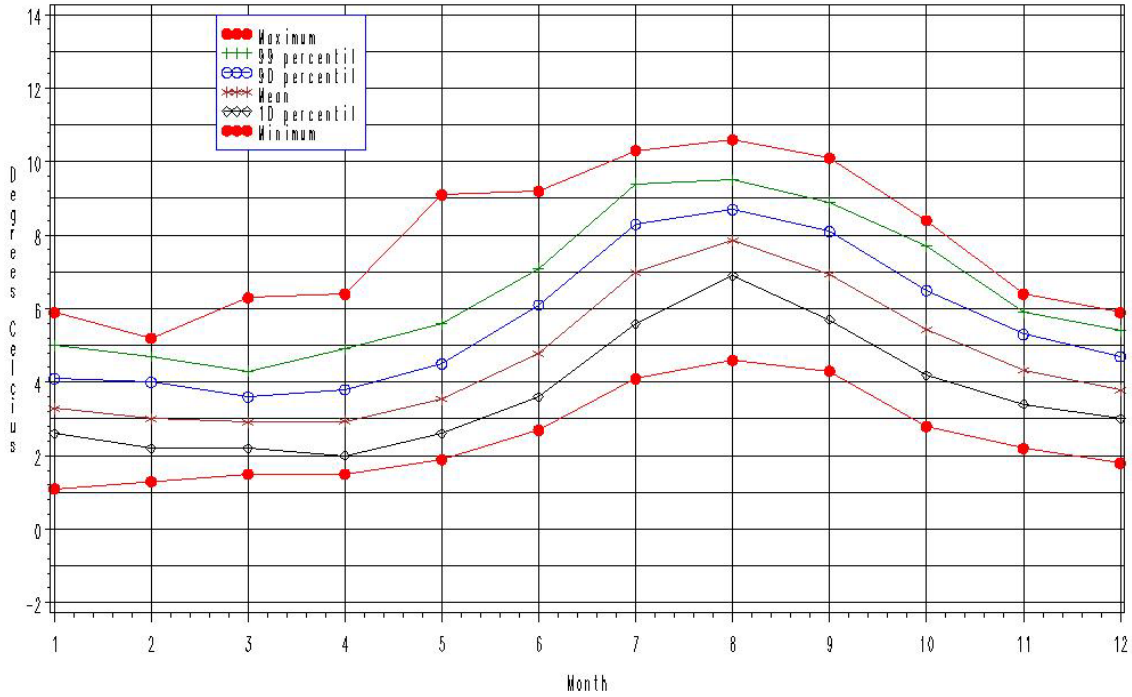


Fig 3.4.5 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

73.11N 30.77E (1958-2011)

Statistical parameters based on Sea Surface Temperature SST

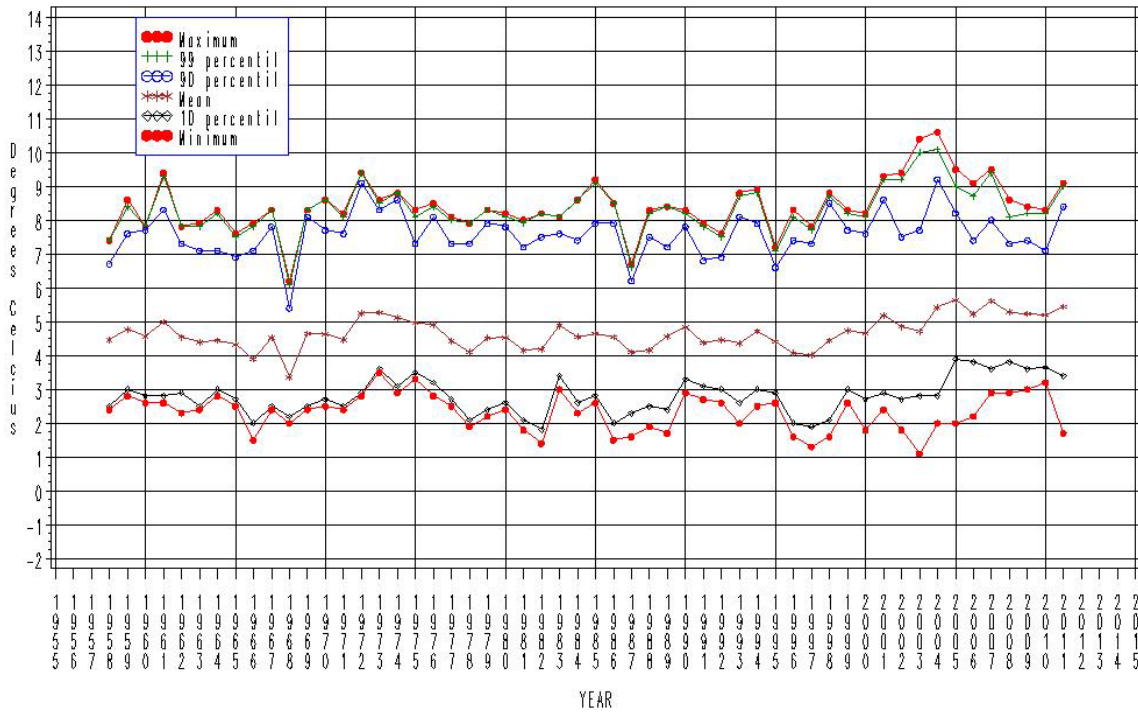


Fig 3.4.6 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011).

NORA10 74.07N 30.79E

Statistical parameters based on Sea Surface Temperature 1958-2011

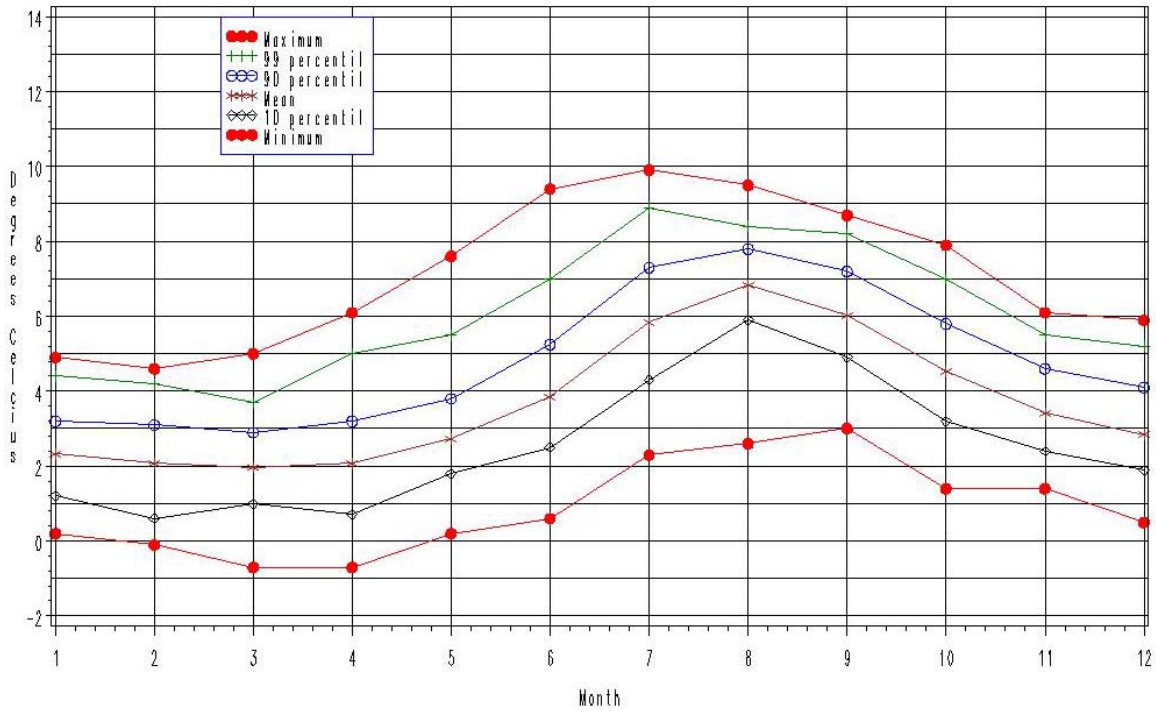


Fig 3.4.7 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

74.07N 30.79E (1958-2011)

Statistical parameters based on Sea Surface Temperature SST

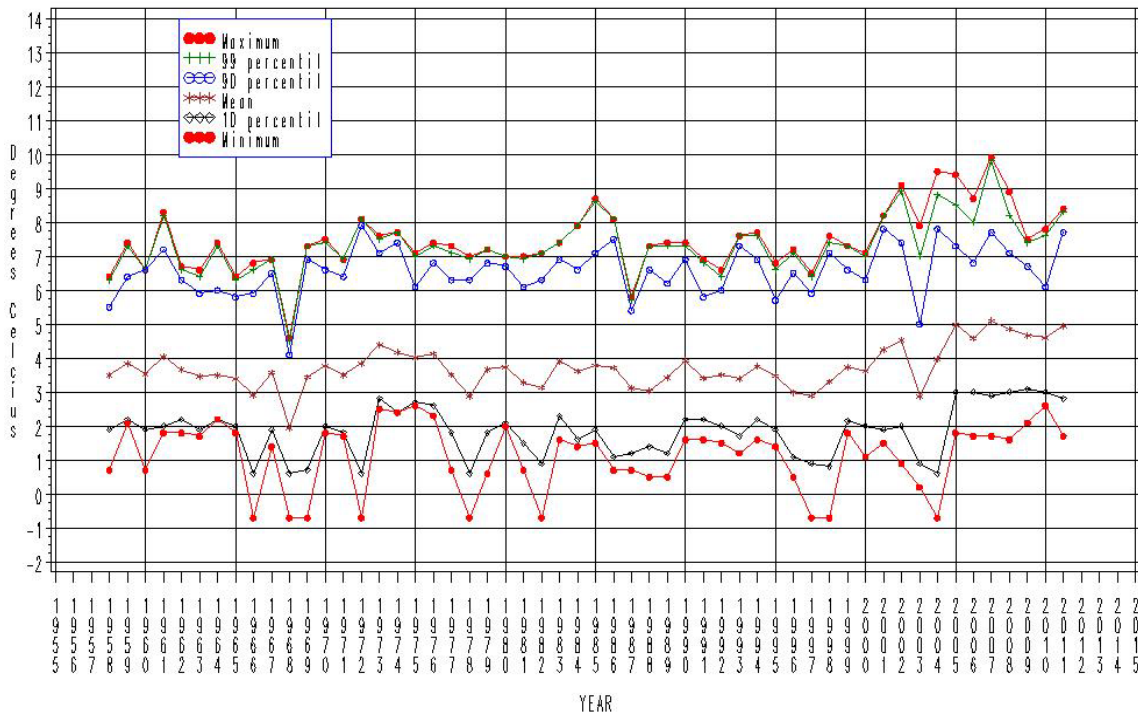


Fig 3.4.8 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011).

NORA10 74.00N 32.88E

Statistical parameters based on Sea Surface Temperature 1958-2011

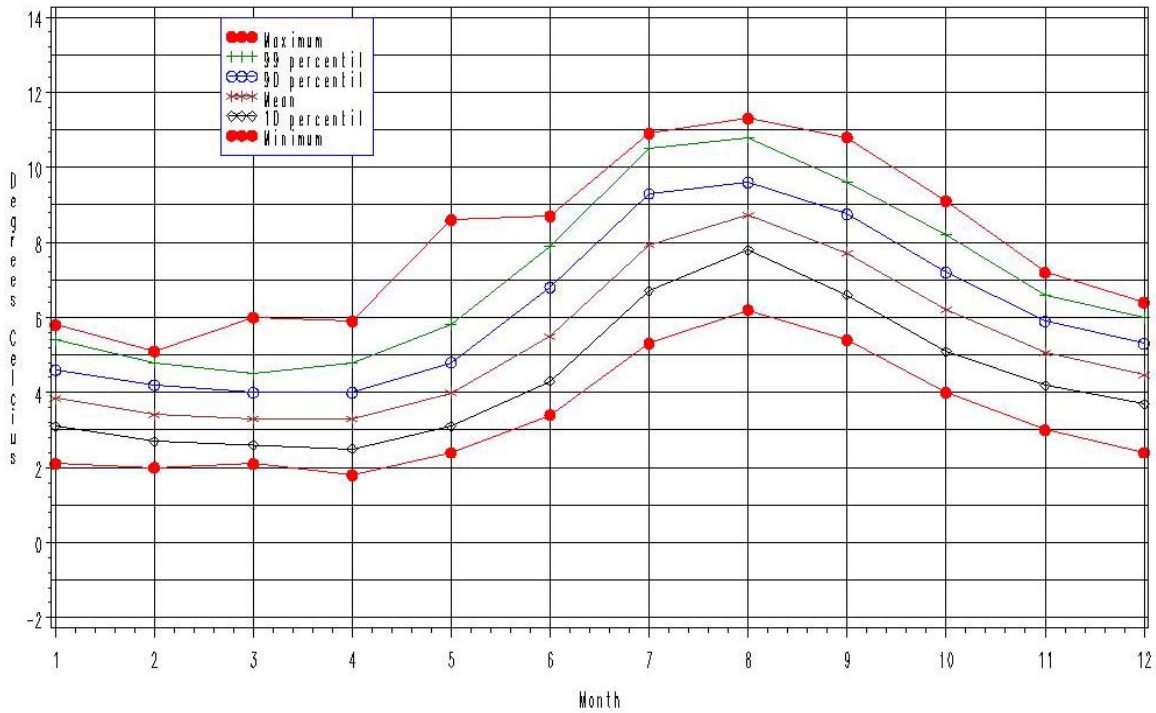


Fig 3.4.9 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på månedsbasis (1958-2011).

74.00N 32.88E (1958-2011)

Statistical parameters based on Sea Surface Temperature SST

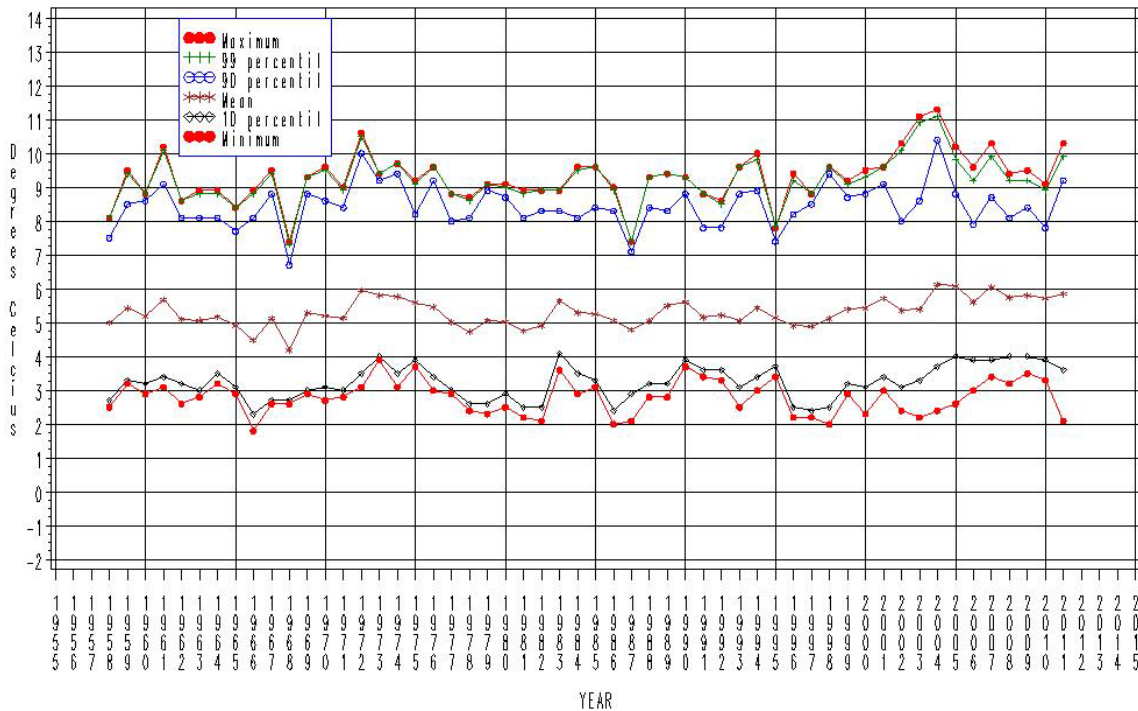


Fig 3.4.10 Maksimum, middel og minimum samt 99, 90 og 10 prosentil på årsbasis (1958-2011).

3.5 Fare (Sannsynlighet) for ising

Til beregning av fare for ising på fartøy er det benyttet en empirisk algoritme (Overland et al. 1986 og Overland 1990). Algoritmen klassifiserer faren for ising som ingen, lett, moderat, sterk og ekstrem. Tabellene 3.5.1-3.5.8 nedenfor angir prosentdel av tiden på månedsbasis for de forskjellige klassene for perioden 1958-2011 for de forskjellige posisjonene. Beregningene er også foretatt for posisjoner som svare til Goliat, Heidrun og Statfjord. Tabellene har også med prosentdel av tid med isdekke. Datagrunnlag er som tidligere NORA10 hindcast.

Lett ising	< 0,7 cm / time
Moderat ising	= 0,7-2,0 cm / time
Sterk ising	= 2,0-4,0 cm / time
Ekstrem ising	> 4 cm / time

Tabellene viser at sannsynligheten for ising i Område 1 øker med økende bredde. I de to nordligste punktene, hvor sannsynligheten for ising er størst, er forholdene nokså like med forekomst av sterk ising på omkring 1,3 % av tiden på årsbasis. For punktene lengre sør er tilsvarende tall i 0,0-0,3 % av tiden.

Lett ising forekommer i middel ca. 17 % av tiden i de to nordligste punktene, mens tilsvarende verdier i de tre punktene lengre sør er 14-16 % på årsbasis.

Tabell 3.5.6 som gir resultatene for posisjonen ved Goliat, angir at sterk ising ikke forekommer i denne posisjonen men moderat ising forekommer i ca. 10 % av tiden på årsbasis som er en del lavere enn tallene fra Område1.

Tabellene 3.5.6 og 3.5.8 viser tall for Heidrun og Statfjord. Moderat ising kan også inntreffe her, men tiden er neglisjerbar.

Tabell 3.5.1 Prosentdel av tiden i posisjon 71,03 °N, 31,04 °Ø med sannsynlighet for: Ingen ising (None), lett ising (Light), moderat ising (Moderate), sterk ising (Severe), ekstrem ising (Extreme) og isdekke (Sea ice).

	None	Light	Moderate	Severe	Extreme	Sea ice
January	54.22	41.49	4.25	0.04	0.00	0.00
February	49.54	45.03	5.32	0.11	0.00	0.00
March	67.44	31.18	1.38	0.00	0.00	0.00
April	81.44	18.39	0.18	0.00	0.00	0.00
May	99.01	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
June	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
July	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
August	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
October	98.69	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00
November	88.54	11.36	0.10	0.00	0.00	0.00
December	67.93	31.27	0.81	0.00	0.00	0.00
Year	84.07	14.94	0.98	0.01	0.00	0.00

Tabell 3.5.2 Prosentdel av tiden i posisjon 72,07 °N, 30,90 °Ø med sannsynlighet for: Ingen ising (None), lett ising (Light), moderat ising (Moderate), sterk ising (Severe), ekstrem ising (Extreme) og isdekke (Sea ice).

	None	Light	Moderate	Severe	Extreme	Sea ice
January	60.35	34.84	4.67	0.13	0.00	0.00
February	56.16	37.61	6.04	0.18	0.02	0.00
March	67.37	30.01	2.54	0.08	0.00	0.00
April	75.08	24.19	0.73	0.00	0.00	0.00
May	97.42	2.58	0.00	0.00	0.00	0.00
June	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
July	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
August	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
October	96.61	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00
November	86.54	13.43	0.02	0.00	0.00	0.00
December	70.76	27.69	1.55	0.00	0.00	0.00
Year	84.33	14.36	1.27	0.03	0.00	0.00

Tabell 3.5.3 Prosentdel av tiden i posisjon 73,11 °N, 30,77 °Ø med sannsynlighet for: Ingen ising (None), lett ising (Light), moderat ising (Moderate), sterk ising (Severe), ekstrem ising (Extreme) og isdekke (Sea ice).

	None	Light	Moderate	Severe	Extreme	Sea ice
January	56.32	32.65	9.80	1.18	0.05	0.00
February	53.39	34.12	11.12	1.20	0.16	0.00
March	60.75	31.04	7.56	0.61	0.04	0.00
April	64.41	32.50	3.07	0.02	0.00	0.00
May	92.47	7.49	0.04	0.00	0.00	0.00
June	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
July	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
August	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	99.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
October	92.93	6.98	0.09	0.00	0.00	0.00
November	79.42	19.31	1.27	0.00	0.00	0.00
December	64.63	29.55	5.41	0.39	0.02	0.00
Year	80.50	16.04	3.16	0.28	0.02	0.00

Tabell 3.5.4 Prosentdel av tiden i posisjon 74,07 °N, 30,79 °Ø med sannsynlighet for: Ingen ising (None), lett ising (Light), moderat ising (Moderate), sterk ising (Severe), ekstrem ising (Extreme) og isdekke (Sea ice).

	None	Light	Moderate	Severe	Extreme	Sea ice
January	47.12	31.03	15.21	4.81	1.22	0.60
February	45.21	31.28	14.54	5.34	1.21	2.41
March	49.56	30.60	14.31	2.12	0.95	2.46
April	53.47	33.47	10.15	1.05	0.01	1.85
May	82.60	15.79	0.41	0.00	0.00	1.20
June	99.93	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
July	99.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
August	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	99.79	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
October	87.22	11.91	0.87	0.00	0.00	0.00
November	69.63	24.44	5.10	0.22	0.00	0.61
December	55.70	27.74	13.20	1.34	0.17	1.85
Year	74.33	17.13	6.11	1.22	0.29	0.91

Tabell 3.5.5 Prosentdel av tiden i posisjon 74,00 °N, 32,88 °Ø med sannsynlighet for: Ingen ising (None), lett ising (Light), moderat ising (Moderate), sterk ising (Severe), ekstrem ising (Extreme) og isdekke (Sea ice).

	None	Light	Moderate	Severe	Extreme	Sea ice
January	45.08	31.80	14.37	4.30	1.40	3.05
February	44.37	32.22	14.81	5.79	1.63	1.18
March	48.42	31.85	14.82	3.42	1.48	0.01
April	50.79	33.40	11.99	1.32	0.04	2.46
May	79.33	16.43	0.60	0.00	0.00	3.64
June	99.91	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01
July	99.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
August	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	99.77	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
October	86.89	12.20	0.91	0.00	0.00	0.00
November	68.37	25.49	4.81	0.10	0.00	1.23
December	54.72	29.19	12.70	1.28	0.25	1.85
Year	73.28	17.67	6.21	1.33	0.39	1.12

Tabell 3.5.6 Prosentdel av tiden i posisjon 71,23 °N, 22,21 °Ø (Goliat) med sannsynlighet for: Ingen ising (None), lett ising (Light), moderat ising (Moderate), sterk ising (Severe), ekstrem ising (Extreme) og isdekke (Sea ice).

	None	Light	Moderate	Severe	Extreme	Sea ice
January	68.47	29.83	1.70	0.00	0.00	0.00
February	65.37	32.78	1.84	0.01	0.00	0.00
March	77.13	22.45	0.42	0.00	0.00	0.00
April	90.58	9.41	0.01	0.00	0.00	0.00
May	99.67	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00
June	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
July	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
August	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
October	98.98	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00
November	92.57	7.42	0.01	0.00	0.00	0.00
December	77.40	22.34	0.26	0.00	0.00	0.00
Year	89.29	10.36	0.35	0.00	0.00	0.00

Tabell 3.5.7 Prosentdel av tiden i posisjon 65,36 °N, 07,14 °Ø (Heidrun) med sannsynlighet for: Ingen ising (None), lett ising (Light), moderat ising (Moderate), sterk ising (Severe), ekstrem ising (Extreme) og isdekke (Sea ice).

	None	Light	Moderate	Severe	Extreme	Sea ice
January	97.89	2.11	0.00	0.00	0.00	0.00
February	97.90	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00
March	99.49	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
April	99.98	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
May	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
June	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
July	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
August	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
October	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
November	99.98	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
December	99.45	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00
Year	99.57	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabell 3.5.8 Prosentdel av tiden i posisjon 61,20 °N, 01,86 °Ø (Statfjord) med sannsynlighet for: Ingen ising (None), lett ising (Light), moderat ising (Moderate), sterk ising (Severe), ekstrem ising (Extreme) og isdekke (Sea ice).

	None	Light	Moderate	Severe	Extreme	Sea ice
January	99.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
February	99.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
March	99.93	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
April	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
May	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
June	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
July	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
August	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
October	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
November	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
December	99.94	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Year	99.97	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00

3.6 Sikt forhold

Parameteren synsvidde (sikt) er basert på en vurdering fra en observatør. Det er derfor bare manuelt betjente stasjoner som har data på synsvidde. De nærmeste betjente vær stasjonene for Område 1 er stasjoner på Finnmarkskysten og stasjonen på Bjørnøya. Nedenfor er forholdene beskrevet ut fra det som fremgår fra observasjonene på disse stasjonene. Stasjonene Svalbard Lufthavn, Ny Ålesund II og Hopen er også tatt med selv om de ligger langt unna.

Med ”**god sikt**” mener vi sikt eller synsvidde som er mer enn 10 km. Det er en del forskjeller mellom stasjonene med hensyn på hvilke perioder som har færrest tilfeller av god sikt. Både Bjørnøya og Hopen har minimum på ca. 50 % av tiden i månedene juli august. Ellers i året ligger prosenten på ca. 60 for disse to stasjonene. Stasjonene Svalbard Lufthavn og Ny Ålesund II har lavest antall tilfeller av god sikt i vinterhalvåret. Prosenten ligger stort sett i overkant av 80 % av tiden. På Vardø radio varierer prosenten i intervallet 80-90 gjennom året.

Med ”**moderat sikt**” mener vi sikt mellom 4 og 10 km. Bjørnøya og Hopen har omtrent den samme forekomst av moderat sikt og prosenten ligger i intervallet 12-19 gjennom året og høyest om vinteren. Svalbard Lufthavn har færre observasjoner av moderat sikt og prosenten varierer i intervallet 2-10 med de største verdiene om vinteren. Ny Ålesund II viser det samme bilde men her varierer prosenten i intervallet 9-14. På Vardø radio varierer prosenten mellom 5-8 gjennom året.

Med ”**dårlig sikt**” mener vi synsvidde på 1-4 km. For Bjørnøya og Hopen er frekvensen av dårlig sikt omtrent den samme som for moderat sikt. For Bjørnøya varierer prosenten i intervallet 10-19 gjennom året og for Hopen i intervallet 11-17 og de største prosentene opptrer i vinterhalvåret. Svalbard Lufthavn har lavest frekvens av dårlig sikt og her varierer prosenten i intervallet 1-6 og med de høyeste prosentene i vinterhalvåret. Ny Ålesund II har noe høyere frekvens av dårlig sikt enn Svalbard Lufthavn og her varierer prosenten i intervallet 6-13 med de høyeste prosentene om vinteren. På Vardø radio er det desember og januar som har størst hyppighet av dårlig sikt med 9-12 % av tiden, mens prosenten varierer mellom 3-7 for de andre månedene.

Tåke o a. Både ren tåke og nedbør kan nedsette sikten til under 1 km. Svalbard Lufthavn har lavest frekvens av tåke og her varierer prosenten i intervallet 0-2 gjennom året. De største prosentene forekommer i sommerhalvåret mens månedene oktober, november, desember og april ikke har observasjoner av tåke i årene 1971-2000. På stasjonen Ny-Ålesund II er hyppigheten av tåke høyere og her varierer prosenten i intervallet 5-7 og det er ingen utpreget forskjell mellom månedene. For Bjørnøya og Hopen er hyppigheten av tåke vesentlig høyere og prosenten er høyest i månedene juni-september hvor den varierer i intervallet 11-27. Resten av året ligger den i intervallet 4-8 prosent på disse stasjonene. Vardø radio har størst hyppighet av tåke i juli-august og februar med 4-7 prosent av tiden. Resten av året ligger den i intervallet 1-3 prosent med unntak for oktober da forekomst av tåke er under 1 prosent av tiden.

Tabell 3.6.1 Prosentdel av tiden synsvidden (VV angitt i m) er i intervallene 0-199 m, 200-499 m og 500-999 m basert på perioden 1971-2000 for Vardø Radio. Summen er prosentdel av tiden det er tåke (VV < 1000 m).

Vardø
Radio

VV	<=	200	500	Tåke %
	199	499	999	
jan	0,56	1,34	1,42	3,33
feb	0,80	1,56	1,80	4,16
mar	0,27	0,86	0,97	2,10
apr	0,19	0,58	0,56	1,33
mai	0,08	0,22	0,73	1,02
jun	0,17	0,92	1,44	2,53
jul	1,34	2,45	3,47	7,26
aug	0,83	1,85	1,72	4,41
sep	0,36	0,44	0,64	1,44
okt	0,08	0,13	0,11	0,32
nov	0,25	0,61	1,00	1,86
des	0,35	0,99	1,18	2,53

Tabell 3.6.2 Prosentdel av tiden synsvidden (VV angitt i m) er i intervallene 0-199 m, 200-499 m og 500-999 m basert på perioden 1971-2000 for Bjørnøya. Summen er prosentdel av tiden det er tåke (VV < 1000 m).

Bjørnøya

VV	<=	200	500	Tåke %
	199	499	999	
Jan	0,78	3,31	2,66	6,75
feb	1,33	3,33	3,39	8,05
mar	1,02	2,66	2,50	6,18
apr	0,72	2,08	1,67	4,47
mai	0,62	3,39	2,37	6,37
jun	1,33	6,42	3,06	10,81
jul	3,47	11,56	4,57	19,60
aug	3,28	9,84	3,33	16,45
sep	1,42	7,03	3,78	12,22
okt	0,38	2,47	2,10	4,95
nov	0,44	1,89	2,11	4,44
des	0,40	2,02	2,20	4,62

Tabell 3.6.3 Prosentdel av tiden synsvidden (VV angitt i m) er i intervallene 0-199 m, 200-499 m og 500-999 m basert på perioden 1971-2000 for Hopen. Summen er prosentdel av tiden det er tåke (VV < 1000 m).

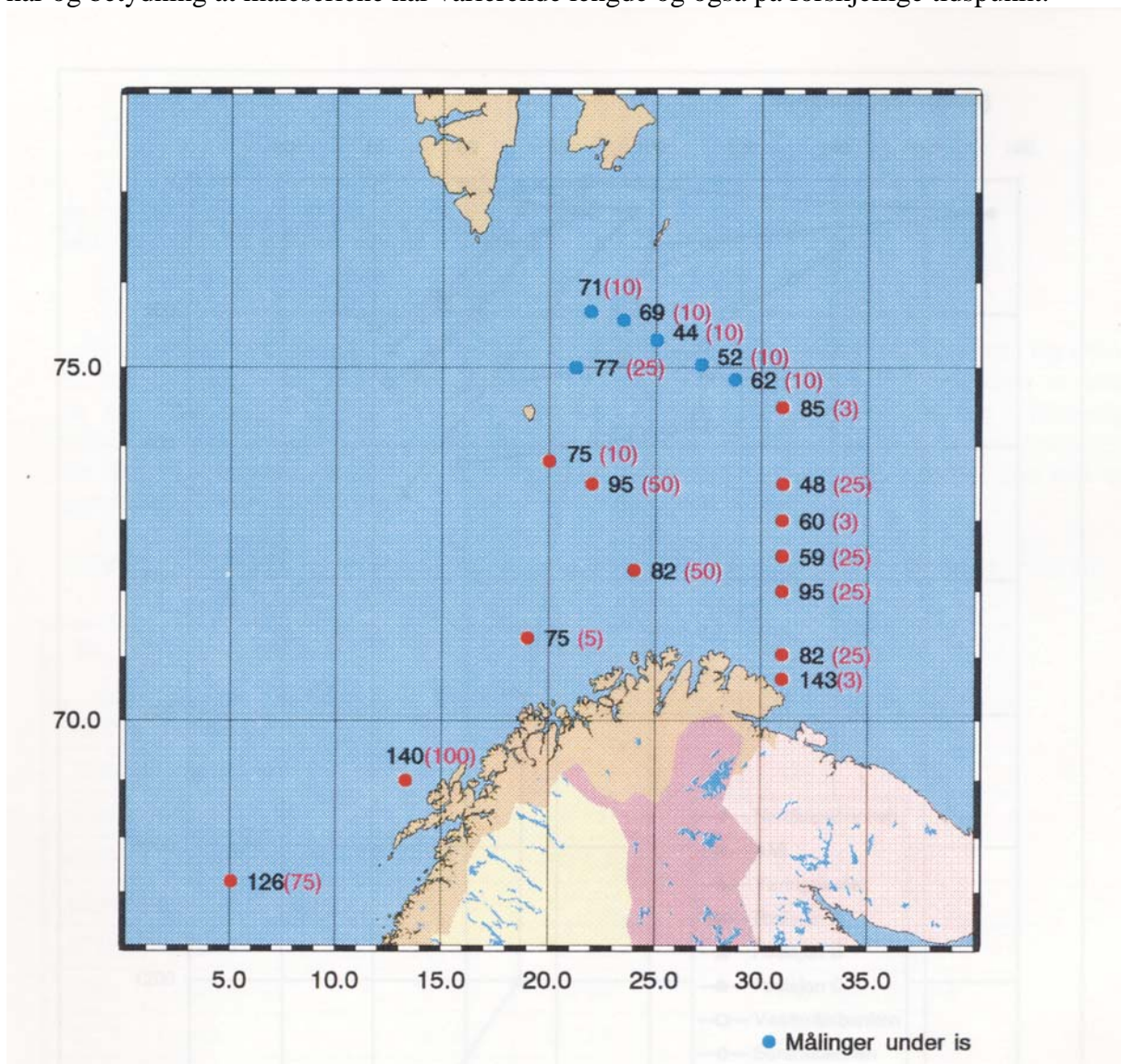
Hopen

VV	<=	200	500	Tåke %
	199	499	999	
jan	1,37	2,61	3,44	7,42
feb	0,91	2,18	3,66	6,75
mar	1,10	2,93	3,63	7,66
apr	0,56	1,97	4,14	6,67
mai	0,67	3,12	2,47	6,26
jun	0,95	6,97	5,80	13,73
jul	3,25	13,01	10,54	26,81
aug	4,04	11,76	7,16	22,96
sep	2,36	5,78	5,86	14,00
okt	0,56	2,69	3,63	6,88
nov	0,28	1,47	3,14	4,89
des	1,42	2,31	2,88	6,61

3.7 Strømforhold

Meteorologisk institutt har et stort prosjekt, Karbiac (kick off i disse tider), støttet av Statoil i samarbeid med Havforskningsinstituttet (HI) hvor målet nettopp er å skaffe denne type informasjon. Her skal det kjøres havmodell, ROMS, med høy oppløsning i re-analyse nettopp for å skaffe grunnlagsdata for offshore i Barentshavet. Prosjektet har en tidsramme stipulert til 2 år fra 1.4.12. Resultatene fra prosjektet vil ikke være generelt åpent tilgjengelige. Her må en ha en godkjennelse fra oppdragsgiver.

På 80-tallet foretok Oceanor strømmålinger i Barentshavet og Norskehavet på oppdrag fra Oljedirektoratet. En oppsummering av målinger og beregninger finnes i Lasse Lønseth (1996). Figur 3.7.1 er hentet fra denne rapporten og viser estimat av 100 års verdier for reststrøm angitt i cm/s for en rekke punkt relevant for Område 1. Reststrøm er målt strøm – tidevannstrøm. Tallene i parentes viser måledypet som varierer en del fra punkt til punkt. Det har og betydning at måleseriene har varierende lengde og også på forskjellige tidspunkt.

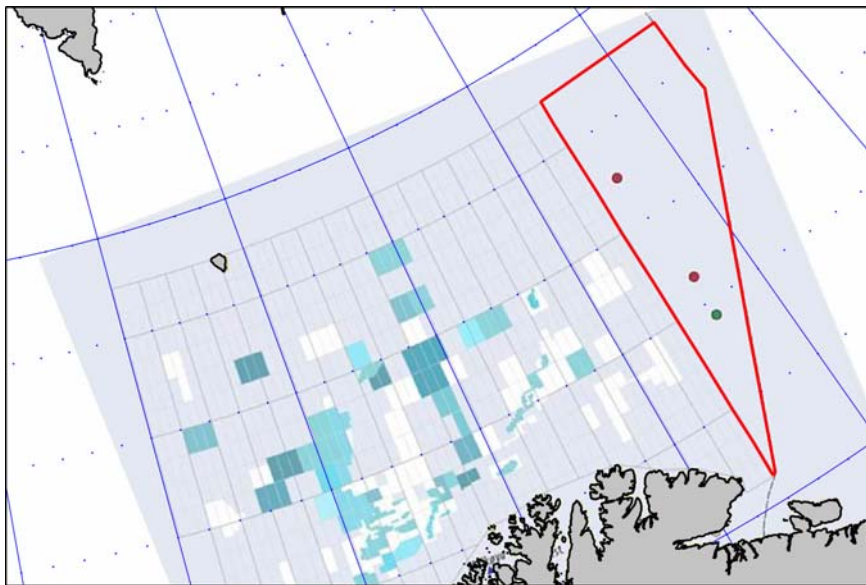


Figur 3.7.1 100-års reststrøm nærmest overflaten i cm/s. Tallene i parentes angir måledypet (m). (Fra Lønseth 1996)

4 Isutbredelse

4.1 Introduksjon

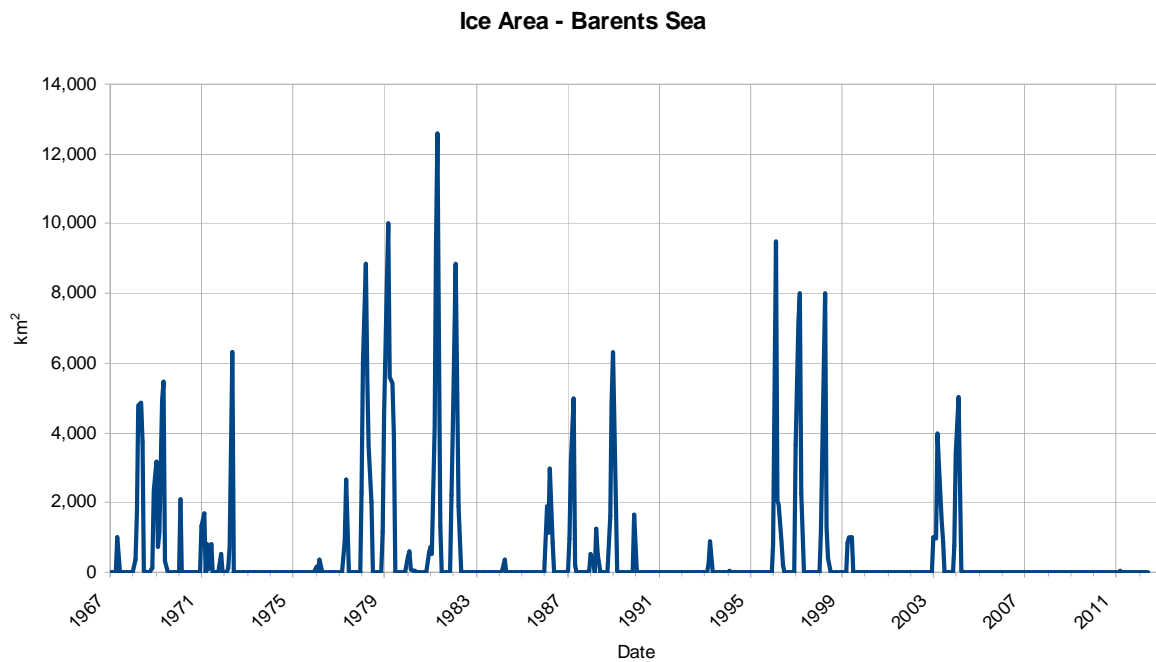
Isutbredelse data er avledet fra iskart tegnet av istjenesten på Vervarslinga for Nord-Norge (VNN). Istjenesten var opprinnelig plassert i Oslo, og produserte ukentlige iskart til juni 1997. Fra juli 1997 er kartene produsert i Tromsø og frekvensen er økt til hver ukedag, unntatt offentlige helligdager. Iskartene inneholder isutbredelse i 6 is konsentrasjons klasser, og databasen dekker perioden januar 1967 til i dag.



Figur 4.1 Område 1 for isutbredelse statistikk (skissert i rødt).

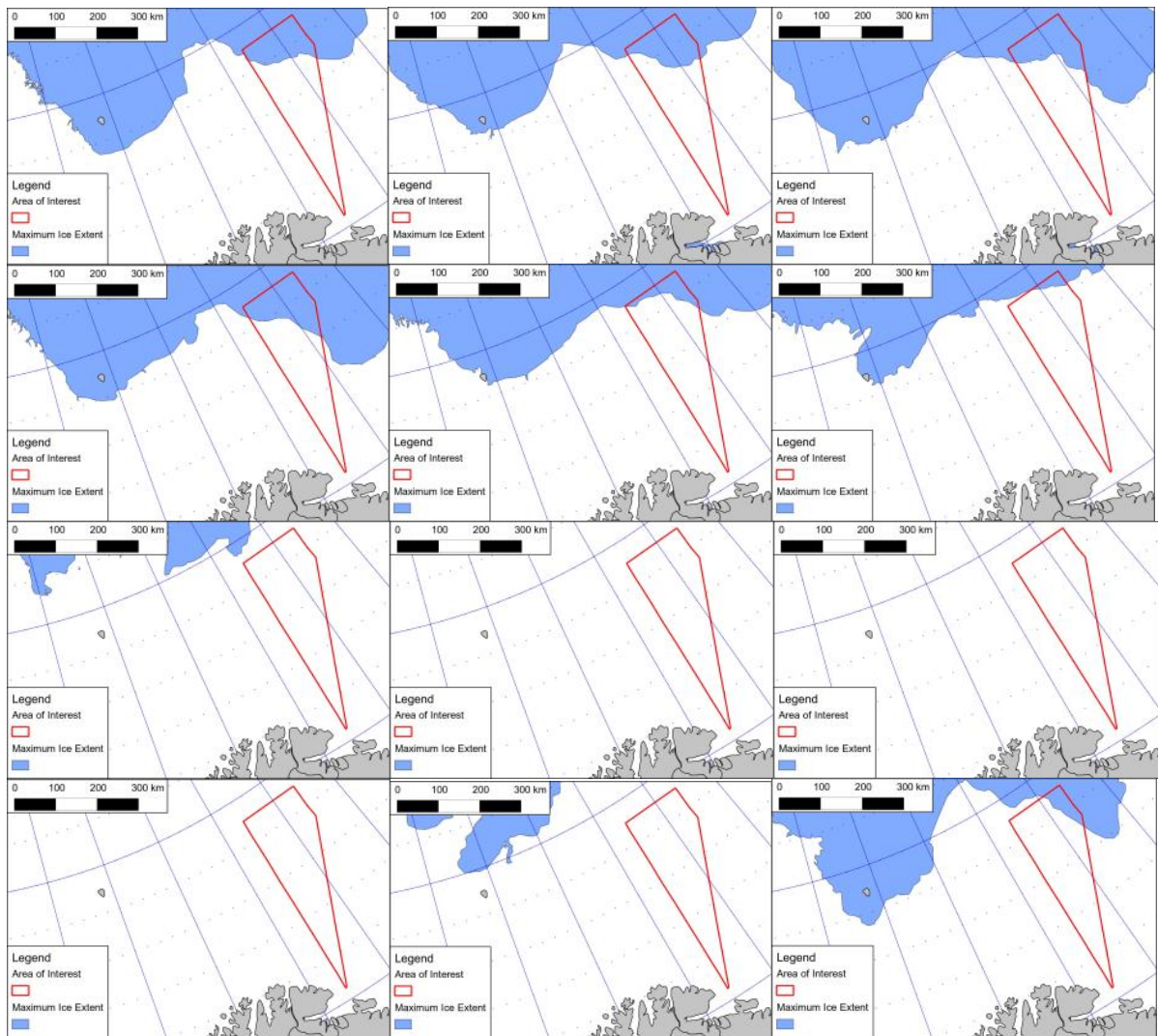
Månedlig isutbredelse statistikk er avledet fra de iskart der de dekker området skissert i rødt i figur 4.1, i det sørlige Barentshavet. Denne regionen dekker et område på 44 152 kvadratkilometer (km²). I løpet av den perioden som dekkes av iskartene er havisen typisk i den nordlige delen av dette området. En har ikke observert at havisen har dekket det meste av Barentshavet og nærmet seg kysten av Finnmark siden 1929 (ACSYS).

4.2 Oversikt

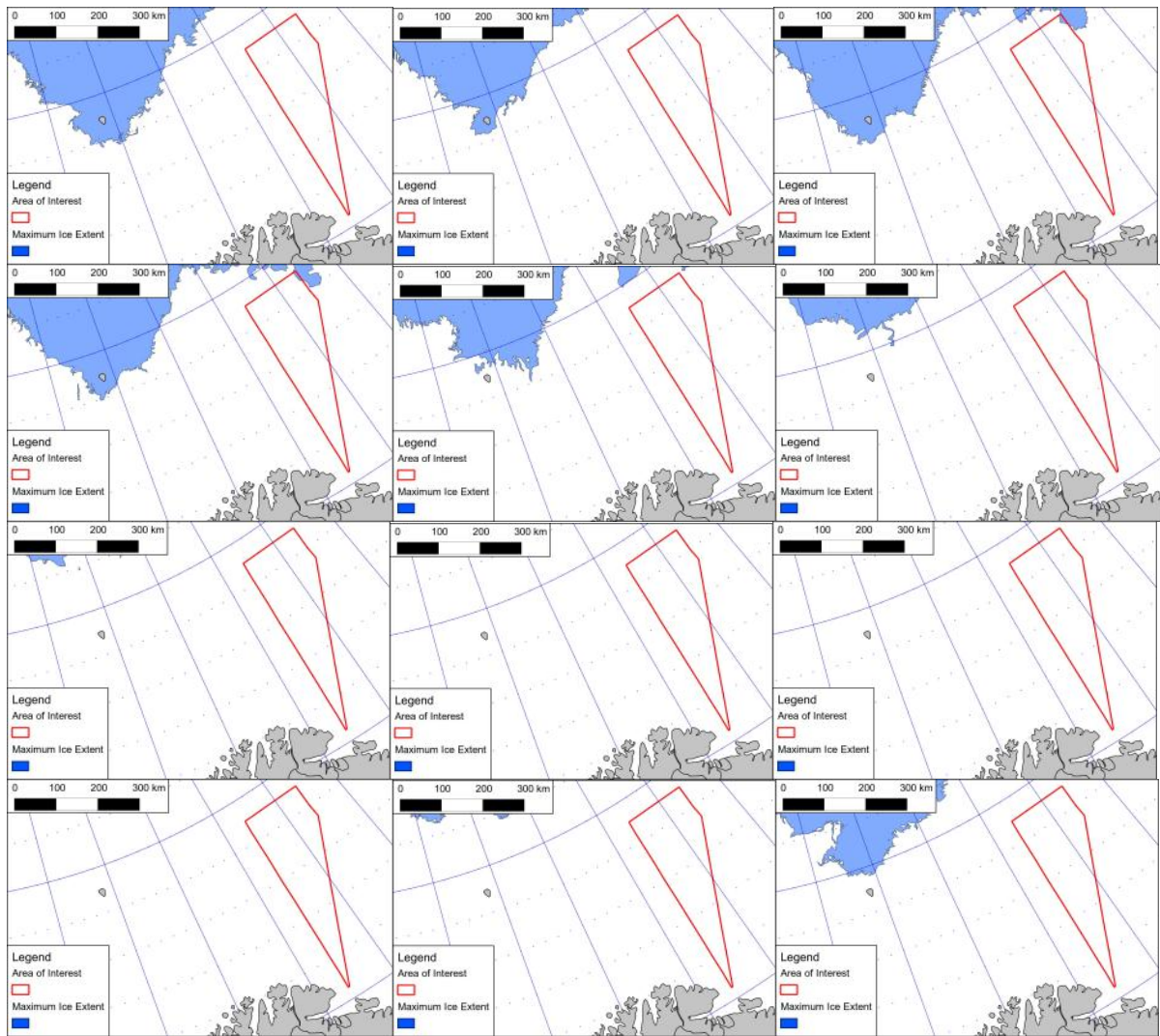


Figur 4.2 Tidsserier av isareal i Barentshavet, 1967 januar til juni 2012

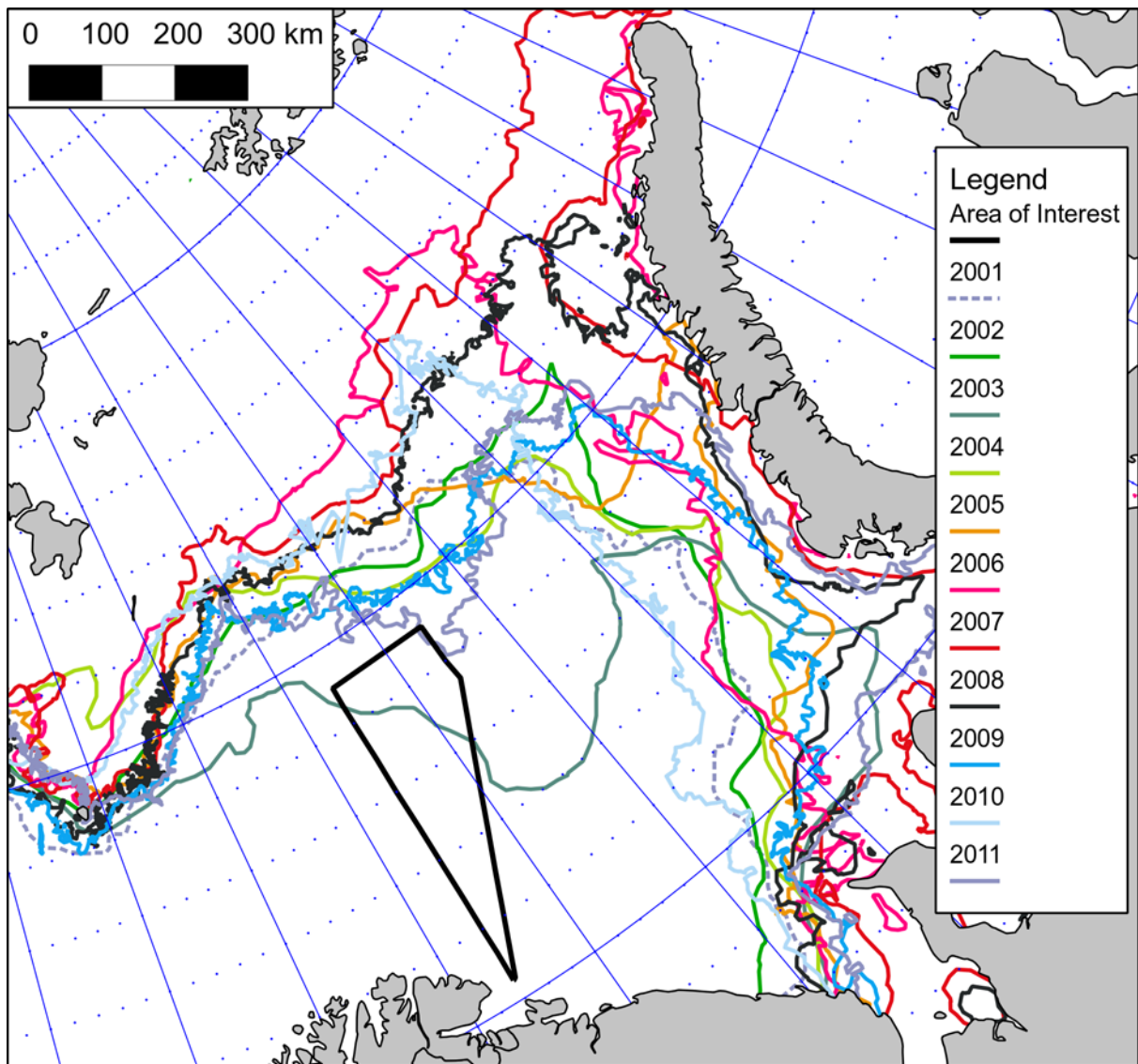
Månedlig isutbredelse, i km², for Område 1 i løpet av perioden som dekkes av iskart er vist i figur 4.2 og verdier gitt i tabell 4.1. Sjøis er sesongbasert, med månedene juli, august, september og oktober nesten isfrie. Det var små forekomster av is tidlig i måleserien, i juli og oktober 1968, juli 1978 og juli 2001. Maksimal isutbredelse var 12 609 km² mai 1981, 28.56 % av det totale arealet. I figur 4.3 er gjengitt maksimal isutbredelse månedsfordelt for perioden 2001-2011 og i figur 4.4 tilsvarende for perioden 2009-2011. Figur 4.5 viser maksimal isutbredelse for hvert enkelt år i perioden 2001-2011.



Figur 4.3 Maksimal isutbredelse 2001-2011, månedsfordelt.



Figur 4.4 Maksimal isutbredelse 2009-2011, månedsfordelt.



Figur 4.5 Årets maksimale isutbredelse 2001-2011.

4.3 Trender

Isutbredelse, etter måned, er vist i figur 4.6. Den generelle trenden i isutbredelse i Barentshavet er nedadgående (Vinje, 2001). Noe periodisitet kan observeres i dataene, særlig at det er topper i isen forekomsten omtrent hvert 9 år, og at disse kan klassifiseres som større eller mindre. Dette er mest merkbart i tiden rundt den maksimale vinter isutbredelse i februar og mars.

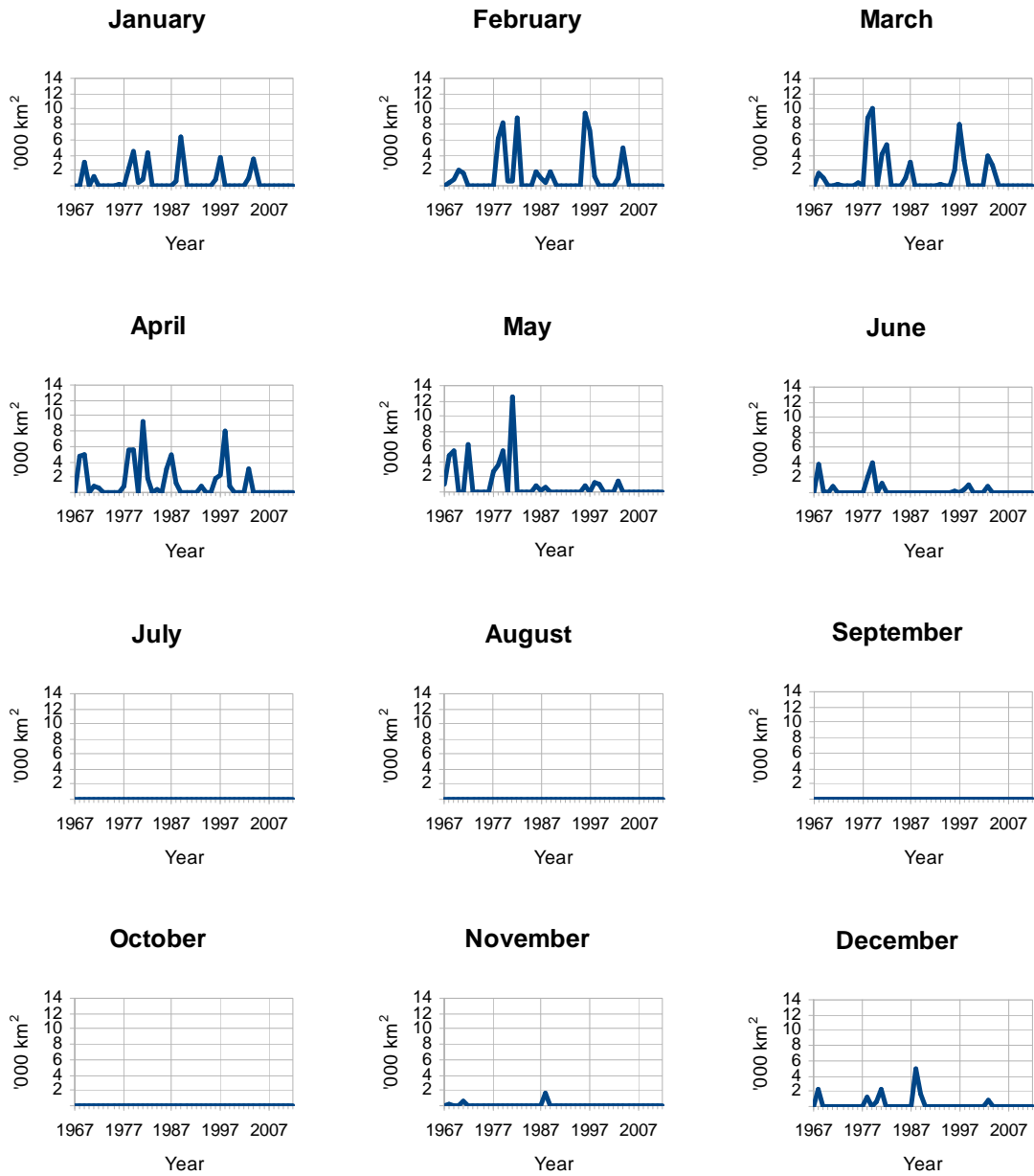
4.4 Forventet utvikling

De observerte store toppene i isutbredelse i mars, forekom i 1979 og 1997, med intervall på 19 år, og de mindre toppene i 1987 og 2003, med 17 års intervall. En analyse av ACSYS databasen i en egen studie viste også at den forrige store toppen i is forekomst var i mars 1963, noe som forsterker denne periodisitet. Det kan derfor forventes at det vil inntreffe en ny stor topp i isutbredelse i perioden 2014-16. Men ettersom den generelle trenden i isutbredelse er

nedadgående, vil denne være av størrelsesorden 6 000 til 8 000 km². Dette er fortsatt høyere enn det som vil skje ved en mindre topp.

Tabell 4.1 Isutbredelse for Område 1, Barentshavet SØ

År	Måned											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1967	0	0	0	0	1,009	0	0	0	0	0	0	0
1968	7	366	1,712	4,785	4,862	3,747	32	0	0	5	129	2,339
1969	3,186	726	1,120	4,911	5,467	305	0	0	0	0	0	0
1970	0	2,077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	1,308	1,705	0	806	99	802	0	0	0	0	533	0
1972	0	0	122	714	6,332	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	173	0	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	884	2,664	0	0	0	0	0	0	0
1978	2,312	6,080	8,870	5,562	3,612	2,008	7	0	0	0	1	1,182
1979	4,538	8,236	10,014	5,599	5,428	3,951	0	0	0	0	0	0
1980	462	585	97	24	29	0	0	0	0	0	0	568
1981	725	539	4,167	9,330	12,609	1,320	0	0	0	0	0	2,207
1982	4,311	8,860	5,452	1,873	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	45	348	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	1,897	1,111	2,989	838	0	0	0	0	0	0	0
1987	47	948	3,164	4,979	188	0	0	0	0	0	0	22
1988	535	412	2	1,253	542	0	0	0	0	0	1,599	4,848
1989	6,322	1,952	38	0	0	0	0	0	0	0	0	1,631
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	248	879	14	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	800	9,502	2,049	1,927	828	213	0	0	0	0	0	11
1997	3,679	7,167	8,004	2,261	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	1,222	3,368	7,990	1,295	418	0	0	0	0	0	0
1999	0	4	7	836	1,022	1,009	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	1,020	960	3,969	3,040	1,505	887	0	0	0	0	0	767
2004	3,401	5,035	2,609	51	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	22	13	4	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Minimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Maksimal</i>	6,322	9,502	10,014	9,330	12,609	3,951	32	0	0	5	1,599	4,848
<i>Gj.sn.</i>	714	1,267	1,229	1,327	1,051	319	1	0	0	0	49	295

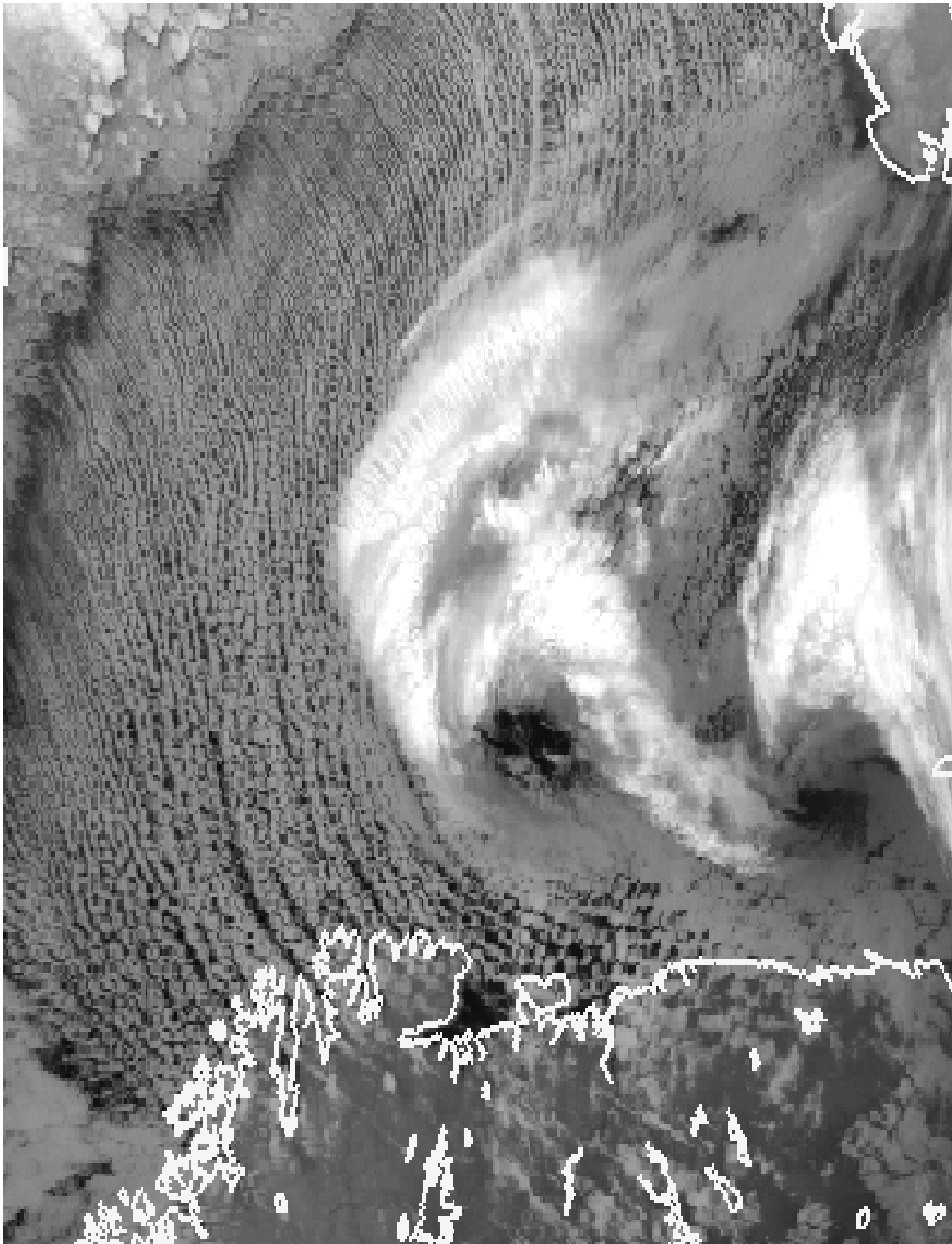


Figur 4.6 Isutbredelse 1967 til 2012, på månedsbasis.

5 Polare Lavtrykk

Det ønskes en utdyping av dette tema og peke på aktuelle tiltak som kan bedre operasjoner under slike (lite forutsigbare) forhold.

- Generell beskrivelse av status,
- Varslingshorisont i dag
- Endring som følge av forventet klimaendring.

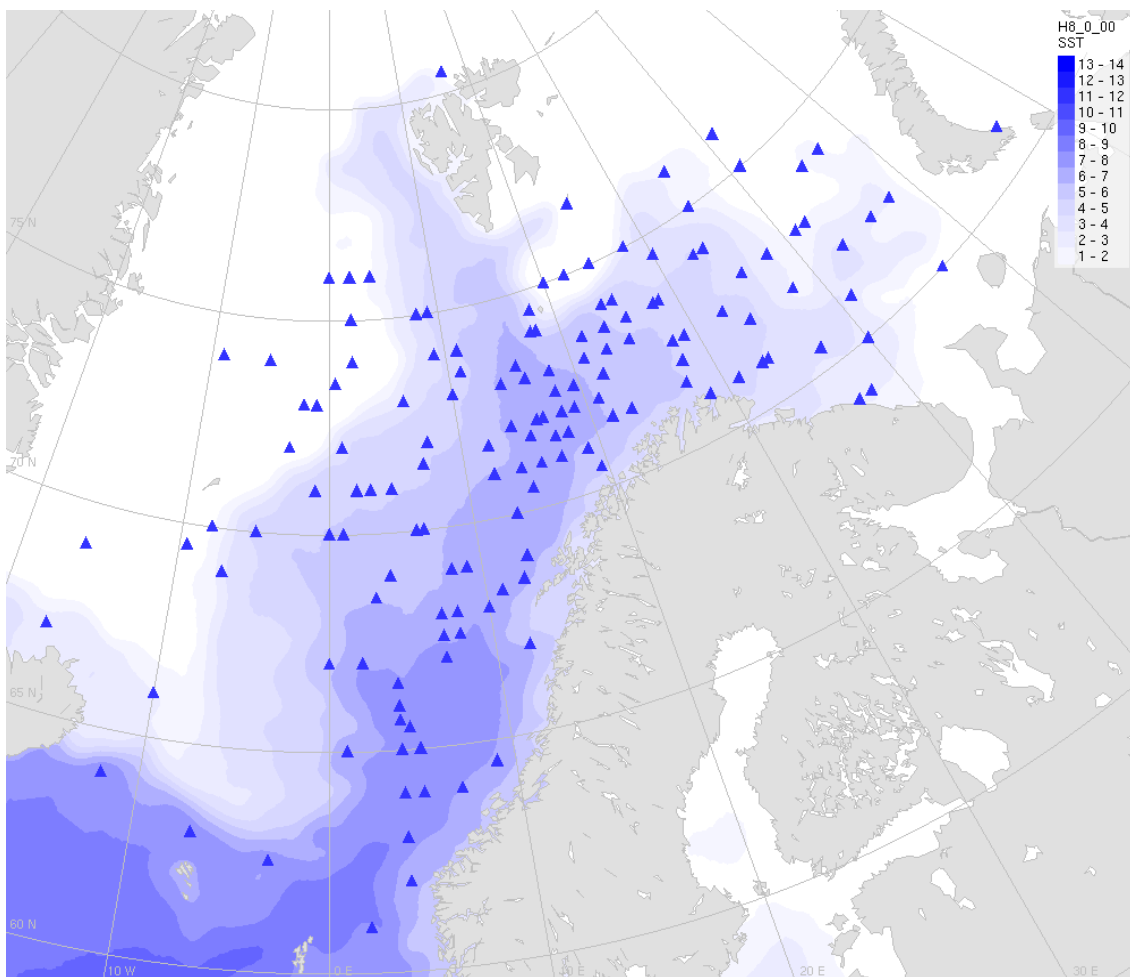


Figur 5.1 Polart lavtrykk nordøst for Varanger den 3. april 2005. Dette lavtrykket gav 70knop vind over en 12-timers periode, og er det sterkeste som er målt i moderne tid. Ill. NOAA/met.no

Generell beskrivelse av status for polare lavtrykk pr. 2012:

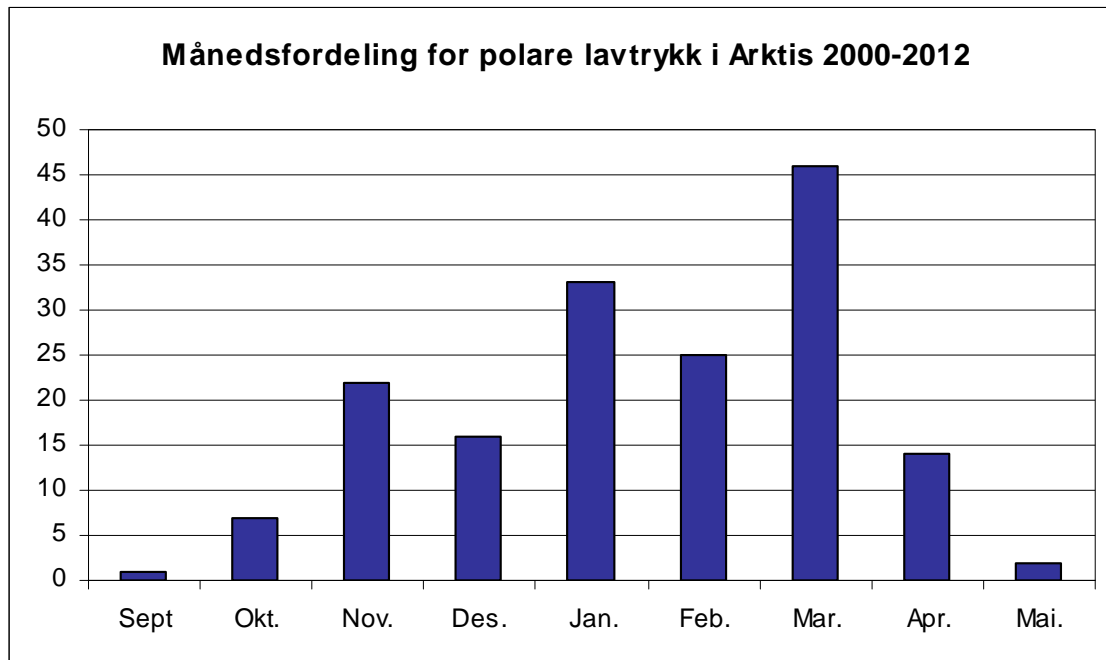
Polare lavtrykk er små, men intense lavtrykk som dannes i de Arktiske havområdene i vintersesongen fra oktober til april. De gir som regel liten storm, og i ca. 30 % av tilfellene full storm rundt deler av senteret. Et potensielt skadelig aspekt med polare lavtrykk er de raske skiftningene; vinden kan øke fra bris til storm på bare få minutter, tilsvarende er bølgehøyden observert å øke med opptil 5m på under en time. Polare lavtrykk følges også av tett snøfall med dårlig sikt, og særlig nær iskanten ofte sterk ising.

Generelt er polare lavtrykk vanskelige å varsle, siden de opptrer i områder med få observasjoner, og fordi de har forholdsvis liten skala i forhold til observasjonsdekningen. Dermed fanges de ofte dårlig opp i værvarslingsmodellene. I de aktuelle områdene Jan-Mayen og Barentshavet SØ er det pr. i dag bare ett varsel tilgjengelig; WMO-varslene for met-area XIX. Dette varslene er pr. i dag basert på resultatene fra de ordinære varslingsmodellene. Selv om disse gir et godt bilde av værtypen, tar de ikke hensyn til den iboende usikkerheten som ligger i ustabile værtyper som polare lavtrykk. WMO-varslene omtaler ikke polare lavtrykk eksplisitt, bare indirekte i form av vind, nedbør og sikt. Varigheten på varslene (opptil 36 timer) gjør også at det er vanskelig å få inn detaljerte varslere for bevegelige værssystemer som har kortere varighet og lokal utstrekning.



Figur 5.2 Dannelsesområdene for polare lavtrykk fra 2000 til 2012, til sammen 166 tilfeller. Dannelsepunktet er angitt med blå trekant. Havtemperaturen er angitt med blå skravering.

Polare lavtrykk opptrer i perioden oktober til mai, med flest hendelser fra desember til mars. Særlig i månedene på vei inn og ut av sesongen, dvs. november og mars, er det stor mellomårlig variasjon. I snitt har det vært ca. 13 polare lavtrykk i hele Ishavet igjennom sesongene fra 2000 til 2012, og en del av disse har to eller flere sentra. Det er ikke grunnlag for å si at det er noe systematisk geografisk skifte i forekomst gjennom sesongen.



Figur 5.3 Månedsfordeling av polare lavtrykk i Norskehavet og Barentshavet som er registrert ved Meteorologisk institutt fra 2000 til 2012.

Om polare lavtrykk i det Østlige Barentshavet:

Som figur 5.2 viser, så avtar forekomsten av polare lavtrykk gradvis østover i Barentshavet, men det området som angis her mellom 32°Ø og 37°Ø er likevel forholdsvis nært kjerneområdet for dannelse av polare lavtrykk. Fra år 2000 til 2012 har Meteorologisk institutt registrert fire dannelser av polare lavtrykk innenfor det angitte området, men man kan regne med at det har vært berørt av mange flere av de lavtrykkene som har blitt dannet i områdene rundt. Det finnes ikke eksakt data på antall, men området har tilfang av polare lavtrykk ved alle vindretninger mellom vest, omkring nord og til sørøst. Et naturlig tilfangsområde kan beskrives som avgrenset av 20 graden øst til Novaja Semlja, og fra Finnmarkskysten til iskanten i nord. Innenfor dette området er det registrert ca. 40 polare lavtrykk fra 2000 til 2012, hvorav en del har bestått av to eller flere sentra. Det er ikke grunnlag for å si at det er noen spesiell månedsvariasjon eller fordeling av vindstyrke i det østlige Barentshavet i forhold til det som er angitt i figurene 5.2 og 5.3.

For tiden er Barentshavet Øst bare rutinemessig dekket av WMO-varslet for met area XIX, og i sørlige deler også av de ordinære bankvarslene til Meteorologisk institutt. Det har imidlertid vært laget spesialvarsler med en skjematisk angivelse av sannsynlighet for polare lavtrykk ved utbyggingene av Snøhvit i 2005 og Eik-feltet i 2012.

Endring i forekomst av polare lavtrykk som følge av forventede klimaendringer:

To studier, Kolstad og Bracegirdle (2008) og Zahn og Storch (2012), konkluderer med at det kan forventes lavere frekvens av polare lavtrykk som følge av forventede klimaendringer. Siden atmosfæren har kortere responstid enn havet, vil temperaturforskjellen mellom hav og luft i Arktis om vinteren avta med økt global oppvarming. Dette vil gi en mer stabil atmosfære, og mindre gunstige betingelse for polare lavtrykk, som utelukkende dannes i instabile luftmasser. Studiene peker også på at iskanten forventes å trekke seg lenger nordover. Dannelsesområdene for polare vil ventelig også flyttes nordover, men det er usikkert hvilken effekt dette vil ha for forekomsten av polare lavtrykk i Ishavet.

Aktuelle tiltak som kan bedre sikkerheten for operasjoner utsatte for polare lavtrykk:

Polare lavtrykk varsles i dag med etablert varslingsmetodikk, stort sett av Meteorologisk institutt i Tromsø. Det brukes stort sett tekstvarsler til landbaserte brukere. Flybransjen har sine egne standardiserte varslingsformat, som til en viss grad dekker opp polare lavtrykk. Til offshore brukes de nevnte WMO-varslene, som gir en forholdsvis kortfattet tekstlig framstilling av forventet vær. I tillegg produseres andre spesialiserte og mer eller mindre automatiserte varsler for vind, bølger, temperatur, etc. til oljebransjen. Felles for disse er at de ikke er spesielt godt tilpasset raskt skiftende og dynamiske værhendelser som polare lavtrykk. Det er derfor behov for nye varslingsformat for slike værhendelser.

Prosjektet 'Sporing av polare lavtrykk'

Prosjektet 'sporing av polare lavtrykk' vil utvikle en metode for å spore polare lavtrykk ved hjelp av et såkalt 'Ensemble Prediction System' (EPS) og vil legge til rette for produksjon av grafiske varsler for sannsynlighet for gitte værhendelser. Prosjektet introduserer flere nye elementer i varslingen av polare lavtrykk:

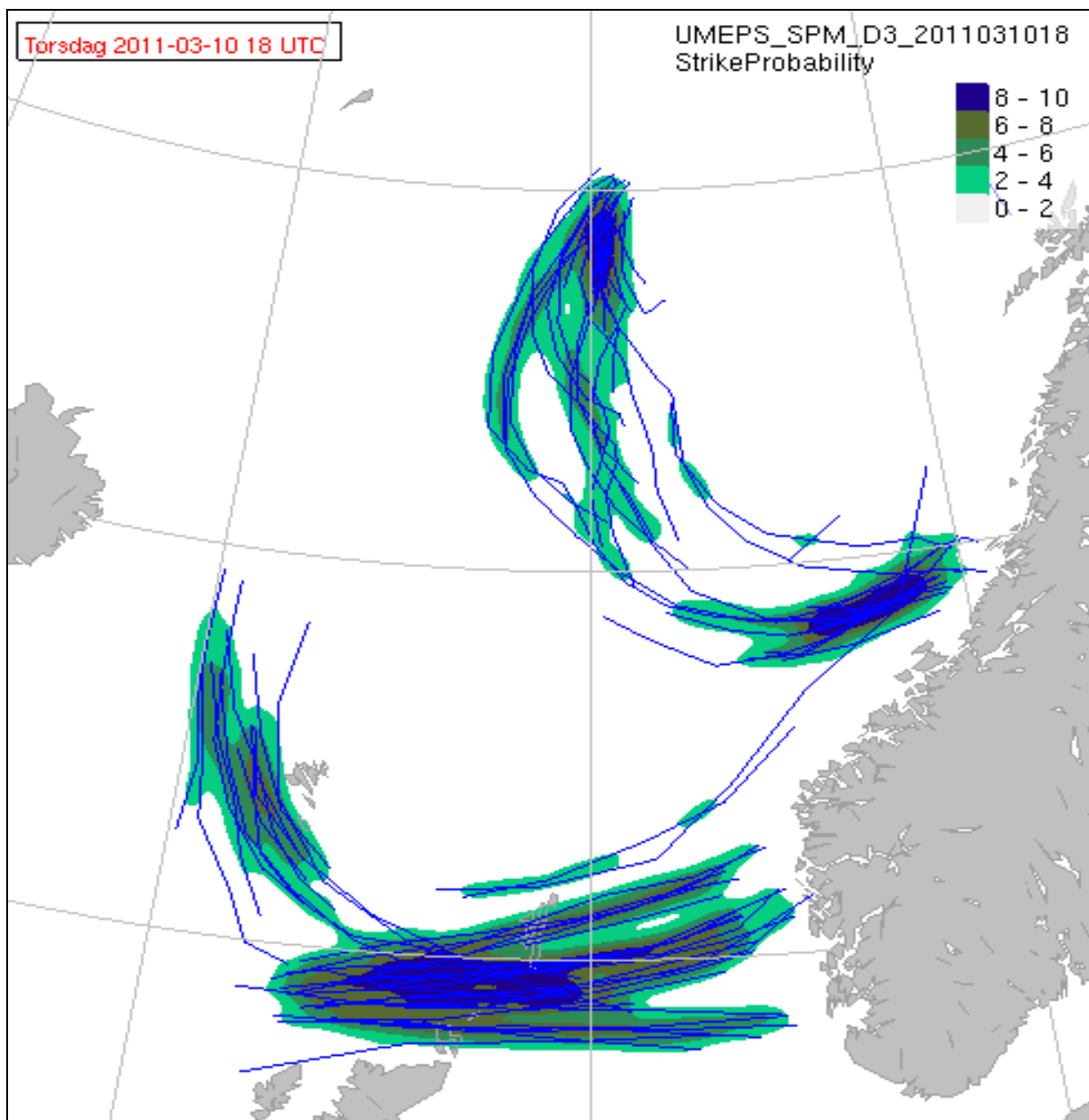
- Det brukes en finskala modell, med oppløsning på 4km, i motsetning til de vanlige varslingsmodellene, som pr. juni 2012 bare har 8 eller 12km oppløsning over Ishavet. Dermed kan man bedre beskrive værphenomener med relativt liten geografisk utstrekning, som for eksempel polare lavtrykk.
- Finskalamodellen vil bli kjørt med et ensemble på 21 medlemmer med en statistisk sett like sannsynlig atmosfærisk utgangstilstand i forhold til observasjonsgrunnlaget. Resultatene vil, i tillegg til å beskrive vær-situasjonen, også si noe om prediktabiliteten og presisjonen i varslene.
- Resultatet blir presentert i form av grafiske varsler for banene til lavtrykkene, se figur 5.4, og som sannsynligheter for sterk vind og nedbør. Disse plottene vil bli presentert via internett på web-portaler som BarentsWatch eller YR.

En del forutsetninger ligger til grunn for at Meteorologisk institutt nå kan realisere dette prosjektet:

- I forbindelse med det internasjonale polaråret 2007-8 og prosjektet IPY-Thorpex, ble det gjort gode målekampanjer på polare lavtrykk, og viktige resultater derfra har lagt til rette for bruk av EPS i forbindelse med varsling av polare lavtrykk.
- Ved Meteorologisk institutt i Tromsø er det opparbeidet en betydelig kompetanse på

- Et nytt tungregneanlegg vil være klart til bruk for Meteorologisk institutt i løpet av sommeren 2012, med økt kapasitet til å kjøre finskalamodeller.
- En økt overordnet satsing ved Meteorologisk institutt på varsling for Nord-områdene.
- Web-portalen BarentsWatch ble åpnet 30. mai 2012, og er en del av Regjeringens Nordområdesatsing. Denne muliggjør mer grafiske og brukervennlige værvarsler.

Prosjektet er et samarbeid innen Meteorologisk institutt mellom forskningsavdelingen i Oslo og værvarslingsmiljøet i Tromsø. Det ble startet i 2011, og ventes ferdigstilt i 2013.



Figur 5.4 Et såkalt Strike Probability Map viser sporene fra de enkelte modellresultatene, med en skravering i forhold til antall baner innenfor et gitt område

6 Referanser

- ACSYS (2003), ACSYS Historical Ice Chart Archive (1553-2002), IACPO Informal Report No. 8, <http://acsys.npolar.no/ahica/report.pdf>.
- Debenard J & Røed LP 2008. Future wind, wave and storm surge climate in the northern Seas: A revisit. *Tellus*. *Tellus*, 60A, 427-438
- Førland, E.J., R.E. Benestad, F. Flatøy, I.Hanssen-Bauer, J.E.Haugen, K. Isaksen, A. Sorteberg og B. Ådlandsvik (2009): "Klimautvikling i Nord-Norge og på Svalbard i perioden 1900-2100." *Norsk Polarinstituttts Rapportserie* nr.128
- Hanssen-Bauer I, Drange H, Førland EJ, Roald LA, Børsheim KY, Hisdal H, Lawrence D, Nesje A, Sandven S, Sorteberg A, Sundby S, Vasskog K&Ådlandsvik B 2009, Klimai Norge 2100 – Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpasning, Norsk Klimasenter.
- Kolstad and Bricegirdle, 2008, Marine cold-air outbreaks in the future; an assessment of IPCC AR4 model results for the Northern Hemisphere, *Climate Dynamics*, Vol 8, 871-885.
- Lønseth, L, 1996, Innsamling av naturdata i Norskehavet og Barentshavet. Sammendrag 1976-1994. Rapport nr. OCN R-96006
- Noer,G. and T. Lien 2010. Dates and Positions of Polar lows over the Nordic Seas between 2000 and 2010, Met.no report 16/2010 (pdf-file).
http://met.no/Forskning/Publikasjoner/Publikasjoner_2010/
- Overland, J E, R W Preisendorfer, A L Comiskey, 1986. Prediction of Vessel Icing, *J Appl Meteor*, **25**(12), pp 1793-1806, doi:10.1175/1520
- Overland, J E, 1990. Prediction of Vessel Icing for Near-Freezing Sea Temperatures, *Weather Forecasting*, **5**(1), pp 62-77, doi:10.1175/1520
- Reistad, M, Ø Breivik and H Haakenstad, 2007. A High-Resolution Hindcast Study for the North Sea, the Norwegian Sea and the Barents Sea, in Proceedings of the 10th International Workshop on Wave Hindcasting and Forecasting and Coastal Hazard Symposium, 13pp
- Reistad, M, Ø Breivik, H. Haakenstad, O.J. Aarnes, B.R. Furevik and J.Bidlot, 2011. A high-resolution hindcast of wind and waves for The North Sea, The Norwegian Sea and The Barents Sea, *J Geophys Res*, **116**, C05019, doi:10.1029/2010JC006402
- Vinje, T. (2001), Anomalies and Trends of Sea Ice Extent and Atmospheric Circulation in the Nordic Seas during the Period 1864-1998, *J. Climate*, **14**, pp. 255-267.
- Zahn,M and H.von Storch, 2012, Investigation of past and future Polar Low frequency in the North Atlantic. in Sharma, S., A. Bunde, D. Baker, und V. Dimri (Eds): Complexity and Extreme Events in Geosciences AGU Geophysical Monograph Series, in press.