

# DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT  
POSTBOKS 320 BLINDERN 0314 OSLO 3  
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.  
48/85 KLIMA

DATO  
07. 11. 1985

TITTEL

VIND OG BØLGEFORHOLD I HAFRSFJORD, ROGALAND  
OG FREIFJORDEN, NORDMØRE

UTARBEIDET AV

KNUT HARSTVEIT

OPPDRAKSGIVER

VESTA HYGEA

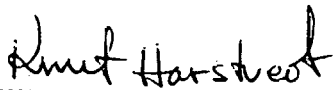
OPPDRAKSNR.

SAMMENDRAG

Ekstremverdier for 2, 10 og 50 år av 10 min middelvind er utarbeidet for Hafrsfjord og Freifjorden. Videre er midlere vindforhold angitt.

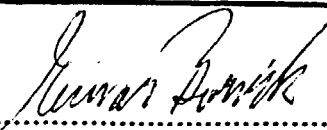
Et røft estimat for midlere bølgeforhold, samt bølgehøyde med 50 års returperiode er angitt.

UNDERSKRIFT



Knut Harstveit

SAKSBEHANDLER



Einar Borvik

For FAGSJEF

## S A M M E N D R A G

	Hafnsfjord	Freifjorden
Dimensjonerende 10 min. middelvindstyrke, 50år:	29m/s	30m/s
	10år:	26m/s
	2år:	22m/s
Mest utsatt sektor	: NV	SV
Midlere vindstyrke på årsbasis	: 4.4m/s	5m/s
Dimensjonerende bølgehøyde, 50 år	: 2m	3m
Midlere bølgehøyde begrenset oppad til	: 0.2m	0.5m

## 1. INNLEDNING

Utgangspunktet for denne rapporten er en forespørsel fra Vesta-Hygea. Etter telefonisk kontakt med R. Sælen, saksbehandler for Vesta-Hygea, ble det enighet om at det er tilstrekkelig med en grov vurdering av bølgeforholdene der konservative verdier for middelverdi og ekstremer kan velges.

## 2. LOKALITETER

Hafresfjord ligger i Rogaland nær Sola flyplass. Fjorden har et indre basseng og et forholdsvis smalt utløp mot havet i nordvest (Fig. 1). Den er 8 km lang, mens indre basseng er nær rektangulært, 5 x 3 km. Dybden er inntil 60 m i indre del.

Landskapet er forholdsvis flatt. Området rundt fjorden er en blanding av skog, dyrket mark og bebyggede områder. På stor skala ligger området sørvest for Langfjellene.

Freifjorden ligger nær Kristiansund (Fig.2). Fjorden er sørvest-nordøst rettet, tildels nord-rettet i nordlige (ytre) del. Fjorden er ca. 4 km bred og 15 km lang. Den er 200 - 300 m dyp. Mot nordvest er fjorden skjermet av øya Frei. Fjellene på begge sider av fjorden har en høyde på 300 - 600 m.

Terrenget stiger fra kysten og innover. Fjorden løper parallelt med kystlinjen, og ligger på nordvestsiden av Langfjellene. Disse er særlig mektige i dette området.

### 3. DATAGRUNNLAG OG VURDERINGER

#### 3.1 Hafrsfjord.

---

##### Vindforhold.

---

På Sola flyplass blir vinden registrert kontinuerlig. Det eksisterer nå en data - rekke på 26 år som er bearbeidet. Det er utført en frekvensfordelingsanalyse der hyppighet og gjennomsnittsverdier av ulike sektorer er beregnet (Tab.1). I denne tabellen er også angitt frekvensfordelinger i ulike styrkeintervaller. Gjennomsnittelig vindhastighet er beregnet til 4.4 m/s. En tilsvarende månedsstatistikk er gitt i tabell 1b.

Det er også utført en ekstremverdianalyse etter Gumbel's metode (1) for 10 min. middelvind. Ekstremverdien med 50 års returperiode er beregnet til 29 m/s. Tabell 2 gir for øvrig verdier for ekstrem middelvind i 4 sektorer og retningsuavhengig verdi. Dette er gjort for returperiodene 2, 10 og 50 år. Analysen er utført for to sesonger, vinter (september - april) og sommer (mai - august). Vinterverdiene er også identiske med årsektremene. Nærmere månedsanalyser er ikke utført, men det kan opplyses at sannsynligheten for sterk vind stiger raskt fra sommer til vinter i begge ender av vintersesongen, mens sommersesongen representerer en mer flatt "vindu".

Den retningsuavhengige verdi er bestemt ut fra Gumbel's ekstremverdimetode. Sektorverdiene er funnet ved å sammenligne verdier fra en kortere periode (2).

Sola - verdiene kan ansees representative for Hafrsfjord da terrenget er flatt og avstanden til fjorden kort.

##### Bølgeforhold.

---

Det er utført noen få analyser av bølgehøyder i en del fjorder på sørlige del av Vestlandet, se f.eks. (2). Samtlige av disse verdiene ligger i området 1 - 3 m for dimensjonerende bølgehøyde (50 -års bølgen). Da Hafrsfjord er lite utsatt for sjø fra havet, er det temmelig sikkert at en finere analyse ikke vil gi verdier over 2m, sannsynligvis ligger verdien en del lavere. Verdien 2m representerer således en tilstrekkelig konservativ verdi.

Etter samme prinsipp kan gjennomsnittelig bølgehøyde vurderes til å ligge innenfor 0.2 m.

Sesongvariasjoner er ikke vurdert, men disse følger i stor grad vindforholdene.

Skulle en ønske nærmere vurderinger, er det nødvendig å kjøre en bølgemodell for fjorden med bl. a. topografiske inngangsdata. Dette medfører et vesentlig merarbeid i forhold til denne rapport og må i tilfelle bestilles spesielt.

### 3.2 Freifjorden.

---

#### Vindforhold.

---

Vigra flystasjon har registrerte vinddata fra 26 år. Det er utført tilsvarende analyser for Vigra som for Sola. Imidlertid er det foretatt en finere retningsanalyse for ekstremvinden, slik at hele materialet er benyttet og at inndelingen gjelder 8 sektorer. Gumbel's ekstremverdianalyse er benyttet på materialet som helhet, mens det ved retningsbestemte ekstremer er benyttet en spesiell teknikk:

For verdier med returperioder under 1/4 av tidsrekken er ekstremene plukket direkte ut av tidsrekken. 2-års verdien blir således identisk med medianverdien.

For verdier med lengre returperioder (10 år og oppover for Vigra) er ekstremverdien for alle retninger satt til den mest utsatte sektor. For Vigra kommer de 5 høyeste årseksremene fra sørvest slik at denne metode synes fornuftig. Det er så beregnet et middeltall for de 5 høyeste verdiene i hver sektor. Sørvestverdien får vekt 1.00, mens de andre sektorene blir vektet i forhold til styrken av denne. Vekttallene for de forskjellige sektorer multipiseres så med totalekstremene. Derved fremkommer ekstremverdier innenfor alle 8 sektorer.

Det hele gir så resultatene listet opp i tabell 5. For videre vurderinger må vi se litt på representativiteten til Vigra i forhold til Freifjorden. Tabell 3 og 4 viser en frekvensanalyse for Kristiansund og Vigra. Vi ser at disse ligger meget nær hverandre. Tabell 4b viser en tilsvarende månedsstatistikk for Kristiansund.

Det ville sprengte oppgaven å foreta en full ekstremverdianalyse også på Kristiansund-dataene. Den gode sammenhengen mellom Vigra og Kristiansund letter imidlertid vurderingene for Freifjorden. Vi ser lett av Fig. 2 at Freifjorden er skjermet av øya Frei ved nordvestlige og vestlige vinder. Fjordens sørvestlige orientering gjør derimot sørvest til en utsatt sektor. Selv om vindfeltet vanligvis bremses hurtig ned innenfor kystlinjen, blir dette motvirket av føringseffekter i fjorden. En må derfor regne med at sørvestvinden er like sterk i Freifjorden som på Vigra. Bare målinger vil kunne bekrefte/ avkrefte dette.

Også nordøstvinden ventes omtrent like sterk i Freifjorden som på Vigra. Likeledes er sørlige og nordlige vinder omtrent like sterke begge steder. Imidlertid vil vinden fra disse retninger være noe svakere i indre del av fjorden. Sørøstlige og østlige vinder er svake i hele ytre delen av Møre og Romsdal pga. skjerming fra Langfjellene.

Konklusjonen blir at Vigra - verdiene kan brukes for Freifjorden dersom vi reduserer vest og nordvestverdiene med 5 m/s. Dette vil ikke slå ut på totalekstremene siden det er sørvesten som vesentlig bidrar til denne. Dimensjonerende 10 min. middelvind med 50 års returperiode i Freifjorden er således beregnet til 30 m/s, retning sørvest. Øvrige verdier er gitt i tabell 6.

Det er ikke utført sesongberegninger av ekstremene i dette området. En kan imidlertid få en idé om sommerforholdene ved å redusere vinterekstremene etter samme forhold som en finner på Sola, og så plusse litt på pga. usikkerhet. Dette overlates til kunden.

Midlere vindstyrke i 26 - årsperioden på Vigra er beregnet til 5.4 m/s. Med en forsiktig reduksjon for Freifjorden er det således rimelig å anslå verdien her til 5m/s.

#### Bølgeforhold.

-----  
Freifjorden er ventelig noe mer utsatt for bølger fra havet enn Hafrsfjord. Men siden det bare er nordlige vinder som gir sjø inn fra havet skulle ikke forholdene være spesielt ille. Et anslag på 3 m for 50 - årsbølgen må derfor ansees for tilstrekkelig konservativt. Midlere forhold ligger innenfor 0.5m. Bare en full bølgemodellanalyse vil kunne gi bedre estimater enn dette. Dette vil medføre et stort merarbeid og må i tilfelle bestilles spesielt.

#### 4. REFERENSER

- (1) Gumbel E.J.. Statistics of Extremes. Columbia University Press. New York, 1977.
- (2) Fikke S.M., and Johansen K.. Nedstrandsfjorden. Extreme Winds and Waves. DNMI rap. 26/85 Klima. Oslo 1985.

Tabell 1. Vindstatistikk for Sola 1957-84

N: antall observasjoner  
 C: frekvens av vindstille  
 VM: midlere vindhastighet i m/s  
 FM: midlere vindstyrke i Beaufort  
 OG: retning i dekadgrader (36=N, 09=Ø, osv.)  
 F: vindstyrke i Beaufort  
 ND: frekvens av alle obs. innen hver sektor  
 FDM: midlere vindstyrke for hver sektor  
 NF: frekvens av alle obs. for hver vindstyrke

SOLA	1957 1984												ND	FDM	
	YEAR														
HRS. 00,06,12,18 GMT	N=40908 C= 8.9% VM= 4.4M/S FM=2.8 B														
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
36N		1.3	2.2	2.5	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0					8.7	2.9
03		1.2	1.1	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0						3.0	1.9
06		1.1	0.9	0.4	-0.1	0.0								2.5	1.9
09E		1.2	1.0	0.8	0.8	0.2	0.1	0.0	0.0					4.0	2.6
12		2.6	2.5	2.3	2.0	0.9	0.5	0.1	0.0					10.9	2.8
15		2.2	2.5	2.8	3.3	1.7	0.7	0.2	0.0					13.5	3.2
18S		1.7	2.1	3.0	3.8	1.6	0.6	0.1	0.0					12.8	3.3
21		0.6	1.0	1.6	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0					5.9	3.3
24		0.5	0.8	1.3	1.4	0.4	0.2	0.0	0.0					4.7	3.2
27W		0.6	1.1	1.5	1.3	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0				5.4	3.2
30		1.0	1.9	2.6	2.1	0.6	0.3	0.1	0.0		0.0			8.7	3.1
33		0.8	1.7	2.9	3.5	1.3	0.5	0.1	0.0	0.0				10.9	3.4
NF		14.8	18.8	22.5	22.3	8.6	3.4	0.7	0.1	0.0	0.0				
FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION															
19-01		4.1	17.2	24.2	28.2	14.8	8.2	2.4	0.6	0.1	0.0			C	0.1
01-07		9.6	19.7	22.8	23.9	13.1	7.4	2.2	0.7	0.1	0.0	0.0			0.5
07-13		2.9	10.8	23.8	31.1	17.8	9.6	3.0	0.8	0.1	0.0				0.1
13-19		1.6	8.0	21.4	34.0	19.8	11.3	3.0	0.7	0.1	0.0				0.1

SOLA

JANUARY 1961-1975

MARCH 1961-1975

MRS. 05,12,15 GMT MRS. 05,12,15 GMT

N=1395 C= 8,6 % V=4,9 M/S FM=3,0 R N=1395 C= 5,7 % V=4,0 M/S FM=3,0 R

DD	F1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDH
364	0,9	1,4	1,7	0,8	0,4	0,1								5,4	2,8
03	1,2	3,9	0,6	0,1										2,9	1,9
06	1,2	1,2	0,7	0,1	0,1									3,4	2,0
09E	1,2	1,6	1,6	1,5	0,4	0,1								6,6	2,8
12	3,5	3,1	3,6	4,1	1,9	1,4	0,2	0,1						17,9	3,2
15	3,3	2,8	4,2	4,4	2,9	2,2	0,9	0,1						20,7	3,5
18S	2,1	2,3	3,4	4,3	2,5	1,3	0,4	0,1						16,4	3,5
21	0,6	0,5	0,6	1,6	0,1	0,1								3,7	3,1
24	0,1	1,4	1,1	1,3	0,8	0,1	0,1							3,9	3,7
27W	0,3	0,4	0,5	0,7	0,5	0,3	0,2							2,2	3,9
30	0,6	0,5	1,1	1,1	0,6	0,1	0,1							4,2	3,3
33	0,4	0,4	0,7	1,3	0,2	0,3	0,1							3,4	3,5
VF	15,6	15,4	20,1	21,5	10,5	5,9	2,0	0,3							

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 2,8 13,3 15,5 25,4 19,6 14,6 6,2 2,4 0,2  
 07-13 6,5 15,1 17,0 26,7 15,3 12,9 4,5 2,2  
 13-19 3,7 15,7 18,5 27,3 14,6 12,9 6,2 3,6 0,4

SOLA

FEBRUARY 1961-1975

MARCH 1961-1975

MRS. 05,12,15 GMT MRS. 05,12,15 GMT

N=1269 C=10,4 % V=4,3 M/S FM=2,7 R N=1350 C= 5,0 % V=4,7 M/S FM=3,0 R

DD	F1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDH
364	1,4	1,9	2,0	2,1	0,7	0,4	0,1							8,6	3,0
03	2,1	1,1	0,8	0,1										4,3	1,7
06	2,0	3,7	0,4	0,2										3,3	1,6
09E	2,1	1,9	0,5	1,2	0,2	0,1								5,0	2,3
12	4,1	4,0	2,8	2,6	1,3	0,6	0,2							15,8	2,7
15	2,9	3,2	2,8	4,0	1,9	1,3	0,1	0,1						16,8	3,2
18S	2,6	2,7	2,6	3,9	1,4	0,6								13,9	3,0
21	0,6	1,2	1,2	0,9	0,6									4,5	3,0
24	0,5	0,4	0,8	1,3	0,5	0,1								3,5	3,3
27W	0,9	0,2	0,9	1,2	0,5	0,5	0,1	0,1						4,3	3,6
30	0,6	0,5	0,7	1,5	0,5	0,3	0,4	0,1						4,6	3,8
33	0,6	0,3	0,7	1,7	0,6	0,6	0,1							5,2	3,6
VF	20,6	17,7	16,1	21,4	8,3	4,4	0,9	0,2	0,1						

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 2,8 13,2 20,8 24,3 13,7 12,8 4,7 1,9 0,7  
 07-13 7,8 21,3 19,1 23,6 14,7 7,5 4,5 1,2 0,2  
 13-19 4,7 15,3 22,0 23,2 13,7 10,9 5,0 3,7

C

SOLA

APRIL 1961-1975

MRS. 05,12,15 GMT

N=1350 C= 5,0 % V=4,7 M/S FM=3,0 R

DD	F1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDH
364	1,3	2,3	4,1	3,0	1,3	0,1								12,0	3,1
03	0,7	1,7	0,4	0,1	0,1									3,0	2,0
06	1,0	1,4	0,8	0,3										3,6	2,1
09E	1,3	1,0	1,4	0,9	0,1	0,1								4,8	2,6
12	1,7	1,8	1,6	2,4	0,7	0,7								8,9	3,1
15	1,2	1,5	1,9	2,9	1,9	0,8	0,1							10,3	3,6
18S	0,7	1,4	2,0	4,4	2,3	0,3	0,1							11,3	3,7
21	0,4	0,9	1,8	2,4	0,7	0,1								6,2	3,4
24	0,3	1,1	1,0	1,3	0,2	0,1								3,9	3,1
27W	0,9	3,0	3,1	1,0	0,2	0,1								8,2	2,6
30	0,7	3,4	3,5	1,6	0,7	0,4								12,2	2,9
33	0,7	1,3	3,9	3,6	1,6	0,6	0,1							12,5	3,5
VF	10,9	21,3	25,4	24,1	9,9	3,0	0,4								

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 1,1 12,4 28,0 31,6 16,2 7,3 3,1 0,2  
 07-13 0,2 29,6 31,6 20,2 9,1 2,9 0,4  
 13-19 1,6 21,8 39,3 21,6 12,7 2,4 0,4

SOLA

MAY 1961-1975

MRS. 05,12,15 GMT

N=1350 C= 5,0 % V=4,7 M/S FM=3,0 R

DD	F1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDH
364	1,9	15,5	20,9	23,9	22,2	11,6	2,8	1,1	0,2						
07-13	1,9	14,8	21,7	29,5	17,6	9,9	3,9	3,5							
13-19	1,1	5,7	22,4	34,2	19,4	12,3	1,9	3,2							

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 1,9 15,5 20,9 23,9 22,2 11,6 2,8 1,1 0,2  
 07-13 1,9 14,8 21,7 29,5 17,6 9,9 3,9 3,5  
 13-19 1,1 5,7 22,4 34,2 19,4 12,3 1,9 3,2

C

DD	Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36H	1,2	2,4	4,0	2,4	0,1									10,0	2,8
03	0,6	0,5	0,1	0,1										1,3	1,8
06	0,7	0,4												1,1	1,3
09E	0,3	3,1	0,1	0,1	0,1									0,6	2,2
12	0,8	0,9	0,5	0,1	0,2									2,6	2,3
15	0,8	1,4	1,1	1,9	1,1	0,1								6,3	3,2
18S	1,3	1,7	2,4	4,4	1,3	0,3								11,3	3,3
21	0,9	3,5	1,8	2,7	0,4	0,1								5,9	3,4
24	0,4	1,5	2,2	1,8	0,1									5,9	3,0
27M	1,3	3,6	3,6	1,4	0,2	0,1								10,2	2,6
30	1,2	4,4	6,2	4,9	0,5	0,1								17,3	3,0
33	0,7	2,5	7,4	9,3	3,6	0,6								24,1	3,6
MF	9,7	19,9	29,2	29,1	7,5	1,1									

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07	12,5	27,3	39,4	15,9	4,7	0,2
07-13	0,2	5,4	27,5	41,5	19,6	5,4
13-19	0,2	2,6	21,3	44,3	22,8	7,7

SOLA AUGUST 1961=1975

HRS. 06,12,18 GMT NR1395 CM=7,0 X VM=4,2 H/S FM=2,7 B

DD	Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36H	1,4	2,3	2,9	0,9	0,3									7,9	2,5
03	1,0	1,5	0,3	0,1										2,9	1,9
06	0,6	0,6	0,6											1,7	2,0
09E	0,9	0,4	1,0	0,4										2,7	2,4
12	2,4	1,2	1,4	0,8	0,1	0,1								5,9	2,2
15	1,6	2,0	1,6	2,4	1,1	0,3								9,0	3,0
18S	1,4	1,1	2,7	4,7	1,1	0,1	0,1							11,2	3,3
21	0,4	1,1	2,2	2,8	0,5	0,4								7,3	3,4
24	0,7	3,6	1,7	2,0	0,4	0,1								5,5	3,2
27M	0,7	2,1	2,0	1,0	0,4	0,1								6,3	2,8
30	1,6	4,6	5,7	3,4	0,2	0,1								15,4	2,7
33	0,9	2,2	6,5	5,9	1,6	0,1								17,1	3,3
MF	13,5	19,8	28,5	24,4	5,7	1,1	0,1								

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07	2,6	15,1	30,8	34,4	11,6	5,2
07-13	7,5	34,2	36,8	16,6	4,1	0,9
13-19	3,0	26,9	41,5	21,3	6,2	1,1

DD	Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36H	7,4	2,8													
03	2,7	1,9													
06	2,7	2,4													
09E	4,4	3,7													
12	9,2	3,3													
15	8,2	3,7													
18S	12,3	3,7													
21	7,7	3,6													
24	5,2	3,2													
27M	6,6	2,8													
30	12,4	3,0													
33	15,9	3,6													
MF	8,9	17,3	26,5	28,0	10,5	3,0	0,3								

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07	0,6	10,8	25,8	36,6	17,4	7,7
07-13	0,4	3,7	23,2	40,2	20,4	9,9
13-19	1,7	19,7	43,7	24,5	12,0	2,2

SOLA JUNE 1961=1975

HRS. 06,12,18 GMT NR1350 CM=4,5 X VM=4,7 H/S FM=3,0 B

DD	Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36H	1,4	2,1	1,8	1,8	0,4	0,1								7,5	2,7
03	0,7	1,2	0,7											2,5	2,0
06	0,4	3,7	0,4											1,5	2,0
09E	0,9	0,6	0,1											1,5	1,6
12	0,9	0,4	0,6	0,4	0,1									2,4	2,4
15	0,7	1,1	1,3	1,6	0,9	0,4								5,9	3,3
18S	0,9	0,9	2,3	6,7	2,1	0,2								13,1	3,7
21	0,4	0,8	1,6	2,9	0,9	0,1	0,1							6,7	3,5
24	0,3	1,7	2,4	1,8	0,2									6,4	3,0
27M	1,2	3,1	4,1	2,4	0,2	0,2								11,2	2,8
30	1,3	5,2	6,8	4,8	0,4	0,1								18,6	2,9
33	0,3	2,1	4,9	7,1	3,0	0,7								18,1	3,7
MF	9,0	19,9	27,0	29,4	8,3	1,8	0,1								

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07	0,9	12,0	29,8	34,9	15,8	5,6
07-13	2,4	33,6	36,2	21,1	5,6	1,1
13-19	1,8	21,1	39,3	26,9	10,0	0,9

NOVEMBER 1961-1979

SOLA

HRS. 05,12,18 GMT		M#1350 C# 9,0 X V#4,7 H/S												FM#2,9 B	
DD	FI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDH
36N	1,1	1,5	2,4	1,9	0,6	0,4	0,1	0,1						8,1	3,2
03	1,6	1,9	1,1	0,7	0,1									5,3	2,2
06	1,5	1,7	1,0	0,4										4,6	2,1
09E	1,3	1,2	0,7	1,6	0,1									4,9	2,6
12	3,6	3,5	4,1	3,0	1,0									15,9	2,8
15	2,5	3,1	3,1	3,0	2,2	0,7								14,7	3,1
18S	1,9	2,5	2,1	3,0	1,9	0,6								12,0	3,2
21	0,2	0,4	1,0	1,7	0,7	0,5								4,6	3,8
24	0,3	0,5	1,5	2,1	1,2	0,5								6,1	3,8
27N	0,1	0,1	0,8	1,3	1,2	0,7	0,1	0,1						4,3	4,4
30	0,4	0,4	0,8	1,7	1,3	0,9	0,2	0,1						5,8	4,2
33	0,1	0,4	1,2	1,6	0,5	0,7	0,1	0,1						4,8	4,1
WF	14,7	17,2	19,9	22,1	10,7	5,6	0,7	0,3							

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 1,6 11,8 18,4 26,7 18,2 17,3 4,4 1,6  
 07-13 5,1 14,9 16,9 27,6 16,2 12,9 4,7 1,8  
 13-19 4,2 14,7 18,4 29,1 16,9 12,0 3,8 0,7 0,2

SEPTEMBER 1961-1979

SOLA

HRS. 05,12,18 GMT		M#1350 C# 5,0 X V#4,6 H/S												FM#3,0 B	
DD	FI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDH
36N	1,7	1,9	2,6	2,2	0,4									8,8	2,7
03	1,0	0,8	0,7	0,1										2,6	1,9
06	0,8	0,4	0,4	0,1										1,8	1,9
09E	0,9	0,4	0,3	0,4										1,9	2,2
12	2,4	2,7	2,4	1,7	0,9	0,5	0,1							10,7	2,8
15	1,4	2,6	2,6	4,1	1,9	0,7	0,3							13,6	3,4
18S	1,3	2,1	3,8	3,4	1,6	0,7	0,1							12,9	3,4
21	0,4	1,0	2,4	3,5	1,2	0,2								8,7	3,5
24	0,6	1,2	1,2	1,2	0,8	0,1	0,1							5,2	3,3
27N	0,7	1,2	1,9	1,9	0,6	0,1	0,1							6,7	3,3
30	1,1	2,3	2,2	1,9	0,8	0,2	0,1	0,1			0,1			9,0	3,2
33	0,7	2,7	3,7	4,1	1,4	0,4	0,1							13,1	3,3
WF	13,0	19,3	24,2	24,6	9,8	2,9	0,8	0,3	0,1						

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 2,4 12,7 22,7 30,9 18,9 9,8 2,0 0,2 0,2 0,2  
 07-13 0,9 10,7 20,9 32,4 22,4 9,6 1,8 0,7  
 13-19 6,0 22,2 34,2 23,3 10,7 2,0 1,3

NOVEMBER 1961-1979

SOLA

HRS. 05,12,18 GMT		M#1395 C# 6,2 X V#5,2 H/S												FM#3,1 B	
DD	FI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDH
36N	0,7	1,8	2,3	3,0	1,4	0,2								9,4	3,3
03	0,9	1,1	1,0	0,3										3,3	2,2
06	1,2	1,0	0,6	0,2										3,1	2,0
09E	1,6	1,0	1,1	0,4	0,3	0,1								4,5	2,3
12	3,7	4,7	3,7	2,4	1,6	0,8	0,1							17,0	2,8
15	2,9	2,7	3,6	2,9	2,0	1,4	0,4	0,1						16,1	3,3
18S	1,1	1,9	3,2	3,3	1,1	0,9	0,2	0,2						12,0	3,5
21	0,3	0,6	1,4	2,3	0,8	0,4								5,7	3,7
24	0,1	0,2	0,8	2,4	0,9	0,4	0,1							4,9	4,0
27N	0,1	0,4	0,6	2,2	1,2	0,8	0,1	0,1						5,5	4,3
30	0,3	0,3	0,6	1,8	1,3	1,0	0,4	0,1						6,2	4,4
33	0,6	0,8	1,1	1,7	0,6	0,5	0,1	0,1						6,1	3,8
WF	13,7	16,4	20,5	22,9	11,3	6,6	1,9	0,5	0,1						

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 1,1 9,7 15,7 24,3 21,1 17,0 7,1 3,2 0,4  
 07-13 3,2 13,3 20,2 22,8 16,8 16,6 5,4 1,3 0,2  
 13-19 2,8 11,6 19,1 27,1 17,2 13,8 5,6 1,9 0,4

NOVEMBER 1961-1979

SOLA

HRS. 05,12,18 GMT		M#1395 C# 6,4 X V#4,7 H/S												FM#2,9 B	
DD	FI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDH
36N	2,3	2,9	3,9	2,4	1,4	0,1								13,0	2,8
03	2,3	1,0	0,4	0,3	0,1									4,0	1,7
06	1,4	0,6	0,1	0,1										2,3	1,5
09E	1,4	0,7	0,5	0,2										2,9	1,8
12	3,2	2,7	2,9	1,9	1,6	0,1	0,1							12,5	2,8
15	1,9	2,4	2,9	4,9	1,4	0,4	0,1							14,1	3,2
18S	1,5	2,4	4,1	4,7	2,9	0,8								16,4	3,4
21	0,3	1,1	2,2	1,4	1,3	0,1	0,1							6,4	3,4
24	0,3	0,9	1,6	2,1	0,5	0,4	0,1							5,9	3,5
27N	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,9	0,2	0,1						4,0	4,1
30	0,6	0,7	1,4	1,7	0,6	0,6	0,2	0,1						6,1	3,8
33	0,7	0,9	1,5	1,6	0,7	0,2	0,4							6,0	3,5
WF	16,2	17,0	22,3	22,1	11,1	3,6	1,1	0,2							

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 2,8 14,2 20,9 26,7 15,7 15,1 4,1 0,6  
 07-13 3,7 14,2 17,2 32,9 17,6 9,2 4,1 0,9 0,2  
 13-19 1,9 11,6 18,5 33,8 17,8 12,3 2,4 1,5 0,2



Tabell 2. Ekstremverdier med returperioder 2, 10 og 50 år for 10 min. middelvind (m/s) beregnet for Sola. Beregningene er utført ved Gumbel's ekstremverdimetode på en tidsserie på 26 år for sterkeste verdi uansett retning. Retningsverdiene er funnet ut fra en reduksjonsmetode benyttet på retninger med svakere vind enn den mest utsatte, der en mindre tidsserie er benyttet. Beregningen er også gjort for to sesonger, vinter (sept. - april) og sommer (mai - aug.)  
 Tabellen er også gyldig for Hafrsfjord.

RETUR- PERIODE (ÅR)	N-Ø	Ø-S	S-V	V-N	ALLE
2	13	17	17	21	21
10	15	20	20	25	25
50	17	23	23	29	29
2	10	13	14	14	14
10	12	15	17	17	17
50	13	17	19	19	19

Tabell 3. Vindstatistikk for Vigra 1959-84.

N: antall observasjoner  
 C: frekvens av vindstille  
 VM: midlere vindhastighet i m/s  
 FM: midlere vindstyrke i Beaufort  
 OO: retning i dekadgrader (36=N, 09=Ø, osv.)  
 F: vindstyrke i Beaufort  
 ND: frekvens av alle obs. innen hver sektor  
 FDM: midlere vindstyrke for hver sektor  
 NF: frekvens av alle obs. for hver vindstyrke

VIGRA	1959 1964												ND	FDM	
	YEAR														
HRS. 06,12,18 GMT	N=28491 C= 2.3% VM= 5.4M/S FM=3.3 B														
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
36N	0.5	1.0	1.2	0.7	0.3	0.2	0.0	0.0						4.0	3.0
03	0.5	1.3	1.6	1.8	0.7	0.3	0.0	0.0						6.3	3.3
06	1.0	2.8	5.2	5.1	1.6	0.6	0.0	0.0						16.2	3.3
09E	0.7	1.1	0.6	0.3	0.1	0.0								2.8	2.3
12	0.7	1.3	2.5	2.7	0.7	0.1								8.0	3.2
15	0.8	3.2	5.2	2.7	0.4	0.0								12.3	2.9
18S	0.6	2.1	2.6	2.2	0.7	0.2	0.0	0.0						8.4	3.1
21	0.4	0.9	2.4	3.8	1.9	0.9	0.3	0.1	0.0	0.0				10.7	3.9
24	0.6	1.2	3.0	4.3	2.4	1.2	0.3	0.1	0.0					13.3	3.9
27W	0.4	1.0	1.9	2.1	0.8	0.5	0.2	0.0	0.0					7.0	3.6
30	0.6	1.4	1.2	0.8	0.4	0.3	0.1	0.0						4.8	3.1
33	0.4	1.2	1.0	0.6	0.3	0.2	0.0	0.0						3.8	3.0
NF	7.2	18.4	28.2	27.4	10.4	4.6	1.0	0.3	0.0	0.0					

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

											C	
19-07	0.2	1.8	25.2	33.9	18.6	12.7	5.0	2.1	0.5	0.1		0.0
07-13	0.1	2.8	31.1	34.3	16.8	9.8	3.5	1.2	0.3	0.0		0.0
13-19	0.1	2.1	27.2	35.8	19.0	10.3	3.9	1.2	0.3	0.0		

Tabell 4. Vindstatistikk for Kristiansund N.  
 Symboler: se tabell 1

6426 KRISTIANSUND N.

YEAR 1957-1975

HRS. 06,12,18 GMT N=20817 C= 2.2 % VM= 5.4 M/S FM=3.3 B

DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FM
36N		0.3	0.6	0.8	0.5	0.1	0.1	0.0						2.4	2.9
03		1.0	3.6	4.5	3.4	0.8	0.2	0.0						13.5	3.0
06		0.2	0.9	1.1	0.6	0.1	0.0	0.0						3.1	2.9
09E		0.5	2.9	4.7	1.6	0.2	0.0							9.9	2.8
12		0.3	2.5	5.1	2.4	0.3	0.1			0.0				10.6	3.0
15		0.5	2.9	4.3	3.0	0.7	0.3	0.1						11.8	3.1
18S		0.2	0.7	0.9	0.8	0.2	0.1	0.0						2.8	3.1
21		0.4	1.6	2.7	3.1	1.6	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0			10.6	3.8
24		0.3	0.9	1.8	2.9	2.0	1.4	0.7	0.2	0.0	0.0			10.2	4.3
27W		0.5	2.0	3.1	3.8	2.3	1.3	0.5	0.1	0.0				13.7	3.9
30		0.2	0.9	1.0	0.8	0.3	0.3	0.1						3.7	3.4
33		0.4	1.7	1.5	1.0	0.5	0.3	0.0	0.0					5.6	3.1

NF 4.9 21.2 31.4 23.9 9.3 4.8 1.8 0.4 0.1 0.0

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

															C
19-07	0.2	3.8	23.1	35.2	17.9	10.9	5.9	2.2	0.5	0.2	0.0				0.0
07-13	0.3	5.7	29.1	32.4	15.8	10.0	4.5	1.7	0.5	0.1					0.0
13-19	0.3	6.4	26.4	31.3	18.2	9.9	5.3	1.9	0.3	0.1	0.0				

1961-1975															
MARCH															
KRISTIANSTAD N.															
HRS. 06,12,18 GMT															
DD	Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
19-07	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,6	3,3
07-13	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	7,2	2,9
13-19	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,2	2,8
19-07	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	9,8	2,9
07-13	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	12,1	3,1
13-19	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	13,0	3,1
19-07	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	4,5	3,1
07-13	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	14,6	4,1
13-19	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	12,9	4,6
19-07	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	11,2	4,4
07-13	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	3,7	3,9
13-19	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	4,6	3,7
FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION															
19-07	0,6	18,5	30,5	22,2	13,1	10,8	3,7	0,6							
07-13	0,2	3,2	22,6	26,7	18,9	17,4	6,9	2,8	1,3						
13-19	0,4	6,9	23,2	26,2	20,2	10,1	9,9	2,6	0,4						
APRIL															
KRISTIANSTAD N.															
HRS. 06,12,18 GMT															
DD	Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
19-07	0,2	0,8	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,9	2,8
07-13	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	17,8	2,9
13-19	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,6	3,0
19-07	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	9,3	2,9
07-13	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	8,4	3,2
13-19	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	11,0	3,4
19-07	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	9,3	4,0
07-13	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	15,5	3,7
13-19	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	2,1	3,1
FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION															
19-07	6,1	23,6	30,9	24,1	7,4	4,1	1,0	0,2							
07-13	0,2	4,4	22,7	38,7	19,1	8,7	5,3	0,9	0,2						
13-19	0,7	7,8	25,3	30,2	20,7	9,8	4,4	1,1							

NO F: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 ND FDM

364	0,2	1,1	2,5	0,5	0,1								4,7	2,9
33	1,6	0,7	11,0	6,5	1,3	0,2							29,2	3,1
36	0,1	0,9	0,9	0,7	0,1								3,9	2,4
39E	0,6	1,4	1,6	0,2									3,4	2,5
12	0,4	1,5	1,1	0,4	0,1								3,5	2,6
15	0,4	1,4	0,9	0,4	0,3								1,1	2,8
19S	0,1	0,4	0,4	0,1	0,1								5,9	2,9
21	0,6	1,6	1,9	1,2	0,5	0,1							7,2	3,7
24	0,1	0,3	2,3	2,1	1,1	0,4	0,1						21,2	3,5
274	0,6	3,0	7,0	7,1	2,5	0,9	0,1						5,4	2,5
30	0,5	2,2	2,2	0,5									9,0	2,6
33	0,6	3,9	3,7	0,6	0,1									

4F 9,7 25,1 35,6 22,9 6,0 1,7 0,1 0,1 0,1 C

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-27	0,6	5,4	31,0	39,6	15,9	5,4	1,9	0,2						
27-13	0,2	6,0	39,6	35,3	12,5	4,9	1,1	0,2						
13-19	0,2	5,4	29,7	38,9	16,3	7,5	1,7	0,2						

NO F: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 ND FDM

364	0,4	0,5	1,1	0,7	0,1								2,7	2,9
33	1,3	7,3	10,2	8,6	1,9	0,1							29,2	3,1
36	0,1	0,7	1,4	0,9	0,2	0,1							3,6	3,2
39E	0,6	2,7	3,4	1,3	0,1								8,1	2,7
12	0,3	1,3	3,1	3,9									6,0	2,7
15	0,3	0,9	1,7	1,6	0,3	0,1							5,1	3,4
19S	0,2	0,6	0,6	0,2									1,6	2,5
21	0,4	1,1	1,3	1,5	0,5	0,1	0,1						5,3	3,4
24	0,6	1,6	1,8	1,3	0,6	0,4	0,1						5,4	3,5
274	0,9	3,5	4,5	4,8	1,5	1,4	0,2	0,1					16,9	3,5
30	0,4	1,5	1,6	0,8	0,1	0,1							4,5	2,7
33	1,0	3,2	2,4	1,6	0,1	0,1							8,5	2,7

4F 6,4 24,0 33,2 24,1 5,4 2,7 0,6 0,1 0,1 0,1 C

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-27	0,2	6,5	29,6	38,5	15,1	7,3	2,8	0,6	0,4					
27-13	0,2	6,5	34,4	37,4	12,9	6,5	1,7	0,2	0,2					
13-19		5,2	31,8	32,7	19,4	7,5	3,0	0,2	0,2					

KRISTIANSSUND N. AUGUST 1961-1975

4RS. 05.12.19 GMT NE1395 C= 3,8 X V=4,4 M/S F4=2,9 B

DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36N	0,4	1,2	1,1	0,5										3,2	2,5
33	1,5	7,8	7,2	6,4	1,1	0,3							24,4	2,9	
36	0,2	1,3	0,9	0,9									3,3	2,7	
39E	0,6	3,2	3,2	0,2	0,1	0,1							7,5	2,5	
12	0,1	2,2	2,4	0,5									5,2	2,6	
15	0,7	2,5	1,6	0,8	0,1								5,7	2,5	
18S	0,1	0,3	0,2	0,2	0,5				0,1				0,8	2,7	
21	0,3	1,7	2,4	1,5	0,5	0,6	0,1						6,5	3,1	
24	0,3	1,1	1,8	2,4	1,2	0,9	0,3						7,5	3,7	
274	1,0	4,0	6,0	6,7	2,4	0,9	0,3						21,2	3,4	
30	0,1	1,7	1,1	0,4	0,1	0,1							3,7	2,7	
33	0,6	3,4	2,6	0,7	0,1	0,1							7,3	2,5	

4F 5,9 30,5 30,6 21,1 5,7 1,9 0,4 0,1 0,2 C

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-27	0,2	7,5	32,9	38,9	12,9	5,2	1,5	0,6						
27-13	0,2	8,2	43,0	29,9	12,0	4,5	1,7	0,2						
13-19	0,2	8,0	32,5	34,2	16,1	6,9	2,2							

KRISTIANSSUND N. JUNE 1961-1975

4RS. 05.12.18 GMT NE1353 C= 3,6 X V=4,9 M/S F4=3,1 B

DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36N	0,1	1,5	2,1	0,7	0,1									4,4	2,8
33	1,6	8,1	8,7	7,8	1,2	0,8	0,1						26,4	3,1	
36	0,3	0,9	0,9	0,4	0,2								2,7	2,9	
39E	0,3	1,0	2,7	0,7	0,1								4,8	2,8	
12	0,1	1,2	1,6	0,6	0,1								3,6	2,9	
15	0,5	1,1	1,3	0,7	0,1								3,7	2,7	
18S	0,1	0,4	0,3	0,4	0,1								1,3	3,9	
21	0,4	1,1	1,6	0,9	0,3	0,4	0,1						4,7	3,2	
24	0,7	1,0	1,5	2,5	1,6	1,2	0,2						8,6	3,9	
274	0,8	4,3	6,1	6,1	3,0	1,8	0,7	0,1					22,9	3,7	
30	0,4	2,1	1,4	0,6									4,5	2,5	
33	0,8	4,1	2,8	1,0	0,1								8,9	2,5	

4F 6,1 24,7 30,9 22,3 6,9 4,1 1,3 0,1 0,2 C

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-27	0,2	6,7	27,1	36,7	17,1	8,2	3,3	0,7						
27-13	0,4	7,1	31,1	35,3	12,9	8,4	3,6	1,1						
13-19	0,2	6,7	26,9	34,9	16,9	9,3	4,2	0,9						

FRS. 06.12.18 GMT N=1350 C= 1,3 X V=5,9 M/S F=3,5 B

DD	F1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36H	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5									1,0	3,6
03	0,1	0,5	1,2	0,8	1,0	0,4								4,0	3,8
06	0,4	0,5	1,0	0,3	0,3	0,1								2,6	2,9
09E	0,3	3,8	7,0	2,2	0,6	0,1								13,9	2,9
12	0,6	3,9	8,5	3,5	0,6	0,2								17,3	3,0
15	0,5	4,4	7,9	4,4	1,2	0,6	0,1							19,1	3,2
18S	0,1	0,7	1,4	1,5	0,4	0,1								4,2	3,4
21	0,3	2,4	3,3	5,1	3,0	1,2	0,6	0,1						16,1	3,9
24	0,2	0,6	0,7	1,9	1,4	1,4	1,0	0,1	0,1					7,4	4,7
27W	0,1	0,6	0,9	1,3	1,1	1,1	1,0	0,2						6,5	4,8
30	0,2	0,8	0,7	1,3	0,3	0,1	0,8	0,1						2,7	4,5
33	0,4	1,0	1,1	1,0	0,7	0,6	0,4	0,2						3,8	4,0

IF 2,8 18,0 34,1 23,3 10,5 6,4 3,2 0,4 0,1 0,1

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 1,3 19,3 34,7 16,2 14,2 9,6 3,6 0,7 0,4

07-13 0,2 3,6 22,9 33,1 19,8 10,7 6,2 3,1 0,2 0,2

13-19 4,0 25,3 33,8 13,1 13,8 6,4 3,3

FRS. 06.12.19 GMT N=1350 C= 3,1 X V=5,2 M/S F=3,2 B

DD	F1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36H	0,2	0,3	0,5	0,2	0,1									1,3	2,7
03	1,0	4,3	4,3	2,1	0,6									12,3	2,8
06	0,1	1,5	1,0	0,1	0,1									2,8	2,5
09E	0,4	4,2	5,0	1,3	0,1									11,1	2,7
12	0,1	2,8	5,5	2,1	0,4									11,0	3,0
15	0,3	3,6	3,3	1,6	0,4	0,1								9,5	2,9
18S	1,0	0,7	0,4											2,1	2,8
21	0,3	2,1	3,4	3,3	1,7	0,7	0,2	0,1						11,8	3,6
24	0,1	1,0	1,9	2,7	1,4	1,2	0,6	0,2	0,1					9,3	4,3
27W	0,7	2,3	3,7	5,2	3,4	1,6	0,9	0,3						18,1	4,0
30	0,2	0,8	0,7	1,3	0,3	0,1								3,4	3,3
33	0,4	1,0	1,1	1,0	0,7	0,7								4,3	3,1

IF 4,1 24,9 31,1 21,4 9,1 3,8 1,8 0,5 0,2

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 4,7 25,8 33,3 17,1 11,3 4,0 2,0 1,6 0,2

07-13 6,7 30,0 32,4 16,0 8,7 3,8 1,3 1,1

13-19 10,4 25,8 28,9 17,1 9,3 6,2 1,9 0,4

KRISTIANSD I D. DECEMBER 1961-1975

FRS. 06.12.18 GMT N=1395 C= 0,9 X V=6,9 M/S F=3,9 B

DD	F1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36H	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3									0,7	4,2
03	0,1	0,2	1,1	0,9	0,1	0,2								2,9	3,6
06	0,1	0,5	0,6	0,4										1,6	2,8
09E	0,4	2,1	3,9	1,7	0,2									8,3	2,9
12	0,4	2,4	5,7	3,5	0,4	0,2								12,6	3,1
15	0,5	3,7	7,0	5,8	1,1	0,2	0,4							16,8	3,3
18S	0,4	0,9	1,4	0,6	0,1	0,1								3,5	3,8
21	1,1	4,7	5,9	3,9	2,2	0,8	0,4	0,1						19,2	4,3
24	0,6	0,8	3,3	2,9	2,6	1,4	0,9	0,1						12,5	5,2
27W	0,1	0,4	0,9	1,9	2,4	1,9	1,3	0,1	0,1					9,0	5,0
30	0,2	0,9	1,2	0,9	1,1	0,3								4,6	4,5
33	0,4	1,0	1,4	1,5	1,0	0,1								5,4	4,4

IF 1,6 12,1 27,8 27,7 14,1 9,7 4,4 1,4 0,1 0,1

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 1,3 11,0 29,2 18,1 20,6 11,4 5,4 1,7 1,1 0,2

07-13 1,9 15,8 29,2 19,4 16,6 10,3 5,2 1,3 0,2

13-19 2,2 15,9 27,5 20,4 15,3 11,2 6,5 0,9 0,2

KRISTIANSD I D. OCTOBER 1961-1975

FRS. 06.12.19 GMT N=1395 C= 2,6 X V=5,0 M/S F=3,4 B

DD	F1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36H	0,1	0,1	0,1	0,3										0,5	3,1
03	0,4	1,6	1,5	1,0	0,4	0,1								5,0	2,9
06	0,1	0,6	1,5	0,2	0,1									2,5	2,8
09E	0,5	3,1	5,0	2,1	0,2									11,9	2,9
12	0,3	3,6	7,0	2,2	0,4									13,5	2,9
15	0,8	5,0	9,3	3,3	0,6									14,8	2,8
18S	0,2	1,0	1,1	0,9	0,1	0,1								3,3	2,9
21	0,5	2,6	3,9	5,1	2,6	0,8	0,3							15,7	3,6
24	0,2	0,7	1,9	2,7	2,2	1,0	0,5	0,3	0,1					9,6	4,3
27W	0,2	0,6	1,8	2,2	3,3	2,7	0,8	0,5						12,2	4,8
30	0,2	0,2	0,7	0,9	0,6	0,5	0,1							3,3	4,1
33	0,2	0,6	0,9	1,7	0,9	0,9								5,2	4,0

IF 3,7 19,8 31,6 22,4 11,3 6,1 1,7 0,8 0,1

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-07 1,1 21,5 32,9 17,4 15,7 7,5 2,5 1,1 0,2

07-13 3,0 31,6 29,0 13,8 13,3 7,3 1,3 0,6

13-19 7,7 28,2 24,9 18,3 9,0 8,2 3,2 0,4

HEIGHT ABOVE SEA LEVEL : 48 m  
 CHANGES OF THE STATION SITE : The weather station was moved to Nordlandet Transformatorstasjon in September 1955, and within the area about 70 m towards the NNW in October 1969.  
 MAIN HOURS OF OBSERVATION : 06, 12, 18 GMT (in the summer 07, 13, 19 GMT)  
 OBSERVATIONAL METHOD : Anemograph  
 HEIGHT OF ANEMOMETER : 16 m  
 MOVEMENTS OF ANEMOMETER : None

DESCRIPTION OF THE SITE AND OF THE SURROUNDING AREA ETC. : W of the station the terrain declines comparatively steeply to a sound between Kirkelandet and Nordlandet. The station is freely exposed and has an open view towards the S, W and N. To the E the view is limited by slopes up to the highest point of Nordlandet (about 60 m a.s.l.). That the area is exposed can be seen by the type of vegetation present. The anemometer is placed on the roof of the transformer station on a 5 m high mast.

EVALUATION OF THE RECORDS : The records were homogeneous through the years 1961-1975.

NO	F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	NO	FDH
164	0,2	0,5	0,7	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0						2,0	3,0
17	0,9	3,6	4,6	3,5	0,8	0,2	0,0							13,8	3,1
16	0,1	0,9	1,0	0,5	0,1	0,0	0,0							2,7	2,9
10E	0,4	2,8	4,6	1,6	0,2	0,0								9,6	3,9
12	0,3	2,5	4,8	2,2	0,3	0,1								10,2	3,0
15	0,5	3,0	4,4	2,9	0,7	0,2	0,1							11,8	3,1
19S	0,1	0,7	0,8	0,7	0,2	0,1	0,0							2,6	3,1
21	0,4	1,8	2,9	3,5	1,9	0,9	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0			11,8	3,8
24	0,2	0,8	1,6	2,7	1,8	1,3	0,6	0,6	0,2	0,0	0,0			9,4	4,4
27W	0,5	2,0	3,2	3,9	2,4	1,5	0,6	0,6	0,1	0,0				14,2	3,9
30	0,2	0,9	1,0	0,8	0,3	0,3	0,1							3,6	3,4
33	0,4	1,8	1,7	1,1	0,6	0,3	0,1	0,0						5,9	3,1
WF	4,3	21,1	31,4	23,9	9,4	5,0	1,8	0,5	0,1	0,0					

DESCRIPTION OF THE SITE AND OF THE SURROUNDING AREA ETC. : W of the station the terrain declines comparatively steeply to a sound between Kirkelandet and Nordlandet. The station is freely exposed and has an open view towards the S, W and N. To the E the view is limited by slopes up to the highest point of Nordlandet (about 60 m a.s.l.). That the area is exposed can be seen by the type of vegetation present. The anemometer is placed on the roof of the transformer station on a 5 m high mast.

EVALUATION OF THE RECORDS : The records were homogeneous through the years 1961-1975.

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

	19-07	07-13	13-19	C
	0,1	0,2	0,2	0,0
	3,5	5,0	5,9	0,0
	22,5	28,5	26,1	
	35,2	32,4	31,0	
	17,7	16,0	18,5	
	11,9	10,8	10,2	
	6,1	4,7	5,8	
	2,2	1,8	2,0	
	0,6	0,5	0,3	
	0,2	0,1	0,1	
	0,0	0,0	0,0	

CUMULATIVE DISTRIBUTION OF CASES WITHIN A PERIOD OF CONSECUTIVE DAYS WHEN MAX. WIND FORCE OF THE DAY IS LESS THAN OR EQUAL TO 3 B FOR THE PERIOD 1961-1975

DAYS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
WINTER	114	31	17	4	1								
SPRING	208	60	22	10	3	3	1						
SUMMER	239	65	20	5	2	1							
AUTUMN	183	47	18	6	4	1	3	1					
TOTAL	744	203	77	25	10	5	3	1					

CUMULATIVE DISTRIBUTION OF CASES WITHIN A PERIOD OF CONSECUTIVE DAYS WHEN MAX. WIND FORCE OF THE DAY IS GREATER THAN OR EQUAL TO 6 B FOR THE PERIOD 1961-1975

DAYS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
WINTER	577	229	117	72	43	32	28	19	13	9	5	4	3
SPRING	392	151	67	43	20	14	7	4	3	3	1	1	
SUMMER	247	76	32	13	7	4	4	2	2	1	1		
AUTUMN	478	189	92	57	34	18	8	7	7	6	2	1	
TOTAL	1694	645	308	185	104	68	47	32	25	19	9	6	3

MONTH NO. OF YEARS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabell 5. Ekstremverdier med returperioder 2, 10 og 50 år for 10 min  
 middelvind (m/s) beregnet for Vigra. Beregningene er utført  
 ved Gumbel's ekstremverdimetode på en tidsserie på 26 år for  
 sterkeste verdi uansett retning. Beregningsmetoden for  
 sektorekstremene er beskrevet i kap. 3.2.

RETUR- PERIODE (ÅR)	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	ALLE
2	17	15	13	13	17	22	20	18	22
10	20	20	15	16	22	26	24	22	26
50	23	23	18	18	25	30	27	25	30

Tabell 6. Ekstremverdier med returperioder 2, 10 og 50 år for 10 min  
 middelvind (m/s) estimert for Freifjorden. Estimeringsmetoden  
 er beskrevet i kap. 3.2.

RETUR- PERIODE (ÅR)	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	ALLE
2	17	15	13	13	17	22	15	13	22
10	20	20	15	16	22	26	19	17	26
50	23	23	18	18	25	30	22	20	30

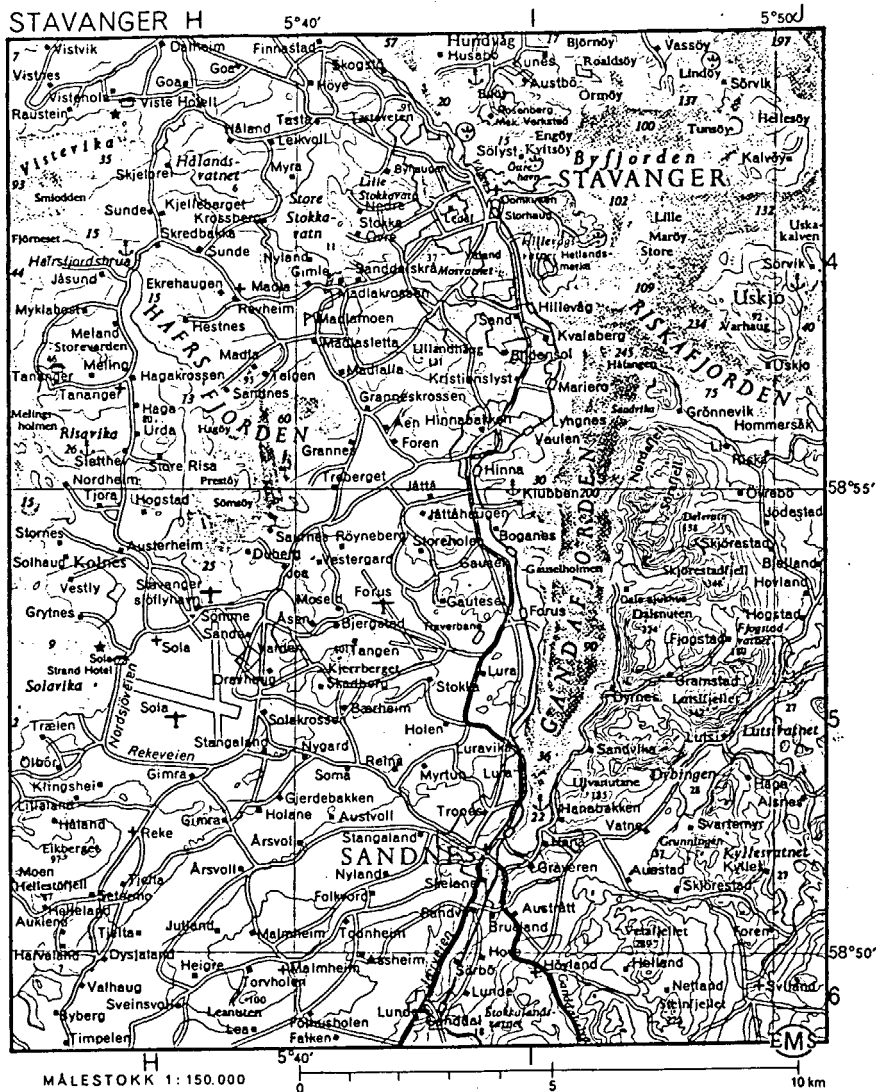


Fig. 1. Kart over Hafslofjorden.



Fig. 2. Kart over Frei fjorden. Målestokk 1:400 000.

Meteorologisk Institutt  
P.B. 320 Blindern  
0314 OSLO 3

METEOROLOGISK  
INSTITUTT  
02728 12 JULI 85  
R  
343.2

DERES REF. VÅR REF. AVDELING BERGEN  
RS:JS Risk mgt. 10.7.85

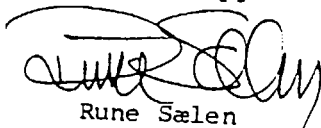
Vedr. generelle vind og bølgeforhold i Freifjorden og Harfsfjord.

Viser til samtale med herr Aune over telefon, og bestiller herved generelle data om vind- og bølgeforhold fra henholdsvis Freifjorden v/ Kristiansund og Harfsfjord v/ Sola.

Dataene skal benyttes i forbindelse med risikovurdering for rør som ligger på fjordbunnen i de nevnte områder.

Det kan være ønskelig med gjennomsnittet av bølgehøyder og vindstyrker på månedsbasis over en gitt tidsperiode - også med ekstremalverdier. Skulle det være spørsmål så hører vi gjerne fra Dem.

Vennlig hilsen  
for Vesta Hygea

  
Rune Sælen