

**REFERANSESIDE**

<b>Rapportens tittel:</b>  HAMNEFJELL RADIOLINJEMAST VIND- OG ISLASTER FOR 225 M HØY MAST	<b>Dato:</b> 11.02.85  <b>Rapporten er:</b> Fortrolig
<b>Saksbehandlere:</b>  Svein M. Fikke  <i>Svein M. Fikke</i>	<b>Prosjektnr.:</b> 280012 <b>Arkivnr.:</b> 8222889 <b>Antall sider:</b> 30 <b>Opplag:</b> 15

<b>Faglig ansvarlig:</b>  Bjørn Aune (Fagsjef Klimaavdelingen)  <i>Bjørn Aune</i>
--

<b>Oppdragsgiver:</b>  Siv.ing. Jørgen Madsen for Televerket	<b>Oppdragsgivers ref.:</b>  Brev av 08.10.84
--	---

<small>4 emneord &amp; maksimum 20 karakterer</small>  Ekstremvind	Islast
850 mb	Øst-Finnmark

<b>Referat:</b>  Ekstremvinden er stipulert ved hjelp av Sletnes fyr, Vardø og Bjørnøya 850 mb. Instrumentering m.h.t. vind og is er foreslått.
--

HAMNEFJELL RADIOLINJESTASJON  
VIND- OG ISLASTER FOR 225 M HØY MAST

1. INNLEDNING

Oppdraget er bestilt i brev av 08.10.84 fra siv.ing. Jørgen Madsen. Det er tidligere skrevet en rapport om kraftledningen til radiolinjestasjonen [1]. Denne inneholder en kortfattet generell omtale av vind- og isingsforholdene i området. De opplysningene som har betydning for masten er gjengitt her, slik at denne rapporten kan leses selvstendig.

Etter avtale skulle det gjøres en nærmere undersøkelse av de ekstreme vindforholdene basert på registreringer fra Sletnes fyr og Vardø. På grunn av flere flyttinger av DNMI's eksterne lagre har det dessverre tatt noen tid å finne disse registreringene.

2. TERRENGET

Hamnefjellet ved Båtsfjord ligger 418 m.o.h., se kart i figur 1. Avstanden til kysten er ca. 6 km mot NV og avtagende fra 7 til 4 km fra N til NØ. Området ble synfart den 13.09.84.

På nordvestsiden stiger terrenget bratt opp fra havet til ca. 200 m. Halvøya er nærmest et platå med jevnt avrundete høyder opp mot ca. 400 m. Høyde 418 m er blandt de høyeste i området, bare Rubbedalshøgda i vest er litt høyere med 427 m.o.h. Forøvrig er det helt åpent mot sektoren NV-SSØ. Over ca. kote 550 avtar også skjermings-effekten av Kjøltindan på Varangerhalvøya, og annen fjerndekning finnes ikke i sektoren SSØ-S. I sektoren S-SV er det lite fjerndekning over kote 450. Mot SV-VSV er det bra dekning over kote 650, mens den avtar igjen raskt fra VSV til NV. Dekningshøydene er ført opp i tabell 1.

### 3. VIND

#### 3.1 Generelle vindforhold

Tabell 3 gir frekvensfordelingen av vindretning og vindstyrke for hver måned og året for Makkaur fyr. Tilsvarende års-sammendrag for Sletnes fyr og Vardø er gjengitt i tabellen 4 og 5. Tabellene er hentet fra [2] og gjelder for perioden 1961-75.

De fleste tilfellene med liten storm eller mer skyldes lavtrykk som passerer med hovedretning fra vest mot øst utenfor kysten av Finnmark. Slike lavtrykkspassasjer gir sterk vind mellom sørvest og nordvest og som regel avtagende vindstyrker østover fra Nordkapp, dette kommer også fram av tabellene 3-5. Vi ser også at orkan (styrke 12) har forekommet bare på Sletnes fyr, men hverken på Makkaur fyr eller i Vardø i denne 15 års perioden.

#### 3.2 Polare hvirvler

Barentshavet og kysten av Finnmark er et utsatt område for et spesielt lavtrykksfenomen som kalles polare hvirvler eller instabilitetslavtrykk. Siden dette er hyppige fenomener i området, omtales de spesielt her.

De polare hvirvlene er små og intense lavtrykk som dannes når kald polarluft strømmer ut over åpent vann. Varmetilførselen fra sjøen fører til en sterk instabilisering av de nederste luftlagene og dannelse av små, men relativt intense hvirvler. Vindhastigheten kan bli høy og det kan også bli sterk nedbør. Om vinteren er temperaturen så lav at snøen er tørr, men om sommeren er det eksempler på våt snø og kraftledningshavarier i slike situasjoner (juni 1977).

Selv om dette ikke er undersøkt spesielt, er det regnet som sannsynlig at de mest ekstreme vindstyrkene likevel skyldes de regulære polarfront-lavtrykkene. Derimot er de polare hvirvler kjennetegnet ved raske og store variasjoner i hastighet og retning. For radiolinjemasten kan de derfor forårsake raske endringer i vindkrefte.

### 3.3 Ekstremanalyser

Til og med 1981 var det bare Beaufort-verdier, eller vindstyrken, som ble lagret på DNMI's EDB lager. Vindhastigheten i m/s eller knop ble bare lagret som registreringer (for de stasjonene som har anemograf). Beaufort-verdiene egner seg ikke for ekstremanalyse etter Gumbels metoder fordi hastighetsintervallene er for store. Der var derfor nødvendig å lese av registreringene av middelveriden for å få hastigheten i m/s. Siden Makkaur fyr ikke har anemograf, ble Sletnes fyr og Vardø valgt i stedet. Analysen er gjort etter følgende metode:

1. For å sikre størst mulig uavhengighet i årsektremene er "året" definert fra 01.07 til 30.06. slik at en "årsektrem" representerer høst/vintersesong.
2. Dagene med de høyeste vindstyrkene i måneden ble funnet ved hjelp av EDB-program for de årene EDB-lageret omfatter (1957-84).
3. P.g.a. skifte av anemografer i 1963/64 for Vardø og Sletnes fyr, ble registreringene av middelvind avlest og de største vindhastighetene funnet blandt de dagene som er nevnt under punkt 2 for perioden 1963/64-81. For årene 1982-84 er ekstremene hentet fra EDB-lageret.

4. Rekkene av årsekstremer er så brukt til å beregne vindhastighetene med sannsynlig returperiode 2, 5, 10, 50 og 100 år, se tabellene 6 og 7.
5. Siden Beaufortverdiene til ekstremene er tilgjengelig for perioden 1957-62/63, er midtverdien (avrundet) i Beaufort-intervallet brukt forsøksvis for å forlenge rekken med 6-7 år.

Det presiseres at vindhastighetene representerer middelvind over 10 minutter. Det er ingen representative stasjoner i området med lange rekker av vindkast.

I [1] er 10 minutters middelvind med returperiode 50 år skjønnsmessig satt til 35 m/s for Makkaur fyr, mens den iflg. tabell 7 er beregnet til 32 og 30 m/s for henholdsvis Sletnes fyr og Vardø. Inkluderer vi Beaufort-verdiene for perioden 1957-62/63 får vi tilsvarende 35 og 33 m/s.

Siden 50-års vinden på Makkaur høyst sannsynlig vil ligge mellom verdiene for disse to stasjonene, kan vi derfor anta en 50 års verdi for Makkaur fyr på 32-33 m/s.

#### 3.4 Ekstremvind på Hamnefjell

I [1] er det antatt at middelvinden på Hamnefjell blir forsterket både fordi stedet ligger høyere og mer åpent i forhold til Makkaur fyr, men også fordi en luftstrøm omkring NV blir sammenpresset idet den tvinges over høydepunktet. Det siste argumentet er mest usikkert og har kommet i nytt lys etter ekstremanalysene av Sletnes fyr og Vardø.

Som nevnt er Hamnefjell mer vindutsatt enn Makkaur fyr. Men Sletnes fyr, som ligger ytterst på Nordkinn-halvøya, er også vesentlig mer vindutsatt enn Makkaur fyr,

for det første er vinden gjerne sterkere vestover mot Nordkapp og for det andre er Sletnes fyr bedre eksponert mot vind fra SV-V.

Ut fra en samlet vurdering kan en ikke si at Hamnefjell, som ligger ca 7 km innenfor kystlinjen, er mer vindutsatt enn Sletnes fyr. Konklusjonen på dette må derfor bli at middelvinden med returperiode 50 år på de to stedene må være av samme størrelsesorden. Vi kan derfor sette den til 35 m/s for Hamnefjell.

Kastfaktoren kan trolig settes til 1.2 - 1.3. Dette gir vindkast på 45 m/s med sannsynlig returperiode 50 år.

### 3.5 Høydevariasjon

Metode for å beregne vindens høydevariasjon er beskrevet f.eks. i [3]. I alminnelighet blir vindhastigheten  $v_z$  i høyde  $z$  beregnet etter formelen

$$v_z = v_{10} \left(\frac{z}{10}\right)^\alpha \quad (1)$$

der  $v_{10}$  er vindhastigheten 10 m over bakken og eksponenten  $\alpha$  varierer med terrengruheten. For en fjellvidde som på Hamnefjell kan den trolig settes et sted mellom 0.15 og 0.20, i beregningene nedenfor er det valgt  $\alpha = 0.17$  for middelvinden.

Under slike forhold som vi har på Hamnefjell vil sannsynligvis (1) ikke være helt korrekt, men avvikene er neppe større enn at formelen kan brukes som den beste tilnærmelsen vi har. Idet en pålandsvind treffer kysten vil det bygge seg opp et grensesjikt innover land, og høyden av dette er anslagsvis mellom 300 og 400 m ved Hamnefjell [3], altså godt over masten. Vi kan da regne med ett profil

for hele masten og da får vi altså

$$v_z = 35 \text{ m/s} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.17} \quad (2)$$

som gir

Høyde (m)	10	50	100	150	225
Middelvind (m/s)	35	46	52	55	59

Den eneste støtten vi har for vindhastigheten i høyden er radiosondeoppstigningene fra Bjørnøya. Bjørnøya har litt større frekvens av storm og orkan (i 10 m høyde) enn Sletnes fyr, men ikke mye. Der foretas det sonderinger gjennom atmosfæren 2 ganger i døgnet.

Det laveste faste nivået vi har data for er trykkflaten 850 mb som her ligger i 1200-1500 m høyde, anslagsvis. Med 12 timers intervaller mellom sonderingene er det selvsagt ikke mulig å registrere de absolutte ekstremene slik at en ekstremanalyse må bli et underestimat.

Høyeste årsverdi ("året" definert som tidligere) for 23 år er brukt som grunnlag for Gumbels ekstremanalyse og dette gir en 50 års verdi på 53 m/s, se tabell 7. Som nevnt er dette et underestimat, men hvis vi antar at den korrekte verdien er mellom 5 og 10 m/s høyere, får vi en 50 års verdi for vinden i den frie atmosfære på størrelsesorden 60 m/s. Dette er i god overensstemmelse med beregningen etter ligning (2).

Vindkastene må stipuleres skjønnsmessig. Kastfaktoren vil avta mot 1.0 over det atmosfæriske grensesjiktet. Hvis vi antar at kastfaktoren avtar mot 1.1 i toppen av masten får vi altså at dimensjonerende vindhastighet i toppen av masten blir 65 m/s. I tabell 8 er de anbefalte vindhastighetene ført opp for en del høydenivåer i masten.

Disse er noe avrundet i forhold til beregningene.

### 3.6 Kortere returperiode

Fra tabellene 7 og 8 finner vi at forholdsvistallet mellom vindkastet i toppen av masten og den beregnete 50 års verdien for Bjørnøya 850 mb er omlag 1.23. Nyttet vi samme forholdstall på 5 og 10 års verdien får vi følgende verdier for vindkast i toppen av masten:

Returperiode	Vindkast
5 år	50 m/s
10 år	55 m/s

Ifølge [3] er sjansen  $P$  for at  $r$ -års vinden ikke skal opptre i løpet av  $n$  år gitt ved:

$$P = \left(1 - \frac{1}{r}\right)^n \quad (3)$$

Sjansen for at "50 års vinden" ikke skal opptre i en vilkårlig 50 års periode er derfor omlag 36%, og tilsvarende tall for 10-års vinden er 35%.

## 4. TEMPERATUR

For å belyse temperaturområdet for ekstreme laster og samtidig få et grunnlag for å vurdere isingfaren, er temperaturen gitt som funksjon av vindstyrke, vindretning og skyer i tabellene 9-13 for Makkaur og Sletnes.

Tabell 9 viser en hyppighetsfordeling av lufttemperatur og samtidig vindstyrke (ved observasjonstiden). Tabellen omfatter alle observasjoner på Makkaur fyr i årene 1957-83.

Tabell 10 omfatter bare de tilfeller der himmelen er helt overskyet ( $N=8$ ) og undersiden av de laveste skyene er mellom 200 og 600 m.o.h. (kodetall 2 og 4).

Potensielle isingssituasjoner finnes innenfor denne tabellen når temperaturen på Makkaur er under 5-6° C.

Tabell 11 viser temperaturen og samtidig vindretning for de observasjonene i tabell 10 som har vindstyrke liten kuling (styrke 6) eller mer. Vindretningen er gitt i dekadgrader slik at øst=9, sør=18, vest=27 og nord=36. Tabellene 12 og 13 er for Sletnes fyr og tilsvarende tabellene 10 og 11. Sletnes fyr er mer påvirket av havet og temperaturamplitudene er derfor mindre der, mens altså vinden er gjennomgående noe sterkere.

Temperaturen på Hamnefjell vil være sammenlignbar med Makkaur når man regner med et temperaturfall på anslagsvis 0.7 - 0.8° pr. 100 m i middels og sterk vind. Det vil si at temperaturen i mastetoppen vil være gjennomsnittlig ca. 5° lavere enn ved havoverflaten.

Tabellene viser at temperaturamplitudene avtar når vinden overstiger frisk bris, spesielt stiger minimaene og i stormsituasjoner vil ikke temperaturen i masten bli lavere enn ca. -10° C.

Det er registrert et par tilfeller med lavere temperatur og sterk vind på Makkaur, men disse skyldes trolig spesielle situasjoner med sterk temperaturinversjon, d.v.s. at temperaturen stiger med høyden. Tilfellene er ikke undersøkt nærmere.

## 5. ISING

Av tabell 2 ser vi at forekomsten av skyer øker sterkt over 300 m.o.h. Fjerndekningen (se tabell 1) skulle tilsi at lavt skydekke kan forekomme fra de fleste retninger, men at skybasis med vind fra SSØ-S og kanskje særlig fra SV-VSV, burde være noe høyere enn for de andre retningene.

Tabellene 11 og 13 viser at i de aller fleste potensielle isingstilfellene med sterk vind er vindretningen innenfor sektoren NNW-Ø. Makkaur har et minimum omkring ØSØ og Sletnes omkring SSV.

Mengden av is vil avhenge både av vanninnholdet i skyluften og varigheten av isingssituasjonen. Dessverre har vi ikke gode nok modeller eller måledata for ising i slike master. I Norge er det mest systematiske arbeidet gjort for kraftledninger. Fra litteraturen kjenner vi bare til at isobservasjoner i master er utført til en viss grad i Finland [4, 5].

Erfaringene fra den bestående 70 m høye masten på Hamnefjell er neppe representative for den nye, siden toppen av den gamle ikke når mer enn ca. 20 m opp på den nye. Men vi må selvsagt ta til etterretning at det ikke er observert is av betydning i den gamle masten og at det høyst sannsynlig ikke har forekommet langvarige isingssituasjoner.

Grunnlaget for å fastsette islaster for masten og bardunene er altså magert. Vi vet at vanninnholdet og størrelsen av vanndråpene i skyluften avtar nordover mot Arktis. Dette gjør at islastene må bli relativt moderate, særlig i øst-Finnmark som ligger i regnskyggen for den fuktige og milde Atlanterhavsluften fra sørvest. De små dråpene gjør også at isens tetthet blir lav. I [1] er den anslått til  $500 \text{ kg/m}^3$  for kraftledninger og barduner. I en gittermast vil det gjerne bli større hulrom og den midlere tetthet blir sikkert lavere. I Finland er det målt 400-600  $\text{kg/m}^3$  på barduner og 300-400  $\text{kg/m}^3$  i master [4]. Den lave tettheten betyr også at isen er porøs og trolig brekker lett i sterk vind. Isen vil derfor neppe gå særlig mye utover mastens tverrsnitt, men at masten fylles helt i den øvre delen, d.v.s. over 100 m. Se forøvrig tabell 8.

## 6. KOMBINERT VIND OG IS

Som nevnt vil isen som dannes i masten være porøs og det vil neppe være is av betydning på utsiden av masten i sterk vind. På innsiden derimot vil den ha flere feste-punkter og det er ikke så lett å blåse den bort der. Siden temperaturen i området er såpass lav i vinterhalvåret, kan isen bli sittende lenge i masten og derfor er det stor sannsynlighet for at sterk vind opptrer med isfylt mast. Det er valgt å kombinere full islast med 75-80% av vindhastigheten (avrundet), se tabell 8.

## 7. BARDUNER

Isdiameteren på barduner er i [4] oppgitt til 10-30 cm når masten er full av is. Dette er selvsagt et meget grovt anslag, med tetthet 500 kg/m tilsvarer dette en islast mellom 4 og 35 kg/m.

Isdiameteren vil sannsynligvis variere mye langs bardunene idet det dannes mest is øverst som så siger nedover slik at den blir stuket sammen nederst. Som et estimat av gjennomsnittlig isdiameter på Hamnefjell kan vi anta 15 cm, eller 10 kg/m.

Isen faller trolig lettere av barduner enn fra masten, i alle tilfelle vil den falle av bitevis relativt raskt. Det er derfor ikke grunn til å regne full islast i kombinasjon med vind. Vi antar derfor 10 cm isdiameter (eller 5 kg/m) sammen med "kombinasjonsvinden" i tabell 8. Det gjøres spesielt oppmerksom på problemene med usymmetriske laster som følge av isavfall fra enkeltbarduner [4, 5].

## 8. FORSLAG TIL MÅLE- OG OBSERVASJONSPROGRAM

Det er av stor betydning at det etableres et observasjons- og måleprogram for den nye masten. Sett fra den meteorologisk siden vil de to viktigste formålene være å:

- etterprøve de vurderingene som er lagt til grunn i denne rapporten, og
- samle informasjon som er avgjørende for å kunne bruke bedre metoder og gi sikrere vurderinger for tilsvarende oppdrag senere.

I tillegg vil vi anta det er en fordel i seg selv med en overvåking av de påkjenningene masten blir utsatt for.

I underavsnittene 8.1 og 8.2 er det skissert hva et slikt program bør omfatte. Detaljene må eventuelt vurderes senere når rammen for programmet er bestemt.

### 8.1 Is

Isregistreringen bør foregå både instrumentelt og manuelt, men det er få instrumenter som til en overkommelig pris gir pålitelige isingsdata. Det foreslås derfor bare ett instrument for kontinuerlig registrering:

- en isdetektor plassert i 150-200 m høyde.

Isdetektoren gir et elektrisk signal når det dannes et tynt islag på føleren, og samtidig av-iser den seg selv. Signalfrekvensen gir uttrykk for intensitet og varighet

av isingen. Signalene kan registreres på stedet ved hjelp av logger, skriver eller telleverk, eller fjernoverføres til betjent stasjon og registreres der.

Såvidt vi vet er det bare en produsent, Rosemount Inc., som har norsk forhandler: Mar-El A/S, Grønliveien 51, 3900 Porsgrunn.

Isdetektoren gir ikke entydige opplysninger om mengden av is i masten eller på bardunene, dette er trolig svært vanskelig å gjøre instrumentelt. En løsning som kan gi verdifull informasjon er å utstyre masten med (permanente) strekkklapper og måle spenningene i masten under kontrollerte forhold. I tillegg kan det tenkes tilsvarende stikkprøvemålinger av bardunstramningen. Det har trolig liten verdi for dette formålet å ha automatisk målinger av disse parametrene fordi de også er påvirket av andre faktorer som vind, utbøyning, isens fordeling i masten og på bardunene, o.s.v.

Til erstatning for en instrumentell overvåkning bør det legges vekt på manuelle rutiner. De første 2-3 årene bør masten observeres så ofte som mulig, helst en gang i uken, om høsten og vinteren. Det beste ville være om en lokal person observerte masten med kikkert (så sant den synlig) fra Båtsfjord og reiste opp for å observere nærmere (etter et fastlagt program) bare når det er is i masten. Denne prosedyren vil gi mulighet for å tidfeste isingssituasjoner og dette er avgjørende for en videreutvikling av isingsmodeller.

Etter hvert som man vinner erfaring kan overvåkingen reduseres. Men det faste tilsynspersonellet må ha en fast rapporteringsrutine for is i masten. Denne rutinen bør ikke være tidsbegrenset.

De viktigste opplysningene visuelle observasjoner vil gi er:

- mengder (fyllingsgrad, dimensjoner) i mast og på barduner
- isens konsistens
- isens fasthet
- isens lagdeling
- isens fordeling i konstruksjonen
- retningen isen peker mot
- tidspunkt

## 8.2 Vind

Stasjonen bør være permanent utstyrt med en vindmåler i (ca) 10 m høyde over bakken. Registreringsenheten bør være elektronisk, og slik at den gir både middelvinden over 10 minutter, største vindkast (mellom loggingene) og vindretning. Videre bør den selv "sile" dataene, f.eks. slik at den normalt bare lagrer de største verdiene f.eks. for hver 3. time. Det bør være omstillingsmuligheter for å lagre data fortløpende 10 minutters intervaller f.eks.

Vindens variasjon med høyden bør også studeres nærmere. Dette kan gjøres ved 2 vindmålere i tillegg i en begrenset periode (en høst/vintersesong). Den ene bør plasseres i ca 50 m høyde og den andre i ca. 200 m. Registreringene bør helst være etter samme prinsipp som, og synkront med målingene i 10 m for å få direkte sammenlignbare data. Dette forutsetter at tilsvarende utstyr kan lånes midlertidig. Hvis dette opplegget er praktisk eller økonomiskumulig, vil man likevel få viktige data med annet utstyr.

REFERANSER:

- 1 Fikke, S. M.: 22 kV kraftledning til Hamnefjell radiolinjestasjon. Is- og vindlaster. EFI TR 3144/DNMI FR 9/84 KLIMA, 1984.
- 2 Andresen, L.: Monthly and Annual Frequencies of Concurrent Wind Forces and Wind Directions in Northern Norway and the Arctic for the Period 1961-75. DNMI 1979.
- 3 Luftledningskomiteen: Vindlast. EFI TR 2516, 1979.
- 4 Jaakkola, Y. et.al.: Ice Accumulation on Tall Radio and TV Towers in Finland. Proc. of 1. Int. Workshop on Atmospheric Icing of Structures. CRREL Spec. Rep. 83-17, p. 249-260, Hanover 1982.
- 5 Lehtonen, P. and J. Laiho: Ice- and Wind Load Measurements on a Guyed TV-Mast in Finland. 2. Int. Workshop on Atmospheric Icing of Structures, Trondheim, June 1984.



Tabell 1. Omtrentlig dekningshøyder for Hamnefjell

Sektor	Dekningshøyde i m.o.h.
NV-SSØ	under 400
SSØ-S	550
S-SV	450
SV-VSV	over 650
VSV-NV	600-400

Tabell 2. Skyhøyder i prosent av tiden for Makkaur fyr i vinterhalvåret. Periode 1957-81. (Samlet skydekke er samtidig minst 5/8 av himmelen.)

Skyhøyde (m):	0	200	300	600	1000
	-200	-300	-600	-1000	-1500
Oktober	0.7	3.7	15.6	5.8	5.1
November	0.9	2.2	11.9	5.8	5.7
Desember	0.7	1.8	12.6	6.9	4.9
Januar	0.5	3.5	16.1	5.1	4.9
Februar	0.9	3.1	15.8	5.4	5.4
Mars	0.8	4.7	13.8	5.0	4.6
-					
Året	1.7	3.4	13.4	5.7	5.7



MAY 1961-1975  
 HAKKAUR FYR  
 HRS. 05.12.18 GMT  
 N=1395 C= 5,4 X V=5,1 M/S F#E3,1 B

DD	Ft	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	NO	FDM
36H	0,5	1,1	2,4	1,7	1,4	0,7	0,1							8,0	3,6
03	0,3	3,7	1,0	0,7	0,9	0,1	0,1							3,8	3,5
06	0,6	3,6	2,7	1,4	0,6	0,6	0,1							0,7	3,4
09E	0,8	1,6	1,9	1,4	0,8	0,6	0,1							7,2	3,3
12		0,1	0,4		0,1	0,1								0,7	3,3
15	1,9	4,4	4,7	2,8	1,7	0,9								16,5	3,0
18S	1,8	2,3	1,5	0,2	0,2									6,0	2,1
21	0,4	0,6	1,4	1,1	0,3									3,9	3,1
24	1,3	2,3	3,4	2,6	0,9	0,6	0,1							11,1	3,1
27H	1,1	2,9	3,2	2,5	1,1	0,4	0,1							11,3	3,1
30	0,1	0,5	0,4	1,4	0,8	0,4	0,2							3,7	4,2
33	0,3	1,9	4,2	4,8	2,9	1,2	0,4	0,1						15,8	3,9
MF	9,1	19,2	27,2	20,6	11,7	5,5	1,1	0,1							

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION  
 19-07 1,7 9,5 28,0 26,9 19,1 10,5 4,1  
 07-13 3,9 15,1 28,2 22,6 18,5 9,2 1,7 0,4 0,2  
 13-19 5,2 15,1 27,7 22,4 19,8 7,5 2,2 0,2

JUNE 1961-1975  
 HAKKAUR FYR  
 HRS. 05.12.18 GMT  
 N=1350 C= 5,2 X V=5,0 M/S F#E3,1 B

DD	Ft	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	NO	FDM
36H	0,9	1,1	0,8	0,9	0,7	1,2								5,7	3,6
03	0,6	0,6	0,6	0,7	0,4									2,2	3,4
06	0,7	1,3	1,9	0,9	0,7	0,3								5,7	3,1
09E	0,7	2,2	3,3	3,9	1,0	0,1								11,3	3,2
12		0,3	0,4	0,4	0,1									1,3	3,2
15	2,2	5,3	6,2	3,6	2,4	0,1								19,9	3,0
18S	1,4	1,0	1,3	0,4	0,1									4,4	2,3
21	0,1	0,7	0,6	0,7	0,1	0,1								2,3	3,3
24	1,0	2,3	1,7	1,2	0,7									6,9	2,8
27H	1,4	3,6	2,3	2,5	1,0	0,3	0,1							11,2	2,9
30	0,1	0,7	0,8	0,7	0,9	0,3								3,6	3,7
33	1,1	2,7	3,9	5,0	5,8	1,6	0,2							20,4	3,9
MF	9,5	21,9	23,9	20,9	14,1	4,1	0,3	0,1							

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION  
 19-07 2,9 9,3 26,4 28,7 22,9 7,3 2,2 0,2  
 07-13 3,6 15,3 30,0 22,2 20,2 6,7 1,6 0,2  
 13-19 4,4 14,7 26,2 24,0 22,2 6,9 1,1 0,2

MAY 1961-1975  
 HAKKAUR FYR  
 HRS. 06.12.18 GMT  
 N=1395 C= 6,8 X V=4,1 M/S F#E2,6 B

DD	Ft	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	NO	FDM
36H	1,4	2,7	1,8	1,3	1,0	0,4								9,5	2,9
03	0,1	0,5	0,4	0,1	0,3									1,4	2,9
06	1,4	1,4	1,1	0,5	0,3									4,8	2,3
09E	2,1	3,4	2,9	1,2	0,2									9,7	2,4
12	0,1	3,5	0,4	0,1	0,2									1,4	2,8
15	3,6	7,7	8,2	4,0	1,9									25,4	2,7
18S	1,9	1,9	1,4	0,9	0,3									6,3	2,3
21	0,6	0,7	0,4	0,7	0,2									2,7	2,7
24	0,9	1,3	1,6	0,5	0,7									5,1	2,8
27H	2,2	3,2	1,9	1,8	0,6	0,1								9,9	2,6
30	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,1	0,2							3,0	3,5
33	0,7	2,2	3,8	4,0	2,4	1,3	0,6							15,0	3,8
MF	15,4	26,2	24,7	15,6	8,5	1,9	1,0								

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION  
 19-07 3,4 17,4 30,5 26,9 16,3 2,8 2,4  
 07-13 6,9 22,6 29,7 20,9 14,8 3,2 1,5  
 13-19 5,6 23,2 31,6 18,1 16,6 2,8 1,7

AUGUST 1961-1975  
 HAKKAUR FYR  
 HRS. 06.12.18 GMT  
 N=1395 C= 8,0 X V=4,2 M/S F#E2,7 B

DD	Ft	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	NO	FDM
36H	1,0	1,9	1,4	1,7	1,1	0,5								7,6	3,2
03	0,3	0,9	0,4	0,4	0,2									2,2	2,7
06	1,4	1,2	1,8	1,1	0,3									5,9	2,6
09E	3,2	5,4	2,6	1,7	0,9	0,1	0,1							13,8	2,4
12	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1								0,8	3,6
15	2,8	7,7	6,1	3,2	1,1	0,2								21,0	2,7
18S	1,7	1,3	0,6	0,6	0,2	0,1								4,6	2,3
21	0,1	3,5	0,4	0,3	0,1	0,1								1,6	3,0
24	1,4	1,5	1,1	1,3	0,6	0,1	0,1							6,2	2,8
27H	1,1	2,7	1,3	2,0	1,1	0,2	0,1							8,5	3,1
30	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1						2,4	3,4
33	1,1	2,5	3,8	4,6	3,3	1,5	0,4							17,3	3,7
MF	14,7	26,2	20,2	17,5	9,3	3,2	0,7	0,1							

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION  
 19-07 6,9 21,5 24,1 23,9 13,8 7,7 1,3 0,2  
 07-13 9,2 24,1 24,9 17,6 16,8 4,7 1,7  
 13-19 9,2 23,2 25,4 20,6 14,0 4,9 1,9 0,4







Tabell 6. Arsektremeravmiddelvind (i m/s) for Sletnes fyr og Vardø. For årene 1957-63 er hastigheten satt på bakgrunn av Beaufort-verdier. For årene 64-84 er tallene hentet fra registreringer.

For Bjørnøya er oppført den høyeste vindhastigheten i 850 mb blandt målinger hver 12. time.

"Året" er definert fra 01.07. til 30.06.

Ar	Sletnes fyr	Vardø	Bjørnøya 850 mb
1957-58	23.0	26.0	31.9
58-59	30.0	30.0	30.9
59-60	23.0	26.0	29.3
60-61	23.0	26.0	33.4
61-62	26.0	26.0	38.6
62-63	34.0	26.0	38.6
63-64	30.0	21.2	35.5
64-65	26.0	21.7	37.0
65-66	26.7	25.8	37.6
66-67	26.7	20.8	39.1
67-68	25.0	21.7	32.9
68-69	26.7	25.0	34.0
69-70	22.5	19.2	35.5
70-71	24.2	20.8	35.0
71-72	27.5	27.5	46.3
72-73	23.3	24.2	34.5
73-74	26.7	19.2	46.3
74-75	25.8	18.3	40.1
75-76	27.5	21.7	37.6
76-77	22.5	22.5	44.2
77-78	26.7	20.8	33.4
78-79	22.5	21.7	44.8
79-80	21.7	21.7	
80-81	23.3	18.3	
81-82	27.5	27.0	
82-83	22.6	19.0	
83-84	28.8	24.2	

Tabell 7. Vindekstremer (i m/s) med forskjellige returperioder beregnet etter Gumbels 1. metode.

For Sletnes fyr og Vardø representerer vindhastighetene middelvinden over 10 minutter 10 m over bakken.

NB! Hastighetene for Bjørnøya er usikre p.g.a. datagrunnlaget (se teksten).

Stasjon	Antall år	Returperiode (år)				
		2	5	10	50	100
Sletnes fyr 1)	20	25	27	29	32	33
Vardø 1)	21	22	24	26	30	32
Sletnes fyr 2)	27	25	28	30	35	36
Vardø 2)	27	23	26	28	33	35
Bjørnøya 850 mb	23	36	41	45	53	57

1) Beregnet etter avleste registreringer.

2) Datarekken er forlenget med 7 års Beaufortverdien.  
(Se teksten.)

Tabell 8. Vindhastigheter og islaster for den 225 m høye masten på Hamnefjell.

Antatt returperiode er 50 år.

Høyde (m)	10	50	100	150	225
Middelvindhastighet (m/s)	35	45	52	55	60
Vindkast (m/s)	45	55	60	62	65
Vindkast (m/s) kombinert med is i master og på barduner 1)	35	40	45	47	50
Isens fyllingsgrad (%) i masten	50	75	100	100	100

1) For bardunene regnes samtidig 10 cm isdiameter.  
Full islaster for bardunene settes til 10 kg/m.

Tabell 9. Antall observasjoner fordelt på temperatur og vindstyrke for Makkaur fyr. Alle observasjoner.

THE NORWEGIAN METEOROLOGICAL INSTITUTE

ABSOLUTE FREQUENCY OF CONCURRENT WIND FORCE AND AIR TEMPERATURE

SYMBOLS: T=AIR TEMPERATURE IN DEGREES CELSIUS

OBSERVATIONS AT 06 12 AND 18 GMT

F=WIND FORCE IN BEAUFORT

MAKKAUR FYR		YEAR												TOTAL NUMBER OF OBSERVATIONS: 29582.	
T / F	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
29	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
28	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
27	0	2	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	
26	1	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
25	2	3	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
24	4	5	5	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	25	
23	1	3	12	12	5	2	0	0	0	0	0	0	0	35	
22	3	8	9	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	35	
21	8	8	23	5	11	1	0	0	0	0	0	0	0	56	
20	8	18	23	13	13	7	1	0	0	0	0	0	0	83	
19	7	12	18	21	14	2	0	0	0	0	0	0	0	74	
18	16	18	18	27	10	2	1	0	0	0	0	0	0	92	
17	16	30	20	34	18	10	1	1	0	0	0	0	0	130	
16	15	22	34	25	25	8	0	0	0	0	0	0	0	129	
15	21	42	59	41	26	10	0	0	0	0	0	0	0	199	
14	28	49	54	54	34	13	2	0	0	0	0	0	0	234	
13	41	61	81	60	38	16	4	0	0	0	0	0	0	301	
12	51	64	124	111	67	31	4	3	1	0	0	0	0	456	
11	68	100	165	143	95	44	9	0	0	0	0	0	0	624	
10	97	154	230	209	165	71	16	3	1	0	0	0	0	946	
9	99	150	294	306	229	131	29	5	1	0	0	0	0	1244	
8	98	159	297	330	315	147	67	10	1	0	0	0	0	1424	
7	83	132	289	389	299	158	77	29	2	0	0	0	0	1458	
6	79	118	265	317	339	232	99	27	1	0	0	0	0	1477	
5	50	108	238	347	365	220	102	47	7	0	0	0	0	1484	
4	50	95	252	315	333	248	125	36	9	0	0	0	0	1463	
3	51	86	223	316	351	251	161	58	16	2	1	0	0	1516	
2	56	74	226	354	315	284	149	57	15	0	0	0	0	1530	
1	55	91	246	344	382	291	190	66	17	0	0	0	0	1682	
0	49	112	222	279	303	280	173	86	14	6	0	0	0	1524	
-1	50	93	198	296	308	263	224	85	21	3	0	0	0	1541	
-2	46	88	224	322	323	266	214	95	21	3	0	0	0	1602	
-3	31	83	225	293	293	278	187	84	16	3	0	0	0	1493	
-4	32	70	204	261	268	267	184	58	12	2	0	0	0	1358	
-5	33	66	209	235	259	234	151	50	13	2	0	0	0	1252	
-6	21	48	180	197	183	173	97	45	11	1	0	0	0	956	
-7	16	49	167	177	152	142	93	32	11	0	1	0	0	840	
-8	10	31	122	141	131	110	64	29	9	0	0	0	0	647	
-9	8	26	107	108	97	83	65	24	9	0	0	0	0	527	
-10	10	22	56	87	67	70	54	31	6	1	0	0	0	404	
-11	9	14	58	47	46	44	20	14	4	0	0	0	0	256	
-12	1	11	33	41	29	31	19	11	3	0	0	0	0	179	
-13	1	5	24	18	11	17	8	11	2	0	0	0	0	97	
-14	0	5	10	10	12	15	10	5	3	1	0	0	0	71	
-15	2	1	8	9	8	6	3	1	2	0	0	0	0	40	
-16	1	1	3	10	7	4	3	2	0	1	0	0	0	32	
-17	0	0	0	4	2	0	1	2	2	0	0	0	0	11	
-18	0	0	3	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	8	
-19	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5	
-20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
-21	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
TOTAL	1328	2339	5275	6338	5962	4467	2608	1007	231	25	2	0	0	29582	

Tabell 10. Antall observasjoner fordelt på temperatur og vindstyrke for Makkaur fyr og det samtidig er:  
 - overskyet (N = 8).  
 - skybasis mellom 200 og 600 m (kodetall 2 og 4)

THE NORWEGIAN METEOROLOGICAL INSTITUTE  
 ABSOLUTE FREQUENCY OF CONCURRENT WIND FORCE AND AIR TEMPERATURE  
 SYMBOLS: T=AIR TEMPERATURE IN DEGREES CELSIUS      OBSERVATIONS AT 06 12 AND 18 GMT  
 F=WIND FORCE IN BEAUFORT

MAKKAUR FYR	YEAR												1957-1983	TOTAL NUMBER OF OBSERVATIONS: 6907.
N >= 8 ; 2 <= H <= 4														
T / F	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
23	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5
19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
17	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
16	1	1	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8
15	3	0	4	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	13
14	2	3	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	11
13	5	7	10	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	31
12	5	11	10	8	5	7	0	1	0	0	0	0	0	47
11	15	14	37	26	21	6	3	0	0	0	0	0	0	122
10	17	24	60	46	40	23	6	1	0	0	0	0	0	217
9	20	36	82	75	57	33	14	3	0	0	0	0	0	320
8	23	37	82	82	87	43	28	3	0	0	0	0	0	385
7	22	34	101	113	99	67	34	12	1	0	0	0	0	483
6	17	23	66	97	110	104	42	15	0	0	0	0	0	474
5	7	19	54	83	98	80	43	26	1	0	0	0	0	411
4	8	14	59	88	80	88	56	24	3	0	0	0	0	420
3	15	6	51	82	96	83	69	21	5	0	1	0	0	429
2	11	14	40	80	81	108	70	24	3	0	0	0	0	431
1	14	20	49	76	102	105	80	33	8	0	0	0	0	487
0	10	27	48	75	67	91	72	40	10	1	0	0	0	441
-1	6	17	29	68	64	64	74	36	9	2	0	0	0	369
-2	6	12	37	62	81	63	87	36	4	1	0	0	0	389
-3	7	19	43	56	56	70	62	29	9	1	0	0	0	352
-4	5	10	29	41	52	58	64	26	5	0	0	0	0	290
-5	4	8	26	38	50	45	44	15	4	1	0	0	0	235
-6	2	7	11	18	33	41	25	11	3	0	0	0	0	151
-7	1	2	23	21	26	32	19	10	4	0	0	0	0	138
-8	3	2	11	16	22	25	9	9	1	0	0	0	0	98
-9	2	1	4	4	15	13	13	7	2	0	0	0	0	61
-10	0	0	3	3	3	5	11	3	0	0	0	0	0	28
-11	0	0	5	2	4	4	2	2	0	0	0	0	0	19
-12	0	0	0	2	3	3	4	0	0	0	0	0	0	12
-13	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4
-14	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
-15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
-16	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
-18	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
-19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
-21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	234	369	980	1280	1368	1273	934	388	73	7	1	0	0	6907

Tabell 11. Antall observasjoner fordelt på temperatur og vindretning for Makkaur fyr og det samtidig er:

- overskyet
- skybasis mellom 200 og 600 m
- vindstyrke minst liten kuling ( $F \geq 6$ )

THE NORWEGIAN METEOROLOGICAL INSTITUTE  
 ABSOLUTE FREQUENCY OF CONCURRENT WIND DIRECTION AND AIR TEMPERATURE  
 SYMBOLS: T=AIR TEMPERATURE IN DEGREES CELSIUS      OBSERVATIONS AT 06 12 AND 18 GMT  
 D=WIND DIRECTION IN DEKADEGREES

MAKKAUR FYR	YEAR 1957-1983												TOTAL NUMBER OF OBSERVATIONS: 1403
N $\geq$ 8 ; 2 $\leq$ H $\leq$ 4 ; F $\geq$ 6	T/D 35-1	2-4	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	TOTAL
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
10	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	2	7
9	1	1	1	0	1	3	0	0	1	1	2	6	17
8	1	1	0	0	1	1	0	0	3	3	4	17	31
7	4	1	10	1	1	1	0	0	1	2	2	24	47
6	11	0	6	7	2	6	0	0	1	5	2	17	57
5	11	3	6	6	1	2	0	0	3	3	3	32	70
4	10	2	6	3	0	4	2	1	7	7	7	34	83
3	15	2	4	0	1	2	1	1	5	10	6	49	96
2	18	2	11	12	0	2	1	1	4	3	9	34	97
1	24	7	17	13	1	7	0	1	2	5	10	34	121
0	17	6	16	12	1	8	3	3	5	4	4	44	123
-1	31	5	14	14	3	8	3	2	5	1	8	27	121
-2	17	12	23	24	1	12	1	4	6	3	4	21	128
-3	11	10	13	13	2	8	0	4	3	4	5	28	101
-4	21	11	18	19	2	5	0	2	3	1	0	13	95
-5	8	9	10	7	2	9	1	2	1	0	2	13	64
-6	7	2	7	3	1	2	3	1	2	0	1	10	39
-7	9	2	6	1	0	3	0	4	1	2	0	5	33
-8	6	2	1	0	0	2	2	1	2	0	0	3	19
-9	5	3	4	0	0	3	2	2	0	1	0	2	22
-10	1	2	2	0	0	0	4	2	1	0	0	2	14
-11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
-12	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4
-13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
-14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-18	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
TOTAL	232	84	176	136	20	91	23	34	59	57	70	421	1403

Tabell 12. Antall observasjoner fordelt på temperatur og vindstyrke for Sletnes fyr og det samtidig er:  
 - overskyet  
 - skybasis mellom 200 og 600 m

THE NORWEGIAN METEOROLOGICAL INSTITUTE  
 ABSOLUTE FREQUENCY OF CONCURRENT WIND FORCE AND AIR TEMPERATURE  
 SYMBOLS: T=AIR TEMPERATURE IN DEGREES CELSIUS OBSERVATIONS AT 06 12 AND 18 GMT  
 F=WIND FORCE IN BEAUFORT

SLETNES FYR		YEAR 1957-1983											TOTAL NUMBER OF OBSERVATIONS: 5152.	
N >= 8 ; 2 <= H <= 4														
T / F	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
17	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14	1	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6
13	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	7
12	4	1	5	8	7	2	0	0	0	0	0	0	0	27
11	2	2	11	17	23	10	3	0	0	0	0	0	0	68
10	15	8	21	34	53	17	10	3	0	0	0	0	0	161
9	12	6	27	72	82	56	25	5	1	0	0	0	0	286
8	15	15	34	81	114	85	29	12	2	1	0	0	0	388
7	10	5	34	94	140	79	35	28	6	0	1	0	0	432
6	8	9	23	67	133	95	68	18	9	1	0	0	0	431
5	9	4	27	70	108	68	69	28	18	2	0	0	0	403
4	3	4	19	34	81	66	62	36	16	4	0	0	0	325
3	10	0	21	25	70	70	75	33	11	6	0	0	0	321
2	6	3	10	38	92	79	81	39	15	3	0	0	0	366
1	10	8	14	47	71	78	72	38	20	1	0	0	0	359
0	4	7	10	38	51	49	51	27	9	4	2	0	0	252
-1	3	6	11	22	46	59	57	36	17	1	1	0	0	259
-2	3	1	10	33	30	37	42	33	15	1	2	0	0	207
-3	3	5	7	24	31	37	54	22	15	5	1	0	0	204
-4	2	2	7	13	40	37	36	27	12	1	1	0	0	178
-5	0	1	5	12	22	33	28	20	5	2	0	0	0	128
-6	1	4	2	11	24	25	20	12	6	3	0	0	0	108
-7	0	2	7	10	19	19	17	9	4	0	0	0	0	87
-8	0	0	2	4	10	13	18	7	2	0	0	0	0	56
-9	0	0	0	2	10	5	6	5	4	0	0	0	0	32
-10	1	0	0	3	5	9	7	5	0	0	0	0	0	30
-11	0	0	0	1	2	6	1	2	0	0	0	0	0	12
-12	0	0	0	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	6
-13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
-14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
-15	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
-16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
TOTAL	124	93	308	767	1274	1036	872	448	187	35	8	0	0	5152

Tabell 13. Antall observasjoner fordelt på temperatur og vindretning for Sletnes fyr og det samtidig er:  
 - overskyet  
 - skybasis mellom 200 og 600 m  
 - vindstyrke minst liten kuling

THE NORWEGIAN METEOROLOGICAL INSTITUTE  
 ABSOLUTE FREQUENCY OF CONCURRENT WIND DIRECTION AND AIR TEMPERATURE  
 SYMBOLS: T=AIR TEMPERATURE IN DEGREES CELSIUS      OBSERVATIONS AT 06 12 AND 18 GMT  
 D=WIND DIRECTION IN DEKADEGREES

SLETNES FYR	YEAR 1957-1983												TOTAL NUMBER OF OBSERVATIONS: 1550
N >= 8 ; 2 <= H <= 4 ; F >= 6													
T/D 35-1	2-4	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	TOTAL	
13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	
10	0	1	0	0	1	0	2	3	4	1	1	13	
9	1	2	3	0	3	1	0	3	11	4	3	31	
8	1	2	3	4	3	2	0	4	11	6	8	44	
7	2	5	0	4	3	2	0	2	22	15	15	70	
6	5	1	7	11	2	3	0	7	18	19	23	96	
5	3	3	6	13	4	4	0	11	37	13	22	117	
4	4	5	6	10	6	1	2	10	25	19	30	118	
3	8	1	7	23	0	4	1	14	24	15	28	125	
2	11	4	8	25	8	3	3	1	15	17	11	138	
1	8	7	21	22	4	9	1	9	9	14	27	131	
0	4	2	12	18	8	3	0	7	3	8	28	93	
-1	8	8	21	11	6	7	3	1	8	6	14	112	
-2	5	7	15	10	5	9	0	2	7	2	9	93	
-3	6	6	16	4	3	9	0	0	8	9	10	97	
-4	10	5	10	6	5	3	0	0	9	3	4	77	
-5	4	5	7	3	2	5	1	0	5	2	5	55	
-6	3	3	4	3	1	3	2	0	2	2	2	41	
-7	4	1	2	2	1	4	2	0	0	0	2	30	
-8	7	0	1	0	1	4	0	0	1	1	1	27	
-9	4	0	2	0	0	3	1	1	0	0	0	15	
-10	1	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	12	
-11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	
-12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	
-15	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	
-16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
TOTAL	102	69	153	169	65	84	16	9	127	206	175	375	1550

DNMI-KLIMAAVDDELINGENS FAGRAPPORTER

- 1/84 NORDLIE P E:  
KLIMAGRANSKNINGAR I NVE'S PROSJEKTOMRÅDE FOR KRAFTUTBYGGING  
Statusrapportar 1983, administrativ del  
Oppdragsgjever: NVE - Statskraftverka
- 2/84 AUNE B:  
ROGNØEN BRUSTAK  
Eventuelle lokale klimaendringer  
08.06.1984  
Oppdragsgjever: Statens vegvesen, Vegsjefen i Troms fylke
- 3/84 FØRLAND E J:  
PÅREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER  
03.07.1984  
Oppdragsgjever: NVE - Hydrologisk avdeling
- 4/84 FØRLAND E J og IDEN K A:  
EKSTREM NEDBØR I LØPET AV 1 - 30 DØGN  
Observerte og beregnede verdier for 49 stasjoner  
03.07.1984  
Oppdragsgjever: Vassdragsregulantenens Forening
- 5/84 NORDLIE P E:  
E6 MOGREINA - BOKBRUD  
Klimavurdering av konsekvensene ved kryssing av Andelva  
05.07.1984  
Oppdragsgjever: Statens vegvesen, Vegsjefen i Akershus fylke
- 6/84 NORDLIE P E:  
KLIMAENDRINGAR PÅ BRUNN AV IS I INDRE NORDFJORD  
05.07.1984  
Oppdragsgjever: NVE - Statskraftverka
- 7/84 FIKKE S M:  
KRAFTLEDNING TIL ILULISSAT/JAKOBHAVN  
Meteorologiske vurderinger  
25.10.1984  
Oppdragsgjever: Grønlands Tekniske Organisasjon
- 8/84 FIKKE S M:  
KRAFTLEDNINGSTRASÉER TIL ILULISSAT/JAKOBHAVN  
Reiserapport etter studietur 31.08-10.09.1984  
25.10.1984  
Oppdragsgjever: Grønlands Tekniske Organisasjon
- 9/84 FIKKE S M:  
22kV KRAFTLEDNING TIL HÅNNEFJELL RL-STASJON  
Is- og vindlastar  
09.11.1984  
Oppdragsgjever: Tron Horn A/S for Teledirektoratet TBE
- 10/84 FIKKE S M:  
22kV KRAFTLEDNING TIL ISKURAS RL-STASJON  
Is- og vindlastar  
09.11.1984  
Oppdragsgjever: Tron Horn A/S for Teledirektoratet TBE
- 11/84 FIKKE S M:  
300 kV KRAFTLEDNING DALE - FANA  
Revurdering av is- og vindlastar  
29.11.1984  
Oppdragsgjever: Bergenshalvøens komm. Kraftselskap
- 12/84 FIKKE S M:  
66 kV KRAFTLEDNING TROLLBERGET - BEIRAN  
Is- og vindlastar  
07.12.1984  
Oppdragsgjever: Tron Horn A/S for NVE-Statskraftverkene
- 13/84 FIKKE S M:  
132 kV KRAFTLEDNING NADDVIK - ARDALSTANGEN  
Is- og vindlastar  
21.12.1984  
Oppdragsgjever: ASV Nyset Bteggje Kraft A/S
- 1/85 NORDLIE P E:  
KLIMAGRANSKNINGAR I NVE'S PROSJEKTOMRÅDE FOR KRAFTUTBYGGING  
Statusrapportar 1984, administrativ del  
15.01.1985  
Oppdragsgjever: NVE - Statskraftverka
- 2/85 FIKKE S M, ANDRESEN L, HARSTVEIT K, SUNDE A:  
SKANEVIKFJORDEN. EXTREME WIND CONDITIONS.  
25.01.1985  
Oppdragsgjever: Neptun / Norwegian Contractors
- 3/85 FIKKE S M, ANDRESEN L:  
ALFJORDEN. EXTREME WIND CONDITIONS.  
07.02.1985  
Oppdragsgjever: Haugesund Mekaniske Verksted A/S
- 4/85 FIKKE S M:  
HÅNNEFJELL RADIOLINJESTASJON  
Vind- og islastar  
11.02.1985  
Oppdragsgjever: Siv.ing. Jørgen Madsen / Teledirektoratet
- 5/85 FIKKE S M:  
RL - MÅSTER PÅ LAUVVIKJELL OG TVERRFJELLET  
Vind- og islastar  
11.02.1985  
Oppdragsgjever: Jarlso Fabrikker A/S
- 6/85 FIKKE S M, JOHANSEN K:  
SKANEVIKFJORDEN. WAVE CONDITIONS.  
13.02.1985  
Oppdragsgjever: Neptun / Norwegian Contractors
- 7/85 FIKKE S M:  
132 kV KRAFTLEDNING VARANGERBOTN - FINGEBRENSBEN  
Vind- og islastar  
13.02.1985  
Oppdragsgjever: NVE - Statskraftverkene
- 8/85 FIKKE S M, JOHANSEN K:  
GANDOLFJORDEN. EXTREME WIND AND WAVE CONDITIONS.  
13.02.1985  
Oppdragsgjever: Norwegian Contractors