

# DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

43/86 KLIMA

DATO

19.08.1986

TITTEL

HAMMERFJELL RADIOLINJESTASJON  
VIND- OG ISLASTER

UTARBEIDET AV

SVEIN M. FIKKE

OPPDRAAGSGIVER

TRON HORN A/S

OPPDRAAGSNR.

SAMMENDRAG

Vind- og isingsforhold for Hammerfjell radiolinjestasjon er vurdert tidligere av statsmeteorolog Håkon Råstad. Vindkast med returperiode 50 år er satt til 60 m/s i 10 m og 70 m/s i 76 m. Tilsvarende middelvind er 40 m/s og 54 m/s.

Islasten er satt til 5 cm isfaner på gitterverket. Islasten kombineres med 75% av vindhastigheten.

UNDERSKRIFT

*Svein M. Fikke*

Svein M. Fikke

SAKSBEHANDLER

*Bjørn Aune*

Bjørn Aune

FAGSJEF

1

## HAMMERFJELL RADIOLINJESTASJON VIND- OG ISLASTER

### 1. INNLEDNING

Bestillingen fra Tron Horn A/S (vedlegg 1) viser til en rapport datert 27.2.1976 av statsmeteorolog Håkon Råstad vedrørende en 25 m høy mast samme sted. Det planlegges nå en 76 m høy gittermast, og de meteorologiske lastene ønskes vurdert på nytt.

Det er ikke foretatt ny synfaring av stasjonen.

### 2. STEDSOMTALE

Hammerfjell radiolinjestasjon har koordinatene  $70^{\circ}41'29''N$  og  $23^{\circ}40'22''E$  og ligger på fjellet Boazuvarri, 328 moh., vel 1 km nord for Hammerfest lufthavn. Se figur 1.

På stor og regional skala er Hammerfjell skjermet mot sør av Finnmarksvidda og den sørlige delen av Porsangerhalvøya, med typiske høyder på 500-700 moh. Stedet ligger nær kystlinjen som fra Lofoten til Nordkapp stort sett er orientert SV-NØ.

Sørøya skjermer noe mot sektoren SV-NV med fjell opp mot 400-500 moh. Sørøysundet danner en åpen kanal mot SV.

Lokalt ligger Hammerfjell nær den sydlige enden av en fjellrekke på 300-500 moh. og som ligger i retning SV-NØ på nordenden av øya.

### VIND

#### 1. Generelle vindforhold.

Stedet er noe skjermet mot den sterkeste vinden fra sør. Den vil passerer over de laveste områdene på Finnmarksvidda, og vil trolig dele seg på hver side av Porsangerhalvøya. Stedet er mest eksponert mot vind fra sektoren SV-N. Vind omkring V-NV kan lokalt bli noe forsterket over Hammerfjell.

Tabell 1 viser en vindstatistikk for Hammerfest radio (69 moh.) for perioden 1961-75, hentet fra (1). (Pga. en feil i DNMI's dataanlegg, er det ikke mulig å ta ut en oppdatert statistikk idet rapporten skrives). Den viser at den sterkeste vinden kommer omkring vest. Det er et utpreget minimum omkring SØ som skyldes topografien på stor og regional skala. Minimaet omkring VNV (30 dekadgrader) skyldes trolig den lave beliggenhet til Hammerfest radio, og det vil neppe vises på Hammerfjell.

### 3.2 Ekstremvind.

Nærmeste værstasjon med bearbejdede data for vindkast og middelvind er Andøya (2). Andøya ligger i samme "vindregime" som Hammerfjell, men vindregistreringene fra Andøya er noe påvirket av lokale forhold med relativt sterk turbulens i sektoren SV-V. Dette gir noe redusert middelvind og muligens litt for høye verdier for vindkast. Det antas likevel at disse to stedene er noenlunde sammenlignbare.

Tabell 1: VINDSTATISTIKK FOR HAMMERFEST RADIO  
Periode 1961-75. Hentet fra (1).  
DD - vindretning i dekadgrader  
F - vindstyrke i Beaufort

(Tallene er i % av antall observasjoner, N)

HAMMERFEST RADIO		YEAR 1961-1975														
HRS. 05,12,18 GMT		N=16434 C=15,9 % V4=4,1 M/S F4=2,6 B														
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FOM	
364	0,7	0,7	1,3	1,5	0,6	0,4	0,0	0,0						5,4	3,4	
03	1,5	1,6	2,4	1,8	0,7	0,2	0,1	0,0						8,3	2,9	
06	1,9	1,3	2,7	2,0	0,6	0,3	0,1	0,0						9,3	2,9	
09E	1,0	1,1	1,3	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0						4,4	2,7	
12	0,4	0,5	0,8	0,5	0,1	0,0								2,3	2,8	
15	0,9	1,0	1,7	1,1	0,2	0,0								4,9	2,7	
18S	1,2	1,4	2,4	2,5	1,2	0,6	0,1	0,0						9,4	3,4	
21	2,0	2,0	3,2	2,6	1,0	0,5	0,1	0,0						11,4	3,1	
24	1,6	2,3	2,7	1,9	0,7	0,3	0,1	0,0						9,5	2,9	
274	1,2	1,7	3,0	2,6	1,3	0,5	0,2	0,0	0,0					10,4	3,3	
30	0,5	0,8	1,2	0,8	0,2	0,1								3,6	2,9	
33	0,7	1,0	1,6	1,1	0,5	0,1	0,0							5,1	3,0	
MF	13,5	15,9	24,4	18,9	7,3	3,1	0,7	0,2	0,0							
FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION																
19-07	4,6	8,7	29,2	26,7	15,7	8,6	4,0	1,2	0,3						1,0	
07-13	6,9	9,1	31,3	27,2	14,1	7,4	2,1	0,6	0,1						1,0	
13-19	5,2	9,2	30,7	29,0	14,3	7,3	2,5	0,7	0,1	0,0					1,1	

Endel beregnete vindekstremer for Andøya er gitt i tabell 2.

Tabell 2. VINDEKSTREMER FOR ANDØYA

Returperiode (år)	5	20	50
10 min. middelvind (m/s)	28	33	36
Vindkast (periode ca. 3 s) (m/s)	44	51	56

Skjermingen fra Sørøya vil delvis oppveie virkningen av høyden over havet for Hammerfjell. Vi vil derfor anta at middelvinden med returperiode 50 år kan settes til 40 m/s. Tilsvarende vindkast vil være 60 m/s, noe som er i overensstemmelse med statsmeteorolog Råstads rapport.

### 3.3 Høydevariasjon.

Vindhastighetene ovenfor gjelder for 10 m referansehøyde. Vindhastigheten  $v_z$  i høyden  $z$  kan beregnes av formelen:

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

der  $v_{10}$  er vindhastigheten i 10 m og  $\alpha$  er en terrengavhengig eksponent.

Pga. høyden over havet og den relativt frie beliggenheten mot Sørøysundet, må ikke eksponenten  $\alpha$  settes like høyt som for tilsvarende ruhet over homogent platå. Vi antar  $\alpha = 0,15$  som en øvre verdi for middelvinden og  $\alpha/2 = 0,075$  for vindkast. Dette gir 50 års hastigheter på henholdsvis 54 m/s og 70 m/s i toppen av masten.

### 4. IS

Stasjonen er neppe utsatt for skyis. Frekvens og mengde av nedbøris (i form av snøbelegg) er bl.a. avhengig av nedbørintensitetene i vinterhalvåret. Tabell 3 viser de 10 største døggnedbørhøydenes som er målt for årets måneder og totalt siden 1957 på Hammerfest radio. Vi ser at det meget sjelden kommer nedbørmengder over 30 mm i månedene november - april. I oktober er det to tilfeller med mer enn 40 mm. Døggnedbør over 30 mm kommer i regelen i forbindelse med temperaturer som er for høye til å gi snøbelegg på Hammerfjell. Det er derfor ikke grunn til å regne med mer enn 5 cm isfaner i gjennomsnitt på staven i fagverket. Isfanene vil som regel bygge seg opp mot sektoren V-NV.

Det antas at islasten kan kombineres med 75% av maksimal hastighet.

Isens tetthet settes til  $600 \text{ kg/m}^3$ .

### REFERANSER

- (1) Andresen, Lars: Monthly and Annual Frequencies of Concurrent Wind Directions in Northern Norway and the Arctic for the period 1961-75. DNMI 1979.
- (2) Fikke, Svein M.: Vindkast - ekstremer og kastfaktorer. DNMI AN Klima 11, 1983.



Figur 1. HAMMERFJELL RADIOLINJESTASJON.  
 Krysset viser plasseringen.  
 Ruteavstand: 1 km.

**9426 HAMMERFEST RADIO**

69 M.O.H

OBSERVASJONSPERIODE 01-1957 TIL 12-1985

**MAKSIMALE DAGLIGE NEDBØRHØYDER I MM**

J A N U A R			F E B R U A R			M A R S		
29.0	6.	1976	39.2	23.	1975	23.6	22.	1958
24.8	7.	1982	24.2	7.	1960	21.5	24.	1965
17.3	24.	1985	23.4	3.	1957	21.1	2.	1984
17.0	16.	1985	21.4	12.	1968	20.3	9.	1959
16.0	9.	1983	20.6	24.	1978	17.2	13.	1975
15.4	18.	1957	20.5	16.	1978	17.2	12.	1970
14.9	8.	1961	17.4	27.	1984	16.0	21.	1965
14.7	15.	1971	17.3	1.	1970	16.0	14.	1968
14.4	12.	1966	17.3	7.	1964	14.3	3.	1984
14.2	17.	1957	16.8	18.	1976	13.3	8.	1962

A P R I L			M A I			J U N I		
39.3	14.	1978	24.5	13.	1968	30.8	4.	1960
25.2	15.	1972	24.2	30.	1979	29.0	25.	1967
23.0	19.	1961	24.0	22.	1975	28.0	29.	1964
21.8	14.	1968	19.0	13.	1975	23.0	30.	1981
20.4	27.	1985	17.7	21.	1984	19.5	23.	1977
19.9	15.	1968	15.8	9.	1968	18.6	24.	1967
18.7	28.	1962	15.8	19.	1960	17.5	27.	1984
16.1	29.	1962	14.7	27.	1978	17.0	27.	1977
15.8	21.	1976	14.6	15.	1973	16.5	13.	1973
14.6	13.	1976	13.9	8.	1959	16.0	7.	1960

J U L I			A U G U S T			S E P T E M B E R		
52.3	9.	1965	78.2	28.	1959	48.2	20.	1978
34.0	17.	1985	28.5	25.	1963	37.2	3.	1982
26.6	7.	1957	23.3	23.	1961	32.6	23.	1982
26.0	6.	1981	20.4	6.	1965	23.2	13.	1978
23.5	3.	1965	20.1	26.	1978	22.1	14.	1969
22.9	2.	1984	19.5	8.	1967	21.5	25.	1985
22.8	23.	1959	18.9	16.	1965	21.2	6.	1984
20.0	18.	1975	18.3	22.	1961	20.5	24.	1959
19.2	22.	1967	17.6	25.	1976	20.0	27.	1979
18.5	30.	1961	16.1	15.	1968	19.0	24.	1978

O K T O B E R			N O V E M B E R			D E S E M B E R		
45.9	5.	1964	25.5	16.	1975	31.1	8.	1963
42.3	13.	1961	23.1	22.	1969	28.5	3.	1980
30.5	2.	1969	22.5	16.	1968	23.8	11.	1967
28.8	6.	1971	18.1	18.	1980	20.9	7.	1960
27.5	24.	1985	17.9	22.	1985	16.1	27.	1985
23.2	5.	1972	17.6	9.	1975	15.9	23.	1970
23.0	12.	1975	17.2	18.	1962	15.5	30.	1975
21.8	3.	1979	16.8	17.	1972	15.2	12.	1967
21.6	26.	1975	16.4	14.	1975	14.7	3.	1963
21.6	1.	1981	16.1	1.	1963	14.6	28.	1970

ARSOVERSIKT								
78.2	28/08	1959	31.1	8/12	1963	26.6	7/07	1957
52.3	9/07	1965	30.8	4/06	1960	26.0	6/07	1981
48.2	20/09	1978	30.5	2/10	1969	25.5	16/11	1975
45.9	5/10	1964	29.0	6/01	1976	25.2	15/04	1972
42.3	13/10	1961	29.0	25/06	1967	24.8	7/01	1982
39.3	14/04	1978	28.8	6/10	1971	24.5	13/05	1968
39.2	23/02	1975	28.5	3/12	1980	24.2	30/05	1979
37.2	3/09	1982	28.5	25/08	1963	24.2	7/02	1960
34.0	17/07	1985	28.0	29/06	1964	24.0	22/05	1975
32.6	23/09	1982	27.5	24/10	1985	23.8	11/12	1967

BYGGETEKNIKK  
Landmåling  
Kraftledninger  
Transformatorstasjoner  
Stålkonstruksjoner  
Anleggskontroll

# TRON HORN A/S

RÅDGIVENDE INGENIØRFIRMA

Ansvarlig Leder: Sivilingeniør Tron Horn

Medlem av  
Den norske Ingeniørforening · Rådgivende ingeniørers Forening  
Norsk elektroteknisk Forening · Norske elektrisitetsverkers Forening  
Conférence International des Grands Réseaux Electriques

Vedlegg 1.

ELEKTROTEKNIKK  
Nettplanlegging  
Kraftsystemanalyser  
Transformatorstasjoner  
Termografering

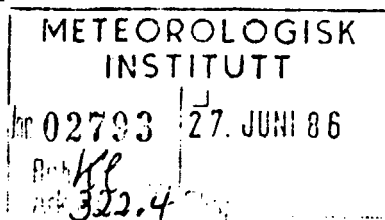
Telefax  
02 - 55 07 39

Oslo, den 26. juni 1986

Meteorologisk Institutt  
Klimaavd.  
Postboks 320, Blindern

0314 OSLO 3

Deres ref.:



Vår ref.: 1430-JPS/NMP  
(Bes vennligst oppgitt!)

## KLIMALASTER FOR HAMMERFJELL RL-STASJON

Vi viser til rapport av 27.02.76 angående klimalaster på 25 m gittermast på Fuglenes (omdøpt til Hammerfjell) som er vedlagt. Det skal bygges en helt ny 76 m gittermast, og vi ber dere vurdere om ovennevnte klimalaster skal benyttes for den nye masten. Samtidig bes oppgitt 10 minutters middelvind.

Vi håper på et snarlig svar, gjerne pr. telefon i første omgang.

Med hilsen  
for Tron Horn A/S

*Andreas Carlsen*  
Andreas Carlsen

*John-Petter Sivertsen*  
John-Petter Sivertsen

Vedlegg

174/76

Teledirektoratet,  
TBA, Anleggskontoret,  
Universitetsgt. 2,  
Oslo 1.

Ang.: Vind og islaster på antennenårn og taubane.

Mikalfjell, 483 m.o.h.

90 meter høy gittermast i stål.

Maksimal vind antas = 60 m/s i vindstøt.

Isbelegg. På de nederste 40 meter av masten antas et symmetrisk isbelegg = 3cm på alle mastens vanger og stag.

På de resterende 50 meter antas isbelegget å øke fra 3 cm. til 10 cm. Samtidig vindstyrke antas = 50 m/s. Isens spesefikke vekt settes til 0,7. Det antas en lineær økning av isbelegget fra 40 m. til 90 m.

Fuglenesfjell, 330 m.o.h.

25 m. høy gittermast.

Maksimal vind antas = 60m/s i vindstøt.

Det antas 3 cm. symmetrisk isbelegg i hele masten samtidig med 55 m/s vind. Isens spesefikke vekt settes til 0,7.

Torskefjell, 534 m.o.h.

20 m. høyt betongtårn.

Maksimal vind antas = 65 m/s i vindstøt.

Det antas 40 cm. elliptisk utseende ensidig isbelegg på tårnet. Samtidig vindstyrke loddrett på den store akse antas = 55 m/s. Samtidig vind parallell med den store akse 50 m/s. (vindtrykkets moment faller sammen med islastens moment)

Isens spesefikke vekt antas = 0,7.

Taubane:

Det antas at retningen på taubanen må bli N-S.

Maksimale vind- og islaster.

Strekning	Maks.vind	Maks.islast	Maks.vindkomp.	Tilh.isdia
H. o. h.	m/s	kg/m	loddrett m/s	trase cm.
534 -480m	50	15-10 <sup>x</sup>	48-42	10-6 <sup>x</sup>
480 -300"	46	8	40	4
300 - 0	44	4	38	ingen

Isens spesefikke vekt antas = 0,7.

Frekvensen av sterk vind er det vanskelig å gi, fordi man man  
ler observasjoner i disse høyder på denne kanten av landet.  
Den er naturligvis temmelig høy, men det som kan by på prob-  
lemmer er at vindstyrken kan være liten i Storbukt selv om



det blåser sterkt på fjellet. Jeg vil anbefale at man i tvil tilfelle tar kontakt med Værveslingen for Nord-Norge og innarbeider det som en rutine allerede fra starten. Dermed kan man unngå at man "blåser inne" på stasjonen i dagevis slik man kjenner det fra f. eks. Honningsvågfjell. Å finne en brukbar veitrase fra Storbukt synes ikke mulig.  
Isnedfall.

Det antas at man bør plasere huset på vestsiden av mastene på alle stasjonene.

Befaring av stasjonene ble foretatt 17 og 18 feb. -76

Oslo 27/2 -76

*Håkon Råstad*

Håkon Råstad

Statsmeteorolog

Kopi MI. Klimaavd.