

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

VIGRA TELE-MAST
KLIMALASTER™

av Knut Harstveit
RAPPORT NR. 07/90



DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

07/90 KLIMA

DATO

08.02.1990

TITTEL

VIGRA TELE-MAST
KLIMALASTER

UTARBEIDET AV

KNUT HARSTVEIT

OPPDRAGSGIVER

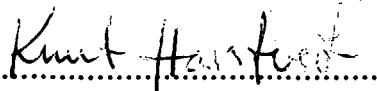
TELEDIREKTORATET - TRK

OPPDRAGSNR.

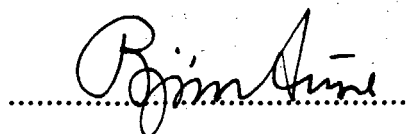
SAMMENDRAG

Vigra tele-mast er en gammel mast som tidligere ikke har hatt spesifiserte klimalaster. Vindlaster (10 min. middelvind) med 50 - års returperioder settes nå til 50 m/s i topp av mast, 45 m/s i 100 m's nivå og 30 m/s i 10 m's nivå. Tilsvarende vindkastverdier er 62, 57 og 45 m/s. Vindprofilet er skarpere mellom 10 og 100 m enn mellom 100 og 240 m. Det må regnes et 5 cm tykt isbelegg under ekstremvindforholdene, men det er ikke nødvendig å regne med annen ising i dimensjoneringen.

UNDERSKRIFT



Knut Harstveit
SAKSBEHANDLER



Bjørn Aune
FAGSJEF

KLIMALASTER - VIGRA RADIOSENDER

1. INNLEDNING.

Vigra radiosender er en eldre sender. Det er ikke utarbeidet klimalaster for denne masten tidligere. Bakgrunnen for denne rapport er et planlagt bardunskifte på masten.

2. STED OG TOPOGRAFI.

Sunnmørsområdet har en svært røff topografi. Generelt stiger terrenget fra havet og innover parallellt med sørvest - nord-øst gående kystlinje. Terrenget når hurtig høyder på 1200 - 1400 m o.h..

Vigra er en øy ute på kysten av Sunnmøre. Det er helt åpent mot V, NV og N, mens deler av den sørvestlige sektor er svakt skjernet av noen fjellformasjoner omkring Stadlandet og Runde.

Selve øya Vigra er ganske flat. Radiosenderen ligger på sørsiden av øya, noe mot vest. Masten er 240 m høy og fotpunktet ligger 7 m o.h..

3. DATAGRUNNLAG OG KLIMALASTER.

DNMI har tidligere skrevet rapporter fra området og i den anledning er det laget ekstremstatistikk for vind fra målestasjonene på Vigra og Ona fyr, se vedlegg 1.

Vi antar nå at forholdene i 10 m's nivået ved kringkasteren beskrives ved forholdene på Vigra flyplass. Dette gir 30 m/s og 45 m/s som ekstremverdier med 50 års returperiode for 10 minutters middelvind og vindkast hhv.. Den sterkeste vinden kommer her omkring sørvest fordi selve øya bremser den vestlige vind noe.

Mastetoppen ligger såvidt høyt over selve øya at den må antas å ligge over det lokale grenselag som øya skaper. Vind i sektor 250 - 360 grader kommer fritt inn mot dette høydenivå. Ekstremanalysen fra Ona viser at 50 års returperiode for 10 minutters middelvind i vestlig sektor er 38 m/s. I (2) argumenteres det for at dette representerer verdien 18 m over fritt hav, og at verdien 10 m over fritt hav er 36 m/s.

Et rent logaritmisk vindprofil med ruhet 0.003m gir nå 50.2 m/s i 247 m's nivå over havflaten, mens den eksponensielle vindlov (lign. 1) med $n=0.11$ gir 51.2 m/s. Vi anslår derfor ekstremverdien av 10 minutters middelvind med 50 års returperiode til 50 m/s, gjeldende for topp av mast.

Vindprofilen antas være to-delt. For enkelhetssyld antas sjøprofilen å gjelde over 100 m, mens et landprofil gjelder under 100 m. Dette gir ved bruk av den eksponensielle vindlov (1), $n(10-100m)=0.18$, dersom n - verdien i sjøprofilen (100 - 240m) settes til 0.11. Dette sammensatte profilet gir noe høyere verdier omkring mastens midtnivå enn tilfelle ville være dersom vi antok et rent logaritmisk profil over hele masten, men forskjellen er ikke stor.

$$U(z_2)/U(z_1) = (z_2/z_1)^n \quad (\text{lign. 1})$$

Ved bestemmelse av vindkast benyttes samme teknikk. Utgangspunktet er at i sjøprofilen ligger GF(3-5sek) på 1.30 - 1.35. Vi antar at GF - 1 følger omvendt logaritmisk høydefordeling og får $GF(240 m) = 1.21 - 1.25$ og følgelig er 50 års ekstremverdi av $U(3-5sek)$ i topp av mast 61-63 m/s. Vi setter denne verdien til 62 m/s. Dersom U i lign.1 skiftes ut med GF-1, får vi $n(GF-1, 0-100m)=0.27$ når $n(GF-1, 100-240m)=0.11$. Grunnen til den høye n -verdi i nedre grenselag skyldes at verdien på 45 m/s er forhøyet ved bidrag både fra vest og sørvest.

Ising.

Vi har undersøkt alle tilfelle på Vigra flystasjon ved vind mellom sørvest og nord og temperatur mellom -5 og +4°C. Slik vind kommer i flere tilfelle i løpet av en 30 - årsperiode opp i styrke 10, dvs. 10 minutters middelvind mellom 25 og 28 m/s. Ved stormen 22.des. 1988 var vindhastigheten 28.8 m/s og temperaturen +4.1°C. Typisk vær i slike tilfelle er regn eller sluddbyger nær sjøen og sludd eller snøbyger bare få hundre meter over sjøflaten. Det må således påregnes at det kan være is i masten som følge av frosset våtsnøbelegg når ekstremvinden inntreffer. Men et slikt belegg blir neppe større enn 5 cm i diameter (med tetthet 0.7 g/cm³) og bidrar kun til endring av ruheten i masta.

Konklusjon.

Vi konkluderer med følgende:

	Topp av mast	100 m	10 m
50 års returperiode			
10 min. middelvind	50m/s	45 m/s	30m/s
3-5 sek.vindkast	62m/s	57 m/s	45m/s
Sektor	SV - V	SV - V	SV - V
Profilfaktor, n			
10 min.middelvind	0.11	0.18	
3-5 sek.vindkast (GF-1)	0.11	0.27	

Det må påregnes et tynt isbelegg (5cm tykt) på masten under ekstremvindforholdene.

4. REFERENSELISTE

Harstveit, K.: Aksla radiolinjestasjon. Revurderte vindla-
ster. DNMI KLIMA 7/86 (1)

Harstveit, K.: Ekstremanalyse for vind på Ona fyr og overfø-
ring til Freifjorden ved sørvestlig og vestlig
vind.
DNMI KLIMA 14/87 (2)

ONA 1963/64 - 1985/86, 23 ÅR

	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	SV+V	VILKÅRLIG
5 1	24.7	24.6	22.6	19.2	28.8	37.5	38.6	28.8	38.6	38.6
H 2	24.6	22.6	21.6	18.0	26.7	37.5	32.5	28.3	37.5	37.5
Ø 3	24.2	22.6	19.5	17.5	25.2	32.9	31.9	27.1	37.5	37.5
Y 4	22.6	22.6	18.5	17.5	23.1	32.9	31.7	26.7	32.9	32.9
E 5	22.1	21.7	18.0	17.5	22.6	32.5	30.4	25.7	32.9	32.9
MIDDEL AV 5 HØYE	23.6	22.8	20.0	17.9	25.3	34.7	33.0	27.3	35.9	35.9
FAKTOR	0.66	0.64	0.56	0.50	0.71	0.97	0.92	0.76	1.00	1.00
10 ÅR	24	23	20	18	26	35	33	27	36.1	36.1
50 ÅR	27	26	23	21	29	40	38	31	41.3	41.3

Tabell 4.2

De 5 høyeste årsekstremene av 10 min middelvind (m/s) på Ona (1963/64 - 1985/86) i vilkårlig sektor og i hver av de 8 hovedsektorene. Middell av de 5 verdiene er beregnet for hver sektor, og forholdstallet mellom disse midler og middel for vilkårlig sektor er beregnet. Endelig er ekstremverdi estimater med 10 og 50 års returperiode angitt, også retningsfordelte verdier dannet ved multiplikasjon av sektorfaktorer med ekstremverdien for vilkårlig sektor.

Tabell 4.1 De 5 høyeste årsektremene av 10 min middelvind (m/s) på Vignra (1959-85) i vilkårlig sektor og i hver av de 8 hovedsektorene. Middell av de 5 verdiene er beregnet for hver sektor, og forholdstallet mellom disse midler og middel for sørvestlig sektor er beregnet. Endelig er ekstremverdi estimater med 10 og 50 års returperiode angitt, også retningsorienterte verdier dannet ved multiplikasjon av sektorfaktorer med ekstremverdien for vilkårlig sektor.

	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	VILKÅRLIG
1	22.1	21.1	15.8	16.5	24.4	27.2	24.2	22.6	27.2
2	19.5	19.5	15.0	15.4	24.0	26.2	24.2	22.1	25.2
3	19.5	19.0	14.9	15.0	21.0	26.0	23.6	20.6	26.0
4	19.5	19.0	14.9	14.5	19.5	23.2	22.6	20.0	25.2
5	19.5	19.0	14.9	14.4	19.0	24.7	22.6	20.0	24.7
Faktor	0.77	0.75	0.58	0.59	0.83	1.00	0.90	0.81	
10 Ar	20	20	15	16	22	27	24	22	27
50 Ar	23	23	18	18	25	30	27	25	30

Tabell 4.2 De 5 høyeste årsektremene av 3-5 s vindkast (m/s) på Vignra (1959-85) i vilkårlig sektor og i hver av de 8 hovedsektorene, samt i sektorgruppen SV+V. Middell av de 5 verdiene er beregnet for hver sektor og forholdstallet mellom disse midler er beregnet. Endelig er ekstremverdi estimater med 10 og 50 års returperiode angitt, også retningsorienterte verdier dannet ved multiplikasjon av sektorfaktorer med ekstremverdien for vilkårlig sektor. Nederst i tabellen er dannet gustfaktorer som forholdet mellom middel av de 5 høyeste middelvindregistreringer og middel av de 5 høyeste kastverdier, innenfor hver sektor.

	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	SV+V	VILKÅRLIG
1	31.4	28.0	21.1	22.1	35.0	38.0	42.1	32.4	42.1	42.1
2	29.8	27.5	21.1	21.4	33.2	37.5	36.0	31.4	38.0	38.0
3	28.8	26.7	20.1	20.6	31.9	37.0	35.0	29.3	37.5	37.5
4	28.6	26.4	19.0	20.0	31.7	36.0	34.4	29.3	37.0	37.0
5	28.0	26.2	19.0	19.7	31.4	35.5	33.9	28.8	36.0	36.0
Faktor	0.77	0.71	0.53	0.55	0.85	0.97	0.95	0.79	1.00	
10Ar	30	28	21	21	33	38	37	31	39	39
50Ar	34	32	24	25	38	43	42	35	45	45
g-faktor	1.47	1.38	1.33	1.37	1.51	1.42	1.55	1.43	1.47	1.47