

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

MOSVIK FM/TV SENDER
KLIMALASTER

KNUT HARSTVEIT
RAPPORT NR. 6/92



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: (02) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

6/92 KLIMA

DATO

04.02.92

TITTEL

**MOSVIK FM/TV SENDER
KLIMALASTER**

UTARBEIDET AV

Knut Harstveit

OPPDRAGSGIVER

TELEDIREKTORATET, TBA

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er foretatt en analyse av vind- og isforholdene på Mosvik FM/TV - sender på Skavlen, 402 moh.

Ekstremverdien av 10 minutters middelvind med 50 års returperiode er satt til 40 m/s.

Ekstremverdien av 3-5 sekunders vindkast med 50 års returperiode er tilsvarende satt til 50 m/s. Turbulensintensiteten er vurdert til 10%.

Verdiene i 10m's nivå er satt til 25 m/s, 39 m/s og 21%.

Ekstrem isutbygging med 50 års returperiode er satt til 15 cm for toppantennen og små konstruksjonsdeler. Bardunene får 15 cm konsentrisk isdiameter.

UNDERSKRIFT

Knut Harstveit

Knut Harstveit

SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune

Bjørn Aune

FAGSJEF

SAMMENDRAG

VINDLASTER.

Ekstremverdien av 10 minutters middelvind med 50 års returperiode settes til 40 m/s i topp av mast. Tilhørende vindkast settes til 50 m/s. Turbulensintensiteten, I , settes da til 0.10 (10%).

Vindprofilet settes lik et eksponentprofil med $n=0.16$. 50 - års verdien av 10 min. middelvind i 10m's nivå blir da 25 m/s med vindkast på 39 m/s.

50-årsverdien på 40 m/s gjelder alle sektorer.

1 års ekstremvindverdier settes til 75 % av 50 års - verdier.

ISLASTER.

50-års is.

Mot sektor 230 - 320° benyttes 15 cm utbygging på toppantennen og mindre konstruksjonsdeler. Mot sektor 350 - 070° benyttes 5 cm og mot 120 - 190°: 10 cm. Som overgang mellom sektorer kan elliptiske kurver benyttes.

For barduner settes konsentrisk isdiameter til 15 cm (7.5 cm sirkulær tykkelse).

For større konstruksjonsdeler, større antenneflater, tårntykkelser over 2m, settes utbygging til 10cm mot sørvest - nordvest (230 - 320°) og 5cm mot øvrige retninger.

1-års is.

Alle istykkelser mot alle retninger settes til 5cm. Konsentrisk isdiameter på bardunene settes til 5cm.

Isens tetthet settes til 700 kg/m³.

KLIMALASTER FOR MOSVIK FM/TV SENDER

1. INNLEDNING.

Bakgrunnen for denne rapporten er et ønske om oppdatering av datagrunnlaget for denne masta, som et ledd i planlegging og tilrettelegging for TV-2. Oppdateringen må sees på bakgrunn av de nye spesifikasjonene for klimalaster.

2. STED OG TOPOGRAFI.

Området ligger på vestsiden av den Skandinaviske fjellrekke, og nord for de store fjellmassivene i Sør-Norge. Mot nordøst og sør til sørsørvest finner vi lengdeaksen på fjellrekken.

Fjellrekken er smal mot øst og sørøst og større pass skifter med mindre fjellpartier. Vi sier at fjellrekken har svakhetssoner som letter passasjen for østlige til sørøstlige, samt vestsørvestlige til nordvestlige luftstrømmer.

Senderen ligger i Mosvik kommune i Nord-Trøndelag. Området ligger på vestsiden av Trondheimsfjorden, ca. 18 km vest for Levanger og 1.3 km vest for fjordbredden, se figur 1.

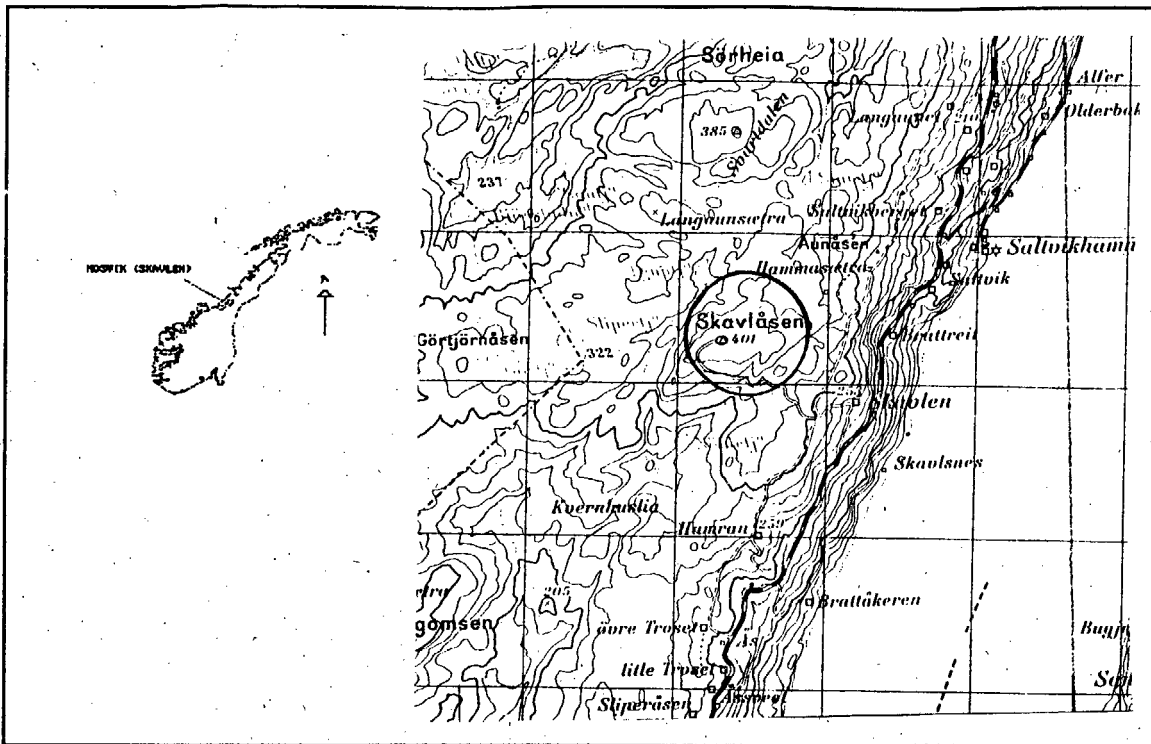
Mot hele sektoren sørvest til nord ligger typisk terrenghøyde på 300 - 500 moh. Avstanden til havet er 50 km mot vest til nordvest.

Mot sørsørvest ligger sørlige basseng av Trondheimsfjorden.

Senderen ligger på Skavlen, 402 moh., se figur 1. Masten er 150 m høy, med planlagt toppantenne er høyden ca. 170m. Mastetoppen ligger således 570 moh. Masten er en fagverksmast som er bardunert med 3 sett barduner med fester i 50m, 100m og 130m's høyde.

Selve Skavlåsen danner et høydedrag som skrår ca. 100 mot sør, vest og nord. Mot øst skrår terrenget 400 m ned mot fjorden.

Området i Mosvik kommune er stort sett skogbevokst, men med noe tynn skog i de høyereliggende områder.



Figur 1
Kart over Mosvik (Skavlen) med plassering på Norgeskartet.

3. VINDLASTER.

3.1. 10 min. middelvind.

Vi anslår nå ruheten i området, z_0 , til 0.5m, gradientvinden, V_G , på toppen av blandingslaget til 55 m/s, og middelhøyden, z , over havet til 300 m. Forholdene i toppen av mastanlegget ansees upåvirket av selve Skavlåsen og svarer da til forholdene 270 m over midlere terrenghøyde. Vi beregner middelvinden, $u(z)$ ved formelen

$$U(z) = 0.285 \cdot V_G \cdot \left(\frac{V_G}{f \cdot z_0} \right)^{-0.065} \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0} \right) \left[\frac{m}{s} \right] \text{ lign. (1)}$$

hvor f er coriolisparameteren ($1.2 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$). Dette gir $u(400\text{m}) = 40 \text{ m/s}$. Vi setter derfor 50 - års ekstremverdi av 10 min. middelvind til 40 m/s i topp av mast.

Eksponenten i (lign. 2) var antatt til $n=0.16$ for Holtberget (1), en ås i skogdekket terreng i samme høyde, som kan ligne noe på

Skavlen.

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Z_2}{Z_1}\right)^n \quad \text{lign. (2)}$$

Bruk av en slik eksponent gir 25 m/s som ekstremverdi av 10 min. middelvind i 10m's lokal høyde på Skavlen.

3.2. Vindkast og turbulens.

Turbulensintensiteten i topp av mast settes til 10%, hvilket er omtrent den verdien vi har antatt på Vassfjell (2) og master i skogsområder i Østlandsområdet (Halden (3) og Kongsvinger (1)).

Verdiene av turbulensintensitet antas ligge omtrent som på Holtberget (3), dvs. 0.21 (10m's nivå), 0.16 (30m's nivå) og 0.10 (170 m's høyde).

Tilsvarende blir da kastfaktoren, $G_f(3\text{sek.})$ bestemt av

$$GF_{3\text{sek}} = 1 + 2.6 \cdot I_u \quad \text{lign. (3)}$$

som ved innsetting gir 1.26 (170m) og 1.55 (10m).

I topp av mast kan vi da estimere vindkastene til $40 \times 1.26 = 50$ m/s, mens verdien i 10m's nivå blir $25 \times 1.55 = 39$ m/s.

1 - årsverdiene er 76% av 50 - årsverdiene over.

4. ISLASTER.

Mastefoten ligger på kote 402, mastetoppen blir liggende på kote 570. Masten ligger mulig uskjermet for ising i sektor sørvest til nordvest, samt noe fra øst til sørsørøst.

Iflg. (4) kan vi i 570 m's høyde på Kopparen ute ved kystlingjen på Fosnhalvøya, regne med 10 cm isbelegg. På Holtberget ved Kongsvinger er verdien i samme høydenivå satt til 15 cm. Skavlen vil få mindre is enn Kopparen som følge av mindre vind, men mer is som følge av noe lavere temperatur. Videre smelter isen på Kopparen raskere av både som følge av høyere temperatur og med vind under smeltingen. Det synes derfor være mest naturlig å benytte verdiene fra innlandsmasten, Holtberget. Denne masten er ganske lik Melhus-masten slik at vurderingene kan overføres på en enkel måte.

50-års is.

Det er etter diskusjonen over naturlig å angi 15 cm isutbygging på toppantennen, samt alle mindre konstruksjonsdeler, fagverks-elementer, skarpe hjørner o.l. Da det også kan være et sekundært maksimum mot sørøst - sør pga. stigning opp mot Fosnhalvøya og mulig fuktighetstransport fra Trondheimsfjorden, kan følgende anslås: Mot sektor 230 - 320° benyttes 15 cm utbygging (maksimum). Mot sektor 350 - 070° benyttes 5 cm (minimum), 120 - 190°: 10 cm (inneholder sekundært maksimum). Som overgang mellom sektorer kan elliptiske kurver benyttes.

For barduner settes konsentrisk isdiameter til 15 cm (7.5 cm sirkulær tykkelse).

For større konstruksjonsdeler, større antenneflater, tårntykkelser over 2m, settes utbygging til 10cm mot sørvest - nordvest og 5c mot øvrige retninger.

1-år is.

Alle istykkelser mot alle retninger settes til 5cm. Konsentrisk isdiameter på bardunene settes til 5cm.

Isens tetthet settes til 700 kg/m³.

5. REFERANSELISTE.

- (1) **Harstveit, K.:**
Kongsvinger FM/TV sender. Klimalaster.
DNMI KLIMA 4/92. Under sluttredigering.
- (2) **Harstveit, K.:**
Melhus FM/TV sender. Klimalaster.
DNMI KLIMA 06/90.
- (3) **Harstveit, K.:**
Halden FM/TV kringkaster. Klimalaster.
DNMI KLIMA 02/92.
- (4) **Harstveit, K.:**
Kopparen FM/TV kringkaster. Klimalaster.
DNMI KLIMA 29/87.