

DNMI DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

STEIGEN FM/TV KRINGKASTER
KLIMALASTER

KNUT HARSTVEIT

RAPPORT NR. 08/91



DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

08/91 KLIMA

DATO

15.01.1991

TITTEL

STEIGEN FM/TV KRINGKASTER
KLIMALASTER

UTARBEIDET AV

KNUT HARSTVEIT

OPPDRAKSGIVER

TELEDIREKTORATET TRK

OPPDRAKSNR.

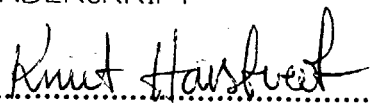
SAMMENDRAG

Ekstremverdier av vind og islaster for Steigen FM/TV sender, Småtindan, er revurdert. Vindlastene er noe økt i hht. målingene fra Vega.

Islastene følger tidligere forutsetninger. Disse stemmer overens med lastene på Vega som ligger tilsvarende til for ising.

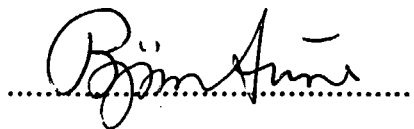
De nye verdiene er ellers gitt etter de nye retningslinjene for klimalaster.

UNDERSKRIFT



Knut Harstveit

SAKSBEHANDLER



Bjørn Aune

FAGSJEF

S A M M E N D R A G

Vindlaster.

Ekstremverdien av 10 minutters middelvind med 50 års returperiode settes til 55 m/s. Tilhørende vindkast settes til 68 m/s. Turbulensintensiteten, I, settes da til 0.09.

Ved fot av mast anbefales verdiene $U(10\text{min}) = 50 \text{ m/s}$, $U(3\text{sek}) = 68 \text{ m/s}$ og $I = 0.14$.

1 års vindlast settes til 75 % av 50 års vindlast.

Islaster.

Islaster med 50 års returperiode:

På en evt. toppantenne med diameter 1.6 m anslåes en isvekst på 50 cm innenfor sektoren 210 - 280°. Fra 280 til 310° benyttes elliptisk overgang fra 50 til 25 cm. I sektor 310 - 020° benyttes 25 cm. Fra 210 til 180 og 020 til 030° minker isutbygningen elliptisk til 10 cm, som benyttes i sektor 040 - 170°.

For masten for øvrig benyttes 20 og 10 cm istedet for 50 og 25 cm. 10 cm er fortsatt minimumsmål.

Alle antenner, skarpe hjørner o.l. vil få ekstra islag og utjevnet profil pga. ising.

Ved 1 års islaster benyttes 50% av verdiene for 50 - års islaster, men 10 cm beholdes som minimumsmål.

Isens tetthet settes til 700 kg/m³.

Kombinasjon is og vind.

På faste konstruksjonsdeler følges vanlige normer med kombinasjon årlig is - 50 års vind og årlig vind - 50 års is.

STEIGEN FM/TV KRINGKASTER.

1. INNLEDNING.

Bakgrunnen for denne rapporten er et ønske om oppdatering av datagrunnlaget for dette tårnet. Oppdateringen må bl.a. sees på bakgrunn av de økte vindlastene på Vega etter vindmåleprosjektet der.

2. STED OG TOPOGRAFI

Senderen ligger på Småtindan i Steigen kommune i Nordland, ca. 820 moh., se figur 1. Masten er 90 m høy, med planlagt toppantenne er høyden 110 m. Mastetoppen ligger således ca. 900 moh..

Småtindan ligger på vestsiden av Kjølen. Denne fjellrekken har typisk høyde på 1200 m, men er oppreven og ujevn. I sektor sørvest til nordvest er det ganske fri sikt. Mot nord ligger de større øyene i Lofoten og Vesterålen som i noen grad skjermes for denne retning. Mot sør og nordøst vil Kjølen virke mye skjermende, mens luftmasser fra øst og sørøst kan passere på tvers av fjellrekken.

Selve Småtindan er et vilt og forrevet fjellmassiv, med bratte stup og skarpe skiftninger. Den mest fremtredende skala er en østnordøst - vestsørvest rettet rygg på ca. 2 X 6 km. På toppen er ryggen imidlertid meget skarp og TV-masten står på et lite platå på ca. 100 X 100 m. Der er ingen vegetasjon i de øvre 3 - 400 m av fjellmassivet.

3. VINDLASTER.

3.1. Datagrunnlag.

Det beste referansepunktet for denne masten er vindmålingene fra Vega (1). Vega-masten ligger i omtrent samme høydenivå, fritt eksponert for alle vindretninger fra sørvest til nord.

Småtindan ligger ganske fritt eksponert for vind fra sektor sørvest til nordvest. Imidlertid vil vestsørvestlig til vestlig vind i noen grad splittes langs ryggen. Denne effekt kan nok gjøre seg gjeldende helt opp til 100 m's nivå. En viss dempningseffekt ved sørvestlig til vestlig vind pga. strømning mot den høyere del av Kjølen enn tilfelle er på Vega kan også bidra til noe svakere vind.

En vil imidlertid gjøre oppmerksom på at størrelsesordenen av disse effekter er usikker og målinger anbefales dersom større sikkerhet ønskes. En forsiktig reduksjon av vindlastene fra Vega bør dog gjøres.

3.1. Vindforhold i topp av mast.

Etter ovennevnte diskusjon synes en justering av 10 minutters middelvind med 50 års returperiode fra 59 m/s på Vega til 55 m/s på Småtindan rimelig. Utsatt sektor er sørvest til nordvest.

Kastfaktoren bør velges slik den framtrer for vestlig vind på Vega. Dette pga. de bratte fjellene opp mot masten på Småtindan. Kastfaktoren blir da 1.24 og turbulensintensiteten 9%, etter formelen

$$I_u = (gf(3sek) - 1) / 2.6 \quad \text{lign. 1.}$$

hvor $gf(3sek)$ er 3 sek. kastfaktor. Følgelig blir $U(3sek) = 68$ m/s.

3.2. Vindforhold ved fot av mast.

En må regne med at vind fra øst, sørøst og sør vil være like sterk i 10 m's nivå som i mastetoppen. Vind fra sørvest og vest vil derimot pga. splittningseffekter reduseres betraktelig i styrke. Slik vind får høy turbulens, men neppe særlig sterke vindkast. Vind fra nordvest vil mest sannsynlig passere over toppen i form av en noe redusert middelvind, men med særlig sterke vindkast og høy turbulens.

På grunn av de usikre forholdene ved de forskjellige retningene velger vi å beholde 68 m/s som sterkeste vindkast i 10 m's nivå. 10 min. middelvind settes ned til 50 m/s og turbulensintensiteten blir etter lign. 1 på 14%. Tilfelle med høyere turbulens vil hyppige forekomme, men da med en vesentlig lavere middelvind slik at disse ikke blir dimensjonerende.

Profilet for middelvind kan da beregnes fra formelen

$$U_2/U_1 = (Z_2/Z_1)^n \quad \text{lign. 2,}$$

hvor 1 og 2 er to nivåer gitt ved høyden Z.

1-års vindlaster settes til 75% av 50-årsverdiene.

4. ISLASTER.

Tidligere angitte islaster på eksisterende anlegg er identiske med tilsvarende laster gitt for Vega. De to anlegg ligger da også nokså likt til for ising. Vi benytter derfor islastene fra Vega med noe modifikasjon for eksponerte retninger for å angi en mer detaljert utforming av vindlastene på Småtindan.

Ekstremverdier av ising med 50 års returperiode blir da:

På en evt. toppantenne med diameter 1.6 m anslåes en isvekst på 50 cm innenfor sektoren 210 - 280°. Fra 280 til 310° benyttes elliptisk overgang fra 50 til 25 cm. I sektor 310 - 020° benyttes 25 cm. Fra 210 til 180 og 020 til 030° minker isutbygningen elliptisk til 10 cm, som benyttes i sektor 040 - 170°.

Det sekundære ismaksimum omkring nord skyldes virkningen fra indre Vestfjorden.

For masten for øvrig benyttes 20 og 10 cm istedet for 50 og 25 cm. 10 cm er fortsatt minimumsmål.

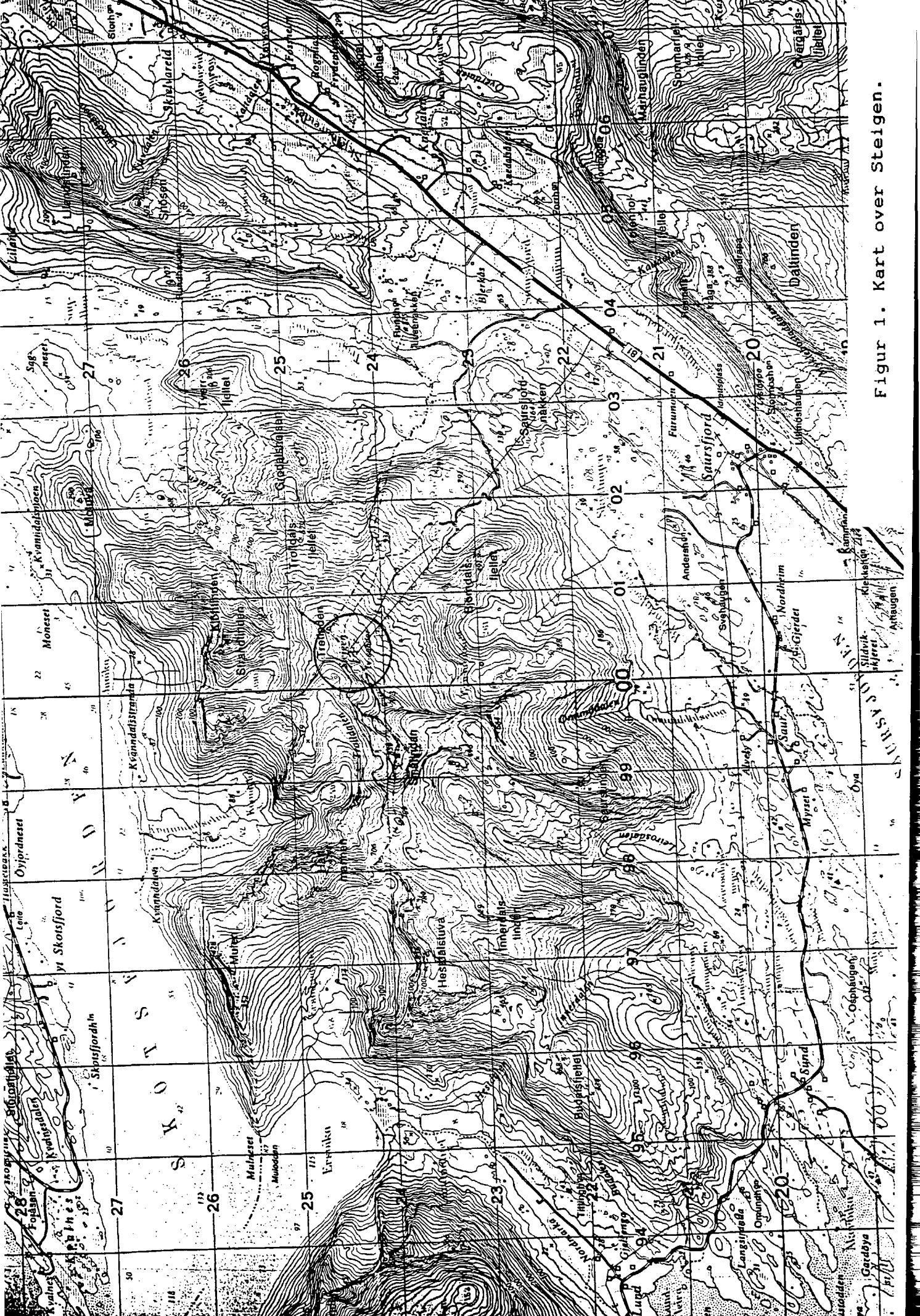
Alle antenner, skarpe hjørner o.l. vil få ekstra islag og utjevnet profil pga. ising.

Ved 1 års islaster benyttes 50% av verdiene for 50 - års islaster, men 10 cm beholdes som minimumsmål.

Isens tetthet settes til 700 kg/m³.

5. REFERANSE

- (1) Harstveit, K:
Vega antennemast.
Is og vindlaster.
DNMI/KLIMA 57/85



Figur 1. Kart over Steigen.