

DNMI DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

**KONGSVINGER FM/TV SENDER
KLIMALASTER**

**KNUT HARSTVEIT
RAPPORT NR. 4/92**



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3
TELEFON: (02) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

4/92 KLIMA

DATO

22.01.92

TITTEL

**KONGSVINGER FM/TV SENDER
KLIMALASTER**

UTARBEIDET AV

Knut Harstveit

OPPDRAUGSGIVER

TELEDIREKTORATET, TBA

OPPDRAUGSNR.

SAMMENDRAG

Det er foretatt en analyse av vind- og isforholdene på Kongsvinger FM/TV - sender på Holtberget, 403 moh.

Ekstremverdien av 10 minutters middelvind med 50 års returperiode er satt til 34 m/s, retning sør til sørvest.

Ekstremverdien av 3-5 sekunders vindkast med 50 års returperiode er tilsvarende satt til 43 m/s. Turbulensintensiteten er vurdert til 10%.

Verdiene i 10m's nivå er satt til 22 m/s, 34 m/s og 21 %.

Ekstrem isutbygging med 50 års returperiode er satt til 15 cm for toppantennen og små konstruksjonsdeler. Bardunene får 10 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 34 m/s i topp av mast. Tilhørende vindkast settes til 43 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 22 m/s med vindkast på 34 m/s.

50-årsverdien på 34 m/s gjelder sektorene sør og sørvest. Ved øvrige sektorer er verdiene lavere, fra 22 til 26 m/s.

Ekstremverdier av 10 min. middelvind (m/s) med 50 års returperiode for Kongsvinger FM/TV sender. Ekstremverdiene er gitt sektorvis for 8 sektorer, for 2 sektorgrupper og for vilkårlig sektor.

ÅR	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	NE-E	W-NW	ALLE
50	24	23	22	26	31	32	25	24	24	26	34

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

Islaster.

50-års is

Antatt isutbygging på toppantennen, samt alle mindre konstruksjonsdeler, skarpe hjørner o.l., er 15 cm. Denne isutbyggingen skjer mot sektor sørøst, sør, og sørvest. Fra 220° til 240° og fra 360° til 100° faller utbyggingstykkelsen elliptisk til 5 cm.

For barduner settes konsentrisk isdiameter til 10 cm.

For større konstruksjonsdeler, større antenneflater, tårntykkelser over 2m, settes utbygging til 10cm mot sørøst, sør og sørvest og 5 cm mot øvrige sektorer.

1-års is.

Alle istykkelser mot alle retninger settes til 5cm.

Isens tetthet settes til 700 kg/m³.

KONGSVINGER FM/TV KRINGKASTER.

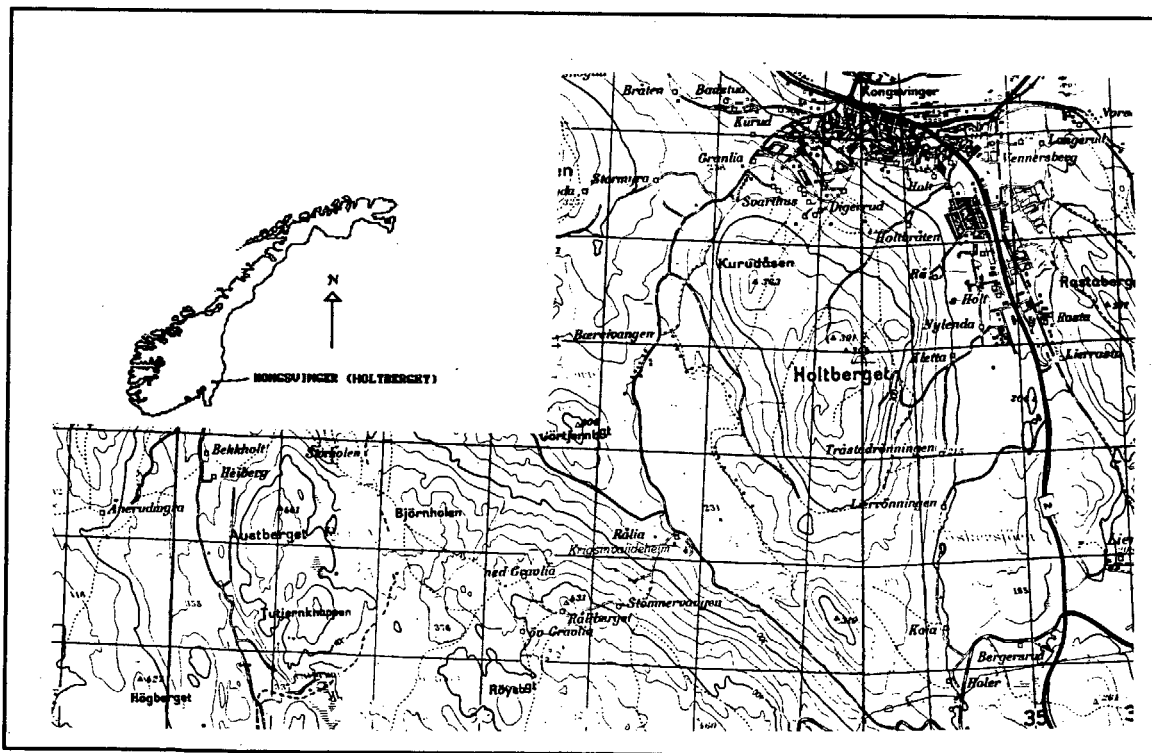
1. INNLEDNING.

Bakgrunnen for denne rapporten er et ønske om oppdatering av datagrunnlaget for dette tårnet, 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.

Senderen ligger på Holtberget i Kongsvinger kommune i sørlige del av Hedmark fylke. Mastefoten ligger på kote 403, som også er åsens høyeste punkt, se figur 1. Masten er 149m høy (uten topp-antenne), og vil totalt bli ca. 170m høy. Mastetoppen kommer således opp i 570 moh. Masten er en fagverksmast som er bardunert med 3 sett barduner med fester i 45m, 90m og 135m's høyde.

Holtbergets ligger 2 km sør for Kongsvinger sentrum. Området er dominert av et skogbevokst, bølgete landskap, 200 - 400 moh. Ca. 5km mot sør og sørvest ligger en del åser med topper på ca. 450 moh.



Figur 1
Kart over Kongsvinger (Holtberget) med plassering på Norges-kartet.

3. VINDLASTER.

3.1. Datagrunnlag.

Datagrunnlaget finnes i (1). Det er meget nær samme forhold på Holtberget (Kongsvinger) som på Høyås (Halden). Begge ligger regionalt utsatt for vind fra sør til sørsørvest. Både topografisk og vegetasjonsmessig er forholdene ganske like. Holtberget er 150 m høyere enn Høyås, men det gjelder også landskapet omkring. Holtberget har en noe mer utpreget åsform enn Høyås.

Vi har i (1) argumentert for at Ferderdata kan brukes direkte på Høyås (220m's høyde), unntatt ved nordlig sektor der ekstremverdiene fra Ferder er redusert med 2 m/s (ca. 10%).

Videre indikerer radiosondedata fra Gardermoen (2) at Ferdervinden gjenfinnes 400 - 500m over bakken på dette stedet, dvs. 600 - 700 moh. Gardermoen (200 moh.) er noe skjermet av åser i omegnen, mens Holtberget ligger mer fritt. Det er rimelig at Ferdervinden finnes i noenlunde samme høyde over havet disse 2 steder, men vesentlig lavere over lokal terrenghøyde på Holtberget.

3.2. Middelvind på Holtberget.

I (1) har vi kommet fram til 36 m/s som 50-års verdi for vinden i 240 m's høyde over Høyås. Vinden i samme høyde over Holtberget bør etter diskusjonen i kap.3.1 være omtrent den samme.

Eksponenten i (lign. 1) var antatt til $n=0.18$ for Høyås. Da Holtberget er noe mer åspreget, men vegetasjonen omtrent den samme, kan vi anta 0.16 som eksponent.

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Z_2}{Z_1}\right)^n \quad \text{lign. (1)}$$

Dette gir 34 m/s som ekstremverdi av 10 min. middelvind i 170m's lokal høyde.

For øvrige sektorer beholder vi ekstremverdiene fra Høyås, og vi får tabell 1.

Tabell 1.

Ekstremverdier av 10 min. middelvind (m/s) med returperiode 50 år for Kongsvinger FM/TV sender. Ekstremverdiene er gitt sektorvis for 8 sektorer, for 2 sektorgrupper og for vilkårlig sektor.

ÅR	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	NE-E	W-NW	ALLE
50	24	23	22	26	31	32	25	24	24	26	34

Lign. (1) kan brukes til å bestemme ekstremverdiene i øvrige høyder. I 30m's høyde får vi da 26 m/s og i 10m's høyde 22 m/s.

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

3.2. Vindkast og turbulens.

Vi anslår verdiene av turbulensintensitet ved sørlig vind på Høyås til å ligge omtrent som på Holtberget, dvs. 0.21 (10m's nivå) og 0.16 (30m's nivå) og n-eksponentt på -0.25.

Vi kan da beregne turbulensintensiteten i 170m's høyde på Holtberget ved sterk sør til sørvestlig vind til 0.10, dvs. omtrent som på Høyås. Ovennevnte betraktning er ikke ment som bevis for dette, snarere en sannsynlighetsgjøring av verdien.

Tilsvarende blir da kastfaktoren, G_f (3sek.) bestemt av

$$GF_{3sek} = 1 + 2.6 \cdot I_u \quad \text{lign. (2)}$$

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

I topp av mast kan vi da estimere vindkastene til $34 \times 1.26 = 43$ m/s, mens verdien i 10m blir $22 \times 1.55 = 34$ m/s.

4. ISLASTER.

Mastefoten ligger på kote 403, mastetoppen blir liggende på kote 570. Masten ligger mulig uskjermet for ising i sektor sørøst til sørsørvest. Iflg. (3) kan vi regne med signifikante bidrag fra skyis fra kote 500 og oppover på sørvestlandet. Denne høydegrensen kan trekkes ned mot 400m's nivået over sørlig del av Østfold (1). Ved Holtberget kan vi sette grensen til 450 m pga. toppene sør og sørvest for masta.

Masten ligger altså i et område som tidvis kan være utsatt for skyis. Mastens høydenivå gjør imidlertid at vanninnholdet i skyen ikke er dramatisk høyt. Men isingsepisodene brytes noe mindre opp av mildvær her enn ved Halden (Høyås), slik at lengre tid isakkumulering er noe mer sannsynlig.

Skyisen vil settes av på sørsiden av konstruksjonen. Nedbøris vil dessuten også forekomme i dette området, dette settes sirkulært av. På bardunene vil all avsatt is vriss slik at en må regne med sirkulært belegg.

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. Denne isutbyggingen skjer mot sektor sørøst, sør, og sørvest. Fra 220° til 240° og fra 360° til 100° faller utbyggingstykkelsen elliptisk til 5 cm.

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 sektor sørøst, sør og sørvest, og 5cm 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.:**
Halden FM/TV sender. Klimalaster.
DNMI KLIMA 2/92. Under sluttredigering.
- (2) **Harstveit, K. og Andresen, L.:**
Hovedflyplass - Gardermoen. Vindforhold.
DNMI KLIMA 42/91.
- (3) **Harstveit, K.:**
Bjerkreim FM/TV kringkaster. Klimalaster.
DNMI KLIMA 46/91.