

DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3
TELEFON: 22 96 30 00

ISBN 0805-9918

RAPPORT NR.

17/02 KLIMA

DATO

01.11.02

TITTEL

**Varanger FM/TV mast - Lyngberget.
Klimalaster**

UTARBEIDET AV

Knut Harstveit

OPPDRAGSGIVER

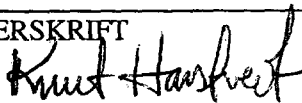
Telenor Plus, Norkring

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Ut fra data fra Kirkenes lufthavn og vurderinger av representativitet og høydeendringer, er 50 års verdien av 10 minutters middelvind satt til 40 m/s og 3 sek. vindkast til 50 m/s. Ved bruk av nedbørdata og en generell ismodell er 50 – årsverdien for islast satt til 4 kg/m på et standardlegeme dvs. isingsklasse ICR4 – ICR5.

UNDERSKRIFT



Knut Harstveit
SAKSBEHANDLER



Bjørn Aune
FAGSJEF

1 INNLEDNING

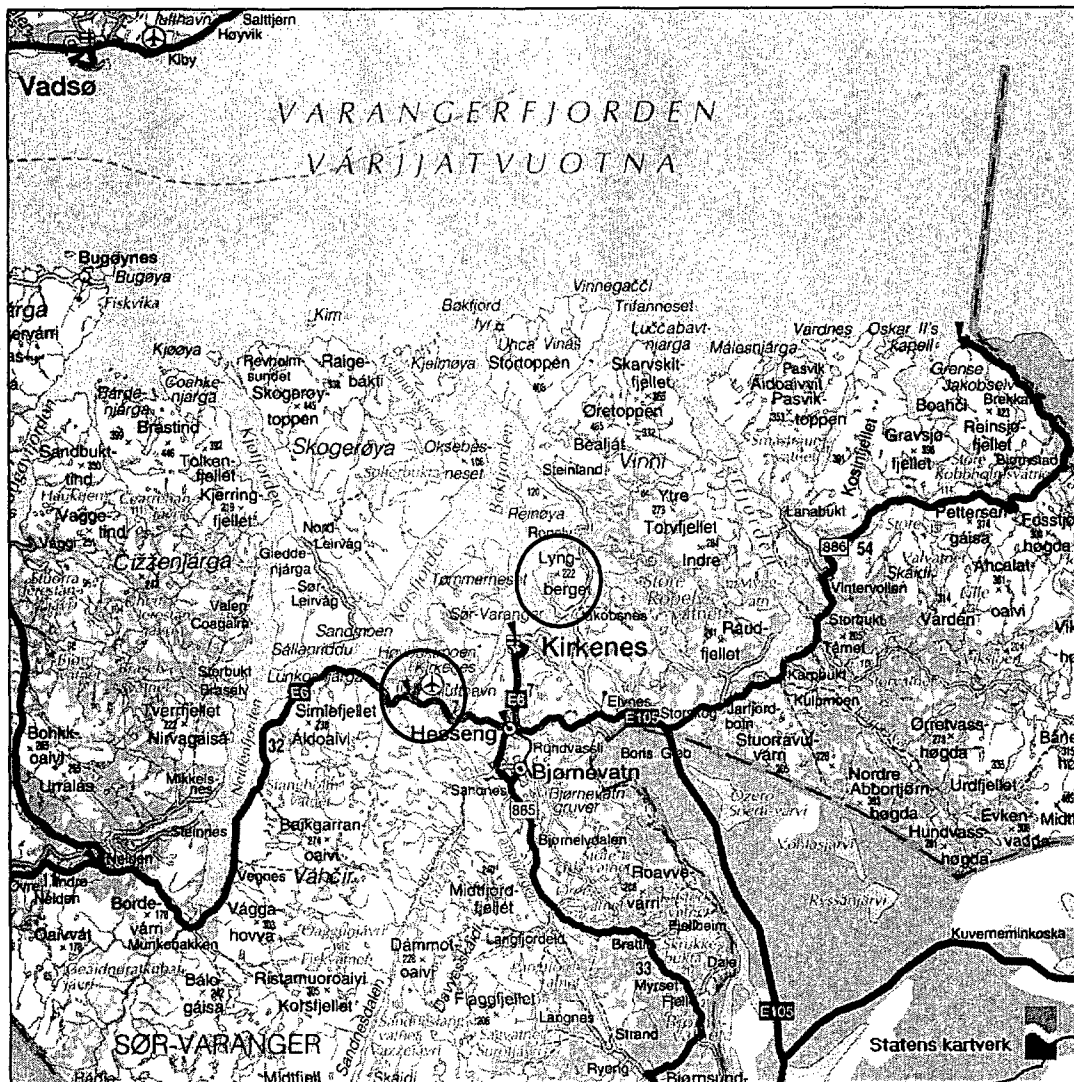
På denne masten eksisterer det ikke noe formalisert datagrunnlag. Det er nå aktuelt å øke antenneutrustningen på masten, og det er nødvendig å gjøre en klimalastvurdering. I rapport DNMI 36/90 – Varanger FM/TV mast (1) er en mast 5 km sørsørvest for Vardø vurdert, men navnet er ikke korrekt og rapporten er ikke gyldig for Varanger FM/TV mast – Lyngberget.

2 STED OG TOPOGRAFI

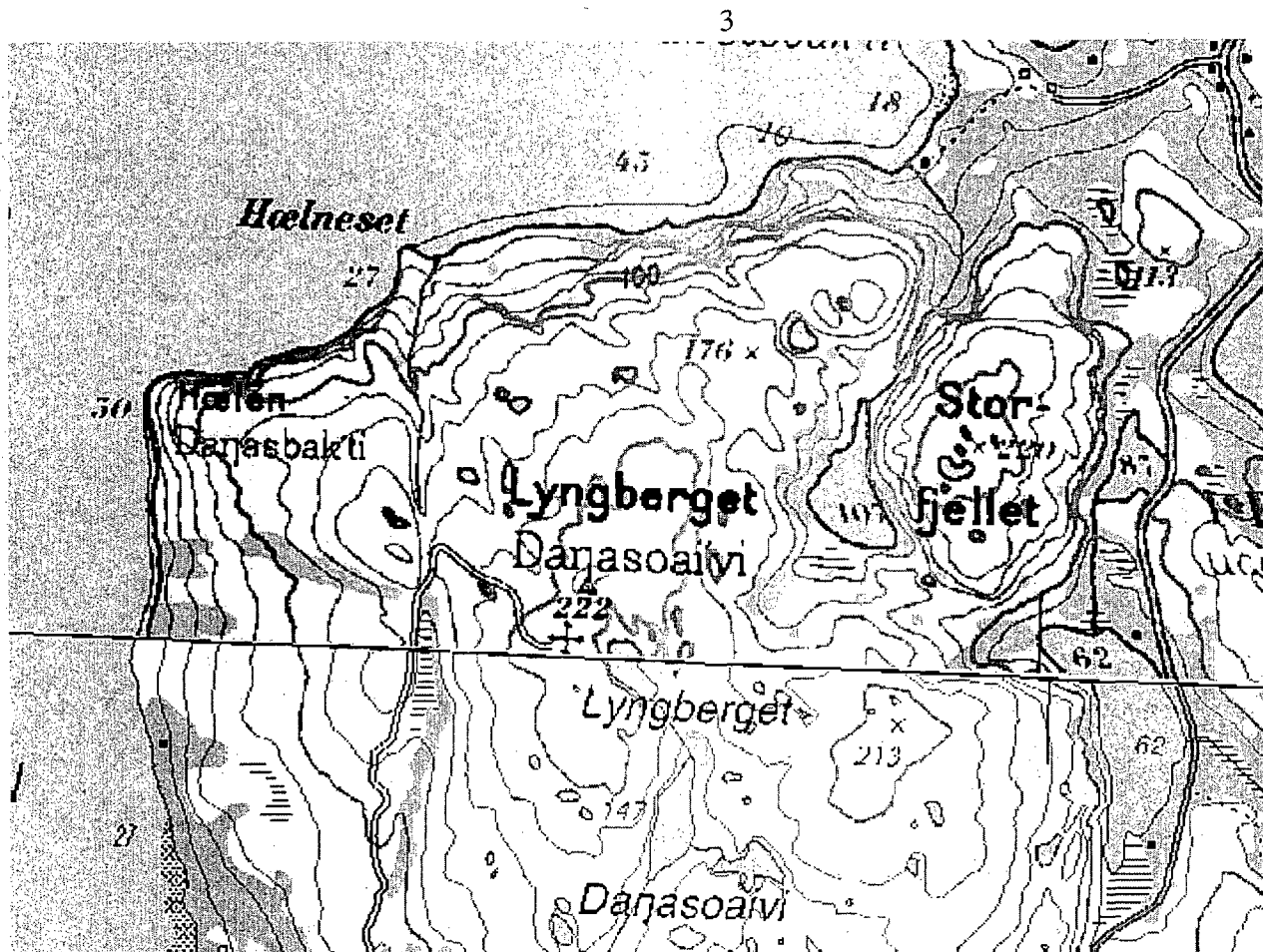
Senderen ligger i Sør-Varanger kommune i Finnmark, 3 km nordøst for Kirkenes. Området ligger på sørsiden av Varangerfjorden og består av en del fjorder, øyer og halvøyer før fastlandet tar over sør for Kirkenes. Typisk landskapshøyde er 200 moh, men langs Varangerfjorden ligger det en del topper på over 400 m.

Lyngberget ligger på østsiden av Kirkenesfjorden, en forlengelse av Bøkfjorden som løper nord – sør og munner ut i Varangerfjorden. Lyngberget er 220 m høyt og ligger fritt eksponert mot nord. Stedet er noe skjermet mot nordøst og til dels øst, der noe høyere fjell finnes innenfor 10 km avstand. Det er sparsomt med skog i området, særlig på fjelltopper og platåer.

Lyngberget ligger på et nes i fjorden som da finnes i sektor sør - vest - nord. Avstanden fra toppen til fjordkanten er ca. 1 km. Selve masten er 100 m høy og ligger på kote 215.



Figur 1. Kart over Kirkenes området med Lyngberget og Kirkenes lufthavn



Figur 2. Kart over Lyngberget

3 DATAGRUNNLAG OG VURDERINGER

3.1 Vind

Der eksisterer følgende ekstremvindstatistikk fra Kirkenes lufthavn:

Tabell 1

Ekstremverdier av 10 min middelvind [m/s] for Kirkenes lufthavn

Kirkenes	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	ALLE
50 - års vind	28.3	21.9	18.0	20.8	22.6	22.3	26.3	29.9	30.7

Lufthavna ligger åpent til, 89 moh 10 km sørvest for Lyngberget. De sterke vindene fra nordvest og nord skyldes dels at flyplassen ligger på en terrengrygg som løper vestsørvest – østnordøst og at vinden samtidig kommer inn gjennom fjorder. Vindkastdata viser at kastfaktoren ligger på 1.35 – 1.41, hvilket indikerer et glatt område som kan sammenlignes med en fjordflate.

Ved Lyngberget er det nordlig vind som kommer mest uhindret inn til masta. For denne sektoren ligger kastfaktoren på Kirkenes lufthavn på 1.36, dvs det er en viss grad av terrengforsterkning. Dette indikerer at nordlig vind 10 m over fjordflaten utenfor Lyngberget bør reduseres noe i forhold til flyplassen, anslagsvis har vi her benyttet en reduksjonsfaktor på 0.9. Vi benytter så potensformelen

$$\frac{U(315)}{U(10)} = \left(\frac{315}{10} \right)^{0.13} \quad \text{lign (1)}$$

der $n=0.13$ indikerer sjøforhold. Med $U(10) = 28.3 \cdot 0.9 = 25.5$ m/s blir $U(315)=39.9$ m/s ≈ 40 m/s. Den ca. 100 m høye masta ligger på en topp med en form som har typisk terrengforsterkning over toppen. Det er derfor rimelig at vindprofilen er konstant og at 40 m/s kan brukes over hele masta.

Kastfaktoren i 10 m høyde kan settes til 1.4 for en fjordflate, og reduseres til 315 m over fjorden etter lign (2):

$$\frac{gf(315)-1}{gf(10)-1} = \frac{gf(315)-1}{1.4-1} = \left(\frac{315}{10} \right)^{-0.13} \quad \text{lign (2).}$$

Dette gir en kastfaktor, $gf(315)=1.26$ og følgelig $U_g \approx 50$ m/s, som igjen settes konstant over hele masten. Forventet turbulensintensitet ved sterk vind kan beregnes fra lign. (3):

$$I(z) = \frac{gf(z)-1}{2.6} \quad \text{lign (3)}$$

og $gf(z)=1.26$ gir $I(z)=0.10$, for alle høyder, z langs masta.

Ved moderat og middels sterk vind (5 – 15 m/s) kan det også forventes en del tilfelle med 3 - 5 % turbulensintensitet på dette stedet.

3.2 Is

Bruk av en ny-utviklet modell for skyis (2) gir en 50 – års verdi for skyis på 0.6 kg/m 300 m over Kirkenes lufthavn (389 moh). Det vil i praksis si at det er nedbøris, det vil her si våt snø som fryser, som bestemmer islasten på Lyngberget. Slike tilfeller er likevel relativt sjeldne i det kalde og tørre klimaet. Kirkenes lufthavn har en årsmiddeltemperatur på 0.0 °C og en årsnedbør på 430 mm med mest nedbør om sommeren. Det er ingen tilfelle med mer enn 10 mm nedbør på 12 timer og temperatur over 0°C i tiden november til mars i 1957 til 2002, mens det er enkelte episoder med 10 – 20 mm og temperatur 0 - +5°C i tida mai til oktober og 1 episode i april.

Dette medfører at vi neppe skal gå over 3 - 5 kg/m som 50 års islast, dvs. ICR4 – ICR5 (ISO(2000)). Vi velger 4 kg/m med tetthet 500 kg/m³. På grunn av toppens form benyttes konstante høydeprofiler, mens regelverket i ISO(2000) kan følges hva angår fordeling til andre konstruksjonsdeler og kombinasjonslaster mellom vind og is. Det betyr at k=0.60 anbefales som en reduksjonskoeffisient for vindtrykket når det er is i masten. Reduksjonen er knyttet til den lave risikoen for is i vintersesongen.

4 Referanser

- (1) Harstveit, K., 1990: Varanger FM/TV mast. Klimalaster. DNMI / KLIMA 36/90.
- (2) Harstveit, K., 2002: Using routine meteorological data from airfields to produce a map of ice risk zones in Norway. *Proc. 10th Int. Workshop on Atmos. Icing of Structures*, Brno, Czech Republic.