

DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 320 BLINDERN 0314 OSLO 3
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.
23./85 KLIMA

DATO
24.05.1985

TITTEL

22 KV KRAFTLEDNING BUGØYFJORD-BUGØYNES
VIND- OG ISINGSFORHOLD

UTARBEIDET AV

Svein M. Fikke

OPPDRAGSGIVER

A/S Linjebygg for Varanger Kraftlag A/L

OPPDRAGSNR. 75-875.95/KBJ

SAMMENDRAG

Vind- og isingsforholdene for den bestående ledningen til Bugøynes er revurdert. Maksimal islast er satt til 10 kg/m.

For alternativ langs telegrafledning reduseres islastene inntil 20%.

Islasten for en ny trasé langs veien er satt til 3 kg/m.

UNDERSKRIFT

Svein M. Fikke

Svein M. Fikke

for Einar Børnich

Bjørn Aune

PROSJEKTLEDER

FAGSJEF

22 kV KRAFTLEDNING BUGØYFJORD-BUGØYNES
VIND- OG ISINGSFORHOLD

1. INNLEDNING

Oppdraget om revurdering av vind- og isingsforhold for den bestående 22 kV ledningen Bugøyfjord-Bugøynes ble bestilt av A/S Linjebygg på vegne av Varanger Kraftlag A/S i brev av 16.4.1985 (vedlegg 1). Etter avtale ble ledningen synfart tirsdag 30.4.1985 med snøscooter. Kart over traséen er gjengitt i figur 1.

Oppdraget kommer inn under avtalen mellom Elektrisitetsforsyningens Forskningsinstitutt (EFI) og DNMI om slike tjenester. Avtalen innebærer bl.a. at EFI lønner en meteorolog som har arbeidssted ved DNMI. EFI fakturerer medgått arbeidstid for oppdraget.

2. ISING OG KLIMA

2.1 Isingsprosesser

Ising på kraftledninger deles ofte i to hovedtyper:

1. Skyis - dannes av underkjølte vanndråper som fryser spontant når de treffer liner og master. Isingen er sterkest når temperaturen er mellom -5 og 0°C .
2. Nedbøris - dannes oftest i form av snøbelegg ved at våt snø "kleber" seg til linene. Temperaturen er gjerne omlag $1-3^{\circ}\text{C}$.

Skyis kan altså bare dannes på eksponerte steder som ligger høyere enn skybasis. Mengden er avhengig av bl.a. vanninnholdet i skyluften, vindhastigheten og varigheten. Nedbøris kan dannes i alle høyder og mengdene er avhengige av de nedbørintensitetene som kan ventes innenfor det aktuelle temperaturintervallet, eller i praksis de nedbørmengdene som kan ventes i løpet av ett døgn i vinterhalvåret.

2.2 Nedbør.

Det kommer som regel svært lite nedbør omkring Varangerfjorden. Arsnormalene for DNMI's nedbørstasjoner mellom Gandvik og Kirkenes varierer mellom 400 og 425 mm. Det kommer mest nedbør i månedene juli og august, høyeste månedssum har Bugøyfjord Kro med 65 mm i august.

Tabellene 1-3 viser de 10 høyeste nedbørmengdene som er målt på ett døgn for månedene i Gandvik og Bugøyfjord henholdsvis i periodene 1957-82 og 1964-82. Det er helst om høsten vilkårene er til stede for nedbøris. Tabellene viser at det bare meget sjelden kommer mer enn 20 mm på ett døgn (5 ganger i Gandvik i løpet av 26 år). En nedbørsituasjon har gitt mer enn 25 mm, den 1.10.1981 ble det målt 38,5 mm i Gandvik. Temperaturen var i dette tilfellet 6-8°C i Bugøyfjord, nedbøren kom som regn, og det var altså ingen fare for snøbelegg i dette tilfellet.

2.3 Skyer.

Tabell 4 viser skyhøyder (H) og synsvidder (VV) for Bugøyfjord for perioden 1965-77. Til sammenligning er tilsvarende statistikk vist for Kirkenes lufthavn for samme periode i tabell 5. Siste linje i tabellen viser summen av skyobservasjoner i hvert høydeintervall. Under 300 m nivået er det sjelden skyer, men frekvensen øker over denne høyden.

Høyeste punkt på ledningen er ca. 400 moh. ved mast 129. Samtidig er det svært åpent både mot NV og Ø. Når det er lave skyer med disse vindretningene og temperaturen ved havnivå er 0-2°C, er faren for skyis størst. Sjansen for skyis avtar sannsynligvis meget raskt under 400 m nivået.

2.4 Islaster.

Dessverre mangler vi helt målinger av islaster i området utover de driftserfaringene vi har fått rapporter om. Etter de opplysningene vi har, er det observert isbelegg på 15-20 cm på linene og mast 117 har vært full av is i traversen og bryteren, se figur 3.

For å få et overslag over størrelsesorden av de islastene som kan ha vært på ledningen, vil en tetthet på 500 kg/m² og 15 cm

isdiameter gi ca. 9 kg/m og 20 cm isdiameter gi ca. 15 kg/m. Erfaringsmessig gir slike overslag overestimerer av lastene.

Nå er vanninnholdet i skyluften som regel svært lite i øst-Finnmark. Den luften som kommer inn i sektoren nordvest-øst er sterkt arktisk preget, og skyluften består av små dråper. Det er derfor ikke grunn til å vente spesielt store islaster. Den største usikkerheten er knyttet til de spesielle polare lavtrykk som bl.a. var årsak til de omfattende skadene på kraftledningene i øst-Finnmark i juni 1977 [2]. Den gangen ble de største islastene vurdert til 7-8 kg/m på de mest utsatte stedene på Varangerhalvøya.

Ut fra en samlet vurdering antas at islasten i 400-m-nivået ikke vil overstige 10 kg/m.

I lavtliggende eller godt skjermete områder er det bare nedbøren som kan gi bidrag til isingen, og siden nedbørekstremene er små, vil det også bli små mengder snøbelegg. Ved små islaster vil også linediameteren spille en rolle, slik at tynne liner får mindre is enn tykke. Det antas derfor at en minimumslast på 3 kg/m er tilstrekkelig for gunstige traséer i lavlandet.

2.5 Vind.

Tabell 6 viser en vindstatistikk for Kirkenes lufthavn. Vi ser at liten storm (styrke F = 9) forekommer svært sjelden. De største vindstyrkene (F = 7 og 8) kan komme med nesten alle retninger, men sjelden omkring øst.

Vindregistreringene fra Kirkenes er ikke bearbeidet m.h.t. ekstremer, men fra tidligere studier [1] er maksimale vindkast på vindutsatte steder i fjellet på nordsiden av Varangerhalvøya estimert til 45 m/s (antatt returperiode 50 år). På tilsvarende steder sør for Varangerfjorden er det derfor rimelig å regne med 40 m/s i maksimale vindkast.

3. TRASEVURDERING

Vind- og islaster for de ulike alternativene er ført opp i tabell 7. Nedenfor gis en vurdering av lokale forhold for hver trasé.

3.1 Bestående ledning.

Sør for mast 70 går ledningen i skjernet innlandsterreng, største høyde er ca. 235 moh. Ved mast 70 vinkler ledningen fra NNØ til NØ (ca.) og stiger mer eller mindre jevnt til nær 400 moh. ved mast 116. På denne strekningen er det stort sett bra dekning hele veien, men pga. økende vind med høyden, må en også regne med noe økende islaster.

Fra og med mast 117 er ledningen helt åpen mot nordvest og øst, og den holder noenlunde samme høyde til mast 130. På denne strekningen følger ledningen lokale høydedrag, og er maksimalt eksponert mot de to retningene. Her må det derfor regnes med maksimal islast og i tillegg en kombinasjon av is og vind.

Fra mast 130 får ledningen lokal dekning mot nordvest i tillegg til at høyden avtar svakt. På vestsiden av Langkløfta forsvinner lokaldekningen igjen, men ledningen ligger noe lavere her, og det har tilsynelatende vært lite is her. Derfor er ikke islasten økt utover 6 kg/m over denne kollen. For å være på den sikre siden, bør en likevel ikke ta noen sjanser med spennlengder o.l. over kote 300.

Fra kote 300 (eller mast 145) kan islasten trappes noe ned. Men siden retningen er vinkelrett på den mest utsatte vindretningen (nordvest) og ledningen følger en rygg der vinden blir lokalt forsterket, bør ikke islasten settes lavere enn 4 kg/m.

3.2 Omlegging langs telegrafledning.

Det er foreslått å flytte ledningen fra det mest utsatte partiet til den nedlagte telefon/telegrafledningen som ligger 200-300 m sør for kraftledningen. Telegrafledningen følger et søkk i terrenget og ligger opptil 40-50 m lavere på den mest utsatte strekningen. Dette gjør at denne traséen får vesentlig mer lokal dekning enn den nåværende ledningen. Se bilder av traséen i figurene 2 og 3.

Linene vil trolig noen steder komme på høyde med, eller litt over, sideterrenget og islastene bør derfor ikke reduseres for mye, men en reduksjon på 20% antas å være rimelig for en stor del av dette alternativet.

3.3 Alternativ trasé langs veien.

En helt ny trasé langs veien til Bugøynes ble synfart med bil. Den følger Varangerfjorden, og vil for det meste ligge under kote 100. Retningen er gunstig siden snøbelegg er mest sannsynlig omkring nordvest. Høyden på innsiden av traséen vil dempe vind fra nord.

Med tynne liner ($d \approx 1$ cm) vil det være tilstrekkelig med 3 kg/m islast for hele denne traséen.

REFERANSE

- [1] Fikke, S.M.: Hamnefjell radiolinjemast.
Vind- og islaster for 225 m høy mast.
DNMI FR 4/85 KLIMA.
- [2] Fikke, S.M.: 22kV kraftledning til Hamnefjell radiolinjestasjon.
Is- og vindlaster.
DNMI FR 9/84 KLIMA.

Tabell 1. Maksimale døgnedbørhøyder for Gandvik 1957-82.

1 DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT KLIMAAVDELINGEN 9910

9910 GANDVIK HOH= 7 PERIODE 1957- 1982
MAKSIMALE DAGLIGE NEDBØRHØYDER

J A N U A R			F E B R U A R			M A R S		
20.2	28.	1982	16.7	2.	1958	15.1	23.	1972
15.0	25.	1981	16.2	10.	1974	13.5	9.	1959
13.9	24.	1964	15.1	6.	1963	12.4	20.	1965
11.9	13.	1959	14.8	9.	1974	11.6	23.	1958
11.2	29.	1977	13.5	1.	1970	10.0	11.	1977
10.9	30.	1962	11.4	28.	1975	9.7	18.	1977
10.6	19.	1967	11.2	9.	1960	9.7	24.	1981
10.4	6.	1959	10.2	11.	1974	9.4	5.	1965
10.0	4.	1978	9.0	29.	1980	9.0	22.	1981
9.9	5.	1976	8.7	5.	1959	8.0	13.	1975

A P R I L			M A I			J U N I		
20.5	14.	1978	20.5	20.	1973	31.7	9.	1973
14.3	14.	1972	20.0	18.	1975	28.5	29.	1973
12.7	11.	1982	19.2	22.	1975	25.0	21.	1977
12.2	20.	1976	16.7	4.	1962	20.5	14.	1963
11.7	25.	1980	14.5	30.	1982	20.3	7.	1968
10.5	13.	1962	14.1	28.	1964	20.0	26.	1977
9.7	10.	1980	14.0	30.	1981	17.8	27.	1968
9.5	15.	1978	13.9	13.	1975	17.7	8.	1968
9.3	30.	1982	13.8	31.	1964	16.5	20.	1977
9.1	10.	1969	12.5	25.	1979	16.4	21.	1961

J U L I			A U G U S T			S E P T E M B E R		
54.6	9.	1978	46.2	22.	1965	48.2	15.	1957
35.0	14.	1969	38.8	24.	1974	36.0	1.	1971
34.7	27.	1982	31.8	21.	1961	32.9	8.	1970
33.5	27.	1975	31.7	1.	1962	27.8	6.	1974
32.0	21.	1982	28.0	6.	1974	27.0	16.	1979
27.9	11.	1959	26.5	24.	1961	22.2	6.	1975
26.5	2.	1964	26.0	4.	1976	20.6	18.	1965
26.3	30.	1976	21.8	31.	1971	19.8	12.	1964
23.9	8.	1972	20.7	5.	1965	18.8	27.	1967
20.4	9.	1965	20.5	29.	1982	18.7	12.	1982

O K T O B E R			N O V E M B E R			D E S E M B E R		
38.5	1.	1981	22.5	12.	1972	24.2	15.	1968
23.4	26.	1963	15.7	10.	1976	16.5	8.	1961
22.4	26.	1964	15.5	14.	1978	15.9	9.	1965
16.8	4.	1968	13.3	13.	1974	13.7	18.	1982
16.5	5.	1981	13.1	9.	1957	12.2	3.	1976
15.1	21.	1970	12.6	2.	1965	11.3	2.	1960
15.0	13.	1981	12.4	1.	1965	9.8	9.	1957
14.2	13.	1980	11.6	3.	1967	9.1	20.	1959
14.0	26.	1975	11.4	28.	1959	9.0	31.	1977
13.4	7.	1968	11.0	4.	1967	8.4	14.	1964

ARSOVERSIKT

54.6	9/07	1978	32.0	21/07	1982	26.5	24/08	1961
48.2	15/09	1957	31.8	21/08	1961	26.3	30/07	1976
46.2	22/08	1965	31.7	1/08	1962	26.0	4/08	1976
38.8	24/08	1974	31.7	9/06	1973	25.0	21/06	1977
38.5	1/10	1981	28.5	29/06	1973	24.2	15/12	1968
36.0	1/09	1971	28.0	6/08	1974	23.9	8/07	1972
35.0	14/07	1969	27.9	11/07	1959	23.4	26/10	1963
34.7	27/07	1982	27.8	6/09	1974	22.5	12/11	1972
33.5	27/07	1975	27.0	16/09	1979	22.4	26/10	1964
32.9	8/09	1970	26.5	2/07	1964	22.2	6/09	1975

Tabell 2. Maksimale døgnedbørhøyder for Bugøyfjord 1964-78.

1 DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT KLIMAAVDELINGEN 9915

9915 BUGØYFJORD HOH= 8 PERIODE 1964- 1978
MAKSIMALE DAGLIGE NEDBØRHØYDER

J A N U A R			F E B R U A R			M A R S		
14.7	1.	1974	8.3	26.	1965	22.3	23.	1972
13.5	27.	1976	7.6	1.	1970	16.6	24.	1972
10.3	1.	1970	7.2	13.	1968	11.0	11.	1977
10.2	16.	1975	7.0	28.	1975	10.6	5.	1965
8.4	1.	1978	6.3	7.	1965	9.3	21.	1965
8.0	19.	1967	6.0	27.	1965	8.0	1.	1978
8.0	17.	1966	5.8	12.	1971	6.0	25.	1968
7.2	8.	1970	5.7	4.	1975	5.6	12.	1967
7.1	29.	1977	5.6	21.	1973	5.1	18.	1977
6.9	11.	1968	5.5	12.	1974	4.8	19.	1965

A P R I L			M A I			J U N I		
15.5	20.	1977	18.6	18.	1975	28.5	29.	1973
15.2	14.	1972	10.2	22.	1975	26.8	27.	1968
9.4	10.	1969	9.8	20.	1973	24.0	21.	1977
6.3	15.	1972	9.3	13.	1975	20.8	12.	1977
6.3	14.	1978	7.6	1.	1968	17.5	7.	1968
5.9	3.	1966	7.1	16.	1966	12.8	20.	1977
5.1	16.	1969	6.3	30.	1975	11.8	8.	1968
5.0	27.	1977	6.0	15.	1973	11.6	30.	1965
4.8	1.	1977	6.0	3.	1973	11.6	22.	1977
4.6	30.	1976	5.8	22.	1966	11.3	13.	1973

J U L I			A U G U S T			S E P T E M B E R		
40.0	14.	1969	43.0	4.	1976	26.4	1.	1971
22.1	8.	1970	37.2	22.	1965	18.2	19.	1972
21.7	29.	1967	29.2	7.	1971	17.3	27.	1967
18.0	10.	1966	20.1	31.	1971	16.9	10.	1964
16.1	30.	1967	19.3	22.	1975	16.8	12.	1964
15.5	11.	1972	16.8	5.	1971	16.5	7.	1976
15.0	19.	1975	16.5	6.	1974	16.3	13.	1971
15.0	30.	1976	16.3	5.	1965	15.7	18.	1965
12.0	18.	1975	13.6	29.	1971	15.2	12.	1976
10.5	5.	1978	12.7	8.	1970	14.8	6.	1974

O K T O B E R			N O V E M B E R			D E S E M B E R		
18.5	7.	1968	23.0	20.	1965	12.4	15.	1968
15.8	21.	1970	16.0	21.	1976	10.5	26.	1977
14.4	26.	1964	15.7	19.	1965	8.5	10.	1965
14.3	9.	1969	12.3	1.	1967	8.0	28.	1965
13.1	23.	1966	12.1	20.	1977	7.1	31.	1977
12.5	8.	1974	11.3	14.	1974	6.8	18.	1967
11.3	4.	1968	10.7	2.	1967	6.7	9.	1968
9.7	31.	1967	10.3	18.	1965	6.5	14.	1973
8.8	27.	1967	10.1	22.	1976	6.4	27.	1974
8.7	1.	1974	9.6	14.	1978	6.1	28.	1974

ARSOVERSIKT								
43.0	4/08	1976	22.1	8/07	1970	17.3	27/09	1967
40.0	14/07	1969	21.7	29/07	1967	16.9	10/09	1964
37.2	22/08	1965	20.8	12/06	1977	16.8	5/08	1971
29.2	7/08	1971	20.1	31/08	1971	16.8	12/09	1964
28.5	29/06	1973	19.3	22/08	1975	16.6	24/03	1972
26.8	27/06	1968	18.6	18/05	1975	16.5	6/08	1974
26.4	1/09	1971	18.5	7/10	1968	16.5	7/09	1976
24.0	21/06	1977	18.2	19/09	1972	16.3	13/09	1971
23.0	20/11	1965	18.0	10/07	1966	16.3	5/08	1965
22.3	23/03	1972	17.5	7/06	1968	16.1	30/07	1967

Tabell 3. Maksimale døggnedbørhøyder for Bugøyfjord kro 1978-82.

1 DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT KLIMAAVDELINGEN 9914

9914 BUGØYFJORD KRO HOH= 5 PERIODE 1978- 1982
MAKSIMALE DAGLIGE NEDBØRHØYDER

J A N U A R			F E B R U A R			M A R S		
7.9	2.	1982	12.0	5.	1979	8.5	24.	1981
7.6	14.	1981	8.0	12.	1979	7.6	15.	1979
7.0	29.	1982	6.8	27.	1979	5.1	23.	1981
6.5	14.	1980	6.6	24.	1979	5.1	25.	1981
6.5	14.	1979	5.5	29.	1980	4.7	18.	1979
6.1	28.	1982	3.5	8.	1979	4.4	21.	1981
5.5	15.	1982	2.6	18.	1980	4.1	22.	1981
5.2	1.	1982	2.6	26.	1982	4.1	10.	1979
5.1	25.	1981	2.5	26.	1979	3.3	27.	1979
4.8	16.	1982	2.3	17.	1981	3.2	26.	1979
A P R I L			M A I			J U N I		
14.0	5.	1982	15.7	25.	1979	21.5	12.	1981
7.5	11.	1982	10.5	18.	1979	12.1	19.	1981
5.8	1.	1982	9.4	30.	1981	11.0	27.	1981
5.2	4.	1982	8.7	14.	1979	9.5	9.	1980
5.0	12.	1979	8.1	30.	1979	8.1	17.	1979
4.9	10.	1982	5.6	5.	1981	8.0	28.	1981
4.0	25.	1980	5.6	31.	1979	7.5	13.	1980
3.9	18.	1981	5.3	11.	1981	7.0	22.	1981
3.7	11.	1981	5.3	4.	1981	6.7	22.	1980
3.7	17.	1982	4.9	4.	1979	5.3	16.	1981
J U L I			A U G U S T			S E P T E M B E R		
19.5	25.	1981	19.7	17.	1981	11.0	11.	1978
15.5	14.	1980	9.4	22.	1979	8.5	16.	1979
14.5	11.	1981	9.1	25.	1979	8.0	15.	1979
14.3	6.	1981	8.9	8.	1981	7.5	17.	1979
7.8	31.	1979	8.1	7.	1981	7.5	11.	1980
7.7	2.	1979	8.0	18.	1981	7.4	24.	1981
7.2	15.	1980	7.8	29.	1981	5.3	13.	1981
6.1	3.	1981	6.6	11.	1981	5.2	27.	1981
5.5	13.	1981	6.1	1.	1981	4.8	20.	1978
5.2	2.	1981	5.3	19.	1979	4.7	10.	1980
O K T O B E R			N O V E M B E R			D E S E M B E R		
37.8	1.	1981	14.7	27.	1980	16.8	31.	1979
23.0	9.	1980	9.7	26.	1981	8.6	30.	1981
13.5	13.	1981	9.0	17.	1980	7.2	30.	1978
11.5	6.	1981	7.7	16.	1979	7.1	21.	1979
11.0	13.	1980	6.3	24.	1981	7.0	5.	1980
10.1	5.	1981	6.2	27.	1981	7.0	27.	1978
8.3	14.	1980	6.0	9.	1981	6.5	22.	1978
6.5	28.	1978	5.3	25.	1980	6.5	2.	1980
6.3	7.	1981	5.3	28.	1980	6.3	18.	1979
6.0	3.	1980	5.0	20.	1981	6.0	19.	1979
ARSOVERSIKT								
37.8	1/10	1981	14.3	6/07	1981	10.1	5/10	1981
23.0	9/10	1980	14.0	5/04	1982	9.7	26/11	1981
21.5	12/06	1981	13.5	13/10	1981	9.5	9/06	1980
19.7	17/08	1981	12.1	19/06	1981	9.4	30/05	1981
19.5	25/07	1981	12.0	5/02	1979	9.4	22/08	1979
16.8	31/12	1979	11.5	6/10	1981	9.1	25/08	1979
15.7	25/05	1979	11.0	27/06	1981	9.0	17/11	1980
15.5	14/07	1980	11.0	13/10	1980	8.9	8/08	1981
14.7	27/11	1980	11.0	11/09	1978	8.7	14/05	1979
14.5	11/07	1981	10.5	18/05	1979	8.6	30/12	1981

Tabell 4. Skyhøydestatistikk (H) for Bugøyfjord 1965-77.

MONTHLY PERCENTAGE FREQUENCIES OF CONCURRENT HORIZONTAL VISIBILITIES AND HEIGHT OF THE LOWEST CLOUDS
 H = HEIGHT OF CLOUD IN METER
 IF THE AMOUNT OF CLOUDS THE HEIGHT OF WHICH IS GIVEN BY H IS LESS THAN 5/8, THE OBS. IS TO BE FOUND UNDER NH<5
 VV = HORIZONTAL VISIBILITY IN METER OR KILOMETER
 N = NUMBER OF OBSERVATIONS

BUGØYFJORD 1965-1977

YEAR	VV	H											NH<5	MISS	TOTAL	N	
		50M	100M	200M	300M	600M	1000M	1500M	2000M	2500M	2500M	2500M					
0- 50 M																	12942
50- 200 M						0.0									0.0	0.0	
200- 500 M	0.0					0.0									0.0	0.0	
500-1000 M	0.0					0.1	0.1					0.0			0.0	0.1	
1- 2KM	0.1	0.1	0.0		0.1	0.3	0.3	0.0						0.0	0.1	0.3	
2- 4KM	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.6	0.0						0.0	0.0	0.9	
4- 10KM		0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.8	0.1						0.0	0.0	1.5	
10- 20KM		0.1	0.1	0.4	1.1	3.1	5.7	0.6	0.0					0.2	0.0	4.0	
20- 50KM		0.0	0.1	0.2	0.9	3.8	3.9	0.3	0.0					0.7	0.0	11.8	
>50KM		0.0		0.0	0.5	4.9	25.0	4.0	0.1	0.0				2.2		11.6	
TOTAL		0.2	0.5	0.4	0.9	3.2	13.6	37.4	5.0	0.2	0.0	35.3		38.4	0.2	100.0	

Tabell 5. Skyhøydestatistikk (H) for Kirkenes lufthavn 1965-77.

MONTHLY PERCENTAGE FREQUENCIES OF CONCURRENT HORIZONTAL VISIBILITIES AND HEIGHT OF THE LOWEST CLOUDS
 H = HEIGHT OF CLOUD IN METER
 IF THE AMOUNT OF CLOUDS THE HEIGHT OF WHICH IS GIVEN BY H IS LESS THAN 5/8, THE OBS. IS TO BE FOUND UNDER NH<5
 VV = HORIZONTAL VISIBILITY IN METER OR KILOMETER
 N = NUMBER OF OBSERVATIONS

KIRKENES LUFTHAVN 1965-1977

YEAR	VV	H											NH<5	MISS	TOTAL	N	
		50M	100M	200M	300M	600M	1000M	1500M	2000M	2500M	2500M	2500M					
0- 50 M																	18782
50- 200 M		0.0	0.0												0.0	0.0	
200- 500 M		0.0	0.0			0.0									0.0	0.1	0.2
500-1000 M		0.0	0.0			0.0	0.0	0.0							0.1	0.5	0.6
1- 2KM		0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							0.1	0.6	0.8
2- 4KM		0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0						0.1	0.7	1.0
4- 10KM		0.0	0.2	0.6	0.6	0.8	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0				0.2	1.7	2.4
10- 20KM		0.0	0.0	0.3	0.6	1.7	2.0	0.8	0.1	0.1	0.0				2.6	2.1	8.1
20- 50KM		0.0	0.0	0.1	0.7	3.8	7.7	5.5	0.7	0.6	0.5				5.5	0.3	11.4
>50KM		0.0		0.0	0.0	0.3	1.7	1.9	0.3	0.3	0.2				35.6	0.1	55.4
TOTAL		0.3	0.5	1.3	1.9	6.6	12.4	8.5	1.2	1.0	0.8	59.4		6.2	0.0	100.0	

Tabell 6. Frekvensfordeling (%) av vindretning (DD i dekadgrader) og vindstyrke (F i Beaufort) for Kirkenes lufthavn 1965-84.

Symboler: HRS - observasjonstider
 N - antall observasjoner
 C - prosent med stille
 VM - midlere vindhastighet
 FM - " vindstyrke
 ND og NF - summer av rekker og kolonner
 FDM - midlere vindstyrke for hver retning

		1965 1984													
+ KIRKENES LUFTHAVN		YEAR													
HRS. 00,06,12,18 GMT		N=28125 C= 5.3% VM= 4.9M/S FM=3.1 B													
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36N	0.7	1.4	1.7	1.6	0.7	0.4	0.1	0.0						6.7	3.3
03	0.4	1.5	2.0	1.5	0.5	0.2	0.1	0.0						6.2	3.2
06	0.4	1.2	1.8	1.1	0.3	0.1	0.0							5.0	3.0
09E	0.4	1.2	1.1	0.6	0.1	0.0	0.0							3.4	2.7
12	0.4	1.2	1.3	0.8	0.2	0.0	0.0							3.8	2.8
15	1.0	3.8	4.2	1.9	0.4	0.1	0.0	0.0						11.5	2.8
18S	1.2	5.0	7.0	5.7	2.1	0.7	0.1	0.0						21.8	3.2
21	0.4	1.4	2.3	2.7	1.2	0.4	0.1	0.0						8.5	3.5
24	0.4	1.7	2.7	2.6	1.2	0.3	0.0							9.0	3.4
27W	0.4	1.1	1.7	2.0	0.9	0.3	0.0	0.0						6.4	3.5
30	0.4	0.9	1.6	2.2	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0		0.0			6.4	3.6
33	0.5	1.2	1.2	1.6	0.9	0.5	0.2	0.0	0.0		0.0			6.1	3.6
NF	6.6	21.7	28.7	24.2	9.3	3.3	0.8	0.1	0.0	0.0					

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

													C		
19-01	1.8	12.1	30.5	30.4	15.2	7.0	2.0	0.3	0.1	0.0	0.0				0.4
01-07	1.9	13.1	28.1	30.3	15.1	7.9	2.3	0.4	0.1			0.0			0.7
07-13	1.1	10.4	26.8	33.0	17.4	8.0	2.4	0.6	0.1		0.0				0.2
13-19	0.9	9.2	27.7	33.5	17.6	8.0	2.4	0.4	0.2		0.0				0.3

Tabell 7. Vind- og islaster for alternative traséer for
22 kV kraftledning Bugøyfjord - Bugøynes.

Symboler: is - islast (kg/m)

v_x - maksimal vindhastighet (m/s)

v_n - vindens normalkomponent

v/d - kombinert vindhastighet/isdiameter (cm)

Strekning	Is	v_x	v_n	v/d
Bestående ledning:				
M 11 - M 70	3	35	30	-
M 70 - M105	4	35	32	-
M105 - M117	6	38	35	-
M117 - M130	10	40	38	30/8
M130 - M145	6	38	35	-
M145 - M175	4	35	35	-

Alt. langs telegrafledning 1):

M117 - A	10	40	38	30/8
A - B	8	40	35	28/8
B - M140	6	40	35	-

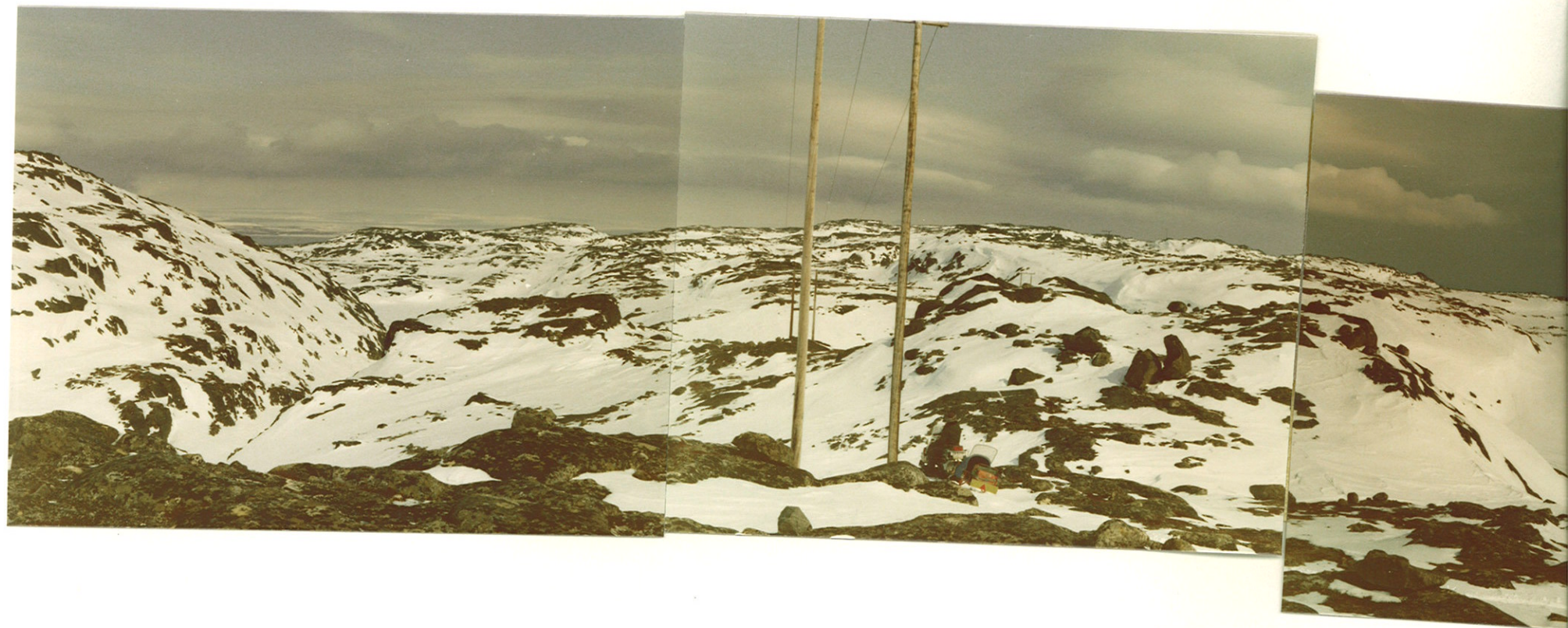
Alt. langs veien: 3 35 32 -

1) Punktene A og B er avmerket på figur 1.

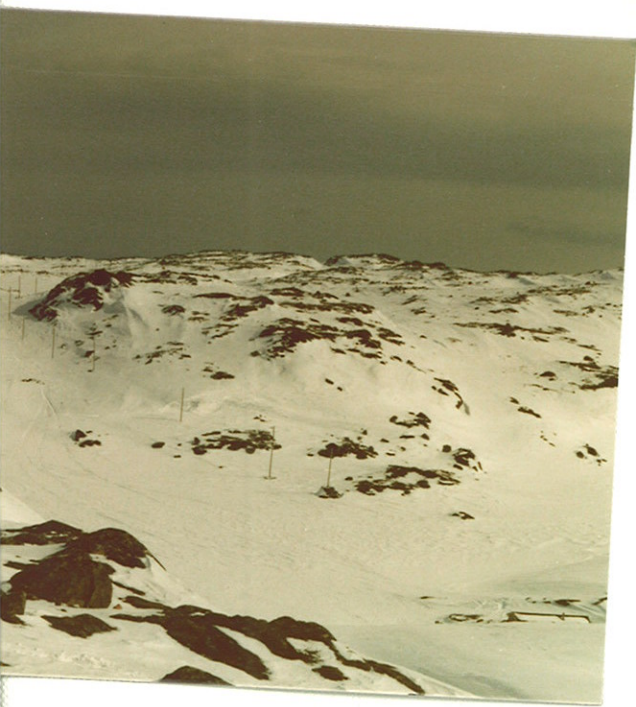


Figur 2. Fra M 116 mot NØ. Nærmeste mast er nr. 117 (med bryter).
Legg merke til nedlagt telegrafledning til høyre for
kraftledningen.





Figur 3. Fra M 121 mot NØ. Telegrafledningen til høyre.



LINJEBYGG

ETABLERT 1933



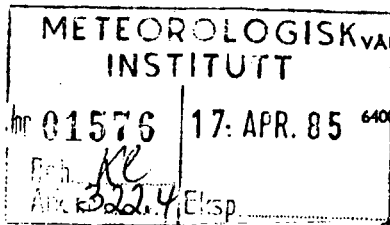
TRANSMISSION LINES CO. LTD.

FANNESTRANDSVEGEN 54
SENTRALBORD (072) 52 333
TELEGRAMADR.: LINJEBYGG
TELEX NR.: 42 638 LINES
POSTGIRO NR.: 5 83 14 25
BANKGIRO NR.: 9650.05.71729

Det norske meteorologiske institutt
Postboks 320 Blindern

DERES REF.:

0314 OSLO 3



REF.: 75-875.95/KBJ

6400 MOLDE, 16.4. 1985

Varanger Kraftlag A/L.
22 kV-linjen Bugøyfjord-Bugøynes.
Meteorologisk befaring og rapport.

Vi viser til telefonsamtaler mellom herrene Svein M. Fikke og Kristoffer B. Jensen.

På vegne av Varanger Kraftlag A/L bestilles herved meteorologisk befaring og Deres vurdering av vind- og islaster for ovenfor nevnte kraftlinje. Hensikten er å benytte dette ved utarbeidelsen av en plan for ombygging/forsterkning av linjen.

Som avtalt foretas befaringen tirsdag den 30.4. 1985, og Varanger Kraftlag A/L bistår med kjentfolk og snøscootere. Kraftlaget vil oversende trasékart og dessuten kontakte Dem direkte for avtale om møtested m.v.

Med hilsen

pr. A/S Linjebygg

Kr. B. Jensen

Gjenpart sendt:

Varanger Kraftlag A/L
Postboks 173
9801 Vadsø

KBJ/HS.



DNMI - KLIMA- og VIND- AVDELINGENS FAGRAPPORTER

- | | | |
|--|---|--|
| <p>1/84 NORDLIE P E:
KLIMABRAMSKINGAR I NVE'S PROSJEKTRADE FOR KRAFTUTBYGGING
Statusrapportar 1983, administrativ del
Oppdragsgjevar: NVE-Statskraftverka</p> | <p>13/84 FIKKE S M:
132 kV KRAFTLEDNING MADDAVIK - ARDALSTANGEN
Is- og vindlaster
21.12.1984
Oppdragsgiver: ASV Myset Steggje Kraft A/S</p> | <p>13/85 FIKKE S M:
132 kV KRAFTLEDNING BEIARN - OLDEREID
Is- og vindlaster
09.04.1985
Oppdragsgiver: NVE-Statskraftverkene</p> |
| <p>2/84 AUNE B:
ROGNMOEN GRUSTAK
Eventuelle lokale klimaendringer
08.06.1984
Oppdragsgiver: Statens vegvesen,
Vegsjefen i Trøns</p> | <p>1/85 NORDLIE P E:
KLIMABRAMSKINGAR I NVE'S PROSJEKTRADE FOR KRAFTUTBYGGING
Statusrapportar 1984, administrativ del
15.01.1985
Oppdragsgjevar: NVE-Statskraftverka</p> | <p>14/85 ANDRESEN L:
EKSTREM VIND PÅ RYGBE
10.04.1985
Oppdragsgiver: DNMI</p> |
| <p>3/84 FØRLAND E J:
PAREBNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER
03.07.1984
Oppdragsgiver: NVE-Hydrologisk avdeling</p> | <p>2/85 FIKKE S M, ANDRESEN L, HARSTVEIT K, SUNDE A:
SKANEVIKSFJORDEN. EXTREME WIND CONDITIONS
25.01.1985
Oppdragsgiver: Neptun/Norwegian Contractors</p> | <p>15/85 ROGNERUD B:
CATALOGUE FOR SHIP AND BUOY DATA
10.04.1985
Oppdragsgiver: DNMI</p> |
| <p>4/84 FØRLAND E J og IDEN K A:
EKSTREM NEDBØR I LØPET AV 1 - 30 DØGN
Observerte og beregnede verdier for
49 stasjoner
03.07.1984
Oppdragsgiver: Vassdragsregulantenens
Forening</p> | <p>3/85 FIKKE S M, ANDRESEN L:
ALFJORDEN. EXTREME WIND CONDITIONS
07.02.1985
Oppdragsgiver: Haugesund Mek. Verksted A/S</p> | <p>16/85 ROGNERUD B:
BYSHIP A TAPE MANIPULATION PROGRAM
10.04.1985
Oppdragsgiver: DNMI</p> |
| <p>5/84 NORDLIE P E:
E6 MOGREINA - BOKSRUD
Klimaavurdering av konsekvensane ved
kryssing av Andselva
05.07.1984
Oppdragsgjevar: Statens vegvesen,
Vegsjefen i Akershus</p> | <p>4/85 FIKKE S M:
HAMNEFJELL RADIOLINJESTASJON
Is- og vindlaster
11.02.1985
Oppdragsgiver: Siv.ing. Jørgen Madsen for
Teledirektoratet</p> | <p>17/85 FIKKE S M:
A SURVEY OF EXTREME WINDS IN SOME
FJORDS IN NORDALAND
19.04.1985
Oppdragsgiver: A/S NOCS</p> |
| <p>6/84 NORDLIE P E:
KLIMAENDRINGAR PÅ GRUNN AV I6 I
INDRE NORDFJORD
05.07.1984
Oppdragsgjevar: NVE-Statskraftverka</p> | <p>5/85 FIKKE S M:
RL-MASTER PÅ LAMVIKSFJELL OG TVERRFJELLET
Is- og vindlaster
11.02.1985
Oppdragsgiver: Jarlss Fabrikker A/S</p> | <p>18/85 FIKKE S M:
300 kV KRAFTLEDNING JOSTEDAL - LEIRDØLA
Is- og vindlaster
26.04.1985
Oppdragsgiver: NVE-Statskraftverkene</p> |
| <p>7/84 FIKKE S M:
KRAFTLEDNING TIL ILULISSAT/JAKOBSHAVN
Meteorologiske vurderinger
25.10.1984
Oppdragsgiver: Grønlands Tekniske
Organisasjon</p> | <p>6/85 FIKKE S M, JOHANSEN K:
SKANEVIKSFJORDEN. WAVE CONDITIONS
13.02.1985
Oppdragsgiver: Neptun/Norwegian Contractors</p> | <p>19/85 FIKKE S M:
KARASJØK RADIOLINJESTASJON
Is- og vindlaster
30.04.1985
Oppdragsgiver: Tron Horn A/S for
Teledirektoratet TBA</p> |
| <p>8/84 FIKKE S M:
KRAFTLEDNINGSTRASSEER TIL
ILULISSAT/JAKOBSHAVN
Reiserapport etter studietur
31.08.-10.09.1984
25.10.1984
Oppdragsgiver: Grønlands Tekniske
Organisasjon</p> | <p>7/85 FIKKE S M:
132 kV KRAFTLEDNING
VARANGERBOTH - FINSKEBRENSEN
Is- og vindlaster
15.02.1985
Oppdragsgiver: NVE-Statskraftverkene</p> | <p>20/85 GOTAA S og NORDLIE P E:
KLIMARAPPORT FOR ALTAUTBYGGINGA
13.05.1985
Oppdragsgiver: DNMI</p> |
| <p>9/84 FIKKE S M:
22 kV KRAFTLEDNING TIL
HAMNEFJELL RL-STASJON
Is- og vindlaster
09.11.1984
Oppdragsgiver: Tron Horn A/S for
Teledirektoratet TBE</p> | <p>8/85 FIKKE S M, JOHANSEN K:
GANDSFJORDEN
EXTREME WIND AND WAVE CONDITIONS
15.02.1985
Oppdragsgiver: Norwegian Contractors</p> | <p>21/85 FIKKE S M:
400 kV KRAFTLEDNING KVILLDAL - FLEBAKER (T)
Klimalaster for alternative
utganger fra Kvilldal
15.05.1985
Oppdragsgiver: NVE - Statskraftverkene</p> |
| <p>10/84 FIKKE S M:
22 kV KRAFTLEDNING TIL
ISKURAS RL-STASJON
Is- og vindlaster
09.11.1984
Oppdragsgiver: Tron Horn A/S for
Teledirektoratet TBE</p> | <p>9/85 ANDRESEN L:
VINDSKADE I MOSS
Vurdering av vindforhold og
hyppighet av sterke vindkast
26.02.1985
Oppdragsgiver: UNI FØRSIKRING</p> | <p>22/85 NORDLIE P E:
LOKALKLIMA VED STRYMEVASSDRAGET
Verknader på grunn av planlagd regulering
22.05.1985
Oppdragsgjevar: NVE - Statskraftverka</p> |
| <p>11/84 FIKKE S M:
300 kV KRAFTLEDNING DALE - FANA
Revurdering av is- og vindlaster
29.11.1984
Oppdragsgiver: Bergenshalvøens komm.
Kraftelskap</p> | <p>10/85 HARSTVEIT K, FIKKE S M:
AKBLA RADIOLINJESTASJON
Is- og vindlaster
06.03.1985
Oppdragsgiver: Ing. Bonde & Co. for
Teledirektoratet</p> | <p>23/85 FIKKE S M:
22 kV KRAFTLEDNING BUBØYFJORD - BUBØYNEB
Vind- og isingsforhold
28.05.1985
Oppdragsgiver: A/S Linjebygg for
Varanger Kraftlag A/L</p> |
| <p>12/84 FIKKE S M:
66 kV KRAFTLEDNING TROLLBERGET - BEIARN
Is- og vindlaster
07.12.1984
Oppdragsgiver: Tron Horn A/S for
NVE-Statskraftverkene</p> | <p>11/85 FIKKE S M:
22 kV AVGREINING TIL
VIERYATH OG FOSSDALEN
Is- og vindlaster
27.03.1985
Oppdragsgiver: A/S Betongast for
Ardal og Sunndal Vert</p> | <p>24/85 FIKKE S M:
300 kV KRAFTLEDNING ØVRE RENDAL - FÅBERG
Vind- og isingsforhold på
strekningen M162 - Fåberg
31.05.1985
Oppdragsgiver: A/S Betongast for
Kraftlaget Opplandskraft</p> |
| | <p>12/85 FIKKE S M:
EIREFJELL RADIOLINJESTASJON
Is- og vindlaster
09.04.1985
Oppdragsgiver: Teledirektoratet TBA</p> | <p>25/85 HARSTVEIT, K og FIKKE, S M:
BOSNDAL FN/TV KRINKASTER - STORHOEN
Is- og vindlaster
06.06.1985
Oppdragsgiver: Teledirektoratet TRK</p> |