

# DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

45/86 KLIMA

DATO

29.08.1986

TITTEL

20 KV KRAFTLEDNING LEVANGER - OKSEBOTN  
IS- OG VINDLASTER

UTARBEIDET AV

SVEIN M. FIKKE

OPPDRAGSGIVER

INGENIØR REIDAR JØSOK

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

En eldre 20 kv ledning fra Evanger til Øskebotn skal ombygges. Til tross for relativt store nedbørmengder i vinterhalvåret er driftserfaringene meget gode, noe som trolig skyldes det trange og skjermete dalføret.

Islasten er satt fra 5 til 7 kg/m og vindens normalkomponent fra 28 til 35 m/s.

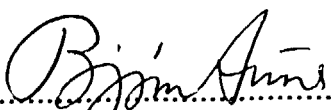
Det antas ingen kombinasjon av vind og is.

UNDERSKRIFT

  
.....

Svein M. Fikke

SAKSBEHANDLER

  
.....

Bjørn Aune

FAGSJEF

## 20 KV KRAFTLEDNING EVANGER-OKSEBOTN. IS- OG VINDLASTER

### 1. INNLEDNING

En eldre 20 kV ledning fra Evanger til Oksebotn skal ombygges, i første omgang i dalføret Rapadalen-Fannadal på strekningen Århus (mast nr. 10) - Oksbotn.

Figur 1 viser kart over traseen. Fra Evanger går den over Styveshorgi i ca. 600 m høyde og bratt ned igjen til Teigdalen der den stort sett følger dalbunnen og parallelt med 300 kV ledningen Steinsland (Modalen) - Evanger til Brekkhus. Rapport for den sistnevnte ledningen er datert 8. september 1978 (1). Fra Brekkhus følger ledningen de trange dalførene Rapadalen og Fannadal. Denne delen har separate mastenummere, og det er strekningen fra mast 10 ved Århus som skal ombygges i første omgang.

Hele ledningen ble synfart den 29. juli i år sammen med ingeniør Reidar Jøsok.

### 2. DRIFTSERFARINGER

Under synfaringen fikk vi en samtale med Georg Bakke og Magnar Gjermo, BKK, som har vært med på drift og vedlikehold av den gamle ledningen i mange år.

Den gamle ledningen er relativt spinkelt dimensjonert, men driftserfaringene har vært meget gode m.h.t. både snøbelegg på linene og snøsig. Det har vært noe snøbelegg i Rapadalen fra bussgarasjen (ca. mast nr. 15) og til mast nr. 28. Det har vært enkelte tilfeller av jordslutning ved at is på den underliggende jordlina faller av slik at jordlina kan sprette opp i de strømførende linene. Det ble også hevdet at jordlina var hyppigere utsatt for ising enn de strømførende.

Sist vinter var det kordellbrudd i det 271 m lange spennet M18-M19 p.g.a. snøbelegg, men det har ikke vært mastebrudd på ledningen.

En avgrensning på tvers av dalføret innenfor Oksebotn er merkbart mer vindutsatt.

### 3. NEDBØR OG ISLASTER

Erfaringer fra den bestående ledningen er meget interessante fordi den går i et område hvor det forekommer relativt sterk nedbør om vinteren. Tabell 1 viser de 10 største døgnedbørhøydene for årets måneder målt på Brekkhus i Teigdalen siden 1957. Tabellen viser bl.a. at det er målt mer enn 100 mm 4 ganger og alle sammen i månedene november-januar. Videre er det en rekke tilfeller med 60-80 mm i løpet av ett døgn.

De høyeste nedbørekstremene opptrer som regel sammen med temperaturer som er for høye til å gi snøbelegg i lavere områder. Men det er fare for at kald luft kan bli "avstengt" i dalen og dermed øke sjansen for at våt snø kan fryse fast til gjenstander i kaldluften.

De gode driftserfaringene i dalen skyldes sannsynligvis først og fremst at det er lite vind på tvers av ledningen i forbindelse med vår snø. Dette gir et belegg med mindre tetthet og som derfor faller lettere av enn snøbelegg som dannes i sterk vind.

Linediameteren til de nye linene er oppgitt til 27.4 mm (FeAl 240) som er noe tykkere enn den eksisterende lina (ca 20 mm?). Med de moderate lastene som er i området, har sannsynligvis linediameteren en viss betydning. Under ellers like forhold må vi altså vente litt høyere islaster på de nye linene, men noen pålitelig kvantitative sammenheng har vi ikke. Det er heller ikke kjent hva de gamle linen kan ha tålt, men det er antydning maksimalt 4-5 kg/m.

**5140 BREKKHUS**

202 M.O.H

OBSERVASJONSPERIODE 01-1957 TIL 12-1985

**MAKSIMALE DAGLIGE NEDBØRHØYDER I MM**

J A N U A R			F E B R U A R			M A R S		
104.4	21.	1957	74.0	6.	1967	89.6	29.	1976
87.4	1.	1984	72.3	24.	1963	75.4	15.	1967
83.9	9.	1957	67.4	26.	1976	70.0	28.	1976
73.6	8.	1957	67.3	26.	1959	67.7	26.	1961
72.1	10.	1971	66.7	20.	1959	61.2	3.	1979
71.8	21.	1983	64.2	7.	1973	60.6	17.	1970
69.4	12.	1983	59.0	24.	1976	60.0	28.	1968
64.0	8.	1971	58.0	1.	1962	55.6	9.	1983
62.4	27.	1983	55.6	16.	1962	53.6	6.	1979
61.5	8.	1976	50.7	21.	1973	52.9	10.	1985

A P R I L			M A I			J U N I		
55.1	17.	1976	59.6	13.	1973	55.7	14.	1960
45.2	14.	1984	46.3	9.	1964	52.4	13.	1973
43.4	25.	1970	44.9	2.	1958	51.8	27.	1979
39.1	15.	1984	38.8	22.	1958	46.3	30.	1967
38.1	7.	1960	37.8	15.	1979	39.5	18.	1959
36.2	14.	1960	33.6	24.	1978	38.6	19.	1961
35.5	1.	1973	31.4	1.	1982	36.5	24.	1961
34.1	19.	1971	29.1	26.	1985	35.9	16.	1964
33.5	13.	1977	28.8	2.	1975	35.5	29.	1964
32.5	20.	1971	28.7	2.	1973	35.3	25.	1961

J U L I			A U G U S T			S E P T E M B E R		
80.3	29.	1964	77.1	31.	1984	76.0	7.	1966
53.3	30.	1969	61.8	30.	1984	75.4	27.	1963
47.2	22.	1974	61.4	13.	1982	73.0	22.	1965
42.8	15.	1985	57.3	24.	1964	72.6	17.	1978
40.1	23.	1974	57.0	21.	1980	72.4	24.	1983
39.8	3.	1964	56.4	25.	1959	71.9	25.	1960
39.1	5.	1969	56.2	23.	1960	67.0	23.	1975
37.8	1.	1977	52.6	13.	1962	65.0	8.	1982
37.2	28.	1976	50.2	16.	1983	64.5	12.	1974
33.6	3.	1966	47.0	15.	1979	63.5	12.	1969

O K T O B E R			N O V E M B E R			D E S E M B E R		
78.6	30.	1983	124.0	3.	1971	119.5	18.	1966
77.4	1.	1985	103.0	21.	1980	70.2	6.	1970
72.3	26.	1972	77.4	9.	1973	67.5	9.	1980
69.0	17.	1969	76.4	25.	1970	67.2	15.	1982
66.5	26.	1968	71.2	6.	1983	65.1	10.	1973
65.7	19.	1970	66.5	28.	1984	65.1	21.	1957
62.5	31.	1983	65.5	23.	1980	61.4	28.	1957
61.1	2.	1971	65.1	15.	1978	60.6	27.	1957
61.0	27.	1983	64.0	18.	1967	60.5	31.	1975
60.5	14.	1984	57.4	10.	1959	60.1	30.	1980

**ARSOVERSIKT**

124.0	3/11	1971	77.4	1/10	1985	72.4	24/09	1983
119.5	18/12	1966	77.1	31/08	1984	72.3	26/10	1972
104.4	21/01	1957	76.4	25/11	1970	72.3	24/02	1963
103.0	21/11	1980	76.0	7/09	1966	72.1	10/01	1971
89.6	29/03	1976	75.4	15/03	1967	71.9	25/09	1960
87.4	1/01	1984	75.4	27/09	1963	71.8	21/01	1983
83.9	9/01	1957	74.0	6/02	1967	71.2	6/11	1983
80.3	29/07	1964	73.6	8/01	1957	70.2	6/12	1970
78.6	30/10	1983	73.0	22/09	1965	70.0	28/03	1976
77.4	9/11	1973	72.6	17/09	1978	69.4	12/01	1983

Ut fra de momentene som er nevnt ovenfor har vi derfor satt islaster til 5 kg/m i de lavestliggende delene av traseen og 6 kg/m i den øvre. Ett spenn (M32-M33) står noe mer utsatt for vind på tvers av spennet og islasten er derfor øket til 7 kg/m (ca. 20%) for dette spennet. De detaljerte lastene er ført opp i tabell 2.

#### 4. VIND

Dalførene Teigdalen og Rapadalen-Fannadalen er omgitt av fjell på over 1000 m på alle kanter og de er ikke typiske "dreneringsdalfører" for sterke fallvinder. I tillegg er dalførene relativt trange og med en del svinger og innsnevringar som bidrar til å redusere vinden i dalførenes retning. Det mest usikre vindfenomenet er antakelig skredvind i forbindelse med snøskred i dalsidene.

Det antas at de maksimale vindhastighetene i kastene i Teigdalen og i Rapadalen nedenfor mast 19 ikke vil overstige 30 m/s, og 35 m/s ovenfor mast 19 og over kote 500 på Styveshorgi. Normalkomponentene er satt til 28 m/s nedenfor mast 28 p.g.a. den gode skjermingen, mens den høyere opp varierer mellom 30 m/s og 35 m/s. P.g.a. sjansen for skredvind er ikke normalkomponenten gradert noe mellom dalbunnene og dalsiden. Forøvrig vises det til tabell 2.

Siden islastene ikke overstiger 7-8 kg/m er det etter vanlig praksis ikke satt kombinert is- og vindlaster.

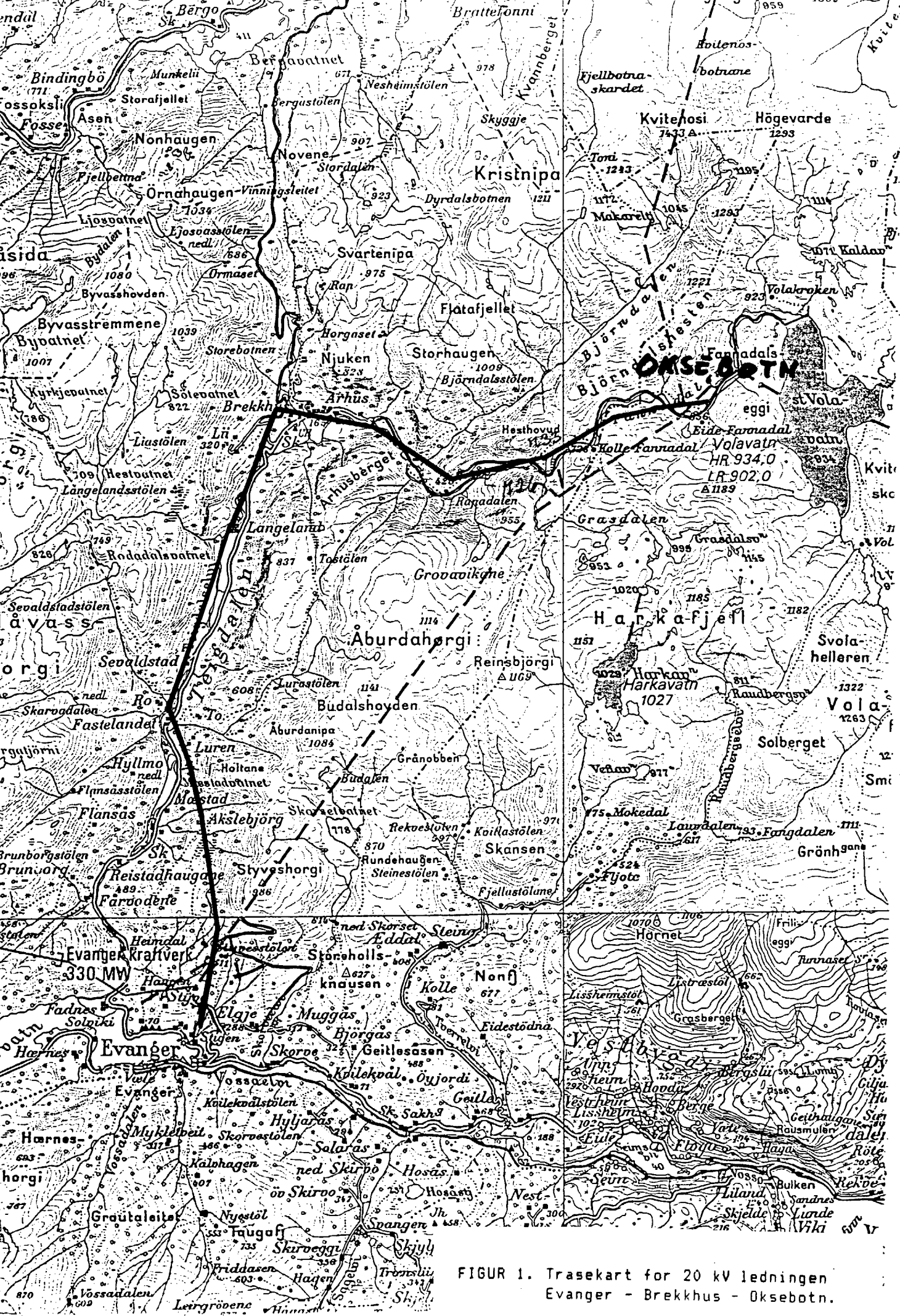
Tabell 2. Is- og vindlaster for 20 kV Evanger - Oksebotn.

Symboler: Is - islast i kg/m  
 $v_x$  - maksimal vindhastighet i m/s  
 $v_n$  - vindens normalkomponent i m/s

Strekning	Is	$v_x$	$v_n$
Styveshorgi			
- under kote 500	5	30	28
- over kote 500	6	30	30
Teigdalen	5	30	28
Rapadalen/Fannadalen:			
M1 - M19	5	30	28
M19 - M28	6	35	28
M29 - M32	6	35	30
M32 - M33	7	35	35
M33 - M50	6	35	32

#### REFERANSE

- (1) Ordre K 65/1978 - 275 Kv kraftledning Steinsland - Evanger. Is- og vindlaster. Brev fra DNMI til BKK datert 8. september 1978.



FIGUR 1. Trasekart for 20 kV ledningen Evanger - Brekklus - Oksebotn.



KOKSTADDALEN 26  
~~WERNERSTADVEIEN 26~~  
POSTBOKS 169  
~~5061 KOKSTAD~~  
5061 KOKSTAD  
TELF. BERGEN (05) 229011  
(05) 229011  
BANK: BERGEN BANK  
BANKGIRO: 5251.05.10097  
~~KOKSTAD~~, 18/8-1986.  
VARREF: 355/RJ/ej  
DERES REF:

Det Norske Meteorologiske  
Institutt  
Postboks 320, Blindern  
0314 OSLO 3.

METEOROLOGISK INSTITUTT	
Jr. 03440	19. AUG. 86
Beh. <i>RJ</i>	
Ark. nr. 322.4	Eksp.


VEDR.: BERGENSHALVØENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP  
22 KV KRAFTLEDNING EVANGER - TEIGDALEN - BREKKHUS - OKSEBOTN.  
VURDERING AV KLIMALASTER.

Vi bekrefter hermed bestilling av Deres oppdrag, avtalt under befaring  
med Deres forsker Svein Fikke, den 29. juli d.å.

For vår regning bes De utarbeide dimensjonerende belastningsforutsetninger  
for ovennevnte kraftledning.

Det nødvendige kartunderlag, profiler etc. ble overlevert under befaringen.

Med hilsen

  
Reidar Jøsok.

Gjenpart sendes:  
BKK, Postboks 383, 5051 Nesttun.