

DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.
69/86 KLIMA

DATO
22.12.1986

TITTEL

132/66 KV KRAFTLEDNING SMELROR - BÅTSFJORD
IS- OG VINDLASTER

UTARBEIDET AV

SVEIN M. FIKKE

OPPDRAGSGIVER

VARANGER KRAFTLAG A/L

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er gitt en generell vurdering av vind- og isingsforholdene på Varangerhalvøya og 2 traséer er vurdert spesielt. Lastene for is og vind er foreløpige inntil endelig trasé er fastlagt.

UNDERSKRIFT

Svein M. Fikke

Svein M. Fikke

SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune

Bjørn Aune

FAGSJEF

132/66 KV KRAFTLEDNING SMELROR - BÅTSFJORD
IS- OG VINDLASTER

1. INNLEDNING

DNMIs tilbud og Varanger Kraftlags bestilling på dette oppdraget er gjengitt som henholdsvis vedlegg 1 og 2 i denne rapporten.

EFI/DNMIs kompetanse er begrenset til å vurdere de meteorologiske forholdene. Vi er kjent med at trasévalget er svært komplisert pga. mange hensyn og interesser. I tillegg til de tekniske forholdene som framkommelighet for anlegg og drift, kommer hensynet til fornminner og reinsdyrnæringen i området. Dette gjør at traséen ikke kan bli endelig bestemt ennå. Denne rapporten gir derfor en foreløpig diskusjon av vind- og islastene i området, delvis konkretisert til et par traséalternativer.

I den videre prosessen bør de meteorologiske faktorene fortsatt inkluderes. Som Varanger Kraftlag er orientert om, opphører samarbeidsavtalen mellom EFI og DNMI fra årsskiftet, idet forfatteren går over i ny stilling hos Statkraft, Plandivisjonen, i Oslo. De formelle sidene er ennå ikke helt avklart, men det er sannsynlig at denne tjenesten i hvert fall i en overgangsperiode vil fortsette i regi av Statkraft.

EFI/DNMI har tidligere hatt flere oppdrag i øst-Finnmark, bl.a. for Varanger Kraftlag A/L og Teledirektoratet. De mest aktuelle rapportene i denne sammenhengen er referansene (1-3). Disse gir relativt grundige omtaler av nedbør, temperatur og isingsforhold i Varanger-området. (2) omtaler bl.a. også driftserfaringer med 60 kV ledningene Vadsø - Smelror og Kobbkroken - Båtsfjord.

I denne rapporten er det tatt inn en del supplerende data for nedbør, temperatur og skyhøyder for den aktuelle traséen.

2. ISING

2.1 Generelt.

Atmosfærisk ising inndeles i 2 grupper etter dannelsesprosessen:

Nedbøris dannes oftest i form av snøbelegg når temperaturen er litt over 0°C . Fritt smeltevann i snøkrystallen er årsak til adhesjon til f.eks. en metall-line. Underkjølt regn kan også forekomme, men gir ikke på langt nær så store mengder. Faren for og mengden av snøbelegg avhenger først og fremst av nedbørforholdene, særlig nedbørintensitetene nær 0°C .

Skvis dannes i skyluft som består av underkjølte vanddråper (temperatur $<0^{\circ}\text{C}$). Forekomst av lave skyer er derfor avgjørende for dannelsen av denne istypen.

I det følgende blir disse to typene vurdert hver for seg.

2.2 Nedbøris.

Normalene (middeltall for perioden 1931-60) for årsnedbøren er relativt små på Varangerhalvøya, f.eks. har stasjonene Makkaur fyr og Vardø henholdsvis 567 og 545 mm. Tabellene 1 og 2 viser de 10 største døggnedbørhøydene for de samme to stasjonene for årets 12 måneder. Vi ser at Makkaur fyr har hatt 4 tilfeller med mer enn 30 mm nedbør på ett døgn i vintermånedene oktober - mars i løpet av vel 28 år, mens Vardø ikke har hatt noen i løpet av vel 35 år.

Tabellene 3 og 4 viser de 50 største 12-timers nedbørhøydene (NB - ikke døggnedbør som i tabellene 1 og 2) sammen med temperaturintervallet og største vindstyrke i samme periode. Langt de fleste tilfellene med sterk nedbør kommer med temperaturer som er for høye til å gi ising selv i høyere deler av Varangerhalvøya. De høyeste delene av traséene når opp i ca. kote 400, og med et temperaturfall på $0,6^{\circ}\text{C}$ pr. 100 m vil altså temperaturen der være ca. $2,5^{\circ}\text{C}$ lavere enn ved havoverflaten.

Faren for snøbelegg er størst når temperaturen er rundt $+1^{\circ}\text{C}$. Det betyr at det bare er svært få av tilfellene i tabellene 3 og 4 som er potensielle isingstilfeller, og de tilhørende nedbørmengdene er små, stort sett under 20 mm på 12 timer. 22 kV ledningen til Hamnefjell radiolinjestasjon (2) er dimensjonert for 4 kg/m islast under kote 200 i godt skjermet terreng. Det er ikke grunn til å endre dette ut fra disse dataene for Smelror - Båtsfjord.

Havariet av 60 kV ledningen Vadsø - Smelror i juni 1977 er som nevnt omtalt i (2). Samtidig havarerte flere ledninger på Varangerhalvøya i forbindelse med snøbelegg kanskje opp i mot 7-8 kg/m samtidig som det var vindkast av størrelsesorden 35-40 m/s. Etter hva vi har fått opplyst, var det ikke sikkert at lastene var høyere enn forutsatt, men at bl.a. problemer med permafrost og tele hadde ført til en svekkelse av fundamentene.

Vi bedømmer likevel den situasjonen slik at en bør anta en viss kombinasjonlast av vind og is også ved små islaster.

Pga. noe økende vind og nedbør med høyden, bør det trolig regnes med 5 kg/m som minimumslast over kote 300.

2.3 Skyis.

Tabellene 5 og 6 gir samhørende verdier av synsvidde og skyhøyde for Makkaur og Vardø. I denne sammenhengen er det skyhøydene som er mest interessante (siste linje i tabellene). Skyhøyden (H) er definert som høyden over bakken til undersiden (skybasis) av det laveste skylaget. Vi ser at det nesten ikke forekommer skyer under 200 m, mens skybasis er i høydeintervallet 300-600 m i 12.2% av tiden over Makkaur og 18.2% av tiden over Vardø. Dette indikerer økende fare for skyis over 300 m nivået.

Isingen er avhengig av innholdet av vann og størrelsen på vanddråpene i skyluften. Dessverre finnes det minimalt med slike målinger, men det er tidligere antatt (2,3) at begge størrelsene er relativt små. Faren for store mengder skyis er derfor ikke stor selv om varigheten av slik ising kan være relativt lang i dette området.

Erfaringene med 60 kV ledningen Kobbkroken - Båtsfjord er meget gode etter hva vi har fått opplyst av Varanger Kraftlag (2). Det er likeledes gode driftserfaringer med Televerkets stasjon i området (Domen, Makkaur, Hamnefjell). Det ser ut til at islaster over 10 kg/m neppe kan forekomme på den østlige delen av Varangerhalvøya under ca. kote 450. Kobbkroken - Båtsfjord ledningen er dimensjonert for 12 kg/m opp mot 400 m nivå over Rubbedalshøgda. Lenger øst og innover på Varangerhalvøya blir trolig isingsfaren noe redusert.

Opptrappingen av islastene bør etter disse dataene skje fra ca. kote 300.

3. VIND

Vinden langs kysten av øst-Finnmark ble studert relativt inngående i forbindelse med den nye radiolinjemasten på Hamnefjell (3). Middelvindhastigheten over 10 minutter for Sletnes fyr og Vardø ble beregnet til henholdsvis 32 og 30 m/s med returperiode 50 år. Tilsvarende vindhastighet for Hamnefjell (418 moh.) er satt til 35 m/s. 50 års ekstremverdien for vindkast samme sted ble vurdert til 45 m/s.

Vi antar at de samme vindhastighetene kan brukes for den høyestliggende delen av denne traséen.

Hovedvindretningene er fra SSV via V til N. De største vindstyrkene kommer fra sektoren V-NV, mens isførende vind (både skyis og nedbøris) vil vesentlig komme fra sektoren NV-N.

4. TRASEOMTALE

4.1 Trasé foreslått av Varanger Kraftlag.

I det følgende omtales den traséen som er foreslått av Varanger Kraftlag og inntegnet med rød strek på kart i målestokk 1:50 000.

4.1.1 Fra Smelror til vinkelpunkt ved Kjøpmannskjølen.

Fra Smelror går traséen omtrent rett vestover i åpent terreng og stiger til kote 200 mellom Austerelva og Tverrelva, derfra holder den seg nær kote 200 til Langryggen.

Over Langryggen går traséen i ca. 360 m, og kommer opp i ca. kote 400 på Røyskattfjellet. Overgangen på Røyskattfjellet er nok den mest utsatte fordi traséen her ligger på vindsiden, men det er neppe grunn til å detaljere lastene utover høydevariasjonen på dette stadiet. Vi skal bare nevne at de endelige lastene eventuelt kan bli litt høyere her enn det som er ført opp i tabellen nedenfor.

Retningen på traséen er relativt ugunstig m.h.t. snøbelegg på denne strekningen siden isførende vind helst er fra sektoren NV-N. På den andre siden er den gunstig i forhold til den sterkeste vinden som helst kommer fra vest.

Foreløpige is- og vindlaster mellom Smelror og vinkelpunktet ved Kjøpmannskjølen:

Symboler: Is - islast i kg/m

Vx - maksimal vindhastighet i m/s

Vn - vindens normalkomponent

V/d - kombinert vindhastighet og isdiameter (i cm)

| Kote | Is | Vx | Vn | V/d |
|---------|----|----|----|------|
| 0-200 | 4 | 40 | 32 | - |
| 200-300 | 5 | 42 | 35 | 28/4 |
| 300-400 | 8 | 45 | 38 | 30/5 |
| 400-450 | 10 | 45 | 40 | 32/6 |

4.1.2 V.p. Kjøpmannskjølen - Båtsfjord

Over denne strekningen går traséen i hovedsak mot nordvest og har en noe gunstigere retning m.h.t. ising, men er til gjengjeld litt mer utsatt for vind på tvers. Kombinasjonen av vind og is vil bli litt redusert fordi isførende vind altså får en mindre normalkomponent.

Traséen går øst-vest over en strekning på ca. 6 km på sørsiden av Båtsfjordfjellet, men her er den trolig tilstrekkelig skjermet, slik at islastene neppe blir større enn for resten av dette området.

Videre mot Båtsfjord har traséen mindre dekning mot havet, og avtrappingen av islastene bør skje forsiktig.

Foreløpige laster for denne strekningen blir som følger:

| Kote | Is | Vx | Vn | V/d |
|------|----|----|----|-----|
|------|----|----|----|-----|

Øst for Båtsfjordfjellet:

| | | | | |
|-----------|---|----|----|------|
| Under 300 | 4 | 42 | 35 | - |
| 300-400 | 7 | 45 | 38 | 28/5 |

NV for Båtsfjordfjellet:

| | | | | |
|---------|----|----|----|------|
| 0-200 | 4 | 42 | 35 | - |
| 200-300 | 6 | 42 | 35 | - |
| 300-400 | 8 | 45 | 38 | 28/5 |
| 400-450 | 12 | 45 | 40 | 32/8 |

4.2 Andre traséer.

Topografien på Varangerhalvøya er i hovedsak nærmest et fjellplatå i 200-300 m nivå med avrundete koller og topper med typiske høyder 400-450 m. Platået er dessuten gjennomskåret av en del trange elvedaler med bratte sider.

Sett fra et meteorologisk synspunkt er det ikke noen topografiske forhold som kan gi avgjørende utslag på is- og vindlastene. Det ser altså ikke ut til å være noe sted det er "umulig" å legge en kraftledning, men det er selvsagt et spørsmål om mekanisk dimensjonering og kostnad. Som nevnt tidligere, må lastene økes over 300 m nivå, og som antydnet i lastene ovenfor vil vi anbefale at traséen legges under kote 400. Over kote 400 blir dekningen dårligere fra flere retninger og såpass høytliggende områder bør derfor unngås.

Vi vil igjen presisere at dette er generelle vurderinger, og det kan være lokale faktorer som det må tas hensyn til når den endelige traséen er fastlagt.

Forslaget, som pensjonert statsmeteorolog Håkon Råstad, har tegnet inn (blå strek på kartene) går noe mer rettlinjet mellom Smelror og Syltefjorddalen. De meteorologiske forholdene er ikke så svært forskjellige på de to traséene. Den "blå" traséen har en relativt lang strekning over kote 300 på Skaddjacærta og dekningen mot kysten er noe mindre enn på den indre traséen. Her må vi derfor anta følgende laster (over kote 300):

Islast: 10 kg/m

Maks. vindhastighet: 45 m/s

Vindens normalkomponent: 40 m/s

Kombinasjon vind/isdiam.: 32/6

For øvrig kan en bruke samme laster for denne traséen mellom Smelror og Syltefjorddalen som for den "røde" traséen mellom Smelror og vinkelpunkt ved Kjøpmannskjølen.

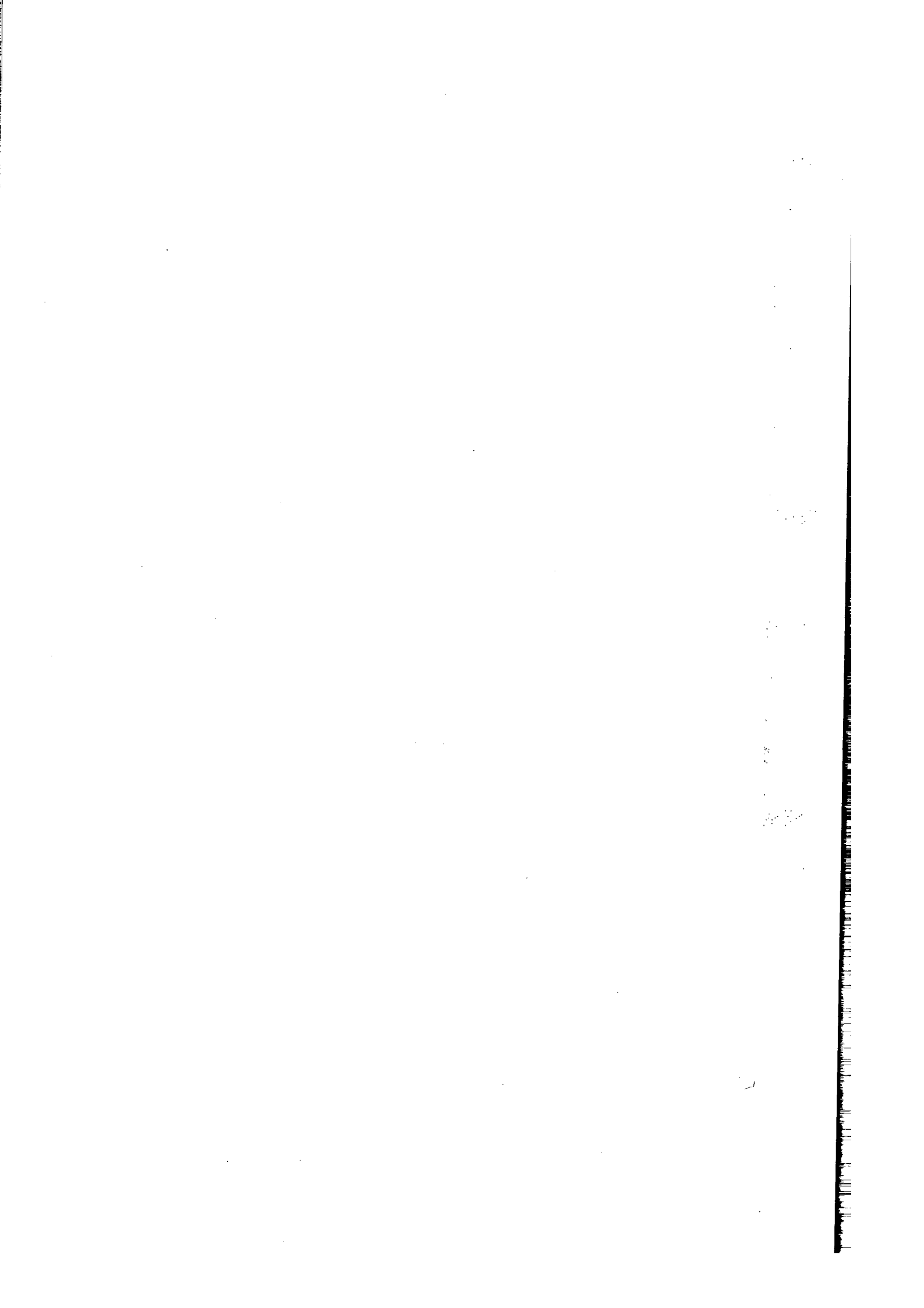
5. VIDERE OPPFØLGING

De lastene som er angitt ovenfor gjelder altså et par foreløpige traséforslag som må bli gjenstand for større eller mindre endringer etter at alle

kulturelle og næringsmessige interesser er klarlagt. Vi antar at de klimalastene som er gitt her er tilstrekkelige for å komme nærmere et endelig trasévalg og eventuelt for en foreløpig prosjektering av ledningen. Når dette er gjort, er det av stor betydning med en revurdering, helst i forbindelse med en synfaring. Det vil alltid være en rekke detaljer og forhold som det ikke er mulig å ta inn i vurderingene på dette stadiet.

REFERANSER.

- (1) Fikke, S.M.: 22 kV kraftledning Bergøyfjord - Bugøynes.
Vind- og isingsforhold.
DNMI-rapport 23/85 KLIMA, 1985.
- (2) Fikke, S.M.: 22 kV kraftledning til Hamnefjell radiolinjestasjon.
Is- og vindlaster.
EFI.TR 3144/DNMI-rapport 9/84, 1984.
- (3) Fikke, S.M.: Hamnefjell radiolinjemast.
Vind- og islaster for 225 m høy mast.
EFI.TR 3177/DNMI-rapport 4/85, 1985.



9840 MAKKAUR FYR

9 M.O.H

OBSERVASJONSPERIODE 01-1957 TIL 05-1986

MAKSIMALE DAGLIGE NEDBØRHØYDER I MM

| JANUAR | | FEBRUAR | | MARS | |
|-------------|------------|----------|------------|-----------|------------|
| 24.7 | 17. 1962 | 34.6 | 5. 1973 | 31.1 | 21. 1965 |
| 21.6 | 29. 1982 | 22.0 | 17. 1978 | 15.4 | 18. 1963 |
| 21.0 | 26. 1981 | 19.6 | 6. 1963 | 13.5 | 8. 1983 |
| 16.5 | 26. 1973 | 19.5 | 2. 1981 | 13.2 | 22. 1975 |
| 16.5 | 29. 1969 | 19.0 | 17. 1971 | 13.2 | 18. 1961 |
| 16.2 | 13. 1983 | 17.5 | 4. 1963 | 12.7 | 13. 1978 |
| 15.5 | 19. 1967 | 16.4 | 23. 1960 | 12.3 | 2. 1958 |
| 13.3 | 7. 1959 | 16.1 | 9. 1968 | 12.2 | 26. 1983 |
| 13.2 | 28. 1966 | 16.0 | 8. 1974 | 11.6 | 27. 1970 |
| 13.2 | 11. 1975 | 15.6 | 16. 1963 | 11.4 | 23. 1958 |
| APRIL | | M AI | | JUNI | |
| 16.1 | 20. 1976 | 20.3 | 7. 1971 | 28.0 | 22. 1977 |
| 15.3 | 20. 1966 | 16.4 | 28. 1958 | 19.6 | 29. 1965 |
| 13.6 | 11. 1973 | 14.6 | 10. 1982 | 18.5 | 21. 1965 |
| 13.6 | 15. 1970 | 14.5 | 14. 1957 | 18.0 | 21. 1977 |
| 11.3 | 17. 1986 | 14.1 | 4. 1962 | 17.0 | 26. 1977 |
| 10.8 | 28. 1986 | 14.1 | 30. 1979 | 16.5 | 26. 1975 |
| 10.7 | 16. 1970 | 12.3 | 29. 1962 | 16.2 | 24. 1967 |
| 10.6 | 15. 1972 | 12.0 | 22. 1975 | 16.0 | 13. 1973 |
| 10.6 | 17. 1984 | 11.8 | 13. 1975 | 15.0 | 12. 1977 |
| 10.0 | 13. 1963 | 11.8 | 22. 1966 | 15.0 | 23. 1977 |
| JULI | | AUGUST | | SEPTEMBER | |
| 39.7 | 14. 1969 | 45.6 | 22. 1965 | 43.4 | 6. 1974 |
| 35.3 | 6. 1984 | 43.4 | 21. 1961 | 23.6 | 18. 1965 |
| 25.5 | 22. 1982 | 42.2 | 22. 1961 | 23.5 | 22. 1982 |
| 24.5 | 27. 1982 | 33.8 | 15. 1968 | 23.1 | 29. 1971 |
| 24.1 | 17. 1975 | 29.9 | 29. 1964 | 22.0 | 12. 1964 |
| 24.0 | 5. 1978 | 29.2 | 5. 1965 | 21.0 | 1. 1971 |
| 22.6 | 9. 1965 | 25.0 | 4. 1973 | 20.1 | 16. 1979 |
| 21.4 | 21. 1984 | 22.8 | 24. 1974 | 17.8 | 9. 1970 |
| 18.6 | 3. 1965 | 22.5 | 24. 1961 | 17.1 | 18. 1983 |
| 18.5 | 11. 1959 | 20.0 | 7. 1971 | 17.0 | 14. 1971 |
| OKTOBER | | NOVEMBER | | DESEMBER | |
| 33.0 | 1. 1981 | 34.2 | 15. 1968 | 19.0 | 7. 1971 |
| 20.5 | 21. 1970 | 22.7 | 5. 1961 | 16.6 | 7. 1957 |
| 17.3 | 7. 1968 | 19.2 | 9. 1983 | 16.5 | 1. 1976 |
| 16.9 | 7. 1974 | 17.0 | 12. 1973 | 15.2 | 8. 1969 |
| 14.6 | 5. 1981 | 16.3 | 25. 1957 | 15.0 | 19. 1967 |
| 14.5 | 20. 1962 | 16.0 | 12. 1972 | 14.9 | 10. 1958 |
| 14.2 | 23. 1968 | 15.0 | 8. 1963 | 12.9 | 10. 1982 |
| 13.7 | 13. 1962 | 15.0 | 4. 1961 | 12.7 | 20. 1962 |
| 13.4 | 6. 1981 | 14.1 | 2. 1965 | 12.0 | 19. 1975 |
| 13.1 | 7. 1957 | 14.0 | 20. 1977 | 11.6 | 15. 1968 |
| ARSOVERSIKT | | | | | |
| 45.6 | 22/08 1965 | 31.1 | 21/03 1965 | 23.6 | 18/09 1965 |
| 43.4 | 21/08 1961 | 29.9 | 29/08 1964 | 23.5 | 22/09 1982 |
| 43.4 | 6/09 1974 | 29.2 | 5/08 1965 | 23.1 | 29/09 1971 |
| 42.2 | 22/08 1961 | 28.0 | 22/06 1977 | 22.8 | 24/08 1974 |
| 39.7 | 14/07 1969 | 25.5 | 22/07 1982 | 22.7 | 5/11 1961 |
| 35.3 | 6/07 1984 | 25.0 | 4/08 1973 | 22.6 | 9/07 1965 |
| 34.6 | 5/02 1973 | 24.7 | 17/01 1962 | 22.5 | 24/08 1961 |
| 34.2 | 15/11 1968 | 24.5 | 27/07 1982 | 22.0 | 12/09 1964 |
| 33.8 | 15/08 1968 | 24.1 | 17/07 1975 | 22.0 | 17/02 1978 |
| 33.0 | 1/10 1981 | 24.0 | 5/07 1978 | 21.6 | 29/01 1982 |

9855 VARDØ

14 M.D.H

OBSERVASJONSPERIODE 01-1951 TIL 05-1986

MAKSIMALE DAGLIGE NEDBØRHØYDER I MM

| JANUAR | | FEBRUAR | | MARS | |
|-------------|------------|----------|------------|-----------|------------|
| 20.0 | 23. 1957 | 19.0 | 8. 1986 | 15.2 | 21. 1965 |
| 19.1 | 3. 1974 | 16.5 | 16. 1986 | 14.9 | 9. 1959 |
| 17.3 | 7. 1959 | 16.5 | 25. 1971 | 12.9 | 29. 1984 |
| 16.2 | 22. 1974 | 15.1 | 22. 1958 | 10.9 | 1. 1984 |
| 15.3 | 1. 1982 | 14.1 | 13. 1985 | 10.1 | 16. 1981 |
| 14.5 | 10. 1986 | 13.8 | 25. 1960 | 10.0 | 11. 1977 |
| 13.1 | 3. 1980 | 11.5 | 1. 1955 | 9.9 | 18. 1957 |
| 12.3 | 24. 1964 | 10.1 | 20. 1953 | 9.9 | 12. 1955 |
| 12.3 | 6. 1959 | 9.7 | 8. 1979 | 9.5 | 10. 1983 |
| 12.1 | 28. 1980 | 9.4 | 5. 1973 | 8.9 | 2. 1986 |
| APRIL | | MAI | | JUNI | |
| 14.0 | 24. 1955 | 16.8 | 14. 1957 | 30.8 | 29. 1965 |
| 13.7 | 20. 1977 | 15.0 | 10. 1982 | 30.7 | 26. 1978 |
| 12.2 | 16. 1985 | 14.5 | 22. 1975 | 28.5 | 21. 1977 |
| 12.0 | 17. 1984 | 12.4 | 10. 1957 | 19.4 | 12. 1977 |
| 11.3 | 14. 1978 | 12.1 | 22. 1953 | 18.4 | 22. 1980 |
| 10.5 | 15. 1951 | 11.6 | 30. 1979 | 18.1 | 13. 1973 |
| 10.2 | 17. 1986 | 11.3 | 25. 1979 | 17.0 | 7. 1968 |
| 10.2 | 5. 1977 | 10.2 | 31. 1985 | 16.0 | 22. 1977 |
| 9.8 | 19. 1974 | 10.2 | 30. 1981 | 15.0 | 12. 1973 |
| 9.8 | 4. 1986 | 10.2 | 18. 1975 | 15.0 | 12. 1980 |
| JULI | | AUGUST | | SEPTEMBER | |
| 28.2 | 21. 1984 | 26.6 | 12. 1951 | 25.0 | 1. 1971 |
| 27.0 | 10. 1959 | 23.5 | 27. 1959 | 21.2 | 7. 1959 |
| 24.3 | 17. 1975 | 23.4 | 4. 1976 | 20.5 | 27. 1967 |
| 23.9 | 6. 1954 | 23.3 | 28. 1959 | 19.1 | 6. 1974 |
| 21.2 | 25. 1981 | 22.2 | 5. 1965 | 18.9 | 15. 1957 |
| 20.1 | 9. 1965 | 22.0 | 24. 1961 | 18.8 | 9. 1981 |
| 20.1 | 6. 1984 | 20.4 | 15. 1968 | 17.7 | 21. 1980 |
| 19.4 | 23. 1963 | 20.0 | 15. 1966 | 17.0 | 13. 1971 |
| 18.0 | 14. 1964 | 19.0 | 4. 1973 | 16.8 | 1. 1976 |
| 17.6 | 20. 1955 | 18.5 | 23. 1979 | 16.7 | 12. 1964 |
| OKTOBER | | NOVEMBER | | DESEMBER | |
| 25.8 | 3. 1954 | 28.9 | 15. 1953 | 26.3 | 29. 1965 |
| 25.2 | 1. 1981 | 26.3 | 14. 1953 | 15.9 | 20. 1979 |
| 21.3 | 2. 1983 | 23.9 | 12. 1980 | 15.0 | 12. 1983 |
| 20.7 | 16. 1955 | 22.9 | 22. 1985 | 14.0 | 13. 1981 |
| 19.8 | 26. 1964 | 17.7 | 27. 1983 | 12.6 | 10. 1981 |
| 17.1 | 30. 1980 | 16.8 | 9. 1983 | 11.4 | 4. 1970 |
| 16.6 | 21. 1965 | 16.4 | 15. 1983 | 11.2 | 9. 1978 |
| 15.3 | 21. 1970 | 15.1 | 12. 1972 | 11.0 | 21. 1957 |
| 14.7 | 15. 1955 | 14.8 | 27. 1964 | 10.5 | 3. 1980 |
| 14.5 | 9. 1969 | 13.9 | 10. 1983 | 10.0 | 8. 1983 |
| ARSOVERSIKT | | | | | |
| 30.8 | 29/06 1965 | 25.2 | 1/10 1981 | 22.0 | 24/08 1961 |
| 30.7 | 26/06 1978 | 25.0 | 1/09 1971 | 21.3 | 2/10 1983 |
| 28.9 | 15/11 1953 | 24.3 | 17/07 1975 | 21.2 | 7/09 1959 |
| 28.5 | 21/06 1977 | 23.9 | 6/07 1954 | 21.2 | 25/07 1981 |
| 28.2 | 21/07 1984 | 23.9 | 12/11 1980 | 20.7 | 16/10 1955 |
| 27.0 | 10/07 1959 | 23.5 | 27/08 1959 | 20.5 | 27/09 1967 |
| 26.6 | 12/08 1951 | 23.4 | 4/08 1976 | 20.4 | 15/08 1968 |
| 26.3 | 29/12 1965 | 23.3 | 28/08 1959 | 20.1 | 9/07 1965 |
| 26.3 | 14/11 1953 | 22.9 | 22/11 1985 | 20.1 | 6/07 1984 |
| 25.8 | 3/10 1954 | 22.2 | 5/08 1965 | 20.0 | 15/08 1966 |

DE 50 STØRSTE NEDBØRHØYDENE FOR MAKKAUR FYR

DE 50 STØRSTE NEDBØRHØYDENE FOR VARDØ

PERIODE: 1957 - 1985

PERIODE: 1957 - 1985

INGEN TEMPERATURKRAV

INGEN TEMPERATURKRAV

RR: nedbørshøyde i mm, TMIN: min. temperatur
TMAX: maks. temperatur, FX: maks. vindstyrke.

RR: nedbørshøyde i mm, TMIN: min. temperatur
TMAX: maks. temperatur, FX: maks. vindstyrke.

--- TALLENE GJELDER FOREGAENDE 12 TIMER ---

--- TALLENE GJELDER FOREGAENDE 12 TIMER ---

| N | RR | TMIN | TMAX | FX | AR | MD | DT | KL |
|----|------|------|------|----|----|----|----|----|
| 1 | 40.3 | 8.7 | 10.2 | 5 | 61 | 8 | 21 | 19 |
| 2 | 38.4 | 8.0 | 8.8 | 6 | 74 | 9 | 6 | 7 |
| 3 | 35.5 | 7.2 | 8.7 | 7 | 69 | 7 | 14 | 7 |
| 4 | 32.2 | -4.0 | 1.4 | 6 | 73 | 2 | 4 | 19 |
| 5 | 28.1 | 6.0 | 7.2 | 7 | 68 | 8 | 14 | 19 |
| 6 | 27.3 | 6.2 | 6.9 | 6 | 84 | 7 | 5 | 19 |
| 7 | 27.0 | 6.6 | 7.8 | 6 | 81 | 9 | 30 | 19 |
| 8 | 26.7 | 9.3 | 10.2 | 6 | 61 | 8 | 21 | 7 |
| 9 | 24.6 | 7.0 | 7.8 | 3 | 65 | 8 | 22 | 7 |
| 10 | 23.2 | 5.4 | 7.0 | 7 | 65 | 9 | 18 | 7 |
| 11 | 22.7 | 7.4 | 8.5 | 5 | 82 | 7 | 27 | 7 |
| 12 | 22.0 | -3.8 | 5.6 | 7 | 68 | 11 | 14 | 19 |
| 13 | 22.0 | 5.6 | 6.5 | 4 | 78 | 7 | 4 | 19 |
| 14 | 22.0 | 6.3 | 7.8 | 6 | 82 | 7 | 21 | 19 |
| 15 | 21.8 | 7.8 | 9.1 | 4 | 64 | 8 | 29 | 7 |
| 16 | 21.0 | 7.3 | 9.2 | 2 | 65 | 8 | 21 | 19 |
| 17 | 20.7 | 3.0 | 5.7 | 4 | 71 | 9 | 28 | 19 |
| 18 | 20.2 | 5.0 | 6.2 | 6 | 65 | 7 | 8 | 19 |
| 19 | 19.1 | 5.8 | 7.0 | 5 | 75 | 7 | 16 | 19 |
| 20 | 19.0 | 9.0 | 12.3 | 2 | 74 | 8 | 23 | 19 |
| 21 | 19.0 | 2.6 | 4.9 | 6 | 82 | 9 | 21 | 19 |
| 22 | 18.6 | -4.0 | -0.9 | 8 | 65 | 3 | 20 | 19 |
| 23 | 18.5 | 5.9 | 7.2 | 5 | 71 | 9 | 1 | 7 |
| 24 | 18.5 | -7.0 | -1.0 | 7 | 81 | 2 | 1 | 19 |
| 25 | 18.3 | 10.2 | 15.2 | 2 | 71 | 8 | 6 | 19 |
| 26 | 18.0 | 9.0 | 9.8 | 4 | 78 | 8 | 25 | 19 |
| 27 | 17.0 | -2.6 | 0.6 | 7 | 71 | 12 | 6 | 19 |
| 28 | 16.7 | 8.4 | 10.1 | 5 | 61 | 8 | 20 | 19 |
| 29 | 16.7 | 4.0 | 5.8 | 7 | 61 | 11 | 4 | 19 |
| 30 | 16.7 | -6.7 | -1.8 | 7 | 63 | 2 | 3 | 19 |
| 31 | 16.6 | -7.0 | -4.9 | 5 | 82 | 1 | 29 | 7 |
| 32 | 16.5 | 1.5 | 3.0 | 8 | 77 | 6 | 22 | 7 |
| 33 | 16.5 | -1.0 | 1.0 | 7 | 83 | 11 | 8 | 19 |
| 34 | 16.2 | 9.1 | 10.2 | 4 | 61 | 8 | 24 | 7 |
| 35 | 16.1 | -8.4 | -3.9 | 3 | 62 | 1 | 16 | 19 |
| 36 | 16.0 | 7.5 | 11.6 | 4 | 57 | 8 | 13 | 19 |
| 37 | 16.0 | 7.0 | 7.8 | 5 | 65 | 8 | 5 | 7 |
| 38 | 16.0 | 0.6 | 2.0 | 8 | 73 | 11 | 11 | 19 |
| 39 | 16.0 | 9.0 | 12.5 | 5 | 76 | 7 | 29 | 19 |
| 40 | 16.0 | 5.5 | 7.2 | 5 | 80 | 9 | 20 | 19 |
| 41 | 16.0 | 8.0 | 9.5 | 6 | 83 | 7 | 16 | 19 |
| 42 | 15.9 | 7.2 | 8.4 | 4 | 84 | 7 | 21 | 7 |
| 43 | 15.7 | 9.0 | 10.0 | 7 | 73 | 8 | 3 | 19 |
| 44 | 15.6 | 11.3 | 18.5 | 2 | 61 | 7 | 29 | 19 |
| 45 | 15.5 | 6.5 | 8.1 | 4 | 59 | 7 | 10 | 19 |
| 46 | 15.3 | -5.2 | -1.5 | 8 | 57 | 11 | 25 | 7 |
| 47 | 15.3 | 4.8 | 6.2 | 8 | 70 | 9 | 8 | 19 |
| 48 | 15.2 | 7.0 | 9.6 | 2 | 67 | 6 | 24 | 7 |
| 49 | 15.1 | 7.6 | 8.4 | 4 | 79 | 9 | 16 | 7 |
| 50 | 15.0 | 3.9 | 5.6 | 8 | 61 | 11 | 4 | 7 |

| N | RR | TMIN | TMAX | FX | AR | MD | DT | KL |
|----|------|------|------|----|----|----|----|----|
| 1 | 30.5 | 3.3 | 7.4 | 4 | 78 | 6 | 26 | 7 |
| 2 | 27.0 | 7.2 | 8.2 | 3 | 59 | 7 | 10 | 7 |
| 3 | 23.5 | 4.8 | 6.4 | 3 | 65 | 6 | 29 | 7 |
| 4 | 22.7 | 7.4 | 9.0 | 6 | 59 | 8 | 27 | 7 |
| 5 | 21.6 | 7.2 | 8.0 | 5 | 81 | 9 | 30 | 19 |
| 6 | 21.0 | 6.4 | 7.0 | 4 | 71 | 9 | 1 | 7 |
| 7 | 21.0 | 7.2 | 9.2 | 6 | 81 | 7 | 25 | 7 |
| 8 | 20.0 | 7.0 | 9.6 | 4 | 66 | 8 | 14 | 19 |
| 9 | 19.8 | 3.2 | 7.3 | 6 | 64 | 10 | 25 | 19 |
| 10 | 19.5 | 5.0 | 6.5 | 5 | 65 | 7 | 8 | 19 |
| 11 | 19.5 | 5.0 | 8.1 | 7 | 67 | 9 | 27 | 7 |
| 12 | 19.4 | 5.4 | 10.0 | 6 | 77 | 6 | 12 | 7 |
| 13 | 19.0 | -3.6 | -1.3 | 6 | 65 | 12 | 28 | 19 |
| 14 | 18.7 | -4.2 | -1.6 | 5 | 80 | 11 | 11 | 19 |
| 15 | 18.6 | 8.3 | 9.5 | 5 | 74 | 9 | 6 | 7 |
| 16 | 18.3 | -7.7 | -1.6 | 8 | 74 | 1 | 3 | 7 |
| 17 | 18.2 | 6.0 | 6.8 | 6 | 84 | 7 | 5 | 19 |
| 18 | 18.0 | 8.0 | 10.8 | 4 | 61 | 8 | 24 | 7 |
| 19 | 17.8 | 7.4 | 9.2 | 6 | 59 | 8 | 27 | 19 |
| 20 | 17.7 | 5.0 | 5.6 | 4 | 73 | 6 | 12 | 19 |
| 21 | 17.5 | 4.3 | 7.8 | 5 | 80 | 9 | 20 | 19 |
| 22 | 17.4 | 9.0 | 11.5 | 4 | 76 | 8 | 3 | 19 |
| 23 | 17.3 | -1.3 | 1.0 | 7 | 59 | 1 | 6 | 19 |
| 24 | 17.2 | 8.0 | 9.0 | 4 | 84 | 7 | 21 | 7 |
| 25 | 17.0 | 6.2 | 7.6 | 8 | 63 | 7 | 22 | 19 |
| 26 | 16.9 | 3.5 | 9.0 | 3 | 68 | 6 | 7 | 7 |
| 27 | 16.5 | 7.7 | 8.2 | 5 | 82 | 7 | 27 | 7 |
| 28 | 16.5 | -0.6 | 0.5 | 6 | 83 | 11 | 8 | 19 |
| 29 | 16.5 | 8.7 | 9.6 | 4 | 85 | 8 | 10 | 7 |
| 30 | 16.0 | 2.5 | 4.0 | 4 | 57 | 5 | 13 | 19 |
| 31 | 16.0 | 7.4 | 8.6 | 3 | 64 | 7 | 6 | 7 |
| 32 | 16.0 | 4.2 | 5.8 | 6 | 83 | 10 | 2 | 7 |
| 33 | 15.8 | 5.8 | 9.0 | 4 | 76 | 8 | 31 | 19 |
| 34 | 15.5 | 9.4 | 13.2 | 3 | 74 | 7 | 17 | 7 |
| 35 | 15.5 | 5.9 | 7.1 | 4 | 75 | 7 | 16 | 19 |
| 36 | 15.5 | 2.0 | 3.0 | 5 | 77 | 6 | 20 | 19 |
| 37 | 15.5 | 5.2 | 6.0 | 4 | 78 | 7 | 4 | 19 |
| 38 | 15.2 | 6.8 | 8.2 | 5 | 69 | 7 | 14 | 7 |
| 39 | 15.0 | -4.0 | -1.4 | 6 | 80 | 10 | 29 | 19 |
| 40 | 14.6 | -3.3 | -1.8 | 8 | 74 | 1 | 21 | 19 |
| 41 | 14.5 | 8.0 | 9.2 | 4 | 74 | 9 | 5 | 7 |
| 42 | 14.5 | 4.1 | 5.4 | 6 | 75 | 5 | 22 | 7 |
| 43 | 14.5 | 7.8 | 8.5 | 3 | 84 | 7 | 19 | 7 |
| 44 | 14.1 | -3.2 | 1.0 | 7 | 85 | 11 | 21 | 19 |
| 45 | 14.0 | -5.3 | -3.5 | 3 | 64 | 11 | 27 | 7 |
| 46 | 14.0 | 8.5 | 9.3 | 4 | 67 | 8 | 25 | 7 |
| 47 | 13.9 | -4.0 | -1.0 | 6 | 65 | 3 | 20 | 19 |
| 48 | 13.7 | -5.9 | -2.5 | 6 | 72 | 11 | 12 | 7 |
| 49 | 13.7 | 5.2 | 6.9 | 3 | 73 | 6 | 9 | 7 |
| 50 | 13.7 | -7.3 | -3.8 | 6 | 81 | 12 | 12 | 19 |

TABELL 5.

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

9840 MAKKAUR FYR

1957-1985

| YEAR | VV | H | | | | | | | | | | | NH<5 | MISS | TOTAL | N | |
|------------|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|---|------|------|-------|---|--|
| | | 50M | 100M | 200M | 300M | 600M | 1000M | 1500M | 2000M | 2500M | 2500M | > | | | | | |
| 0- 50 M | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | | | | 0.0 | | | | | 0.0 | 0.1 | 0.1 | | |
| 50- 200 M | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | 0.1 | 0.1 | | |
| 200- 500 M | 0.1 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.2 | 0.3 | | |
| 500-1000 M | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | 0.1 | 0.3 | 0.6 | | |
| 1- 2KM | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 0.3 | 0.3 | 1.2 | | |
| 2- 4KM | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | | | | | 1.9 | 0.3 | 3.6 | | |
| 4- 10KM | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.7 | 1.4 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | | | | 4.6 | 0.2 | 7.8 | | |
| 10- 20KM | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.5 | 2.6 | 0.8 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | | | 7.2 | 0.2 | 11.8 | | |
| 20- 50KM | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 4.0 | 2.6 | 2.3 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | | | 28.2 | 0.2 | 39.1 | | |
| >50KM | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 1.0 | 3.7 | 2.3 | 3.5 | 1.0 | 0.2 | 0.0 | | | 23.2 | 0.2 | 35.2 | | |
| TOTAL | 0.3 | 0.4 | 0.9 | 3.0 | 12.2 | 6.6 | 6.3 | 1.9 | 0.7 | 0.1 | | | 65.5 | 2.1 | 100.0 | | |

N 31000

TABELL 6.

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

9855 VARDØ

1957-1985

| YEAR | VV | H | | | | | | | | | | | NH<5 | MISS | TOTAL | N | |
|------------|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|---|------|------|-------|---|--|
| | | 50M | 100M | 200M | 300M | 600M | 1000M | 1500M | 2000M | 2500M | 2500M | > | | | | | |
| 0- 50 M | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | 0.0 | 0.1 | 0.1 | | |
| 50- 200 M | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | | | | | | | 0.0 | 0.2 | 0.4 | | |
| 200- 500 M | 0.2 | | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | | | | | | | 0.1 | 0.5 | 1.2 | | |
| 500-1000 M | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | | | | | | 0.1 | 0.6 | 1.4 | | |
| 1- 2KM | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | | | | | 0.2 | 0.4 | 1.6 | | |
| 2- 4KM | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 0.8 | 1.1 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | | | | | 0.5 | 0.5 | 4.4 | | |
| 4- 10KM | 0.0 | 0.2 | 0.5 | 1.2 | 1.8 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 0.9 | 0.3 | 5.8 | | |
| 10- 20KM | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 1.2 | 2.1 | 1.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | 1.0 | 0.1 | 6.2 | | |
| 20- 50KM | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 2.2 | 6.0 | 4.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | 4.2 | 0.1 | 17.2 | | |
| >50KM | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.7 | 6.4 | 24.0 | 1.6 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | | | 28.4 | 0.1 | 61.7 | | |
| TOTAL | 0.5 | 0.6 | 1.6 | 6.5 | 18.2 | 31.8 | 1.8 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | | | 35.5 | 2.9 | 100.0 | | |

N 42000