

DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

23/89 KLIMA

DATO

18.08.1989

TITTEL

HURUM - PROSJEKTET
METEOROLOGISKE MALINGER PR. 31. JULI 1989

UTARBEIDET AV

LARS ANDRESEN

OPPDRAGSGIVER

LUFTFARTSVERKET
OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

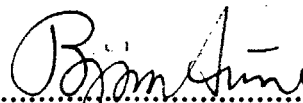
Rapporten gir foreløpige resultat av meteorologiske
målinger foretatt på Stikkvannskollen og ved
Stikkvann 01. januar - 31. juli 1989
Denne rapporten erstatter DNMI- rapport 20/89 KIMA

UNDERSKRIFT



Lars Andresen

SAKSBEHANDLER



Bjørn AUNE

FAGSJEF

FORTROLIG

SIKT- OG VINDFORHOLD PÅ HURUM.
PERIODEN JANUAR - JULI 1989.
FORELØPIG RAPPORT.

1. INNLEDNING.

Luftfartsverket (LV) og Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har tidligere avtalt en muntlig orientering om måleresultatene før sommerferien 1989 og den første skriftlige rapport ved årets utgang. Tilsvarende muntlig rapportering ble avtalt for 1990, og en endelig skriftlig rapport på høstparten.

I et møte i LV 18/4-1989 ble DNMI bedt om å intensivere rapporteringen. Det ble vedtatt en fortløpende skriftlig rapportering hver måned, foreløpig fra og med 15/5 til og med 15/9. Dette vil skje i overensstemmelse med notat til LV av 27/4 (KLIMA 19/89). Innholdet i rapportene vil gradvis bli bygget opp etter hvert som data og beregnede resultater foreligger. I denne rapportserien er det hele tiden resultatene fra siste oppdaterte og oppjusterte rapport som er de gjeldende.

Resultatene som presenteres i disse foreløpige rapportene gjelder delvis målepunktet ved Stikkvann (skjermet beliggenhet 250 m o.h.) og delvis målingene på Stikkvannskollen (335-350 m o.h.). I den endelige rapporten (1990) vil det bli lagt vekt på å gi resultater for 300 m-nivået, og da med data som er representative for en vesentlig lengre tidsperiode enn måleperioden. Resultatene her må derfor ikke brukes direkte på 300 m-nivået, og det må understrekes at resultatene er foreløpige, i den forstand at det blir nødvendig å foreta oppjusteringer og korreksjoner på grunn av manglende data og eventuelle feilkilder.

2. DATAGRUNNLAG

Skyhøydemålingene ved Stikkvann og vindmålingene på Stikkvannskollen kom i gang 10. desember 1988. Siktmåleren ved Stikkvann kom i drift 29. desember, etter et lengre tids opphold. Siktmåleren på Stikkvannskollen har vært i funksjon fra 5. januar 1989.

På grunn av strømbrudd, innbrudd og tekniske feil i

utstyret, og i kortere perioder nedising av vindmålere, er ikke datarekkene sammenhengende. I tabellene 1a og 1b er vist en oversikt over datadekkingen for de enkelte måneder og manglende data av lengre varighet enn 1 døgn.

MÅNED	SIKT ST.V	SKYHØYDE	SIKT ST.K	VIND ST.K
JAN	100 %	100 %	85.2 %	99.6 %
FEB	100 %	100 %	100 %	94.1 %
MAR	95.5 %	99.5 %	53.1 %	88.2 %
APR	ca 72 %	99.9 %	67.6 %	94.3 %
MAI	98.6 %	94.8 %	94.8 %	89.7 %
JUN	91.0 %	ca 95 %	88.7 %	99.4 %
JUL	88.5 %	56.1 %	76.4 %	96.4 %
MID	ca 92 %	ca 92 %	80.8 %	94.5 %

Tabell 1a.

Datadekking for værstasjonen Stikkvannskollen i tidsrommet 1/1 - 31/7 1989.

MÅNED	SIKT ST.V	SKYHØYDE	SIKT ST.K	VIND ST.K
JAN				1-2
FEB				18-21
MAR	15-16		17-31	
APR	16-30		1-6 & 21-25	
MAI				19-20
JUN	19-22		19-22	19-22
JUL	28-31	14-28	14-21	28-31

Tabell 1b.

Perioder med manglende data med varighet over 1 døgn for værstasjonen Stikkvannskollen for tidsrommet 5/1 - 31/7 1989.

Tabellene 1a og b viser at det har vært meget god regularitet i skyhøydedataene (bortsett fra juli), med bare noen få mangler av inntil 2 timers varighet. Disse data vil senere kunne brukes til å interpolere manglende siktdata. Denne interpoleringen krever imidlertid at man har etablert en statistisk sammenheng mellom skyhøyde og sikt.

3. MÅLERESULTATER

Sikt.

Frekvenser av sikt på Stikkvannskollen (350 m o.h.) er basert på fortløpende 10-minutters middelerverdier. Undersøkelser viser at det bare er en ubetydelig forskjell mellom frekvenser basert på 10-minutters middelerverdier og 30-sekunders verdier avlest hver halvtime på Stikkvannskollen. Siktregistreringene for stasjonen ved Stikkvann (250 m o.h.) er basert på 30-sekunders verdier avlest hver halvtime.

For tidsrommet 5/1-31/7 1989 har vi følgende måleresultater for sikt, presentert i tabell 2 :

SIKT	STIKKVANNSKOLLEN					
	30- 50 m	55- 150 m	155- 350 m	≤ 50 m	≤ 150 m	≤ 350 m
1989						
5-31/1	2.4	7.1	0.9	2.4	9.5	10.5*
1-28/2	1.1	20.5	4.1	1.1	21.6	25.7
1-17/3	15.3	27.0	5.8	15.3	42.4	48.1
1-21 & 25-30/4	6.5	14.0	3.2	6.5	20.5	23.6
1-31/5	0.9	4.2	1.4	0.9	5.1	6.5
1-30/6	0.0	2.6	1.5	0.0	2.6	4.0
1-31/7	-	2.0	1.7	-	2.0	3.7
SIKT	STIKKVANN					
1989	30- 50 m	55- 150 m	155- 350 m	≤ 50 m	≤ 150 m	≤ 350 m
1-31/1	-	1.3	1.9	-	1.3	3.2
1-28/2	-	3.1	3.5	-	3.1	6.6
1-31/3	-	11.6	6.8	-	11.6	18.4
1-15/4	0.3	8.1	4.6	0.3	8.3	12.9
2-31/5	-	1.4	0.6	-	1.4	1.9
1-30/6	-	0.4	1.1	-	0.4	1.5
1-30/7	-	-	-	-	-	-

Tabell 2.

Frekvenser (%) av registrert sikt i gitte intervaller på Stikkvannskollen og ved Stikkvann i tidsrommet 1/1-31/7. Kumulative frekvenser til høyre i tabellen.

* I tabellene 2, 3 og 4a-c er alle frekvensene avrundet til 1 desimal. Ved summasjon av frekvenser er det brukt flere desimaler før avrunding.

- betyr ingen tilfelle observert. 0.0 betyr at det er observert minst ett tilfelle.

Tabell 2 - Stikkvannskollen - viser høyere tall for frekvenser av lave sikt verdier for mars enn det vi ville ha hatt om måneden hadde vært fullstendig. Det skyldes at det var svært mye lave tåkeskyer i første halvdel av måneden, mer enn i siste halvdel. Realistiske verdier for fullstendig mars-måned vil være 35-40 % for sikt under 350 m, mens de første 17 dagene av måneden har 48 %.

De første 5 dagene av april ble det ikke registrert skyer med skybasis under nivå 800 m. Vi kan derfor sette sikten på Stikkvannskollen til større enn 1800 m i dette tidsrom. Tilsvarende betraktninger er gjort for begge siktmålere for enkelt-dager.

Det er lite sannsynlig at det har vært sikt under 1000 m på Stikkvannskollen i periodene med manglende observasjoner i mai og juni 1989. Vi kan derfor med stor sannsynlighet angi frekvenser som representerer en fullstendig mai- og juni-måned. Skyhøydedata viser at det var sikt under 1000 m ved Stikkvann den 31/7, men ikke 28-30/7. For Stikkvannskollen ser det ikke ut til at vi har hatt lave siktverdier i periodene med manglende data i juli.

Fullstendige månedsfrekvenser for januar, mars og april for Stikkvannskollen vil foreligge når datagrunnlaget er utvidet med interpolerte verdier.

I tabell 3 har vi presentert sammenlignbare siktverdier fra Stikkvann og Stikkvannskollen. Disse er brukt for fremstilling av figur 1.

SAMMENFALLENDE TIDSROM						
SIKT	STIKKVANNSKOLLEN			STIKKVANN		
	≤ 50 m	≤ 150 m	≤ 350 m	≤ 50 m	≤ 150 m	≤ 350 m
1989						
5-31/1	2.4	9.5	10.5	-	1.5	3.5
1-28/2	1.1	21.6	25.7	-	3.1	6.6
1-15/3	17.4	47.2	52.9	-	15.7	26.7
1-15/4	11.3	31.4	34.0	0.3	8.3	12.9
1-31/5	1.0	5.1	6.5	-	1.4	1.9
1-30/6	0.0	2.6	4.0	-	0.4	1.5
1-30/7	-	1.0	2.4	-	-	-

Tabell 3.

Kumulative frekvenser (%) av sikt i gitte intervaller på Stikkvannskollen og ved Stikkvann i tidsrommet 5/1-31/7 i nøyaktig sammenfallende tidsrom.

Sikt og sidevind.

Det foretas vindobservasjoner på Stikkvannskollen (335 m o.h.) i en 30 m høy mast. Forskjellige vindparametre registreres i 3 nivåer : 10, 18 og 30 m. Ved beregning av sidevindskomponenten i forhold til rullebaneretning $153-333^{\circ}$, vil vindretningen i 30 m's nivå bli brukt, siden den er minst påvirket av lokalt terreng. Det er bare i tilfelle med fastfrysing av vindmåler at vindretning og vindhastighet fra 10 m's nivå vil bli brukt. Denne måleren holdes fri for is og snø av varmelamper.

For en undersøkelse av kombinasjonen sikt/sidevind er det interessant å se på 1-minutts middelvindhastighet og 3-sekunders middelvindhastighet 20 m over rullebanenivå i den nordlige delen av vestre rullebane. Ved kortvarige vindgust vil det være en betydelig variasjon langs rullebanen over små avstander (størrelsesorden dekameter). Vi vil i denne omgang konsentrere oss om 1-minutts middelvind.

Når man reduserer høyden med 35 m for å komme ned i rullebanenivå, vil middelvinden over flyplassen bli litt lavere enn det vi nå måler i masten. Samtidig øker imidlertid turbulensen, slik at 1-minutts vind blir mindre redusert enn 10-minutters middelvind. 1-minutts vind er definert som det sterkeste vindgust med 1 minutters varighet innenfor en 10-minutters periode.

Vindtunnelforsøket ved SINTEF, med vind fra 180° og 210° , i kombinasjon med målingene i masten, viser at en 1-minutts vind 20 m over rullebanenivå vil være omtrent like sterk som middelvinden i 30 m-nivå i masten.

Som en første tilnærming setter vi 1-minutts middelvindhastighet 20 m over fremtidig rullebanenivå lik 10-minutters middelvindhastighet i 30 m-nivå i masten. Senere oppdateringer vil komme når vi får mer data, bl.a. når vindtunnelforsøket er utvidet til å omfatte NØ-vind.

Måleresultater for kombinasjonen sikt/sidevind er presentert i tabellene 4a-c :

Rullebaneretning 153-333⁰.

STIKKVANNSKOLLEN						
SIKT MED SIDEVINDSKOMPONENT \geq 5 m/s						
1989	30- 50 m	55- 150 m	155- 350 m	\leq 50 m	\leq 150 m	\leq 350 m
5-31/1	2.0	5.7	0.8	2.0	7.7	8.5
1-28/2	0.2	3.5	1.8	0.2	3.6	5.5
1-17/3	2.9	2.0	0.3	2.9	4.8	5.1
1-21 & 25-30/4	1.0	5.7	0.8	1.0	6.7	7.5
1-31/5	-	1.0	0.3	-	1.0	1.4
1-30/6	-	0.3	0.2	-	0.3	0.5
1-31/7	-	0.2	0.0	-	0.2	0.2

Tabell 4a.

Frekvenser (%) av 10-minutters middelerverdier av sikt i gitte intervaller på Stikkvannskollen i tidsrommet 5/1-31/7, i kombinasjon med en sidevindskomponent lik eller større enn 5 m/s i nivå 30 m i vindmålermasten. Kumulative frekvenser til høyre i tabellen.

STIKKVANNSKOLLEN						
SIKT MED SIDEVINDSKOMPONENT \geq 7.5 m/s						
1989	30- 50 m	55- 150 m	155- 350 m	\leq 50 m	\leq 150 m	\leq 350 m
5-31/1	1.5	2.3	0.5	1.5	3.8	4.2
1-28/2	0.1	1.0	0.8	0.1	1.1	1.8
1-17/3	0.9	0.3	-	0.9	1.1	1.1
1-21 & 25-30/4	-	-	-	-	-	-
1-31/5	-	0.0	-	-	0.0	0.0
1-30/6	-	-	0.0	-	-	0.0
1-31/7	-	-	-	-	-	-

Tabell 4b.

Frekvenser (%) av 10-minutters middelerverdier av sikt i gitte intervaller på Stikkvannskollen i tidsrommet 5/1-31/7, i kombinasjon med en sidevindskomponent lik eller større enn 7.5 m/s i nivå 30 m i vindmålermasten. Kumulative frekvenser til høyre i tabellen.

STIKKVANNSKOLLEN						
SIKT MED SIDEVINDSKOMPONENT \geq 10 m/s						
1989	30- 50 m	55- 150 m	155- 350 m	\leq 50 m	\leq 150 m	\leq 350 m
5-31/1	0.3	0.2	-	0.3	0.4	0.4
1-28/2	-	0.2	0.1	-	0.2	0.3
1-17/3	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0
1-21 & 25-30/4	-	-	-	-	-	-
1-31/5	-	-	-	-	-	-
1-30/6	-	-	-	-	-	-
1-31/7	-	-	-	-	-	-

Tabell 4c.

Frekvenser (%) av 10-minutters middelveidier av sikt i gitte intervaller på Stikkvannskollen i tidsrommet 5/1-31/7, i kombinasjon med en sidevindskomponent lik eller større enn 10 m/s i nivå 30 m i vindmålermasten. Kumulative frekvenser til høyre i tabellen.

Ugunstige værforhold.

Ett av hovedformålene med DNMI's måleprogram på Hurum er å kartlegge hyppighet av forskjellige værforhold, som enten alene eller i kombinasjon, påvirker spesielle væravhengige operasjoner i flyplassområdet.

DNMI er bedt om å undersøke hyppighet av :

- 1) meteorologisk sikt under bestemte grenseverdier.
- 2) meteorologisk sikt under bestemte grenseverdier samtidig med vindhastigheter over bestemte verdier.
- 3) meteorologisk sikt under bestemte grenseverdier samtidig med vindhastigheter over bestemte verdier, der vindhastighetskriteriene er avhengig av nedbør- og temperaturforhold.

Eksempler på frekvenser av slike værforhold, basert på punktene 1 og 2 ovenfor, er fremstilt i tabellene 5a-b. Tabellene bygger på tabellene 2 og 4a-c.

Rullebaneretning 153-333⁰.

STIKKVANNSKOLLEN			
SIKT \leq 50 m UANSETT VIND + SIKT 55-150 m OG SIDEVINDSKOMPONENT \geq			
1989	5 m/s	7.5 m/s	10 m/s
5-31/1	8.1	4.7	2.6
1-28/2	4.6	2.1	1.3
1-17/3	17.3	15.6	15.3
1-21 &			
25-30/4	12.2	6.5	6.5
1-31/5	1.9	0.9	0.9
1-30/6	0.3	0.0	0.0
1-31/7	0.2	-	-
MIDDEL	6.4	4.3	3.8

Tabell 5a.

Eksempel på frekvenser av værforhold innenfor visse spesifikasjoner.

STIKKVANNSKOLLEN			
SIKT \leq 150 m UANSETT VIND + SIKT 155-350 m OG SIDEVINDSKOMPONENT \geq			
1989	5 m/s	7.5 m/s	10 m/s
5-31/1	10.3	10.0	9.5
1-28/2	23.4	22.4	21.7
1-17/3	42.7	42.4	42.4
1-21 &			
25-30/4	21.3	20.5	20.5
1-31/5	5.4	5.1	5.1
1-30/6	2.8	2.6	2.6
1-31/7	2.0	2.0	2.0
MIDDEL	15.4	15.0	14.8

Tabell 5b.

Eksempel på frekvenser av værforhold innenfor visse spesifikasjoner.

4. VURDERING AV MÅLERESULTATENE

Siktforholdene ved Stikkvann og Stikkvannskollen.

Samtidige målinger fra Stikkvann og Stikkvannskollen viser at frekvensene av lave siktverdier er vesentlig høyere på toppen av kollen enn nede ved vannet. Dette har vi påpekt i tidligere rapporter, men vi hadde da ikke målinger som kunne dokumentere påstanden. Målingene vinteren 1989 viser at den relative forskjellen er størst for de laveste siktverdiene. Det er ytterst sjelden at siktmåleren nede ved vannet registrerer sikt under 100 m. På kollen derimot er dette en vanlig sikt, når skydekket senker seg noen titalls meter under toppen.

Figur 1 viser forholdet mellom frekvenser av sikt ved vannet og på toppen av Stikkvannskollen i sammenfallende perioder. Figuren viser ikke totale månedsfrekvenser for januar, mars april og juli.

Forskjellen i frekvens skyldes dels høydeforskjellen, dels at siktmåleren ved Stikkvannet er skjermet av høyereliggende terreng, som stort sett er skogbevokst opp til et høydenivå på 300-350 m.

Figur 2 viser en typisk vær-situasjon, der sikten varierer betydelig nede ved vannet, mens forholdene er temmelig ensartet på kollen.

5. VIDERE ARBEID

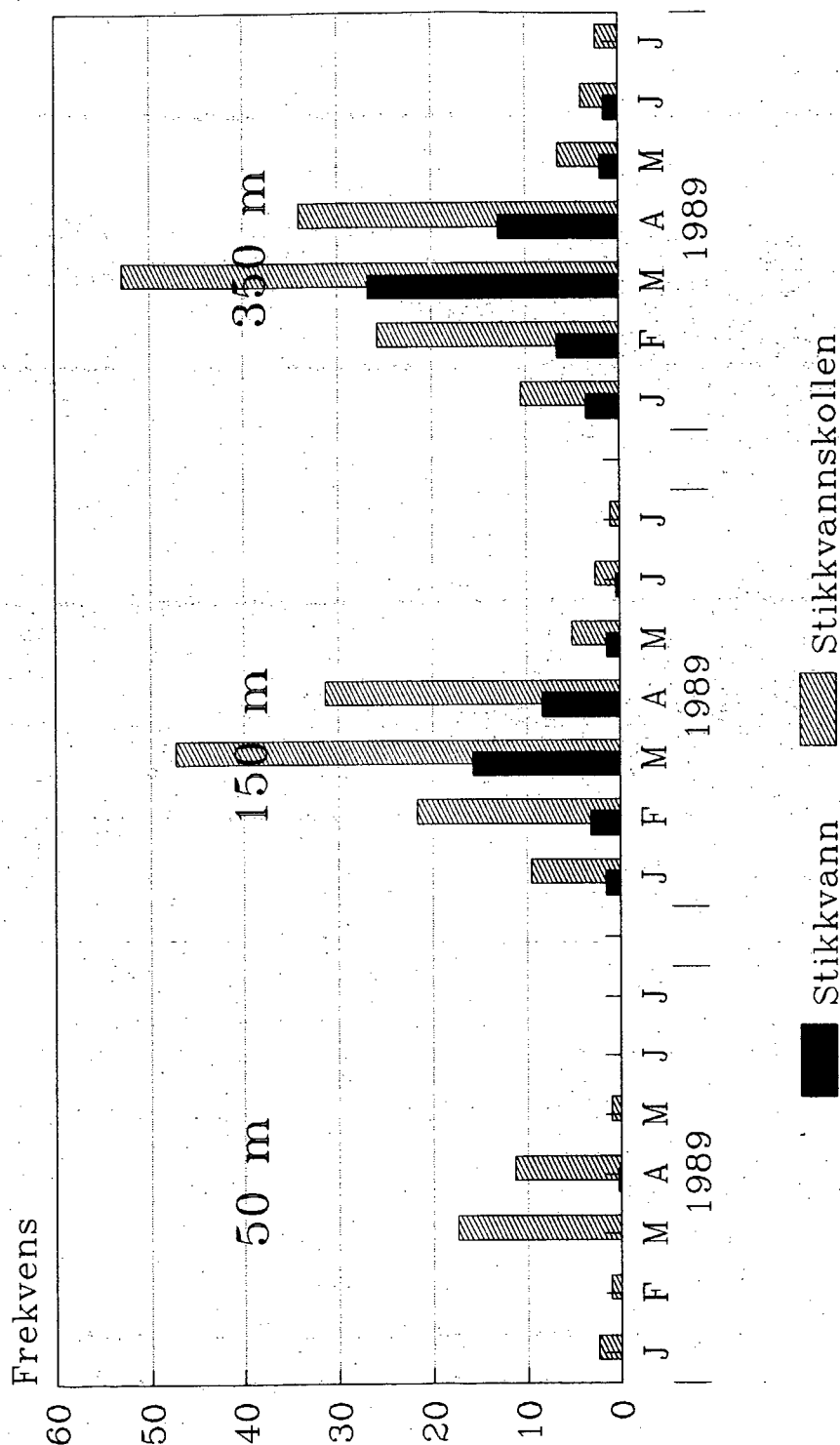
Skyhøyderegistreringene vil gi grunnlag for interpolering av manglende siktdata på Stikkvannskollen.

Tradisjonelle værdata blir registrert rutinemessig bare hver 6. time. Det finnes imidlertid mer data tilgjengelig fra de aktuelle stasjonene Gardermoen, Fornebu, Rygge og Ferder, men disse må da først tastes inn på PC. Dette arbeidet er påbegynt. De tre førstnevnte stasjonene har observasjoner hver time, mens Ferder observerer hver 3. time. Tryvasshøgda observerer hver 6. time (bortsett fra midnatt) og finnes allerede på Klimaavdelingens EDB-lager.

Når vi har data fra en hel sesong (vinter, sommer, høst) vil vi sette i gang arbeidet med å vurdere dataenes representativitet i forhold til en lengre tidsperiode. Så snart de planlagte vindtunnelforsøk er gjennomført, vil vi også begynne beregningene av sikt og vind i rullebanenivå, 300 m o.h..

SIKTFREKVENSER PÅ HURUM

Sikt under 50, 150 og 350 m
Stikkvann / Stikkvannskollen



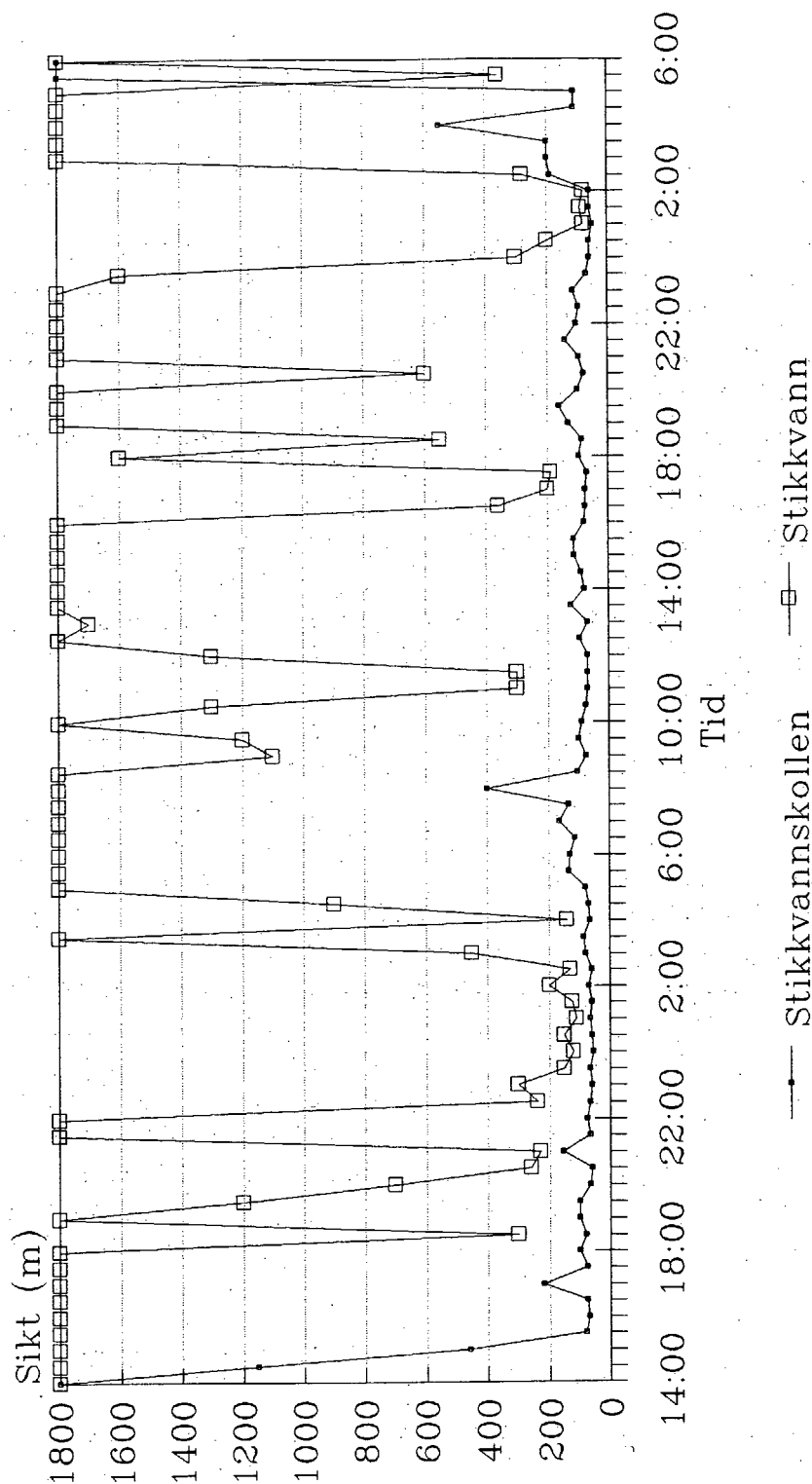
Månedene omfatter følgende dager :
JAN 6-31, FEB 1-28, MAR 1-15, APR 1-15,
MAI 1-31, JUN 1-30, JUL 1-30

FIGUR 1.

Forholdet mellom frekvenser av sikt ved Stikkvannet (250 mo.h) og på Stikkvannskollen (350 mo.h) i tidsrommet januar - juli 1989.

SIKTFORHOLD 27/2 - 1/3 1989

Stikkvann / Stikkvannskollen



Sikt over 1800 m er her satt lik 1800 m

DNMI - KLIMAAVDELINGEN

FIGUR 2.

Variasjon i siktverdiene ved Stikkvann og på Stikkvannskollen 27.02. - 01.03. 1989.