

# DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

18/88 KLIMA

DATO

07.07.1988

TITTEL

**HOVDEN LUFTHAVN VIDMYR  
VURDERING AV SIKT- OG SKYHØYDEFORHOLD**

UTARBEIDET AV

**LARS ANDRESEN**

OPPDRAGSGIVER

**BYKLE KOMMUNE  
V/ SIVILINGENIØR O.C. SKAIAA**

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Sikt- og skyhøydedata fra værstasjonen Sirdal-Tjørhom (1982-87) er brukt til å beregne gjennomsnittlige frekvenser av vær-situasjoner med redusert sikt og/ eller lave skyhøyder på værstasjonen Hovden for samme tidsrom.

Det er presentert flere alternativer for beskrivelse av værminima på Hovden, som kan benyttes til videre vurderinger av flyoperative forhold på Hovden lufthavn, Vidmyr.

UNDERSKRIFT

*Lars Andresen*.....

*Björn Aune*.....

SAKSBEHANDLER

FAGSJEF

## VURDERING AV SIKT- OG SKYHØYDEFORHOLD FOR HOVDEN LUFTHAVN, VIDMYR.

### 1. INNLEDNING.

Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har tidligere besvart spørsmål om værforholdene nordøst for Hovden i forbindelse med det planlagte Bykle flyplass-prosjekt. I et brev fra DNMI av 2.9.1986 ble det påpekt at man ikke kunne trekke for bastante konklusjoner om sikt- og skyhøydeforhold ut fra det datamaterialet som foreligger for værstasjonene Hovden og Bjåen. Dette er grunnen til at spørsmålet om værforholdene igjen er brakt på bane (se vedlegg), for om mulig å gi en mer pålitelig vurdering av forholdene, ved å trekke inn værdata fra andre stasjoner.

### 2. STED OG TOPOGRAFI.

Den planlagte Hovden lufthavn, Vidmyr, ligger i den nordøstre delen av Bykle kommune, 1.5 km nordøst for Hovden høyfjells-hotell. Flyplassen blir liggende i dalføret opp mot Breidvatn i en høyde av 855 m over havet, med planlagt rullebaneretning 038-218°. Elva Otra løper parallelt med rullebanen på østsiden i en avstand 300-500 m. På begge sider av flyplassområdet stiger fjellene til over 1100 m i en avstand av 3-4 km. I 3 smale sektorer omkring NØ, S og VSV er det lavereliggende terreng med høyder under 900 m o.h.. Se figur 1.

På regional skala ligger området øst for Setesdalsheiene og sør for Hardangervidda, begge med fjellpartier over 1300-1500 m. Mot øst er det fjellområder på noe mindre skala, med større lavlandsområder imellom. Med Frolandsheiene (1300-1400 m o.h.) tett innpå i øst, får flyplassområdet en skjermet beliggenhet mot nord, øst og vest. Mot sør og sørsørøst strekker den smale Setesdalen seg mot Byglandsfjord.

### 3. DATAGRUNNLAG.

Det foreligger sikt- og skyhøydeobservasjoner fra værstasjonen Hovden (765 m o.h.) i tidsrommet 1982-83 (18 måneder) og siktobservasjoner fra værstasjonen Bjåen (920 m o.h.) for perioden 1969-79. Tilsvarende observasjoner finnes fra en del andre værstasjoner i nabokommunene til Bykle. Her vil vi benytte oss av stasjonen Sirdal-Tjørhom (500 m o.h.), som har data tilbake til 1974. En foreløpig undersøkelse (se appendiks 1) viste at denne værstasjonen gikk bedre i takt med Hovden enn andre stasjoner i området, når det gjaldt skyhøyder under ca 1100 m over havet og sikt under 2 km.

#### 4. VÆRSTASJONENE HOVDEN OG SIRDAL-TJØRHOM.

Værstasjonen Sirdal-Tjørhom har en tilsvarende beliggenhet som Hovden; langt nord i et dalføre, med høye fjell mot vest, nord og øst. Lokalt er det også fjell mot sør. Den nordlige delen av Sirdalen er orientert NØ-SV, men dreier N-S, 6-7 km sørvest for Tjørhom. Se figur 2. Den øvre delen av Setesdalen, nord for Hovden, er orientert NNØ-SSV. Sør for Hovden dreier dalføret mot S ned mot Bykle, og derfra i retning SSØ videre sørover.

Til tross for likhetspunkter i de to stasjonenes beliggenhet i terrenget, må dataene brukes med en viss forsiktighet. Vi har opplysninger som tyder på at dataene fra Sirdal-Tjørhom ikke er homogene i alle detaljer. Ved innføring av ny SYNOP-kode i 1982 er det skjedd en forandring av praksis ved observasjon av skyhøyde på stasjonen. Det har blitt en forskyvning fra H=4 (300-600 m) til H=5 (600-1000 m), samtidig som ikke-observerbar skyhøyde er betydelig redusert. I tillegg kommer så en mindre, generell endring i retningslinjene for observasjon av sikt fra samme tidspunkt. Den praktiske konsekvensen vi har trukket av dette, er beskrevet i kapittel 6.

#### 5. METEOROLOGI OG VÆRMINIMA.

Transport av fuktig luft innover land fører til skydannelse pga. hevning av luften eller generell avkjøling mot kaldere underlag. Jo større fuktighet, desto større sjanse for å få dannet skyer i et lavt høydenivå. Når skyene blir liggende så lavt at de innhyller terrenget, går sikten som oftest ned til langt under 1000 m (tåke pr. definisjon). Det er terrenget på luvsiden som er mest utsatt for slik adveksjonståke. På lesiden av fjell og høydedrag kan sikten forbedres til over 1-2 km. Ved sterk nedbør og spesielt ved snøfall er det ikke uvanlig at sikten går under 2 km, uansett stedets beliggenhet. Det er altså vær-situasjoner der nedbørområder beveger seg innover Bykle, eller særlig mild og fuktig luft transporteres mot flyplassområdet, at vi får værforhold (redusert sikt og/eller lave skyer) som kan skape hindringer for flytrafikken.

På flyplassen er værminima satt til 2 km rullebanesikt (RVR) og skyhøyde 700 fot (210 m). Vi antar at når vi har skyer med skybasis under 300 m over værstasjonen Hovden (765 m o.h.), så har vi skyer med skybasis 210 m over Hovden lufthavn (855 m o.h.). Med høyere skybasis eller manglende skybasis, regner vi med at siktforholdene for værstasjonen og flyplassområdet er sammenlignbare. Vi vil derfor bruke siktobservasjonene fra Hovden direkte på flyplassen.

I en periode før islegging av elva Otra om høsten, kan det dannes fordampningståke over elveleiet i klarværssituasjoner med sterk utstråling. Med den vannføring som Otra har i dette området, er det lite sannsynlig at det blir produsert så mye tåke at flyplassen blir berørt. Da er det større sjanse for at regulær strålingståke kan dannes i dalbunnen i klarvær. Men heller ikke slik tåke har noen stor frekvens. Se kapittel 7.

## 6. METODE FOR Å BESTEMME FREKVENSEN AV VÆRMINIMA PÅ FLYPLASSEN.

Det er ingen entydig sammenheng mellom frekvenser av skyhøyder under et visst høydenivå og antall timer under værminima. Noen tåkedotter 50 m over flyplassen skaper ingen hindringer for flytrafikken, hvis det ellers er pent vær og god sikt. Å bruke frekvenser av skyhøyder som mål på værminima har bare mening hvis vi forutsetter at mengden av de lavere skyer, NH, er over en viss grense.

Mengden av de lavere skyer, NH, og det totale skydekket, N, angis i antall åttedeler av himmelen som er dekket, dvs. med kodetall 0-8. En ørliten sprekke i skydekket skal angis med kodetall 7. I flymeteorologisk sammenheng har det vært vanlig å bruke  $NH \geq 5/8$ , uansett N.

Anta at vi har lave skyer med skybasis under 210 m. Dersom  $NH = 5$  eller 6, og N har samme dekningsgrad, er det sannsynligvis gode muligheter for å lande, dersom den horisontale sikten ellers er god. Men hvis det er helt overskyet, kan forholdene være for dårlige for landing. Man må altså regne med at et krav om at  $NH \geq 5$  vil gi noe for høye frekvenstall med dårlige værforhold.

Når vær-situasjonen er slik at skyhøyden ikke kan observeres pga. snøvær, snøfokk, tåke, etc., blir observasjonene samlet i en egen gruppe for manglende skyhøyder. Ved å holde denne gruppen utenom den øvrige skyhøydestatistikk, kompenserer vi i en viss grad for de noe for høye frekvenstallene nevnt ovenfor.

Fordi vi mangler sammenhengen mellom statistikk på lave skyhøyder og flyoperativ regularitet, vil vi her operere med flere alternativer for angivelse av værminima.

"Normalisering" av værforholdene.

-----

Hovden er den eneste stasjonen i nærheten av flyplassområdet som har skyhøydeobservasjoner, men observasjonsrekken er for kort til at månedsfrekvensene i tidsrommet 1982-83 kan gi pålitelige gjennomsnittsverdier av sikt- og skyhøydeforhold. Dersom observasjonsrekken kan knyttes til en stasjon som går i takt med Hovden, og som har en relativt lang datarekke, er det en mye større sannsynlighet for å komme frem til et riktig resultat. Sirdal-Tjørhom er som nevnt en slik stasjon.

Ved å se på forholdet mellom frekvenser av værforhold med redusert sikt og lave skyhøyder på Sirdal-Tjørhom for kort og lang observasjonsrekke, kan vi senere estimere tilsvarende gjennomsnittsfrekvenser for en lang periode på Hovden. Dessverre er homogenitetsbruddet i observasjon av skyhøyden på Sirdal-Tjørhom ved årsskiftet 1981/82 såpass alvorlig, at vi bare kan utnytte observasjonene fra dette tidspunkt og fremover, dvs. 6 års data.

Forholdstallet, k, mellom lang og kort observasjonsrekke er basert på 2 forskjellige alternativer, som det fremgår av tabell 1.

På grunn av den mindre endring i observasjonspraksis for sikt og fordi siktverdiene kan ha så store lokale variasjoner pga.

terrenget (forholdet Hovden - Sirdal-Tjørhom), vil vi sette grenseverdien til 2 km. Dersom vi har manglende skyhøyde og sikt opp til 3 km, vil slike observasjoner bli tatt med, hvis vi har "jevn" nedbør (ikke bygenedbør). Ved bygenedbør kan værforholdene endre seg relativt raskt fra dårlige til gode, i forhold til værminimum. Disse observasjonene er derfor holdt utenfor.

N = 8 H = 0-4 VV < 2 km (3 km, når WW = 50-79)	"NORMALISERING" AV VÆRFORHOLD MED REDUSERT SIKT OG LAV SKYHØYDE I BYKLE BASERT PÅ VÆRSTASJONEN SIRDAL-TJØRHOM			
	ÅRSTID	1982-87	1982-83	k
NH ≥ 5/8	JAN.- APR.	14.59	19.58	0.745
	MAI - JULI	6.75	7.61	0.887
	SEP.- DES.	13.35	20.22	0.660
NH ≥ 7/8	JAN.- APR.	14.17	18.75	0.756
	MAI - JULI	6.42	7.43	0.864
	SEP.- DES.	12.76	19.40	0.658
MIDDEL	JAN.- APR.			0.751
	MAI - JULI			0.876
	SEP.- DES.			0.659

Tabell 1.

Forholdet,  $k$ , mellom frekvenser fra lang og kort observasjonsrekke for værstasjonen Sirdal-Tjørhom. Dette forholdstallet brukes så til å beregne frekvensene av tilsvarende værtype for tidsrommet 1982-87 for værstasjonen Hovden. Med de forutsetninger som gjelder for tabell 1, ligger korrelasjonen mellom værstasjonene Hovden og Sirdal-Tjørhom for 18 enkelt måneder i perioden 1982-83 på hhv. 85 og 88 %. Symbolbeskrivelse : Se tabell 2.

Det ser ikke ut til at noen årstider er beskrevet helt godt ved 1982-83 verdiene ( $k$ -faktorens relativt store avvik fra 1), men sommermånedene disse to årene har ligget noe nærmere gjennomsnittet enn høst- og vintermånedene.

Middelverdier for forholdstallet  $k$  i tabell 1 vil vi nå bruke for samtlige alternativ, som beskriver værforhold med redusert sikt, vertikalt eller horisontalt.

## 7. RESULTATER.

I dette kapitlet presenterer vi flere alternativer for beskrivelse av værminima, som kan benyttes til videre vurderinger av flyoperative forhold.

Som kjent er rullebanesikten større enn den meteorologiske sikten. Luftfartsverket regner med at forholdstallet ligger på ca 2 for CAT I-flyging. Det vil således være aktuelt å se på siktforhold (meteorologisk sikt) under 1 km.

Et krav går ut på at man skal kunne se bakken fra en høyde på minst 210 m over flyplassen, når siktforholdene ellers er tilfredsstillende. Det har vært vanlig å definere et slikt værminimum som minst 5/8 av de lavere skyer, angitt med denne skyhøyden. Det kan diskuteres om dette er et fullgodt krav, eller om man bør legge på tilleggskrav om at det skal være helt overskyet, eller om man skal kreve at minst 7/8 av de lavere skyer skal ha en slik minimums-skyhøyde.

Noen observasjoner mangler skyhøydeangivelse pga. tåke, snøvær, snøfokk, etc.. Selv om sikten er bedre enn minimumskravet, er det mye som tyder på at skydekket ligger lavt ved snøvær fra et nedbørskylag. Vi har valgt å definere alle observasjoner, der skyhøyden mangler pga. nedbør fra et nedbørskylag (ikke bygeskyer), og der sikten går opp til 1 km over minimumskravet (dvs. VV = 2 eller 3 km), som en observasjon som ligger under værminimum.

Frekvenser av værminima.

De forskjellige alternativer for redusert horisontal eller vertikal sikt, er presentert i tabell 2.

HOVDEN 1982-1983	H ≤ 300 m				
	N=5-8/8 NH ≥ 5/8 VV < 2km	N = 8/8 , WW = 50-79 ( VV + 1 km )			
		NH ≥ 5/8 VV < 2km	NH ≥ 5/8 VV < 1km	NH ≥ 7/8 VV < 2km	NH ≥ 7/8 VV < 1km
	A	B	C	D	E
JAN.- APR.	19.2	19.7	16.3	17.1	13.6
MAI - JULI	11.4	9.8	9.8	5.8	5.8
SEP.- DES.	23.0	22.7	20.2	18.0	15.6

Tabell 2.

Frekvenser (%) av vær-situasjoner med redusert sikt og lave skyhøyder på værstasjonen Hovden i tidsrommet januar 1982 - juli 1983. August 1982 mangler. Symbolene i tabellen har følgende betydning :

N er totalt skydekke, uansett skytyper og skyhøyder - observeres i antall 8-deler av himmelen.

NH er mengden av de lavere skyer - observeres i 8-deler av himmelen.

H er høyden fra bakken opp til undersiden av de laveste skyene som meldes med NH.

VV er meteorologisk sikt.

WW er en kode for værforhold. WW=50-79 betyr at vi har nedbør fra et nedbørskylag (ikke bygenedbør).

Vi har vurdert tilfellene med redusert sikt og manglende skyhøyde pga. nedbør slik : Bygenedbør kan i en del tilfelle gi siktforbedring i løpet av en halv times tid og er derfor ikke tatt med i tabell 2. Ved jevn nedbør er sikt og skyhøydeforhold langt mer stabile. Endringene skjer også mer gradvis enn ved bygenedbør.

For helhetens skyld vil vi bemerke følgende : Ved å inkludere bygenedbør i A, B, C og D går frekvensene opp med 1 (B og D) og 2 (C og E) prosent-poeng for vintermånedene, 2 (B og D) og 4 (C og E) prosent-poeng for høstmånedene. Sommermånedene blir uforandret. Det bør vurderes om ventetid, i håp om at værforholdene skal bedres, vil ha noen innvirkning på den flyoperative regularitet.

Tallene i tabell 2 er av mindre interesse i forhold til gjennomsnittsverdier for en lengre periode. Frekvensene i 18-måneders perioden, 1982-1983, er overrepresentert i forhold til gjennomsnittet de siste 6 år, og spesielt gjelder dette høsten og vinteren. Vi må derfor korrigere tabell 2 ut fra forholdstallene i tabell 1. Resultatet er presentert i tabell 3.

BEREGNEDE VERDIER FOR HOVDEN 1982-1987	H ≤ 300 m				
	N=5-8/8 NH ≥ 5/8 VV < 2km	N = 8/8 , WW = 50-79 ( VV + 1 km )			
		NH ≥ 5/8 VV < 2km	NH ≥ 5/8 VV < 1km	NH ≥ 7/8 VV < 2km	NH ≥ 7/8 VV < 1km
	A	B	C	D	E
JAN.- APR.	14.4	14.8	12.2	12.8	10.2
MAI - JULI	10.0	8.6	8.6	5.1	5.1
SEP.- DES.	15.2	15.0	13.3	11.9	10.5

Tabell 3.

Beregnete frekvenser (%) av vær-situasjoner med redusert sikt og lave skyhøyder på værstasjonen Hovden for tidsrommet 1982-1987. August-verdiene ligger mellom verdiene for mai-juli og sep.-des., sannsynligvis nærmere høstverdiene (se tabell 4).  
Symbolbeskrivelse : Se tabell 2.

Det må her understrekes at tallene i tabell 3 representerer gjennomsnittsverdier for perioden 1982-87. Dette er en alt for kort rekke til å kunne si at resultatene representerer et langtidsgjennomsnitt (20-30 år). En stikkprøveundersøkelse av skyhøydestatistikk for værstasjonene Tveitsund og Midtlåger for periodene 1975-81 og 1982-87 viser imidlertid bare små endringer i statistikken opp til hhv. 600 m og 300 m over stasjonsnivå. Over disse nivåene har det skjedd en økning i frekvensene av skyhøyder fra den første til den siste perioden.

Dette skulle tilsi at resultatene i tabell 3 ikke angir for lave verdier i forhold til et lengre tidsrom.

En annen usikkerhet er i hvor stor grad værobservasjonene fra Hovden er representative for flyplassområdet. Vi antar at denne ligger nær opptil 100 %, men helt sikre kan vi ikke være. Vi må huske på at observasjonene er skjønnsmessige og kan være beheftet med systematiske feil.

Den antatt dominerende usikkerhet er imidlertid usikkerheten i omregningsfaktoren, k, som skyldes at korrelasjonen i månedsfrekvensene for Hovden og Sirdal-Tjørhom ikke er bedre enn 85-88 %. Et usikkerhetsoverslag viser at en må regne med en

gjennomsnittlig usikkerhet på omtrent 3 % for alle årstider (se appendiks 2).

#### Månedsvariasjoner.

-----  
Vi antar at variasjonene fra måned til måned, i gjennomsnitt over en lang periode vil være omtrent de samme på Hovden, som på Sirdal-Tjørhom. Ved å bruke forutsetningene i B, D og E i tabell 3, kommer vi frem til følgende månedsvariasjoner :

SIRDAL-TJØRHOM 1982 -1987												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
B	16	10	18	14	6	5	9	11	11	15	11	17
D	16	10	18	12	6	4	9	11	11	14	11	16
E	7	6	10	8	4	4	6	7	8	10	7	9

Tabell 4.

Månedsvariasjoner av alternativene B, D og E fra tabell 3, for Sirdal-Tjørhom i tidsrommet 1982-87.

Tabell 4 viser variasjonene på værstasjonen Sirdal-Tjørhom, for forskjellige alternativer fra måned til måned. Her er det variasjonene, og ikke absoluttverdiene, som er av interesse.

Dataene fra Sirdal-Tjørhom viser store variasjoner i høst- og vintermånedene. Dette kan skyldes den korte datarekken på 6 år. Datarekken for 1975-81 viser imidlertid minst like stor variasjon i vintermånedene. Det ser ut til at mars ligger 25-30 % høyere enn gjennomsnittet for perioden januar-april, mens februar ligger omtrent like mye under. Frekvensene går raskt ned fra april til mai. På grunn av den korte dataserien skal man være forsiktig med å trekke flere detaljer ut av tabell 4.

#### Strålingståke / fordampningståke.

-----  
Vi har 11 år med data fra værstasjonen Bjåen. Stasjonen ligger ved Breidvatn, 7 km nordøst for flyplassområdet. Med den nære beliggenheten til en fuktighetskilde og etter vurderinger av terrengforhold med tanke på dannelse av strålingståke, vil vi anta at stasjonen er minst like utsatt for strålingståke/fordampningståke som flyplassområdet.

For å vurdere hyppigheten av denne tåketypen, har vi plukket ut alle tilfelle med sikt under 1000 m og vindstyrke under lett bris (3 Beaufort) på dager da det ikke har vært observert nedbør siste 12 timer. Dette ga følgende resultat :



FREKVENNS AV STRÅLINGSTÅKE/FORDAMPNINGSTÅKE PÅ BJÅEN 1969-79												
JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	
0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0.6	0.8	1.2	0.1	0.7	

JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0.6	0.8	1.2	0.1	0.7

Tabell 5.

Gjennomsnittsverdier for strålingståke/fordampningståke på Bjåen i tidsrommet 1969-79, ut fra kriterier gitt i teksten ovenfor.

Tabell 5 viser at strålingståke/fordampningståke har lave frekvenser hele året i dette området. Høstmånedene er mest utsatt, med unntak av november.

## 8. KONKLUSJON.

Det er lavt skydekke, spesielt i tilknytning til nedbør, som gir det største bidraget til frekvenser av værforhold under gitte minimumskrav, for Hovden lufthavn, Vidmyr.

Det er presentert flere alternativer for beskrivelse av værminima, som kan benyttes til videre vurderinger av flyoperative forhold. Resultatene viser frekvenser av slike værminima på 10-15 % høst og vinter og 5-10 % i tidsrommet mai-juli, avhengig av hvilke alternativer som er best tilpasset de flyoperative forhold. Resultatene gjelder værstasjonen Hovden og har en estimert usikkerhet på rundt 3 %, for den antatt viktigste usikkerhetskilde.

Vi har hele tiden gått ut fra den antagelse at værforholdene på Hovden er representative for det planlagte flyplassområdet. På grunn av den korte observasjonsrekken fra Hovden, og fordi vi mangler en direkte sammenlikning av sikt-/skyhøydeforhold på værstasjonene og i flyplassområdet, vil vi anbefale observasjoner av sikt og skyhøyde på flyplassområdet over en periode på minst 2 år. Dette vil gi grunnlag for sikrere vurderinger av frekvenser av meteorologiske forhold under værminima.

## APPENDIKS 1.

## KORRELASJONSANALYSE FOR VÆRSTASJONENE HOVDEN OG SIRDAL-TJØRHOM.

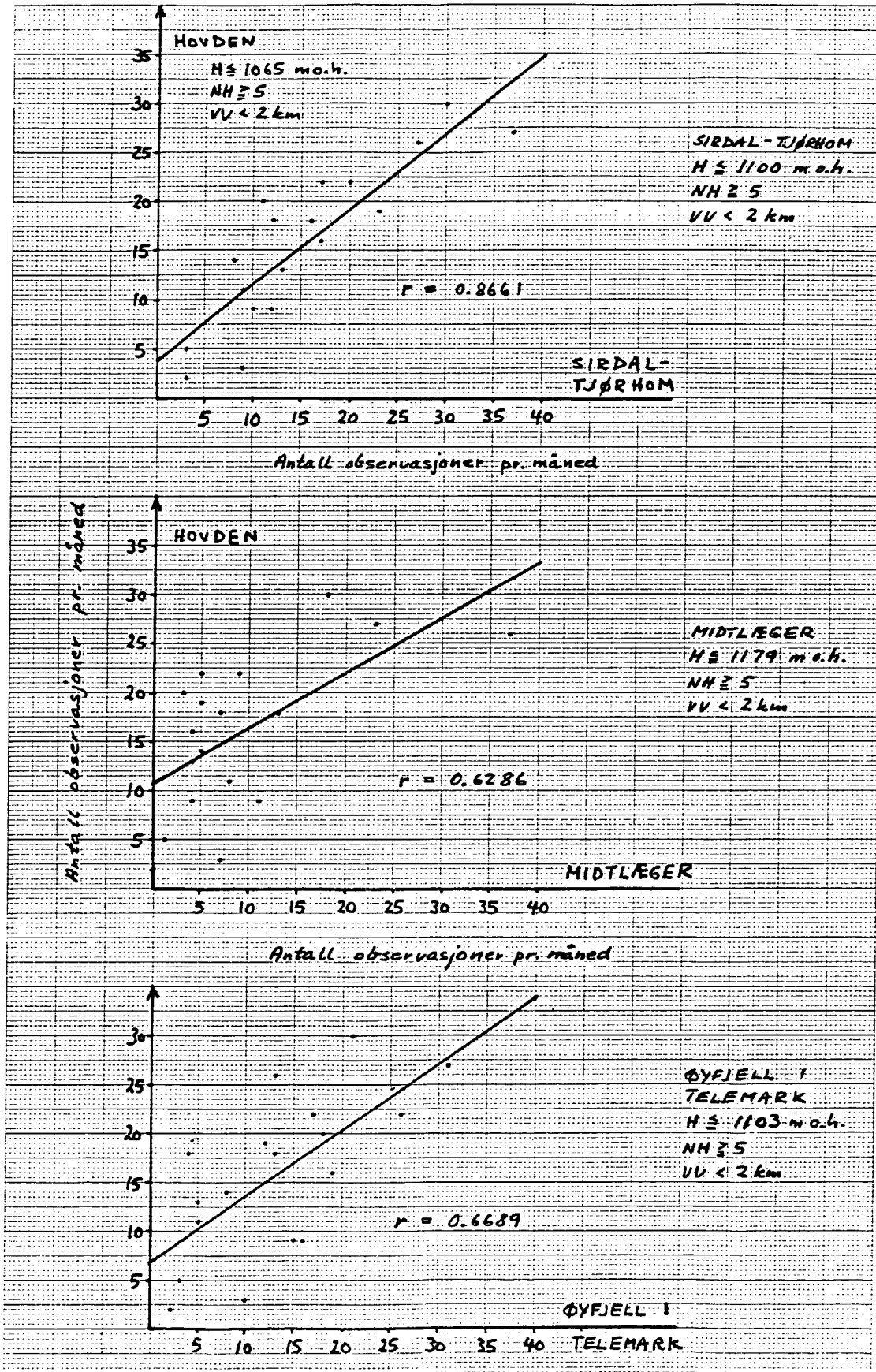
Ved å se på den månedlige frekvensen av sikt under 2 km og skyhøyder under 300 m på Hovden (høydenivå 1065 m) og tilsvarende frekvenser på værstasjonen Sirdal-Tjørhom (høydenivå 1100 m), er det mulig å finne korrelasjonen mellom månedsfrekvensene av sikt under 2 km og skyhøyder under tilnærmet samme høydenivå. Resultatet blir en korrelasjons-koeffisient på 87 %. Se tabellen nedenfor, som viser antall observasjoner hver måned med tilsvarende værforhold på de to stasjonene.

	VV $\angle$ 2 km NH $\geq$ 5/8	
	H $\leq$ 300m	H $\leq$ 600m
	HOVDEN	SIRDAL-TJØRHOM
1982		
JAN.	18	12
FEB.	19	23
MARS	27	37
APR.	11	9
MAI	9	10
JUNI	5	3
JULI	2	3
SEP.	22	17
OKT.	9	12
NOV.	22	20
DES.	30	30
1983		
JAN.	26	27
FEB.	3	9
MARS	18	16
APR.	16	17
MAI	20	11
JUNI	14	8
JULI	13	13
KORRELASJONS- KOEFFISIENT : 0.8661		

En tilsvarende sammenlikning med værstasjonene Møsstrand, Midtlæger, Øyfjell i Telemark og Skafså gir alle en korrelasjonskoeffisient på under 70 %. Se forøvrig spredningsdiagram på neste side.

Det ser således ikke ut til å være andre værstasjoner enn Sirdal-Tjørhom som gir grunnlag for å utvide datarekkene for sikt- og skyhøyde på Hovden.

## Spredningsdiagram.



## APPENDIKS 2.

## USIKKERHETSOVERSLAG.

Med en korrelasjonskoeffisient i månedsfrekvensene for Hovden (H) og Sirdal- Tjørhom (ST) på 87 %, må det bli en viss usikkerhet i langtidsgjennomsnittet for Hovden. Vi kan gjøre et usikkerhetsoverslag for dette ved å se på månedsfrekvensenes avvik fra regresjonslinjen, som fremkommer ved korrelasjonsanalysen i appendiks 1.

Regresjonslikningen blir :  $H(\text{reg}) = 0.7770 \text{ ST}(\text{obs}) + 3.8206$

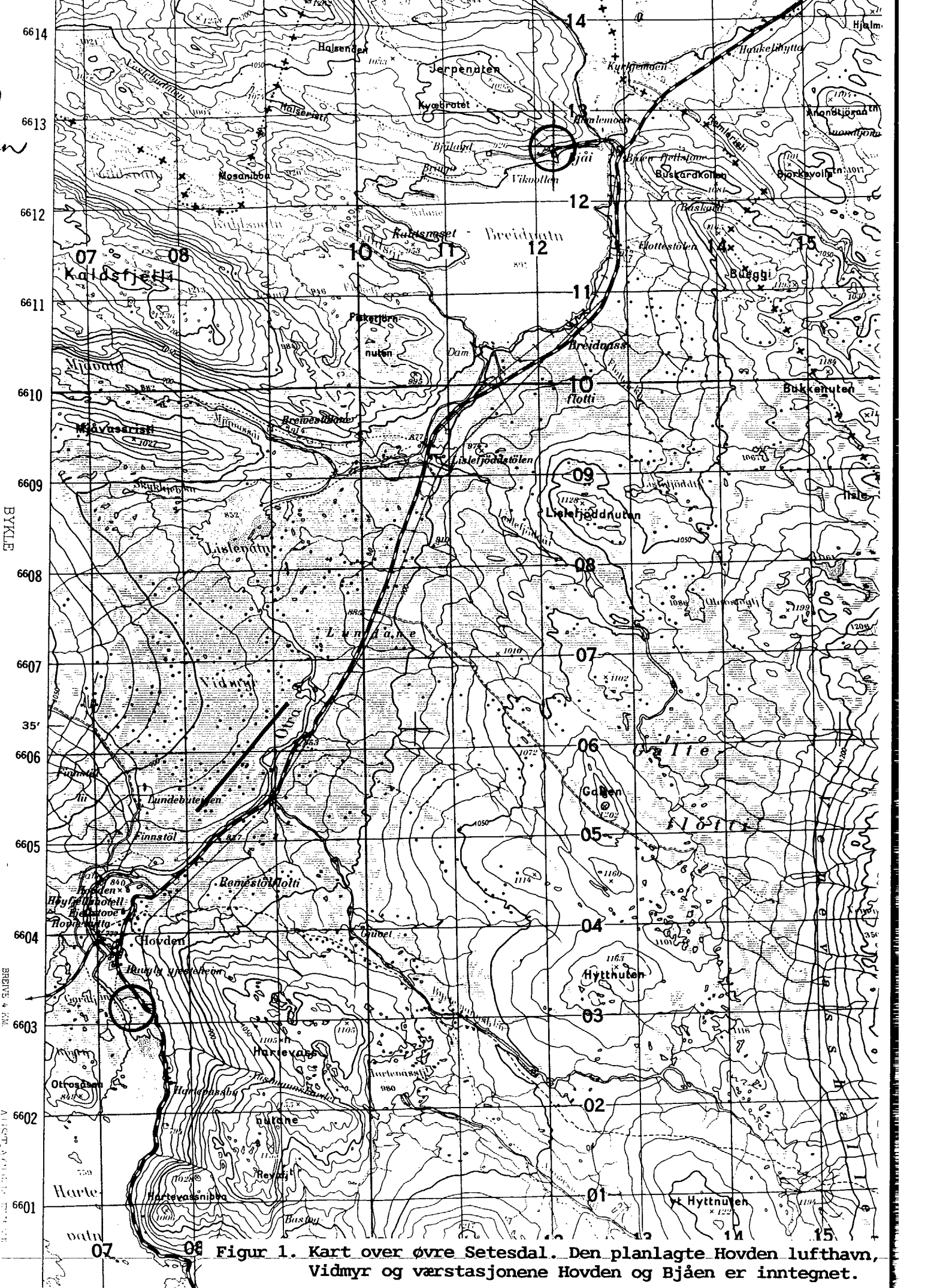
Residualvariansen,  $\text{Res.}^2$ , kan beregnes av formelen :

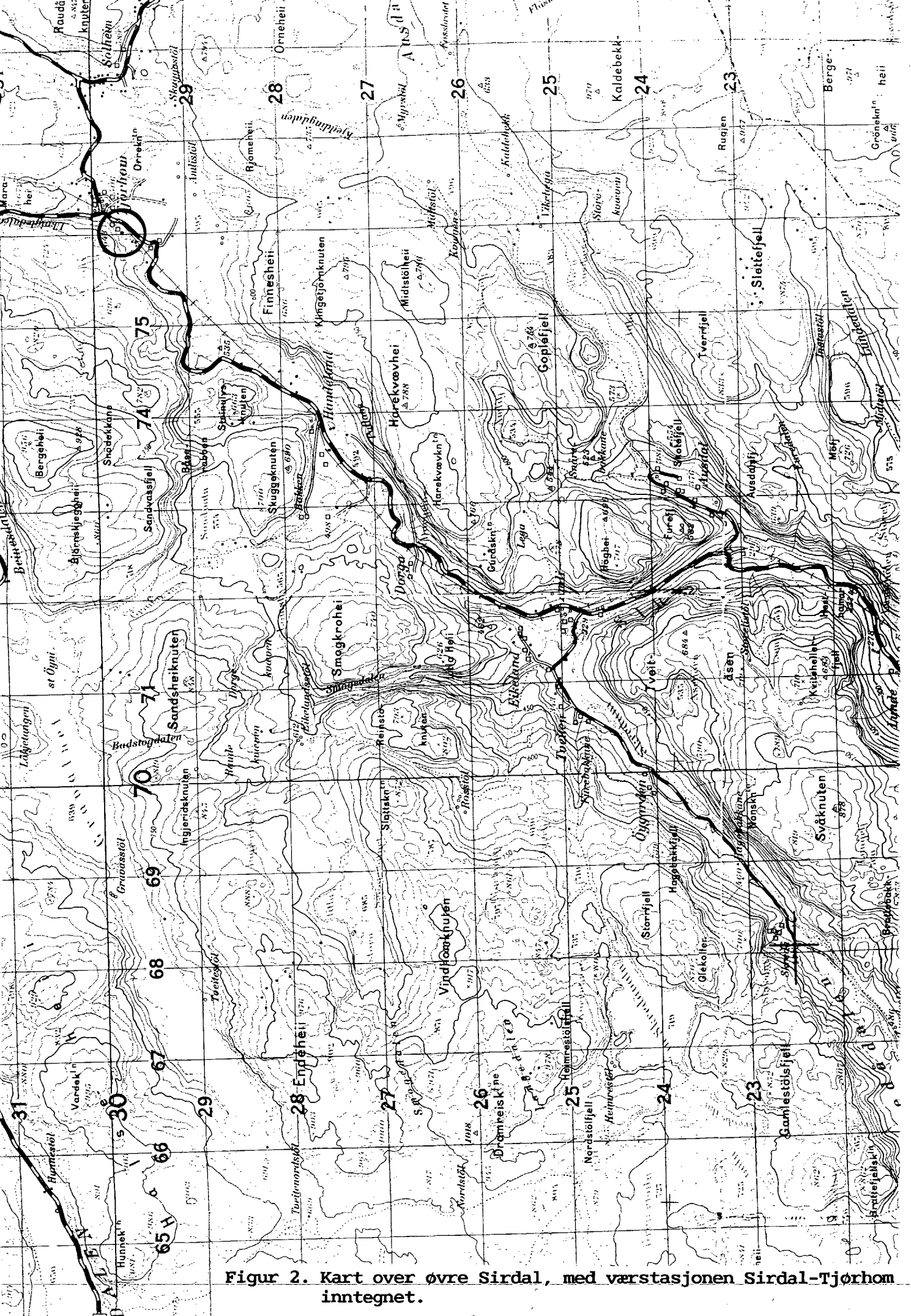
$\text{Res.}^2 = 1/N \sum (H(\text{obs}) - H(\text{reg}))^2$ , der N er antall måneder (18).

Vi kan anta at kvadratroten av residualvariansen gir et uttrykk for usikkerheten i resultatene. Usikkerheten blir ut fra dette:

$\text{Res.} = 3.9247$  eller tilnærmet 4.

Med de korreksjoner som er funnet i tabell 1, og som må benyttes også på usikkerheten, får vi en usikkerhet i resultatene i tabell 3, som skyldes forholdet Hovden / Sirdal-Tjørhom, på omkring 3 %.





Figur 2. Kart over øvre Sirdal, med værstasjonen Sirdal-Tjørhom inntegnet.

**O.C.S. SIVILINGENIØR MNIF MRIF**  
**ODDWIN C. SKAIAA**

POSTBOKS 403 SKINSNES, 4501 MANDAL. TEL.(043)63892 FAX.(043)62454

Ref : 1013

Dato: 04.06.88

Det norske meteorologiske institutt  
Att. B. Aune  
Postboks 43, Blindern  
0313 OSLO 3

**METEOROLOGISK  
INSTITUTT**

Saksnr 2330 Dok.nr. \_\_\_\_\_  
Saksb kl A. 314.2  
Innk 8/6-88 Eksp. \_\_\_\_\_

BYKLE KOMMUNE - HOVDEN LUFTHAVN VIDMYR  
KLIMATOLOGISK VURDERING AV SIKT- OG SKYHØYDEFORHOLD.

Mange takk for Deres notat angående denne saken, oversendt med brev av 26. mai 1988, ref. 314.2/2135/88 LA/gt.

Som nevnt pr. telefon fredag ønsker Bykle kommune snarest å foreta en vurdering i henhold til notatets konklusjon. På vegne av Bykle anmodes derfor instituttet om å utføre:

- 1) En sikrere vurdering av frekvenser av værminima som beskrevet i notatet.
- 2) Dersom relevant, anbefale kommunen hva som bør gjøres i perioden frem til flyplassen eventuelt står ferdig, for å bedre datagrunnlaget for en vurdering av flyplassens regularitet.

Av hensyn til prosjektets fremdrift er vi takknemlige om dette kan gjøres relativt snart. Som avtalt kalkulerer vi med en kostnad på kr. 12-15.000,- for Deres arbeid. Faktura bes stilet til Bykle kommune, men sendes via undertegnede for kontroll.

Om De trenger ytterligere opplysninger står vi selvsagt til disposisjon. De kan også kontakte bykle direkte, ved rådmann Arne Tronsen eller teknisk sjef Ole G. Gauslå, på telefon 043-38101.

Det vedlegges en oversiktsplan som viser flyplassens beliggenhet på Hovden.

Med hilsen,

  
Oddwin C. Skaiaa

Vedlegg.

Kopi til: Bykle kommune ved A. Tronsen og Ole G. Gauslå.

MEDLEM RÅDGIVENDE INGENIØRERS FORENING TILKNYTTET F.I.D.I.C.  
PROSJEKLEDELSE, PROSJEKTANALYSE, BYGGELEDELSE OG KOMMUNALE OPPGAVER.