

DNMI DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

**SANDANE LUFTHAVN
VIND OG SKYER**

LARS ANDRESEN

RAPPORT NR. 12/93 KLIMA



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

TELEFON: (22) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

12/93 KLIMA

DATO

19.4.1993

TITTEL

**SANDANE LUFTHAVN.
VIND OG SKYER.**

UTARBEIDET AV

LARS ANDRESEN

OPPDRAGSGIVER

LUFTFARTSVERKET

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Rapporten inneholder vind- og skyhøydestatistikk for Sandane lufthavn (Anda).

Hyppigste vindretninger: 070-080°, 290-300° og 160°.

Hyppigste vindretning ved sterk vind: 220-290°.

Forutsatt en skymengde på minst 5/8 ligger skyene lavere enn 4500 ft over flyplassnivå i 49% av total tid. Det er da omtrent like ofte vind fra vestlig som fra østlig sektor.

Hyppigste skybasis: 2600-4000 ft (780-1200 m).

UNDERSKRIFT

Lars Andresen.....

Lars Andresen

SAKSBEHANDLER

.....*Bjørn Aune*

Bjørn Aune

FAGSJEF

VIND OG SKYER PÅ SANDANE LUFTHAVN

1. INNLEDNING

Luftfartsverket (LV) vurderer installert nytt teknisk instrumentlandingsutstyr for noen kortbane-flyplasser på Vestlandet. I den forbindelse vil man å foreta regularitetsberegninger for forskjellige minimumsverdier. For dette formål har LV ønsket en presentasjon av skyhøydestatistikk fra flyplassen evt. kombinert med vind.

For å kunne utføre et slikt oppdrag har det vært nødvendig å legge METAR-data inn på en EDB-database. Inntasting av METAR-dataene er foretatt av Quick Puncheservice a/s og dataene er tilrettelagt for PC på Klimaavdelingen/DNMI.

2. STED OG TOPOGRAFI

Sandane lufthavn (Anda) ligger på en odde, 2.5 km sørøst for Anda, som deler Hundvikfjorden i Utfjorden på nordsiden av flyplassen og Gloppenfjorden på sørsiden. Tettstedet Sandane ligger innerst i Gloppenfjorden, 9 km sørøst for flyplassen.

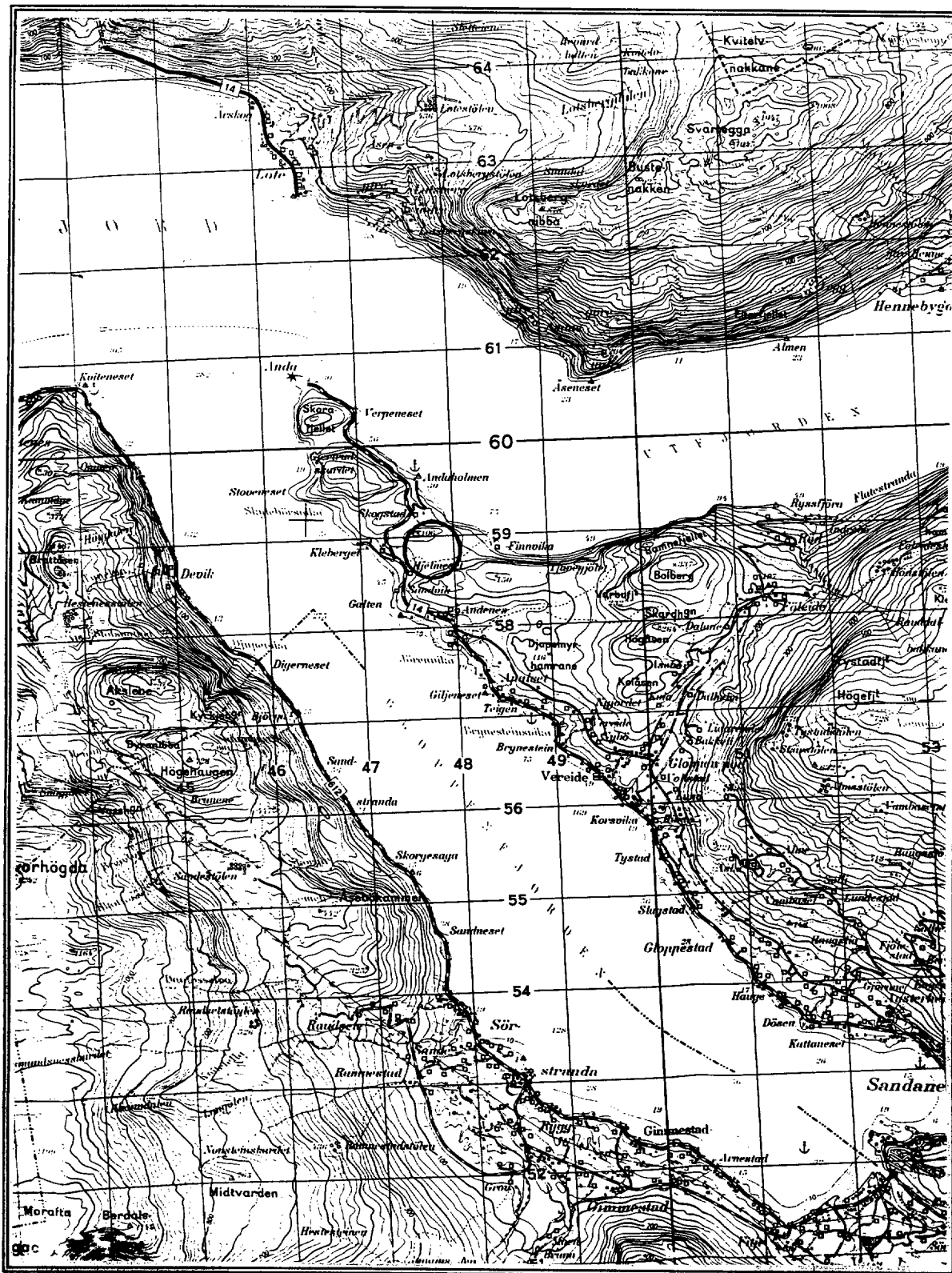
Flyplassområdet ligger ca 60 m o.h. i en dalsenkning mellom Utfjorden og Gloppenfjorden. I nærområdet på odden er det høyder på opp til 160 m. Østover og på begge sider av fjordene går fjellene opp i over 1000 meters høyde.

Flyplassområdet er avmerket på kartet Nordfjordeid (1218 I) med målestokk 1:50000 og ekvidistanse 20 m. Se figur 2.1 på neste side.

3. DATAGRUNNLAG

Sandane lufthavn er en METAR-stasjon. Her foretas aeronautiske værobservasjoner for luftfartsformål. Luftfartsverkets personell foretar observasjoner av vindretning og hastighet, sikt, værtype, skymengde, skytype og skyhøyde i opptil 3 nivåer over flyplassen, lufttemperatur, duggpunkts-temperatur og lufttrykk. Observasjonene utføres til faste tider, som oftest 1 gang per time, av og til også 2 ganger per time, i den tiden av døgnet det er flytrafikk. Det betyr at antall observasjoner per dag kan variere noe. 99% av alle observasjoner har offisielt tidspunkt 10 minutter før hel time.

Det foreligger METAR-observasjoner for tidsrommet 1984-92. Tabell 3.1 viser antall observasjoner per måned i dette tidsrom. Totalt antall observasjoner er 43468. Januar og desember 1992 mangler, forøvrig ligger antall observasjoner per måned på omkring 400, med et gjennomsnitt på 13-14 observasjoner per dag. Det betyr at året som helhet er godt representert ved det foreliggende data-materialet.



Figur 2.1.
Sandane lufthavns beliggenhet. 1 rute i rutenettet utgjør 1x1 km².

De fleste observasjonene er utført i tidsrommet 04-18 GMT, hvor samtlige timer har over 2000 observasjoner totalt. I vinterhalvåret starter observasjonstjenesten kl. 04 GMT, kl. 05 normalt. Den perioden av året det er sommertid, starter observasjonstjenesten kl. 05 sommertid, dvs. kl. 03 GMT, derfor noe redusert antall observasjoner kl. 03 GMT. Se tabell 3.2. I mange vær-situasjoner vil både vind og skyer variere med døgnet. Vi har brukt samtlige observasjoner i opptellingene, også de få før kl. 04 og etter kl. 18. Resultatene som blir presentert gjelder imidlertid nevnte tidsrom.

Åpenbare lese- eller inntastingsfeil er rettet i tabellene. Slike feil opptrer pga. utydelig skrift i METAR-skjemaene og fører til at det blir litt forskjellig antall observasjoner for de ulike parametre.

Tabell 3.1.

*Antall METAR-observasjoner fra Sandane lufthavn i tidsrommet 1984-92, fordelt på årets måneder.
Se forøvrig tabell A.1, Appendiks A.*

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
ÅR	4927	5021	4752	4890	4907	4915	4876	4943	4237

Tabell 3.2.

*Antall METAR-observasjoner fra Sandane lufthavn i tidsrommet 1984-92, fordelt på døgnetimer.
Se forøvrig tabell A.2, Appendiks A.*

KL	00	01	02	03	04	05	06	07
ANT	-	-	2	1030	2466	2708	2696	2701
KL	08	09	10	11	12	13	14	15
ANT	2804	2925	3044	2912	2776	2758	2668	2645
KL	16	17	18	19	20	21	22	23
ANT	2692	2707	2268	1333	318	11	3	1

I METAR-observasjonen angis middelvindretningen, ddd, på nærmeste 10. grad og vindhastigheten, ff, i knop, f.eks. 21012 (210° 12kt). Når vindretningen varierer over en vid sektor, kan den angis som variabel. Dette noteres som vrbff, f.eks. vrb05 (vrb 5kt).

Vindkast siste 10 minutter noteres når verdien ligger minst 10 knop over middelvindhastigheten. Sterke vindkast siden forrige observasjon kan anmerkes spesielt.

METAR-observasjonen inneholder inntil 3 skygrupper. Dersom det ikke er skyer skal det meldes: sky clear (SKC). Dersom skydekket ligger tilstrekkelig høyt (og sikten er tilstrekkelig god) skal det meldes: ceiling and visibility OK (CAVOK). På Sandane ble det observert CAVOK ut året 1987 ved hhv. 10 km sikt og 5000 ft skyhøyde. Etter denne tid har man observert skyer i alle høyder.

Skyhøyden, H, noteres for hver 100 ft opp til 5000 ft, deretter for hver 1000 ft opp til 30000 ft. I praksis blir det stort sett notert for hver 500 ft over 2000 ft, med en preferanse for hele tusen-tall.

4. VIND

Vinden følger helst fjordretningene, ut Utfjorden, inn og ut Gloppenfjorden. Vinden blåser i sektorene 060-100° (Utfjorden), 150-160° og 280-310° (Gloppenfjorden, ytre del av Utfjorden) i ca 44% av tiden. Vindstille og variabel vindretning bidrar med omtrent like mye og tilsammen 34%. Når vinden er variabel er den som oftest svak, under 10 knop (5 m/s). I noen få tilfelle er det notert middelvindhastighet opp til 20 knop (10 m/s) med variabel vindretning.

Hyppigste vindretninger: 070-080°, 290-300° og 160°.

Den sterkeste middelvinden, større enn 30 knop (15 m/s) blåser i sektoren 220-290°. Vinden kommer da dels på tvers over fjellene vest for Gloppenfjorden, dels rundt Kviteneset vest for Anda (neset). De sterkeste vindkastene kommer i samme sektor. Det er flere ganger observert vindkast over 60 knop (31 m/s). Det er ikke notert vindkast over 35 knop fra øst i dataperioden.

Hyppigste vindretning ved sterk vind: 220-290°.

Se forøvrig tabell A.3 og A.4.

5. SKYHØYDE

I tabellen nedenfor er angitt frekvens (i forhold til total tid) av skydekke i hvert 500 ft-intervall over flyplassen opp til 5000 ft, når skymengden er minst 5/8 av totalt skydekke.

Tabell 5.1.

Frekvens og akkumulert frekvens (prosent av total tid) av skyhøyde for skymengder $\geq 5/8$, inntil 5000 ft over Sandane, 1984-92. Totalt antall observasjoner er her 43451.

SANDANE 1984-92	FREKVENNS	AKKUMULERT FREKVENNS
0- 500 ft	1.1 %	1.1 %
600-1000 ft	1.6 %	2.7 %
1100-1500 ft	1.3 %	4.0 %
1600-2000 ft	1.6 %	5.6 %
2100-2500 ft	4.4 %	10.0 %
2600-3000 ft	10.6 %	20.6 %
3100-3500 ft	10.7 %	31.3 %
3600-4000 ft	11.5 %	42.8 %
4100-4500 ft	6.2 %	49.0 %
4600-5000 ft	4.5 %	53.5 %

For frekvens av skyer med skybasis under 4300 ft anbefales å bruke nærmeste nivå: 4500 ft (1350 m).

Forutsatt en skymengde på minst 5/8 ligger skyene lavere enn 4500 ft over flyplassnivå i 49% av total tid.

Frekvens av skyer under 4500 ft er i god overensstemmelse med observasjoner fra to vilkårlig valgte værstasjoner på kysten, Hellisøy fyr og Vigra, som har hhv. 48 og 47% med tilsvarende skydekke under dette nivå. Disse stasjonene har imidlertid en langt større andel av lavere skyer enn Sandane, som har relativt lite skyer (6%) under 2000 ft (600 m).

Hypigste skybasis: 2600-4000 ft (780-1200 m), med en liten overvekt i intervallet 3600-4000 ft (1080-1200m).

6. VIND OG SKYHØYDE I KOMBINASJON

Sandane lufthavn har en baneretning på 090-270° (085-265°). Når vi ser vind og skyer i kombinasjon, tar vi kun hensyn til fordelingen på østlig (360-170°) og vestlig sektor (180-350°) og observasjonene av vindstille (DD=0) og vind med ubestemmelig retning (VRB). Se tabell 6.1.

Tabell 6.1.

Frekvens og akkumulert frekvens (prosent av total tid) av skyhøyde for skymengder $\geq 5/8$, inntil 5000 ft over Sandane, 1984-92, for østlig og vestlig sektor, vindstille og variabel vindretning. Totalt antall observasjoner er her 43372.

SANDANE 1984-92	ØSTLIG SEKTOR 360-170°		VESTLIG SEKTOR 180-350°	
	FREKVENS [%]	AKKUMULERT FREKVENS [%]	FREKVENS [%]	AKKUMULERT FREKVENS [%]
SKYHØYDE- INTERVALL [ft]				
0-1000	1.0	1.0	0.7	0.7
1100-2000	0.9	1.9	1.0	1.7
2100-3000	4.4	6.3	6.0	7.7
3100-4000	7.0	13.3	7.6	15.3
(4100-4500)	(2.3)	(15.6)	(1.7)	(17.0)
4100-5000	4.3	17.6	2.5	17.8
	VINDSTILLE DD=0		VARIABEL VINDRETNING VRB	
SKYHØYDE- INTERVALL [ft]	FREKVENS [%]	AKKUMULERT FREKVENS [%]	FREKVENS [%]	AKKUMULERT FREKVENS [%]
0-1000	0.7	0.7	0.3	0.3
1100-2000	0.6	1.3	0.4	0.7
2100-3000	2.0	3.3	2.7	3.4
3100-4000	2.6	5.9	4.9	8.3
(4100-4500)	(0.9)	(6.8)	(1.3)	(9.6)
4100-5000	1.7	7.6	2.2	10.5

Opptellingen viser at det er omtrent like ofte vind fra østlig som fra vestlig sektor når skybasis ligger under 4500 ft (1350 m), hhv. 16 og 17% av tiden. I tillegg kommer 7% med vindstille og 10% med variabel vindretning. Summen av alle fire frekvenser utgjør 49%, som er identisk med resultatet i tabell 5.1.

APPENDIKS A. METAR-STATISTIKK FOR SANDANE LUFTHAVN

Tabell A.1.

Sandane lufthavn 1984-92.

Antall observasjoner per år fordelt på årets måneder.

MND	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	SUM
1	428	426	429	409	407	438	431	430		3398
2	400	388	382	378	398	396	378	391	416	3527
3	427	420	402	423	418	407	424	385	444	3750
4	375	406	379	393	384	392	367	409	394	3499
5	406	448	371	399	398	405	408	397	413	3645
6	407	425	375	405	415	415	406	402	425	3675
7	425	440	398	437	410	414	421	432	452	3829
8	437	439	387	415	424	421	430	431	414	3798
9	406	434	409	411	412	406	387	417	418	3700
10	434	401	430	426	415	423	433	433	427	3822
11	415	415	400	401	417	417	425	417	434	3741
12	367	379	390	393	409	381	366	399		3084
SUM	4927	5021	4752	4890	4907	4915	4876	4943	4237	43468

Tabell A.2.

Sandane lufthavn 1984-1992.

Antall observasjoner per måned fordelt på døgnetts timer. Klokkeslettene er i GMT-tid.

TIME	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	SUM
00													
01													
02								1			1		2
03			17	164	160	173	170	172	172		2		1030
04	147	176	208	219	220	233	242	242	230	204	199	146	2466
05	210	221	234	220	216	228	238	241	230	241	231	198	2708
06	205	219	234	220	216	227	239	240	230	239	235	192	2696
07	207	219	234	221	225	228	239	238	229	238	230	193	2701
08	209	220	236	233	233	245	264	261	238	238	232	195	2804
09	218	228	243	247	250	255	265	268	257	247	241	206	2925
10	233	248	260	244	253	261	270	266	265	269	256	219	3044
11	231	238	249	223	236	241	252	245	245	270	265	217	2912
12	218	220	245	224	240	235	243	241	232	246	239	193	2776
13	224	225	235	220	241	230	241	236	230	241	241	194	2758
14	216	221	233	213	229	217	226	226	221	236	237	193	2668
15	209	214	229	215	236	227	235	230	223	225	222	180	2645
16	209	215	227	221	239	231	240	237	231	230	227	185	2692
17	214	217	233	217	237	227	240	236	230	238	230	188	2707
18	215	219	225	141	159	159	168	166	163	235	229	189	2268
19	174	168	159	52	54	54	56	51	71	176	176	142	1333
20	59	54	47	4	1	2	1	1	3	49	47	50	318
21		3	1	1		1					1	4	11
22		1	1			1							3
23		1											1
SUM	3398	3527	3750	3499	3645	3675	3829	3798	3700	3822	3741	3084	43468

Tabell A.3.

Sandane lufthavn 1984-92

Vindhastighet ved observasjonstiden, F [knop], fordelt på vindretning, DD.

000 betyr vindstille og VRB variabel vindretning.

DD	F								SUM
	00-04	05-09	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	
000	7446								7446
010	10	5							15
020	7	4							11
030	80	24	1						105
040	122	43							165
050	214	124	1	2					341
060	1090	601	30	4					1725
070	1139	1385	185	6	1				2716
080	1299	1333	340	22	4				2998
090	836	695	185	15	6				1737
100	423	456	124	7					1010
110	241	291	66	5					603
120	470	234	14	2					720
130	176	112	9						297
140	190	115	7						312
150	751	419	1						1171
160	1072	678	7						1757
170	422	165	2						589
180	274	46	6	1					327
190	76	17	10	2					105
200	69	43	30	6	2				150
210	154	139	118	29	17	1			458
220	100	266	273	113	44	5	4		805
230	152	329	250	77	25	4	3		840
240	292	285	127	36	7	3			750
250	277	152	61	11	12	3	4		520
260	181	95	36	5	1	2	1	1	322
270	230	227	92	14	3				566
280	217	524	269	34	12	1			1057
290	179	994	628	66	24	4	3		1898
300	253	912	459	55	15	4			1698
310	194	737	290	25	4				1250
320	177	588	124	7	1				897
330	193	344	44	1					582
340	58	61	1						120
350	22	19	2						43
360	54	16							70
VRB	5842	1328	73	7					7250
SUM	24982	13806	3865	552	178	27	15	1	43426

Tabell A.4.

Sandane lufthavn 1984-92

Vindkast ved observasjonstiden, FG [knop], fordelt på vindretning, DD.

VRB betyr variabel vindretning.

DD	FG								SUM	
	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64		65-69
010										
020										
030										
040										
050										
060	2									2
070	2									2
080	14	8								22
090	8	4								12
100	6									6
110	5									5
120	1									1
130	1									1
140										
150	1									1
160										
170										
180	1									1
190	1	1								2
200	9	2	1							12
210	30	17	11	9	1	1				69
220	101	66	23	14	5	3	1			213
230	75	53	21	7	4	2	1			163
240	29	15	9	1	3	3	2			62
250	20	5	3	5	5	1	1	1		41
260	7	3		2		1	1			14
270	11	10	2	1						24
280	29	17	3	1	1					51
290	70	42	9	5	1	2				129
300	56	22	9	2	3					92
310	20	7	4	1	1					33
320	9	5								14
330	1	1		1						3
340										
350	1									1
360										
VRB	23	3	1							27
SUM	533	281	96	49	24	13	6	1		1003