



# DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

TELEFON: (22) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

14/93 KLIMA

DATO

4.5.1993

TITTEL

**FØRDE LUFTHAVN.  
VIND OG SKYER.**

UTARBEIDET AV

**LARS ANDRESEN**

OPPDRAGSGIVER

**LUFTFARTSVERKET**

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Rapporten inneholder vind- og skyhøydestatistikk for Førde lufthavn (Bringeland).

Hyppigste vindretninger: 200-220°.

Hyppigste vindretning ved sterk vind: 180-250°.

Sidevindhastigheter over 30 knop forekommer stort sett kun som vindkast.

Forutsatt en skymengde på minst 5/8 ligger skyene lavere enn 1000 og 1200 ft over flyplassnivå i hhv. 8 og 11% av total tid. Det er da hovedsaklig vind fra vestlig sektor.

Hyppigste skybasis: 1100-2000 ft (330-600 m).

UNDERSKRIFT

*Lars Andresen*.....

Lars Andresen

SAKSBEHANDLER

.....*Bjørn Aune*.....

Bjørn Aune

FAGSJEF

## VIND OG SKYER PÅ FØRDE 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. Se vedlegg 1.

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

Førde lufthavn (Bringeland) ligger i Gaular kommune i Sogn og Fjordane, ca 8 km sørvest for tettstedet Førde.

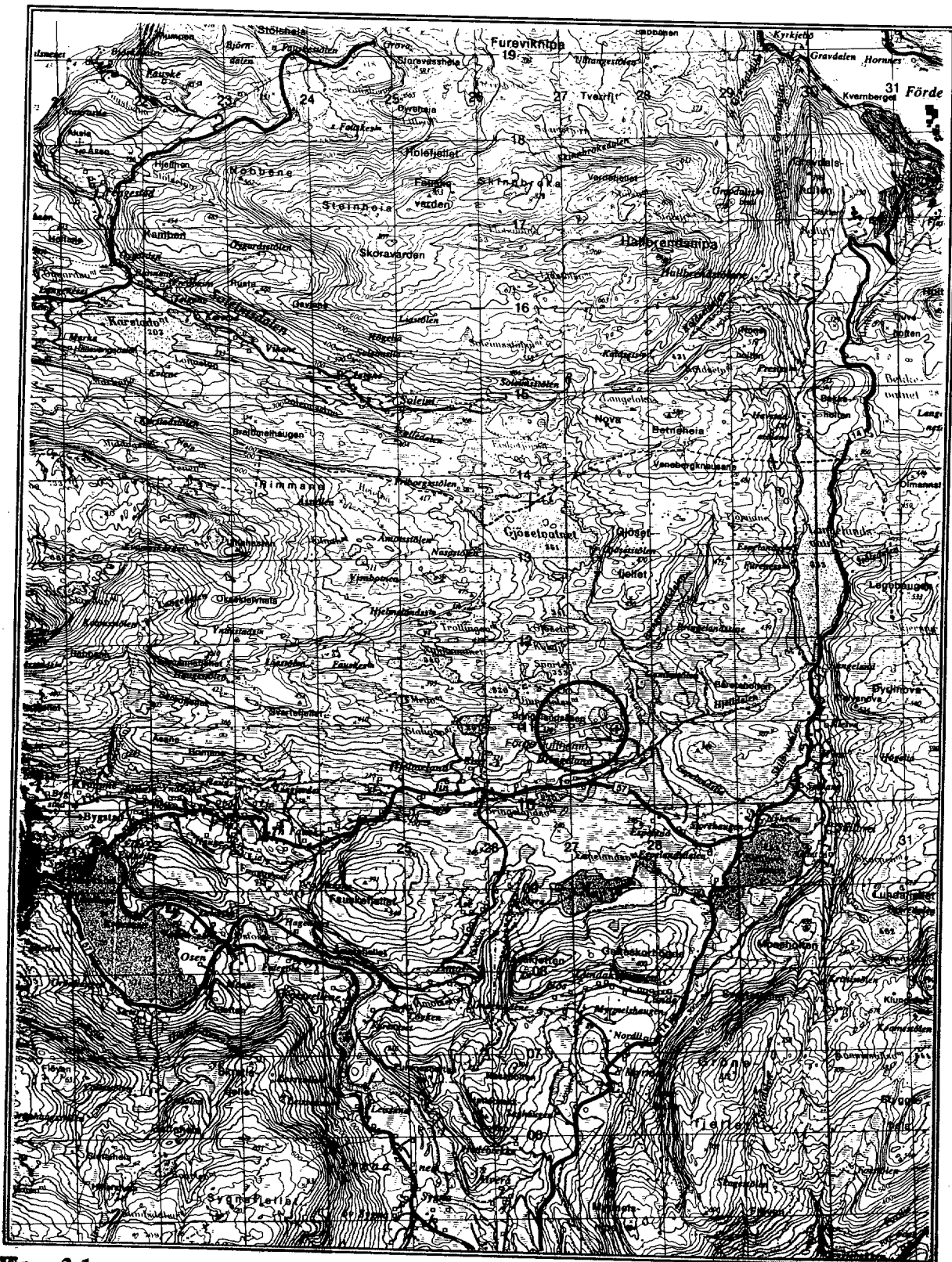
Flyplassen ligger på Bringelandsåsen, 319 m o.h., ca 50 km fra kysten. Den har en relativt skjermet beliggenhet på østsiden av fjellpartiet Slettheia-Bergsheia-Kvamshesten mellom Førdefjorden i nord og Dalsfjorden i sør. Også i nord, øst og sør er det skjermende fjell og åser. Kun i en smal sektor omkring vestsørvest er det relativt åpent mot Lågøyfjorden og Vilnesfjorden på kysten.

I nærområdet til flyplassen er det stigende terreng i sektor vestnordvest-nord, fallende terreng mot vestsørvest (retning Bygstad og Osen), sørøst (Skilbreivatnet), sør (Espelandsvatnet, Andetjern) og sørsørvest (retning Åmotselva, som renner ned i Gaula).

Flyplassområdet er avmerket på kartet Bygstad (1217 IV) med målestokk 1:50000 og ekvidistanse 20 m. Se figur 2.1 på neste side.

### 3. DATAGRUNNLAG

Førde lufthavn er en METAR-stasjon. Her foretas aeronautiske værobservasjoner for luftfartsformål. Luftfartsverkets personell foretar observasjoner av vindretning og hastighet, sikt, værtype, sky-mengde, skytype og skyhøyde i opptil 3 nivåer over flyplassen, lufttemperatur, duggpunkttemperatur 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. 95% av alle observasjoner har offisielt tidspunkt 10 minutter før hel time.



**Figur 2.1.**  
Forde lufthavns beliggenhet. 1 rute i rutenettet utgjør 1x1 km<sup>2</sup>.

Det foreligger METAR-observasjoner for tidsrommet 1987-92. Tabell 3.1 viser antall observasjoner per måned i dette tidsrom. Totalt antall observasjoner er 27384. Januar 1992, mai 1987, november 1988 og 1992, desember 1988, 1991 og 1992 mangler, forøvrig ligger antall observasjoner per måned på omkring 420, med et gjennomsnitt på 14 observasjoner per dag. Det betyr at sommerhalvåret (april-september) er noe overrepresentert i forhold til vinterhalvåret. Dette betyr imidlertid lite for resultatene, kun noen få tideler i skyhøydestatistikken. Det blir heller ingen vesentlige endringer i forhold til oppgitt vindrose (Appendiks A).

De fleste observasjonene er utført i tidsrommet 04-17 GMT, hvor samtlige timer har over 1500 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. 17. 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 Førde lufthavn i tidsrommet 1987-92, fordelt på årets måneder.  
Se forøvrig tabell A.1, Appendiks A.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
ÅR	4556	4131	5019	5058	4677	3743

**Tabell 3.2.**

*Antall METAR-observasjoner fra Førde lufthavn i tidsrommet 1987-92, fordelt på døgnet timer.  
Se forøvrig tabell A.2, Appendiks A.*

KL	00	01	02	03	04	05	06	07
ANT	-	1	1	786	1506	1789	1745	1682
KL	08	09	10	11	12	13	14	15
ANT	1682	1758	1952	1990	1948	1914	1787	1684
KL	16	17	18	19	20	21	22	23
ANT	1665	1661	1282	428	61	41	18	3

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 Førde ble det observert CAVOK ut november 1987 ved hhv. 10 km sikt og 5000 ft skyhøyde. Etter denne tid observerte man skyer i alle høyder. Fra mai 1990 er det meldt: no significant clouds (NSC) når skyhøyden er minst 8000 ft.

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.

For Førde (og Sogndal) benyttes også koden 9st/// (evt. også x åtte-deler i stedet for 9), som betyr at det ligger stratus utenfor flyplassområdet, med skybasis lavere enn flyplassnivå. Dette gjelder sektor øst-sør-vest. Når slike skyer driver inn over flyplassen blir mengden angitt i åtte-deler med tallfestet skybasis. Skyer (eller tåke) som angis med skyhøyde: ///, antas å ha et omfang på mindre enn 5/8 skymengde og er derfor ikke medregnet i skyhøydestatistikken. Av hensyn til en statistisk behandling ville det vært mer beskrivende å ha angitt disse skyene med antall åtte-deler av stratus i høyde 0 ft (personlig kommentar).

#### 4. VIND

41% av all vind på Bringeland ligger i sektor 180-270°. Hovedtyngden ligger på retningene 200-210-220°. Da blåser vinden mellom Fauskefjellet og Nasakletten. I sektor 280-360-170° (hyppighet 47%) er vinden nokså jevnt fordelt på alle retninger, med litt mindre hyppighet av vind fra øst og sørøst.

Vindstille og variabel vindretning bidrar med hhv. 3 og 9%, tilsammen 12%. Når vinden er variabel er den som oftest svak, under 10 knop (5 m/s).

**Hyppigste vindretning: 200-220°.**

Den sterkeste middelvinden, større enn 25 knop (13 m/s), ser ut til å blåse i sektoren 180-250°. De sterkeste vindkastene, over 45 knop (23 m/s), kommer i samme sektor. Det er kun 1 gang observert vindkast opp i 50 knop (26 m/s).

**Hyppigste vindretning ved sterk vind: 180-250°.**

Se forøvrig tabell A.3 og A.4.

Disse tabellene viser at:

- 1) 10-minutters middelvind over 30 knop forekommer nesten aldri.
- 2) Ca 0.4% av alle vindobservasjoner har en sidevindkomponent i vindkast på over 30 knop.

## 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  $\geq 5/8$ , inn til 5000 ft over Førde, 1987-92. Totalt antall observasjoner er her 27354.*

FØRDE 1987-92	FREKVENNS	AKKUMULERT FREKVENNS
0- 500 ft	2.6 %	2.6 %
600-1000 ft	5.5 %	8.1 %
(1100-1200 ft)	( 3.1 %)	(11.2 %)
1100-1500 ft	12.1 %	20.2 %
1600-2000 ft	12.5 %	32.7 %
2100-2500 ft	7.8 %	40.5 %
2600-3000 ft	4.9 %	45.4 %
3100-3500 ft	3.3 %	48.7 %
3600-4000 ft	4.5 %	53.2 %
4100-4500 ft	1.6 %	54.8 %
4600-5000 ft	2.4 %	57.2 %

Det er ser ut til at skyer med observert skyhøyde mellom 1000 og 1200 ft er godt tilpasset skyhøydekurven for Førde.

Forutsatt en skymengde på minst 5/8 ligger skyene lavere enn 1000 og 1200 ft over flyplassnivå i hhv. 8 og 11% av total tid.

At frekvensene av skyer under 1000 ft på Hellisøy fyr og Vigra er hhv. 9 og 8%, og under 2000 ft er hhv. 34 og 26%, bekrefter flyplassens skjermede beliggenhet. Uten skjermet beliggenhet ville man forventet en frekvens av skyer under 1000 ft på Førde på over 15%, pga. flyplassens høyde over havet.

**Hyppigste skybasis: 1100-2000 ft (330-600 m)**

## 6. VIND OG SKYHØYDE I KOMBINASJON

Førde lufthavn har en baneretning på 080-260° (073-253°). 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 Førde, 1987-92, for østlig og vestlig sektor, vindstille og variabel vindretning. Totalt antall observasjoner er her 27316.*

FØRDE 1987-92	ØSTLIG SEKTOR 360-170°		VESTLIG SEKTOR 180-350°	
	FREKVENNS [%]	AKKUMULER T FREKVENNS [%]	FREKVENNS [%]	AKKUMULER T FREKVENNS [%]
0-1000	0.8	0.8	6.6	6.6
(1100-1200)	(0.3)	(1.1)	(2.6)	(9.2)
1100-2000	2.6	3.4	20.0	26.6
2100-3000	2.4	5.8	9.0	35.6
3100-4000	2.6	8.4	3.9	39.5
4100-5000	2.1	10.5	1.4	40.9
	VINDSTILLE DD=0		VARIABEL VINDRETNING VRB	
	FREKVENNS [%]	AKKUMULER T FREKVENNS [%]	FREKVENNS [%]	AKKUMULER T FREKVENNS [%]
0-1000	0.3	0.3	0.4	0.4
(1100-1200)	(0.1)	(0.4)	(0.1)	(0.5)
1100-2000	0.6	0.9	1.4	1.8
2100-3000	0.4	1.3	0.9	2.7
3100-4000	0.3	1.6	0.9	3.6
4100-5000	0.2	1.8	0.5	4.1

Opptellingen viser at det er overveiende vind fra vestlig sektor når skybasis ligger under 1000 ft (300 m), dvs. i underkant av 7% av tiden fra vest og 1% fra øst. I tillegg kommer tilsammen 0.7% med vindstille og variabel vindretning. Summen av alle fire frekvenser utgjør 8%, som er identisk med resultatet i tabell 5.1.

Frekvensen av skyer med skyhøyde hhv. 1000 og 1200 ft med vind fra øst er hhv. 0.8 og 1.1%.



## APPENDIKS A. METAR-STATISTIKK FOR FØRDE LUFTHAVN

Tabell A.1.

Førde lufthavn 1987-92.

Antall observasjoner per år fordelt på årets måneder.

MND	ÅR						SUM
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	
1	421	414	434	433	430		2132
2	392	395	395	408	390	427	2407
3	429	427	395	440	396	451	2538
4	389	391	404	391	430	422	2427
5		396	414	425	414	435	2084
6	408	423	427	411	430	434	2533
7	437	421	431	430	453	452	2624
8	424	433	440	440	449	443	2629
9	412	414	417	414	422	438	2517
10	435	417	436	437	446	441	2612
11	407		432	422	417		1678
12	402		394	407			1203
SUM	4556	4131	5019	5058	4677	3943	27384

Tabell A.2.

Førde lufthavn 1987-1992.

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

TIME	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	SUM
00													
01							1						1
02						1							1
03			12	111	115	143	135	153	117				786
04	81	107	130	160	114	160	159	166	165	142	75	47	1506
05	145	164	164	159	132	158	173	172	162	166	111	83	1789
06	146	157	174	148	121	154	160	160	159	171	113	82	1745
07	129	150	158	149	127	158	157	161	156	160	103	74	1682
08	130	147	160	151	126	154	160	162	154	160	104	74	1682
09	130	149	156	163	136	165	181	175	160	161	103	79	1758
10	146	164	170	181	149	193	197	198	187	168	115	84	1952
11	165	182	193	174	140	174	181	179	178	204	127	93	1990
12	150	168	181	172	160	183	185	186	178	183	117	85	1948
13	155	171	182	168	146	171	179	175	175	188	121	83	1914
14	152	163	175	151	135	158	167	165	155	175	111	80	1787
15	130	155	156	149	132	154	162	158	151	161	103	73	1684
16	134	147	156	148	130	152	161	158	152	161	99	67	1665
17	133	147	157	141	125	153	162	159	152	158	103	71	1661
18	126	139	139	87	82	90	96	100	98	150	103	72	1282
19	68	79	62	9	5	6	5	2	11	86	54	41	428
20	6	9	8	3	3	4	2		2	9	9	6	61
21	4	8	4	3	2	1	1		5	5	4	4	41
22	2	1	1		3	1				4	3	3	18
23					1							2	3
SUM	2132	2407	2538	2427	2084	2533	2624	2629	2517	2612	1678	1203	27384

Tabell A.3.

Førde lufthavn 1987-92

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	863								863
010	216	252	101	14					583
020	203	175	63	6					447
030	292	186	34	1					513
040	284	255	36						575
050	294	279	50						623
060	283	319	41	3					646
070	197	251	54	5	1				508
080	166	178	48	10	1				403
090	151	150	73	8					382
100	90	127	74	25	3	2			321
110	66	90	61	22	2				241
120	95	150	97	22	2				366
130	77	189	82	8	1				357
140	92	177	82	6	2				359
150	109	195	66	14	4	2			390
160	136	160	90	22	3				411
170	187	189	112	27	4				519
180	274	268	205	37	7		1		792
190	262	377	260	74	9				982
200	387	615	355	82	19	1	1		1460
210	400	651	292	74	19	1			1437
220	437	584	227	50	20	3			1321
230	414	491	146	43	18	3			1113
240	457	528	100	29	6	2			1122
250	309	446	84	27	2	7			875
260	339	580	220	16	5				1160
270	289	502	227	28	1	1			1048
280	258	254	81	23	4				620
290	243	135	50	20	3				451
300	345	158	76	22	5	3			609
310	202	136	79	9	3				429
320	261	184	93	13					551
330	253	266	94	13					626
340	184	364	163	11					722
350	211	305	112	9	1				638
360	184	255	85	10	1				535
VRB	2048	305	10						2363
SUM	11558	10726	4123	783	144	25	2		27361

Tabell A.4.

Førde lufthavn 1987-92

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	
010	11	1	1				13
020	3		1				4
030							
040							
050							
060	1						1
070	1						1
080	4	1					5
090	7						7
100	16	2	4	2			24
110	13	8		1			22
120	15	3	1				19
130	13	2	2				17
140	8	2	2				12
150	13	8	2	2			25
160	15	13	1	1			30
170	25	9	2	2			38
180	29	8	3			1	41
190	55	13	6	1			75
200	61	30	17	4			112
210	64	37	8	6			115
220	30	20	9	6	1		66
230	29	23	5	3	1		61
240	28	1	3	4			36
250	17	9	2	5	5		38
260	17	4	3	1			25
270	19	8		1	1		29
280	11	5	2				18
290	16	5					21
300	13	9	4	1	1		28
310	11	6	1				18
320	15	3					18
330	7	1					8
340	4						4
350	4	2					6
360	2	1	1				4
VRB	1						1
SUM	578	234	80	40	9	1	942



# LUFTFARTSVERKET

## HOVEDADMINISTRASJONEN

Det Norske Meteorologiske institutt  
Postboks 43 Blindern  
0313 Oslo.

### METEOROLOGISK INSTITUTT

Saksnr.: 3293 Dok.nr.: .....

Saksb. Fusm A 314/1

Innk.: 172-92 Eksp.: 4A

*A.H. → B runde  
2/12-92.*

Vår saksbehandler  
Kons. C.O. Paulsen/ab

Vår dato  
- **1 DES. 1992**  
Deres dato

Vår referanse (bes oppgitt ved svar)  
92/008108  
Deres referanse

### REGULARITETSBEREGNINGER FØRDE LUFTHAMN

Luftfartsverket vurderer ny innflygningsprosedyre til Førde lufthamn basert på Localizer/DME fra øst.

Den nåværende prosedyre for innflyging til bane 26 er basert på bruk av radiofyrt, og værminima er:

CAT A og CAT B: 2200 FT QNH, 1160 FT QFE  
Maks sidevindskomponent er 30 KT.

Ved installering av LLZ/DME er minima beregnet til 2020 FT QNH, 970 FT QFE.

Ved innflygning fra vest er sirklingsminima:

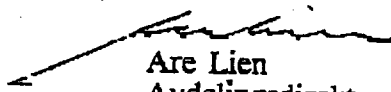
CAT A: 1000 FT QFE  
CAT B: 1920 FT QFE

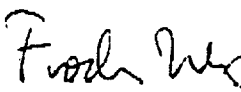
Widcrøes Twin Otter og Dash -7 er begge i CAT A. I forbindelse med anskaffelse av ny flytype kommer denne til å bli i CAT B.

Luftfartsverket ber med dette Meteorologisk institutt om å beregne den værmessige regularitetsforbedring som eventuelt vil bli resultatet ved å redusere minima for landing på bane 26 fra 1160 FT QFE til 970 FT QFE.

Luftfartsverket er pålagt å utarbeide en framdriftsplan for prosjektet innen 5.12.1992. Vi ber derfor Meteorologisk institutt om å prioritere dette arbeidet.

Med hilsen

  
Are Lien  
Avdelingsdirektør

  
Frode Mo