



**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED LANGFJELLTIND
NÆR BARDUFOSS DEN 14. NOVEMBER 1989 MED CESSNA
C 551 CITATION, LN-AAE**

AVGITT NOVEMBER 1990

Havarikommisjonen for sivil luftfart har utarbeidet denne rapporten i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil eller mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og tilrå eventuelle forebyggende tiltak. Det er ikke kommisjonens oppgave å avgjøre eller fordele skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid bør unngås.

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
MELDING OM HAVARIET	2
SAMMENDRAG	3
1 FAKTISKE OPPLYSNINGER	3
1.1 Hendelsesforløpet	3
1.2 Personskader	7
1.3 Skade på luftfartøyet	7
1.4 Andre skader	7
1.5 Besetningen	7
1.6 Luftfartøyet	10
1.7 Været	11
1.8 Navigasjonshjelpemidler	13
1.9 Radiosamband	17
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	17
1.11 Flygeregistrator	17
1.12 Havaristedet og flyvraket	17
1.13 Medisinske forhold	18
1.14 Brann	19
1.15 Overlevelsesmuligheter	19
1.16 Spesielle undersøkelser	19
1.17 Andre opplysninger	22
2 ANALYSE	24
2.1 Innflygingen	24
2.2 Innflygingskart til Bardufoss	29
2.3 Luftfartøyet	30
2.4 Været	30
2.5 Flygebesetningen	30

2.6	Passasjer i flyet	31
2.7	Utdanning/trening	31
2.8	Operativ ledelse/miljø	32
3	KONKLUSJON	32
3.1	Undersøkelseresultater	32
3.2	Havariets årsak	33
4	TILRÅDNINGER	33
5	BILAG	34

**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED LANGFJELLTIND
NÆR BARDUFOSS DEN 14. NOVEMBER 1989 MED CESSNA
C 551 CITATION, LN-AAE**

Typebetegnelse: Cessna C 551 Citation

Registrering: LN-AAE
(Kallesignal AXP=Scanvip 05)

Eier: Air Express A/S
Oksenøyv. 14
1324 LYSAKER

Bruker: Samme

Besetning: 3 (2 flygere - 1 sykepleier)

Passasjerer: 1

Havaristed: Langfjelltind ca 19 NM øst-
sydøst av Bardufoss - Troms,
685320N 192040E

Havaritidspunkt: 14. november 1989 ca kl 2302
lokal tid.

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (= UTC + 1 time), hvis ikke annet er angitt. Tid angitt av Forsvarets radar avviker noe fra tidregistreringen i Lufttrafikkjennestenen på grunn av manuell tidsetting.

MELDING OM HAVARIET

Havarikommisjonen for sivil luftfart (HSL) ble ved midnatt telefonisk varslet om at flyet var savnet. Havaristedet ble lokalisert først 16. november, og havarikommisjonen reiste til Bardufoss samme kveld med ankomst Bardufoss natt til 17. november kl 0200. Havarikommisjonen ble fløyet ut til havaristedet med helikopter fra Forsvaret den 17. november og kom til havaristedet ca kl 1100.

På dette tidspunkt var søksfasen fortsatt i gang under ledelse av Troms politikammer og med bistand fra Forsvaret og fjellklatrere med lavinehunder fra Tromsø. Havarikommissjonen begrenset derfor sin virksomhet til å kartlegge havaristedet fra utkanten av havariområdet, undersøkte derfor havaristedet og vrakdeler først den følgende dag.

De omkomne ble funnet og transportert til Tromsø i løpet av dagen den 17. november.

Havarikommisjonen etablerte sitt operasjonssenter på Bardufoss flystasjon i operasjonsgruppens lokaler og fikk ytterligere assistanse av flystasjonen. Værforholdene i området var dårlige med snø og sterk vind. Dette medførte at det ikke var mulig å foreta en fullstendig innsamling av deler fra flyet. Halepartiet med motorer, cockpitseksjon med instrumenter og deler av en vinge ble transportert til Kjeller 5. desember 1989. Videre detaljundersøkelser på havaristedet måtte utsettes til etter snøsmelting sommeren 1990.

Havariområdet ble avmerket som forbudt område. En person ble av lensmannen i Målselv engasjert som oppsynsmann inn-til berging av resterende vrakdeler og endelig åstedsundersøkelse kunne foretas.

Havarikommisjonen har under sitt arbeid fått bistand fra Flymedisinsk institutt, Forsvaret ved Forsvarskommando Nord-Norge og Bardufoss flystasjon, og fra politiet ved Troms politikammer og lensmannen i Målselv. Teknisk bistand ble innhentet fra Luftforsvarets Forsyningskommando, Kriminalpolitisenralen og Veritec. Motorene ble undersøkt ved Volvo Flygmotor A/B.

SAMMENDRAG

Under instrumentinnflyging den 14. november 1989 til bane 29 på Bardufoss med Cessna C 551, LN-AAE, kolliderte flyet mot Langfjelltind 19 NM øst-sydøst for flyplassen. Det er fastslått at flygingen ikke ble gjennomført i samsvar med fastlagt prosedyre ved at første del av utflygingen fra Målselv radiofyr ble foretatt ca 1250 FT lavere enn korrekt høyde, på galt trekk, og at hastigheten var ca 100 KT for høy. Flyet var utenfor fastlagt område for normal innflygingsprosedyre. Kommisjonen kan ikke angi noen sikker grunn til at flyet ikke fulgte normal innflygingsprosedyre. Alle de 4 ombordværende omkom.

Havariets årsak var at flyet under instrumentinnflyging etter passering av Målselv radiofyr, ikke fulgte ILS-innflygingsprosedyren til bane 29 og derved kolliderte med Langfjelltind.

1

FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1

Hendelsesforløpet

1.1.1

Den 14. november 1989 ble Air Express' Tromsøbase anmodet om å foreta en ambulansflyging fra Bardufoss til Tromsø. Oppdraget var tidligere forsøkt gjennomført med helikopter, men måtte oppgis p.g.a. for dårlige flygeforhold for heli-

kopter på strekningen Bardufoss - Tromsø.

1.1.2 Det aktuelle oppdrag ble planlagt gjennomført med LN-AAE, en Cessna C 551, Citation. Flyet ble tidligere samme dag benyttet i et annet oppdrag fra Leknes i Lofoten til Bodø, med retur Tromsø ca kl 1430. Turen forløp normalt, og det var ingen bemerkninger vedrørende flyets status.

1.1.3 Besetningen ble varslet om kvelden den 14. november og møtte direkte på Air Express' base ved Tromsø lufthavn, Langnes, ca kl 2200. Noe tidligere samme kveld var besetningen tildelt et ambulanseoppdrag til Svalbard, med planlagt avgang tidlig neste morgen.

Besetningen bestod av fartøysjef, flystyrmann og sykepleier. I tillegg var en student fra Tromsø med som passasjer.

1.1.4 LN-AAE, med kallesignal Scanvip (AXP) 05, tok av fra Tromsø lufthavn, Langnes, kl 2248 etter å ha fått klarering Tromsø - Bardufoss i flygenivå (FL) 80. Kort etter avgang ble Scanvip 05 bedt om å ta radiokontakt med Bardufoss på frekvens 118,8 MHz.

1.1.5 Ca 2 minutter etter avgang Tromsø ble LN-AAE kl 2250 registrert på radar med kurs for Bardufoss. Kl 2250:30 fremgår det at flyet var stabilisert på en hastighet av ca 265 KT i nærheten av Kobbevåg. Flyets trekk er plottet inn på bilag 1.

1.1.6 Kl 2252 ble det opprettet radiokontakt med Bardufoss kontrolltårn. LN-AAE rapporterte FL 80, og mottok informasjon om bane og innflygingsmetode i bruk (ILS til bane 29), at det ikke var ventet forsinkelse (for innflygingen) samt at høydemålerinnstillingen var 1013 HPA under gjennomgangsnivået, som var 75.

1.1.7 Kl 2253 fant følgende radiokorrespondanse sted mellom

Bardufoss kontrolltårn og AXP 05 (LN-AAE):

AXP 05: "Du har fremdeles brukbare forhold der nede?"

DU TWR: "Ja, nå er det så godt som det er lenge siden det har vært, vi har ... nå er det nesten sagt, visual, men det er det nå ikke, Vi er broken overhead og vi har over 10 km alle veier."

AXP 05: "Flott."

1.1.8 Kl 2254 ba Scanvip 05 om klarering til å gå ned til 6000 FT. Kontrolltårnet bekreftet at LN-AAE kunne gå ned til 6000 FT på høydemålerinnstilling 1013 HPA, ga innflygingsklarering, med instruks om å rapportere etablert (underforstått på ILS på vei inn mot flyplassen). Fra LN-AAE ble det så bekreftet at de ville rapportere tilbake når de var etablert.

Ca kl 2254:30 i posisjon ca 22 NM nord av MLV begynte flyet å øke bakkehastigheten fra ca 265 KT til 280 KT, hvorefter hastigheten igjen ble redusert til ca. 255 KT.

1.1.9 Kl 2255 kalte kontrolltårnet Scanvip 05 og informerte om at rullebanen var ryddet for snø og sandstrødd over et tynt lag tørr snø. Bremseseffekten ble angitt til friksjonskoeffisient 37/36/41 som tilsvarer middels til god. Scanvip 05 takket for informasjonen. Dette var den siste kontakt mellom kontrolltårnet og LN-AAE.

1.1.10 Ca kl 2257:50 i en posisjon ca 8 NM nord for Målselv radiofyr, ble det registrert en markert hastighetsøkning fra ca 265 KT til ca 285 KT over en distanse på ca 5 NM. Denne hastigheten ble beholdt frem mot radiofyret.

1.1.11 Kl 2259:30 passerte LN-AAE Målselv radiofyr (MLV) på trekk ca 174°. LN-AAE fortsatte på dette trekket i ca 30 sekund-

er før det ble registrert at flyet svingte til venstre og fulgte et gjennomsnittstrekk på ca 125°. Flyet kom da ca 2 NM (4 km) for langt mot syd i forhold til fastlagt prosedyremønster (trekk) på 122° fra Målselv radiofyr.

- 1.1.12 Til tross for at radaren på denne del av flygingen tidvis låste seg på retursignaler fra fjellene, kunne det i tiden fra kl 2300:00 til kl 2301:40 registreres at LN-AAE fulgte et trekk på ca 125°. Ved passering av Målselv NDB var flyets bakkefart registrert til 285 KT. Under den videre flyging fra MLV avtok hastigheten gradvis til ca 265 KT.
- 1.1.13 Omlag kl 2301:40 kolliderte LN-AAE med en forholdsvis flat fjellrygg rett syd av toppen på Langfjelltind (4935 FT). Flyet ble da fløyet tilnærmet horisontalt, i en svak venstreving gjennom ca 110°. Ved anslaget mot fjellryggen gikk flyet i oppløsning, og de fleste vrakrestene ble spredt nedover fjellsiden på sydøstsiden av Langfjelltind.
- 1.1.14 Flygelederen i Bardufoss kontrolltårn observerte på TV-monitoren at LN-AAE passerte over MLV og tilsynelatende startet sin prosedyresving. Da det i det angjeldende tidsrom var liten arbeidsbelastning, fulgte flygelederen LN-AAE på sin TV-monitor. Da LN-AAE forsvant fra monitoren, ble han mistenksom fordi flyene normalt er synlige når de holder korrekt høyde i prosedyresvingen. Kort tid etter kalte han på AXP 05 og spurte om de var etablert på ILS 29. Han forsøkte gjenntatte ganger å få kontakt med LN-AAE, men uten resultat. SAS 358 i rute Evenes - Tromsø ble av flygelederen rutet via Målselv og bedt om å kalle på AXP 05, men forgjeves.
- 1.1.15 Kl 2308 ble det slått alarm. Berørte instanser ble omgående informert og en redningsaksjon igangsatt med Forsvarets helikoptere fra Bardufoss. På grunn av vanskelige værforhold med lavt skydekke, snø og dårlig sikt natten til og hele 15. november, ble havaristedet først lokalisert den

16. november. Alle ombordværende var omkommet og ble den 17. november transportert til Regionsykehuset i Tromsø.

1.2 Personskader

SKADER	BESETNING	PASSASJERER	ANDRE
OMKOMMET	3	1	-
SKADET	-	-	-
INGEN	-	-	-

1.3 Skade på luftfartøyet

Luftfartøyet ble totalskadet.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Besetningen

1.5.1 Fartøysjefen

1.5.1.1 Fartøysjefen (mann 49 år) innehadde trafikkflygersertifikat klasse 1 (D-sertifikat) gjeldende for bl.a. Cessna C 551 og C 550. Sertifikatet var utstedt 29. mars 1984 og sist fornyet 7. juni 1989 med gyldighet til 30. desember 1989. Den siste legeundersøkelse ble foretatt 31. mai 1989 med gyldighet frem til 30. desember 1989. C-550/551 var innført i sertifikatet 11. januar 1988.

1.5.1.2 Fartøysjefen fikk sin grunnleggende flygerutdannelse i Varangerfly 1969. Han var ansatt i A/S Norving fra 1970 til 1987, hvor han bl.a. fløy ca 5000 timer turboprop på henholdsvis Cessna C 441 og Fairchild Swearingen SA 227.

Fra oktober 1987 var han ansatt i Air Express A/S som kaptein på Cessna C 551 Citation.

- 1.5.1.3 Hans totale flytid var 8920 timer, hvorav 7920 timer som fartøysjef. Total loggført instrumenttid var 4000 timer. Flytid på aktuell type 460 timer. Fartøysjefens flygetidsstatus før avgang Tromsø den 14. november 1989:

FLYGETID	TOTAL	DENNE TYPE
SISTE 24 TIMER	0:50	0:50
SISTE 3 DAGER	4:55	4:55
SISTE 30 DAGER	43:00	43:00
SISTE 90 DAGER	64:00	64:00

Fartøysjefen hadde før flygingen ulykkesdagen hatt tjenestefri i 16 timer.

- 1.5.1.4 Kommisjonen har hatt samtaler med selskapets ledelse og fartøysjefens kolleger for å danne seg et bilde av hans kvalifikasjoner og holdninger. Sammen med eldste, ansvarlige flyger ved Air Express' Tromsøbase, var han en av støttepillarene her. Han var vurdert som en stødig flyger som holdt seg til reglementet. Han var godt likt og en samlende faktor i miljøet. Det fremkom også at han på tross av sine kvalifikasjoner, bl.a. som PFT-instruktør, var kjent for at han selv likte å "fly fort".

1.5.2 Styrmannen

- 1.5.2.1 Styrmannen (mann 35 år) innehadde trafikkflygersertifikat kl 2 (C-sertifikat) gjeldende for bl.a. flytypen Cessna 551 copilot only. Sertifikatet var utstedt 4. februar 1987, og fornyet 7. februar 1989 med gyldighet til 5. februar 1990. Den siste legeundersøkelsen var foretatt 25. januar 1989,

med gyldighet frem til 5. februar 1990. C-550/551 var innført i sertifikatet 16. mai 1988.

- 1.5.2.2 Styrmannen startet sin grunnleggende flygerutdannelse i 1976 i Tromsø flyklubb og gjennomgikk trafikkflygerutdannelsen i USA i 1977. Han ble ansatt som flyger i A/S Norving i august 1978 og tjenestegjorde i dette selskap frem til november 1987. På denne tid hadde han en total flytid på 3710 timer, hvorav 260 timer som fartøysjef på flermotors fly. Ved ansettelsen i Air Express i 1987 fikk han stilling som kaptein på Beechcraft 100 med base i Alta.
- 1.5.2.3 Den 27. januar 1988 under tjeneste som fartøysjef på en BE 100 var han på Hammerfest flyplass utsatt for et uhell på rullebanen under avgang. Dette førte til at han i april 1988 ble overført til Tromsøbasen for opplæring som styrmann på Cessna 551. Etter overføringskurs og typeutsjekk i mai 1988 ble han satt inn i regulær tjeneste som styrmann på Cessna 551.
- 1.5.2.4 Hans totale flytid ved siste sertifikatfornyelse var 4067 timer, hvorav 567 timer som fartøysjef. Loggført instrumenttid var 1614 timer. Flytid på aktuell flytype var 405 timer.

Styrmannens flygetidsstatus før avgang Tromsø den 14. november 1989:

FLYGETID	TOTAL	DENNE TYPE
SISTE 24 TIMER	2:05	2:05
SISTE 3 DAGER	2:05	2:05
SISTE 30 DAGER	13:45	13:45
SISTE 90 DAGER	34:00	34:00

Flystyrmannen hadde før flygingen ulykkesdagen hatt tjenestefri i 16 timer.

1.5.2.5 Kommissjonen har hatt samtaler med selskapets ledelse og styrmannens kolleger for å danne seg et bilde av hans kvalifikasjoner og holdninger. Ifølge disse kom det frem at han hadde et vidt interessefelt utenom flygingen, noe som kunne virke belastende på tjenesten. Man nevnte også hans noe vanskelige stilling ved å være overført til Tromsøbasen som styrmann etter å ha vært kaptein og fløyet som fartøysjef fra Alta tidligere. Han ble tatt vare på av sjefsflygeren ved Tromsøbasen, og utførte på grunn av utsekk det meste av sin flytjeneste sammen med ham. Styrmannen hadde ikke fløyet sammen med angjeldende kaptein siden i januar måned, bortsett fra oppdraget dagen før.

1.5.3 Øvrige besetning og passasjer

Den øvrige besetning besto av en anestesisykepleier (kvinne 30 år). Hun var ansatt som sykepleier i Norsk Luftambulansse. I henhold til en samarbeidsavtale mellom Regionsykehuset i Tromsø, Norsk Luftambulansse og Air Express A/S var hun medisinsk ansvarlig for flyambulanssetjenesten i Tromsø.

I tillegg var en student (mann 23 år) med på oppdraget som passasjer. Han tilhørte et miljø med interessefelt innenfor speiding, Røde Kors Hjelpekorps og ambulansse/rednings-tjeneste. Etter utsagn fikk han være med på turen for å sette seg inn i hvordan ambulansseflyging blir utført.

1.6 Luftfartøyet

1.6.1 Luftfartøyet var et to-motors jetfly av type Cessna 551 Citation. Det ble bygget i 1980 av Cessna Aircraft Corporation, Wichita, Kansas, USA. Flyet var spesialutstyrt for ambulansseflyging med båremontering og medisinsk utstyr. Flyets fabrikkasjonsnr var 551-0245, unit nr 224.

1.6.2 Flyet ble innkjøpt av Air Express A/S og innført i norsk luftfartsregister 18. desember 1987 med registreringsbokstavene LN-AAE. Nasjonalitets-, registrerings- og luftdyktighetsbevis var nr 2326. Luftdyktighetsbeviset var fornyet 30. november 1988 med gyldighet til 31. desember 1989.

1.6.3 Luftfartøyet hadde før ulykkesturen en total gangtid på 3417:50 timer/3389 cycles. Siden siste inspeksjon, fase 1-4, var gangtiden 221:50 timer/419 cycles. Dokumentene viser at vedlikeholdet har vært utført i henhold til gjeldende bestemmelser.

1.6.4 Luftfartøyet maksimale tillatte avgangsvekt var 5 670 kg/ 12 500 lbs. Vekten ved avgang fra Tromsø var berégnert til 11 425 lbs, inkludert ca 2 500 lbs drivstoff. Vektberégning var korrekt utført og tyngdepunktets plassering var innenfor tillatte begrensninger. "Zero fuel" berégning var korrekt foretatt.

1.7 Været

1.7.1 Følgende generelle områdevarsel, IGA (International General Aviation) prognose, forelå for Nordlands nordre del, Troms kyst- og fjorddistrikter, dalstrøk nær Bardufoss:

141500 - 142400 UTC

Vind fra bakken til

2000 FT høyde:

Variabel 10 KT, senere gradvis
NV 15 - 25 KT.

Vind i FL (Flight

Level) 70:

270/15 KT

Vær:

Pent, senere gradvis snøbyger.

Sikt:

Over 10 KM, i nedbør 0,5 - 3 KM.

Skyer:

2-5/8 stratocumulus/altocumulus 3 - 8000 FT. Gradvis 3-6/8

cumulus/stratocumulus i 2 - 3000
FT. I snøbyger 500 - 1000 FT
vertikal sikt.

Frysenivå: Bakken - 500 FT.
Ising: Senere i perioden lett/moderat
Turbulens: Lett.

1.7.2 TAF (Terminal Aerodrome Forecast, flygeværvarsel) for
Bardufoss i perioden 142100 - 150600 UTC:

Vind variabel 10 KT, sikt mer enn 10 km, skyer 1/8 ST i 500
FT, 5/8 CU i 2500 FT, temporært i perioden 2100 - 0600:
Sikt 500 m i kraftige snøbyger med en vertikalsikt på 500
FT. 20% mulighet i perioden 2100 - 0600: Vind 340° 15-25
KT i lette snøbyger.

1.7.3 METAR (Aviation Routine Weather Report), værobservasjon for
Bardufoss kl 2040 UTC:

Vind 200/5 KT, sikt 1500 m, sterke snøbyger med vertikal-
sikt 1200 FT, temperatur -4°C, duggpunkt -5°C, QNH 1012
HPA.

Kl 2140 UTC:

Vind 300/16-23 KT, sikt 3 km i lette snøbyger, skyer 6/8
cumulus i 2500 FT, temperatur -0°C, duggpunkt -2°C, QNH
1013 HPA.

Kl 2240 UTC:

Vind 290/10 KT, sikt over 10 km, snøbyger passert siste
time, skyer 2/8 cumulus i 2500 FT, 5/8 cumulus i 3000 FT,
temperatur -0°C, duggpunkt -5°C, QNH 1014 HPA.

1.7.4 Fartøysjefen innhentet kl 2156 opplysninger om aktuelt vær
over telefon med Bardufoss kontrolltårn . Videre mottok

flygebesetningen nye værinformasjoner underveis mot Bardufoss.

1.8 Navigasjonshjelpemidler

1.8.1 Bakkeinstallasjoner

- 1.8.1.1 Bakkeinstallerte hjelpemidler for instrumentinnflyging til Bardufoss bane 29, som var bane i bruk under de rådende værforhold, består av ILS (Instrument Landing System), Målselv radiofyrtårn (NDB, Non-Directional Beacon), en "outer marker", og en "middle marker". Det finnes også et militært TACAN-anlegg som for sivile fly med DME-mottaker kan angi avstand til flyplassen.

Vakthavende flygeleder fikk ikke feilmeldinger fra ILS-monitoren. Bl.a. foretok et SAS-fly en ILS-innflyging senere samme natt uten at uregelmessigheter ble rapportert. ILS-innflygingssystemet ble kontrollfløyet og funnet i orden den 29. november.

- 1.8.1.2 Bardufoss kontrolltårn og innflygingskontroll er også utstyrt med peiler. Fartøysjefer kan, hvis ønskelig, anmode om peiling. Dette ble ikke gjort i det aktuelle tilfellet. Innflygingskontrollen er også utstyrt med en TAR (primær og sekundær overvåkingsradar for terminalområdet). Denne var ikke i bruk i det aktuelle tidsrom.

- 1.8.1.3 Bardufoss tårn- og innflygingskontroll utøver flygekontrolltjeneste i Bardufoss terminalområde og kontrollsone. I tidsrommet 0800 - 1500 er innflygingskontrollen bemannet og kan yte radartjeneste. Utenfor dette tidsrom utøves både tårn- og innflygingskontrolltjenesten fra kontrolltårnet. I tårnet finnes en TV-monitor (populært kalt radarmonitor), som viser et videobilde fra enhetens TAR. Hovedhensikten med denne monitoren er å gi tårnet opplysninger som bekrefte luftfartøyers posisjoner på siste

del av innflygingen (innefor 10 NM) i forhold til ordinære posisjonsmeldinger. Denne TV-monitoren er ikke godkjent til bruk for radartjeneste. Når innflygingskontrollen ikke er bemannet, innstilles den radarfremviser som blir videooverført, inn på stor rekkevidde for å gi oversikt over Bardufoss terminalområde. Dette innebærer at luftfartøyers informasjon fra transponderen blir uleselig på grunn av TV-skjermens oppløsning.

1.8.2 Utstyr installert i flyet.

1.8.2.1 Følgende navigasjonsutstyr var installert ombord:

- 2 stk. VHF Navigasjonsmottaker VOR/LOC,
- 2 stk VHF Navigasjonsmottaker GS,
- 2 stk VHF Navigasjonsmottaker MARKER,
- 1 stk Avstandsmålerutstyr DME,
- 1 stk Radiopeiler, ADF,
- 1 stk Radiohøydemåler, RADIO ALT,
- 2 stk VHF Kommunikasjonsradioer,

1.8.2.2 I tillegg var følgende utstyr montert:

- 1 stk Værradar,
- 2 stk Transpondere med mode A og C,
- 1 stk Nødpeilersender ELT,

1.8.3 Innflygingskart og -prosedyre

1.8.3.1 Luftfartsverket utgir offisielle innflygingskart i AIP Norge. Kartet for ILS-innflyging til bane 29 Bardufoss er vedlagt i bilag 2. SAS har utarbeidet en egen håndbok, "Route Manual", basert på AIP og andre informasjonskilder. Air Express benytter denne håndboken for flyginger innen Skandinavia, i rapporten referert til som selskapets kart, (Bilag 3 og 4). Forøvrig benytter Air Express Jeppesen manual.

- 1.8.3.2 Selskapets innflygingskart til bane 29 på Bardufoss er datert 18. november 1988. Kartet angir minstehøyder for strekningen TRO VOR - MLV NDB og for de forskjellige sektorer rundt Bardufoss, henholdsvis 6000 FT og 6700 FT i den aktuelle sektor, 090 - 180. For innflyging over Målselv radiofyr (MLV) - er minstehøyden i prosedyresvingen fastsatt til 6000 FT inntil flyet er etablert på ILS "localizer" og glidebane. Etablert på ILS skal radiofyret passeres i 5000 FT høyde. Dette er minste tillatte høyder, basert på høydemåleravlesning i en "ICAO standard atmosfære" og må korrigeres for avvik fra denne. Minimumshøydene gir en terrengklarering på minst 1000 FT over største høyde innenfor aktuelt område, avrundet opp til nærmeste 100 FT. (Gjelder høyder opp til 6000 FT.) På innflygingskartet er det også en advarsel om ikke å gå under 6600 FT, når man er i større avstand enn 20 NM fra Bardufoss DME. Innflygingsmønsteret er basert på en maksimal indikert hastighet på 160 KT med en utflygingstid fra radiofyret på 2 minutter før svingen tilbake til ILS senterlinje mot flyplassen. (Bilag 3).
- 1.8.3.3 Innflygingskartet inneholder alle relevante opplysninger vedrørende innflyging til bane 29. Det avviker imidlertid noe i utforming fra AIP Norge ved at prosedyresvingen på profildelen er avtegnet med 2 parallelle streker, forbundet med en "løkke", som visuelt gir inntrykk av å markere to ulike høyder, men som i realiteten er ment å vise samme høyde. 6000 FT er angitt utfor løkken i prosedyresvingen. Kartet avviker fra tegnforklaringen (i LEGENDS 3.3.1) ved at profildelen p.g.a. de store høyder er sammentrengt der informasjonene finnes, øverst på kartets profildel. 6-tallet i 6000 ut for løkken i prosedyresvingen går nesten i ett med løkken. På AIP-kartet er prosedyresvingen avtegnet med 1 tykk strek for å markere at den samme høyde, 6000 FT minstehøyde, skal holdes under hele prosedyresvingen, både "out- og inbound". (Bilag nr 2, 3 og 4).

1.8.3.4 Minimumshøyder angitt på innflygingskartene gjelder i vindstille i en "ICAO standard atmosfære", og skal korrigeres for mulige avvik. Ifølge Air Express' Flight Operations Manual er korreksjonene + 500 FT pr 10 KT vind over 30 KT, og + 4% pr 10°C under standard temperatur (15°C), og skal legges til kartenes minimahøyder for å få korrekt høyde over terrenget. Korreksjonene kan også finnes ved hjelp av regneskiver konstruert for luftfarten, eller ved tabeller utarbeidet av det enkelte selskap. Air Express hadde ovelatt dette til den enkelte besetning.

1.8.3.5 Minimumshøydene for innflyging til Bardufoss 14.november 1989 med vind mindre enn 30 KT og temperatur på bakken 0°C = standard -15°C, d.v.s. korreksjon + 6%, blir som følger:

	Min.	Avlest.
TRO VOR - MLV NDB og prosedyresving	6000 + 6% =	6360 FT
MLV inbound	5000 + 6% =	5300 FT
Outer marker	2680 + 6% =	2840 FT
ILS minimum	780 + 6% =	826 FT (830)

Flyets høydemåler ble funnet med indikert høydemåleravlesning fastklemt på 5020 FT. Tar en hensyn til temperaturkorreksjonen i 5000 FT, ca 300 FT, sammenfaller dette med terrenghøyden på havaristedet, 4750 FT. (5020 - 300 = 4720).

1.8.4 Radar

1.8.4.1 En militær radarstasjon i området registrerte LN-AAEs bevegelser. Man har data om flyets trekk og bakkehastighet samt tidspunkt for passeringer, mens høydeinformasjon mangler. Denne radarstasjonen har intet kontrollansvar for sivile fly, men kan på anmodning yte assistanse til sivile luftfartøyer når dette er forenelig med den militære

tjenesteordning. En anmodning om slik assistanse skal normalt skje gjennom vedkommende enhet av lufttrafikk-tjenesten. Ref. pkt. 1.17.1.

1.9 Radiosamband

1.9.1 Radiosambandet mellom luftfartøyet og aktuelle lufttrafikk-tjenesteenheter virket normalt. Så vidt det kan bedømmes ifølge lydbåndet i kontrolltårnet, betjente styrmannen radioen.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Ikke relevant.

1.11 Flygeregistrator

Ikke påbudt og ikke montert.

1.12 Havaristedet og flyvraket

1.12.1 Havaristedet

1.12.1.1 Havaristedet er Langfjelltind ca 19 NM øst-sydøst av Bardufoss flyplass. Flyet traff fjellryggen syd for toppen av Langfjelltind i en høyde av ca 4750 FT, målt ved hjelp av helikopter som landet på havaristedet. Fjellryggen består av store steiner, fjellblokker og grus. Ryggen er ca 250 m bred i øst-vest retning og skråner mot syd fra fjelltoppen (4935 FT = 1504 m). På ryggens østside er det et stup som går over i en bratt grusskråning.

1.12.1.2 Toppen av fjellet var dekket av et snølag. Der flyet traff terrenget var det et horisontalt kutt i snøen etter venstre vinge. Ca 11 m fra kuttets begynnelse lå flere, tildels store steiner, som var snudd eller forflyttet. Ca 17 m fra første anslag var det en stor, avlang flekk med sotfarget

snø. Spredte vrakdeler lå i tilnærmet vifteform i ca 210 m lengde og ca 150 m bredde. Gjennomsnittlig retning på havaristedet var 110°M.

1.12.2 Flyvraket

1.12.2.1 Ved anslaget mot fjellryggen gikk luftfartøyet i oppløsning. De fleste vrakrestene ble kastet over fjellryggen og spredt nedover østhellingen av Langfjelltind. Før anslaget fløy luftfartøyet tilnærmet horisontalt i en slak venstresving gjennom kurs ca 110°. Luftfartøyet har truffet fjellryggen med venstre vinge, før hele flykroppen traff bakken.

1.12.2.2 Halepartiet med de 2 motorene ble revet av og slynget ca 600 m fra anslaget ned til den flatere del av terrenget under fjellsiden. Haleparti og motorer var ikke skadet av brann. Ved anslag mot bakken ble drivstoffet antent. Det oppsto brann i noen av vinge- og flydelene som ble slengt nedover fjellsiden og i deler som lå igjen på anslagsstedet.

1.12.2.3 Deler av cockpit med instrumentpanel ble revet løs fra resten av vraket uten at brann oppsto i denne delen.

1.12.2.4 Luftfartøyet ble ved anslaget knust og delene spredt ut over et stort område. Et kraftig snøfall kom før alle vrakdelene var lokalisert. I første omgang ble haleseksjonen med motorene, cockpitdelen med instrumenter, throttlekvadranten og høyre vinge, innsamlet og bragt til HSL's tekniske base på Kjeller. Øvrige vrakdeler ble liggende over vinteren og undersøkt etter at snøen var smeltet.

1.13 Medisinske forhold

Det er ingen merknader vedrørende besetningens helsetilstand. Det er ikke funnet spor av alkohol eller droger i

kroppsvæskene hos noen av besetningsmedlemmene. Det er intet å bemerke til deres hvileperiode før flyging.

1.14 Brann

Den tidligere nevnte sotflekken er typisk for antent drivstoff, som har sprutet utover. Steinene som ble funnet i kuttet i snøen, indikerte at oppbrekkingen av venstre vinge var kraftig, slik at gnister og avrivning av elektriske ledninger var mulige tennkilder. Som tidligere nevnt, lå det flere brente komponenter og vrakdeler fra flyet ved anslagstedet. Dessuten lå det brente vinge- og skrogdeler nede i fjellsiden. Med tanke på at brann i flyet før havariet kunne ha distraherert besetningen, ble det foretatt en spesiell undersøkelse av den sotfargede snøen, (pkt. 1.16.4).

1.15 Overlevelsesmuligheter

Det var ingen muligheter for å overleve dette havariet.

1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 Motorene har vært undersøkt av Volvo Flygmotor, Trollhättan. Det ble ikke funnet feil ved noen av motorens komponenter, som gearboks, oljepumpe, hydraulikkpumpe og tenningsystemer. Det ble ikke funnet tegn til innvendige skader på drev, lagre, akser, turbin- eller kompressorblader som kan ha forårsaket driftsforstyrrelser i motoren. Det hadde oppstått svake tegn til gnissing, slitemerker mellom roterende komponenter på motorens N1 og N2 akser. Dette, sammen med bøyningmønstrer av FAN-bladene, kan tyde på en begrenset rotasjonshastighet av N1 og en høyere rotasjon av N2 ved anslaget. Undersøkelsen har ikke avdekket noen skade på motorene forut for havariet.

1.16.2 Undersøkelse av instrumenter

1.16.2.1 Førerkabinen ble ved havariet fullstendig knust. Deler av instrumentpanelet med en del instrumenter og varsellamper ble funnet forholdsvis intakt. Enkelte av instrumentene er undersøkt ved Luftforsvarets Forsyningskommando.

Undersøkelsene viste følgende:

Høydemåler: Digitaltrommel viste 5020 FT. Nålen var borte. Lufttrykkinnstilling viste 1013/29,92.

Stigefartsmåler: Nålen var løs og ga ingen sikker indikasjon. UV-beslysning viste svak skygge ved 100 FT "descend" og en mulig skygge ved 5500 FT "climb". Undersøkelsen ga ingen sikre indikasjoner.

Kursindikator RD 44 (Radio Deviation Indicator):
Kursen viste 100°. VOR/LOC nål innstilt på 288°.

Kursindikator HSI (Horisontal Situation Indicator):
Kursen viste 090°
Gul nål viste 290°
Rød nål viste 290°
"Heading bug" viste 350°.

"Angle of Attack" indikator:
Nålen viste 0,5. UV-bebelysning av skala ga ingen indikasjoner.

Utvendig lufttemp. (OAT): Nålen indikerte -12°C.

1.16.2.3 Radiokontrollpanel:

COM I	innstilt på	121,65 MHz	(Shell Tromsø)
Pre-select	" "	118,82 "	(Bardufoss TWR)
COM II	" "	123,75 "	(Langnes APP)
NAV I	" "	108,70 "	(ILS Loc. 29)

NAV II " " 108,70 " (ILS loc. 29)

Selskapet har orientert kommisjonen om standard bruk av COM- og NAV-settene. Preselect kan velges til COM I eller COM II.

1.16.3 Undersøkelse av kontrollamper i cockpit

1.16.3.1 Veritec har foretatt undersøkelse av kontrollamper som bl.a. omfatter "flight director"- og "autopilot"systemene. Rapporten konkluderer med at samtlige brudd på glødetrådene i lampene hadde skjedd i kald tilstand. Herav sluttet at de ikke har vært tent i havariøyeblikket.

1.16.4 Undersøkelser av snøen på havaristedet

1.16.4.1 Kriminalpolitiets laboratorieavdeling har foretatt analyser av snøprøver. Det ble samlet inn 2 prøver av snø fra området der sotflekken begynte, og 2 prøver ca 100 m lenger fremme i flyretningen, en i toppskiktet og en dypere ned i snøen.

1.16.4.2 Prøven fra toppskiktet på det første innsamlingssted viste spor av brann, med sotpartikler og kantforkullede gulgrønne/hvite malingflak med sotavsetninger på overflaten. Prøven tatt dypere ned i snøen viste i tillegg også en partikkel av aluminiumslegering som hadde vært varme-påvirket. Prøven fra toppskiktet ca 100 m lengre fremme viste spor av brann med partikler av plast med sotavsetninger og forkullet materiale inneholdende glassfiberarmering. Bunnprøven her viste elektrisk isolasjonsmateriale som var delvis varmeskadet og med sotavsetninger på overflaten.

1.16.4.3 Laboratoriet mener at varmeskadene og sotavsetningene skriver seg fra sekundære brannpåvirkninger.

1.16.4.4 Etter vurdering av spor i terrenget og skader på vrakdeler, kan følgende fastslås:

- flyet var i en slak venstresving med liten eller ingen gjennomsynkning - tilnærmet horisontal flyging,
- begge flyets motorer har gått normalt, d.v.s. med lavt turtall,
- registrerte skader på strukturelle deler kan kun tilskrives selve havarieret,
- det er ikke funnet noe som indikerer tekniske problemer ved flyet.

1.17 Andre opplysninger

1.17.1 Militær kontroll- og varslingsradar

1.17.1.1 Fra en av Forsvarets kontroll- og varslingsradarer i Troms blir radarsignaler overført til Bodø kontrollsentral, som anvender denne radaren som en RSR (en-route overvåkingsradar). Bodø kontrollsentral er bemannet med radarflygeledere på døgnbasis.

1.17.1.2 Fra ovennevnte radarsensor har Forsvaret foretatt en analyse av de registrerte radarsignaler fra LN-AAE. Denne analyse er stilt til disposisjon for havarikommisjonen og har gitt opplysninger om LN-AAEs flyrute fra kort etter avgang Tromsø til det havarerte i fjellet ved Langfjell-tind. Kopi av plottene finnes i bilag 1 og 2.

1.17.2 Personer i kabinen

1.17.2.1 LN-AAE var utstyrt som ambulansefly. I kabinen var det montert 3 seter og 1 bære. Ett sete var plassert i fartsretningen bak i flyet ved utstyrsskapet og bærens hodeende. Dette setet ble normalt brukt av sykepleieren på alle turer, uansett om det var pasient ombord, eller ikke.

To seter var montert foran på hver side i kabinen med ryggstøt mot fartsretningen, mot skilleveggen til cockpit og foran båren i styrbord side.

- 1.17.2.2 Det var normalt at sykepleieren benyttet setet som var montert bak i flyet, nær hodeenden av båren. Funn av setene viser at setestroppene i setet bak i flyet var festet om seteputen og strammet. Dette indikerer at setet ikke ble benyttet på turen. Dette samsvarer også med redningsmannskapenes utsagn om at sykepleieren ble funnet fastspent til styrbord sete (det med ryggen mot cockpit). Passasjeren ble funnet i nærheten av det andre setet. Dette indikerer at passasjeren ikke var fastspent i kollisjonsøyeblikket. Han hadde derfor mulighet for å sitte slik i setet at han kunne samtale med flygerne i cockpit.
- 1.17.3 Utdanning, trening og ledelse
 - 1.17.3.1 Kommisjonen har gjennomgått det utdannings- og trenings-system som er lagt opp. Dette gjelder både operativ og teknisk drift av flyvirksomheten. Flyoperativ utdanning på flytypen Cessna 550/551 Citation ble gjennomført i Norge og USA. Teknisk kurs og simulatortrening ble gitt ved American Airlines Flight Academy, Fort Worth i USA. Flygetrening og utsjekk ble gitt i Norge. Periodisk flygetrening, PFT, ble gjennomført ved tjenestebasene i Norge.
 - 1.17.3.2 Air Express' administrative og operative ledelse er lagt til Fornebu. Tromsøbasen ledes av en basesjef i Tromsø. Ifølge utsagn fra Air Express ble det operative personellet ved Tromsøbasen ansatt direkte fra et annet flyselskap ved etablering av basen der i 1987.
 - 1.17.3.3 Ifølge loggboken for LN-AAE er det i løpet av de siste 10 måneder registrert bare en landing på Bardufoss med dette flyet, og da med en annen besetning. Air Express A/S i

Tromsø var oppsatt med ett fly av typen Cessna 550/551. Dette viser at ingen av de to flygerne hadde hatt regelmessig erfaring med innflyging og landing med Cessna 550/551 på Bardufoss forut for havariet. Fartøysjefens flygetidsbok har ikke vært tilgjengelig. Flygernes flygetidsstatus føres av selskapet, og er oppgitt derfra.

2 ANALYSE

2.1 Innflygingen

- 2.1.1 På grunnlag av registrerte data fra den militære radarstasjonen kan en danne seg et bilde av hvordan innflygingen til Bardufoss ble foretatt. Radaren har imidlertid kun registrert luftfartøyets bevegelser i horisontalplanet. Det foreligger ikke registrerte opplysninger om luftfartøyets høyder eller bevegelser i vertikalplanet. Radaren har registrert luftfartøyets bevegelser med angivelse av posisjon, bakkehastighet og trekk, relatert til tid.
- 2.1.2 Kl. 2250, omlag 2 minutter etter avgang fra Tromsø, registrerte radaren LN-AAE med kurs for Bardufoss. Kl 2252 opprettet flygebesetningen samband med Bardufoss kontrolltårn, og rapporterte å være i FL 80.
- 2.1.3 Kl 2254 ba besetningen om nedstigningsklarering til 6000 FT, hvilket Bardufoss kontrolltårn umiddelbart godkjente. På radaren ble det like etter, i en posisjon ca 22 NM nord for Målselv radiofyr, registrert at flyets bakkehastighet begynte å øke fra ca 265 KT til ca 280 KT, hvorefter hastigheten igjen avtok til ca 255 KT. Disse registreringene kan tyde på at flyet under denne fasen gikk ned fra FL 80, uten vesentlig endring av motorsetting, og flatet ut i en ny høyde, sannsynligvis 6000 FT. Det ble ikke bedt om 6400 FT, som under de rådende værforhold ville vært laveste tillatte indikerte nminstehøyde ved avrunding til nærmeste 100 FT.

2.1.4 Ca kl 2257:30, i en posisjon ca 8 NM nord for Målselv radiofyr, ble det påny registrert en hastighetsøkning fra ca 265 KT til ca 285 KT over en distanse på ca 5 NM. Denne hastigheten ble beholdt fram til radiofyret. Det er ikke mulig å fastslå om denne hastighetsforandringen betyr at flyet under denne fasen gikk ytterligere ned til 5000 FT indikert høyde, som var høyden da det havarerte, men indikasjonene kan tyde på det. Kommisjonen kan ikke se noen grunn til å øke hastigheten så nær Målselv NDB, der innflygingsprosedyren skulle begynne med en vesentlig lavere hastighet. Ifølge prosedyren for aktuell innflyging til bane 29 på Bardufoss, skulle flyet ha beholdt minimumhøyden, 6000 FT (6360 FT indikert høyde) inntil det var etablert på localizer inn mot bane 29, og til posisjonen hvor det ville avskjære ILS-glidebanen. Først da skulle flyet forlatt minimumhøyden, 6000 FT. Flyet havarerte på vei ut fra Målselv NDB, i omlag 5000 FT indikert høyde. På bakgrunn av observasjoner på havaristedet og skader på flyvraket, mener kommisjonen at flyet fløy tilnærmet horisontalt og hadde påbegynt en slak venstresving da det kolliderte med fjellet.

2.1.5 Radarplottet viser at LN-AAE passerte Målselv radiofyr ca kl 2259:30. Ifølge innflygingsprosedyren skulle flygingen vært lagt opp slik at man derfra hadde fløyet ut på magnetisk trekk 122° og gjennomført den påfølgende del av flygingen med indikert hastighet som ikke overskred 160 KT, og i tillegg beholdt minimumhøyden 6000 FT som nevnt ovenfor. I stedet fortsatte flyet rett fram på opprinnelig trekk på 174°, med hastighet ca 280 KT. Ca 30 sekunder senere registrerte radaren en venstresving til et trekk på ca 120°. Bakkehastigheten på 280 KT ble beholdt ennå en tid, for deretter gradvis å bli redusert til ca 265 KT da havariet inntraff. Som et resultat av at kursen ikke ble lagt om, og at hastigheten ikke ble redusert ved passering av radiofyret, samt at flytid (2 min) ut fra Målselv NDB ikke ble

korrigert for å kompensere for høy hastighet og medvind, kom flyet utenfor det forutsatte området for angjeldende innflyging og inn i et område med høyere terreng. Det nærmet seg et område hvor det på innflygingskartet er en advarsel om ikke å gå lavere ned enn 6600 FT (utenfor 20 NM DME Bardufoss).

- 2.1.6 Radarsignalene fra Forsvarets radarstasjon varierte i kvalitet etter at flyet svingte "outbound" til ca 120° og fram til havaristedet. Dette kan skyldes at flyets hadde liten høyde over terrenget. Flygelederens observasjoner styrker denne antagelsen, fordi han ikke observerte LN-AAE i hele prosedyresvingen, noe som er vanlig for fly som holder foreskrevet høyde.
- 2.1.7 Det er grunn til å anta at flyet allerede var i ca 5000 FT indikert høyde da svingen mot 120° ble iverksatt ca 2 NM syd for Målselv NDB. Som nevnt ovenfor (pkt.2.1.4) er det forhold som kan tyde på at flyet gikk ned til 5000 FT før det passerte radiofyret. Kommisjonen kan imidlertid ikke med sikkerhet fastslå hvor nedstigningen til under sikker høyde ble foretatt. Hastighetsøkningen som ble påbegynt 8 NM nord for Målselv radiofyr, kan indikere en nedgang fra 6000 til 5000 FT, uten reduksjon av motorinnstillingen. Om dette i så fall var en villet handling, eller et resultat av distraksjon er umulig å fastslå.
- 2.1.8 Da værforholdene i området rundt Bardufoss sannsynligvis var svært varierende, kan muligheten for at besetningen ønsket en visuell innflyging, av tidsmessige eller andre årsaker, ikke utelukkes. Besetningen kan derfor ha gått så langt ned som de anså mulig, for å se om forholdene lå til rette for dette. 5000 FT er en minimumhøyde, og en kontrollhøyde for glidebanen ved passering av MLV "inbound". En gal tolking av denne høyden over MLV, for "å se på været" kan ikke utelukkes. At denne høyden så er beholdt gjennom prosedyresvingen kan skyldes feillesing av

kartets profildel, hvor 6-tallet i 6000 ut for løkken i prosedyresvingen under dårlige lysforhold kan tydes galt, d.v.s. som et 5-tall. En feiltolking av kartet kan også skyldes distraksjon.

- 2.1.9 Terrenghøyden på kollisjonsstedet er ca 4750 FT. Dette er 1250 FT lavere enn den fastsatte minimumshøyde for denne del av innflygingsprosedyren. Flyets indikerte høyde på havaritidspunktet viste 5020 FT. Tar en hensyn til temperaturkorreksjonen i 5000 FT, ca. 300 FT, sammenfaller den indikerte høyde ved havariet, 5020 FT, godt med terrenghøyden, 4750 FT. ($5020 - 300 = 4720$). Flygerne kan ikke ha korrigert høydemåleren for temperaturavviket og har fløyet ca 300 FT lavere enn sannsynligvis tilsiktet.
- 2.1.10 Det kan ikke med sikkerhet fastslås om luftfartøyet under denne fasen ble fløyet ved hjelp av autopilot, eller for hånd. Undersøkelser av kontrollamper tydet imidlertid på at autopilot ikke var i bruk i kollisjonsøyeblikket. Ifølge opplysninger fra flyselskapet er det utførende flyger som ut fra foreliggende situasjon, vil velge om det skal benyttes autopilot eller manuell flyging. Hvis det f.eks. skulle foretas en visuell innflyging, ville det ifølge selskapet, for mange være naturlig å fly manuelt. Uansett værforholdene er det ikke uvanlig å fly uten bruk av autopilot i høyder under 10 000 FT. Ved flyging med autopilot innkoplet og ny høyde valgt på "Altitude Preselect System", vil den automatiske utflating i valgt høyde kunne kanselleres, hvis man uforvarende kommer borti armeringsknappen eller av vanvare påvirker "pitch control" når flyet nærmer seg valgt høyde og er i "Capture mode".
- 2.1.11 Hvis luftfartøyet ble fløyet uten bruk av autopilot og med så stor hastighet som her, vil et høydetap på 1000 FT under nedstigningen forholdsvis hurtig kunne oppstå. Selv små "pitch inputs nose down" vil ved høye hastigheter lett kunne føre til vesentlig høydetap i løpet av kort tid. En

samlet vurdering tilsier etter kommisjonens mening, at innflygingen sannsynligvis ble utført manuelt.

2.1.12 Av ovenstående kan følgende sammenfattes:

- Flyets hastighetsforandringer på strekningen mellom Tromsø og Målselv radiofyr indikerer at LN-AAE har foretatt en eller to gjennomsynkninger ved å bytte høyde med hastighet og derved fått en for stor hastighet og for lav høyde inn mot radiofyret og under innflygingsprosedyren. Det kan videre indikere at flyet var gått ned til 5000 FT før passering av Målselv radiofyr.
- Flygingen fortsatte ca 30 sek på trekk 174° etter passering av Målselv radiofyr, før det ble foretatt en kurskorrigering til et tilnærmet utflygingstrekk på 122°. Dette førte til at luftfartøyet etter kurskorrigeringen fløy parallelt med korrekt utflygingstrekk og befant seg ca 2 NM til høyre for (syd av) dette.
- Flygingen foregikk med en hastighet på mer enn 100 KT over det som er fastlagt i prosedyren. Med en normal utflygingstid på 2 min, uten korreksjon for vind og hastighet, tilbakela luftfartøyet en distanse som var ca 3 NM lenger enn riktig distanse i.h.t. prosedyren.
- Disse avvikene brakte luftfartøyet til området Langfjelltind, hvor det traff fjellet syd for selve toppen.

2.1.13 Kommisjonen kan ikke gi noen entydig forklaring på hvorfor flyet befant seg i en indikert høyde på ca 5000 FT, når minstehøyden for denne del av innflygingsprosedyren er 6000 FT.

2.2 Innflygingskart til Bardufoss

2.2.1 På selskapets ILS-innflygingskart til bane 29, datert 18. november 1988, er prosedyresvingen på profildelen avtegnet med to parallelle ovenfor hverandre liggende streker, forbundet som en løkke (ut- og inn fra MLV NDB). På AIP's Instrument Approach Chart er den samme prosedyresving avtegnet med en tykk strek. På begge kartene er minstehøyden angitt til 6000 FT. Det forhold at det på selskapets innflygingskart er tegnet to parallelle streker for samme høyde, som visuelt gir inntrykk av å markere to forskjellige flygehøyder, kan muligens visuelt feiltolkes som at det skulle være tillatt med gjennomsynkning i prosedyresvingen inn mot ILS localizer. Kartet i AIP'en har angitt høyden for "out- og inbound" med en tykk strek for å markere at man skal fly samme høyde (6000 FT) gjennom hele prosedyresvingen inn mot ILS localizer. I det foreliggende tilfelle er det klare indikasjoner på at besetningen allerede under flyging ut fra radiofyret ("outbound") har vært i, eller gått ned i ca 5000 FT indikert høyde. Dersom besetningen har misforstått kartet på dette punkt, kan de ha gått ned til 5000 FT for å "se på været". En slik tolkning gir imidlertid ikke kartet grunnlag for. Derimot kan en slik visuell tolkning gjøres gjeldende med hensyn til svingen "inbound" mot radiofyret, idet angivelsen av henholdsvis 5000 og 6000 FT står rett ut for de 2 strekene, og derved kan gi grunnlag for mistolkning av prosedyren.

2.2.2 Videre har kartet på profildelen en sammentrengt form ved at minimumhøyden i prosedyresvingen, 6000 FT, er plassert tett inntil profillinjen. 6-tallet kan under dårlige lysforhold (cockpit/natt) muligens forveksles med et 5-tall. Kartet er ikke tegnet i henhold til tegnforklaringen i "LEGENDS". Der står høydeangivelsen godt synlig ut for løkken i prosedyresvingen. (Bilag 3 og 4).

- 2.2.3 Kommissjonen har ikke tilstrekkelig grunnlag for å hevde at besetningen i dette tilfellet har mistolket innflygingskartet. En finner imidlertid at selskapets innflygingskart har en uheldig utforming.
- 2.3 Luftfartøyet
- 2.3.1 Luftfartøyet var forskriftsmessig utstyrt og vedlikeholdt. Etter undersøkelser av vrakdeler fra fly og utstyr samt av motorene, har en ikke funnet noen indikasjoner på tekniske svakheter eller feil.
- 2.4 Været
- 2.4.1 Værforholdene ved Bardufoss var fullt akseptable for den planlagte flyging og var ikke til hinder for å gjennomføre en normal instrumentinnflyging og landing.
- 2.5 Flygebesetningen
- 2.5.1 Besetningen innehadde gyldige sertifikater, hadde gjennomgått foreskrevne utdannelse og trening og anses kvalifisert for angjeldende flyging.
- 2.5.3 På bakgrunn av foreliggende dokumentasjon og uttalelser, er det ikke grunnlag for å trekke besetningens faglige kvalifikasjoner i tvil. Til tross for dette er det klarlagt at besetningen ikke gjennomførte innflygingen til Bardufoss slik det forutsettes i flyselskapets håndbok og i de fastlagte innflygingsprosedyrer.
- 2.5.4 Av flyets loggpapirer fremgår at denne besetningen i løpet av de siste 10 måneder ikke hadde foretatt noen flyginger til Bardufoss med LN-AAE. Av dette kan en slutte at flygerne den siste tid før havariet ikke hadde regelmessig erfaring på Bardufoss og med bruk av selskapets innflygingskart for denne flyplassen.

2.5.5 Som tidligere anført hadde de 2 flygerne ikke fløyet sammen siden januar 1989, bortsett fra oppdraget tidligere samme dag. Det kan ikke sies noe sikkert om hvordan samarbeidet i cockpit fungerte. Men det kan synes som besetningen ikke tilstrevet å utføre flygingen i henhold til prosedyren ved at hverken riktig høyde, høydekorreksjon, hastighet eller trekk ble fulgt opp. Den gjensidige kontroll og overvåking av flygingen har sviktet.

2.6 Passasjer i flyet

Som omtalt i pkt 1.17.2 var det en passasjer med på flyturen. Det er klarlagt at både sykepleieren og passasjereren satt i passasjeretene like bak cockpit, og at denne plasseringen ga muligheter for samtale med flygerne under flygingen. Dette kan ha medført distraksjon. Denne mulighet sannsynliggjøres ved at passasjereren etter utsagn ble med på turen for å sette seg inn i hvordan ambulanseflyging ble utført.

2.7 Utdanning/trening

Kommisjonen har gjennomgått selskapets utdannings- og treningsopplegg. Dette gjelder både operativ og teknisk drift av flyvirksomheten. Fordi det ikke er noen indikasjoner på teknisk svikt, er utdanning og drift i denne henseende ikke gjennomgått i detalj.

Med hensyn til flyoperativ utdanning på flytypen Cessna 551 Citation har kommisjonen gått igjennom den foreliggende dokumentasjon, og har ingen merknader til denne. Simulertrening er foretatt i USA i forbindelse med utsjekk på flytypen. Videre har det vært gjennomført regelmessig PFT-trening ved Tromsø-basen. Kommisjonen finner at selskapets bestemmelsesverk og treningsopplegg er lagt opp på en tilfredsstillende måte.

2.8 Operativ ledelse/miljø

Kommisjonen har i samtaler med den operative ledelse i Air Express forsøkt å danne seg et inntrykk av det operative miljø i selskapet. En har merket seg at Air Express ved etablering av ambulansebasen i Tromsø i 1987 ansatte samtlige operativ personell fra et annet flyselskap med tilsvarende oppgaver. Dette innebærer at den generelle innstilling til flytjenesten som hersket ved dette selskapet, automatisk ble overført til Air Express, og at det derfor ville ta noe tid å påvirke/endre det operative miljø hos personellet ved Tromsø-basen til Air Express standard.

Kommisjonen har fått et generelt godt inntrykk av det flyoperative miljø i selskapet. Men utsagn fra Air Express' ledelse indikerer at det interne samarbeidsmiljøet ved Tromsø-basen ikke var så godt som ønskelig, og at man arbeidet med å forbedre dette.

Det er derfor mulig at det forelå en viss forskjell mellom Air Express sentrale ledelses intensjoner vedrørende holdningen til disiplin og operative retningslinjer/policy, og det operative miljø som i praksis hersket ved basen. De feil som er påvist ved utførelsen av det aktuelle oppdrag, synes å indikere at et slikt forhold eksisterte.

3 KONKLUSJON

3.1 Undersøkelserresultater

- a. Besetningen innehadde forskriftsmessige sertifikater for angjeldende flygetjeneste og hadde gjennomført periodisk flygetrening.
- b. Luftfartøyet var forskriftsmessig registrert, sertifisert, utstyrt og vedlikeholdt.

- c. Det er ikke funnet uregelmessigheter, skader eller svakheter som kan henføres til flyets tilstand før havariet.
- d. Flyet var i tilnærmet horisontal flygestilling, i en slak venstresving da det traff fjellet.
- e. Været på bestemmelsesstedet var bedre enn minimumskravene for instrumentinnflyging og landing.
- f. Siste radiokontakt med LN-AAE var 6 min og 40 sek før havariet.
- g. De store retardasjonskreftene ved anslaget mot fjellet gjorde at det ikke var mulig å overleve havariet.
- h. Besetningen avvek fra gjeldende instrumentinnflygingsprosedyre for flyging til Bardufoss både med hensyn til høydemålerkorreksjon, riktig høyde, hastighet og trekk.
- i. Luftfartøyet kolliderte med Langfjellttind i ca 4750 FT høyde - ca 1250 FT under fastsatt minimum for denne del av innflygingsprosedyren.

3.2 Havariets årsak

Havariets årsak var at flyet under instrumentinnflyging etter passering av Målselv radiofyr, ikke fulgte ILS-innflygingsprosedyren til bane 29 og derved kolliderte med Langfjellttind.

4 **TILRÅDNINGER**

- 4.1 Med bakgrunn i de undersøkelsesresultater som foreligger, vil kommisjonen tilråde følgende:

- a. Selskapet bør gjennomgå sine operative prosedyrer, treningsprogrammer og personelldisponering med tanke på forbedringer som kan høyne flysikkerhetsnivået. Det bør legges vekt på intern briefing innen flygebesetningene før de forskjellige faser av flygingen og korrekt bruk av opplysninger på kartmaterialet.
- b. Det bør vurderes om selskapets innflygingskart for ILS til bane 29 på Bardufoss kan forbedres for å unngå eventuell misforståelse vedrørende minstehøyden i prosedyresvingen inn mot Målselv NDB.

5

BILAG

- Nr 1: Trekk-plott Tromsø - Bardufoss
- Nr 2: AIP Norge ILS-kart 29 Bardufoss med flyets trekk
- Nr 3 SAS' innflygingskart ILS 29 til Bardufoss
- Nr 4: "Legends" til SAS innflygingskart
- Nr 5: Aktuelle forkortelser

HAVARIKOMMISJONEN FOR SIVIL LUFTFART (HSL)

Fornebu, den 29. november 1990

1800 E

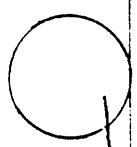
1900 E

2000 E

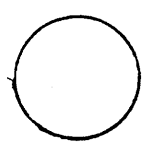
6930 N

6915 N

6900 N



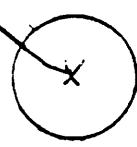
TROMSØ



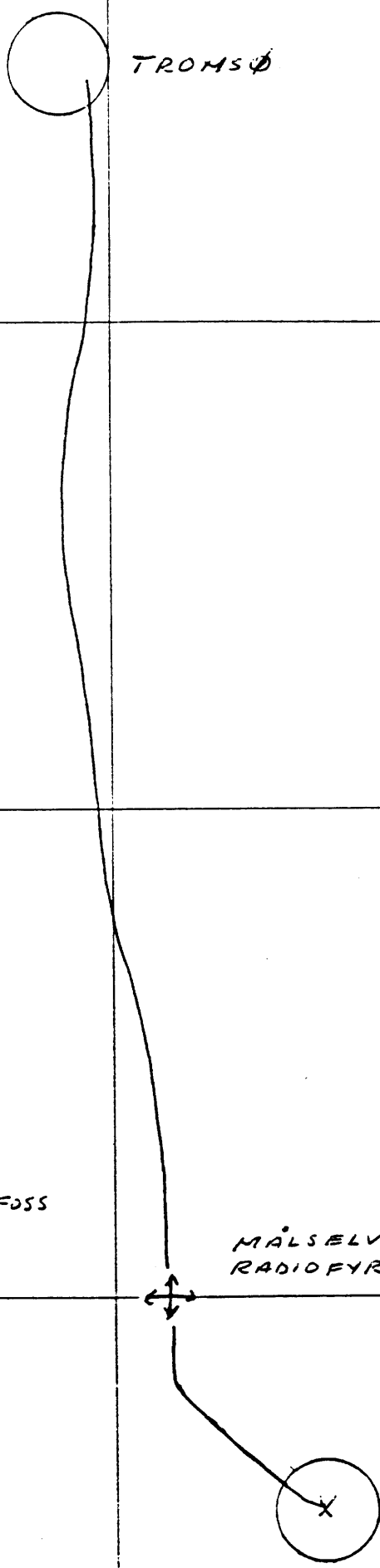
BARDUFOS



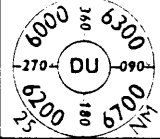
MÅLSELV
RADIOFYR



HAVARISTEB
LANDFJELLTIND



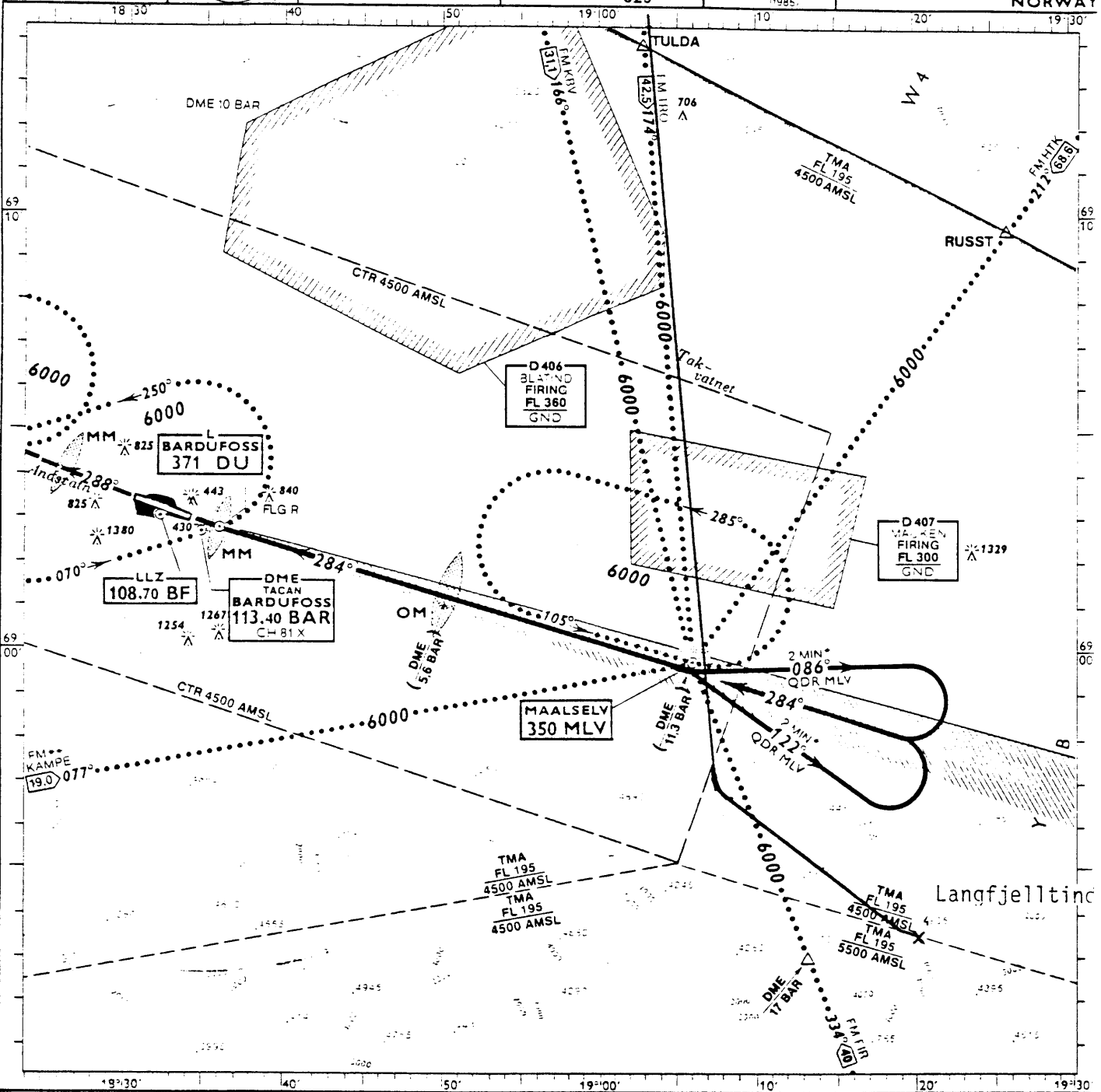
INSTRUMENT APPROACH CHART-ICAO
SCALE 1:250 000



ELEV AND ALT IN FEET
TRANS ALT 6000
AD ELEV 260

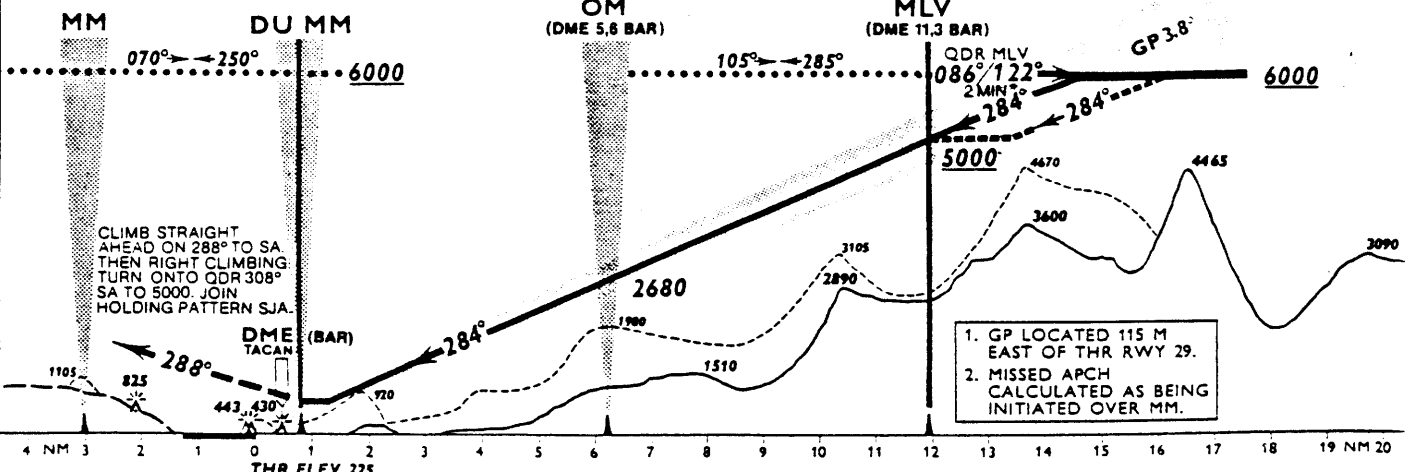
118.00 122.00 118.50 126.50 123.30
125.35 122.10 123.30
OCL ILS NO GP 520 AAL 620
VAR 3° E 1985

BILAG 2 LS-29
BARDUFLOSS
NORWAY



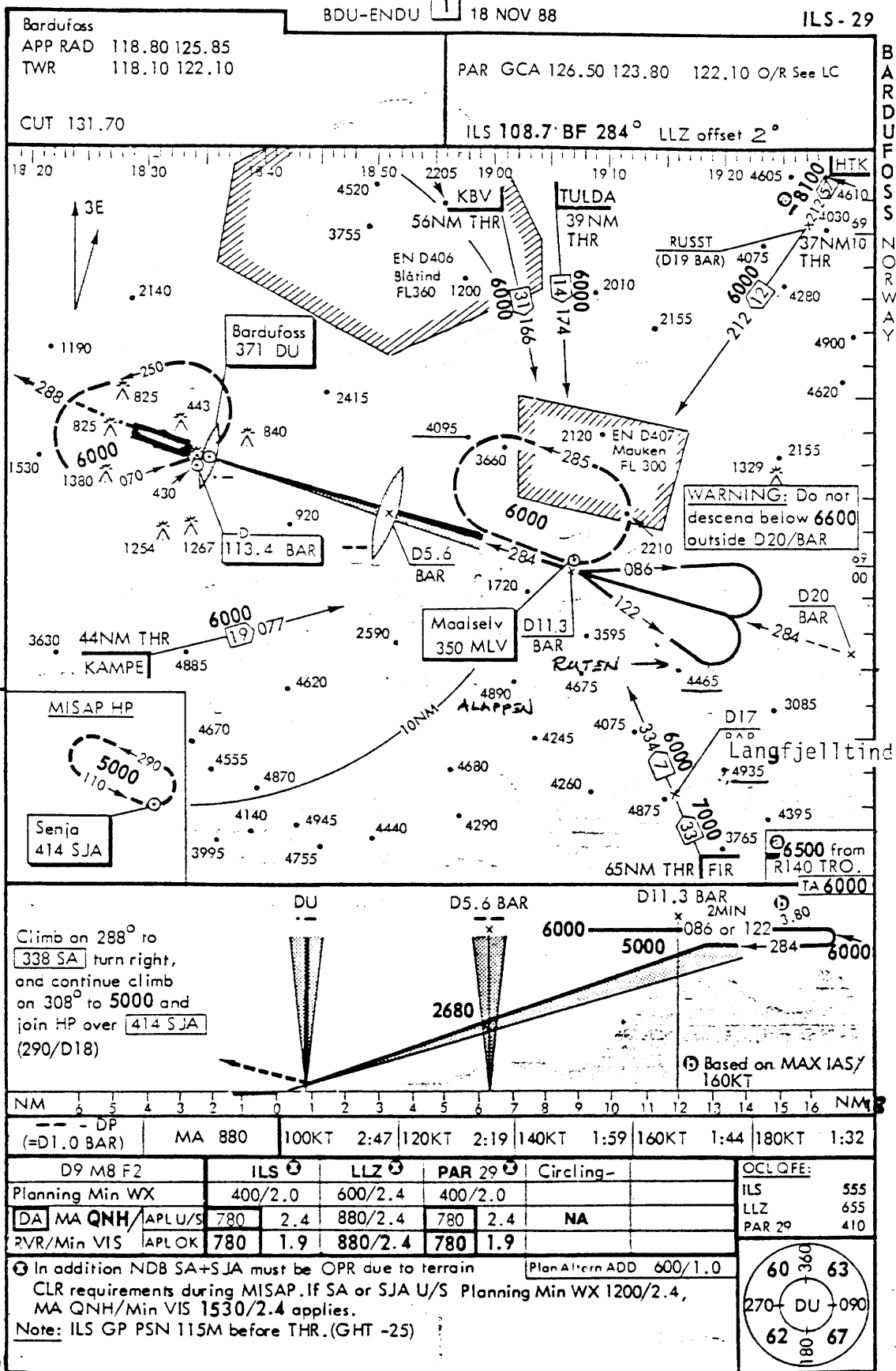
★ BASED ON MAXIAS 160 KT
★★ KAMPE QDM 047°DU/DME 10 BAR. (QDM 353° SA).

ILS RDH NEGATIVE: -25



CHANGES: OBST. EDITORIAL.

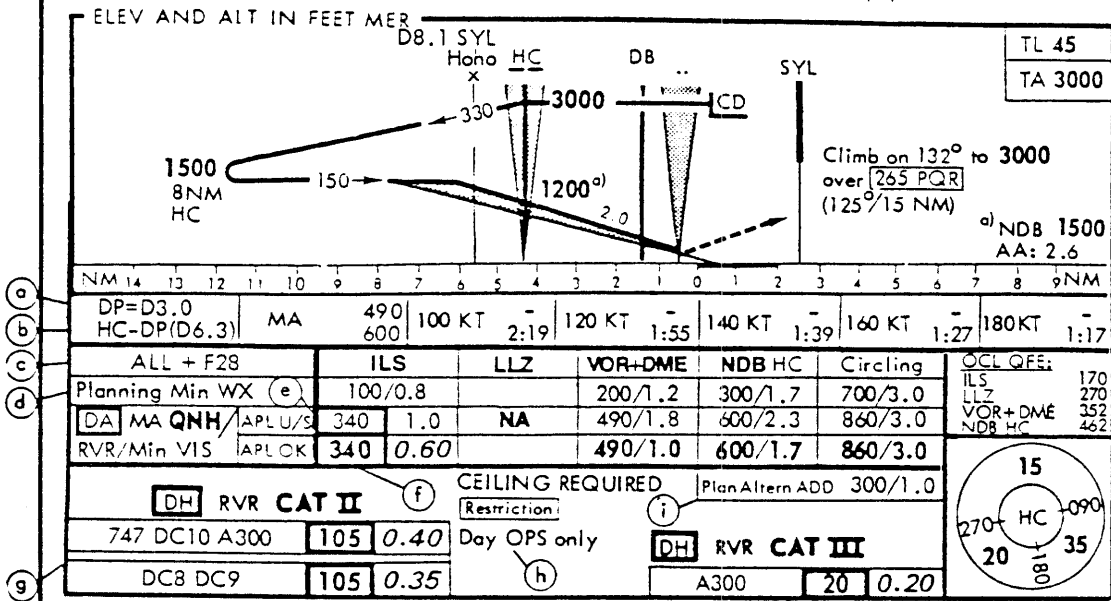
LANDING MINIMA		TIME TO MM FM OM (5.4 NM)					
STRAIGHT IN	DAY	NIGHT	60 KT	90 KT	120 KT	150 KT	180 KT
CIRCLING			5 min 24 sec	3 min 36 sec	2 min 42 sec	2 min 09 sec	1 min 48 sec



© SAS - STOOV - CNSVXYZRK - 2800 - Y

SAS PLANNING AND LANDING (OPERATIONAL) MINIMA

The IAL is printed on yellow paper except for QFE-charts where red paper is used.



DP=D3.0 HC-DP(D6.3)	MA	490	100 KT	2:19	120 KT	1:55	140 KT	1:39	160 KT	1:27	180 KT	1:17
------------------------	----	-----	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------

Descision Point (DP)

- (a) DP for APCH requiring DME or other reference aid.
DP for a given Minimum Altitude (MA) is given as a DME-fix.
For example: DP for MA 490 (VOR+DME approach) is at D3.0 from SYL.
A similar presentation applies when DP coincides with a NAV aid,
e g the inner marker: DP= ..
- (b) DP for APCH when no DME is available
DP is determined by time from specified aid/fix on the inbound track line, in
this case NDB HC. Times are given for different groundspeeds relative to
Minimum Altitude(s) as shown. For example: MA 600 (NDB approach), ground-
speed 120KT, DP is reached 1:55 after passing HC.

DP for APCH when DME or other reference aid available but not required
DP is determined by use of time as described above or with a DME/aid as
backup. DME-fix/aid is indicated within brackets. In this case DP is at D6.3
from SYL.

Note 1: Max two DPs can be presented in the space available. When minima for more than two non-precision approaches are given, the DPs shown represent the lowest and highest minima. DPs for the other MA are obtained by interpolation between the DPs presented.

Note 2: The DP is calculated so as to give a normal angle of approach (3° -3.5°) from the MA to the touch down point passing the threshold at a height of 50 feet.

Note 3: When the aid used for APCH is positioned on or close to the AD and no other aid is available for reference, no DP is given. For example: APCH based on VOR SYL only, no DP is indicated and descent to MA permitted after completion of procedure turn and when established on the final APCH.

747 DC10	VOR	
Planning Min WX	300/1.6	
DA MA QNH/APLU/S	540/2.0	
RVR/Min VIS	APL OK 540/1.4	

© SAS - STOOV - ACDENSU7FHBMXTYZRWK84P - 4200 - Y

Change: NIL

AKTUELLE FORKORTELSER

AIP	Aeronautical Information Publication
APP	Approach control office
ATIS	Automatic Terminal Information Service
DME	Distance Measuring Equipment
ETO	Estimated Time Over (significant point)
FL	Flight Level
GND	Ground Control
HPA	Hectopascal
IFR	Instrument Flight Rules
IGA	International General Aviation
ILS	Instrument Landing System
IMC	Instrument Meteorological Conditions
LOKATOR	NDB med lav effekt (max 25 W)
LTT	Lufttrafikktjenesten
METAR	Aviation Routine Weather Report
NDB	Non Directional Beacon
NM	Nautical Miles
QNH	Altimeter subscale setting
RFC	Radio Facility Chart
RPL	Repetitive flight Plan
RODOS	Route Documentation System
TAR	Terminal Area surveillance Radar
TAS	True Air Speed
TMA	Terminal control Area
TWR	Aerodrome Control Tower
UTC	Co-ordinated Universal Time
VHF	Very High Frequency
VOR	Vhf Omnidirectional radio Range