



DANMARK

LUFTPARTSDIREKTORATET

FLYVEHAVARIRAPPORT

STERLING AIRWAYS A/S
CARAVELLE SE-210-1083, OY-STL
FUJAYRAH, 50 NM ØST FOR DUBAI LUFTHAVN
14. MARTS 1972

Rapport over undersøgelse af flyvehavari med Sterling Airway's
NB 296 Caravelle reg. OY-STL i Emiratet Fujayrah den 14. marts 1972.

Alle tider i denne rapport er GMT, hvis ikke andet er anført.

<u>Luftfartøjstype:</u>	Caravelle SE-210-10B3.
<u>Registreringsmærke:</u>	OY-STL.
<u>Ejer og bruger:</u>	Sterling Airways A/S.
<u>Besætning - cockpit:</u>	Kaptajn Ole Jørgensen - omkom Flyvestyrmand Jørgen Petersen - omkom
<u>Kabinebesætning:</u>	Stewardesse Lone Bernth - omkom Stewardesse Karin Sonja Troelstrup - omkom Stewardesse Edith Johanne Wøhlk - omkom
<u>Øvrige besætning:</u>	Flyvemekaniker Poul Erik Johansen - omkom
<u>Passagerer:</u>	106 omkommet.
<u>Havaristed:</u>	56°13'48"Ø - 25°04'06"N højde 1600' MSL.
<u>Dato og tidspunkt:</u>	14. marts 1972 kl. 1804.

Indholdsfortegnelse

	<u>Side</u>
Meddelelse om havariet	1
Kort beskrivelse af hændelsen	
1. Havariundersøgelse	2
1.1. Flyvningens historie	
1.2. Tilskadekomst af personer	4
1.3. Skade på luftfartøjet	5
1.4. Andre skader	
1.5. Oplysning om besætningen	
1.6. Oplysning om luftfartøjet	9
1.7. Meteorologiske forhold	10
1.8. Navigationshjælpemidler	14
1.9. Kommunikation	17
1.10 Flyveplads og faciliteter	
1.11 Flight recorder	18
1.12 Vrag og havaristed	21
1.13 Brand	23
1.14 Overlevelsesaspekter	
1.15 Særlige undersøgelser	24
2. Analyse og konklusion	29
2.1. Analyse	
2.2. Konklusion	60
3. Forebyggende foranstaltninger og rekommandationer	64
Appendix'er og billeder	68

Meddelelse om havariet.

Meddelelse om, at Sterling OY-STL under indflyvning til Dubai lufthavn var savnet, tilgik luftfartsdirektoratets havariberedskab den 14. marts 1972 kl. 2200 fra kontrolcentralen Københavns lufthavn, Kastrup, som var blevet underrettet ved telex af kl. 2015 fra Bahrain.

Luftfartsdirektoratet iværksatte straks forberedelserne til sammensætning og afsendelse af en undersøgelsesgruppe med henblik på deltagelse i og assistance til de lokale myndigheders undersøgelser.

Den 15. marts om formiddagen modtog luftfartsdirektoratet meddelelse om, at OY-STL var fundet havareret på den østlige side af Oman halvøen i Emiratet Fujayrah. Samme dag kl. 1600 afgik en gruppe bestående af repræsentanter fra luftfartsdirektoratet, rigspolitiets tekniske afdeling og eftersøgningstjeneste incl. retsmedicinere og retsodontologer, Sterling Airways samt Sterling Airways' Flyvebesætningsforening til Dubai.

Gruppen ankom til Dubai den 16. marts 1972 kl. 0230 og blev straks orienteret om de lokale myndigheders observationer.

De lokale myndigheder, Dubai og Fujayrah, afstod på grund af manglende kapacitet fra at foretage havariundersøgelserne, men tilbød i den udstrækning, det var dem muligt, at yde assistance med transport, mandskab og materiel.

Herefter overtog den danske gruppe ansvaret for havariundersøgelserne, herunder bjærgningen og identificeringen af de omkomne.

Svenske og norske polititeknikere, retsmedicinere og retsodontologer sluttede sig til den danske gruppe den 17. marts 1972.

Repræsentanter fra de franske myndigheder og Sud Aviation kom også til stede i Dubai.

Kort beskrivelse af hændelsen.

Sterling Airways' NB 296, OY-STL, en Caravelle SE-210-10B3, totalhavarerede om natten under indflyvning til Dubai internationale lufthavn den 14. marts 1972 kl. 1804.

NB 296 var klareret til en "straight in" indflyvning og landing på bane 30 og havde under nedstigning rapporteret passage af flyveniveau 135 og var af flyveledelsen i Dubai lufthavn blevet anmodet om at rapportere i 2000 fod, eller når NB 296 kunne se flyvepladsen.

Mellem kl. 1803 og 1804 ophørte kommunikationen med NB 296.

NB 296 ramte en fjeldkam ca. 1600 fod over havet 50 NM fra Dubai lufthavn og ca. 18 NM nord for en forlænget centerlinie til bane 30.

Alle 106 passagerer og 6 besætningsmedlemmer omkom.
Luftfartøjet totalhavarede.

1. Havariundersøgelse.

1.1. Flyvningens historie.

Sterling Airways' Caravelle OY-STL skulle den 14. marts 1972 - chartret af Tjæreborg Rejser - flyve 106 passagerer fra Colombo, Ceylon, til København. Flyvningen, flight NB 296, skulle finde sted med mellem-landing i Bombay, Dubai og Ankara med henblik på brændstoppåfyldning. I Ankara skulle tillige udskiftes besætning.

Starten fra Colombo fandt sted kl. 1150 og landing i Bombay kl. 1415.

Efter et ophold på ca. 1 time, hvorunder luftfartøjet fik påfyldt brændstof, og besætningen bl.a. indhentede vejroplysninger og udførte rutinemæssige opgaver, startede Sterling NB 296 fra Bombay kl. 1520 på flyvningen, der udførtes efter instrumentflyvereglerne, til Dubai.

I henhold til flyveplanen skulle NB 296 flyve til Dubai ad luftvej R 19 i flyveniveau 310. Luftvej R 19 fra Bombay til Dubai, ialt 1045 NM, går over vand - det Arabiske hav - stort set på hele strækningen. På strækningen findes 5 rapporteringspunkter: SALMON, SEAHORSE, BLUE WHALE, DOLPHIN og SPEARFISH, henholdsvis 100, 292, 531, 706 og

Appendix D. 854 NM fra Bombay.

Kl. 1540 - 4 minutter tidligere end planlagt - rapporterede NB 296 til Bombay "approach", at det var over første rapporteringspunkt SALMON, og at det passerede flyveniveau 250 under stigning til 310.

Appendix A.

Kl. 1549 rapporterede NB 296 til Bombay radio på VHF 126,7 Mc, at flyveniveau 310 var nået. Kl. 1615 rapporteredes på HF 3446 Kc til Bombay radio position SEAHORSE 1614 - 1 minut efter beregnet ved SALMON, men 3 minutter tidligere end beregnet i Bombay - og næste rapporteringspunkt BLUE WHALE forventedes passeret kl. 1652. Bombay radio bad NB 296 skifte til 6624 Kc.

Selcalls til NB 296 på HF 3446 og 6624 Kc i perioden kl. 1647 til 1708 forblev ubesvaret. Af driftsflyveplanen, benyttet ombord på NB 296, og hvoraf resterne blev fundet på havaristedet, fremgår, at BLUE WHALE blev passeret kl. 1649 eller 3 minutter før end beregnet ved SEAHORSE, men 6 minutter tidligere end beregnet i Bombay.

Kl. 1714 rapporterede NB 296 via et andet luftfartøj DOLPHIN, kl. 1714 - 4 minutter tidligere end beregnet ved BLUE WHALE, men nu

ialt 10 minutter foran det oprindeligt beregnede ved starten kl. 1520 fra Bombay.

Samme luftfartøj videregav fra tårnet i Dubai til NB 296 kl. 1725 det aktuelle 1700 vejr for Dubai lufthavn: "040/08 10 km, NIL Wx 5/8 2000' est. 5/8 8000' QNH 1016 temp 20 dewpoint 18".

Kl. 1742 fik NB 296 VHF kontakt på 124,9 Mc med flyveledelsen i Dubai, og NB 296 rapporterede SPEARFISH 1742, flyveniveau 310, og at man forventede at lande i Dubai 1810.

På dette tidspunkt blev kontrollen af NB 296 overdraget til Dubai approach.

Dubai anmodede om en radial fra "DO" (Dubai VOR), og NB 296 meddelte 084°, og ligeledes meddelte NB 296, at nedstigning fra FL 310 skulle indledes kl. 1755.

Godt kl. 1749 meddelte NB 296 imidlertid, at der var 95 NM tilbage, og at man ønskede at påbegynde nedstigningen med det samme.

Tilladelse til at ændre flyveniveau ned til 40 blev givet. Flyveledelsen spurgte da, om NB 296 ønskede at følge radial 084 til "DO", hvilket NB 296 bekræftede, og en klarering hertil blev givet.

Ca. kl. 1750 meddelte NB 296: "We are out of 310 for 40, what is your runway in use". Dubai flyveledelse meddelte, at vinden var 045/6 kt, og at NB 296 kunne vælge RW 30 eller 12 efter ønske. NB 296 svarede hertil: "We will see if we can make this a straight in on 30", hvilket NB 296 blev klareret til.

Ca. kl. 1756 meddelte NB 296 på opfordring, at man passerede igennem flyveniveau 135. Flyveledelsen svarede herpå: "Recleared "DO" 2000' on Dubai 1016 mb report 2000' or field in sight", hvilken meddelelse NB 296 bekræftede.

Med henblik på at få en bedre kommunikation havde flyveledelsen skiftet til reservemodtageren, hvilket imidlertid betød, at det modtagne på grund af for lav volume herefter blev recorderet dårligt eller slet ikke.

Ca. kl. 1801³⁰ kaldte NB 296 Dubai, men det resterende på båndet kan ikke høres. Flyvelederen, som førte kommunikationen med NB 296, mener imidlertid, at NB 296 spurgte, om NDB "DO" fungerede normalt. Han svarede hertil: "The ADF antenna has been reduced in length due to runway extension and "DO" is not giving much power. Use the VOR on 115,7 or use the ILS localizer on 110,1".

Umiddelbart herefter kan på båndet høres "tastning". Flyvelederen svarer på transmissionen kl. 1802⁰⁴: "296 Dubai you are fading say again please", og kl. 1802¹² fortsætter han: "296 Dubai QNH Dubai

1016,5". På båndet kan herefter ikke høres flere transmissioner fra NB 296. Kl. 1803¹⁵ transmitterer flyvelederen: "296 Dubai next report field in sight", men han mener ikke, at hans meddelelse var et svar på en transmission fra NB 296.

Den næste transmission fra luftfartøjet finder sted i perioden kl. 1803¹⁵ 1803³⁰, og indholdet heraf var, at VOR instrumentnålene var "fluctuating". Hertil svarede: "296 Dubai if the VOR indication are not reliable select ILS on and tune freq. 110,1. The QDM is 300° this will align you with the runway". Transmissionen sluttede kl. 1803⁴².

Ca. kl. 1810 meddelte Dubai til Bahrain center, at man havde mistet radiokontakten med NB 296. Man transmitterede herefter blindt nogen tid men uden resultat.

Kl. 1840 blev der slået alarm, og eftersøgning iværksat. Først næste dags morgen blev OY-STL's vrage observeret 50 NM fra Dubai lufthavn i 1600 fods højde i Sharqiyin bjergene på koordinaterne 56°13'48"Ø og 25°04'06"N.

Der var enkelte vidner til havariet.

Et vidne, boende i Kalba 6-7 NM fra havaristedet, har oplyst, at han med nogle venner var i færd med at grave render omkring hytterne, for at lede regnvandet væk fra disse, da han ved ca. 22-tiden lokal tid så et luftfartøj komme ind over byen Kalba. Luftfartøjet var meget lavt nede, og han kunne tydeligt se navigationslysene.

Vidnet og hans venner fulgte luftfartøjet ind over land, idet det fløj mod vest, og så det ramme først en bakketop og derefter en anden. Der opstod flammer, som lyste mod skyerne.

Vidnet og hans venner forsøgte med en landrover at komme frem til luftfartøjet, men måtte opgive, da bilen hang fast i mudderet.

Det skal i denne forbindelse oplyses, at der ingen telefoner fandtes i området, men at stedets politistation rådede over en radiostation. Det vides ikke, hvorvidt vidnet var bekendt med tilstedeværelsen af ovennævnte radiostation.

Beboere i den nær havaristedet liggende landsby, Hayl, har oplyst, at de havde hørt et brag, men ikke forbundet det med en flyveulykke. Det var mørkt, og man var gået til ro - det regnede stærkt, og man forbandt braget med vejret.

1.2. Tilskadekomst af personer.

<u>Tilskadekomst</u>	<u>Besætning</u>	<u>Passagerer</u>	<u>Andre</u>
Omkomne	6	106	-
Kvæstede	-	-	-
Ingen	-	-	-

1.3. Skade på luftfartøjet.

Luftfartøjet totalhavarede ved kollision med fjeldet. Isolerede brande opstod i havariområdet.

1.4. Andre skader.

Ingen.

1.5. Oplysninger om besætningen.

- 1.5.1. Kaptajn Ole Jørgensen, født 9. april 1936, var i besiddelse af D-certifikat nr. 6932 udstedt første gang 23. okt. 1968, fornyet 10. jan. 1972 og gyldigt til 17. juli 1972.

Ole Jørgensen begyndte sin karriere som pilot i 1957, hvor han fik udstedt A-certifikat 1. okt.. B-certifikat erhvervedes 28. sept. 1959 med en flyvetid på 281 timer. Ved Ole Jørgensens ansættelse i Sterling i februar 1966 havde han erhvervet ca. 1400 flyvetimer på een- og tomotorede småluftfartøjer med totalvægt op til 3000 kg. Han havde endvidere opnået instrumentbevis og instruktørbevis.

Nævnte flyvetimer var bl.a. opnået som free-lance pilot under taxi- og skoleflyvning.

Ole Jørgensens flyvetræning på DC-6B begyndte den 14. marts 1966 efter at have fuldført teoretisk typekursus ved Flight Training Center. DC-6B indførtes i certifikatet den 29. april 1966. Efterfølgende PFT'er på DC-6B var tilfredsstillende.

Caravelle flyvetræning begyndte den 30. jan. 1968, på hvilket tidspunkt Ole Jørgensen havde en flyveerfaring på 3000 timer, og luftfartsdirektoratet indføjede Caravelle SE-210-10B i certifikatet den 23. feb. 1968.

Kaptajnstræning påbegyndtes den 20. maj 1971 ved en total flyveerfaring på 5900 timer, og den 24. maj 1971 aflagdes tilfredsstillende prøve for luftfartsdirektoratet på Caravelle SE-210-10B.

Sidste PFT på Caravelle fandt sted med tilfredsstillende resultat den 24. nov. 1971.

Sidste PFT i simulator fandt sted ved Flight Training Center den 10. okt. 1971.

Ole Jørgensen havde før flyvningen til Ceylon en flyveerfaring på ca. 6600 timer erhvervet hovedsageligt på DC-6B og Caravelle. I januar og februar havde han fløjet henholdsvis 55 og 58 timer, alt fløjet på Caravelle på nær 3:53 timer, som var fløjet på Cessna 402.

Inden for det sidste år havde Ole Jørgensen fløjet ca. 830 timer, heraf ca. 63 timer på DC-6B og ca. 42 timer på Cessna 402. DC-6B var ikke fløjet siden maj 1971.

I marts havde Ole Jørgensen indtil den fatale flyvning fløjet ca. 15 timer, som medgik til flyvningen Ankara - Dubai - Bombay - Colombo og retur Colombo - Bombay.

1.5.1.1. Tjenestetid.

Efter ankomst til Colombo den 3. marts holdt besætningen fri indtil hjemflyvningen den 14. marts.

Starten fra Colombo fandt sted kl. 1150, hvilket vil sige, at besætningen ved ETA 1810 i Dubai i henhold til FOM'en ville have akkumuleret 64 points.

Tjenestetiden for hele flyvningen Colombo - Ankara er beregnet til under de givne vejrforhold at kunne ligge inden for de fastlagte grænser.

Besætningen, som overdrog OY-STL den 14. marts i Colombo til Ole Jørgensen og hans besætning - såvel som personel fra rejsebureauet, der var tilstede i lufthavnen ved afgang - har erklæret, at både Ole Jørgensen og Jørgen Petersen virkede oplagte og udhvilede.

Briefing personel i Colombo lufthavn såvel som Bombay lufthavn har oplyst, at besætningen fra OY-STL i forbindelse med briefing var oplagte, og at intet usædvanligt observeredes.

1.5.1.2. Erfaring.

Ole Jørgensens tidligere erfaringer med flyvninger til Colombo, hvor mellemlanding har fundet sted i Dubai eller Sharjah (10 NM nord for Dubai), er som følger, idet det skal bemærkes, at på alle flyvningerne var Ole Jørgensen 2. pilot:

For udadgående	d. 6.feb.70	med mellemlanding	i Sharjah	kl.0430
"	"	d.27.mar.	" " "	" Sharjah " 0314
hjemadgående	d. 1.apr.	" " "	" Sharjah	" 0500
for udadgående	d.17.feb.71	" " "	" Dubai	" 0315
"	"	d. 2.apr.	" " "	" Dubai " 0500
hjemadgående	d. 9.apr.	" " "	" Dubai	" 2030.

Landing og start har fundet sted ca. 1/2 time på hver side af ovennævnte tidspunkter.

Udover ovennævnte har Ole Jørgensen været med på et antal flyvninger, hvor overflyvning af Dubai har fundet sted. Ligeledes skal det nævnes, at han tidligere bl.a. har fløjet en jordomflyvning samt nogle ture til Østen og Afrika - alle som 2. pilot på DC-6B.

I henhold til Flight Operation Manual pag.4.6.1 og 4.6.2 vedrørende Route and Aerodrome Qualification kvalificerede flyvningen i april 1971 til Colombo Ole Jørgensen til uden særlig briefing eller

check at flyve samme flyvning i marts 1972.

1.5.1.3. Helbredstilstand.

Ole Jørgensen var sidst helbredsmæssigt godkendt efter en lægeundersøgelse på Rigshospitalets flyvemedicinske klinik den 5. jan. 1972.

En gennemgang af journalmaterialet har ikke givet nogen holdpunkter for at antage, at Ole Jørgensen ikke helbredsmæssigt var i orden til at udføre sin funktion som fartøjschef.

Ole Jørgensen blev obduceret, men henset til de givne omstændigheder kunne obduktionen kun udføres i begrænset omfang, og resultatet heraf gav ikke anledning til at tro, at Ole Jørgensen ikke helbredsmæssigt var i orden.

1.5.2. Flyvestyrmand Jørgen Petersen, født 26. maj 1941, var i besiddelse af D-certifikat nr. 7739 udstedt 13. okt. 1969, fornyet sidste gang den 13. okt. 1971 og gyldigt til 13. april 1972.

Jørgen Petersen lærte at flyve i flyvevåbnet, hvor han fik status som pilot 8. juli 1963. Sommeren 1968 forlod han efter 6 års tjeneste og en flyveerfaring på ca. 1300 timer flyvevåbnet og fik ansættelse i Cimber Air, hvor han fløj Heron og Nord 262.

Jørgen Petersen blev ansat i Sterling den 15. april 1970, og han havde da en flyveerfaring på ca. 2400 timer.

Den 19. juni 1970 indføjede luftfartsdirektoratet Caravelle SE-210-10B i hans certifikat.

Den 1. maj 1971 blev han "first officer" på Caravelle.

Sidste PFT på Caravelle blev udført den 24. nov. 1971, og sidste simulatorflyvning fandt sted 13. juli 1970 begge med tilfredsstillende resultat.

Jørgen Petersen havde før flyvningen til Ceylon en flyveerfaring på ca. 3785 timer, heraf ca. 1400 på Caravelle.

I januar og februar havde Jørgen Petersen fløjet henholdsvis ca. 84 og 10 timer. Inden for det sidste år havde han fløjet ca. 860 timer - alt på Caravelle.

1.5.2.1. Tjenestetid.

For så vidt angår Jørgen Petersens tjenestetid, gør de samme forhold sig gældende, som nævnt for Ole Jørgensen i pkt.1.5.1.1, idet det skal bemærkes, at Jørgen Petersen umiddelbart forinden flyvningen til Ceylon holdt ferie i ca. 14 dage.

1.5.2.2. Erfaring.

Jørgen Petersen havde ikke tidligere fløjet til Ceylon eller iøvrigt

befløjjet det Mellemsste Østen.

Jørgen Petersen havde ikke modtaget en komplet "route briefing" eller deltaget i nogen rutetræningsflyvning til destinationen og tilbage. Ligeledes opfyldte han ikke betingelserne for "Aerodrome Qualification", idet han ikke havde gennemgået et simulatorprogram dækkende de luft-
havne, som skulle beflyves, og ikke modtaget briefing for beflyvning af samme, som anført i Flight Operation Manual pag.4.6.1 og 4.6.2.

1.5.2.3. Helbredstilstand.

Jørgen Petersen var sidst helbredsmæssigt godkendt efter en lægeundersøgelse på Rigshospitalets flyvemedicinske klinik den 30. sep.1971.

En gennemgang af journalmaterialet har ikke givet nogen holdepunkter for at antage, at Jørgen Petersen ikke helbredsmæssigt var i orden til at udføre sin funktion som 2. pilot.

Jørgen Petersen blev obduceret, men henset til de givne omstændigheder heder kunne obduktionen kun udføres i begrænset omfang, og resultatet heraf gav ikke anledning til at tro, at Jørgen Petersen ikke helbredsmæssigt var i orden.

1.5.3. Kabinebesætning.

- 1.5.3. 1. Karin Troelstrup, født 13. aug. 1948, H-certifikat nr. 2181 udstedt 4. marts 1970, fornyet januar 1972 og gyldigt til 20. jan. 1974.

Karin Troelstrup blev ansat i Sterling den 1. maj 1970.

Hun havde gennemgået nødtræning 25. marts 1971, 31. okt. 1971, nødtræning 7 den 25. marts 1971 og evakuerings "slide" træning Caravelle 12 den 4. marts 1971.

- 1.5.3. 2. Lone Bernth, født 15. marts 1949, H-certifikat nr. 2304 udstedt 4. juni 1970, gyldigt til 6. maj 1972.

Lone Bernth blev ansat i Sterling den 1. maj 1970.

Hun havde gennemgået nødtræning Caravelle 12. maj 1971, 16. sep. 1971 og evakuerings "slide" træning Caravelle 12 den 4. marts 1971.

- 1.5.3. 3. Ditte Wøhlk, født 25. april 1947, H-certifikat nr. 2308 udstedt 4. juni 1970, gyldigt til 20. april 1972.

Ditte Wøhlk blev ansat i Sterling den 15. maj 1971.

Hun havde gennemgået nødtræning 20. sep. 1971.

1.5.4. Øvrige besætning.

Poul Erik Johansen, født 23. feb. 1944, M-certifikat nr. 637 udstedt 26. sep. 1968, fornyet 26. sep. 1970, gyldigt til 26. sep. 1972.

Poul Erik Johansen blev ansat i Sterling den 1. apr. 1966. Certi-

fikatet gav ret til vedligeholdelsesarbejde på Caravelle SE-210-6R, 10B3 og 10R.

Poul Erik Johansen havde ingen funktion under selve flyvningen, men medfulgte på flyvningen alene for at forestå vedligeholdelsen af luftfartøjet i forbindelse med mellemlandinge.

1.6. Oplysninger om luftfartøjet.

1.6.1. Airframe.

Luftfartøjet Caravelle SE-210-10B3, fabr. nr. 267, bygget ved Sud Aviation i Frankrig maj 1970. Luftfartøjet var registreret som OY-STL ved registreringsbevis nr. 2395 udstedt 22. maj 1970.

Luftfartøjet ejedes af Sterling Airways A/S., Københavns lufthavn, Dragør.

Luftdygtighedsbevis nr. 1038 udstedt den 22. maj 1970, fornyet 23. maj 1971 og gyldigt til 23. maj 1972.

OY-STL var udstyret som langdistance version forsynet med center-tanke. Totalt tilladt antal passagerer 109. Totalt tilladt antal personer ombord 116.

OY-STL havde siden ny fløj (airborne) 6674:50 timer og havde en "block" tid på 7118:48 timer. OY-STL havde ialt 2373 landinger.

Y-1 check (12-15 måneders) foretaget ved Finnair den 5. juni 1971.

Sidste større eftersyn V3 blev udført den 8. feb. 1972 ved en flyvetid på 6270:39 timer. Af henstående bemærkninger efter nævnte check skal nævnes en bemærkning om 2.5 db's tab i radarens bølgeleder.

A og B eftersyn blev udført på OY-STL forinden afgang fra Københavns lufthavn den 13. marts 1972. Før returflyvningen fra Colombo udførtes B check, og ved mellemlanding i Bombay udførtes A check.

Alle checks var uden bemærkninger, medens kaptajnen for flyvningen Dubai - Colombo opførte venstre "Fuel flow and totalizer instrument" i uorden i den tekniske log.

1.6.2. Motorer.

De to motorer var af typen Pratt & Whitney JT8D-9.

<u>Position</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
Serie nr.	P 678062F	P 678058F
Fremstillet	1970	1969
Installeret OY-STL	8. juni 1971	19. okt. 1971
Driftstid siden ny	4469,28	3761,43

Førstkommende "Hot section insp." eller "heavy maintenance" forestod ved en driftstid på 4500 timer. Sidste V inspektion foretaget den 8. feb. 1972.

1.6.3. Vægt og balance.

Kopi af fueling order og load sheet for flyvningen Bombay - Dubai blev i overensstemmelse med normal praksis efterladt i Bombay.

Basisvægten for OY-STL er i henhold til Aeroplane Flight Manual 31084 kg ved et index på 250.6, medens basisvægten i load sheet var angivet til 31123 kg, uden indikation af basis index anvendt. Forskellen på de 39 kg forklares i en udsendt modifikation, som foreskriver ændring af det medbragte udstyr, hvoraf skal nævnes installation af 2 Maxon ovne. Den publicerede modifikation opgiver +39 kg og en index-ændring på -2,5 enheder.

Den totale "traffic load" var 8891 kg, og "operating weight" var 43919 incl. 11750 kg brændstof, 4 besætningsmedlemmer, pantry m.m., hvilket tilsammen gav en startvægt på 52810 kg. Med et beregnet brændstofforbrug - i henhold til load sheet - for turen Bombay - Dubai på 8150 kg, ville landingsvægten da have været 44660 kg. Max. tilladt startvægt er 56000 kg og landingsvægt 49500 kg. De aktuelle start- og landingsvægte lå således indenfor de fastsatte grænser. -

Load sheet opgiver tyngdepunktet for start til 28.2 % MAC og landing 29.7 % MAC, medens de er beregnet til at være 27.3 % MAC og 29 % MAC. Alle tal er imidlertid inden for de tilladte grænser.

I henhold til Esso Eastern Inc. tankedes i Bombay 4580 liter JP-1 brændstof på venstre og 4540 liter på højre tank, svarende til henholdsvis 3618 kg og 3587 kg. (SP.G.O,79). Det skal bemærkes, at den dertil indrettede rubrik på "fueling order" beregnet til angivelse af "specific gravity" ikke var udfyldt.

Den samlede brændstofmængde i henhold til fueling order var 12000 kg ved afgang fra Bombay, fordelende sig med 5000 kg på hver main tank og 1000 kg på hver auxiliary tank.

I load sheets rubrik for bemærkninger anføres "center tanks not to be used", hvilket antyder, at begge centertanke, som er en integrerende del af main tanke, har været fyldt, hvorfor det kan antages, at der kun har været 4000 kg i den resterende del af hver main tank.

1.7. Meteorologiske forhold.

- 1.7.1. Den generelle vejr-situation på havaritidspunktet over Muscat halvøen og de omkring liggende kyst- og havområder var følgende: Et lavtryk med centrum ved overfladen ca. 500 NM WNW for Dubai og øvre centrum over den østlige del af Middelhavet gav i de lavere luftlag en varm og fugtig SØ vind, medens situationen i mellemhøjderne var ustabil. Vejret i kystområderne var let til spredt skydække, lokalt

overskyet med spredt torden, medens det inde i landet var let skyet til skyfrit.

1.7.2. Forinden starten fra Katnyake airport, Colombo, modtog OY-STL's besætning kl. 0930 en ruteforecast omfattende vejret på ruten Colombo - Bombay - Dubai.

Vind og temperatur i henholdsvis 300 mb, 250 mb. og 200 mb
til 10°N 360/15 MS 31, 320/30 MS 42 og 320/20 MS 54
til 15°N 300/15 MS 32, 300/15 MS 42 og 300/30 MS 54
til Bombay 270/25 MS 35, 270/30 MS 43 og 300/50 MS 55
til 65°Ø 240/40 MS 37, 250/40 MS 40 og 270/60 MS 55
til 60°Ø 230/50 MS 38, 240/50 MS 46 og 280/70 MS 56
til Dubai 230/60 MS 40, 230/70 MS 48 og 280/80 MS 57.

Vind og temperatur i forbindelse med op- og nedstigning
500 mb Colombo 060/20 MS 7, Bombay VRB/07 MS 5 og Dubai 260/25 MS 12.

Endvidere blev følgende Terminal Area Forecast's givet:

Bombay 14-24z 300/10-15 8 km gradu 16-18 300/10 6 km 3 Ci 250 gradu
22-24 360/08.

Dubai 16-24z VRB 10-20 10 km 3 Cu Sc 30 6 AS AC 80 Tempo 8 km RA
Sharjah Prob 20% Tempo 5 km TS 3 Cb 30.

Doha 16-24z 140/15 10 km 6 AS AC 100 Tempo 8 km RA Prob 20%
Tempo 5 km TS 3 Cb 25.

Bahrain 16-24z 150/15 10 km 3 Sc 20 6 AS AC 80 Tempo 8 km RA Prob 20%
5 km TS 3 Cb 20.

Kuwait 16-24z 160/15-25 8 km HZ 6 AC AS 100 Tempo gust 35 3 km HZ
eller 6 km RASH 2 Cb 30 7 AS AC 80.

Dhaharan 16-24z 180/15 gradu 16-21z 290/15 10 km 4 Sc 30 6 AS 80
Tempo 16-18z 8 km RASH/TS 2 Cb 25.

Colombo 12-18z 260/07 10 km 1 Sc 20.

For så vidt angik nedstigningen til Dubai, blev det oplyst, at NB 296 kunne forvente lokalt 3 Cb med base i 3000 ft og med top i 30000 feet, og 6 AS med base i 8000 ft. For den øvrige del af ruten var ingen skyer af betydning.

Efter landing i Bombay henvendte en af piloterne sig til vejr-briefingen, og briefing blev givet i overensstemmelse med forecast-folder med 1200z vejrkort. Uanset Sterlings anmeldelse af flyvningen var vejrtjenesten ikke forberedt herpå, og da piloten ikke havde tid til at vente, blev TAF-oversigt udleveret i original. Heraf fremgik følgende TAF's:

Bombay 06-24z 300/10/15 8 km gradu 16-18 300/10 6 km gradu 2224
360/8 6 km 3 Ci 25000.

Dhaharan 06-24z 160/10-20 mere end 10 km 4 Sc 30 6 AC AS 90 inter
8 km RA Prob 20% Tempo TS 2 Cb 30 gradu 18-21 290/15 mere
end 10 km 3 Sc 35 4 AC 100.

Doha 06-06z 140/15 mere end 10 km 3 Sc 25 3ACAS 8000' Tempo 06
03 8 km RA Prob 20% temp 06 03 5 km TS 3 Cb 25 gradu
03-06z 330/10 CAVOK.

Abu Dhabi 06-06z VRB 10/20 3 Sc Cu 30 6 AC AS 8000 temp 06 06

Dubai 8 km RA Prob 20% Tempo 5 km TS 3 Cb 30.
Sharjah

Vinde og temperaturer i forbindelse med start fra Bombay og
landing i Dubai:

	<u>Bombay</u>	<u>Dubai</u>
1500'	340/15 20°C	230/15 13°C
3000'	230/10 9°C	240/15 2°C
4500'	VRB/10 1°C	250/25 -9°C.

Under flyvningen, kl. 1726, modtog NB 296 fra et andet luftfartøj
følgende aktuelle vejr fra Dubai: 040/08 10 km no weather 5/2000'
estimeret 5/8000' estimeret QNH 1016 temp 20°C dewpoint 18°C.

1.7.3. Aktuelt vejr på Dubai International Airport:

Kl. 1700 040/08 10 km 5 CUSC 20 5 AC AS 80 Temp 20°C dugpunkt 18°C
QNH 1016 mb.

Kl. 1800 040/09 10 km 2 CUSC 20 5 AC AS 80 Temp 19°C dugpunkt 18°C
QNH 1016 mb.

Kl. 1900 070/05 10 km 2 Sc 20 7 AS 80 Temp 19°C dugpunkt 17°C
QNH 1017 mb.

Flyveleder Kelly, som gjorde tjeneste i tårnet i Dubai lufthavn,
har oplyst, at luftfartøjernes rapporter om skymængden varierede be-
tydeligt. En B 707 for udadgående fra Dubai rapporterede, at skylaget
var ubrudt i FL 100.

Aktuelle vejroplysninger for ruten Bombay - Dubai og området øst
for Dubai er sparsomme, men følgende er blevet oplyst:

Aktuel vind Bombay kl. 1200 300 mb 275/37. Masirah kl. 1200
235/54 MS 39.

Rapporteret fra luftfartøjer:

AIR INDIA 803 en route Bombay - Dubai - Bahrain FL 310, position
DOLPHIN kl. 1442 vind 250/60 MS 40. SABENA OJL en route Bombay - Athen
FL 280, position SEAHORSE kl. 1900 vind 250/40 MS 27 position DOLPHIN
kl. 1958 FL 350 260/Styrke ukendt MS 48.

Fartøjscheferne på en række luftfartøjer, som gennemfløj samme
stræk omkring samme tidsperiode som NB 296, er blevet kontaktet sagen

vedrørende.

Kaptajnen på BOAC 833, som startede fra Calcutta kl. 1542 og ankom til Dubai kl. 2042, har oplyst, at han grundet sin sydlige flyvning - luftvej R 19 - ikke var i stand til at kommentere vejret for så vidt angår den Persiske kyst, men at vejret over Muscat halvøen var overskyet, og kysten ikke let synlig på vejrradaren på grund af tungt skydække. Samtidig oplyste han, at han ikke observerede lys på jorden. Efter ankomst til Dubai rapporterede han, grundet sit kendskab til den savnede NB 296, til flyveledelsen, at han i forbindelse med sin descent fra FL 310 til 100 til Dubai havde observeret, modvindskomponenten varierede mellem 60 og 85 kt.

SABENA 352 startede fra Bombay kl. 1816 på vej til Athen via R 19. Kaptajnen kan huske, at vejret over den Persiske Golf var klart, og at kysten var klart synlig både visuelt og på radar. Kysten og fastlandet var synlig, skønt der syntes at være nogen tåge nær de illuminerede olieplatforme. Landsbyerne var synlige ved deres illumination.

Navigatøren på samme luftfartøj husker, at Dubai var synlig fra FL 350.

Hverken kaptajn eller navigatør erindrer at have bemærket, at vejret skulle have været særligt dårligt omkring Dubai halvøen; så vidt de husker, var vejret godt op til FL 350.

LUFTHANSA 693 startede fra Bombay kl. 1955 til Athen via R 19. I henhold til loggen for pågældende flyvning blev der ikke observeret noget undervejs af betydning, bortset fra en isoleret række af tordenskyer mellem Rafha, Saudi Arabien, og Tanf, Syrien.

Eftersøgningsfartøj Cessna 182 fra Dubai Police Air Wing startede kl. 1935. Piloterne oplyste, at skyerne vest for bjergene var 5-6/8 i 3500 fod og ca. 500 fod tykke. Øst for bjergene observeredes relativt tykke skyer over kysten og havet. Mod nord observeredes store skyformationer. Fra en position, hvor radial 084 "DO" VOR skærer kysten, fløj luftfartøjet mod syd langs kysten. I området, hvor NB 296 havde passeret kysten, var der lidt efter kl. 20 8/8 med toppe i 2500-3000 fod og et brudt skylag ovenover. Skæret fra lys på jorden kunne ses nu og da. Fra samme position var der meget fin sigt mod SW, og man kunne se skæret fra Dubai og Sharjah. Der observeredes tordenskyer 40-50 NM mod syd. Cessnaen landede kl. 2100, den havde fløjet i højderne 5-9000 fod og var på intet tidspunkt kommet gennem kraftig regn.

Kaptajnen på et andet eftersøgningsluftfartøj, en Islander fra Abu Dhabi Air Force, som fløj over kysten i perioden kl. 0001-0035 i

højder 7-9000 fod, har oplyst, at han på intet tidspunkt var VMC og derfor ikke havde set kyst eller bjerge.

Øjenvidner på jorden har oplyst, at da NB 296 passerede kysten, regnede det stærkt.

1.8. Navigationshjælpemidler.

1.8.1. Luftfartøjet.

Luftfartøjet var forsynet med: 2 stk. Collins 51 RV-1 VOR/Loc/GS receiver, 2. stk. Collins 51 Y-4 ADF receiver, 1 stk. Collins 51 Z-4 75 MHz Marker receiver, 1 stk. Collins 621 A-3 ATC transponder, 1 stk. Collins 860 E-2 DME, 1 stk. TRT AHV 3 radioaltimeter, 1 stk. RCA AVQ-20 weatherradar og 2 stk. EDO 800 loran.

På flyvningen til Ceylon medføres et navigation kit indeholdende en Jeppesen Manual dækkende det Mellemsø Østen og alle standard udregnede driftsflyveplaner for ruten København - Ceylon og retur.

1.8.2. Jord.

Af jordbaserede navigationshjælpemidler til brug for flyvningen Bombay - Dubai skal nævnes Bombay VOR/DME på 112.5 Mc "BBB". De indiske luftfartsmyndigheder har oplyst, at Bombay VOR/DME fungerede normalt den 14. marts 1972. Jiwani VOR 113.9 Mc "JI" og Azaiba TWO NDB 318 Kc "OA" placeret på henholdsvis den Pakistanske kyst og kysten af Muscat, begge er rapporteret at have opereret normalt den 14. marts 1972.

Dubai VOR 115.7 Mc "DO", rækkevidde 150 - 200 NM. Om morgenen den 14. marts var radialerne 120/300 blevet kontrolleret af et luftfartøj og fundet i orden. BOAC 833 kontrollerede den 14. marts kl. 2005 VOR'en under indflyvning til Dubai lufthavn.

Såfremt svigt af VOR'en skulle opstå, vil et automatisk skift finde sted til en reservesender.

Dubai NDB Locator 265 Kc "DO", rækkevidde 40 NM, muligvis 60 - 70 NM i højden. Flyvelederen havde konstant indikation af, at senderen sendte korrekt. Ingen pilotrapporter indkommet på fejl eller interference den 14. marts.

Dubai ILS Localizer 110.1 Mc "DO" under afprøvning. Glidepath eller MARKERS ikke i drift. Rækkevidde af localizer ca. 40 NM. I tilfælde af fejl af sender sker automatisk skift til reservesender.

Abu Dhabi VOR 114.0 Mc "AD", rækkevidde 160 NM i 20000 fod. Flyveledelsen havde ingen indikation af fejl på senderen den 14. marts. Senderen er forsynet med automatisk skift til reservesender i tilfælde

af svigt. En pilotrapport fra morgenen den 14. marts oplyser, at VOR'en da fungerede normalt.

Abu Dhabi NDB 392 Kc "AD" er kun en locator, men er i stand til at række østkysten af Muscat halvøen.

Endelig skal det nævnes, at der langs ruten er mulighed for at pejle en række NDB's i Indien og Pakistan samt under gunstige forhold at trække Karachi VOR 112.1 Mc "KC".

Karachi VOR/DME er rapporteret i normal operation den 14. marts 1972, medens de øvrige stationers operationelle tilstand ikke er undersøgt.

- 1.8.3. Den 21. marts 1972 gennemførtes en flyvning med Cessna 182, Dubai Police Air Wing, for at konstatere, i hvilke højder det var muligt at modtage sikre signaler fra "DO" VOR 115.7 Mc og locator "DO" NDB 265 kHz.

Fra østkysten fulgtes radial 095 mod havaristedet, og det viste sig, at VOR instrumentets indikation begyndte at blive usikker i 3200 fod. Instrumentets "off flag" kom "stabilt på" i 3000 fod.

For så vidt angik ADF'en modtoges ingen signaler fra locator "DO".

- 1.8.4. På havaristedet fandt man resterne af en standard driftsflyveplan gældende for ruten Bombay - Dubai. Flyveplanen blev fundet fastspændt i en letmetals skriveplade almindeligt anvendt af flyvebesætninger. Skrivepladen var stærkt deformeret og fandtes sammenkrøllet med strukturedele fra luftfartøjet. Ovennævnte flyveplan sad i pladen, som den øverste af en stabel ubenyttede flyveplaner gældende for ruteafsnittet København - Ceylon og retur, derunder bl.a. en flyveplan Bombay - Dubai. Disse flyveplaner var som den øverste stærkt iturevne.

Tidspunkter og notater anført i håndskrift på flyveplanen er i nøje overensstemmelse med tidspunkter og oplysninger på anden måde kendte i forbindelse med NB 296's flyvning Bombay - Dubai.

Da flyveplanen var iturevet, og dele manglede, blev den med henblik på rekonstruktion sammenlignet med en af Sterling Airways udleveret flyveplan for samme ruteafsnit dateret 5-1-72. Det viste sig, at den fundne flyveplan ikke var identisk med ovennævnte.

Yderligere sammenligning med en flyveplan dateret oct/71 og i kraft forud for planen af 5.1.72 viste stadig uoverensstemmelse.

En nærmere undersøgelse viste, at der fandtes 2 udgaver af flyveplanen dateret oct/71, og at den på havaristedet fundne svarede til een af disse. Forskellen mellem de 2 udgaver androg navigationshjælpemidler på jorden til bestemmelse af checkpunktet SEAHORSE og "bearings" til

bestemmelse af checkpunkterne SALMON, BLUE WHALE og DOLPHIN.

Da disse 4 punkter fra den ene udgave er overført uændret til udgaven af 5-1-72, kan det konstateres, at den på havaristedet fundne udgave var den først udgivne af de 2 dateret oct/71.

Den ubenyttede flyveplan Bombay - Dubai i tidligere nævnte tabel svarede til 1. udgave af oct/71.

Revisionen af flyveplanen, som foranledigede den nye udgave af 5-1-72, skyldtes en revision i Jeppesen Middle East High/Low Altitude En Route Charts ME (H/L) 3/4 af checkpunktet 58 E på luftvejen R 19. Revisionen i ME (H/L) 3/4 foranledigedes af Bahrain Notam 13/71 af 2. dec. 1971, hvor punkt 1 e lyder: *"The reporting point 58 E on Red Nineteen will be repositioned to be abeam AZAIBA "OA" NDB and renamed SPEARFISH"*. Denne revision sendtes første gang i Jeppesen revision af 24. dec. 1971.

Revisionen indebærer, at afstanden fra sidste checkpunkt til Dubai ændres fra 150 NM til 191 NM.

Flyveplanerne er udarbejdet af selskabets navigationskontor, (som på daværende tidspunkt ikke sorterede under Flyveafd.) på grundlag af Jeppesen Manual, Performance Manual for Caravelle, og tabeller, hvis tal er baseret på selskabets egne erfaringer.

Flyveplanerne af såvel oct/71 som 5-1-72 er baseret på JT8D-7 motorer, hvilket ikke er anført på flyveplanerne. OY-STL var forsynet med JT8D-9 motorer og havde været benyttet på ruteafsnittet til Ceylon i 2 sæsoner. Luftfartøjer forsynet med JT8D-9 motorer vil under Standard kondition, det vil sige startvægt 54 tons FL 310 og 350, standard temp. for disse højder samt ingen vind, flyve hurtigere og forbruge mere brændstof end luftfartøjer med JT8D-7 motorer.

Flyveplanens afsnit vedrørende korrektion for afvigelser fra standard kondition konstateredes behæftet med fejl i forhold til den af selskabet udarbejdede tabel, idet tallet for merforbrug af brændstof ved 4000 fod lavere flyvehøjde var angivet med +400 kg, hvor det i henhold til nævnte tabel skulle være +550 kg. Fejlen anses for opstået i forbindelse med udlæsning af tabellen.

Det fremgår intet sted på driftsflyveplanen, hvorledes navigationen forløber med undtagelse af afsnittet om tid (ETO, RETD og ATO), og der er ikke afsat nogen plads hertil.

Piloter kan erhverve sig flyveplaner officielt fra de dertil indrettede reoler på selskabets "fingerkontor" i Københavns lufthavn, Kastrup, fra "navigationskittet" på de ruter, hvor et sådant medføres, og endelig ved henvendelse på navigationskontoret.

Udarbejdelse af og revision af en flyveplan foretages af personale på navigationskontoret og optrykkes i ca. 200 eksemplarer. Navigationskontoret er ansvarlig for at anbringe det nye oplag i "fingerkontoret"s reol samtidig med, at det eventuelle gamle oplag fjernes. Ligeledes er det navigationskontorets ansvar, når et "navigationskit" medbringes på en rute, at tilsikre, at det omfatter det sidst reviderede materiale - herunder flyveplaner.

1.9. Kommunikation.

1.9.1. Luftfartøjet var forsynet med følgende kommunikationsudstyr:
2 stk. Collins 618M-1 (1A) VHF transceiver, 1 stk. Collins 618M-2B VHF transceiver (reserve), 2 stk. Collins 618S-4 HF transceiver og 1 stk. Collins 456C-1 HF Selcall unit.

1.9.2. Recording blev foretaget af kommunikation med Bombay på VHF 118.1 Mc, 127.9 Mc og 126.9 Mc.

HF kommunikationen en route fandt sted på 3446 Kc og 6624 Kc.

Kommunikationen med Dubai approach fandt sted på 124.9 Mc med sendestyrke på 80 Watt, reservesenderen har større rækkevidde end den normalt anvendte ca. 200 NM.

Under kommunikationen med NB 296 skiftede flyvelederen på et tidspunkt til reservesenderen, ikke fordi normalsenderen gik ud af drift, men for at opnå en bedre kommunikation med NB 296.

Der blev kun kommunikeret på 124.9 Mc.

I perioden 1614 til 1714 fandt, så vidt vides, ingen kommunikation sted med NB 296. I perioden 1647-1706 forsøgtes kontakt etableret på HF 3446 Kc og 6624 Kc ved Selcall, men uden held. Fra kl. 1714 til 1742 var der etableret VHF kontakt mellem Dubai og NB 296 via et andet luftfartøj på 124.9 Mc.

Appendix B. Afskrift af kommunikation findes ved bilag.

1.10. Flyveplads og faciliteter.

Dubai internationale lufthavn, officiel højde 25 fod, omgivet af fladt landskab bestående af ørken og mod vest Dubai City og den Perisiske Golf. Mod øst strækker en nord-syd-gående bjergkæde sig i en afstand af 30 NM fra lufthavnen.

Lufthavnen havde en bane 12/30, 3800 x 46 meter orienteret 122° - 302° .

Højden af tærsklen på bane 30 er 25 fod med en gradient på -0,4% for den første fjerdedel og resten -0,1%.

Banen var forsynet med "Unidirectional precision approach light-

ing system category 2" for de første 300 m og "Calvert System" for yderligere 600 m. Banen var ligeledes forsynet med VASI 2,75° (4 rækker á 2). Endvidere var den forsynet med "Variable High Intensity Light" samt "Bidirectional runway edge lighting".

Under NB 296's indflyvning til Dubai lufthavn var belysningen sat på 3% intensitet. Da kontakten med luftfartøjet ophørte, blev intensiteten sat på 100%.

Dubai lufthavn var udstyret med 5 crash tenders, som omfattede vand, skum og pulver. Intet af dette udstyr kom i brug.

1.11. Flight recorder.

1.11.1. Luftfartøjet var udstyret med Flight Data Recorder af fabrikat Fairchild model: 5424-221 serial No.: 2065 sensor P/N 13501 monteret den 16/10 1971.

Flight recorderen registrerer tid, G-load, magnetic heading, IAS og trykhøjde på et coated bånd af rustfrit stål.

Magasinet, der ved havariet var slynget ud af Flight recorderen, blev bjærget i stærkt beskadiget tilstand og sendt til København for udlæsning.

Som følge af ovennævnte beskadigelser kunne båndet ikke umiddelbart udtages, hvorfor lukkemekanismen, spoleaksler samt Scriber roller Appendix C 4 måtte oversaves. Båndet, der ved nedslaget var revet ("skåret") over af Scriber roller, måtte før udtagning overskæres og sammenlimes. Forinden udlæsningen blev foretaget, kontrolleredes båndet i målemikroskop (25 x), og det konstateredes, at sammenlimningen divergerede 0,003" i forhold til basis, og at registreringen af G-load og magnetic heading på grund af båndets tilstand var ulæselige i de sidste 20 sekunder af flyvningen.

Udlæsningen blev foretaget med et kalibreret målemikroskop (nøjagtighed 0,001"), og måleresultaterne omregnet efter den af fabrikanten udarbejdede tabel for den pågældende sensor og afbildet grafisk. Da selskabet ved kontrol af flight recordere kun tilsikrer, at de respektive skriveskiver ligger indenfor den af fabrikanten angivne tolerance og ikke udarbejder kontrolskema over aktuelle værdier, er de udlæste værdier behæftet med nedennævnte tolerancefejl:

G-load: ± 0.2 G

Heading: $\pm 2,0^\circ$

IAS: ± 10 kt.

Altitude: 0 - 2000 ft.	+ 100 ft.
3000 "	+ 125 "
4 - 10000 "	+ 150 "
12000 "	+ 180 "
14000 "	+ 210 "
16000 "	+ 240 "
18000 "	+ 270 "
20000 "	+ 300 "
22000 "	+ 335 "
25000 "	+ 375 "
30000 "	+ 450 "

Appendix
C 1+2+3.

Der udførtes 3 udlæsninger af båndet, således blev de sidste 4:30 min. udlæst med 5 sek. intervaller, de sidste 38 min. med 30 sek. intervaller, og endelig blev hele flyvningen fra Bombay aflæst, således at udlæsning kun fandt sted, når en af båndets fem parametre skiftede værdi. Disse udlæsninger er afbildet grafisk i bilag.

Ved udlæsningen blev der ikke fundet uregelmæssigheder i de af skriverne foretagne registreringer eller andre tegn på, at flight recorderen ikke skulle have været funktionsdygtig, indtil havariet fandt sted, hvorfor de aflæste værdier må forudsættes at være korrekte inden for ovennævnte tolerancer.

1.11.2. Af flight recorder udlæsningen kan følgende udledes, for så vidt angår de 5 parametre:

1.11.2.1. Tid.

Tiden fra start i Bombay til kollisionen var 2 timer 45 min. 31 sek..

1.11.2.2. Højde.

Efter starten steg NB 296 til 30600 fod på 30 min., hvilken højde holdtes konstant i 1 time 29 min.. Efter yderligere 12 min.s flyvning i 30400 fod påbegyndtes nedstigningen, som forløb stort set konstant med gennemsnitlig rate of descent på 2600 ft/min. ned til højden 9400 fod. Her fladede NB 296 noget ud, og i løbet af et lille minut var højden 9000 fod. I 9000 fod indledtes en kraftig nedstigning med en rate of descent på ca. 4000 ft/min. ned til 2800 fod 3 min. 40 sek. før kollisionen.

Fra 2800 fod blev rate of descent mindsket til ca. 800 ft/min., og derefter aftagende, indtil en højde af godt 1400 fod blev nået ca. 45 sek. før kollisionen. Ca. 10 sek. før kollision indledtes en

stigning på 600-700 ft/min..

1.11.2.3. Fart.

Under stigningen efter start fra Bombay accelererede NB 296 jævnt til 247 kt IAS for atter at reducere til 210 kt IAS. Da marchhøjden blev nået, accelereredes atter jævnt til 260 kt IAS, og i de næste 40 min. voksede farten svagt til 282 kt IAS, som holdtes konstant indtil 50 min. før kollisionen, hvor farten reduceredes til 229 kt IAS over en periode af 15 min.. NB 296 accelererede atter til 270-280 kt IAS, indtil nedstigningen indledtes.

Under nedstigningen var farten, indtil 9400 fod blev nået, af størrelsesordenen 290-305 kt IAS.

Fra de 9400 fod og ned til højden lidt over 1400 fod faldt farten jævnt til 160 kt IAS. I det sidste minut før kollisionen voksede farten atter til 190 kt IAS i kollisionsøjeblikket.

1.11.2.4. Kurs.

Et par minutter efter start på bane 27 i Bombay i 1000-2000 fods højde drejedes til en kurs af 289° . De følgende ca. 40 minutter varierede kursen omkring 289° (mellem 284° - 298°), hvorefter den stabiliseredes på 289° . 20 min. og 40 minutter senere ændredes kurs til henholdsvis 288° og 287° . 287° blev holdt i 13 min., hvorefter der i de følgende 10 min. foretoges 4-5 ganske små korrektioner frem og til mellem 285° og 290° .

40 min. før kollisionen drejedes til 280° , 30 min. før drejedes til 247° for straks at dreje tilbage til 262° , 10 min. senere drejedes 7° til venstre og 7 min. herefter 10° til højre.

Nedstigningen indledtes på kursen 265° , hvilken kurs blev holdt, indtil 9400 fod blev nået. Her drejedes yderligere 25° til venstre til 240° . $2\frac{1}{2}$ min. før kollisionen drejedes til 290° , som styredes i det sidste minut før kollisionen.

1.11.2.5. Accelerationer.

Under flyvningen i marchhøjden kan konstateres vertikale accelerationer "G" i mindre omfang.

Under nedstigningen kan konstateres "G" påvirkninger i perioden fra ca. $5\frac{1}{2}$ min. til godt 3 min. før kollisionen.

Prøveflyvninger foretaget med tilsvarende flytype som OY-STL og under samme konditioner har, når speedbrakes anvendes, givet en tilsvarende "G" kurve på flight recorderbåndet som den ovenfor anførte fra $5\frac{1}{2}$ til 3 min. før kollisionen.

1.12. Vrag og havaristed.

1.12.1. Luftfartøjet ramte toppene af 2 lige høje fjelddrygge i Sharqiyin bjergene 1 NM fra landsbyen Hayl. Kollisionerne skete i en højde af 1600 fod på en kurs af ca. 285°, 50 NM fra Dubai lufthavn og ca. 18 NM nord for den forlængede centerlinie til bane 30.

Ved første kollision ramte luftfartøjet med venstre vinge, og denne blev revet af i området omkring hjulbrønden. Vingen blev knust, og stumper heraf blev spredt både på den østlige og vestlige side af fjeldet.

Luftfartøjet har dernæst 265 m efter den første kollision ramt umiddelbart under toppen af den næste fjeldryg, hvorved det knustes fuldstændigt. Størsteparten af vragdelene, derunder alle væsentlige, tunge dele, er herfra spredt vifteformigt i flyveretningen ned ad fjeldsiden fra denne fjeldryg i et område på 200 x 400 meter, medens de resterende dele af fartøjet faldt tilbage ned ad den østlige skråning modsat flyveretningen.

Den vestlige fjeldside formede sig som en række tværgående foldninger, således at dale og rygge førte fra toppen af fjeldet ned mod bunden af hoveddalen og således dannede sidedale. Højdeforskellen fra top til bund var ca. 300 meter. Hovedparten af vragstumperne befandt sig i bunden af 4 af ovennævnte sidedale.

Luftfartøjet var knust så totalt, at der ikke var tale om noget Appendix I. hovedvrag, men efter udarbejdelse af distributionskort, appendix I, viste det sig, at vragdelene i store træk - trods terrænets beskaffenhed - fordelte sig efter et bestemt mønster afhængig af delenes placering på eller i luftfartøjet.

Således konstateredes det, at dele og komponenter fra cockpitsektionen lå placeret længst væk fra kollisionsstedet, medens tunge dele såsom understel og motordele lå placeret nærmere kollisionsstedet.

På grundlag af nævnte distributionskort lykkedes det i forbindelse med en fornyet eftersøgning i havariområdet i december 1972 efter nogle bestemte dele, stort set at forudsige, hvor disse fandtes.

En del væsentlige komponenter, især navigationsudstyr og instrumenter, blev bragt til Danmark for nærmere undersøgelse.

Delene af venstre vinge i området mellem første og andet kollisionspunkt samt de dele, der faldt tilbage ad den østlige fjeldside modsat flyveretningen ved det andet kollisionspunkt, blev ikke inspiceret, idet det ville have været forbundet med for stor risiko med

det forhåndenværende materiel og mandskab at entre områderne. Områderne blev undersøgt med kikkert fra så nært hold, som det var muligt. Da det med de øvrige undersøgelser på stedet lykkedes at gøre rede i rimelig grad for alle væsentlige systemer på luftfartøjet, skønnedes det ikke nødvendigt at gøre en indsats for at få inspiceret vragedelene i ovennævnte områder.

1.12.2. På havaristedet blev følgende observationer gjort på vragedele: Højre aileron artificial feel system konstateredes i en stilling svarende til fuld rorudslag for et højre drej. Rudder servodyne fandtes i en stilling svarende til udslag mod højre. En ratio på 1:2,25 blev målt og senere på et andet luftfartøj konstateret at svare til 8° udslag mod højre - maximum 15° . Begge servodynes for højre elevator fandtes i neutral. Trimhjulet for elevator på gaspult fandtes i position 5,25, hvilket senere er konstateret svarende til 5° nose up.

Aktiveringscylinder for speedbrakes på højre vinge fandtes i en position svarende til speedbrakes indtrukket, hvilket svarede overens med den stilling, speedbrakes havde i vingen.

Spoilers vælgerhåndtag konstateredes i en stilling svarende til indtrukket. 2 aktiveringscylindre fra højre vinge konstateredes låst i samme stilling, hvilket svarede til den stilling, spoilers fandtes i ved visuel inspektion af højre vinge.

Fra flapssystemet fandtes nogle spindeldele fra udfældningssystemet af flaps. Den ene flapsspindel blev ved en præliminær undersøgelse vurderet til at have været brudt op i en stilling svarende til flaps 0° , medens en anden del fandtes i en stilling, som indikerede, at flaps havde været 5° ude. En laboratorieundersøgelse viste, at delene stammede fra samme spindel, samt at spindelen i kollisionsøjeblikket har været i en stilling svarende til flaps 0° .

Begge aktiveringscylindre fra hovedunderstellet fandtes i fuldt udstrakte stillinger, heraf den ene lettere bøjet svarende til "Op", og begge oplåsekroge fandtes bøjet fremad i flyveretningen. Beskadigelserne af hovedunderstellet inclusive hjul og bremsere var yderst ringe.

Artificial feel selector valve fandtes i stillingen "Neutral", hvilket indikerer, at begge artificial feel systemer har opereret normalt.

1.12.3. Venstre motor fandtes liggende ca. 60 meter fra 2. kollisionspunkt, men i flere dele og iøvrigt stærkt deformeret. Højre motor fandtes ligeledes i mange dele fra ca. 150 - 225 meter fra kollisionspunktet.

Alle rotorblade var afrevet og spredt over et stort område samt kraftigt deformerede. Højre og venstre reverserkontrolbox-mekanismer fandtes i forreste thrust-position. Motorvragdelene bar ingen synlige tegn på brand under flyvning.

Endvidere konstateredes begge High pressure fuel levers på "On".

Generatoren fra auxiliary power unit (APU) fandtes afbrækket og bar ingen tegn på at have roteret i kollisionsøjeblikket, hvilket betyder, at APU'en ikke har opereret i havariøjeblikket. Der konstateredes ingen tegn på brand i APU compartment.

Fra cockpit og vingesektion blev fundet en del brændstofmålere, hvoraf nogle aflæstes på stedet, og andre bjærgedes for nærmere undersøgelser i Danmark.

Følgende instrumenter blev fundet:

Main indicators i vinger RH center tank

RH main tank

RH aux. tank viste 830 kg

Cockpit repeaters

LH main tank

RH center tank viste 1025

RH main tank.

Endvidere fandtes en load limit control fra RH main tank samt en RH fuel flow and totalizer. Totalizeren viste 4131 kg.

En egentlig liste over cockpitindikeringer har det ikke været muligt at udarbejde. Ud over allerede nævnte skal nævnes observationer fra separate paneller, hvor det efter tilstanden er skønnet, at indikationerne i et vist omfang er anvendelige.

UP 3 panel - Windshield Wipers pos. "OFF".

Gaspulten, som blev fundet i A-3 området. Rudder trim neutral.

UA 6 panel APU RPM indikator viste 0 RPM.

UA 2 panel AC voltmeter viste 115 v. Selector stod på Emergency bus svarende til normalt.

UA 5 panel Central tank panel selector LH i reset off, RH i AUTOTRANSFER position (utilregnelig).

Emergency checklisten fandtes fastklemt i metallomme afrevet fra pilotstol. Checklisten var uopslået.

1.13. Brand.

Alle luftfartøjets brændstoftanke blev totalt knust ved kollisionen. Der opstod spredte brande i havariområdet.

1.14. Overlevelsesaspekter.

Havariet skete med en voldsomhed, som ingen overlevelsesmulig-

heder levnede.

1.15. Særlige undersøgelser.

1.15.1. Fra havaristedet bjærgedes bl.a. en del navigationsudstyr, som transporteredes til Danmark for nærmere undersøgelse.

ADF controlbox, identificeret til at have siddet i cockpittets højre side, blev fundet svært beskadiget, og en del af enheden mangede. En undersøgelse af synchroen for frekvensbestemmelse viste, at den stod i en stilling, som svarede til 306,2 kHz, andre undersøgelser af enheden var ikke mulig.

ADF modtager, identificeret som nr. 2 (højre), blev fundet svært beskadiget og klemt til 70% af sin oprindelige tykkelse, hvorved indmaden var knust. Begge synchroer for bearing og tuning samt goniometer og alle 3 motorer var revet fra gearassembly.

Ved sammenligning med en intakt modtager kunne det konstateres, at bånd mode switch stod i bånd 1, svarende til 190 - 400 kHz og ADF mode.

En undersøgelse af tuning synchroen viste skader, som gjorde det muligt at antage, at synchroens position svarede til positionen i havariøjeblikket. Positionen viste sig at svare til 306 kHz.

ADF modtager, identificeret som nr. 1 (venstre), blev fundet i samme stand som ADF modtager nr. 2. Således var også begge synchroer for bearing og tuning samt goniometer og alle 3 motorer revet fra gearassembly. Ingen af synchroerne var beskadiget i en sådan grad, at position kunne bestemmes for havariøjeblikket, ej heller kunne der udledes nogen kursinformation af goniometer med tilhørende synchrotransmitter.

En undersøgelse viste, at bånd mode switch stod i bånd 1, svarende til 190 - 400 kHz og ADF mode.

Afstemmingskondensator og spolecentral var stærkt sammentrykt. Den indstillede frekvens blev forsøgt bestemt ved hjælp af drejekondensatoren og det tilhørende gear, idet afstemningssystemets controltransformer var løsrevet uden at være fikseret. Den umiddelbare stilling af kondensatoren, der var løsrevet fra gearet, svarede til ca. 225 kHz. Da det var tydeligt, at kondensatoren var drejet under deformationerne, var nævnte konstatering upålidelig. Kondensatorakslens tandhjul var trukket af akslen og lå løst i gearkassen. Undersøgelse af tandhjulet viste, at dette under de indledende deformationer var drejet, svarende til 6 - 7 tænder, inden akslen var brækket ud. 6 og 7 tænder svarer til henholdsvis en vinkeldrejning på 25,7° og 30°.

Med udgangspunkt i kondensatorens position svarende til ca. 225 kHz svarer 30° drejning til en oprindelig indstilling på 268,8 kHz. Da den konstaterede drejning var mellem $25,7^{\circ}$ og 30° , kan den indstillede frekvens meget vel have været 265 kHz, svarende til Dubai's locator. Ovennævnte forudsætter, at kondensatoren ikke blev drejet af det slag, der trak akslen ud af tandhjulet og klemte kondensatoren fast.

VOR/LOC/GS modtager identificeret til at have været monteret i position I (venstre system).

Enheden består af 4 hoveddele - VOR/LOC modtager, glideslope modtager, manuel VOR/LOC enhed og automatisk VOR enhed med RMI servoamplifier. Betjeningen udføres dels fra et frekvensvælgerpanel, og dels fra den tilsluttede VOR/ILS indicator. Frekvensvalg foregår ved, at 2 ud af 5 ledninger forbindes til stel for hvert dekadisk ciffer. I modtagerne omsættes denne kode af en diodematrix til en ny kode, der via switchingdioder indkobler de korrekte krystaller. VOR/LOC modtagerens diodematrix frembringer desuden en tuning voltage, der ved hjælp af varaktordioder afstemmer modtagerens første trin. Omskiftningen mellem VOR- og localizer funktion udføres automatisk ud fra den valgte frekvens. Der er således ingen mekanisk bevægede dele, der kan indikere den sidst valgte frekvens.

Enheden var stærkt beskadiget, og en funktionsprøve var ikke mulig. Det eneste, som herefter skønnedes at kunne give information om enhedens funktion før havariet, var "bearing" mekanismen i den automatiske VOR enhed. Ved indstilling på en VOR station vil et servosystem automatisk indikere bearing til stationen via RMI indikatorer. Ved indstilling på en localizerfrekvens vil switchingdioder foranledige, at RMI-nålen stilles i en Kl.3 position. Enheden består af en gearassembly med en course resolver, en synchrodifferentialtransmitter samt en servomotor m.m..

Ved måling af synchrodifferentialtransmitteren indikerede denne en kurs på 297° , hvilket betyder, at modtageren har været indstillet på en VOR frekvens, og at indikationen i luftfartøjets har været, at det befandt sig på radial 117 i forhold til den valgte station.

VOR/LOC/GS modtager identificeret til at have været monteret i position II (højre side). Beskrivelse af enheden som for enhed nr. I.

Enheden var stærkt deformeret, og funktionsprøve var ikke mulig.

Som for enhed nr. I var det eneste, som skønnedes at kunne give information om enhedens funktion før havariet, en undersøgelse af den automatiske VOR enhed.

Ved måling på synchrodifferentialtransmitteren indikerede denne

en kurs på 295° , hvilket, som for enhed nr. I, betyder, at enheden har været indstillet på en VOR frekvens, og at indikationen i luftfartøjet har været, at dette befandt sig på radial 115 i forhold til den valgte station.

1.15.2. Undersøgelser af bjærgede brændstofmålere.

Et antal brændstofmålere bjærgedes med henblik på nærmere undersøgelse for at konstatere instrumenternes stilling i havariøjeblikket.

Undersøgelserne viste følgende, idet det skal oplyses, at enkelte af tallene, som isolerede oplysninger, må anses for usikre:

Main indicators RH center tank 1025 kg.

RH main tank 0 kg.

Cockpit repeaters LH main tank 100 kg.

RH main tank 150 kg.

1.15.3. Undersøgelser af, hvad bjærgede motorinstrumenter viste i havariøjeblikket.

Undersøgelser af de 2 Engine Pressure Ratio (EPR) indikatorer viste for højre instruments vedkommende en relativ sikker index indstilling på 1,98 og en viserstilling på 1,8, som må betegnes for usikker, medens venstre instrument viste en tvivlsom index indstilling på 1,9, medens viserstilling ikke kunne konstateres.

Undersøgelse af de 4 RPM indikatorer viste for højre N 1 indikator en stilling i havariøjeblikket på 80 - 90 %, men stillingen må anses for usikker, venstre N 1 indikator viste 30 %, også denne stilling må anses for usikker. Højre N 2 indikator viste ligeledes 30 %, denne stilling må anses for meget usikker. Venstre N 2 indikator viste 90 - 92 %, og denne stilling anses for relativ sikker.

Undersøgelse af højre Exhaust gas temperatur (EGT) indikator viste, at denne i havariøjeblikket har vist mindst 370°C , medens venstre indikator med god sikkerhed viste 380°C .

1.15.4. Undersøgelse af vejrradar RCA AVQ-20.

Dele af vejrradarens komponenter blev fundet og bragt til Danmark for nærmere undersøgelse.

Reflexklytron fandtes i 2 dele. Udgangen fra klytronen, en bølgelederflange, fandtes stadig monteret på radarens duplexersystem, medens selve klytronen fandtes separat. Soklen på klytronen manglede til dels.

En undersøgelse af soklens ledningsender under mikroskop viste ingen brandmærker, som kunne indikere, om der havde været påtrykt glødespænding i havariøjeblikket eller ej. Klytronens katodekomplex

blev udtaget og undersøgt under mikroskop. Glødetrådens ene ende var overrevet, og ved 20 x forstørrelse kunne det ses, at bruddet endte i en spids. Formen af brudstedet indikerer, at det er sandsynligt, at tråden har været påtrykt glødespænding og dermed har været på driftstemperatur i havariøjeblikket.

Magnetronen fandtes løsrevet fra monteringsflangen. Højspændingsisolatoren med tilledninger for glødetråden manglede. Magnetronens 2 magneter var afrevet, og den ene fundet.

Delen bar tydeligt indikation af nedslagsretningen. Ved adskillelse konstateredes, at den øverste 1/3 af katoden manglede, og at toppen af katoden var deformeret til begyndende dråbedannelse. På magnetronhuset konstateredes fastsiddende partikler stammende fra katodekomplekset på den ene side af huset, som vendte mod nedslags-siden. At kun katodens øverste 1/3 manglede samt den begyndende dråbedannelse antages at skyldes, at katoden under nedslaget har været oppe på driftstemperatur.

Undersøgelserne viser, at radaren sandsynligvis har været tændt i havariøjeblikket. Man har ikke kunnet godtgøre, om radaren stod i "Stand by" eller "ON" position.

1.15.5. Undersøgelse af radiohøjdemåler.

Kun forparten af radiohøjdemåleren kunne findes. Frontglas og viser manglede, og skalaen var deformeret. På skalaen fandtes et tydeligt visermærke svarende til en visning på -15 ft. Denne visning må anses for sikker. Viserstillingen, der skjuler viseren bag en maske, indkobles automatisk i tilfælde, hvor der er en vis forskel mellem en målt højde og servosystemets position. Når forskellen er elimineret af servosystemet, genindkobles viseren til den målte højde.

Undersøgelser af radiohøjdemålerens potentiometerassembly viste, at servosystemet indikerede en højde på 800 - 1000 ft.

Endvidere konstateredes ved fundet af højdemåleren en index visning på +20 ft.

1.15.6. Undersøgelse af Angle of Attack indikator og Horizon Flight Director Indicators m.m..

Angle of Attack indikator fandtes i 2 dele, hvor den bageste del var stærkt deformeret, medens forreste del var lettere deformeret, og glas og visere manglede. Undersøgelse af instrumentets potentiometer samt mærker i dettes viklinger viste med ret god sikkerhed, at visningen i havariøjeblikket var under 13°.

Undersøgelser af Hz 4 Horizon Flight Director indikator, som var stærkt deformeret, viste på grundlag af slagmærker i instrumentet, at luftfartøjet i havariøjeblikket i 2. kollisionspunkt havde 23° krængning til venstre, hvilken indikation er praktisk taget sikker. Pitch indikation også baseret på slagmærker viser $10 - 15^{\circ}$ climb. Denne visning er relativ sikker.

En tilsvarende undersøgelse af den anden Horizon Flight Director indikator af type Hz 4, og som ligeledes var stærkt deformeret, viste en 30° krængning til venstre og pitch 20° climb, begge indikationer praktisk taget sikre.

Undersøgelser af Airspeed indicator, Machmeter indicator og Altimeter scala gav intet resultat.

Undersøgelser af pærer fra advarselssystemer og kontakter eller resterne heraf fra UC 3 motorpanel gav kun få resultater, men det konstateredes dog, at advarselslyset til split flap havde været tændt i havariøjeblikket.

Denne split flap indikering må anses for at være en naturlig følge af første kollision, hvor venstre vinge delvis blev revet af.

Indikationen beviser imidlertid også, at der var spænding på emergency bus VP-11 (115 v 400 Hz), der bl.a. forsyner dette systems synchrotransformer i venstre vinge ved ribbe 31, samt at der var 28 v spænding på essential bus 1, PP-11 i havariøjeblikket. De elektriske forbindelser til ribbe 31 er forblevet intakte efter 1. kollisionspunkt, uagtet der på dette sted blev fundet et bevel gear, formentlig hidrørende fra ribbe 38.

2. Analyse og konklusion.

2.1. Analyse.

2.1.1. Rekonstruktion af flyvningen.

På grundlag af oplysninger i den fundne driftsflyveplan, den førte korrespondance og flight recorder udlæsning, er NB 296's flyvning Appendix E. ning Bombay - Dubai rekonstrueret.

2.1.1.1. Føringen af OY-STL.

På basis af håndskriften på den benyttede driftsflyveplan samt ved aflytning af stemmerne på båndafspilningerne kan det konstateres, at kaptajn Ole Jørgensen har ført korrespondance og driftsflyveplan. På denne baggrund må det anses for sandsynligt, at styrmand Jørgen Petersen har haft den praktiske føring af luftfartøjet på flyvningen Bombay - Dubai.

2.1.1.2. Havaritidspunkt.

Ved at sammenligne rapporteringer i korrespondancen med de dertil svarende forløb i flight recorder udlæsning og højdeparameter kan det fastslås, at havaritidspunktet var 1803⁵⁰ eller 1804, idet der tages hensyn til unøjagtigheder i tidsangivelserne på korrespondancebåndet. Flyvetiden udlæst af flight recorder på 2:45:31 stemmer overens med ovennævnte tidspunkt med 1½ minuts nøjagtighed i relation til det af ATC oplyste starttidspunkt fra Bombay. Havaritidspunktet vil i det følgende blive angivet som 0.

2.1.1.3. Rekonstruktion af track.

Da Bombay VOR/DME, Jiwani VOR og Dubai VOR opererede normalt den 14. marts 1972, forudsættes det ved rekonstruktionen, at NB 296 faktisk befandt sig over checkpunktet SALMON, da dette blev rapporteret, at det kl. 1714 befandt sig på radial 197 eller 199 fra Jiwani VOR (i henhold til henholdsvis driftsflyveplan og Jeppesen kortet), samt at NB 296 faktisk befandt sig på radial 084 fra "DO" VOR kl. 1742.

Af driftsflyveplanen fremgår, at NB 296 havde kalkuleret med en vind på 260°/50 kt, og en modvindskomponent på 45 kt.. Nævnte vind er beregnet til at give en Wind Correction Angle, (WCA) på -4°. De på driftsflyveplanen opgivne Magnetic Track (MT) afviger med en grad fra de på Jeppesen kortet anførte for ruten R 19. Ved at sammenligne Magnetic Heading (MH) fra flight recorder udlæsningen med ovennævnte MT svinger den faktiske WCA fra -2° til -4°.

På grundlag af oplysninger fra flight recorderen er NB 296's flyv-

ning rekonstrueret: (ved 0 kt. vind) baglæns ud fra havaristedet.

Appendix F. Det viser sig herved, at NB 296 kl. 1801³⁰ (0 -2½ min.) passerede over kysten i 2000 fod på en kurs af 240° umiddelbart syd for landsbyerne Kalba, Ghuryafah og Fujayrah, endvidere at NB 296 på tidspunktet for passage af kysten har drejet ca. 50° til højre og herefter fløjet mod havaristedet i højder ned til lidt over 1400 fod over et område, som på begge sider er omgivet af højereliggende terræn. Ved at tilbageføre flyvningen til top of descent (0 -14 min.) befandt NB 296 sig ca. 6 NM syd for radial 084 fra "DO" VOR. Føres flyvningen yderligere 8 minutter bagud (0 -22 min.) til det tidspunkt, hvor kaptajnen meddelte, at man befandt sig på radial 084, befandt NB 296 sig på radialen 084.

Dette må betyde, at der som et gennemsnit ingen afdrift har været, idet det skal bemærkes, at overfladevinden ved Dubai var 40°, og at MH på den sidste del af flyvningen var omkring henholdsvis 265° og 240°, hvilket betyder, at NB 296 på denne sidste del af flyvningen meget vel kan have haft en afdrift både til venstre og højre.

Omvendt, hvis flyvningen ved 0 kt. vind - fortsat på grundlag af flight recorderen - plottes ud fra Bombay, således at forudsætningen for passage overhead SALMON opfyldes (0 -2:24 timer), så ville NB 296 kl. 1750 (0 -14 min.) befinde sig på en position i forhold til den, hvor det faktisk befandt sig, på 220° og 150 NM. Dette svarer til en gennemsnitsvind på strækningen SALMON - top of descent på 220°/68 kt.. Med denne vind som udgangspunkt kan det bestemmes, at NB 296 kl. 1714 (0 -50 min.), - tidspunktet, da kaptajnen rapporterede DOLPHIN -, har ligget i størrelsesordenen 90 NM nord for det tiltænkte track.

En vind på 220°/68 kt. ville give NB 296 en afdrift på -9° og en modvindskomponent på ca. 30 kt.

Hvis man på grundlag af denne vind fortsætter med at tilbageføre flyvningen fra radial 084 (0 -22 min.) mod DOLPHIN (0 -50 min.), viser det sig, at NB 296 har ligget 80 NM nord for track på radial 199 fra Jiwani.

LUFTHANSA LH 693, som fløj mod Athen med start Bombay kl. 1955 og over Dubai kl. 2223, har oplyst, at man på strækningen SEAHORSE - DOLPHIN havde kalkuleret med en WCA på -3, men at man erfarede -5, svarende til en vind på 260°/60 kt.. På strækket DOLPHIN - Dubai planeredes med en WCA på -5°, men konstaterede -7°, svarende til vind 240°/85 kt..

BOAC BA 833, som landede i Dubai kl. 2042 fra Calcutta, har oplyst, at man kl. 1824 øst for SEAHORSE havde en WCA på -4°, svarende

til en vind på $270^{\circ}/40$ kt.. At man kl. 1900 øst for BLUE WHALE havde en WCA på -6° , svarende til en vind på $265^{\circ}/70$ kt.. At man kl. 1940 vest for DOLPHIN havde en WCA på -6° , svarende til en vind på $260^{\circ}/60$ kt., og at man kl. 2010 vest for SPEARFISH havde en WCA på -9° , svarende til en vind på $240^{\circ}/80$ kt..

SABENA SN 352, som ligeledes fløj mod Athen, startede fra Bombay kl. 1816 og var over Dubai omkring kl. 2045. Fra 65E til Shiraz havde man planeret med en WCA på -3° , men konstaterede i realiteten -7 , svarende til vinde varierende $245^{\circ}/65$ kt. og $255^{\circ}/80$ kt..

De pågældende flyvninger fandt sted i FL 280 til 350 med TAS større end NB 296, og navigationen fandt sted ved hjælp af plotting af indikationer fra Doppler, Astro NAV, VOR, ADF og radar.

Det vil sige, at 3 nævnte flyvninger fandt sted fra $2\frac{1}{2}$ til 4 timer senere end NB 296, og ændringer i vindsituationen kan meget vel være indtruffet i dette tidsrum, men de bekræfter en anden vindsituation end den vind, NB 296 benyttede til sin navigation, nemlig mere sydlig og kraftigere, og endvidere at afdriften blev større jo nærmere Dubai.

Det kan på grundlag af ovennævnte anses for godtgjort, at NB 296 har passeret abeam Jiwani VOR 80 - 90 NM nord for det tiltænkte track Appendix E. og stort set haft en ruteføring, som angivet på bilaget, appendix E.

2.1.1.4. Afdrift.

Som nævnt anvendte NB 296 en vind på driftsflyveplanen på $260^{\circ}/50$ kt.. I rute forecast givet i Colombo, og af øvrige materiale udleveret her, forekommer imidlertid ingen vinde af nævnte retning og styrke. På 300 MB prognostic chart gældende indtil kl. 2100 udleveret til NB 296's besætning i Bombay er anført i området over det Arabiske hav en vind i retningen ca. 260° og 50 kt. styrke, og det må formodes, at denne vind dannede grundlag i planlægningen for flyvningen Bombay - Dubai.

Af samme kort fremgår imidlertid også, at vinden over Bombay var $270^{\circ} - 280^{\circ}$ 50 kt. og over Sharjah $240^{\circ} - 250^{\circ}$ 90 kt..

Ovennævnte bekræfter tidligere oplyste, at afdriften voksede, jo længere vest på man kom på ruten Bombay - Dubai, og samtidig kan det konstateres, at besætningen havde materiale, som antydede, at man kunne forvente en sådan voksende afdrift.

Hvis man f. eks. havde anvendt vindene opgivet i den i Colombo udleverede rute forecast for ruteafsnittet Bombay - Dubai, ville WCA have været -4° , -6° og -7° , og modvindskomponenten ville have været

omkring 30 kt..

2.1.1.5. Erkendelse af afdrift.

Man kan dernæst konstatere, at NB 296 i ca. 1:40 timer holdt en heading, som bortset fra nogle små korrektioner stort set var konstant.

Da det må anses for givet, at NB 296 ville have korrigeret for en konstateret afdrift, tyder dette på, at NB 296 næppe har konstateret en sådan før på den sidste del af flyvningen.

Navigationen fra Bombay til Dubai - bortset fra udflyvning fra Bombay og indflyvningen til Dubai, hvor man har navigationshjælpe-midler henholdsvis bagude og forude - sker ved hjælp af pejlinger til navigationshjælpemidler til siden for track. Endvidere kan vejrradaren anvendes som sekundært hjælpemiddel.

På grund af afstanden fra luftvejen til hjælpemidlerne på land samt det navigationsudstyr, som OY-STL var udstyret med, må man for den midterste del af flyvningen, godt 600 NM, påregne kun at kunne bestemme, hvor meget man avancerer, ground speed, hvorimod det ikke er sikkert, om en eventuel afdrift vil kunne konstateres.

Af navigationshjælpemidler langs ovennævnte 600 NM, ved hjælp af hvilke afdrift kunne være forsøgt bestemt, skal nævnes Karachi VOR og Jiwani VOR. En række NDB'er på kysten må forventes at være upålidelige i en situation med tordenvejr i området.

Karachi VOR er placeret i en afstand af 210 NM fra luftvej R 19 og anvendes af Sterling til bestemmelse af checkpunktet BLUE WHALE, som befinder sig 240 NM fra VOR'en. VOR'ens rækkevidde må påregnes at være omkring 200 NM i FL 310, hvis sikker modtagning ønskes. Radiohorisonten i denne højde vil ligge i en afstand fra Karachi VOR af ca. 225 NM, hvorfor det må konstateres, at anvendelse af Karachi VOR til bestemmelse af BLUE WHALE, er marginal - om ikke umulig.

Det samme gælder i nogen grad Jiwani VOR.

Nu fulgte NB 296 imidlertid ikke R 19, men driftede nordover og må allerede abeam Karachi have haft en afdrift. På denne baggrund må der være en vis sandsynlighed for, at fix ved hjælp af VOR og DME skulle kunne være opnået, hvorved afdriften kunne være erkendt.

Tilsvarende mulighed gjorde sig gældende ved passage abeam Jiwani VOR ved et "running fix".

Første kurskorrektion, som antyder, at NB 296 har erkendt, at man var for langt nordover, indtraf kl. 1724 (0 -40 min.), da kursen ændredes 8° til venstre. Det vil sige, at NB 296 således passerede abeam Jiwani VOR tilsyneladende uden at erkende, at man befandt sig så tæt

som 35 NM fra denne mod 120 NM, som er afstanden til R 19.

Kl. 1724 befandt NB 296 sig ca. 270 NM fra Dubai. Hvorvidt afdriften er erkendt i forbindelse med flyvningen væk fra Jiwani VOR eller på anden vis, kan ikke afgøres, men det væsentlige er, at afdriften først erkendtes ca. 70 NM efter abeam Jiwani på et tidspunkt, da NB 296 har befundet sig tæt på eller over den Persiske kyst.

At nævnte kurskorrektur kun var 8° , antyder imidlertid også, at man ikke på dette tidspunkt var klar over, hvor langt man var kommet mod nord.

Det synes uforståeligt, at NB 296 ikke erkendte sin afdrift i hvert fald senest abeam Jiwani.

Den mest nærliggende forklaring herpå må være, at man ikke har søgt at bestemme, om man havde afdrift til det allerede kalkulerede.

Den mulighed har været antydnet fra selskabets side, at besætningen bevidst søgte afdriften af hensyn til evt. CB-aktivitet i området, men dette kan ikke have været tilfældet bl. a. under hensyn til, at afdriften medførte gennemflyvning af andre FIR, herunder også luftveje, uden advisering til de berørte flyvekontrolorganer herom.

I denne forbindelse skal den omstændighed nævnes, at ATO (ACTUAL TIME OVER) for passage af checkpunkterne påført driftsflyveplanen ikke er de samme som RETO (RECTIFIED ESTIMATED TIME OVER), ligeledes påført driftsflyveplanen, hvilket antyder, at man faktisk har været inden for rækkevidde af relevante navigationshjælpemidler og har fået rimeligt sikre pejlinger.

Det skal ligeledes anføres, at henset til, at OY-STL's VOR udstyr tilsyneladende fungerede korrekt under den sidste del af flyvningen, så er der ingen grund til at tro, at det ikke skulle have fungeret korrekt på den forudgående del af flyvningen.

Vedrørende eventuel brug af vejrradaren til navigation hen i mod slutningen af flyvningen omtales dette i pkt.2.1.1.7.

Først 10 minutter senere kl. 1734 (0 -30 min.) indtraf en kursændring, som giver den første sikre indikation af, at NB 296 må have erkendt, at man ikke befandt sig, hvor man burde. På dette tidspunkt har NB 296 befundet sig ca. 200 NM fra Dubai.

NB 296 drejede til venstre til en heading 262° . Da den heading blev holdt, også da NB 296 rapporterer radial 084 "DO" VOR, har NB 296 befundet sig på eller tæt ved radial 084, da kursændringen fandt sted, og man har fra dette tidspunkt styret inbound "DO" VOR. Det kan heraf ligeledes udledes, at kursændringen er foretaget på grundlag af pejlinger til "DO" VOR.

NB 296 har, som ovenfor nævnt, senest kl. 1734 erkendt sin nordlige position, der endog var nord for luftvej A 1 (Karachi - Dubai). For så vidt det kan bedømmes ved udskrift af korrespondancen eller ud fra øvrige foreliggende oplysninger, har NB 296 ikke på dette tidspunkt forsøgt at meddele sin position og ej heller anmodet om en klarering til at fortsætte direkte til Dubai fra denne position.

Kl. 1742 rapporterede NB 296 SPEARFISH vel vidende, at man befandt sig i en betydelig afstand fra dette rapporteringspunkt. Heller ikke på dette tidspunkt anmodede man om tilladelse til at fortsætte på radial 084.

NB 296 skulle, da man erkendte afvigelsen fra track, uopholdeligt have anmodet om en ny klarering for den fortsatte flyvning.

2.1.1.6. 58E/SPEARFISH.

Næste og sidste checkpunkt efter abeam Jiwani var SPEARFISH. NB 296 var bekendt med, at checkpunktet ikke mere var 58E, men SPEARFISH, idet man i 58E-rubrikken på driftsflyveplanen havde tilføjet SPEARFISH, medens man ikke havde ændret distancerne eller gjort anden ændring af tiderne end den, som betingedes af den beregnede modvindskomponent for de 2 sidste afsnit af ruten. Henset til, at SPEARFISH var anført, kunne lade formode, at denne oplysning er taget ud af Jeppesen rutekortet, og at kortet derfor har været en revideret udgave.

At besætningen ikke var helt fortrolig med ændringen af checkpunktet, ses af den omstændighed, at kaptajnen på tidspunktet, hvor den første kontakt etableredes med Dubai via et andet luftfartøj, omtalte checkpunktet som 58E.

Hvornår NB 296 under flyvningen blev opmærksom på, at 58E var ændret til SPEARFISH, vides ikke, men kl. 1742, da SPEARFISH rapporteredes, benyttede piloten ordet SPEARFISH.

I henhold til driftsflyveplanen er distancen DOLPHIN - 58E 189 NM, medens distancen DOLPHIN - SPEARFISH i henhold til Jeppesen rutekortet er 148 NM.

SPEARFISH rapporteres i henhold til Jeppesen rutekortet abeam Azaiba TWO NDB på QDR 020, og 58E rapporteres i henhold til driftsflyveplan på QDR 336 fra samme NDB, medens NB 296 kl. 1742 befandt sig på eller tæt ved QDR 360 i en afstand af 110 NM, altså ikke på nogen af de nævnte bearings.

I henhold til ICAO's AIR NAVIGATION PLAN for det Mellemste Østen har NDB Azaiba TWO en rækkevidde på 150 NM. Det er imidlertid fra piloter, som har fløjet i området, oplyst, at nævnte NDB ofte kan være

vanskelig at tune og dermed få pejlinger til, og dette selv når man befinder sig på R 19 i en afstand fra NDB'en på godt 30 NM. Det kan derfor være tvivlsomt, om det har været muligt at få en pejling i en afstand af 110 NM, og da især under de givne vejrforhold.

Af driftsflyveplanen fremgår, at RETO 58E/SPEARFISH var 1746, og at flyvetiden fra DOLPHIN var beregnet til 33 minutter. Da DOLPHIN rapporteredes kl. 1714, skulle RETO have været 1747. Af korrespondanceudskriftet fremgår imidlertid, at NB 296 ved DOLPHIN rapporterede forventet passage af 58E kl. 1742, idet det skal bemærkes, at udlæsningen 42 betegnes som tvivlsom.

Det har ikke været muligt ved hjælp af undersøgelserne at fastslå, hvorvidt kaptajnen kl. 1714 rapporterede ETO 58E kl. 1742, 46 eller noget andet tidspunkt.

Hvis 1742 antages at være det rette, kan forskellen på 4 eller 5 min., alt afhængig af, om 1746 eller 47 skal anvendes, antyde, at NB 296 var blevet opmærksom på, at distancerne for de sidste 2 afsnit af flyvningen ikke var som anført i driftsflyveplanen, hvorfor tiden for næstsidste afsnit blev kortet ned med nævnte minutter.

Imod denne antagelse skal følgende forhold nævnes:

- at omkring samme tidspunkt, hvor 1742 angives som RETO for næste checkpunkt, noteres i driftsflyveplanen 46, uden at dette er forsøgt rettet,
- at NB 296 i samme melding bruger checkpunktet 58E,
- at den beregnede flyvetid skulle være kortet af med 6-7 minutter for at kompensere for 41 NM svarende til forskellen i distance til 58E og SPEARFISH,
- at NB 296 ikke lagde nævnte 4-5 minutter til flyvetiden for sidste ruteafsnit til Dubai, da man 1742 rapporterede RETO Dubai kl. 1810.

Det kan også tænkes, at tidspunktet kl. 1742 blot er fremkommet som følge af en forventet tidsgevinst på 4 minutter foranlediget af en tilsvarende tidsgevinst på afsnittet BLUE WHALE - DOLPHIN.

Selv om det meget vel kan være en tilfældighed, skal det nævnes, at NB 296 kl. 1742 havde en MH på 262° på radial 360 fra Azaiba NDB, svarende, når der også tages hensyn til WCA, stort set til en abeam position, hvilket, som tidligere nævnt, også er tilfældet for position SPEARFISH på R 19 blot på QDR 020. Forudsætningen for, at det nævnte har relevans, er naturligvis, at NB 296 har kunnet række Azaiba TWO NDB, og at kaptajnen har accepteret en abeam position som SPEARFISH.

Kaptajnen havde, som nævnt i rapportens første afsnit, fløjet ruten flere gange, og det må anses som sandsynligt, at han var bekendt med Azaiba TWO's performance, og derfor kan det også tænkes i relation

til det formodede RETO 1742, at man ved DOLPHIN blot har estimeret tidspunkt for næste checkpoint og med den forvisning, at man alligevel ikke kunne forvente en sikker ADF indikation, og da især med tor-denvejr i området har man blot på det estimerede tidspunkt rapporteret passage af checkpointet.

Det har ikke været muligt på grundlag af det foreliggende at afgøre, hvorvidt NB 296 var opmærksom på de officielt ændrede distancer på de 2 sidste ruteafsnit i forhold til de på driftsflyveplanen angivne. Ej heller har det været muligt at afgøre, hvorvidt NB 296 har bestemt sin position SPEARFISH på grundlag af pejlinger til Azaiba TWO NDB eller blot formelt har rapporteret på et passende tidspunkt.

2.1.1.7. Top of descent.

Kl. 1743 meldte NB 296 på opfordring fra Dubai, at man ønskede at påbegynde descent kl. 1755. Ca. 6,5 min. senere meldte NB 296 imidlertid, at man nu var 95 NM ude, og tilladelse til descent ønskedes.

Det må formodes, at tidspunktet 1755 er beregnet ved brug af en tommelfingerregel i relation til ankomsttidspunktet for Dubai 1810, og således kommer det også i relation til den foretagne navigation. Afstanden til Dubai har kl. 1742 været ca. 165 NM.

Af AFM'ens para 4.6 vedrørende descent fremgår, at der fra FL 310 til 2000 fod vil medgå 12,3 min. og dækkes en distance på 70 NM ved en gennemsnitlig modvindskomponent på 30 kt.. I de 13 min. i marchhøjde fra 1742 til 1755 ville med den givne TAS på 440 kt. og 45 kt. som modvindskomponent, som NB 296 kalkulerede med, være tilbagelagt 86 NM, hvilket sammenlagt med de 70 NM ville have bragt NB 296 rigeligt inden for Dubai lufthavns sectorgrænser.

Kl. 1749²¹ meddelte NB 296, som ovenfor angivet, at man var 95 NM ude, og man ønskede descent. Tallet 95 NM formodes at være opstået som resultat af en beregning for, hvor meget distance der under de givne vindforhold ville medgå til descent'en. Senere er denne afstand blevet bekræftet af en indikation eller information fra den foretagne navigation. Hvad enten dette nu har været fra vejrradaren eller oplysninger fra driftsflyveplanen eller eventuelt andet.

Ændringen af tidspunktet for descent skønnes at være forårsaget af, at NB 296 ret pludseligt har fået indtryk af, at man var nærmere Dubai end først antaget og betyder endvidere, at kaptajnen samtidig må have tilsidesat resultaterne af de overvejelser, som han 6,5 min. forinden gjorde sig om resterende distance og top of descent.

Om hvorledes NB 296 netop er kommet frem til tallet 95 NM, kan kun

skønnes, idet der findes flere tommelfingerregler for beregning af, hvor langt ude top of descent skal placeres, eksempelvis skal nævnes $\frac{FL}{3} = NM$ plus minus vind. I denne situation ville resultatet blive 100 NM minus modvind, som, hvis denne metode har været anvendt i gennemsnit, er blevet sat til -5 NM.

For så vidt angår de i AFM'en givne tal for descent, synes disse ikke at have været anvendt.

Der skønnes at kunne være følgende rimelige og mulige årsager til, at NB 296 pludselig har ment sig nærmere Dubai, nemlig at man fra vejrradaren har fået indikation af at være i en afstand fra Muscat halvøens vestkyst svarende til de angivne 95 NM, at man fra driftsflyveplanen har fået indikation af, at der resterede omkring 95 NM, eller at en kombination af begge faktorer har foreligget.

2.1.1.8. Brug af vejrradar i navigationen.

Vejrradaren anvendes som sekundært navigationshjælpemiddel og må kun anvendes som sådant, hvilket betyder, at navigation må baseres på andet navigationsudstyr. Radaren kan da benyttes til at bekræfte oplysninger fra det andet udstyr.

2.1.1.8.1. Brugbarhed af radar.

Af pkt. 1.15 fremgår, at radaren har været tændt i havariøjeblikket. Hvorvidt den har været placeret i "Stand by" eller "ON", har imidlertid ikke kunnet afgøres, idet relevante komponenter til bestemmelse heraf enten var ødelagte i sådan en grad, at undersøgelserne ikke gav resultat, eller også ikke kunne findes.

Radaren var formelt i orden ved afgang fra Bombay, idet ingen anmærkninger var noteret i technical log forinden starten herfra. Imidlertid er det ikke usædvanligt, at piloter afventer opnotering af anmærkninger til flyvningens afslutning. I dette tilfælde ville dette have været i Ankara.

2.1.1.8.2. Besætningens brug af radar.

Hvis det forudsættes, at radaren har været i "ON" og brugbar, foreligger muligheden for, at udstyret er blevet anvendt eller forsøgt anvendt til navigationen.

Derimod synes muligheden for, at man i den foreliggende situation ikke har ønsket at bruge radaren til navigation, i hvert fald med mellemrum, for minimal. Efter en lang flyvning over vand, hvor man tilsyneladende ikke har kunnet fastlægge sin nøjagtige position, må det anses for givet, at piloterne, når de har ment sig i en afstand fra

kysten inden for radarens rækkevidde, har forsøgt at benytte denne til fastlæggelse af position.

2.1.1.8.3. "Falsk" radarbillede.

Når man flyver vest over mod Muscat halvøen, optræder det fænomen ofte, at den bagved bjergene liggende ørken ikke fremkalder noget ekko på vejrradarskærmen, og man får derved heller ikke konturerne af vestkysten af halvøen ved ørkenens overgang til havet.

Derved kan den vestlige kant af bjergene ved en ukritisk betragtning fremtræde som vestkysten af halvøen, og, hvis man alene baserer sin navigation på radaren, forlede til at planlægge flyvning forkert.

Ovennævnte fænomen har været erfaret og er kendt af flere Sterling piloter, som har befløjet området og er også bekræftet af bl.a. kaptajnen fra LH 693, nævnt i pkt.2.1.1.3. Ved en prøveflyvning, hvor den rekonstruerede rute for den sidste del af flyvningen fulgtes, filmedes radaren, medens den afprøvedes i forskellige indstillinger, og også her viste det sig ganske klart, at ørkenen, især ved visse indstillinger af radaren, ikke kunne skelnes fra det bagved liggende havområde, og at ekkoerne fra vestkanten af bjergene ved ukritisk betragtning fremtrådte som vestkysten af halvøen.

2.1.1.8.4. NB 296 og falsk radarbillede.

På det tidspunkt, hvor NB 296 meldte sig 95 NM ude, var positionen 60 - 70 NM øst for halvøens østkyst. Bjergkæden har en bredde på 20 NM, men da radarskærmens billede af vestkanten af bjergene er afhængig af indstillingen af radaren, kan det ikke siges præcist, hvor bredt ekkoet vil fremtræde på radarskærmen.

Det skal nævnes, at på billeder af radarskærmen i 180 NM range stilling i en afstand af 60 NM fra kysten taget under førnævnte prøveflyvning fremtræder ekkoet med en bredde af ca. 30 NM i det snit af halvøen, hvor Dubai er placeret.

På baggrund af ovenstående kan det konstateres, at såfremt NB 296 har kunnet og faktisk har benyttet radaren til fastlæggelse af sin position, så har man på nævnte tidspunkt og 60 - 70 NM ude fra østkysten været i en position, som på radarskærmen ved en ukritisk betragtning stort set må anses for at kunne have bekræftet de 95 NM ude af Dubai.

Dette betyder imidlertid, at NB 296 har tilsidesat den indtil da foretagne navigation, det vil sige negligeret driftsflyveplanen - dette dog med en undtagelse, som vil blive nævnt senere - og derved er man

overgået til at anvende radaren som primært navigationshjælpemiddel.

Afstanden til Dubai på dette tidspunkt var 120 NM, hvilket synes at udelukke, at NB 296 kan have set radarbillede på skærmen af hele halvøen.

2.1.1.8.5. Kendskab til fænomenet.

Hvis NB 296 har bestemt sin afstand til Dubai på grundlag af radaren, kan man udelukke, at kaptajnen eller styrmanden var bekendt med nævnte fænomen af mangelfuldt radarbillede af Muscat halvøen, hvad enten kendskabet skulle være kommet ved kaptajnens tidligere flyvninger til området eller være kommet til begge ved en overlevering af andre piloters erfaring ved briefing eller lignende.

Selskabets "Route briefing and Aerodrome briefing card file" omfattede ingen oplysninger om ruten til Colombo.

Kendskab til fænomenet ville givetvis have foranlediget piloterne til skærpet opmærksomhed ved anflyvningen af halvøen og til at tage de fornødne forholdsregler.

2.1.1.8.6. Brug af radar til navigation efter kl. 1742.

Tidligere nævnte prøveflyvning blev foretaget i skyfrit vejr, og radarbilledet fremtrådte formentlig anderledes end det må have gjort for NB 296. Der var på dette tidspunkt skyer i området, som rummede meget vand, hvilket kan have ændret billedet.

Hvis radaren blev anvendt til afstandsbestemmelsen, må det betyde, at man ikke ud fra ekkoets bredde har dannet sig et indtryk af halvøens bredde og sammenlignet dette med f. eks. Jeppesen kortet. Man kunne derved have konstateret, at radarbilledet ikke var et sandt billede af halvøen. Skyer på østkysten og øst for denne kan imidlertid have udvisket konturerne af kystlinien, således at man kun har været i stand til at se konturerne af vestkanten af bjergkæden. Skyformationerne - tordenskyer - har, så vidt det har kunnet konstateres, især dækket østkystområdet.

Kaptajnen på BA 833, som overfløj området omkring 2 timer senere end NB 296, har oplyst, at østkysten ikke var let synlig på radaren på grund af skyer. BA 833's flight officer var imidlertid i stand til at fastslå BA 833's position ved en VOR radial og afstand til østkysten på vejrradaren.

Hvis NB 296 kl. 1749²¹ har haft et brugbart radarbillede, som man ville basere sin descent på, skulle det også have været muligt kl. 1742 at få et brugbart billede, da Dubai anmodede om tidspunkt for top of

descent. Imidlertid kan radaren på dette tidspunkt have været tiltet til vejrbrug, eller man har måske haft vanskeligheder med indstillingen.

Ligeledes, hvis NB 296, efter descent var påbegyndt, har anvendt vejrradaren til navigation, må radarbilledet have været "forvrænget", uden at piloterne har erkendt dette, endvidere må konturerne af østkysten have været udviskede, idet der ellers ingen forklaring er på, at NB 296 så langt væk som 40 NM fra det punkt, hvor man har troet Dubai placeret, var nede i FL 94 og endog umiddelbart herefter yderligere accelererede sin descent, således at man i 2000' var 30 NM fra det tænkte Dubai. Også i denne situation kan det tænkes, at radaren har været tiltet til vejrbrug, og man derved har fået et ændret radarbillede. Netop under descent igennem et område, som var forecastet med thunderstorms, ville det være naturligt at holde øje med, hvor dette uvejr befandt sig.

Bortset fra tidligere nævnte mulighed kl. 1742²¹ er der intet, som antyder, at radaren har været forsøgt anvendt til navigation - har det været forsøgt, er det mislykkedes på grund af vejr eller dårlig indstilling.

2.1.1.8.7. Brug af radar til navigation før kl. 1742.

Som nævnt tidligere, må det anses for givet, at NB 296, da man nærmede sig land, har haft et ønske om at bestemme sin position ved hjælp af vejrradaren. Allerede noget før kl. 1700 kunne NB 296, som på dette tidspunkt må have troet sig på R 19, have forventet at række Muscat og Oman halvøen med vejrradaren, men som nævnt i tidligere afsnit kom ingen kurskorrektioner før 1724 og 1734. For så vidt angår den første korrektion, lader den bestemt ikke formode, at NB 296 på dette tidspunkt var klar over, at man befandt sig tæt under den Persiske kyst, men kun noget mod nord. Den sidste korrektion er tydeligvis baseret på "DO" VOR. Der er således intet, som vidner om, at vejrradaren har været anvendt med held i navigation før tidspunktet kl. 1742. Dette betyder imidlertid ikke, at man ikke også her kan have forsøgt, men vejret kan have umuliggjort aflæsning af radarbilledet, eller man har haft vanskeligheder med indstillingen eller måske en kombination af begge.

2.1.1.8.8. Vejret.

Vedrørende vejret over den Persiske kyst i tidsrummet efter NB 296's flyvning, jfr. pkt. 1.7, havde kaptajnen på BA 833 ingen kommentarer, idet han på R 19 mente sig for langt mod syd til at kunne obser-

vere noget, medens kaptajnen på SN 352, som fløj samme rute ca. 2½ time senere end NB 296, mener, at vejret over den Persiske Golf var klart, og at kysten kunne ses på radaren - man kunne se boreplatformene, og byerne var synlige ved deres illumination. Så vidt både kaptajn og navigatør husker, var der ikke udpræget dårligt vejr over Muscat halvøen, da SN 352 overfløj denne i FL 350. LH 693, som fløj samme rute som SN 352, observerede intet vejrforhold af betydning, da man overfløj ovennævnte områder.

Det har ikke været muligt at få aktuelle vejroplysninger fra den Persiske kyst, hvor antallet af observationssteder iøvrigt er sparsomme. Der var ingen måne i området i pågældende perioder.

Videre skal det bemærkes, at flight recorder udlæsningen af NB 296's flyvning, både hvad kurser og acceleration angår, ikke antyder vejrforhold i en sådan grad, at man har været udsat for kraftig turbulens eller har været nødt til at afvige fra track for at undgå dårligt vejr.

Der er således intet fremkommet, som antyder vejrforhold over det Arabiske hav, de Persiske kystområder eller Muscathalvøen af en sådan art, at brug af radar til navigation var umuliggjort.

2.1.1.8.9. Konklusion.

Det har ikke været muligt med sikkerhed at fastslå, hvorvidt vejrradaren har været forsøgt brugt til navigation eller ej, eller hvorvidt fremrykningen af descent-tidspunktet kan være sket som følge af information fra vejrradaren. Har radaren været forsøgt anvendt, synes vejr eller dårlig indstilling af udstyret - bortset fra tidspunktet kl. 1749²¹ - at have umuliggjort udlæsning af radarbilledet.

Hvis radaren anvendtes omkring kl. 1749, så var betingelserne, hvad falsk radarbillede og afstand angår, til stede for at fremrykke descent-tidspunktet.

Samtidig kan det konstateres, at blev tidspunktet for descent rykket frem som følge af oplysninger fra vejrradaren alene, er denne anvendt som primært navigationshjælpemiddel, og endvidere må det konstateres, at kaptajnen ikke kan have været bekendt med radarfænomenet ved flyvning over Muscat halvøen.

2.1.1.9. Brug af driftsflyveplan.

Af den benyttede driftsflyveplan fremgår, at afstandene DOLPHIN - 58E, 58E - Dubai er henholdsvis 189 NM og 150 NM.

NB 296 rapporterede kl. 1742 RETO Dubai kl. 1810, og lidt efter

at man ønskede at påbegynde descent kl. 1755. Hvilke kalkulationer, som lå til grund for tallet 1810, vides ikke, men anvendes samme procedurer, som er anvendt ved fastsættelse af de øvrige RETO'er på flyveplanen, skulle ved abeam Jiwani RETO Dubai have været 1813, men ved 58E 1808.

Hvis udgangspunktet tages ved abeam Jiwani, kan det tænkes, at man forventede en tidsgevinst på 3 min. for de sidste 2 afsnit af flyvningen. På flyvningen indtil abeam Jiwani havde man haft en tidsgevinst på 10 min.. Er imidlertid RETO Dubai baseret på tidspunktet abeam Jiwani, betyder det også, at man ingen vægt har lagt på checkpunktet 58E/SPEARFISH. Der synes ikke nogen umiddelbar forklaring på tallet 1810, hvis dette er baseret på ATO 58E/SPEARFISH.

Kl. 1749²¹ rapporterede NB 296 95 NM til Dubai. Hvis denne rapport var baseret på en fartberegning fra abeam Jiwani, havde man hertil benyttet en ground speed på 415 kt., hvilket piloterne kan have anset for realistisk.

Hvis det forudsættes, at NB 296 var opmærksom på distancen 191 NM fra SPEARFISH til Dubai, og man troede sig i den afstand fra Dubai kl. 1742, ville ground speed da i 7,5 min. have været ca. 750 kt.. Ligeledes, hvis NB 296 erkendte en abeam Azaiba position kl. 1742 med en restdistance til Dubai på 165 NM, ville ground speed for de 7,5 min. have været 560 kt..

I de 7,5 min. kan NB 296, fart og vind taget i betragtning, have regnet med at have tilbagelagt godt 50 NM, som sammenlagt med de 95 NM giver små 150 NM.

Efter at NB 296 kl. 1742 havde rapporteret SPEARFISH og lidt senere descent 1755, har navigation for så vidt været overstået. Man har haft en sikker VOR indikation til "DO" VOR, som nok viste, at man var for langt mod nord, men iøvrigt har der ikke været anledning til bekymring. Man afventede blot kl. 1755 og herunder sandsynligvis forberedt den foranstående descent og landing, bl.a. kan det tænkes, at route charts er lagt væk, medens landingscharts er taget frem.

Hvis piloterne under ovennævnte omkring kl. 1749 er blevet opmærksom på de 150 NM anført i driftsflyveplanen for det sidste ruteafsnit, og uden at tænke nærmere over det har opfattet de 150 NM som restdistance kl. 1742, så ville en beregning af tilbagelagt distance foretaget af piloterne med deres forudsætninger, som tidligere anført, give ca. 50 NM. Da tallet 95 NM var et forudberegnet tal, har man pludselig befundet sig i den situation, at man skulle ned med det samme, og forespørgsel herom kom så kl. 1749²¹.

Den her nævnte mulighed for årsag til, at NB 296 ændrede tidspunkt for descent, kan meget vel være blevet understøttet af observationer på vejrradaren, såvel som den her nævnte tolkning af driftsflyveplanen kan have underbygget observationer på vejrradaren.

Begge her nævnte mulige årsager til ændring af descenttidspunktet kan være årsag alene, men det vil betyde i det ene tilfælde, at driftsflyveplanen og tidligere beregninger er negligeret, og i det andet, at vejrradaren ikke har givet støtte for navigationen. Hvis årsagen er en kombination af begge muligheder, kan det ikke afgøres, hvilken af mulighederne der har understøttet den anden. Det kan imidlertid konkluderes, at NB 296 kl. 1749²¹, hvad tid og distance angår, ville være i stand til at finde overensstemmelse mellem oplysninger fra vejrradar og driftsflyveplan.

Det skal i denne forbindelse nævnes, at ændringen af top of descent i sig selv ikke skulle medføre havari, idet piloterne ikke måtte underskride minimum flight altitude gældende for pågældende ruteafsnit, i dette tilfælde i henhold til driftsflyveplanen 4300' og Jeppesen routechart 4400', med mindre særlige betingelser, nævnt i Flight Operation Manual, var opfyldt. Først da andre omstændigheder under descent indtraf, fik descenttidspunktet betydning.

2.1.1.10. Visuel kontakt.

NB 296 fik tilladelse til descent og blev klareret ned til FL 40.

Umiddelbart efter descent påbegyndtes, meddelte kaptajnen, at man ville forsøge en "Straight in" til bane 30.

Den første del af nedstigningen forløb her med en rate of descent ca. 3000 ft/min., og efter et par minutter ændres heading fra 255° til 265°. I FL 135 blev NB 296 klareret yderligere ned til 2000 ft af Dubai flyveledelse.

I FL 94 mindskes NB 296's rate of descent samtidig med, at man drejede 25° til venstre, og IAS faldt fra 295 kt til 250 kt.. Efter et lille minut forøgedes rate of descent til 4000 ft/min. samtidig med, at speed brake aktiveredes.

Aktiveringen af speed brakes med deraf følgende kraftige rate of descent samt drejet til en heading af 240°, altså 60° på bane 30's forlængede centerlinie, antyder, at NB 296 på dette tidspunkt har fået den opfattelse, at man var meget tæt på Dubai.

VOR udstyret ville under de givne omstændigheder ikke kunne have givet indikation af, at NB 296 var tæt på VOR station, ej heller synes det rimeligt at antage, at vejrradaren skulle have indikeret, at man

var tæt på Dubai - indikationer, på grundlag af hvilke man har ment det forsvarligt at descende med 4000 ft/min. ned til små 3000 ft med speed brakes aktiveret. På denne baggrund synes det sandsynligt at antage, at NB 296 har haft visuel kontakt, da piloterne blev bibragt den opfattelse at være tæt på Dubai.

Appendix G. Byerne Kalba, Ghurayfah og Fujayrah er placeret på østkysten af Muscat halvøen i emiratet Fujayrah. Fujayrah og Ghurayfah er nærmest sammensmeltet, medens Kalba ligger nogle kilometre mod syd.

Byerne har en samlet nord-sydgående udstrækning på ca. 7 km.

Appendix H. En del af Fujayrah by består af 2 husrækker, placeret adskilt fra den øvrige by og syd for denne og nordvest for Ghurayfah.

Imellem de 2 husrækker er placeret 19 lysmaster med en indbyrdes afstand af 40 meter, hver bærende 1 jodlampe. På husene er også anbragt lamper, således at lamperne danner 3 rækker lys med ca. 30 meter imellem hver række. Rækkerne er orienteret 327° - 147° , og den samlede længde er 740 meter.

Det øvrige byområde er ligeledes rigt illumineret, således at byerne i mørke fra luften synes meget større, end man skulle forvente.

Byerne er placeret på et stort set fladt område, og i forbindelse med megen regn i dagene op til den 14. marts stod disse flade områder mere eller mindre under vand, idet jorden ikke var i stand til at absorbere vandet.

Det meget vand på jorden har reflekteret lyset, resulterende i en yderligere forstærket illumination. Det samme har gjort sig gældende for lyset omkring de 2 husrækker.

På denne baggrund skønnes det rimeligt at antage, at piloterne har set nævnte byer og troet, at det var Dubai eller dele deraf. Ydermere kan piloterne herunder have opfattet lyset omkring de 2 husrækker for banebelysning, og dermed Dubai lufthavn. Det skal dog i denne forbindelse nævnes, at NB 296 sandsynligvis ikke rapporterede "field in sight", som anmodet om af approach kontrollen.

Såfremt nævnte byer er observeret gennem et brudt skylag, skønnes muligheden for en sådan fejltagelse så meget større.

På grundlag af ovennævnte skønnes årsagen til manøvren fra FL 94 og ned at være foranlediget af, at piloterne under VMC kondition har observeret nævnte lys og fejlagtigt opfattet dem som Dubai med eventuel lufthavn. NB 296 befandt sig på tidspunktet for observationen ca. 14 NM fra byerne.

Det skal her tilføjes, at det ikke kan udelukkes, at man har understøttet denne visuelle observation med vejrradaren, og måske på

en eller anden måde fået en bekræftelse på det observerede fra denne.

2.1.1.11. Minimum flight altitude.

Den omstændighed, at NB 296 blev klareret fra FL 40 til 2000 fod af approach kontrollen, skønnes ikke at være den umiddelbare årsag til, at NB 296 underskred minimum flight altitude, men kun at være en betingelse, som skulle være opfyldt, for at kunne gøre dette.

Såfremt luftfartøjet var forblevet IMC, er der ingen grund til at tro, at man ville have fortsat under 4300 fod (4400 fod).

Af Flight Operation Manual para 3.1.6, pkt.2.B, vedrørende "Let down and Approach during VMC at Night and Contact" fremgår, at hvis det er positivt fastslået, at luftfartøjet befinder sig inden for sectorgrænserne, så kan en visuel approach udføres uden at foretage instrument approach procedure. Luftfartøjets position under en sådan approach skal hele tiden kontrolleres ved hjælp af til rådighed værende radio navigations udstyr med henblik på terrain clearance.

Efter at NB 296 var blevet VMC og havde fået øje på byerne, som man troede var Dubai, har kaptajnen følt sig overbevist om, at NB 296 befandt sig inden for sectorgrænserne, og fortsat approachen visuelt under minimum flight altitude ned til den klarerede højde 2000 fod. Det synes ikke, som om kaptajnen kan have positivt fastslået sin position inden for sectorgrænserne, idet en sådan position under de givne omstændigheder kun kan fastslås ved hjælp af radio navigation hjælpemiddel. Det skal bemærkes, at bestemmelsen i FOM'en ikke nærmere specificerer, hvad der skal forstås ved "positivt fastslået".

Af Flight Operation Manual samme para, pkt.1.C, vedrørende "Rate of Descent" fremgår, at rate of descent i højder under minimum basic altitude +2000 fod og minimum sector altitude +2000 fod ikke må ske med mere end 2000 ft/min.. Det vil sige i dette tilfælde minimum sector altitude 2000 ft + 2000 ft = 4000 ft.

I dette tilfælde, hvor piloterne troede, at de var inden for sectorgrænserne, skulle rate of descent ved passage af 4000 ft have været mindsket fra 4000 ft/min. til nævnte 2000 ft/min..

2.1.1.12. Slutfase.

Hvorvidt NB 296 har kunnet holde visuel kontakt med byerne under hele descent fra FL 90, vides ikke, men luftfartøjet blev ved passage af kysten i 2000 ft set af vidner på jorden, som kunne følge det indtil havariet.

Hvis piloterne har troet, at byerne var Dubai, og lysrækkerne var

lufthavnen, så må de på et tidspunkt ved passage af kysten være blevet klar over, at det var fejl, bl.a. var det umiddelbart over kysten, NB 296 kaldte op om "DO" NDB, hvilket kunne antyde, at man søgte ved hjælp af ADF'en at få indtryk af, hvor tæt man var på lufthavnen.

Den omstændighed, at NB 296 forblev nede i højden, indikerer, at man på intet tidspunkt før til sidst har anet uråd, for så vidt angår troen på at være tæt på Dubai.

Efter passage af kysten er farten langsomt faldet til 160 kt. samtidig med, at højden er mindsket til 1400 - 1500 ft.

På havaritidspunktet var understel, flaps, speed brakes og spoilers oppe og inde, hvorfor det ikke er muligt at afgøre, hvor langt NB 296 har været nået i before landing checkliste, om den f.eks. har været afsluttet, og eventuel overskydning var iværksat.

Heller ikke på grundlag af øvrige undersøgelser af vragdele har det været muligt at afgøre, til hvilket stadi af checklisten man var nået.

Det forhold, at spoilers vælgerhåndtag var valgt i retracted position, lader imidlertid formode, at ingen overskydning havde fundet sted.

Den omstændighed, at NB 296 underskred de 2000 ft, som man var klareret til, og farten faldt til 155 kt, kan skyldes, at man i forbindelse med forsøg på at etablere kontakt med Dubai, hvad enten dette har været visuelt eller ved brug af radio navigations udstyr, blot har overset fart og højde i forbindelse med den lige afsluttede descent.

Muligheden for, at NB 296 blot har søgt at holde visuel kontakt, kan heller ikke udelukkes, og det skal her nævnes, at højden for procedurevej til Dubai ILS er 1250 ft.

Vedrørende anvendelse af ADF og VOR udstyret i flyvningens sidste minutter skal følgende nævnes:

a. Brug af ADF.

Da der, som anført i pkt.1.15, er overensstemmelse mellem de konstaterede frekvenser på henholdsvis ADF controlbox nr. II og ADF modtager nr. II, må det antages for sandsynligt, at ADF nr. II faktisk har været indstillet på 306 kHz i ADF mode i havariøjeblikket.

Dette betyder formentlig blot, at anlægget tilfældigt er efterladt på denne frekvens i forbindelse med en tuning eller også, hvilket ikke kan udelukkes, at man har været i færd med at indstille frekvensen.

Derimod synes det ikke sandsynligt, at anlægget bevidst er indstillet på 306 kHz, henset til at ingen NDB i området sender på denne frekvens. Den nærmeste frekvens i området er 318 kHz, som Azaiba NDB sender på.

For så vidt angår ADF system I, må det ligeledes antages for sandsynligt, at dette har været indstillet på 265 kHz, svarende til Dubai locator. Ved NB 296's spørgsmål til Dubai kl. 1801³⁰ vedrørende NDB "DO" antydes, at NB 296 havde indstillet på "DO", hvilket underbygger ovennævnte antagelse. Det antydedes også, at man havde vanskeligheder med at få en sikker indikation på ADF'en til "DO". Forklaringen på disse vanskeligheder ligger umiddelbart i, at luftfartøjet i den givne højde i det givne område befandt sig uden for rækkevidde af NDB'en.

b. Brug af VOR.

På grundlag af de under pkt.1.15 givne undersøgelsesresultater kan det fastslås, at begge VOR enheder har været indstillet på en VOR station.

I tidsrummet mellem kl. 1803¹⁵ og 1803³⁰, - 30-60 sekunder før havariet indtraf - meldte NB 296 i henhold til udskriftet af radiokommunikation, at VOR indikationerne var upålidelige. Det skønnes for givet, at VOR'en indtil dette tidspunkt har været indstillet på "DO" 115,7 Mc. NB 296 blev opfordret til at skifte til ILS localizer, hvilket, som ovenfor anført, ikke var udført på havaritidspunktet. Da der ikke er nogen grund til at tro, at NB 296, i stedet for at skifte til localizer, skulle have skiftet til f. eks. Sharjah VOR, skønnes det derfor også for givet, at begge VOR installationer var indstillet på "DO" 115,7 Mc i havariøjeblikket.

Fabrikanten angiver, at 3 μ V input signal giver tilfredsstillende VOR navigation performance, men den automatiske VOR kanal vil ofte i praksis kunne fungere hæderligt med et 0,5 μ V antennesignal.

Uden antennesignal vil RMI servoen bevæge sig tilfældigt på grund af modtagerens egen støj.

Da de to RMI servoer indikerede henholdsvis radial 115 og 117, er det overvejende sandsynligt, at begge navigationsmodtagere har modtaget et brugbart VOR signal, da det i modsat fald anses for ret usandsynligt, at de skulle være så ens i indikationen.

Under henvisning til det i pkt. 1.8.3 oplyste, at det ikke var muligt at modtage VOR signaler under 3000 fod, og til at luftfartøjet havarerede på radial 100 i 1600 fods højde uden line og sight til VOR stationen, må det anses for sandsynligt, at VOR signalet skyldtes reflektioner fra bjergene længere inde i landet. Højden af bjergene inde i landet er ca. det dobbelte af den aktuelle flyvehøjde i havariøjeblikket.

Det er uvist, hvilke radialer RMI'erne viste, da NB 296 passerede

kysten i 2000 fod kl. 1801³⁰, men det var på dette tidspunkt, at NB 296 spurgte om "DO" NDB, og hvis der på dette tidspunkt også havde været observeret problemer med VOR'en, er det nærliggende at tro, at snarere dette var blevet oplyst.

NB 296 passerede kysten på en kurs af ca. 240^o, men foretog her et højredrej til omkring 290^o, hvilken kurs styredes de sidste 1½ minut før kollisionen. Hvis NB 296 har haft en korrekt RMI indikation, svarende til den radial, som luftfartøjet befandt sig på, nemlig 100^o, skulle den styrede kurs kun have været 280^o for at flyve til stationen, og samtidig ville nålen ikke være slået ud på VOR indikatoren. Den styrede kurs på 290^o ville have bragt NB 296 nord om "DO" VOR, og da der ikke synes nogen fornuftig forklaring på, at NB 296 skulle flyve nord om Dubai, må det antages, at RMI'en og VOR indikatoren på tidspunktet for passage af kysten ikke har vist korrekt, og at NB 296 allerede her har fået reflekteret signaler, som har givet en troværdig indikation både på RMI'en og VOR indikatoren.

Hvis man forudsætter, at NB 296 ved passage af kysten har konstateret sig selv på en radial tæt ved radial 120 og troet sig tæt på stationen, kunne man udmærket forvente en styret kurs på 290^o.

Det kan af foranstående konkluderes, at NB 296 ved passage af kysten har haft stabile, men ukorrekte VOR indikationer, og at kortvarige midlertidige ustabile indikationer eller "flagwarning" sandsynligvis først er konstateret mindre end 1 minut, før havariet indtraf.

2.1.1.13. Tekniske konditioner.

I henhold til pkt. 1.15.3 viste undersøgelser af motorinstrumenter for venstre motor N 1 30%, N 2 90-92%, EGT 380^oC, EPR viser +, og for højre motor N 1 80-90%, N 2 30%, EGT samme sted 370^oC, EPR 1.8.

På grundlag af disse oplysninger kan det konstateres, at ingen af motorerne har været i en "flamed out" tilstand i havariøjeblikket, og det må anses for mest sandsynligt, at motorerne har løbet med et RPM i størrelsesordenen 90%.

Kompressor og turbineblade var afrevet og deformeret på en måde, som normalt optræder i forbindelse med havari ved store motoromdrejningstal. Denne konstatering underbygger således ovennævnte 90% RPM.

En energikurve beregnet på grundlag afflight recorder udlæsning over OY-STL's sidste 4 min.'s flyvning viser, at fartøjets samlede energi i flyvningens sidste 10-20 sek. forøgedes, hvilket kun kan have fundet sted, såfremt motorernes effekt øges.

Samme energikurve forløber jævnt uden kraftige bevægelser, hvilket

indikerer, at der ikke på noget tidspunkt i minutterne før havariet er sket nogle voldsomme skift i motorernes effekt.

Foretagne undersøgelser viser således, at motorerne har opereret normalt i havariøjeblikket og i tiden umiddelbart før, og intet er fundet, som antyder, at motorerne ikke skulle have fungeret normalt under hele flyvningen.

Det skal i denne forbindelse bemærkes, at emergency checklist blev fundet uopslået i den dertil indrettede metallomme, hvilket antyder, at man ikke har været i gang med nogen nødprocedure, i hvert fald på havaritidspunktet. Endvidere skal bemærkes, at rudder og elevatortrim blev fundet i stillinger, som svarede til normalt ved den givne flyvefart og et normalt luftfartøj.

Af pkt.1.15.6 fremgår, at de 2 Horizon flight directors i havariøjeblikket (2. kollisionspunkt) indikerede 23 og 30° krængning til venstre samt 10 og 20° climb. Endvidere fremgår, at angle of attack indicator stod på under 13°.

Da luftfartøjet ramte første gang, blev store dele af venstre vinge revet af, og luftfartøjet må straks herefter have begyndt at krænge til venstre, og en venstre krængning på 23-30° i 2. kollisionsøjeblik er absolut sandsynlig og stemmer da også overens med vragdelenes fordeling, som viser, at højre vinge er kommet klar over bjergkammen i modsætning til det øvrige luftfartøj.

For så vidt angår climb, må de 10-20° indikeret på horisonten, tilskrives attitude. Umiddelbart før havariet havde NB 296 indledt en stigning på ca. 600-700 fod/min., som med den givne fart svarer til mellem 1 og 2° stigevinkel.

Højdeforskellen mellem 1. og 2. kollisionspunkt var stort set nul, hvilket betyder, at luftfartøjet i snit har bevæget sig vandret mellem de 2 kollisionspunkter.

Straks dele af venstre vinge blev revet af, blev fartøjets lift reduceret, og det har ikke været i stand til at holde rate of climb, men har allerede ved 2. kollisionspunkt haft en svag rate of descent.

Af pkt.1.12.2 fremgår, at OY-STL i havariøjeblikket havde indikation af fuld højre aileron og delvis højre sideror. Disse stillinger kan vel tænkes at være bibragt af piloterne, som instinktivt kan have søgt at modvirke den asymmetriske balance i luftfartøjet opstået ved tabet af dele af venstre vinge.

Under henvisning til pkt.1.15.5, hvor det nævnes, at radiohøjdemåleren stod på -15 ft i havariøjeblikket og var koblet ud, må årsagen til dette tilskrives de meget bratte højdeændringer, der modsvarer en

så stor vinkeldrejning af servosystemet, specielt i det lineære område, at dette ikke kunne følge med. Muligvis kan der have været et kort spændingsudfald efterfulgt af automatisk genindkobling. Radiohøjdemåleren forsynes fra essentiel bus VP-10, og denne har således været under spænding efter den opståede uoverensstemmelse mellem målt og indikeret højde, da der kræves 400 Hz forsyning til at bringe indikatoren i den afmaskede position.

Årsagen til, at radiohøjdemålerens index stod på +20 ft, skal formentlig søges i den omstændighed, at nogle piloter og måske også Ole Jørgensen eller Jørgen Petersen benytter index under descent til at angive højde, man er klareret til - i dette tilfælde 2000 fod. Den omstændighed, at index og dermed det visuelle advarselssystem var stillet på +20 ft, bevirkede, at NB 296 ingen advarsel fik i tide om det stigende terræn.

Index skulle have været indstillet på landingsminima 500 ft gældende for både VOR og NDB approach til Dubai. Denne indstilling skal i henhold til checklisten finde sted senest ved passage af transition level.

Havde man haft index, og dermed advarselssystemet, indstillet på 500 ft, foreligger der en mulighed for, at man havde fået en advarsel så betids, at NB 296 kunne have foretaget en stigning klar af bjergene.

2.1.2. Flyveledelse.

Af pkt. 1.1 fremgår, at Bahrain center kl. 1742 overdrog kontrollen af NB 296 til Dubai approach. Endvidere, at Dubai approach kl. 1750, da NB 296 startede descent, gav clearance til FL 40, og kl. 1756, da NB 296 passerede gennem FL 135 for nedadgående, gav NB 296 clearance til "DO" 2000 ft, og ordre til at rapportere "2000 ft or field in sight". NB 296 befandt sig på disse tidspunkter henholdsvis 120 NM og 90 NM øst for Dubai, det vil sige øst for den nord-sydgående bjergkæde på Muscat halvøen. Minimum flight altitude for luftvej R 19 er i Jeppesen kortet angivet til 4400 ft for ruteafsnittet SPEARFISH - Dubai. Minimum sector altitude for Dubai lufthavn er 2000 ft.

I henhold til AIP BAHRAIN pag. 3.2-5, er minimum IFR en-route altitude for R 19 afsnittet SPEARFISH - Dubai FL 100.

Flyveledelsen på Dubai lufthavn administreres af IAL INTERNATIONAL AERADIO Ltd., England. Flyvekontrollen udføres i overensstemmelse med ICAO Annex 11, International Standards and Recommended Practices AIR TRAFFIC SERVICES, ICAO DOC 4444, Procedures for Air Navigation Services RULES OF THE AIR and AIR TRAFFIC SERVICES, ICAO DOC 7030, Regio-

nal Supplementary Procedures, the Bahrain AIP og IAL Company Air Traffic Control Services.

Det skal nævnes, at Dubai den 14. marts 1972 ikke var ICAO medlemsland.

Flyvelederens disposition med hensyn til at klarere først ned til FL 40 og senere ned til 2000 ft var i overensstemmelse med sædvanlig praksis baseret på indholdet af tidligere nævnte dokumenter.

Denne praksis går i korte træk ud på, at man klarerer ned til 2000 ft svarende til minimum sector altitude, og ansvaret for et luftfartøjs navigation, og dermed at vide, hvornår man er inden for sectorgrænserne samt ansvaret for at holde terrain clearance indtil da, påhviler piloten.

Pilotens ansvar, for så vidt angår navigation og terrain clearance, er uomtvisteligt.

Af ICAO DOC 4444 p.3.2 § 4.1 vedrørende ACC's (Area Control Center) tildeling af cruising levels fremgår:

"4.1. Except when specifically authorized by the appropriate authority, cruising levels below the minimum flight altitudes established by the State shall not be assigned."

Dubai APP (Approach) overtog kontrollen af NB 296 fra ACC Bahrain, da luftfartøjet befandt sig 165 NM fra Dubai. NB 296 havde på dette tidspunkt ikke haft radiokontakt med Bahrain center.

Der er ikke i ICAO's publikationer fastsat en defineret grænse mellem ACC's og APP's ansvarsområder. Af DOC 4444's VII del, pkt. 3.3.1 fremgår bl.a., at APP kan give flyvetilladelse til alle luftfartøjer, som er overdraget fra ACC, og af II del, pkt.5.2.1 fremgår, at APP er ansvarlig for kontrollerede flyvninger, som er overdraget fra ACC.

Nævnte bestemmelser gør det muligt for ACC at overdrage kontrollen af et ankomende luftfartøj til APP hvor som helst.

Af DOC 4444's II del, pkt. 2.2 fremgår:

" 2.2. Parts III and IV contain the procedures applicable by AIR Traffic Control Units providing approach control service."

Dokumentets III del omfatter AREA CONTROL SERVICES, og IV del omfatter APPROACH CONTROL SERVICES.

Således er bestemmelserne i III del også gældende for APP, når kontrollen af et luftfartøj er overdraget fra ACC til APP, og dette betyder, at APP ikke må tildele cruising levels lavere end minimum flight altitude.

Pr. definition er:

"Cruising level. A level maintained during a significant portion of

the flight."

Hvorvidt der kan være tale om tildeling af cruising level, når et luftfartøj tildeles en descent med henblik på forestående indflyvning og landing, fremgår, så vidt det kan konstateres, ikke af dokumenterne.

Af IV del pkt. 6.3 fremgår:

"6.3. An IFR flight shall not be cleared for an initial approach below the appropriate minimum altitude as specified by the State concerned nor to descend below that altitude unless:

- (a) the pilot has reported passing an appropriate point defined by a radio aid; or*
- (b) the pilot reports that he has and can maintain the aerodrome in sight; or*
- (c) the aircraft's position has been positively determined by the use of radar."*

Pr. definition er:

"Initial approach. That part of an instrument approach procedure consisting of the first approach to the first navigational facility associated with the procedure or to a predetermined fix."

I henhold til dette påbegyndte NB 296 initial approach kl. 1750 i FL 310 og måtte i henhold til ovennævnte ikke cleares under den fastsatte minimum flight altitude 4400 ft, medmindre NB 296 havde rapporteret overhead "DO" VOR eller havde rapporteret, at man havde flyvepladsen i syne og var i stand til at beholde den sådan.

Konklusionen af ovennævnte tolkning af DOC 4444's anviste procedure er herefter, at APP ikke uden videre skulle have givet clearance til hverken FL 40 eller 2000 ft. Følgelig må det noteres, at Dubai flyveledelses tolkning og praksis ikke synes at være i overensstemmelse med DOC 4444, såfremt ovenfor anlagte tolkning er korrekt.

Det skal bemærkes, at DOC 4444 ikke har samme status som ICAO's Annex'er, som indeholder standards og rekommanderet praksis, men kompletterer disse, og derfor har medlemslande ingen pligt til at følge anvisningerne eller til at melde afvigelser fra disse. Henset til vigtigheden af at kende afvigelser fra det af ICAO anviste anbefales medlemslande alligevel til at melde afvigelser, men, som tidligere anført, var Dubai ikke tilsluttet ICAO.

Hvis APP havde clearet NB 296 til ikke lavere end 4400 ft, for herefter at afvente, at luftfartøjet rapporterede over VOR'en eller rapporterede lufthavnen i sigte, betyder dette ikke nødvendigvis, at havariet ikke var indtruffet.

Under de givne omstændigheder kan det ikke udelukkes, at NB 296, da man observerede byerne Fujayrah, Ghurayfah og Kalba og eventuelt den oplyste gade, havde rapporteret lufthavnen i sigte. Derved havde APP haft hjemmel til at lade luftfartøjet fortsætte ned igennem 4400 ft, og NB 296 kunne have fortsat sin approach med henblik på en "straight in" landing.

I forbindelse med undersøgelserne af dette emne er fremkommet adskillige meninger om, hvorledes de nævnte dokumenter skal tolkes. Dette sammenholdt med den af Dubai flyveledelse anlagte tolkning foranledigede en henvendelse til ICAO om spørgsmålet. ICAO fremkom med den her i rapporten nævnte tolkning.

Endvidere skal nævnes, at der i forbindelse med undersøgelserne er fremkommet oplysninger, som antyder, at APP procedurer, som de af Dubai lufthavn anvendte, muligvis anvendes andre steder.

Den omstændighed, at der kan opstå mere end een tolkning af bestemmelserne om dette vigtige emne og uvished om, hvad de i samme bestemmelser anvendte begreber betyder, indikerer, at indhold, formulering og læselighed af bestemmelserne er mangelfuld.

2.1.3. Driftsflyveplanens oprindelse m.m..

Det må på grundlag af oplysningerne i pkt.1.8.3 anses for givet, at den på havaristedet fundne flyveplan var den, som anvendtes af besætningen i forbindelse med flyvningen Bombay - Dubai.

Af indholdet af navigationskittet fandtes på havaristedet kun Jeppesen Manual, nogle stumper papir af flyveplaner fra andre ruteafsnit samt mindre dele af tasken, hvori materialet opbevares. Det har af det tilgængelige materiale ikke kunnet konstateres, hvilken datering flyveplanerne i navigationskittet havde.

Den ubenyttede flyveplan Bombay - Dubai, som blev fundet sammen med tidligere nævnte aktuelt benyttede flyveplan, var 1. udgaven af oct/71.

Det er konstateret, at alle flyveplanerne, som er benyttet under flyvninger Dubai - Bombay og retur i perioden fra begyndelsen af januar til slutningen af marts 1972 er 1. udgaven af oct/71.

Nogle af styrmændene, som fløj nævnte flyvninger, og som almindeligvis står for navigationsplanlægningen, har oplyst, at flyveplanerne blev erhvervet fra henholdsvis fingerkontor, navigationskittet og i et enkelt tilfælde fra navigationskontoret.

På denne baggrund er der ingen grund til at antage andet end at - uanset hvorfra besætningen på NB 296 har erhvervet flyveplaner - så

ville de være kommet i besiddelse af en 1. udgave af oct/71.

Som det fremgår af pkt. 1.8.4, var den anvendte driftsflyveplan baseret på JT8D-7 motorer, medens OY-STL var forsynet med JT8D-9 motorer.

En rekonstruktion af flyveplanen, som den skulle have set ud på grundlag af det i Sterling Airways' Route Performance Manual, oplyste om SE-10B med JT8D-9 motorer og med de for NB 296 gældende værdier TOW 53 tons, FL 310 hele vejen, temp standard +10°, WC -45, viser, for så vidt angår tid, at ATO for de første 4 checkpunkter ligger inden for 2 min. fra ETO, medens ATO for SPEARFISH ligger 4 min. før ETO.

Det aktuelle forbrug af brændstof viser sig at være kun 200 kg over det beregnede imod 1000 kg, som af NB 296 anført på driftsflyveplanen på samme position.

Ved vurderingen af tallene skal man imidlertid tage i betragtning unøjagtigheden, hvormed positionerne kan bestemmes, en WC, som faktisk var mindre samt en mindre IAS end anvist på flyveplanen.

Det fremgår af flight recorder udlæsningen, at IAS efter starten fra Bombay og indtil FL 310 blev nået, ikke blev holdt i overensstemmelse med normal procedure. Ligeledes kan det konstateres, at IAS fra kl. 1714 lige ved passage af DOLPHIN, over en periode på ½ time, langsomt falder ca. 50 kt for langsomt at stige til omkring det oprindelige.

Det har ikke været muligt at angive nogen fornuftig årsag til denne afvigelse fra det normale.

2.1.4. Brændstofforbrug.

Af "loadsheet" fremgår, som anført i pkt.1.6.3, at NB 296 ikke havde til hensigt at anvende brændstoffet fra centertankene, det vil sige at overføre dette til hovedtankene.

Årsagen til, at man ønskede at undgå at benytte brændstoffet i centertankene, er, at der medgår relativ lang tid til at fylde dem igen. Dette vil forlænge ophold på jorden ved mellemlanding, som alene har til formål at tanke brændstof.

De konstaterede tankvisninger anført i pkt. 1.12 og 1.15.2, nemlig 2 indikationer af, at der var 1025 kg i RH center tank, 3 indikationer fra 0 til 150 kg for de 2 hovedtanke, og endelig en indikation på 830 kg for RH auxiliary tank, antyder, at NB 296 har fulgt sine hensigter ikke at anvende brændstoffet i centertankene.

På driftsflyveplanen står anført i rubrikken for aktuelt brændstofforbrug ved passage af 58E (SPEARFISH), kl. 1742 8000 kg, og sam-

tidig er noteret 4 T. 4 T kan muligvis angive 4000 kg brændstof tilbage.

Da der i de 2 hovedtanke var tanket ialt ca. 8000 kg i henhold til fuel order, betyder ovennævnte, at hovedtankene var tomme omkring kl. 1742, og at man da var begyndt at benytte auxiliary tankene, hvilket normalt sker automatisk.

Fra kl. 1742, til top of descent påbegyndtes kl. 1749, er der blevet forbrugt ca. 330 kg, og under descent til 2000 ft er der forbrugt ca. 275 kg, begge tal i henhold til AFM, ialt ca. 600 kg, hvilket vil sige, at under forudsætning af et ligeligt brændstofforbrug fra begge sider, skulle brændstofstanden i auxiliary tankene have været ca. 730 kg.

Denne afvigelse fra det konstaterede, 830 kg for RH auxiliary tank, kan nemt forklares ved de tolerancer, som brændstofinstrumenterne såvel fuel flow som fuel quantity indikatorerne er behæftet med.

På dette grundlag kan tidspunktet for overgang til auxiliary tankene meget vel have været nogle minutter senere end tidspunktet, hvor piloten opgiver at have brugt 8000 kg, idet dette tal formentlig er estimeret på grundlag af aflæsning af totalizer, og det skal i denne forbindelse bemærkes, at LH fuel totalizer ikke fungerede.

Af Aeroplane Flight Manual side 1.7.2, pkt. 03 "Operational Limitation" fremgår: *"The main tanks must be emptied first. When using fuel from auxiliary tanks reduce V_{MO} to 290 kts IAS"*, og af side 1.7.3, pkt. 03, vedrørende "Fuel tank selection" fremgår: *"The center- and main tanks must always be emptied first."*

Både den reducerede V_{MO} og det forhold, at center- og hovedtanke skal tømmes før brug af auxiliary tankene, er begrundet af strukturelle hensyn.

Af flight recorder uddraget fremgår, at IAS under nedstigningen over en periode på 6 minutter lå mellem 290 kt og 305 kt.

Dette og NB 296's beslutning om ikke at anvende brændstoffet i centertankene var hjemlet i en Sterling Cockpit Info Nr. 111 af 5. marts 1971, hvori det i sidste afsnit lyder: *"Remember that no structural limitation apply to the use of the center tank fuel. Also remember that it is not prohibited to take a couple of hundred kilos from the auxiliary tanks if this will save you from making a transfer."*

Indholdet af denne instruks er derfor ikke i overensstemmelse med AFM's bestemmelser.

2.1.5. Driftsforskrifter.

Sterling Airways A/S havde den 14. marts 1972 koncession til at

udføre ikke-regelmæssig offentlig lufttrafik ved godkendelsesbevis gyldigt til 31. marts 1974.

I henhold til koncessionsbetingelserne påhviler det luftfartsforetagendet at udføre sine operationer bl.a. i henhold til driftsforskrifterne for regelmæssig og ikke-regelmæssig offentlig lufttrafik samt i henhold til selskabets driftshåndbog.

Af driftsforskrifternes kap. 7, § 7.2 (d) fremgår, at luftfartøjer, der er udstyret og bemandede som OY-STL, og som flyves efter IFR bestemmelserne, skal være forsynet med radioudstyr, ved hjælp af hvilket det er muligt på et hvilket som helst tidspunkt under flyvningen at modtage signaler fra radiohjælpemidler undervejs.

Det operationelle underlag, der stod til rådighed for piloterne for strækningen Bombay - Dubai, omfattede Jeppesens rutekort samt selskabets standard flyveplan baseret på nævnte kort. Udover dette materiale forefandt der ingen egentlig analyse fra selskabet af de navigatoriske muligheder i relation til hjælpemidlernes rækkevidde og nøjagtighed i de aktuelle afstande.

Som anført i pkt. 2.1.1.5, var det kun muligt på ruten Bombay - Dubai med det navigationsudstyr, som var ombord i OY-STL, over en strækning af 600 NM at navigere ved hjælp af pejlinger til hjælpemidler på land placeret op til 220 NM norden for track.

Endvidere anføres, at rækkevidden af VOR hjælpemidlerne i forhold til luftvej R 19 kan give marginale modtagemuligheder i nævnte højde.

For så vidt angår NDB stationerne i området findes et antal, hvis officielle rækkevidde i henhold til ICAO's AN-plan dækker en del af området, som gennemflyves, men henset til NDB og ADF udstyrs tolerancer vil rækkevidden være begrænset, alt afhængig af med hvilken nøjagtighed navigationen ønskes udført. Hertil kommer muligheden for upålidelighed i forbindelse med torden, night effect og coast refraction.

Den pågældende strækning må således i navigationsmæssig henseende betragtes som marginal og vil derfor stille store krav til piloternes navigationsteknik, såfremt man skal navigere i overensstemmelse med driftsforskrifternes bestemmelser.

Den meget nordlige ruteføring, som OY-STL fulgte, burde imidlertid have givet ganske gode navigationsmuligheder under den meste del af flyvningen, især under den sidste trediedel.

2.1.6. Kvalifikationer.

Jfr. rapportens pkt.1.5.2.2 var Jørgen Petersen ikke kvalificeret i overensstemmelse med FOM's bestemmelser til at udføre pågældende flyvning.

FOM's bestemmelse vedrørende "Pilots Route Qualifications" siger, at såvel kaptajn som 2. pilot for flyvning i området det Melleste Østen skal modtage en komplet "route briefing" og mindst een "two way route training flight", og endvidere skal de opfylde kravene til "Aerodrome Qualification" for destination og alternative lufthavne.

Såfremt en pilot har fløjet i området som aktiv pilot inden for de sidste 12 måneder, kan ovennævnte briefing undlades.

Bestemmelsen vedrørende "Pilots Aerodrome Qualifications" siger, for så vidt angår kaptajnen, at denne kun må anvende de regulære vejrmínima gældende for Sterling godkendte lufthavne, hvis han inden for de sidste 12 måneder har gennemgået træningskravene specificeret for den kategori af lufthavne, til hvilke den pågældende lufthavn (Destination og Alternativ) hører, eller hvis han inden for de sidste 12 måneder som aktiv pilot har landet på lufthavnen.

For så vidt angår 2. pilot, skal han gennemgå et link/simulator program dækkende alle fremtidige destinationer og alternative lufthavne. Hvis en lufthavn ikke er omfattet af simulatorprogrammet, skal han gennemgå en link lektion for den pågældende lufthavn.

Før landing på kategori II lufthavne, til hvilke Ankara hører, kræves en briefing samt et link/simulator program dækkende approach's og overshoots til alle relevante baner ved brug af relevante landingshjælpemidler.

Hvis kaptajnen ikke opfylder kravene, kan han i særlige tilfælde blive autoriseret til at anvende regulære + "Unfamiliar ADD" minima.

Før landing på kategori III lufthavne, til hvilke Bombay hører, kræves foruden som for kategori II lufthavne een start og landing på lufthavnen som 2. pilot.

Hvis kaptajnen kun har modtaget en briefing eller ingen træning, kan han i særlige tilfælde autoriseres som ved kategori II lufthavne.

Når en kaptajn autoriseres i særlige tilfælde, kan en sådan dispensation kun gives af flyvechefen eller chefpiloten for den pågældende luftfartøjstype.

Selskabets piloter er selv ansvarlige for, at nævnte bestemmelser efterleves.

For så vidt angår Dubai lufthavn, var denne en kategori I lufthavn,

og for at kvalificere til landing på en sådan lufthavn kræves blot selvbriefing.

Ole Jørgensen havde i april 1971 fløjet samme flyvning som flyvningen den 14. marts 1972 og var derfor under henvisning til 12 måneders reglen kvalificeret til ruten og lufthavnene.

Hvorvidt Ole Jørgensen tidligere forud for en flyvning på samme rute har kvalificeret sig til flyvningen ved at modtage en briefing, vides ikke, idet selskabet ikke fører nogen liste eller protokol over givne briefinger og ej heller registrerer givne dispensationer.

Af Ole Jørgensen's link og simulatorlog fremgår, at han ikke tidligere har kvalificeret sig til landing på nogen af nævnte lufthavne på link eller simulator. For så vidt angår "two way route training flight", praktiseres denne træning ikke.

Det skal i denne forbindelse nævnes, at selskabets "Route Briefing & Aerodrome Briefing Card Files", hvis eksistens publiceres ved Cockpit Info Nr. 100 af 15. juni 1970, ikke omfattede oplysninger om ruteafsnittet Bombay - Dubai eller oplysninger om Dubai lufthavn.

Jørgen Petersen opfyldte ingen af FOM'ens krav til kvalifikation for flyvning til Ceylon.

Selskabets forklaring på den manglende overensstemmelse mellem bestemmelsen og det praktiserede ved denne flyvning er, at man generelt havde den praksis, at blot een af piloterne havde været på en lufthavn inden for 12 måneder, var besætningen kvalificeret. Var dette kvalifikationskrav opfyldt, var det delegeret til besætningskontoret at dispensere fra de tidligere nævnte bestemmelser i FOM'en.

Da FOM'en er godkendt af luftfartsdirektoratet - og dermed også tidligere nævnte bestemmelse - burde proceduren i ovennævnte praksis have været forelagt luftfartsdirektoratet til godkendelse, forinden den blev taget i brug.

Det kan tænkes, at de i FOM'en nævnte bestemmelser er for strenge at praktisere i forbindelse med den virksomhed, som selskabet udfører, men på den anden side skønnes den praktik, som i stedet er introduceret, at være for lempelig, al den stund man kan komme i den situation, som muligvis kan have været tilfældet ved sammensætningen af Ole Jørgensen og Jørgen Petersen som besætning, at før en flyvning har pilot A, uanset om det er kaptajn eller 2. pilot, ikke fløjet ruten og ej heller fået en briefing, medens pilot B blot behøver at have fløjet turen en gang tidligere inden for 12 måneder. Da pilot B ved den tidligere flyvning ikke behøver at have modtaget en briefing præcis på samme måde som pilot A ovenfor, fordi piloten, han var sammen med, da

havde fløjet ruten tidligere, kan hans viden om den pågældende rute blot beløbe sig til, hvad han selv erfarede, og hvad den anden pilot tilfældigvis fortalte ham, og da denne anden pilots viden igen er afhængig af o.s.v., o.s.v.. Systemet giver således ingen sikkerhed for, at en pilot bliver introduceret i den viden om en rute, som et selskab er i besiddelse af.

Ministeriet for offentlige Arbejders driftsforskrifter vedrørende flyvebesætningsmedlemmers kvalifikationer stiller kun krav om specielt rutekendskab til fartøjschefen, men ikke til øvrige besætningsmedlemmer.

I henhold til disse bestemmelser skal et luftfartsforetagende sikre sig, at fartøjschefen har fornødent kendskab til en rute, og dette kendskab skal fortrinsvis erhverves ved flyvning på ruten, og sådan erfaring må ikke være ældre end 12 måneder.

Ole Jørgensen havde befløjet strækningen 6 gange og senest 10 måneder inden havariet, og besætningen var således efter luftfartsdirektoratets opfattelse kvalificeret i henhold til Ministeriet for offentlige Arbejders driftsforskrifter.

Ole Jørgensen havde været kaptajn og fungeret som sådan i kun 9 måneder. Han havde tidligere været i Melleløsten og Fjernløsten, men altid som 2. pilot, og på enkelte af disse flyvninger medfulgte navigatør. Flyvningen til Ceylon var Ole Jørgensens første flyvning til det Melleløste Østen som kaptajn.

Ole Jørgensen havde tidligere i henhold til pkt.1.5.12 landet 6 gange i Dubai og Sharjah. På nær een gang fandt landingerne sted i dagslys og kun en gang om natten. Denne natlanding fandt sted på en flyvning mod vest. 4 af 6 landinger fandt sted i forbindelse med flyvninger mod øst.

Ole Jørgensen havde som kaptajn foruden flyvning i Europa haft 8 flyvninger til Las Palmas, 2 til Tel Aviv og en enkelt til Tunis og Istanbul. Ingen af disse flyvninger frembød navigatoriske betingelser tilsvarende de gældende for flyvningen til Ceylon, og derfor var flyvningen til Ceylon den første i et sådant område, hvor Ole Jørgensen fungerede som kaptajn.

Jørgen Petersen havde været ca. 2 år i selskabet og i denne tid fløjet ca. 1400 timer på Caravelle. Han havde, som foran anført, aldrig fløjet i det omhandlede område.

På baggrund af foranstående må det siges, at både kaptajn og first officer var relativt uerfarne med hensyn til den flyvning, som de skulle udføre. Sættelsen af cockpitbesætningen til at udføre den pågældende flyvning kunne have været heldigere valgt.

Nævnte bedømmelse skal også ses på baggrund af dels den omstændighed, at selskabet havde befløjet ruten til Ceylon i et par sæsoner, og derfor havde en stab af piloter, som havde erfaring på ruten, og dels den omstændighed, at selskabet i det hele taget af sin store stab af piloter skulle have mulighed for at sammensætte en besætning med et højere erfaringsniveau.

Det skal nævnes, at Jørgen Petersen ikke oprindeligt var scheduleret til pågældende flyvning. Piloten, som var scheduleret, fik af forskellige årsager forfald, og Jørgen Petersen blev derpå anmodet om at påtage sig flyvningen.

2.2. Konklusion.

2.2.1. Undersøgelsesresultater.

1. Ole Jørgensen og Jørgen Petersen var behørigt certificeret.
2. I henhold til FOM'en var Jørgen Petersen ikke kvalificeret til at udføre flyvningen til Ceylon.
3. Selskabet anvendte en anden praksis, hvad piloters kvalifikationer angik, end den i FOM'en anviste. I henhold til denne praksis var besætningen kvalificeret til flyvningen. Nævnte praksis skønnes ikke at tilsikre, at piloterne bliver forsynet med den maksimale viden om rute og lufthavne, som selskabet er i besiddelse af.
4. Kombinationen af Ole Jørgensen og Jørgen Petersen som besætning, set på baggrund af deres erfaringsniveau i almindelighed, kunne have været heldigere valgt til den pågældende flyvning.
5. I lighed med selskabets øvrige piloter havde ingen af piloterne af selskabet modtaget nogen form for speciel træning i anvendelse af vejrradar.
6. Der er ved de foretagne undersøgelser intet observeret, som indikerer, at piloterne den pågældende dag ikke var psykisk såvel som fysisk i orden.
7. For så vidt angår tjenestetidsbestemmelserne var disse efterlevet op til havaritidspunktet. Den samlede flyvning kunne være gennemført i overensstemmelse med bestemmelserne.
8. OY-STL var behørigt certificeret og havde gyldigt luftdygtighedsbevis.
9. Tyngdepunktet og vægt var inden for de tilladte grænser ved starten fra Bombay, og intet antyder, at dette ikke også var tilfældet i havariøjeblikket.
10. Undersøgelserne viste ingen fejl eller skader, som kan tænkes op-

stået før havariet.

11. Det har ikke kunnet fastslås, hvorvidt radaren var funktionsdygtig i "ON".
12. Begge motorer opererede med store omdrejninger på havaritidspunktet, og intet antyder, at motorerne på noget tidspunkt har opereret unormalt.
13. OY-STL var i en "clean" konfiguration i havariøjeblikket og havde både AC og DC el-kraft indtil 2. kollisionspunkt.
14. NB 296's "fuel management" var ikke i overensstemmelse med FOM's bestemmelse, men - i overensstemmelse med Cockpit Info Nr.111. -
15. NB 296's besætning var forinden starten fra henholdsvis Colombo og Bombay blevet forsynet med tilstrækkeligt meteorologisk materiale.
16. Vejret i approach området har ikke haft nogen direkte indflydelse på havariet, idet vejrforholdene ikke var anderledes end de, piloterne normalt kunne forvente at komme ud for, og som de ligeledes forventedes at kunne klare.
Derimod spillede vejr-situationen, og den omstændighed, at det var mørkt, en rolle som et led i kæden af omstændigheder, som skulle opfyldes, for at havariet kunne indtræffe.
17. NB 296 driftede 80 - 90 NM nord for den planlagte rute R 19. Besætningen kunne med de givne vejroplysninger have forudset en større driftangle end den, de kalkulerede med, og derved sammen med en bedre anvendelse af navigationshjælpemidlerne have mindsket den samlede afdrift.
18. Alt væsentligt jordbaseret navigationsudstyr, som NB 296 kunne tænkes at have benyttet til sin navigation og approach, er rapporteret i normal operation den 14. marts 1972, bortset fra at Dubai ILS glidepath var ude af drift på grund af baneudvidelse, samt at rækkevidden af "DO" NDB af samme årsag var reduceret. Dette var ikke publiceret.
19. Beflyvningen af strækningen Bombay - Dubai var i navigationsmæssig henseende marginal. Selskabet havde ikke foretaget en egentlig analyse af de navigatoriske muligheder på den pågældende strækning.
20. Den af NB 296 benyttede driftsflyveplan af oct.71 (1. udgave) var forældet, idet sidste checkpunkt før Dubai havde ændret position og betegnelse.
Besætningen var opmærksom på den ændrede betegnelse, men det har ikke kunnet klarlægges, om man også var opmærksom på den ændrede position.

Selskabet var i besiddelse af relevante oplysninger om ændringen. En revideret udgave af driftsflyveplanen dateret 5.1.72 og indeholdende nævnte ændring kom først i brug i april 1972. Driftsflyveplanen af såvel oct.71 (1. udgave) og 5.1.72 var baseret på - 7 motorer. Dette var ikke anført på flyveplanen. OY-STL var forsynet med - 9 motorer.

Flyveplanens afsnit vedrørende korrektion for afvigelser fra standard kondition var baseret på nogle af selskabet udarbejdede brændstofforbrugstabeller.

21. Indflyvningskontrollen i Dubai gav clearance først til FL 40 og senere til 2000 ft.
22. NB 296 valgte at forsøge en "straight in" landing, til trods for oplysning om 5/8 skyer i 2000 ft på Dubai lufthavn.
23. I forbindelse med descent gjorde piloterne sig skyldige i den fejltagelse at fremrykke tidspunktet for "top of descent" ca. 5 minutter fra det først beregnede. Fremrykningen forårsagedes formentlig af fejltolkning af radarbilledet eller forkerte oplysninger i driftsflyveplanen eller begge dele.
24. Da FL 94 passeredes under descent, mindskedes rate of descent og samtidig drejede luftfartøjet 25° til venstre, og IAS mindskedes fra 295 kt til 250 kt. Efter ca. 1 min. øgedes rate of descent til ca. 4000 ft/min., og speed brakes aktiveredes.
25. Den østlige kyst på Muscat halvøen blev passeret ved byerne Fujayrah, Ghurayfah og Kalba.
26. Det pågældende område var kun delvis dækket af skyer, hvilket indebar, at besætningen fik jordkontakt. Herunder har man formentlig opfattet de under pkt. 25 nævnte byer som Dubai.
27. Uden positivt at have fastslået sin position fortsattes descent'en gennem Minimum Flight Altitude - 4400 ft - og gennem den klare-rede højde 2000 ft til en højde af ca. 1800 ft, som blev nået efter en jævn overgang til vandret flyvning. Farten var herunder faldet til 200 kt, og kysten passeredes umiddelbart syd for byerne. Efter passage af kysten mindskedes højden yderligere til 1420 ft og farten til ca. 155 kt. I flyvningens sidste minut fra ca. 1 min. 30 sek. efter passage af kysten øgedes farten atter til 190 kt IAS og højden til ca. 1600 ft.
Denne sidste manøvre kunne antyde en overskydning, men måske også bare ønsket om at komme op i 2000 ft.
28. Radiohøjdemålerens advarselsystem har ikke været anvendt på en måde, så det har kunnet alarmere i den foreliggende situation.

2.2.2. Årsag til havariet.

Årsagen til havariet var, at luftfartøjet blev ført under den foreskrevne minimum flyvehøjde, væsentligt foranlediget af

at piloterne troede sig længere fremme, formentlig på grund af fejlagtig information fra den anvendte forældede flight plan formular eller på grund af fejltolkning af vejrradaren eller en kombination af begge, samt

at piloterne, da de fik visuel kontakt med byerne Fujayrah, Ghurayfah og Kalba, mente at få bekræftet deres position gennem opfattelsen af, at disse var Dubai.

3. Forebyggende foranstaltninger og rekommandationer.

- 3.1. Det skal rekommanderes, at bestemmelserne vedrørende piloters kvalifikation på rute og lufthavne tages op til overvejelse, og at recorderingen af de enkelte piloters kvalifikationer lægges i fastere rammer.
- 3.2. Det skal rekommanderes, at vejrradar'en og andet nyt udstyr, som introduceres i et selskabs luftfartøjer, bliver gjort bekendt for selskabets piloter gennem specialkurser eller en særlig briefing, hvorunder navnlig det pågældende udstyrs begrænsninger klarlægges.
- 3.3. Det bør overvejes, om og i bekræftende fald i hvilken udstrækning vejrradar'en skal indgå som et hjælpemiddel på ruter med specielle marginale navigationsmuligheder.
- 3.4. Problematikken omkring navigationen i forbindelse med flyvninger som Dubai - Bombay - Colombo v.v. og lignende strækninger med forholdsvis sparsomme navigationsmuligheder bør yderligere klarlægges, og der bør fastlægges nærmere kriterier for pilotnavigering.
- 3.5. Kun den omstændighed, at det lykkedes at finde resterne af driftsflyveplanen, lagde for dagen, at denne var en forældet udgave. I denne anledning er hele spørgsmålet om selskabers tilladelse til at afvige fra bestemmelserne i driftsforskrifternes § 4.3.1 taget op til fornyet overvejelse i luftfartsdirektoratet. Forudsætningen for, at man har kunnet undlade at efterlade en kopi af driftsflyveplanen på afgangsstationen, har været den opfattelse, at forudberegnete flyveplaner let lod sig rekonstruere. Imidlertid har undersøgelser vist, at dette ikke umiddelbart lader sig gøre, og en rekonstruktion ville under ingen omstændigheder afsløre, om en forkert flyveplan har været anvendt, og ej heller om piloten på afgangsstationen har lagt forkerte værdier ind i form af vind, tid, brændstof o.s.v.. Det skal i samme forbindelse nævnes, at kopi af skema for beregning af tyngdepunktet ikke efterlades på afgangsstationen. Kun tallene for tyngdepunktet indføres i "loadsheet", og dette levner ingen mulighed for at kontrollere, hvordan man er nået frem til tallene. Også dette spørgsmål er taget op til overvejelser i luftfartsdirektoratet.
- 3.6. Selskabets navigationskontor er organisatorisk overflyttet til operationsafdelingen, således at afdelingen nu sorterer under fly-

vechefen, som overfor myndighederne er ansvarlig for, at operationerne gennemføres i overensstemmelse med givne bestemmelser.

- 3.7. Det fremgår, at selskabet anvendte brændstofforbrugstabeller fremstillet på grundlag af egne erfaringer. Foranlediget heraf har luftfartsdirektoratet undersøgt, på grundlag af hvilke oplysninger andre danske selskaber udarbejder driftsflyveplaner. Det viste sig, at på nær eet selskab benyttedes alene de af fabrikanten udarbejdede anvisninger.

Nævnte selskab anvender en fuldt acceptabel metode baseret på EDB.

Det skal rekommanderes, at der af myndighederne fastsættes retningslinier for, hvornår man kan benytte et andet grundlag til beregning af driftsflyveplan, end det af fabrikanten oplyste.

- 3.8. Det skal rekommanderes, at proceduren for udarbejdelse og anvendelse af forudberegne driftsflyveplaner udformes således, at der er størst mulig sikkerhed for, at sidste nye væsentlige informationer er indeholdt i flyveplanen, før en flyvning påbegyndes. Dette kan f. eks. gøres ved nøjagtig datering - hvilken tidligere flyveplan der gøres ugyldig - lister over sidst udkomne flyveplaner - indsamling af alle relevante flyveplaner på autoriseret sted, forinden hver flyvning, og bortkastning af ikke benyttede ved hjemkomst - annullering af beholdning af driftsflyveplaner, straks væsentlige ændringer indløber, selv om ny udgave ikke er udarbejdet. Det skal endvidere rekommanderes, at der på driftsflyveplaner, eller route charts, som anvendes på ruter, hvor pilotnavigation kommer til større udfoldelse end "almindeligt", gøres plads til informationer vedrørende navigation, således at det fremgår, hvorledes navigationen faktisk foreløber (NAV LOG).

- 3.9. Det skal rekommanderes, at selskaber ved kalibrering af Flight Recorders noterer måleresultaterne og opbevarer disse.

En mere nøjagtig udlæsning af Flight recorderen vil da være mulig. Flight recorderkassen er bemalet i en orange farve med henblik på lettere at kunne finde denne.

Imidlertid beskadigedes kassen ved OY-STL's havari, og båndmagasinet slyngedes bort.

Det skal rekommanderes, at også båndmagasinet bemales i en iøjnefaldende farve.

Denne rekommandation er fremsendt til ICAO.

Det fremgår af pkt. 1.11, at flight recorderbåndet i nedslaget

blev revet eller skåret over af scriber roller. Dette beskadigede recorderingen af flyvningens sidste sekunder.

Det skal foreslås, at fabrikanten tager op til overvejelse at modificere udstyret til forhindring af sådanne skader.

3.10. Luftfartøjet var ikke udstyret med cockpit voice recorder.

Muligheden for at høre piloternes kommunikation i cockpittet i tiden før havariet ville have været af uvurderlig betydning for undersøgelserne. I forbindelse med udenlandske undersøgelser af havarier med luftfartøjer forsynet med cockpit voice recorders har denne betydning vist sig i utallige tilfælde. Henset til det værdifulde for flyvesikkerheden i, at omstændighederne omkring et flyvehavari klarlægges sikkert og hurtigt, skal det foreslås, at myndighederne tager eksisterende regler og beslutninger sagen vedrørende op til overvejelse med henblik på, at luftfartøjer i regelmæssig og ikke-regelmæssig offentlig lufttrafik snarest forsynes med cockpit voice recorders.

3.11. Det skal rekommanderes, at der bringes overensstemmelse mellem selskabets bestemmelser - FOM, AFM, Cockpit Info's - og praksis.

3.12. Det skal rekommanderes, at instruktioner vedrørende anvendelse af radiohøjdemålere udformes således, at man har den bedst mulige udnyttelse af instrumentets advarselsfunktion.

Det skal endvidere rekommanderes, at myndighederne tager op til overvejelse at gøre moderne "ground proximity warning system" obligatoriske i luftfartøjer i regelmæssig og ikke-regelmæssig offentlig lufttrafik.

3.13. Under henvisning til FOM's para 3.1.6. pkt.2 b, skal det rekommanderes, at bestemmelsen revideres således, at den giver en entydig anvisning på, at man kun kan fastslå sin position ved hjælp af radionavigationsudstyr eller lignende udstyr.

3.14. Det skal rekommanderes, at ICAO tydeliggør bestemmelserne i DOC 4444 III del, para 4.1 og IV del, para 6.3, og ligeledes tydeliggør begreberne anvendt i disse bestemmelser.

Omstændighederne, som førte til OY-STL's havari, er ikke usædvanlige derhen, at samme omstændigheder har ført og fører til mange havarier, hvor luftfartøjer kolliderer med terræn under approach før landing.

Uden at det skal have til hensigt at fratage piloten ansvaret for terrain clearance og navigation, men med det formål at bygge en ekstra sikkerhed ind i systemet, skal det foreslås, at nævnte

bestemmelser gøres til en ICAO standard og udformes således, at ATC aldrig kan udstede clearance til højder lavere end minimum flight altitude gældende for det ruteafsnit, som et luftfartøj befinder sig i, medmindre luftfartøjets position positivt er fastslået ved hjælp af radionavigationsudstyr eller lignende.

Luftfartsdirektoratet, den 2. november 1973.