

R A P P O R T

O M

LUFFFARTSULYKKE PÅ OSLO LUFTHAVN, GARDERMOEN DEN
26. SEPTEMBER 1973, KL. 1812, MED PIPER PA-28-140,
LN-BDU, TILHØRENDE HAYDN AIR CHARTER

INNHOLDSFORTYGNELSE

Fortegnelse over bilag til rapporten	Side
Sammenheng.....	1
1 Undersøkelser.....	1
1.1 Hendelsesforløpet.....	1
1.2 Personskade.....	3
1.3 Skade på luftfartøyet.....	3
1.5 Flygeren.....	4
1.6 Luftfartøyet.....	4
1.7 Været.....	5
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	5
1.9 Radiosamband.....	5
1.10 Flyplass og hjelpemidler....	5
1.11 Ferdsrivar.....	6
1.12 Flyvraket og havaristedet...	6
1.13 Drann.....	8
1.14 Muligheter for å overleve ulykken.	8
1.15 Spesielle undersøkelser og forsøk.	8
2. Analyse og konklusjon.....	15
2.1 Analyse.....	15
2.2 Konklusjon.....	22

FORTEGNELSE OVER BILAG TIL RAPPORTEN

- I Kart over Gardermoen flyplass med havaristedet inntegnet.
- II Skisse over havaristedet med vrakdelenes plassering
- III Fotografier av havaristedet med omgivelser og vraket.
- IV Rapporter:
 - 1. Rapport av 1.oktober 1973 fra lensmannsbetjent [REDACTED]
 - 2. Rapport av 27. september 1973 fra Flyhavarikommisjonen.
 - 3. Rapport av 29. september 1973 fra [REDACTED]
 - 4. Rapport av 16. oktober 1974 fra Flyhavarikommisjonen.
- V Rapport fra teknisk sakkyndig m/ bilag.
- VI Værrapport.
- VII Flygehåndbok.
- VIII Rapporter fra Lufttrafikktenesten.
- IX US-FAA's "Advisory Circular" No.90-230 D m.v. om vingetuppvirvler.
- X Utdrag av rettelse nr. 10 av 15.mars 1975. "Instruks for utøvelse av Lufttrafikkteneste".
- XI Working Paper for "ICAO, NINTH Air Navigation Conference", april 1976 i Montreal
- XII Notater - skriv:
 - 1. Begjæring om obduksjon av 27.september 1973.
 - 2. Rapport fra Rettsmedisinsk Institutt av 29. september 1973.

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE PÅ OSLO LUFTHAVN, GARDERMOEN
DEN 26. SEPTEMBER 1973, KL. 1812

Typebetegnelse	:	Piper PA-28-140, "Cherokee"
Registreringsmerke	:	LN-BDU
Eier/bruker	:	Haydn Air Charter, 1330, Oslo
	:	Lufthavn, Fornebo.
Fartøysjef	:	[REDACTED] - omkommet.
Passasjerer	:	Ingen
Havaristed	:	Oslo Lufthavn, Gardermoen,
	:	posisjon 6012N - 1150Ø.
Dato og tidspunkt	:	Den 26. september 1973, kl. 1812

SAMMENDRAG

LN-BDU med elev og instruktør tok av fra Fornebu 26. september 1973 kl. 1722 for å øve i "touch and go" - landinger på Gardermoen, med henblikk å å la eleven fly sin første solotur.

Etter fire landinger ble eleven sendt avsted alene.

Instruktøren var satt av ved rullebanens hovedkryss, hvorfra han iakttok flygingen.

Under avgangen, etter at fartøyet hadde nådd en høyde anslått til 9 - 10 m over rullebanen, ble iaktatt at det gikk inn i en kraftig "roll"-bevegelse mot venstre, slik at høyre vinge pekte rett i været. Fartøyet skar umiddelbart ut til venstre og gikk i bakken få meter til side for rullebanen.

Fartøysjefen døde underveis til sykehus av de skader han pådro seg.

Flyhavarikommissjonen er kommet til at ulykken skyldtes at fartøyet under avgangen fløy inn i vingetuppvirvlene fra et luftfartøy av typen C-130 Hercules, som kort før utførte avgang på samme rullebane i motsatt retning.

UTRYKKINGEN

Kommisjonen ble underrettet om ulykken 26. september 1973, kl. 1838 og reise neste dag kl. 0700 til Gardermoen hvor undersøkelser ble påbegynt. Den besto ved anledningen av oberstløytnant Eirik Sandberg, formann og medlemmene politiinspektør J. F. Kielland og sjefsflyer Alf Gunnestad. Med kommisjonen fulgte ingeniør Josef Lian som teknisk sakkyndig samt kommisjonens faste sekretær.

Undersøkelsene på havaristedet ble avsluttet samme dag kl. 1600. Kommisjonen var tilbake i Oslo kl. 1700.

- 1 Undersøkelser.
- 1.1 Hendelsesforløpet.

- 1.1.1 Fartøysjefen, som var elev ved Haydn Air Charters flygeskole, tok av fra Fornebu den 26. september 1973 kl. 1722 sammen med sin instruktør for å fly instruksjonsflyging ved Gardermoen flyplass. Hensikten var å utføre øvelser i "touch and go"-landinger. Hvis disse ble tilfredsstillende utført, skulle eleven fly sin første solotur.
- Fartøyet passerte Nittedal kl. 1732 hvor det ba Gardermoen kontrolltårn om instruksjoner for "touch and go"-landinger. Kontrolltårnet oppga 01 som rullebane i bruk, ga plassens lufttrykk for høydemålerinnstilling og instruks om avmelding når fartøyet var nådd fram til "baselinjen" for bane i bruk.
- 1.1.2 Fartøyet ga melding om dette kl. 1737, ble klarert for "touch and go"-landing, og utførte denne kl. 1738. Det fortsatte flygingen rundt Gardermoen og utførte lignende landinger kl. 1744, 1749 og 1753.
- 1.1.3 Før landingen kl. 1802, mens fartøyet på grunn av annen trafikk ble holdt i venteposisjon vest for plassen, ba instruktøren om kontrolltårnets tillatelse til å sende eleven opp et par turer alene (solo). Dette ga kontrolltårnet tillatelse til, men ba samtidig instruktøren om å huske på at det nå snart ville bli mørkt. Instruktøren meldte tilbake at flygeren ville begynne med en gang, og gjøre tre "touch and go"-landinger.
- 1.1.4 Fartøyet landet på bane 01 kl. 1802. Instruktøren gikk av ved hovedkrysset. Han spurte om eleven fikk ta av på bane 19, men da kontrolltårnet oppga at vinden var 30°, 4 knop, ble det bestemt at avgangen skulle utføres på bane 01. Eleven ble gitt tillatelse til å kjøre tilbake til venteposisjon for denne bane.
- 1.1.5 Samtidig med at denne korrespondansen foregikk, kalte fartøysjefen på "Husky" 53, en C 130 Hercules, tilhørende Luftforsvaret, på kontrolltårnet og ba om tillatelse til å kjøre fram til rullebanen. Dette fartøyet ble straks (kl. 1803:47) gitt tillatelse til å kjøre fram i venteposisjon for avgang på bane 19. "HUSKY" 53 meldte kl. 1807:33 at den var klar til å kjøre inn i avgangsposisjon, og ble bedt om å vente.
- 1.1.6 Kl. 1808 ble kontrolltårnet kalt opp av et fartøy av typen "Electra" - LN-MOI. Dette meldte at det kom fra Fornebu, hadde tatt av kl. 1806, var i 3500' og på veg til Gardermoen. Fartøyet ble anmodet om å fly noe vest for rullebanens forlengede senterlinje av hensyn til "Husky" 53, som var klar for avgang.

- 1.1.7 Kl. 1809:50 ga kontrolltårnet "Husky" 53 tillatelse til avgang. Fire sekunder senere, kl. 1809:54, spurte kontrolltårnet om eleven var i venteposisjon eller om han befant seg i avgangsposisjon på rullebane 01. Eleven opplyste at han med sitt fartøy sto på rullebanen. "Husky" 53's avgang ble straks stanset. Eleven ble gitt beskjed om å kjøre klar av rullebanen, hvorefter "Husky" 53 kl. 1810:50 ble gitt ny avgangsklarering og tok av. Den var i luften ca. kl. 1811.
- 1.1.8 Kl. 1811:01 meldte den innkomne Electra at den var i 3500', lå på vestsiden av den forlengede senterlinje til bane 01, og hadde plassen i sikte. Kl. 1811:30 spurte kontrolltårnet eleven som ventet ved bane 01, om han var klar for øyeblikkelig avgang, og fikk omgående bekreftelse på det. Kl. 1811:40, ca. 40 sekunder etter at "Husky" 53 var i luften, ga kontrolltårnet klareringen: "Cleared linje up and immediate take off DU." ("Klarert for fremkjøring og øyeblikkelig avgang DU").
- 1.1.9 Avgangen ble iaktatt av elevens instruktør som fremdeles befant seg nær hovedkrysset ca. 2 km lenger fremme i avgangsretningen. Han iakttok at eleven begynte utkjøringen til avgangsposisjonen umiddelbart etter at "Husky" 53 hadde passert terskelen til bane 01, i en høyde anslått til ca. 100 m. Avgangen skjedde umiddelbart. Avgangsløpet var normalt, men da fartøyet var i ca. et vingespenns høyde over banen, gikk det inn i en kraftig "roll"-bevegelse til venstre, og høyre vinge ble iaktatt å peke rett til værs. Fartøyet skar ut til venstre og gikk i bakken noen meter fra rullebanens vestside. Klokken var da ca. 1812.
- 1.1.10 Utskriften av kontrolltårnets lydband viser et utrop: "Look out" - på radio kl. 1812:29, og kommisjonen har antatt at fartøyet på dette tidspunkt havarerte.

1.2 Personskade.

SKADE	BESETNING	PASSASJERER	ANDRE
Omkommet	1	-	-
Skadet	-	-	-
Ingen	-	-	-

1.3 Skade på luftfartøy.

Luftfartøyet ble totalskadet.

1.4 Andre skader.

Ingen

1.5 Flygeren

1.5.1 Fartøysjefen [redacted] var født [redacted] i [redacted]. Han var sivilingeniør av yrke og bodde i [redacted]. Han var ugift. [redacted] var elev ved Haydn Air Charters flygeskole og hadde "Elevbevis nr. 259/73" utstedt 19. september 1973 gjeldende for flyging med luftfartøy av typen PA-28-140 i Østlandsområdet gyldig til 19. september 1974. Han hadde flytelefonistsertifikat nr. 3552, utstedt 4. september 1973, gjeldende innenfor norsk område til 11. mai 1975. Han var legeundersøkt 11. mai 1973 og funnet medisinsk skikket som flyger.

1.5.2 I henhold til flygeskolens oppgaver, hadde han en samlet flygetid på 16 timer da ulykken skjedde. Siste 90 dager hadde han fløyet 15 timer og siste 3 dager 0:40 flytimer.

Alle disse timene var utført med instruktører. Ulykkesturen var hans første tur alene (solo). Turen var forskriftsmessig autorisert ved påtegning i elevbeviset. Påtegning ble utført ombort i BDU like før fartøyet landet kl. 1802.

1.6 Luftfartøyet.

1.6.1 Fartøyet var en en-motors fireseters landfly av typen Piper PA-28-140 "Cherokee". Det var bygget av Piper Aircraft Corporation, USA, i 1969, og hadde serienummer 28-25494. Det ble innført i Norges Luftfartøyregister 16. juni 1970 med Haydn Air Charter som eier, og fikk Nasjonalitets- og registreringsbevis nr. 1048 og registreringsmerke LN-BDU.

1.6.2 Det hadde luftdyktighetsbevis nr.1048 utstedt 24. juni 1969 for kategoriene I, a, b, c, d og e. Med denne klassifisering var fartøyet godkjent for offentlig passasjerbefordring, offentlig postbefordring, offentlig godsbefordring, privat personbefordring og for opplæring av flygere. Beviset var fornyet fire ganger, siste gang 21. august 1972, og var gyldig til 30. september 1973. Fartøyet, som var utstyrt for VFR-flyging dag og natt, hadde en total gangtid på 1451 timer. Siste periodiske ettersyn var utført 19. september 1973. Siste ukentlige ettersyn ble utført 26. september 1973, og siste daglig ettersyn samme dag.

1.6.3 Motoren var av typen Lycoming O-320-E2A, og hadde 150 hk. Den hadde en total gangtid på 1452 timer.

Siste periodiske ettersyn - 100 timer - var utført 19. september 1973. Siste ukentlige ettersyn var utført 26. september 1973. Daglig ettersyn var utført samme dato.

- 1.6.4 Propelleren var av typen "Sensenich" 74DM6-0-58. Propellerens totale gangtid var 125 timer.
- 1.7 Været.
- 1.7.1 I henhold til oppgaver fra vørtjenesten på Gardermoen var det utført følgende observasjoner på stedet:

Tidspunkt	Vind	Sikt	Skyer	o Dugg pkt.	QNH
Kl. 1745	060° - 5 knop	Over 10 km	5/8 sc i 2800'	5° - 1°	1025
Kl. 1815	040° - 3 knop	Over 10 km	5/8 sc i 3000'	5° 0°	1025
Kl. 1845	050° - 2 knop	Over 10 km	5/8 sc i 3000'	4° 0°	1025

(Alle tider er A-tid)

Det var gitt følgende varsel for tidsrommet klokka 1600 - 0111. Vind: variabel, 5 knop. Sikt: over 10 km. Skyer: 3/8 i 3000'. Se bilag VI.

I henhold til Gardermoen kontrolltårn var vinden kl. 1808:48 040/5kn og kl. 1809:47 calm. Solnedgang var kl. 1802. Natt inntrådte kl. 1838. Instruktøren som oppholdt seg ute på flyplassen da havariet skjedde, har uttalt at vinden vekselvis var nord og vest, eller stille.

- 1.8 Navigasjonshjelpemidler.
- Ikke anvendt
- 1.9 Radiosamband.
- 1.9.1 Det foregikk en utstrakt radiokorrespondanse mellom Gardermoen kontrolltårn og luftfartøyer på og i nærheten av flyplassen. Sambandet fungerte normalt. Det er ikke meldt om noen vansker i sambandet med LN-BDU.
- 1.10 Flyplass og hjelpemidler.
- Rullebanen hadde sommerforhold og var tørr og uten hindringer.

- 1.11 Ferdskriver.
Ikke montert i fartøyet.
- 1.12 Vraket og havaristedet.
- 1.12.1 Havaristedet er vist i bilag nr. I. Det vises også til fotografier i bilag nr. III.
- 1.12.2 Sporene viste at fartøyet hadde truffet bakken med venstre vingetupp først, ca. 5 meter utenfor rullebanens skulder. Splinter fra navigasjonslys viste treffpunktet. Under sammenstøtet med bakken ble vingen revet av, og synes å ha fortsatt fremover sammen med fartøyet. Ca. 11 meter lengre fremme hadde motoren truffet bakken. Propelleren ble her slått av og var blitt liggende igjen ved treffpunktet. Resten av fartøyet hadde fortsatt ytterligere ca. 15 meter fremover og kommet til ro på den dyrkede mark. Venstre vinge lå 5 meter til side for fartøyet, (se skisse i bilag II), men den var flyttet til denne posisjon av redningsmannskapene.
- 1.12.3 Skadene på selve fartøyet vil fremgå av fotografiene i bilag III. Disse viser at flyet, etter at venstre vingetupp traff bakken, må ha gått bratt ned og at sammenstøtet med bakken førte til at propellerens samtlige festebolter ble klippet eller slått av. Nesepartiets venstre side var knust og motoren med dekslet var presset mot høyre, mens nesehjulet var trukket innover og oppover inn under motoren. Herunder synes høyre vinge å ha fortsatt fremover og var blitt revet løs i bakkanten. Den har deretter svingt så langt fremover, at tuppen ble slått inn ved anslag mot bakken. Dette har ført til at halepartiet ble påført den karakteristiske knekk mot venstre som vises i foto 18-20. Bilag III.
- 1.12.4 Kabinen var sterkt deformert. De største skadene var påført venstre side og kabingulvet. Venstre ratt var brukket i stykker. Rattstammen var bøyd nesten 90° mot venstre i stillingen helt tilbaketrukket, og med fullt balanserorsutslag til høyre. Høyre ratt var uskadet. Venstre setes hoftebelte hadde tydelige påkjenningsmerker. Skulderstroppene syntes ikke å ha vært utsatt for påkjenninger.
- 1.12.5 Instrumentbrettet var påført store skader og de fleste instrumentene var ødelagte. Det ble blant annet gjort følgende iakttagelser:
1. Bensinelgerkranen sto i stillingen:
"Høyre tank".
 2. Trimstilling høyderor: Normal for avgang uten last. (Trimskruen hadde 9 gjenger mellom splint og feste på undersiden).

3. Snapsepumpe: Inne og låst.
4. Høydemålerinnstilling: 1024.
5. Blandingskontroll: Midtstilling.
6. Gasshåndtak: Ca. 75%.
7. Flaphåndtak: Helt nede. Flap inne.
8. Turteller: Klemt fast ved 2200 RPM.

Hovedbryter sto i stillingen "off". Det er opplyst at instruktøren slo denne av da han ankom til havaristedet, for å stoppe det roterende lysfyret som da fremdeles var i gang.

- 1.12.6 Kommissjonen merket seg de skader som var påført propellerbladene. (Se bilag III foto 29-31). Skadene viser at motoren må ha gitt stor ytelse ved anslaget mot bakken.

For øvrig anslo kommissjonen ombordværende bensinbeholdning til ca. 100 l. Høyre tank hadde størst innhold. Ved påfyllingslokkene var påført tekst om at det på dette fartøyet skulle nyttes 80-87 octan bensin.

- 1.12.7 Senere undersøkelser viste for øvrig at fartøyet hadde vært utsatt for havari ved tre tidligere anledninger, nemlig:

1. Den 19. september 1970 i Vang.
2. Den 28. februar 1972 på Ski flyplass.
3. Den 10. juni 1972 på Hokksund flyplass.

De skader som herunder var påført fartøyet førte til at kommissjonen utførte særlige undersøkelser av vingeboltene, og det vises herom til pkt. 1.15.1.

- 1.12.8 Fartøyets vekt ved havariet er beregnet slik:

Tomvekt	: 585 kg
Brennstoff	: 75 kg
Olje	: 7 kg
Besetning	: 80 kg
Utstyr	: <u>3 kg</u>
Totalvekt	: 750 kg

Tillatt maksimalvekt for avgang var 977 kg.

Tyngdepunktets beliggenhet ved denne last er be-

regnet til 85 tommer bak datum.

Tillatt vandringsområde var fra 84 til 95,5 tommer bak datum.

1.13 Brann.

Det oppsto ingen brann.

1.14 Muligheter for å overleve ulykken.

Et vitne har opplyst til kommisjonen at flygeren sannsynligvis ikke benyttet skulderstropper ved denne anledning. Ulykkens art og skadenes omfang viser imidlertid etter kommisjonens oppfatning, at flygeren neppe ville ha overlevet ulykken, selv om skulderstropper var blitt anvendt.

1.15 Særlige undersøkelser og forsøk.

1.15.1 Vingbolt fra høyre ving.

Under kommisjonens undersøkelser av flyvraket på havaristedet ble høyre ving viet særskilt oppmerksomhet. Hendelsesforløpet, slik det er forklart av vitner, innebar en viss mulighet for at en svikt i høyre ving kunne ha oppstått. Den sakkyndige fant et brudd i en av vingens festebolter som man ved undersøkelse med det blotte øye ikke kunne trekke noen sikre slutninger av. Vingbolten ble derfor sendt til Det norske Veritas' materialtekniske institutt for nærmere undersøkelse.

Instituttet har uttalt at bolten ble utsatt for "skjærspenninger", og at den, på bakgrunn av de foretatte undersøkelser, syntes å være "klippet" av i en eneste operasjon. Tegn til utmatting er ikke funnet. (Jfr. bilag nr. V). Kommisjonen har på dette grunnlag sluttet at det ikke forelå noen svekkelse av boltene før havariet inntraff, som kunne ha vært årsaken til vingebrudd.

1.15.2 Brennstoffanalyse.

Som anført i pkt 1.12.6 fant kommisjonen at bensinpåfyllingsåpningen på fartøyet var forsynt med en tekst som foreskrev at det på tankene bare måtte fylles bensin av typen 80-87 octan. Bensinprøve tatt fra tankene hadde grønn farge, og det ble opplyst at fartøyet i lengere tid hadde vært benyttet med bensin av typen L 100. Prøvene ble oversendt Luftforsvarets forsyningskommando, analytisk avdeling, for nærmere undersøkelse.

Forsyningskommandoen har i sin rapport blant annet

uttalt at det ikke kunne påvises andre forurensninger i disse enn en hvit residu som antas å skrive seg fra de plastflasker som ble nytted ved prøvetaking. (Det vises til bilag nr. V).

1.15.3 Undersøkelse av tennplugger.

Som nevnt i 1.15.2 er det under undersøkelsene fremkommet opplysninger om at fartøyet i lengere tid hadde vært benyttet med en annen bensintype enn den som var forutsatt anvendt. Motorens tennplugger ble underkastet nærmere gransking.

Pluggene var av typen ACS-88.F.062271, og ble prøvet i prøveapparat ved Fred. Olsens flyverksted, Fornebu. Pluggene som hadde vært i bruk 17 timer etter flyets 100 timers ettersyn, viste seg å være svært urene.

Urenhetene i de to mest forurensede pluggene (tatt fra sylinder nr. 4) ble oversendt Sentralinstitutt for industriell forskning for nærmere analyse. Den spektrografiske undersøkelse viste at urenhetenes hovedkomponenter var bly, men det fantes også noe jern, nikkel, krom, silisium, aluminium og kopper i disse. (Jfr. bilag nr. V).

1.15.4 Fartøyets radiostasjon.

Ved gjennomgåelse av fartøyets dokumenter kunne konstateres at radiostasjonen ikke var sertifisert på formell måte. Kommisjonens teknisk sakkyndige har i sin rapport anført at Luftfartsdirektoratets påbud i besiktelsesrapport av 21. august 1972, om ikke å utlevere flyet til eierne etter reparasjon, før radiostasjonen er sertifisert, ikke har vært fulgt. Fartøyet synes således å ha vært utstyrt med en ikke-sertifisert radiostasjon da det havarerte.

1.15.5 Vingetuppvirvler. ("Wake turbulence" - "wing tip Vortex").

1.15.5.1 Et hvert fly produserer vingetuppvirvler under flyging. Det har i relativt lang tid vært kjent at det fenomen som tidligere ble omtalt som propellerstrøm (slipstream eller propwash) i de aller fleste tilfelle har vært vingetuppvirvler.

Etterhvert som tyngre flytyper er blitt tatt i bruk, har fenomenet fått en ganske annen betydning som et faremoment for annen lufttrafikk og er blitt gjort til gjenstand for omfattende forskning, spesielt i Storbritannia (Royal Aircraft Establishment Research Center) og i USA (Federal Aviation Agency og NASA).

Fenomenet kan i korte trekk beskrives som følger: På grunn av at luften søker å utjevne trykkforskjellen mellom vingenes under- og overside, vil luftstrømmen fra undersiden avbøyes utover mot vingetuppen og luft som strømmer på oversiden avbøyes innover.

Dette fører til dannelse av virvler med horisontale akser, en bak hver vingetupp. Virvlene vil følgelig være kontraroterende, virvlen bak den høyre vingetupp vil rotere mot urviseren, men den bak venstre tupp vil rotere med uret. (Sett fra et punkt bak flyet).

Rotasjonsprosessen som allerede er i gang før luftstrømmen har passert vingen, utvikles videre bak vingetuppene og er normalt etablert i en slags stasjonær tilstand i en avstand bak flyet på ca. 2-4 ganger vingespennet.

Vingetuppvirvlene kan under spesielle forhold vedlikeholdes i flere minutter. Den turbulens som dannes bak motorens skrog og andre "non-lifting" deler av flyet forsvinner derimot hurtig.

Turbulensens intensitet er proporsjonal med vekten (løftet) og omvendt proporsjonal med vingespennet og flyets relative lufthastighet.

Fly med korte vinger, tungt lastet og som flyr med lav hastighet vil forårsake den mest alvorlige turbulens (større intensitet av sirkulasjonen i virvelkjernen).

Dette vil med andre ord si at de største virvler med maksimale rotasjonshastigheter produseres av de store, moderne transportfly under start eller landing.

- 1.15.5.2 Vingetuppvirvler som er dannet mer enn 100 fot over bakken, vil i stille vær bevege seg vertikalt nedover, med omtrent samme innbyrdes avstand og med en synkehastighet av 4-500 fot pr. minutt.

Utførte forsøk har vist at virvlenes virkningsfelt (Vortex flow field) - sett i vertikalplanet - ved et hvilket som helst punkt i strømmen bak flyet, dekker et område som har en vidde på 2 ganger vingespennet og en dybde på 1 vingespenn. I en høyde over bakken tilsvarende et $\frac{1}{2}$ vingespenn vil virvlene begynne å bevege seg fra hverandre med en hastighet som etter hvert øker til ca. 5 knop.

- 1.15.5.3 Under en redegjørelse for noen av de forskningsresultater som på det tidspunkt forelå, ble det på det 23. årlige "International Air Safety

Seminar" i Washington i 1970, blant annet uttalt følgende om de såkalte "Vortex cores":

"At the center of each core the rotational velocity is zero, just as it is at the eye of a hurricane. As the distance from the center is increased, the rotational velocity increases up to some maximum value. The radius at which the rotational velocity is greatest may be defined as the edge of the core. As the distance from the center is increased beyond the edge of the core, the rotational velocity decreases. To provide a feeling for Vortex characteristics, one might find a core diameter of 50 feet and a maximum rotational velocity of 40 knots a few miles behind a jet transport. However, these values might be appreciably different. For example, rotational velocities of about 80 knots have been measured at core diameters of 120 feet and greater. Accurate measurements of such vortex properties are scarce.

One further characteristic is worth noting. Within the vortex core there may be an axial flow. This will be discussed further subsequently.

The vortex wake produces different hazardous effects depending upon the flight path of the aeroplane which encounters it.

A. Flight along the inside of the vortex encounters a rolling moment. For a small aeroplane flying in the wake of a large aeroplane, the rolling moment is frequently greater than the available control.

Fortunately, experience has shown that the tendency is for the aeroplane to be thrown out of the vortex as it rolls, so that recovery usually is possible if there is sufficient altitude.

B. Flight parallel to the wake outboard of it, on either side, encounters upwash".

1.15.5.4 Den 4. februar 1969 skjedde en fatal luftfartsulykke på Gardermoen flyplass etter at en Piper PA-28-140 (LN-UXW) fløy inn i en vingetuppvirvel produsert av et foregående luftfartøy av typen B-737 (LN-SUS).

I sin rapport om dette havari skrev flyhavarikommisjonen blant annet følgende i rapportens pkt. 6.7:

"I pkt. 3.10 er det opplyst at øyenvitnene - etter at LN-SUS under landingen like foran LN-UXW, hadde passert stedet hvor de oppholdt seg - hørte en tydelig vedvarende hvislende lyd i luften og

de ble utsatt for en meget sterk vind som syntes å blåse i den retning flyet landet. Vinden var så sterk at det oppsto frykt for at den ville rive med seg en transportabel arbeidsbrakke.

- 1.15.5.5 I utenlandske tidsskrifter fremkommer ofte rapporter om uhell i forbindelse med vingetuppvirvler. Følgende uhell beskrevet i en artikkel i "U.S. ARMY AVIATION DIGEST" av februar 1975 har i visse henseende relasjon til det foreliggende tilfelle.

"The pilot of a small fixed wing aircraft taxied to the approach end of the runway, made his engine runup and pretakeoff check and was waiting for take off clearance.

A C-130-pilot was cleared to land, but made a go-around because his approach was too high.

The pilot of the small aircraft was cleared and started his take off. It broke ground just as the C-130 started a crosswind turn. The small aircraft climb was normal until it reached an altitude of 100 ft. and was two-thirds down the 4 500 foot runway. Suddenly it rolled violently to the right, then to the left.

It went into a steep dive and crashed."

- 1.15.5.6 Også moderne jagerfly produserer vingetuppvirvler. I samme publikasjon som nevnt i foregående punkt, er beskrevet en annen fatal flyulykke som fant sted i 1974: "A helicopter was on a southerly heading at 800 feet. Two F-104 fighters were on an easterly heading at about the same altitude.

The first F-104 passed at about 1000 feet in front of the helicopter, the other F-104 passed behind it.

The helicopter nosed up and pieces of it were seen falling off it. It crashed in an inverted attitude."

- 1.15.5.7 I "F-5 Service News" av februar 1974 leses blant annet følgende advarsel: "The F-5 (Freedom fighter) will create a more violent wake at lift off than it will on the final approach with a reduced fuel load.

A flight formation take off may feel quite comfortable during the ground roll, however, at lift off, the rotational wake effect of the flight leaders aircraft wingtip Vortex may have a strong tendency to force you under his tail".

- 1.15.5.8 Luftforsvaret sammenfattet i 1963 det vesentlige av tilgjengelige opplysninger om vingetuppvirvler i publikasjonen "Flytrygging" som gjøres til-

gjengelig for alt flygende personell i forsvarsgrenen. Luftfartsdirektoratet sendte også ut en ny advarsel om disse fenomener i "Sikkerhetsbulletin" nr. 13 av 29. juli 1963, hvor blant annet opplysningene i Flytrygging ble gjentatt i sin helhet.

US Federal Aviation Administration sendte 15. desember 1972 ut et "Advisory Circular" - AC No. 90 - 23 D - om wake turbulence". Sirkulæret beskriver "vingetuppvirvler" og er rikt illustrert. (Se bilag nr. IX). Det ble reprodusert i Luftfartsdirektoratet og sendt samtlige enheter av lufttrafikkjenesten 3. mai 1973. Sirkulæret ble samtidig sendt samtlige norske luftfartsforetagender og til NAK og AOPA.

Sirkulæret erstattet/kompletterte en rekke tidligere publikasjoner utsendt fra Luftfartsdirektoratet om emnet.

1.15.6 Lufttrafikkjenesten.

1.15.6.1 Gardermoen kontrolltårn utøvet innflygnings- og tårnkontrolltjeneste, og hadde etter det opplyste normal bemanning da ulykken inntraff.

1.15.6.2 De regler som gjaldt for regulering av lufttrafikken sto i regelverket "Instruks for utøvelse av lufttrafikkjeneste", fastsatt av Luftfartsdirektoratet 1. oktober 1969, og med senere endringer. Reglene for innflygingskontroll- og tårnkontrolltjeneste fantes i henholdsvis kapittel IV og V. I kapittel IV, pkt. 15, var gitt bestemmelser om "adskillelsesminima mellom tunge jetluftfartøyer og andre luftfartøyer". Reglene i pkt. 15, som var gjeldende da ulykken inntraff, ble fastsatt 7. desember 1972 i rettelse nr. 3, og gitt med henblikk på å avverge ulykker i samband med "turbulent wake". Bestemmelsene omfattet både innflygingskontroll og tårnkontrolltjeneste. (Jfr. kapittel IV, første avsnitt). Punkt 15.1.1 foreskrev en minste avstand i tid på 2 minutter mellom et avgående tungt jetluftfartøy og et etterfølgende luftfartøy, når avgangen skulle skje på samme rullebane. Det er videre fastsatt i kapittel V, punkt 7.8 at flygeledere, når det er mulig, skal gi luftfartøy advarsel om ventet fare som følge av "turbulent wake". En "merknad" til dette punkt i bestemmelsene ga imidlertid opplysninger om at det er vanskelig å forutsi når fare kan oppstå som følge av "turbulent wake". Flygeledere kan derfor ikke alltid påta seg ansvaret for å utstede advarsel om slik turbulens, heller ikke for nøyaktigheten av advarselen.

1.15.6.3 Hva som skal forstås med uttrykket "tunge jet-

luftfartøyer" er definert i kapittel I, side 17 hvor det heter:

"Tunge jet-luftfartøyer".

(Heavy jet - aircraft). Med tunge jetluftfartøyer forstås luftfartøyer som er i stand til å foreta avgang med en totalvekt på 300 000 lbs eller mer.

Merknad: Flytyper som kommer inn under ovennevnte vektgrense er eksempelvis B 747, C 5A, DC-10, L 1011, C 141, DC 8 60-serien, interkontinentale B 707, VC 10, IL 62, B 52, E 135, C 137 og BA 10".

Som det vil fremgå herav er flytypen C 130 "Hercules" ikke regnet med blant "tunge jet-luftfartøyer" for hvilke slik minsteavstand uttrykkelig kreves opprettholdt.

- 1.15.6.4 Som anført i pkt. 1.18 ble LN-BDU klarert for "øyeblikkelig avgang". Uttrykket er definert i kapittel I i reglene slik:

"Øyeblikkelig avgang.

(Immediate take-off):

Med øyeblikkelig avgang forstås en manøver hvorved et luftfartøy fra sin venteposisjon utenfor rullebanen kjører ut på banen og foretar avgang uten å stanse opp i avgangsposisjonen".

Bestemmelsen angir i kapittel V, pkt. 13.4 at slik avgangsklarering kan utstedes for å oppnå en raskere trafikkavvikling.

- 1.15.6.5 I Luftfartsdirektoratet ble det i årene 1973-75 nedlagt et betydelig og omfattende arbeid for å forsøke å finne fram til eventuelle nye bestemmelser om adskillelse mellom luftfartøyer som følge av forventet fare for vingetuppvirvler.

Den 17. april 1974 sendte Luftfartsdirektoratet et brev med forslag til nye regler på området til Norsk Aeroklubb, AOPA, Norske ruteflygeres forening, Norges flygelederforening, Lufttrafikk-tjenestens forening samt til Forsvarets overkommando. I brevet ble det bedt om uttalelser angående forslagene.

Saken ble også tatt opp ved det 21. ATS-møte i København i september 1974.

Når det gjelder forholdet til ICAO tas "wake turbulence"-problemet opp igjen på "the 9th Air Navigation Conference" i april 1976.

Som det fremgår av arbeidsdokumentene for konfe-

ransen (bilag XII) går forslagene stort sett ut på å etablere adskillelses-minima på 2½ minutt mellom "tunge" (over 136 000 kg) og "lette" (under 136 000 kg) luftfartøyer.

På bakgrunn av ovenstående, fattet Luftfartsdirektoratet beslutning om at man foreløpig ikke skulle gå lenger enn å utgi de noe utvidede regler som fremgår av bilag X.

Disse regler trådte i kraft den 15. mars 1975.

I og med utgivelsen av disse regler har Norge - så vidt kommisjonen har kunnet bringe på det rene - de strengeste krav i verden hva angår adskillelses-minima mellom tunge jetfly og andre fly.

- 1.15.6.6 Endringene i reglene for LUFTTRAFIKKTJENESTE av 15. mars 1975 består i blant annet at adskillelsesminima mellom tunge jetfly og andre luftfartøyer er hevet fra 2 til 3 minutter og at reglene er utvidet til også å gjelde motsatt rullebane, i reglenes paragraf IV, punkt 15 (bilag X).

1.15.7 Crash- og branntjenesten.

- 1.15.7.1 Crash- og branntjenesten på Gardermoen flystasjon fungerte meget tilfredsstillende.

Kommisjonen har bragt på det rene at flystasjonens ambulansebil kom meget raskt til havaristedet. Ca. 8 minutter etter at luftfartøyet hadde havarert utpasserte ambulansebilen - med den sårede flyger og lege ombord - gjennom hovedporten på veg til sykehus.

1.15.8 Medisinske undersøkelser.

- 1.15.8.1 Etter begjæring fra kommisjonen, ble det foretatt obduksjon av den omkomne samt tatt blod- og urinprøver for analyse ved rettsmedisinsk institutt. Se bilag XII. 1. Det ble konstatert at avdøde ikke var påvirket av alkohol og det ble ikke påvist kulloksydinnhold i blodet. I blod og urin ble påvist stoffet Dexklorfeniramin som er det virksomme stoff i medikamentet Polaramin. De påviste konsentrasjoner svarer til en ubetydelig grad av dette middel. Se bilag XII. 2.

2 ANALYSE OG KONKLUSJON

2.1 Analyse.

2.1.1 Luftfartøyet.

På bakgrunn av det foreliggende materiale, anser

Kommisjonen at det ikke er grunnlag for å anta at det har vært noen teknisk feil eller mangler ved luftfartøyet.

2.1.2 Flygeeleven.

- 2.1.2.1 Eleven hadde 15 flytimer (instruksjonstid) og skulle foreta sin første solotur.

Han hadde umiddelbart før soloturen foretatt 4 "touch and go"-landinger og var av instruktøren funnet kvalifisert til å fly solo.

Han var for øvrig av instruktøren karakterisert som en elev "bedre enn normalen", som lett til-egnet seg de teoretiske kunnskaper og var meget motivert for flyging. Soloflyging ble derfor autorisert ved påtegning i flygerens elevbevis.

- 2.1.2.2 Flygeeleven var instruert om fenomenet "wing tip Vortex" av instruktøren som hadde stor erfaring i instruksjonsflyging (ca. 500 timer).

- 2.1.2.3 Turen var elevens første som fartøysjef. Som elev hadde han lært verdien av å ha mest mulig bane foran seg både under landing og avgang og takset derfor etter klarering fra tårnet de ca. 2 km ned til "holding 01". I henhold til lyd-båndopptaket tok det nesten 5 minutter før han rapporterte klar til avgang ved rullebaneenden. Dette kan synes som en unødvendig lang tid, men kommisjonen anser flygerens disposisjon forståelig sett på bakgrunn av innlært forsiktig taksing over en så vidt lang distanse i tillegg til omhyggelig kontroll og forberedelse for den første soloturen.

- 2.1.2.4 Flygeren har sikkert registrert den korrespondanse som foregikk mellom kontrolltårnet og de to andre luftfartøyer "HUSKY" 53 og LN-MOI. Han må i tillegg ha vært oppmerksom på tidsmomentet i forbindelse med sin egen flyging og lysforholdene.

En mer erfaren flyger ville sannsynligvis av praktiske grunner anmodet om avgangsklarering fra posisjon 2 eller 3. Tidligere innøvet praksis og bevisstheten om at han var under observasjon både av instruktøren og flygelederen har sannsynligvis medført at han ville gjennomføre flygingen så skolemessig som mulig. Han hadde anmodet om klarering for taksing og mottatt som svar "cleared to holding 01". Holding 01 betyr helt eksakt venteposisjonen ved siden av baneenden. Eleven var vel ikke i dette stadium av sin utdanning helt klar over sine rettigheter som fartøysjef til å anmode om en slik mer praktisk klarering. Dessuten kan han ha vært redd for å

✓ forstyrre den korrespondanse som han førte pågikk med de andre flyene.

2.1.2.5 Flygeren var også høyst sannsynlig oppmerksom på at da han fikk klarering for avgang, var det gått lenger tid enn beregnet (6 min.) og at hvis han skulle foreta en kortere legal VFR-flyging var det liten tid å spille. Han må også ha vært klar over at LN-MOI ville være i posisjon for landing innen få minutter, og at dersom han skulle ha ventet med avgangen til dette fly hadde landet og kommet klar av banen, ville definitivt hans sjanse til å gjennomføre soloturen bortfalle på grunn av skumringen.

Det må også anses som sikkert at han i øyeblikket nærret et sterkt ønske om å foreta den for ham meget betydningsfulle første soloflyging.

2.1.2.6 Det fremgår av vakthavende flygeleders forklaring at LN-BDU ble spurt om han var klar til øyeblikkelig avgang i det øyeblikk den avgående C-130 passerte terskelen på bane 19. LN-BDU svarte bekræftende på dette.

C-130 var i henhold til flygelederens forklaring, i luften før den hadde benyttet halvparten av banen og var i en høyde av 500-700 fot da den passerte banens terskel.

Føreren av LN-BDU må ha observert at C-130 var i luften ca. 1500 meter fra den posisjon han selv var i og at fartøyet passerte over ham i foran nevnte høyde.

Da han så svingte inn til avgangsposisjon så han foran seg bane 01, fri for enhver obstruksjon.

Kommisjonen er klar over at fartøysjefen var vel kjent med fenomenet "Wingtip Vortex" og de farer dette i visse situasjoner medfører. På tross av dette, finner kommisjonen det forståelig at han under de rådende forhold ikke tenkte på at han etter avgang kunne risikere å komme inn i "Wingtip Vortex" fra den C-130 som nettopp hadde forlatt området.

En faktor som i denne forbindelse bør tas med i vurderingen er at man - i et hvert fall på det angjeldende tidspunkt - vanligvis tenkte på "Wingtip Vortex" som en fare for fly som befant seg i landing - eller avgangsfasen bak og på samme kurs som det fly som var opphav til slike virvler.

Dette synes også å gjenspeile seg i det dagjeldende regelverk.

2.1.3 Instruktøren.

- 2.1.3.1 Da instruktøren etter å ha forvissnet seg om at eleven var moden for sin første solotur, hadde klarert turen med kontrolltårnet, forlot han LN-BDU i krysset mellom de to rullebaner.

Han hadde da ikke kjennskap til at C-130 "HUSKY" 53 hadde planlagt en snarlig avgang fra Gardermoen, eller at Electra LN-MOI var på veg mot plassen.

Han kunne derfor heller ikke forutse at dette ville medføre at det skulle gå så lang tid som hele 6 minutter fra han forlot LN-BDU til eleven fikk avgangsklarering.

Instruktøren så fra sin posisjon at LN-DBU fra å stå i avgangsposisjon takset bort fra banen til "holding" og at C-130 tok av.

Han sier i sin forklaring at han tenkte på "Vortex" da han så C-130 flyet passere over terskelen i hva han anslo til ca. 100 meters høyde, og at hans elev umiddelbart deretter takset ut på banen og tok av.

I den posisjon han befant seg, var han imidlertid avskåret fra å gjøre noe for å hindre eleven i å ta av for tidlig.

- 2.1.3.2 Kommissjonen har vurdert instruktørens forhold og funnet at han neppe kan lastes for sine disposisjoner. Det er blitt konstatert blant annet ved forespørsel hos instruktører i Oslo Flyklubb, at det er alminnelig praksis når elever skal fly sin første solotur, at instruktøren stiller seg i en posisjon på flyplassen hvorfra han har god oversikt over banen og skoleflyet. Den videre kontroll av flyet er overlatt til flygelederen. Denne praksis er ikke på noe punkt i uoverensstemmelse med gjeldende regler for skoleflyging.

2.1.4 Flygelederen.

Vakthavende flygeleder var selv en erfaren Cherokee-flyger og instruktør. Han hadde i mange år fløyet ut og inn og rundt Gardermoen uten frykt for C-130 og uten noen kjente uheldige virkninger. Han var helt klar over hvilket erfaringsnivå flygeeleven måtte forventes å ha og hvordan hans solotur burde legges opp.

Flygelederen ga eleven tillatelse til å kjøre ned rullebanen og klarerte han til holding 01, etter å ha avvist instruktørens anmodning om å la eleven ta av på bane 19. Dette fordi vinden for

øyeblikket var 030⁰/05 knop. Han valgte denne fremgangsmåte av hensyn til eleven, på tross av at han selv hadde poengtert overfor instruktøren like før at turen måtte foregå raskt, da det var i ferd med å bli mørkt.

Flygelederen forklarer imidlertid at han hadde ventet at eleven skulle ha bedt om klarering til å ta av fra rullebanens posisjon 3, som det er vanlig at småflyene får foreta avgang fra når de ber om det. (Fra posisjon 3 er det 1500 meter til baneenden inkludert over-run, og en Cherokee bruker vanligvis ca. 300 meter på å komme i luften).

2.1.4.1 Mens instruktøren etter avsluttet korrespondanse med kontrolltårnet kl. 1803:19 var i ferd med å forlate flyet, ble flygelederen opptatt med en innkommende telefonsamtale og mens han var opptatt med denne, ble han oppkalt av et C-130 fly "HUSKY" 53 kl. 1803:26. Kl. 1803:39 kalte "HUSKY" 53 igjen og ba om klarering til å takse. Flygelederen ga "HUSKY" 53 klarering til holding bane 19 kl. 1803:42.

Umiddelbart etter at "HUSKY" 53 kvitterte for klarering kl. 1804:47, ba eleven om takseklarering. Eleven ble klarert til "holding 01" og fikk tillatelse til å takse på rullebanen til denne posisjon. Eleven kvitterte for meldingen kl. 1805:00.

Etter dette viser utskriften fra lydbåndet fra Gardermoen kontrolltårn at flygelederen fra kl. 1805:07 ble innviklet i en sammenhengende korrespondanse med tre fly, et for utgående LDBX, "HUSKY" 53 som ba om avgangsklarering (men ble beordret stand-by), LN-MOI som var innkommende fra Fornebu, samt en telefonsamtale.

Kl. 1809:15 klarertes "HUSKY" 53 for avgang, men da flygelederen oppdaget at LN-BDU, som var vanskelig å se på grunn av banens krumming - befant seg på rullebanen og ikke i holdeposisjon 01, ble "HUSKY" 53's avgang stoppet.

LN-BDU ble så beordret vekk fra banen og "HUSKY" 53 ble klarert for avgang kl. 1810:50 på bane 19.

"HUSKY" 53 var lett og var i luften før den passerte midten av banen. Så snart dette fartøyet passerte terskelen, ble eleven i LN-BDU gitt klarering til avgangsposisjon og "immediate take-off". Denne klarering ble gitt kl. 1811:36, det vil si 46 sekunder etter at "HUSKY" 53 fikk sin avgangsklarering.

"HUSKY" 53 hadde imidlertid stått i avgangsposisjon da den fikk sin avgangsklarering, mens LN-DBU

var i "holding"-posisjon da den ble klarert for avgang på motsatt bane. Tidsrommet mellom de aktuelle avganger har derfor vært noe lenger, men neppe så meget som 2 minutter.

2.1.4.2 Flygelederen forklarer at han mener at det var ca. 2 minutters mellomrom mellom avgangene. Han anslår videre at "HUSKY" 53 var i 500-700 fots høyde da den passerte terskelen.

2.1.4.3 Flygelederen har overfor kommisjonen forklart at han var vel kjent med foreliggende instruks og flere rundskriv om regulering av lufttrafikk i samband med fare for "turbulent wake".

Flygelederen var imidlertid ikke klar over at vingetuppvirvler fra C-130 kunne representere noen fare for LN-BDU ved avgang på motsatt bane, straks etter at "HUSKY" 53 hadde passert bane-enden. Han ga derfor ingen advarsel om fare som følge av "turbulent wake".

2.1.4.4 Som nevnt under punkt 1.15.6, omhandlet de på den angjeldende tid gyldige regler for adskillelse mellom tunge jet-fartøyer (vekt over 136 000 kg) og andre luftfartøyer, ikke avgang på motsatt bane. Videre har kommisjonen brakt på det rene at lufttrafiktjenesten på det aktuelle tidspunkt manglet erfaringer og informasjon om hvilken fare vingetuppvirvler fra et luftfartøy av type C-130 Hercules kunne representere for et luftfartøy av typen PA-28-140 ved avgang på motsatt rullebane.

På denne bakgrunn finner kommisjonen at flygelederen i det foreliggende tilfelle ikke kan lastes for å ha unnlatt å utstede advarsel om fare for "turbulent wake".

2.1.5 Havariet.

2.1.5.1 Føreren av LN-BDU ble som anført foran klarert: "line up and immediate take off" kl. 1811:36.

Fartøyet hadde i følge øyenvitners forklaring et normalt avgangsløp på ca. 400 meter før det lettet. Det kom opp i en høyde av ca. 10 meter (1 vingespenn) over banen, da det plutselig rollet meget raskt til venstre slik at høyre ving pekte rett opp, og flyet havarerte litt vest av rullebanen. Venstre ving slo først ned i bakken ca. 5 meter fra rullebanen og 534 meter fra startstedet. Se bilag II. Uhellet skjedde kl. 1812:29. Se bilag VIII.

2.1.5.2 "HUSKY" 53 var som nevnt i luften før midten av rullebanen sett fra nord. Tidspunktet da den lettet var logget i kontrolltårnet til 1811:00. Få sekunder senere hadde den passert 100 fots høyde.

I henhold til den beskrivelse av vingetuppvirvler som er anført i punkt 1.15.5.2 skulle "HUSKY" 53 (vingespenn C-130 er 40, 25 m) fra det øyeblikk den passerte gjennom 100 fot, ha begynt å produsere et "Vortex flow field" med en vidde på 80,5 m og dybde 40,25 m. (Feltet ville altså dekke mer enn rullebanens bredde). Det turbulensfelt som ble dannet da flyet var i ca. 400-500 fot, ville ha etablert seg i en statisk tilstand 80-160 meter bak flyet og hele feltet ville trenge ca. 1 minutt for å nå ned til rullebanen.

- 2.1.5.3 Vinden var svak og det var derfor ideelle forhold for dannelse av et slikt turbulensfelt og for at det skulle vedlikeholdes i flere minutter. Kontrolltårnet oppga vinden som "calm" 2 min. og 42 sek. før havariet, mens instruktøren som sto ved krysset mellom de to banene, har forklart at han mener vinden ved bakken var vekslende fra nord og vest. Med en sidevindskomponent på ca. 1,5 knop ville feltet ha kunnet flytte seg i overkant av 40 meter på et minutt, men da spredningen av virvler ville ha begynt i ca. 20 meters høyde, ville vel LN-BDU under alle omstendigheter ha truffet feltet da fartøyet var kommet opp i ca. 10 meters høyde og fløy omtrent langs banens senterlinje.

På grunn av den usikkerhet som gjorde seg gjeldende i forbindelse med vindretningen i havariøyeblikket, og da man ikke kan fastslå med sikkerhet "HUSKY"s stigevinkel og høyde da den passerte terskelen og det helt nøyaktige tidspunkt for lift-off og passering av terskelen, er det ikke mulig å beregne hvordan LN-BDU traff turbulensfeltet.

Kommisjonen er imidlertid overbevist om at vingetuppvirvler fra "HUSKY" 53 var den direkte årsak til at LN-BDU rollet 90° til venstre. Kommisjonen er heller ikke i tvil om at den rollbevegelse som virvlene forårsaket, var langt større enn hva flygeren kunne motvirke ved hjelp av kontrollene.

- 2.1.5.4 Når kommisjonen har funnet det hensiktsmessig å trekke fram de utvalg av flyhavarier og hendelser som er angitt under punktene 1.15.5.4 til 1.15.5.7 er dette gjort for å påpeke den fare som vingetuppvirvler fra betydelig mindre fly enn de som i luftfartsreglene betegnes som tunge jetfly, kan representere for lette fly, f.eks. Cherokee. Kommisjonen anser at det ville være ugjørlig å liste hvilke flytyper innen en viss størrelsesorden som kan produsere virvler som i visse tilfelle kan representere fare for flytyper av en annen vektklasse.

- 2.1.5.5 I agenda for ICAO's NINTH AIR NAVIGATION CONFERENCE som holdes i Montreal i april 1976

(bilag XI) er det i forslag til tillegg til de i dag gjeldende regler blant annet anført følgende:

"4.2 Separation and Flight Safety.

The wake turbulence hazards depends on the aircraft types in the pair of concern, but a large table of relative hazards would be unworkable from a controllers standpoint.

✓ Therefore, an arbitrary "out off" figure between "light" and "heavy" aircraft becomes necessary.

The figure of 136000 kg (300 000 lbs) maximum take-off weight, while not accurately describing the true hazard for all aircraft pairs, has been found to be workable. SST aircraft, irrespective of weight should be placed in the "heavy group".

- 2.1.5.6 Som det vil fremgår av nevnte agenda, er de fremsette forslag hovedsakelig myntet på separasjon av det som man vanligvis betegner som store transportfly. Eksempelvis er det på side 9, punkt 2.5, referert til "one major air transport accident involving a DC9/DC10".
- 2.1.5.7 Spørsmål om avgang på motsatt rullebane er ikke nevnt i de forslag til rettelser og tillegg til de någjeldende regler som agendaen omfatter. Forholdet til småfly er heller ikke nevnt.
- 2.1.5.8 Kommisjonen har imidlertid merket seg følgende under "Summary" i agendaen: "A RECOMMENDATION for the urgent development and implementation of wake turbulence detection equipment is proposed".

2.2 Konklusjon.

2.2.1 Undersøkelsesresultater.

- a) Luftfartøyet LN-BDU var forskriftsmessig registrert, sertifisert, forsikret og vedlikeholdt.
- b) Soloturen var autorisert ved påtegning i elevbeviset og var klarert med kontrolltårnet.
- c) Flygeren var forskriftsmessig sertifisert som flyelev og var fysisk og psykisk skikket for flygingen.
- d) Luftfartøyet var ikke overlastet og tyngdepunktet lå ved avgangen innenfor det tillatte vandringsområde.
- e) Luftfartøyets radiostasjon var ikke formelt sertifisert, men fungerte tilfredsstillende.

- f) Flygingen foregikk etter solnedgang, men ikke i det tidsrom som i Lufttrafikkreglene er definert som natt (solen mer enn 6 grader under horisonten). Lysforholdene anses ikke å ha innvirket på hendelsesforløpet.
- g) Flygelederens forhold i forbindelse med de klareringer han ga til LN-BDU, var ikke i strid med gjeldende regler og forskrifter på det aktuelle tidspunkt.
- h) Tennpluggene i luftfartøyets motor var tildels urene. Forholdet anses imidlertid ikke å ha ført til redusert motorytelse under avgangen.
- i) Flystasjonens brann- og havaritjeneste virket meget tilfredsstillende ved havariet.

2.2.2. Ulykkens årsak

Kommisjonen anser at årsaken til at luftfartøyet LN-BDU havarerte på Oslo lufthavn, Gardermoen den 26. september 1973 kl. 1812, var at fartøyet under avgang kom inn i vingetuppvirvler produsert av et luftfartøy av typen C-130 Hercules. Dette fartøy foretok avgang på samme rullebane, men i motsatt retning, umiddelbart før havariet.

LN-BDU kom inn i virvelfeltet i så lav høyde at fartøysjefen ikke hadde mulighet til å gjenvinne kontroll før flyet traff bakken.

3. Tilråding

Kommisjonen tilrår at:

1. De advarsler som tidligere er gitt om faren ved vingetuppvirvler med jevne mellomrom innskjerpes overfor fartøysjefer av såvel små som større fly.
2. Det innskjerpes overfor samtlige flyskoler at man sikrer seg at flyelever - før solo - fullt ut kjenner sine rettigheter og ansvar som fartøysjef, særlig i forbindelse med gitte klareringer fra lufttrafiktjenesten.

Fornebu, den 11. juni 1976.

E. Sandberg

J.F. Kielland

A. Gunnestad