



ISS 0803-3633

HAVARIKOMMISJONEN FOR SIVIL LUFTFART (HSL)

RAP.: 5/2001

**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE PÅ
OSLO LUFTHAVN GARDERMOEN, BANE 19L,
6. DESEMBER 1999
MED PREMIAIR DC-10-10, OY-CNY**

AVGITT JANUAR 2001

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

**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE PÅ OSLO LUFTHAVN
GARDERMOEN, BANE 19L, MANDAG 6. DESEMBER 1999 KL. 2058 MED
PREMAIR DC-10-10, OY-CNY**

Typebetegnelse: McDonnell Douglas Corporation DC-10-10

Registrering: OY-CNY

Kallesignal: VKG 830

Eier: Scandinavian Leisure Group
Rålambsvägen 17
SE-105 20 Stockholm
Sverige

Bruker: Premiair A/S
Copenhagen Airport South
DK-2791 Dragør
Danmark

Besetning: 14, 3 i cockpit og 11 i kabinen

Passasjerer: 385, hvorav 14 rullestolbrukere og 6 spedbarn

Havaristed: Ca. 270 m syd for baneenden til rullebane 19L på
Oslo lufthavn Gardermoen, N 60° 10,6', Ø 011° 06,3'

Havaritidspunkt: 6. desember 1999, kl. 2058.

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 1 time), hvis ikke annet er angitt.

MELDING OM HAVARIET

Havarikommisjonen for sivil luftfart (HSL) ble varslet 6. desember 1999 kl. 2215 av vakthavende ved Premiair Flight Operations: En DC-10, OY-CNY, med rutenummer VKG 830, hadde etter landing på Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM), rullebane 19L, fortsatt ut over baneenden. Det var ingen personskader, og det ble utført en normal evakuering av passasjerene. Kort etter ringte Gardermoen politistasjon til vakthavende i HSL og bekreftet hendelsesforløpet. HSL rykket ut med to inspektører i løpet av kvelden og undersøkelsesarbeidet ble igangsatt.

SAMMENDRAG

En DC-10-10 fra det danske flyselskapet Premiair, OY-CNY, som kom fra Kanariøyene etter mellomlanding i Portugal, landet på Oslo lufthavn Gardermoen om kvelden 6. desember 1999. Det var 385 passasjerer og en besetning på 14 om bord. Besetningen hadde fått oppgitt bremseverdier for banen som senere viste seg ikke å være realistiske. Det ble utført en normal innflyging og landing på bane 19L. Under utrulling oppdaget fartøysjefen at han ikke greide å stoppe flyet på banen. Flyet kjørte ut over baneenden med en hastighet på ca. 30 kt, og fortsatte 270 m på området syd for banen før det stoppet. Flyet fikk moderate skader etter kollisjoner med innflygingslysmaster. Fartøysjefen anså at en nødevakuering ikke var nødvendig. Det tok svært lang tid å skaffe trapp slik at passasjerene kunne forlate flyet på normal måte. Ingen passasjerer eller besetningsmedlemmer kom til skade. Undersøkelsen har avdekket at friksjonsforholdene på manøvreringsområder og oppstillingsplattformer i visse tilfeller ikke har vært tilfredsstillende for den operative driften av Oslo lufthavn Gardermoen. Etter kommisjonens mening bør usikkerheten om prioriteringen mellom hensynet til miljøvernet, flysikkerheten og regulariteten avklares.

HSL har på bakgrunn av denne luftfartsulykken gitt 9 tilrådinger.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

- 1.1.1 En DC-10-10 fra flyselskapet Premiair, OY-CNY, med rutenummer VKG 830 ankom Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM) fra Arrecife / Lanzarote (GCRR) på Kanariøyene etter en mellomlanding på Faro i Portugal (LPFR).
- 1.1.2 Ved starten fra LPFR, som fant sted kl. 1622Z, var det fullt fly med 385 passasjerer og en besetning på 14 om bord. Startvekten var 415 821 lb, godt under den maksimale tillatte startvekt. Drivstoffbeholdningen var 93 000 lb, og flygetiden var beregnet til 3:36 timer. Flygingen var planlagt med Gøteborg lufthavn Landvetter (ESGG) som alternativ lufthavn. I tillegg til de normale drivstoffreserver, var det tanket en ekstra drivstoffmengde på 10 300 lb, som ville kunne gi en ytterligere flygetid på 41 minutter.
- 1.1.3 Det var ingen gjenstående anmerkninger i flyets logg på noe system i flyet. Flygingen forløp normalt frem til landingen på Gardermoen.
- 1.1.4 Her var banene 19 i bruk. Det ble landet på den vestre banen, 19R, mens avgangene ble foretatt på den østre, 19L. Under OY-CNYs innflyging tok flygelederen ved

innflygingskontrollen (Oslo Kontrollsentral) uoppfordret initiativ overfor Gardermoen TWR om å la VKG 830 få lande på østre bane. Dette ble avtalt med vakthavende tårnflygeleder. Grunnen til denne forespørselen var at flygelederen visste at flyet skulle parkeres på østre side av terminalbygningen, og derfor ville det bli en kortere taksing på glatte taksebaner etter landingen. I tillegg var flyet av kategorien "heavy", noe som medfører behov for større avstand til etterfølgende fly i innflygingsmønsteret. Også derfor var det praktisk å ta dette flyet ut av køen for landende fly til bane 19R. OY-CNY ble derfor radarledet til finalen til bane 19L.

1.1.5 Kontroll av bremseeffekten på østre bane (19L) ble utført kl. 1433 av lufthavnens bakketjeneste. Banens bremseeffekt angis i koeffisienter for hver tredjedel av banen. Når verdiene er over 40 (0,40) anses bremsevirkningen å være god. For 19L ble bremseeffekten målt på de tre banedelene i fartsretningen til gjennomsnittsverdiene 57 / 58 / 54. Det tillatte avisingsmiddel: Aviform var lagt på overflaten. Banen var fuktig og ut over dagen foretok bakketjenesten stikkprøver av forholdene på denne banen, og det ble oppfattet at tilstanden ikke endret seg. Derfor ble det ikke foretatt ny måling av bremseeffekten i de ca. 5,5 timene frem til OY-CNYs landing kl. 2058. Denne dagen hadde det vært vanskelige forhold på oppstillingsplattformer, takse- og avkjøringsbaner, og det ble arbeidet med å forbedre bremseeffekten der. Bane 19L ble stort sett benyttet til avganger. Det betyr at de første to tredjedeler var "brukt", mens den siste tredjedelen ikke var blitt berørt fordi flyene vanligvis var kommet i luften innen de kom frem til denne delen av banen.

1.1.6 Besetningen hadde gjennom ATIS (Automatic Terminal Information Service) mottatt "Information Whisky" kl. 2020:

"ILS 19R, bremseeffekt er 53 – 51 – 54".

De aktuelle værforholdene stemte overens med de varslede, og var slik at en "CAT I" landing kunne gjennomføres. Forholdene ved innflygingen var: "Vind: stille. Sikt: 800 m. Vertikalsikt: 100 ft. Temperatur og doggpunkt: 0 °C / -0 °C. QNH: 979 hPa. Siden de oppgitte verdiene for banestatus var så gode planla fartøysjefen, som var den som utførte flygingen, en normal innflyging og landing. En gjennomgang ("briefing") av utførelsen og oppsetting av navigasjonshjelpemidlene for innflyging og landing ble først gjort for bane 19R. Etter at landingsbanen var blitt forandret til 19L for OY-CNY, ble en ny gjennomgang av utførelse og oppsetting gjort. Den oppgitte bremseeffekten for denne banen var tilsvarende god. Verken fartøysjefen eller noen annen i besetningen oppfattet at det var forhold på Gardermoen som skulle tilsi noe annet enn bruk av en normal landingsprosedyre.

1.1.7 Kl. 2054 rapporterte besetningen på OY-CNY at de var etablert på finalen til bane 19L. VKG 830 mottok instruks om å fortsette innflygingen, og et minutt senere

rapporterte besetningen at VKG 830 nå befant seg 2 NM ut på finalen. Besetningen mottok og bekreftet deretter landingsklarering. Etter at fartøysjefen hadde fått visuell kontakt med innflygingslysene koblet han ut autopiloten, og gjennomførte manuelt en ”myk” landing på senterlinjen av banen ved det normale ”touch down point” ca. 300 m inn fra terskelen. Denne posisjonen er bekreftet av besetninger i andre fly som sto klar for avgang ved avgangsposisjon ved denne banen. Settingen ble gjort på hovedhjulene kl. 20:57:04. På dette tidspunkt var det vindstille. Landingsmassen var 353 921 lb, ca. 10 000 lb under maksimal tillatt landingsmasse.

- 1.1.8 Besetningen utførte i følge selskapets ”Flight Crew Operating Manual” en rutinemessig normal landing. Følgende detaljer fra landingen og den etterfølgende utrulling kan leses ut av flyets flygeregistrator:

”Landingen ble utført med full flaps, og hastigheten ved passering av 50 ft over terskel var 141 kt IAS. Ved settingen var hastigheten 131 kt IAS. Nesehjulet ble raskt senket ned på banen. Etter ca. 8 sek var revers på motor nr. 1 og nr. 3 satt, og det ble reversert med ca. 75% turtall (N1). (Motor nr. 2 ble ikke brukt i revers. Dette er standard prosedyre for selskapet for landing på Gardermoen.) Da hastigheten var redusert til 80 kt IAS ble revers av motorene redusert, ved 60 kt IAS var effekten redusert til ”idle reverse” og ”reverse sleeves” ble satt tilbake. Deretter startet fartøysjefen, som normalt, den siste oppbremsingen av flyet ved manuell bruk av hjulbremsene. Flyet var nå kommet frem til den siste tredjedelen av banen og hadde en hastighet av ca. 50 kt IAS. Fartøysjefen oppdaget da at effekten av bremsene var tilnærmet null og ikke samsvarte med friksjonsverdiene han hadde fått oppgitt, nærmest null. Han reverserte derfor motorene (1 og 3) igjen, denne gang helt opp til 100% N1, men retardasjonen var minimal pga. for lav hastighet. Hastighetsreduksjonen på den siste delen av banen var liten, til tross for maksimalt bremsepedaltrykk og ”Anti skid”-operasjon av bremsene. Ved en hastighet av ca. 30 kt kjørte OY-CNY kl. 20:58:06 ut over baneterskelen.”

- 1.1.9 Da fartøysjefen forsto at han ikke greidde å stoppe på banen og måtte kjøre ut på ”clearway”, styrte han flyet litt til høyre for senterlinjen i et forsøk på å unngå å kjøre ned mastene til innflygingslysene for bane 01R. Nesehjulsstyring til høyre ble påbegynt 2-300 m før baneenden. Det tok lang tid før flyet reagerte. Dette var en indikasjon på hvor glatt det var. Flyet fortsatte først over et ca. 150 m langt asfaltfelt, for deretter å kjøre ytterligere ca. 120 m på gresset før det kom til endelig stopp. Flere lysmaster ble kjørt ned. Parkeringsbrems ble satt på og motorene ble stoppet (se Bilag 1).
- 1.1.10 Besetningen rapporterte straks det inntrufne til Gardermoen TWR, og lufthavnens nødprosedyre ble igangsatt kl. 20:58:40. I løpet av meget kort tid var brann- og

redningspersonell tilstede ved flyet, og kommunikasjon mellom disse og fartøysjefen ble opprettet gjennom Gardermoen TWR.

- 1.1.11 Det ble oppfattet av besetningen, og kort tid etter bekreftet av redningspersonellet på utsiden, at flyet ikke var farlig skadet og at det ikke var drivstofflekkasjer. Fartøysjefen besluttet derfor at evakuering gjennom nødutganger og redningssklier ikke skulle finne sted. Med tanke på at det var 14 rullestolpasienter pluss 6 spedbarn blant passasjerene, bestemte han at passasjerene skulle forlate flyet gjennom én utgang, utgang 12, hvor det skulle være trapp på utsiden (se Bilag 3). Fartøysjefen ba derfor kl. 21:01:20 om at det skulle sendes ut trapp og busser for kontrollert transport av passasjerene inn til ankomsthallen.
- 1.1.12 Mellom kl. 2115 og kl. 2120 fikk avdelingen for bakkeparkering, som er en del av lufttrafikkjenesten, beskjed fra tårnet om å rekvirere busser og trapp for transport av passasjerene fra flyet til terminalbygningen. Disse var først klare for utkjøring ved terminalbygningens utgang 48/50 kl. 2140. Trapp og busser ankom ved OY-CNY ca. kl. 2200, og passasjerene kunne begynne å forlate flyet. 13 av dem ble båret ned trappen. Kl. 2258, altså ca. 2 timer etter landingen, forlot den siste passasjer flyet.
- 1.1.13 Passasjerene ble kjørt inn til tollbehandling i den vanlige ankomsthallen. Det ble ikke gitt noe tilbud om ekstra informasjon eller krisetjeneste, noe enkelte av passasjerene ga uttrykk for at de hadde behov for.
- 1.1.14 Tre kontrollmålinger av bremseeffekt, som ble gjort etter ulykken av lufthavnens bakketjeneste henholdsvis kl. 2120, kl. 2133 og kl. 2142, ga følgende resultater: Gjennomsnittsverdier oppgitt i fartsretningen: 59-58-43, 61-60-42 og 63-62-42. Disse kontrollmålingene ble til dels gjort på lufthavnens eget initiativ og fartøysjefen anmodet også om dette. Alle målinger ble utført med ”SAAB Friction Tester” med den vanlige registreringshastighet på ca. 95 km/t. En mekaniker som ankom OY-CNY kort tid etter at flyet var kommet til stopp fortalte HSL at hans bil hadde sklidd helt rundt i baneenden.
- 1.1.15 Besetningen ble etter hvert møtt av politiet som tok avhør og sendte fartøysjef og flystyrmann til medisinsk undersøkelse. Kl. 2300 ankom 2 inspektører fra HSL, og en første samtale med besetningen ble gjennomført.

1.2 Personskade

SKADER	BESETNING	PASSASJERER	ANDRE
OMKOMMET			
SKADET			
LETT/INGEN	14	385	

1.3 Skade på luftfartøyet

- 1.3.1 To av dekkene på venstre hovedhjulunderstell, begge dekkene på nesehjulsunderstellet, deksel til motor 1 (venstre), og et rør til nesehjulsstyringens hydrauliske sylindere ble skadet samt diverse skader på indre venstre flap.

1.4 Andre skader

- 1.4.1 Flyet kjørte over og skadet i alt 7 rekker av de vestre mastene til innflygingslysene for bane 01R. Noen ble nedkjørt og andre avrevet.

1.5 Personellinformasjon

1.5.1 Fartøysjefen

- 1.5.1.1 Fartøysjefen, mann født i 1959, innehar dansk D-sertifikat utstedt 30. juni 1995 som var gyldig til 1. mars 2000. Han hadde gjennomgått typeutsjekk på DC-10 4. november 1997, og hans siste periodiske flygetrening ble gjennomført 2. september 1999.
- 1.5.1.2 Fartøysjefen ble ansatt i selskapet som styrmann 18. mars 1994. Han ble utnevnt til kaptein på A 300 1. desember 1995 og kaptein på DC-10 4. november 1997.
- 1.5.1.3 Legekontroll ble utført 5. februar 1999.
- 1.5.1.4 Fartøysjefen uttalte på forespørsel fra HSL at han følte seg frisk og opplagt på tidspunktet for ulykken.
- 1.5.1.5 Fartøysjefen har opparbeidet en total flygetid på 8 881 timer hvorav 1 044 timer var på den aktuelle flytypen.

FLYGETID	TOTAL	DENNE TYPE
SISTE 24 TIMER	5:00	5:00
SISTE 3 DAGER	10:00	10:00
SISTE 30 DAGER	50:00	50:00
SISTE 90 DAGER	163:00	163:00

1.5.2 Flystyrmannen

1.5.2.1 Flystyrmannen, mann, født i 1957. Etter 20 års tjeneste i Det Danske Flyvevåben fløy han i korte perioder i forskjellige selskaper både som styrmann og kaptein. Han ble ansatt i selskapet i 1997. Hans siste periodiske flygetrening ble utført 25. august 1999. Han innehar dansk CPL.

1.5.2.2 Legekontroll ble utført 7. oktober 1999.

1.5.2.3 Flystyrmannen uttalte på forespørsel fra HSL at han følte seg frisk og opplagt på tidspunktet for ulykken.

1.5.2.4 Flystyrmannen hadde en total flygetid på 6 362 timer hvorav 1 063 timer på aktuell flytype.

FLYGETID	TOTAL	DENNE TYPE
SISTE 24 TIMER	5:00	5:00
SISTE 3 DAGER	10:30	10:30
SISTE 30 DAGER	39:00	39:00
SISTE 90 DAGER	92:00	92:00

1.5.3 Flymaskinisten

1.5.3.1 Flymaskinisten, mann, født i 1956. Han ble ansatt i selskapet i 1. februar 1997. Han innehar dansk F/E Licence utstedt 20. juni 1984.

1.5.3.2 Legekontroll ble utført 1. desember 1999.

1.5.3.3 Siste periodiske flygetrening ble utført 11. august 1999. Flymaskinisten har 1 161 timer på flytypen. Flygetid siste 30 dager før ulykken var 56:20 timer.

1.5.3.4 Flymaskinisten uttalte på forespørsel fra HSL at han følte seg frisk og opplagt ved landingen på Gardermoen.

1.6 Luftfartøyet

1.6.1 Luftfartøyet

1.6.1.1 OY-CNY, ble bygget av McDonnell Douglas Corporation, Long Beach, California, USA i mai 1978. Flytypen er DC-10-10 og er opprinnelig bygget for innenriksflyging i USA.

1.6.1.2 Luftfartøyet er utstyrt med 3 stk. motorer av typen General Electric CF6-D1A som yter opp til 40 900 lb skyvekraft.

1.6.1.3 Passasjerkabinen er innredet med seter til 379 personer, spedbarn ikke inkludert. En normal besetning vil være 3 flygebesetningsmedlemmer i cockpit og 11 kabinbesetningsmedlemmer.

1.6.2 Masse og balanse

1.6.2.1 Største tillatte startvekt er 455 000 lb. Største tillatte landingsvekt er 363 500 lb. De aktuelle vektene var henholdsvis 415 821 lb og 353 921 lb. Luftfartøyet var tanket med 93 000 lb drivstoff ved avgangen fra Faro.

1.6.2.2 Balansen for flyet lå innenfor de tillatte begrensninger.

1.7 Været

1.7.1 Aktuelt vær for ENGM (METAR) kl. 1950UTC:

Vind: 020° 03 kt. Sikt: 700 m, rullebanesikt rwy: 01R 900-1100 m. Yr og tåke. Vertikalsikt: 100 ft. Temperatur og duggpunkt: 0°C/MS 0°C. QNH: 979 hPa. Temporært: sikt 500 m i tåke.

1.7.2 Besetningen fikk oppgitt ved Automatic Terminal Information Service (ATIS):

”This is Gardermoen arrival information Whiskey at time 1920.

Expect ILS approach. Runway 19 right.

Runway 19 right braking action 53 51 54.

Transition level 90.

Taxiways and apron slippery. Taxiway november closed north of taxiway Hotel.

Wind calm. Visibility 8 hundred meters. Light drizzle. Fog. Vertical visibility 1 hundred feet.

Temperature 0. Dewpoint minus 0. QNH 0979. Tempo visibility 5 hundred meters. Fog.
Acknowledge information Whiskey at first contact.”

1.7.3 HSL har mottatt det etterfølgende fra en statsmeteorolog ved DNMI:

”På Gardermoen hadde temperatur i en tid før ulykken vært lav, langt under frysepunktet. Temperaturdata for ENGM de foregående døgnene viser en kuldeperiode med temperaturer stort sett omkring -5 til -10 grader som begynte i løpet av 2. desember 1999 og ble avløst av mildvær i løpet av den 6. desember, som følgende tabell viser:

	Tmiddel	Tmin	Tmax
1.12	$2,4^{\circ}$	$0,8^{\circ}$	$6,8^{\circ}$
2.12	$-0,7^{\circ}$	$-2,5^{\circ}$	$2,6^{\circ}$
3.12	$-7,4^{\circ}$	$-10,4^{\circ}$	$-1,4^{\circ}$
4.12	$-5,9^{\circ}$	$-9,9^{\circ}$	$-2,1^{\circ}$
5.12	$-7,6^{\circ}$	$-12,5^{\circ}$	$-3,3^{\circ}$
6.12	$0,1^{\circ}$	$-6,4^{\circ}$	$2,0^{\circ}$

I løpet av den 6. desember gikk temperaturen opp fra et minimum på $-6,4^{\circ}$ til maksimum på $2,0^{\circ}$. Kl. 21 om kvelden var temperaturen i luften litt over null, og det var lett nedbør i form av yr/regn.

Tar en i betraktning den relativt lange kuldeperioden forut for hendelsen, og at temperaturen hadde steget fra $-6,4^{\circ}$ til maks. $2,0^{\circ}$ bare i løpet av det siste døgnet vurderer jeg det som tenkelig at temperaturen i deler av banens overflate fortsatt kan ha vært under 0 grader, slik at nedbøren ville fryse til is ved kontakt. Jeg vil anta at både varmekapasitet og varmeledningsevne er større for betongen enn for asfalten, særlig fordi asfalten er drenerende og følgelig porøs. På grunn av forskjellen i termiske egenskaper til betong- og asfaltdelen av banen KAN det tenkes at asfalten hadde tilpasset seg hurtigere til den endrete lufttemperaturen, slik at nedbøren kl. 21 om kvelden ikke lenger ville fryse ved kontakt med asfalten, mens betongens overflatetemperatur fortsatt lå under null slik at frysing var mulig. I så fall kan man vente seg store forskjeller i friksjonskoeffisient mellom de to ulike overflatene.”

I en høringskommentar til rapporten påpeker Oslo Lufthavn AS:

”Asfalten på banen er ikke selvdrenerende og porøs. Banen er bygd med takfall for å oppnå drenering og har stor grad av tetthet nettopp for å forhindre at vann/kjemikalier trenger ned gjennom overbygningen”

1.8 Navigasjonshjelpemidler

1.8.1 Den relativt nye Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM) er utstyrt med moderne kommunikasjons- og navigasjonsutstyr. Det finnes en rekke radionavigasjons- og innflygingshjelpemidler. Disse består av flere NDBer, DMEer og DME/VORer plassert på, og i området rundt lufthavnen. Det er installert ILS til alle baner. Bane 19R har ILS av CAT II standard, mens bane 19L har CAT I ILS. Lufthavnen er utstyrt med innflygingsradar og bakkeradar. Det var ikke rapportert noen uregelmessigheter med navigasjonshjelpemidlene.

1.9 Samband

1.9.1 Sambandet mellom alle enheter fungerte normalt.

1.9.2 Flygelederen kommuniserte med redningsenhetene utenfor OY-CNY ved hjelp av UHF-radio. Samband med besetningen foregikk med VHF-radio. Det var ikke rapportert uregelmessigheter på disse sambandene.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

1.10.1 Lufthavnen har to parallelle rullebaner, 01 og 19 (se Bilag 2). Tilgjengelig banelengde for landing (LDA) på 19L er 2 950 m, mens LDA for landing på bane 19R er 3 600 m. I følge AIP, AD II ENGM 1-10 pkt. 3.1, skal bane 19R hovedsakelig benyttes til landing (preferential runway), mens bane 19L er ønsket brukt ved avgang. Banedekket for begge banene er laget av asfalt med stor grad av tetthet og er ikke rillet (grooved). I baneendene er banedekket av betong som heller ikke er rillet. Betongdelen ved enden av bane 19L er av 300 m lengde fram til terskel for så å fortsette med 150 m asfalt.

1.10.2 Bane 19L ender i en "clearway" av 400 m lengde og 150 m bredde. Dette terrenget utenfor baneenden er et tilsådd flatt gressområde. Ved tidspunktet for avkjøringen var bakken frossen. Området ender i en jordvoll foran riksvei 174 og den dobbeltsporede Gardermobanen (se Bilag 1).

1.10.3 Baneforholdene blir kontinuerlig holdt under observasjon av lufthavnens bakketjeneste. Lufthavnen måler bremseeffektverdier vha. "SAAB friction tester" ved ca. 95 km/t. Arbeidet ledes av vaktstjef og nest-vaktstjef som styrer vaktlag bestående av 32 mann pluss reserver. Vaktskifte finner sted daglig kl. 1600 med overlevering av status for lufthavnen. Ved skiftet 6. desember 1999 ble det uttalt at det var vanskelige forhold på taksebaner og avkjøringsbaner. Status for rullebanene

var bra. Arbeid var igangsatt for å forbedre bremseeffekten på taksebanene og avkjøringene for begge rullebanene. Måling av bane 19L var gjort kl. 1433 etter behandling med Aviform og sandstrøing. Bremseeffektverdiene i fartsretningen ble målt til 57-58-54 (se vedlagte banerapporter med datautskrift, Bilag nr. 4). Måleresultatene ble rutinemessig gitt til Gardermoen TWR. Dette ble, også iht. internasjonal norm, oppfattet som ”sommerføre”. Først når de målte resultatene kommer under verdien 35, blir det på Gardermoen satt i gang arbeid med å forbedre forholdene.

- 1.10.4 Etter ulykken ble det foretatt flere målinger av bane 19L. De målte middeltallsverdiene ble:

Banerapport	Forhold	Middeltall	Temp. luft	Temp. rullebane
kl. 2020Z	”fuktig bane”	59 58 43	0,1°C	-0,6°C
kl. 2033Z	”fuktig bane”	61 60 42	0,2 °C	-0,5°C
kl. 2042Z	”fuktig bane”	63 62 42	0,2 °C	-0,5°C

Ettersom dette var gjennomsnittsverdier vil ikke de laveste verdiene fremkomme noe annet sted enn på den tilhørende datautskriften (se Bilag 4). Bilen som utfører bremsemålinger trenger en akselerasjons- og retardasjons-sone. Områdene i begge endene av banen blir derfor ikke målt. De sist målte verdiene, mot enden av banen, var under 30.

Temperaturen på rullebanen måles vha. temperatursensorer som ligger i banedekket. Sensorene er plassert i to dybder, helt i overflaten og om lag 80 mm under overflaten. Temperaturen i overflaten inngår i banerapporten.

- 1.10.5 HSL hadde samtaler med OSL-personalet, ansvarlig for å iverksette målinger av banestatus/bremsevirkning og iverksettelse av tiltak for å øke friksjonen. HSL registrerte en meget ansvarsbevisst og samvittighetsfull innstilling til dette arbeidet. I samtalene med vaktsjefene kom det frem at de hadde erfart at betongdelene av rullebanen ble tidligere glatt og glattere enn asfaltdelene.

1.11 Flygeregistratorer

- 1.11.1 OY-CNY var utstyrt med både taleregistrator og flygeregistrator.

- 1.11.2 Taleregistratorens bånd har en lengde på 30 min. og overspilles fortløpende. Etter tretti minutter var det ingen registreringer igjen av verdi for HSL. Elektrisk strøm ble stående på flyet etter at det var kommet til endelig stopp, følgelig fortsatte registratoren å gå. Noen rutine for å sikre slike data er ikke dekket i selskapets nødsjekkliste for denne flytypen. På grunn av dette kan mulig viktig informasjon for undersøkelsesmyndigheten gå tapt (på selskapets nye fly blir slike data sikret).

1.11.3 Flygeregistratoren ble brakt til København, og HSL har i samarbeid med SAS ACMS Analyses (CPHOS) avlest ferdskriverens "Quick Access Recorder". Denne ga data (ca. 70 parameterserier) slik at HSL kunne analysere detaljer fra landingen. Avlesningen ble startet da OY-CNY var i ca. 1 000 ft AGL på finalen til bane 19L, og endte da motorene ble stoppet. Bruk av bremsene, pedalbruk eller hydraulisk trykk i bremsesystemet, ble ikke registrert.

1.12 Ulykkestedet

OY-CNY kom til endelig stopp 270 m fra baneenden. Bortsett fra mastene til innflygingslysene for bane 01R var området ganske plant og uten hinder. Underlaget besto av asfalt og gress. På grunn av tidligere frost var gressbakken hard. Området er en såkalt "clearway".

1.13 Medisinske og patologiske forhold

1.13.1 Det ble tatt alkotest av besetningen kl. 2250. Resultatet av prøvene var negativt.

1.14 Brann

1.14.1 Det oppsto ingen brann.

1.15 Overlevelsesaspekter

1.15.1 På grunn av den relativt lave hastigheten OY-CNY hadde da det kjørte utfor baneenden, og beskaffenheten av avkjøringsområdet, var dette en ulykke hvor muligheten for å unngå personskader var stor.

1.15.2 Dersom flyet hadde fortsatt rett fram, og ikke på høyre side av senterlinjen, er det fare for at mastene til innflygingslysene kunne ha revet opp/punkttert drivstofftankene i vingene. I så fall ville risikoen for en brann ha vært stor.

1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 Ingen.

1.17 Organisasjoner og ledelse

1.17.1 Oslo Lufthavn AS:

Oslo Lufthavn AS (OSL) ble stiftet 13. november 1992 med det vedtektsfestede formål å "Utbygge, inneha og drive hovedflyplass ved Gardermoen, samt delta i andre selskaper av lignende art eller av slik art som naturlig er knyttet til virksomheten ved slik hovedflyplass." Selskapet har fra stiftelse vært organisert som aksjeselskap og 100 % eiet av Luftfartsverket.

Lufthavnen ble satt i full drift 8. oktober 1998 i samsvar med fremdriftsplanen.

Ved inngangen til år 2000 hadde selskapet 624 ansatte, hvorav 480 i fast stilling. 12,8 mill. passasjerer reiste over OSL i 1999. OSL fikk i 1999 godkjent bane 19R for kategori II. For å få en evt godkjennelse av Luftfartstilsynet til kategori III a, er det nødvendig å demonstrere god driftserfaring over en lengre periode under kategori II-forhold.

1.17.2 Flyselskapet

1.17.2.1 Charterselskapet Premiair A/S ble dannet 1. januar 1994. Det ble dannet gjennom sammenslutning av selskapene Conair og Scanair. Senere ble også selskapet Spies tatt opp. Premiair A/S har sitt hovedsete i Dragør, Danmark med ca. 200 administrativt ansatte. Det er ca. 1 300 besetningsmedlemmer som tjenestegjør ut fra firmaets 6 baser i Norden. Firmaet er det største charterselskapet i Skandinavia. Det utføres flyginger fra Danmark, Sverige og Norge til Kanariøyene, Kypros, Hellas, Italia, Spania, England og Vest-Afrika.

1.17.2.2 Flyselskapet er 100% eiet av Scandinavian Leisure Group (SLG), som igjen er 100% eiet av det britiske selskapet Airtours plc.

1.17.2.3 Flyselskapet disponerte pr. 6. desember 1999 en flyflåte på i alt 14 fly fordelt på 4 typer: Airbus A300, A320, A330 og McDonnell Douglas DC-10-10.

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 Friksjon og baneforhold generelt

1.18.1.1 God banefriksjon er nødvendig av tre særskilte grunner: Nedbremsing etter for eksempel landing/avbrutt avgang, kontroll over retningen på banen og at hjulene

hurtig kommer i rotasjon ved settingen (wheel spin-up). Det siste er viktig for å kunne utnytte bremsene optimalt manuelt eller automatisk. To legemer som er i kontakt med hverandre vil bare i få punkter være så nær at man snakker om molekylavstand, selv for polerte flater. Dersom man forsøker å forskyve flatene vil det virke krefter som forsøker å forhindre dette, dette omtales som friksjonskrefter. Friksjonskraften (F) som er nødvendig for å forskyve to flater i forhold til hverandre er proporsjonal med normalkraften (N) og friksjonskoeffisienten (μ). $F=N\mu$. μ er karakteristisk for de to flatene som berører/glir mot hverandre.

1.18.1.2 Det skilles videre mellom statisk friksjon og glidende friksjon.

Statisk friksjon er motstand mot glidning mellom to flater som berører hverandre hvor det ikke foregår forflytning av de to flatene i forhold til hverandre. Framdriften når man går eller kjører og når fly retarderer skyldes normalt statisk friksjon. Når skyvekraften økes, øker også den statiske friksjonen inntil legemet starter å gli. Man har da den statiske friksjonens maksimalverdi R . Når den ene flaten er dekket av is eller vann er den statiske friksjonen nedsatt. Ved konstant hastighet er det tilnærmet ingen friksjonskraft mellom hjul og underlag.

Glidende friksjon er motstand mot glidning mellom to legemer som glir mot hverandre, for eksempel låste hjul. μ avtar alltid med hastigheten. Den glidende friksjonen overtar der den statiske stopper og er alltid betydelig lavere enn den statiske. Når et hjul som er i konstant hastighet gis ny retning vil friksjon endres fra tilnærmet ingen til friksjon i sideretning. Utsettes dette hjulet nå for hastighetsendring, som ved oppbremsing vil statisk friksjon virke mot kjøreretningen og friksjon til styring vil avta ("Cornering effect").

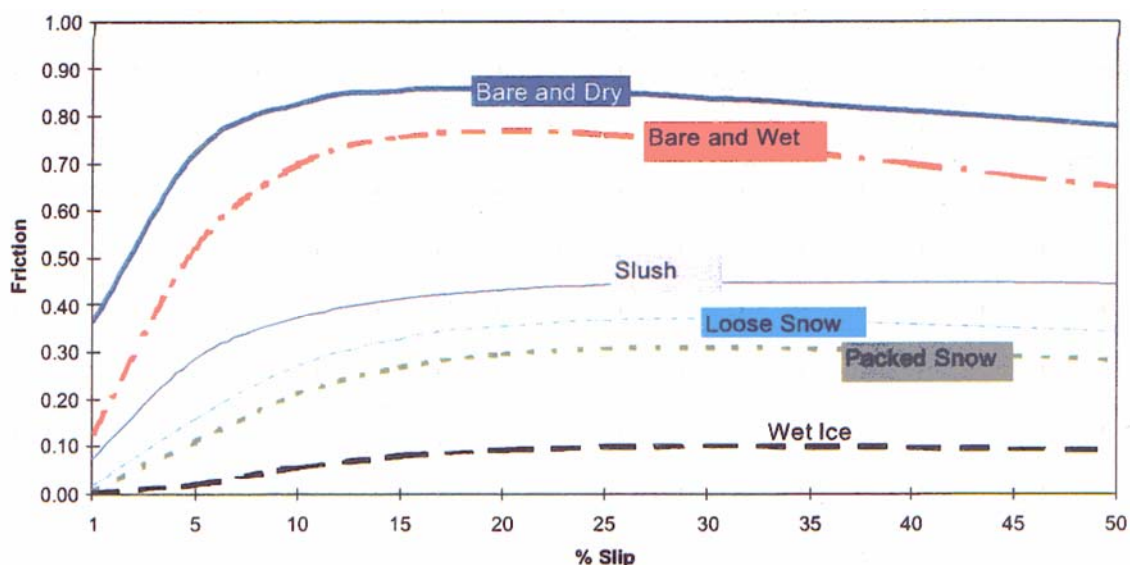
Bevegelsesenergien er proporsjonal med masse og kvadratet av hastigheten.

Effektiv oppbremsing er et kompromiss mellom statisk og glidende friksjon hvor antiskid-systemene bremses til hjulene begynner å gli før de slipper noe opp.

10 - 15% "rolling skid" refereres ofte til som en optimal bremsemetode – på tørr rullebane. Dette betyr at hjulet bremses på en tørr rullebane til 85 – 90% av flyets hastighet.

1.18.1.3 På "contaminated" rullebane endres bildet. Dersom rullebanen er våt kan friksjonskoeffisienten endres på 3 måter, viskøs hydroplaning, dynamisk hydroplaning og "reverted rubber" hydroplaning. Felles for disse er at friksjonskraft reduseres og rullebanen oppleves som glatt. Dynamisk hydroplaning kan oppstå uavhengig av oppbremsing eller retningsendring så lenge det er vann tilstede og hastighet er høy nok. De andre formene kan kun oppstå ved oppbremsing eller retningsendring, men disse krever derimot mindre vann (mindre enn 0,25 mm). Hydroplaning forlenger bremselengden og forringer stabiliteten. Senior Research Engineer ved NASA Landing Dynamics, Walter Horne har kommet fram til at opptil 85% av tilgjengelig friksjon på vått underlag benyttes til retningsstabilitet. Ved våt

rullebane, sidevind og slipforhold større enn 25% vil flyene ha lett for å dreie inn i vinden (værhaneeffekten).



FIGUR 1
Percent Rolling Skid

Målingene er utført med vha. Norsemeter, type ROAR, variable slip iht. ASTM E 1859-97 påmontert hjul etter ASTM std. E1551.
(Fra Friction Measurement Techniques for Snow and Ice Road Operations av Prof. Dr. J.C. Wambold, CDRM, Inc.)

1.18.1.4 Viskøs hydroplaning reduserer friksjonskoeffisienten mellom dekk og rullebane og rullebanen oppleves som glatt. Dette kommer av at dekket og strukturen i rullebanen ikke greier å drenere bort alt vannet i kontaktflaten mellom dekk og rullebane. Hvor mye den reduseres avhenger av rullebane- overflaten (tekstur, overflatesammensetting), dekktype og type understell (for eksempel boggie eller ikke).

Dynamisk hydroplaning oppstår dersom det står vann på rullebanen som er dypere enn rillene i dekket og flyets bakkehastighet overstiger dreneringshastigheten til vannet i kontaktflaten mellom dekk og rullebane. Nødvendig hastighet for å oppnå dynamisk hydroplaning avhenger av dekktrykk og om dekket roterer i det dekket entrer det våte området. Dersom dekket roterer (som ved avgang eller ved en oppbremsing etter en avbrutt avgang), vil nødvendig hastighet i kt være $9\sqrt{(\text{dekktrykk i psi})}$. Ved landing kan det forekomme at dekket ikke roterer når det treffer det våte området. I dette tilfellet kreves det en lavere hastighet for å oppnå dynamisk hydroplaning $7,7\sqrt{(\text{dekktrykk i psi})}$.

”Reverted rubber” hydroplaning oppstår ved at en tynn vannfilm oppvarmes av friksjonsvarmen fra dekket og går over i dampform. Dampen danner en pute og

løfter midtdelen til dekket og kontaktarealet og dermed reduseres friksjonen. Tilstanden vil ofte etterlate to tynne bremsespor fra skuldrene til hvert dekk.

I tillegg til det enkle bildet av friksjon som er beskrevet over kommer alle andre faktorer som påvirker friksjonskoeffisienten som drag fra slush og impingement drag.

1.18.1.5 Bremseteknikk

Ved optimal bremsing må man holde seg i det området som gir best friksjon (se FIGUR 1). I tillegg er det viktig å holde mest mulig vekt på hjulene. Effekten av maksimal manuell bremsing og auto brakes satt til maksimum er ansett å være lik på tørr bane.

1.18.1.6 Dekk

Dekk til fly er konstruert for å tåle høy hastighet ("speed rating") og last ("load and ply rating") i et kort intervall. Temperaturen i et flydekk vil stige raskt og ved "kontinuerlig" belastning som ved lang taksing kan temperaturen øker utover dekkets tåleevne. Dette er forskjellig fra et bilhjul som tåler lavere hastighet og mindre last, men som kan benyttes kontinuerlig innenfor designdata (Last og hastighet) ved en stabilisert temperatur. Mønster og slitasje påvirker dekkets egenskaper. Et slitt dekk vil få en høyere temperatur enn et nytt, og et nytt med dype riller vil evne å transportere bort mer energi enn et med mindre riller.

1.18.1.7 Is

Når et fly lander på en islagt rullebane vil isen bli påvirket av hjulene og endre karakter. For fly som har boggieunderstell vil dette medføre at det første hjulsettet kan få en, etter forholdene optimal bremsing, mens det etterfølgende hjulsettet vil møte en is som er påvirket (trykk/temperatur) av hjulene foran og som derfor har fått en vannfilm på toppen. Det siste hjulsettet vil dermed møte en overflate som har en helt annen og dårligere friksjonskoeffisient enn den som lufthavnen hadde målt og oppgitt.

1.18.1.8 Måling av friksjon

Friksjon måles på flere måter. Målet er å måle en fullstendig kurve som den på FIGUR 1. Det lave fallet i kurven indikerer et godt banedekke. For å få opptegnet en slik kurve må man bl.a. kunne variere slip. For å få samsvar mellom friksjon som flyet erfarer og de målte verdier må mange parametre være tilfredsstillt, bl.a. dekktrykk, type dekk, hastighet og vekt. Ingen av systemene som benyttes i dag maktet å gi verdier som tilsvarer de flyene blir utsatt for.

Likt utstyr som kjøres side om side vil gi forskjellig resultat. Hver type utstyr har sin trend hvor en type gir generelt høyere verdier enn andre. Det har i lang tid vært arbeidet for å finne bedre målemetoder og et internasjonalt program (Joint Winter Friction Measurement Program - JWRFMP), hvor også Norge deltar, har samlet

mye informasjon. Målet har vært, og er, å finne bedre målemetoder og å standardisere målinger og presentasjon av data (International Runway Friction Index – IRFI). Programmet har revidert den Canadiske ”Runway Friction Index” (tidligere James Index) slik at landingslengder kan kalkuleres bedre for ”contaminated” rullebaner, gitt at friksjonskoeffisientene som oppgis er korrekte. I Norge benyttes SNOWTAM som gir korrelasjon mot friksjonsverdier, se 1.18.2.

All forskning og utprøving siden tidlig 1960-tallet konkluderer med at måleresultatene er upålitelige og at mer arbeid er nødvendig. HSL har med stor interesse merket seg at det pågår utprøving av friksjonsmåleutstyr hvor bl.a. bremseeffekt måles direkte på flyets hovedhjul. En databank for de forskjellige flytyper vil bygges opp og kontinuerlig vedlikeholdes for hver flyplass.

FAA Advisory Circular AC150/5320-12C anbefaler intervall for kalibrering av friksjonsmåleutstyr, men angir ikke hvilken standard som skal benyttes. HSL er ikke kjent med at det finnes noen god standard for kalibrering. LV har samlet sitt utstyr og kjørt det sammen på testbaner før og etter ettersyn. Resultatene spriker mye. Utstyret blir ikke kalibrert, men de enhetene som skiller seg mest ut blir gjennomgått før de tilbakeføres til bruk. Verdier som måles på en flyplass kan dermed ikke sammenlignes med verdier fra en annen. Og dersom det er flere sett av samme type utstyr på en flyplass kan ikke resultatene fra de forskjellige benyttes for å se en trend i friksjonsverdiene.

- 1.18.1.9 Betydningen av friksjonen ble viktigere etter at jet-flyene ble introdusert fordi disse, i større grad enn propellflyene, er avhengig av friksjonen mellom hjulene og banen ved oppbremsing. Propellfly evner å oppnå en god retardasjon ved å reversere (omstille) propellene, dette er ikke i samme grad tilfelle for fly med jet motorer. Forholdene med banefriksjon gjelder i tillegg også oppstillingsplattformer, taksebaner og inn- og avkjøringstraséer til rullebanene.
- 1.18.1.10 Friksjonsverdiene benyttes av flygebesetningen for å velge korrekte landings- og oppbremsingsteknikk, og korrigerer for de kjente verdier for sidevind, tilgjengelig banelengde, aktuell banebredde osv. Den informasjon som gis må være oppdatert og være relevant for de aktuelle forhold når flyet skal bruke banen. Informasjon må kunne prosesseres hurtig fra den som foretar målingen, via ansvarlig flygeleder, til besetning. Det er registrert at det ofte blir anvendt data som ikke er gyldige for rullebaner i bruk pga. endringer i nedbør, luftfuktighet og temperatur. Erfaring etter avkjøringer fra rullebaner, enten ved enden eller på siden, viser at det har vært operert på baner hvor manglende friksjon eller mangel på informasjon om aktuelle forhold, er medvirkende årsaksfaktor. Dessverre er det også slik at de oppgitte verdier for friksjon, vanligvis i koeffisienter, ikke gir et fullverdig bilde av forholdene. Verdiene er ikke absolutte verdier, og må ikke oppfattes som det. Ved for eksempel temperaturer omkring 0 °C kan de målte og oppgitte verdier være svært upålitelige.

1.18.1.11 Målet for all aktivitet er ”sorte rullebaner”. Det er derfor viktig at lufthavnene er utstyrt med det beste utstyr for å kunne fjerne den ”forurensning” som legger seg på baneoverflaten på en effektiv og hurtig måte. Videre må personellet som arbeider med dette ha tilgjengelig det mest moderne friksjonsmåleutstyr. De må være godt trent og de må ha fått forståelse for hvor betydningsfullt deres arbeid er. I tillegg til viktigheten for flysikkerhet, kommer også betydningen for regularitet og effektivitet i trafikkavviklingen.

Vedlikehold av ”sorte rullebaner” er også av største viktighet. Baner med dårlig mikrostruktur vil påvirkes mer av ”forurensning”. FAA AC 150/5320 12C beskriver vedlikeholdsmålinger.

1.18.1.12 I forbindelse med et havarikommisjonsmøte i ECAC-regi (European Civil Aviation Conference) gjorde lederen av den engelske havarikommisjonen – Air Accident Investigation Branch HSLs representant oppmerksom på at man i Storbritannia hadde funnet det nødvendig å tilrå at det ble iverksatt tiltak som kunne stoppe fly i forlengelsen av rullebane. Begrunnelsen var at det ved en eventuell utforkjøring ville være muligheter for alvorlige eller fatale skader for de ombordværende eller personer om oppholdt seg i forlengelsen av rullebanen. Bygging av anordninger benevnt ”Soft Arrester Beds” var et tiltak man hadde benyttet seg av. De var forholdsvis korte i utstrekning og var i stand til å stoppe selv store fly.

1.18.2 Utdrag fra AIP NORGE AD 1.2 - 6

2.6.1

Luftfartsverket har utgitt følgende informasjon om rapportering av bremsevirkning:

Friksjonskoeffisient	Informasjoner til luftfartøyer dersom friksjonskoeffisienten ikke oppgis	I rullebanerapporter (SNOWTAM) dersom friksjonskoef. ikke oppgis
0.40 og høyere	God	5
0.39-0.36	Middels/god	4
0.35-0.30	Middels	3
0.29-0.26	Middels/Dårlig	2
0.25 og lavere	Dårlig	1

”Friksjonskoeffisienten angis med to sifre, 0 og komma utelates.

Tabellen med tilhørende beskrivende tekst ble utviklet tidlig på 1950-tallet på bakgrunn av data kun fra baneforhold med kompakt snø- og isdekke.

Friksjonsverdiene i tabellen kan ikke betraktes som absolutte verdier og er i

utgangspunktet ikke gyldige for andre forhold enn ved kompakt snø- og tørt isdekke. Det er likevel generelt akseptert at friksjonsmålinger kan rapporteres ved forhold med inntil 3 mm dybde av våt snø eller snøslaps når kontinuerlig friksjonsmåleutstyr benyttes. Det kan ikke fremskaffes et numerisk uttrykk som beskriver kvaliteten av de friksjonskoeffisienter som inngår i en banerapport/SNOWTAM. Målinger tilsier imidlertid at den nøyaktighet som tabellen indikerer, ikke kan fremskaffes ved hjelp av målemetoder en benytter i dag. Det må derfor utvises stor forsiktighet ved bruk av rapporterte friksjonskoeffisienter. Bruk av tabellen er basert på den enkelte brukers eget erfaringsgrunnlag.”

1.18.3 Forholdene ved Oslo lufthavn Gardermoen 6. desember 1999 kan belyses av følgende rapporter fra forskjellige fartøysjefer som HSL har mottatt:

1.18.3.1 ”Occurrence Report” datert 06-DEC (Braathens 737):

”Slippery RWY 19L and turnoff to exit B6 OSL.

After line-up for take-off, we were told by ATC to hold position until further notice. After holding approximately 10 minutes, ATC informed us that Premiair DC 10 had overrun 19L. We were instructed by ATC to taxi RWY 19L and exit B6, and contact Ground Control.

Based on experience from taxing on tarmac and taxiways from previous flights same day, we knew that these areas were slippery and some places very slippery. Taxing slowly towards exit B6, approximately 6-8 kt, we applied brakes (normal B pressure). Just before starting the turn the brakes blocked and the aircraft slid forward, we released the brakes, unlocked the wheels, and brakes were applied very carefully this time. Turning off at the intersection we had almost no forward speed, applying brakes, wheels blocked instantaneously. In my opinion, the runway was slippery and turnoff to exit was very slippery.

Temperature -0/-0 fog situation, measuring braking action was not so predictable as we had hoped for.”

1.18.3.2 ”Occurrence Report” datert 06-DEC (Braathens 737):

”Slippery taxiway.

Very slippery on taxiway H, F and L at time 0745 local after landing BU 602 from Arlanda.”

1.18.3.3 ”Occurrence Report” datert 06-DEC (Braathens 737):

”Slippery taxiway and apron.

Arriving info from 0720 for OSL included slippery TWY and Apron. They were indeed slippery. I had to stop aircraft with reduced thrust at TWY ”H” before turning on to TWY ”Y”.

When started up at 1000 (BU 112) the conditions on Apron was the same. It was difficult for the ground crew to move on the Tarmac and I had to use asymmetrical power to turn the aircraft. When I informed the Ground Control about the slippery conditions he replied: ”We know, but we think they are saving money!”

1.18.3.4 ”Flight Occurrence Report” datert 06-Nov-99 (SAS MD-80):

”SLIPPERY TAXIWAYS OSL

A/C was taxied out from gate 38 for rwy 01L as number 15 (?) after OSL had been closed for more than 1 hour due to freezing rain and B/A on tarmac and taxiways being less than poor.

As de-ice/anti-ice was not required thanks to a good ”preventive” de-ice just after previous leg, and no precipitation was detected, we by-passed the de-icing queue at A south and were requested by twr to enter 01L via taxiway A-2

As a B737 from the Braathens partially blocked the entrance to A2, we has to make a stop, and initial entering onto the taxiway was from a ”stand still”. At this time a BA B757 was lined up on 01L just abeam A2 blocking any entrance from this taxiway onto the active runway. When applying brake at this very slow walking speed, there was no friction at all. Both brake pedals were gently touched and released as well as simultaneous use of both thrust reversers with differential power application in order to stop the aircraft. At this time the aircraft started to weather vane clockwise, and direction changed approximately 30-40°. I will emphasize that it all happened in a very slow speed but still partly uncontrollable. With aircraft still moving forward and sideways towards the active runway, we informed twr about our serious control problems and suggested an expeditious take off clearance for BA in order to give us a chance to regain directional control by means of unreversing and increase forward thrust on the right engine causing increased forward motion towards the runway. BA departed and we regained control half way onto the runway. The fact that we entered from a stand still was a major contributing factor to a successful outcome. Runway conditions on 01L were quite good and we were able to line up and perform a normal take off.”

(HSL anm.: Denne ”Flight Occurrence Report” avsluttes med spørsmål om behandling og status av taksebaner.)

1.18.4 På grunn av de spesielle forhold omkring glatte baner tar HSL også med denne rapporten fra 14. desember 1999:

1.18.4.1 "Flight Occurrence Report" (SAS MD-80) 14-Dec-99:

"Slippery runway

Pushback and engine start uneventful from gate 34.

During left turn for taxi G and S to 19L, I felt the aircraft starting to skid. No obstructions, so no big deal. It looked like the tarmac in our area was covered with ice. I managed to stop the turn on a north-north-easterly heading and taxied towards taxiway G. Test of brakes revealed braking action to be somewhat less than the number 25 given as braking action on G by ATIS. With the pedals to the metal, no deceleration was felt. Tower (ground) informed. Taxiway G was sanded and turn onto G performed without problems.

Temp was + 1, temp in the ground probably somewhat less.

It does not appear that anyone at OSL has any positive control on the difficult surface conditions we may encounter. Aircraft on the central parking area at OSL are often closely spaced, and the kind of surface condition we experienced yesterday is a recipe for disaster."

1.18.5 I de kontakter HSL har hatt med OSL ansatte har det ikke vært registrert uansvarlige holdninger verken til miljøspørsmål eller flysikkerhet. Det er også forventet en meget høy regularitet i samsvar med det som oppnås på andre internasjonale lufthavner. Det er blitt demonstrert en klar holdning til å prøve å tilfredsstille disse kravene. Vanskelige driftsforhold på grunn av de klimatiske vinterforholdene har vist at det til tider kan være vanskelig å forholde seg til alle målsettingene. Driftsforholdene har tvunget frem bruk av så store mengder avisingsmidler at det er blitt lekkasjer til grunnvannet. Statens forurensingstilsyn (SFT) har som følge av dette ilagt OSL tvangsmulkt og har også varslet om at ytterligere lekkasjer vil føre til samme reaksjon.

1.18.6 Dokumentasjon vedrørende sikkerhet og miljø

I forbindelse med undersøkelsesarbeidet til denne rapporten har kommisjonen sett på følgende dokumentasjon:

Gardermoen som hovedflyplass – Luftfartsverkets Hovedrapport, Stortingsproposisjon nr. 90 (1991-92). Utbygging og finansiering av hovedflyplass for Oslo-området på Gardermoen med tilhørende tilbringersystem og konsekvenser for Forsvaret, Miljøverndepartementet – Rikspolitiske retningslinjer for planlegging i forbindelse med hovedflyplass på Gardermoen, Forhandlinger i Stortinget nr. 4 1992 8. oktober – Utbygging og finansiering av hovedflyplass på Gardermoen m.v., Sluttrapport 2 Banesystemer, Søknad fra Oslo Hovedflyplass AS – Utslippsøknad for driftsfasen, Oslo lufthavn AS – Tillatelse av 29.06.09 fra SFT – søknad om endringer samt orientering om tiltak, Oslo lufthavn AS – Søknad om endring av utslippstillatelse av 15.10.99.

Fra de rikspolitiske retningslinjer for planlegging i forbindelse med hovedflyplass på Gardermoen siteres følgende:

”2 Overordnede mål for planleggingen”

”2.1 Utbyggingsmønster og transportsystem skal planlegges samordnet og utvikles på en måte som sikrer effektiv og trygg transportavvikling og god arealbruk, og som fremmer økt kollektivtransport, trafikksikkerhet og god samfunnsøkonomi.”

”2.2 Planlegging av utbyggingsmønster og transportsystem skal skje slik at en i størst mulig grad unngår å belaste de mest produktive landbruksarealer og skade miljøet og folks helse. Videre skal nasjonale mål for miljøhensyn og ressursforvaltning og Norges forpliktelser for oppfølging av internasjonale avtaler vedrørende miljøvern, helsevern og naturressursforvaltning ivaretas.”

Kommisjonen har merket seg at det ikke er foretatt noen prioritering mellom de enkelte målsettinger nevnt/behandlet i dokumentasjonen. Unntaket er at OSL har funnet det nødvendig, med bakgrunn i erfaringene innvunnet ved den operative driften av flyplassen, å markere en prioritering av sikkerheten fremfor hensynet til miljøet og effektiv flyplassdrift i den siste utslippsøknaden datert 20.juli 2000.

1.18.7 Avgang med OY-CNY med maksimum avgangsmasse fra bane 19L

For å understreke alvoret i en situasjon med en glatt rullebane bestemte kommisjonen seg for å fremskaffe tallmateriale som kunne illustrere et tenkt hendelsesforløp med et tilsvarende lastet fly ved avbrutt avgang på verste tidspunkt kunne passere og skape kollisjonstilbud både på riksveg 174 og jernbanelinjen. HSL anmodet derfor selskapet om deres ”Performance”-avdeling kunne foreta en teoretisk beregning for hva som ville skje dersom OY-CNY hadde startet på bane 19L under de samme forhold som ved landingen, og at starten ble avbrutt på et kritisk punkt. Selskapet fikk et svensk firma, Flygprestanda AB, til å utføre beregningene.

Scenariet skulle bygge på at avgangen ble gjort under samme meteorologiske forhold med den maksimale masse flyet kunne ha, basert på de offisielle oppgitte forhold for banelengde og baneforhold. Ved det mest kritiske punkt for en avbrutt start, V_1 , skjer det noe (f. eks. et motorbortfall) som får fartøysjefen til å avbryte starten. Oppbremsingen med reversering skulle gjøres på den banen med de aktuelle dårlige forhold. Grunnen til at HSL anmodet om en slik beregning var at HSL anså at det med stor sannsynlighet ville være uakseptabelt å operere under slike baneforhold.

Spørsmålene som ble stilt var: Ville det være mulig å stoppe på banen. Dersom ikke, hvilken hastighet ville flyet ha ut over banekanten? Dersom man teoretisk forlenget bane 19L uten begrensning, hvor lang måtte denne banen ha vært for at flyet skulle kunne stoppes før enden?

Beregningen HSL mottok er gjengitt i Bilag 5.

En konklusjon fra denne beregningen er at med en avgangsmasse på 196 502 kg og med V_1 på 151 kt og en bremsekoefisient på 20 (0,20) for området hvor oppbremsingen finner sted, vil OY-CNY fortsette ut over baneenden med hastigheten 115 kt / 213 km/t. På den teoretisk forlengede rullebanen vil flyet bruke hele 4 619 m, dvs. 1 669 m forbi den virkelige baneenden før den endelige stopp. Avstanden fra baneenden til riksvei 174 er ca. 630 m og til jernbanelinjen ca. 690 m. Korteste avstand mellom stedet der OY-CNY stoppet og jernbanelinjen var ca. 360 m.

1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

Det har ved denne undersøkelsen ikke blitt benyttet metoder som kvalifiserer til spesiell omtale.

2. ANALYSE

2.1 Generelt

- 2.1.1 Undersøkelsesarbeidet med denne luftfartsulykken har brakt på det rene at besetningen gjennomførte en normal innflyging med korrekte hastigheter til, og landing på, rullebane 19L ved Oslo lufthavn Gardermoen. Besetningen hadde fått oppgitt en bremseeffekt i fartsretningen for banen på 57-58-54. Dette tilsa at baneforholdene var å sammenlikne med "sommerføre". Besetningen mottok ingen informasjon som kunne tilsi at det skulle være problem med oppbremsingen. I

etterhånd kan man si at skulle det være noe som skulle indikere at de målte verdier ikke kunne stoles på, måtte det være at temperaturen var ca. 0 °C etter kuldeperioder. Flygerne planla og gjennomførte innflygingen med en beregnet innflygingshastighet, som var korrekt for aktuell vekt, og setningspunktet på banen var normalt. Hastighetsreduksjonen under den første delen av utrullingene etter landing ved motorreversering med motor 1 og 3, ble utført normalt. Selskapets bestemmelser sier at motor 2 ikke skal brukes i revers på Gardermoen. Da flyets hjulbrems (med anti-skid) ble tatt i bruk var flyet kommet frem på den siste tredjedelen av banen, og her viste det seg at bremseeffekten var så lav, at det til tross for forsøk på ny reversering av motorene, ikke var mulig å stoppe flyet før baneenden. Motorreversering bidrar for denne flytypen lite til retardasjonen ved lave hastigheter. Feil ved brems, spoilers, reversering etc. har ikke vært medvirkende ved denne landingen. Flygerne var ukjent med at det i dagene forut for landingen hadde vært en kuldeperiode som kort tid før landingstidspunktet hadde endret seg til vær med temperatur og duggpunkt omkring 0 °C. De kjente heller ikke til at banen kun hadde vært brukt til avganger, og at OY-CNY var det første flyet som landet på banen etter lang tid. HSL har forståelse for at flygebesetningen vanskelig kunne ha noen formening om at det skulle oppstå problem med oppbremsingen på rullebane 19L.

- 2.1.2 På grunn av den lave bremseeffekten fortsatte OY-CNY ut over baneenden med en hastighet av ca. 30 kt. Fartøysjefen valgte etter HSLs mening korrekt å styre noe til høyre for ikke å kjøre inn i innflygingslyssykkene til bane 01R. Arealet utenfor baneenden er et såkalt "Clearway"-område med bredde 150 m og lengde 400 m som er beregnet å kunne tåle en avkjøring av et rutefly uten at det skal komme alvorlig til skade. Dessverre kom ikke flyet helt klar av innflygingslysene og en del lysmaster ble nedkjørt. Flyet kom til ro 270 m syd for baneenden med moderate skader.
- 2.1.3 Ingen personer ble skadet ved avkjøringen. Fartøysjefen valgte ikke å benytte nødutgangene med evakueringsstier fordi det var mange gamle og handikappede passasjerer om bord. Det var også 6 spedbarn med. Han anså at en slik evakuering ville kunne medføre skader, og han bestilte derfor en trapp og busser frem til ulykkestedet etter at han var informert om skadeomfanget. På denne måten kunne selskapet kontrollere passasjerenes bevegelser fra ulykkestedet. HSL anser i etterhånd at dette var en korrekt avgjørelse. Det er kjent at ved en evakuering fra fly hvor det er stor høydeforskjell fra flyets kabingulv og ned til bakken, oppstår det ofte personskader. Det tok svært lang tid før det bestilte utstyret for avstigningen kom på plass og i bruk, og den siste passasjer forlot flyet nesten to timer etter landingen. HSL anser at det ikke er akseptabelt at det skal ta så lang tid å frembringe nødvendig bakkeutstyr etter en slik hendelse på en stor moderne lufthavn. HSL ønsker derfor at OSLs ledelse sammen med brukerne vurderer prosedyrer og eventuelle nødvendige nyanskaffelser for å kunne forbedre dette. Til

tross for fartøysjefens informasjon til passasjerene og besetningen ble det langvarige oppholdet på bakken inne i flyet oppfattet som ubehagelig og stressende.

- 2.1.4 Passasjerene ble til slutt kjørt inn til den normale ankomsthallen hvor det ikke var ekstra informasjon eller krisetjeneste, noe det viste seg å være behov for. Ved en landing av så spesiell karakter som denne, vil HSL anbefale at "handling agent" for flyselskapet forbereder og gjennomfører de ekstra tiltak en hendelse som denne krever. Fartøysjefen mottok ros av passasjerene for den måte han orienterte dem på om bord slik at det ikke oppsto panikk i ventetiden ombord. Det har vært gitt uttrykk for at det var behov for ytterligere informasjon og "service" i ankomstbygningen. HSL vil tilrå at en slik passasjergruppe, som har opplevet en hendelse av så spesiell karakter, blir tatt inn i et eget egnet lokale hvor ytterligere "briefing" og eventuell videre oppfølging kan gjennomføres.

2.2 Banebehandling og friksjonsmåling

- 2.2.1 Fram til ulykken som fant sted kl. 2058, avtok effekten av banebehandlingen som var blitt utført ca. 5,5 timer tidligere. Friksjonsmåleutstyret ble benyttet til stikkprøver i denne 5,5 timer lange perioden fra kl. 1433 uten at forverringen ble oppdaget. Det er sannsynlig at den høye relative luftfuktigheten sammen med nedkjølt rullebane etter kuldeperioden medførte avsetning av et tynt islag på banen. Da flyet, som er utstyrt med boggie hjul, rullet nedover banen steg temperaturen i flyets dekk samtidig som hastigheten avtok. På grunn av de varme dekkene og trykket av hjulene mot underlaget smeltet det øvre laget av isen og det ble et mikroskikt med vann på is, noe som bidro til en ytterligere redusert bremseeffekt.

Temperaturen som er oppgitt i banerapporten er målt i overflaten. I dette tilfellet med en lengre kuldeperiode etterfulgt av mildvær vil temperaturen være lavere målt på den dypeste sensoren enn den som er i overflaten.

- 2.2.2 Ulykken har klart demonstrert at de bremseverdiene som ble oppgitt ulykkeskvelden var verdiløse og villedende for en flygebesetning. Måleresultatene ble innhentet i samsvar med den gjeldende rutine på Gardermoen. Det ble benyttet en "SAAB Friction Tester" som er ansett å være blant de mest nøyaktige og avanserte friksjonsmålerne som i dag benyttes på flyplasser. Både denne og andre tilgjengelige målemetoder har fra liten til godt samsvar med de forhold de enkelte besetninger opplever. Et lettere fly uten boggie ville høyst sannsynlig ikke fått så store problemer som denne DC-10'en. Presentasjon av data og framlegging av verdiene kan føre til misforståelse i en besetnings vurdering av de aktuelle landingsforhold. Dersom den aktuelle besetning hadde vært klar over at denne

banen var særlig glatt, ville de benyttet en annen landingsteknikk, eller fartøysjefen kunne ha krevd å få lande på den lengste banen. Det har vært arbeidet mye med friksjonsmålinger helt siden 1960-tallet og kunnskapen så langt er entydig, det finnes ikke utstyr som gjenspeiler de virkelige forhold mellom et flys landingshjul og rullebanen. Felles for alt tilgjengelig friksjonsmåleutstyr er at målerepeterbarheten er langt fra tilfredsstillende og at standard for kalibrering ikke finnes/ er svært vag. Dette betyr at de oppgitte verdiene ikke må tas som absolutte. Dette er også beskrevet i AIP NORGE AD 1.2-6 (revisjon 15. juni 2000). HSL anser at ved å oppgi tallverdier med hundredels nøyaktighet til besetningen gis det inntrykk av at verdiene er absolutte. Spesielt besetninger som ikke er vant med å trafikkere norske lufthavner vinterstid vil dermed kunne villedes med dagens praksis. Selskapene oppfordres til å videreformidle informasjonen i den reviderte AIP til sine flybesetninger. Det er fortsatt mye arbeid å gjøre for å bedre informasjonen om baneforholdene til besetningene og HSL berømmer den innsats som enkelte personer og organisasjoner gjør på området. Denne undersøkelsen har også bekreftet at de faktaopplysningene som er beskrevet i rapporten allerede var kjent i det offisielle luftfartssystemet, men hadde ikke nådd å bli omsatt i praksis. Etter HSLs mening bør dette skje snarest.

2.3 Informasjon om spesielle forhold i ATIS

Ved denne hendelsen var det kald rullebaneoverflate (-0,6 °C), +0 °C i lufta og et tynt islag. HSL finner det naturlig at spesielle forhold vedrørende vær og føreforhold formidles til brukerne f. eks ved hjelp av ATIS.

2.4 Restriksjoner på behandling av manøvreringsområder og oppstillingsplattformer

- 2.4.1 HSL har i løpet av undersøkelsen merket seg at det hersker frustrasjon/irritasjon i luftfartsmiljøet hos flere personer med flysikkerhetsansvar over de restriksjonene som Oslo lufthavn Gardermoen (OSL) er pålagt av miljøvern hensyn. Dette kom til uttrykk ved at de uttalte: "Nå må vi slutte å drive miljøvern og begynne å drive flyplass!" Restriksjonene har medført at behandlingen av rullebaner, taksebaner og oppstillingsplattformer ikke har blitt god nok på "glatte" dager. OSL behandler primært rullebaner og avkjøringsramper for å bringe forholdene der opp på et akseptabelt nivå. Restriksjonene for bruk av behandlingsmidler på Gardermoen har ført til spesielt glatte taksebaner og oppstillingsplattformer. HSL vil påpeke det faremoment som er til stede ved en kollisjon mellom luftfartøy selv ved lave eller moderate hastigheter. En slik kollisjon vil kunne bringe hundrevis av menneskers liv i fare. Rapportene som det refereres til i avsnitt 1.18.3. indikerer at forholdene ikke har vært tilfredsstillende i visse tilfeller. I denne forbindelse vil kommisjonen

spesielt vise til hendelsen SAS hadde med en MD-80, 6. november 1999, der flyet måtte ut på aktiv rullebane før fartøysjefen fikk flyet under full kontroll igjen til tross for at hendelsen fant sted i lav hastighet. Oppfatningen som synes å ha festet seg om at trafikken her beveger seg så langsomt at dårligere friksjon er tilstrekkelig, er etter HSLs mening ikke akseptabel. Hendelsen med MD-80 er nyttig i så måte. Selv om hendelsen ikke førte til personskade eller materielle skader er det en alvorlig påminnelse om at det var et vesentlig risikopotensiale til stede.

2.5 Lang og “kort” bane, “Preferensial RWY”

- 2.5.1 AIP NORGE AD 2.21 for Gardermoen, Støyforebyggende regler pkt. 3 ”Bruk av rullebaner”: Som hovedprinsipp skal banene 01R og 19R benyttes til landing. Ved kapasitetsmessige behov kan prinsippet avvikes. Ved ulykken ble bane 19R benyttet til landinger, at OY-CNY landet på 19L var unntaket. Landingen ble etter uoppfordret initiativ fra flygeleder på innflygingskontrollen gjennomført på den ”korte” banen på Gardermoen. Det var to grunner til dette. For det første er OY-CNY et såkalt ”heavy” (vingevirvel-kategori) fly. Det vil si at det i innflygingsmønsteret kreves lengere avstander til etterfølgende fly. For det andre ville det bli kortere taksing etter landingen til planlagt parkering. Siden det var kjent at det var glatte taksebaner og parkeringsområder denne dagen, var dette i utgangspunktet en god plan. Flygelederen hadde på samme måte som besetningen ingen grunn til å tro at det skulle oppstå problem med oppbremsingen. Bane 19L har en landingslengde (LDA) på 2 950 m, og dette vil være tilstrekkelig for en normalt gjennomført landing. Bane 19R er 650 m lengre (LDA=3 600 m), og HSL mener at en landing utført på denne banen sannsynligvis ikke ville ført til noen avkjøring i baneenden.
- 2.5.2 Bane 19L hadde det meste av dagen vært brukt til avganger (mens landingene ble gjort på bane 19R). Dette har sannsynligvis medført at de to første tredjedelene av bane 19L var blitt brukt, mens den siste tredjedelen (den glatteste) ikke var blitt benyttet/påvirket fordi de fleste flyene, ved normale avganger/vekter, ville være i luften da de kom frem dit. Den ”ubrukte” delen vil være glattere under gitte forhold. Med den erfaring som ble vunnet ved denne hendelsen anser HSL at ledelsen ved lufthavnen også tar dette med i vurderingen dersom liknende baneforhold igjen skulle oppstå.

2.6 Aksept av risiko, sannsynlig forløp ved en avbrutt avgang på bane 19L

- 2.6.1 Fordi en katastrofe er uønsket som bevis på at det er en uakseptabel risiko til stede, er det nødvendig å påpeke de alvorligste situasjoner som kan oppstå. De beregninger som er foretatt viser at med en fullastet DC-10 ved avbrutt avgang i hastigheter nær V_1 og bremsevirkning på 20 (0.20) ville flyet forlate banen med en hastighet i overkant av 200 km/t og ha behov for en baneforlengelse på 1669 m for å stoppe. Bevegelsesenergien til et fly med masse 200 tonn i ca. 200 km/ t tilsier at flyet vil nå et godt stykke utenfor rullebanen selv om friksjonsforholdene forandres til det bedre og selv om det er visse fysiske hindringer i veien. Etter kommisjonens mening ville flyets understell mest sannsynlig blitt revet av ved passeringen av vollen mellom flyplassen og riksvei 174 (dersom ikke flyet passerte gjennom kjøreporten på stedet). Skillevollen mellom kjørebane på riksvegen ville heller ikke vært tilstrekkelig til å stoppe flyet og det ville vært mer enn nok energi igjen til at hele eller deler av flyet ville kunne nå jernbanelinjen. Sett i lys av denne luftfartsulykken og den korte avstanden mellom rullebane 19L og riksvei 174 og jernbanelinjen er kommisjonen av den oppfatning at det bør vurderes om det skal iverksettes tiltak som kan forhindre at et fly når veien eller jernbanesporet. Gardermoen er ikke det eneste stedet i Norge hvor en utforkjøring med fly kan føre til alvorlige konsekvenser for ombordværende og publikum for øvrig. Kommisjonen vil derfor tilrå at LT kartlegger på hvilke norske flyplasser utforkjøring over baneendene er så risikofylte at det bør vurderes å finne frem til tiltak som kan redusere konsekvensene av eventuelle utforkjøringer. Det vises bl. a. til HSL rapport 77/2000 der en MD-87 skled ut over baneenden ved Tromsø lufthavn Langnes og endte opp på en betongkulvert over riksveien på stedet.

2.7 Miljøvern – flysikkerhet – regularitet

- 2.7.1 I de rikspolitiske retningslinjene for planleggingen i forbindelse med hovedflyplass på Gardermoen er det ikke angitt noen prioritering mellom de overordnede mål. Kommisjonen anser likevel at hensynet til miljøet må ses på som en ramme luftfarten må akseptere å holde seg innenfor. Kommisjonen må imidlertid samtidig understreke at hensynet til sikkerheten dvs. at passasjerer og besetninger skal kunne transporteres trygt med luftfartøy, ikke er noen mindre aktverdige målsetting. Det innebærer at OSL under vanskelige værforhold vil måtte operere så nær miljørammen som mulig. Dersom sikre driftsforhold likevel ikke kan oppnås, må hensynet til flysikkerheten ivaretas på bekostning av hensynet til effektiv transport, med andre ord regulariteten. I forhold til det dilemma OSL står overfor når det gjelder hensynet til både miljø og flysikkerhet samt at regulariteten forventes å være høy, er det etter kommisjonens mening uheldig av SFT å ilegge OSL tvangsmulkt fordi et slikt virkemiddel kan føre til redusert oppmerksomhet på flysikkerhetstiltak. Ikke minst blir dette en vanskelig balansegang fordi et utilsiktet brudd på utslipps-

tillatelsen først blir synlig etter noen tid. Som et resultat av OSLS siste utslippssøknad datert 20. juli. 2000 har SFT, slik kommisjonen ser det, tatt sikkerhetshensyn med i vurderingen og utvidet miljørammen. Driftsforholdene de kommende vintre vil vise om dette er tilstrekkelig, eller om tillatelsen må vurderes på nytt.

- 2.7.2 Det er etter kommisjonens mening direkte galt at siste ledd dvs. det utøvende ledd er kommet i den situasjon at det som eneste institusjon må markere hvor sikkerheten hører hjemme i forhold til miljøet og regulariteten (effektiv flyplassdrift). Slik kommisjonen ser situasjonen er det heller ikke SFT eller LT som skal sitte med ansvaret for å foreta en slik prioritering. De involverte tilsyn skal kontrollere at virksomheten gjennomføres i henhold til de til enhver tid gjeldende regler, retningslinjer og tillatelser. Følgelig er det kommisjonens konklusjon at for eksempel de "Rikspolitiske retningslinjer for planlegging i forbindelse med hovedflyplass på Gardermoen" (fortsatt gjeldende) bør få et tillegg som fastslår prioriteringene mellom de gitte målsettingene.

3. KONKLUSJON

3.1 Undersøkelseresultater

3.1.1 Besetningen

- a. Besetningen innehar gyldige sertifikater.
- b. Besetningen hadde gjennomgått den av myndigheten pålagte trening.
- c. Besetningen innehadde gyldige legeattester.
- d. Alle medlemmene av flygebesetningen ga uttrykk for at de var opplagte og uthvilte ved innflygingen til Gardermoen.
- e. Besetningen fulgte selskapets prosedyrer ved landingen.
- f. Bremseseffektverdier ble oppfattet som absolutte verdier.

3.1.2 Luftfartøyet

- a. Luftfartøyet var forskriftsmessig registrert og hadde gyldig luftdyktighetsbevis.

- b. Vedlikeholdet var utført i henhold til gjeldende bestemmelser.
- c. Det ble ikke funnet uregelmessigheter, skader eller svakheter som kan henføres til luftfartøyets tilstand før ulykken.
- d. Luftfartøyets masse var innenfor de tillatte verdier både ved starten og ved landingen. Tyngdepunkts plasseringen var innenfor begrensningene.

3.1.3 Operative forhold

- a. OSLs måling av bremseverdier på rullebane 19L var grunnlaget for behandlingen av banen. OSL hadde den nødvendige tillatelse til å benytte kjemiske midler (Aviform).
- b. Friksjonsforholdene på taksebaner og oppstillingsplattformer har ikke vært tilstrekkelig gode til å tilfredsstille flysikkerheten på grunn av hensynet til miljøet

3.1.4 Lufthavnen

- a. Personellet med ansvar for å iverksette tiltak for å forbedre friksjonsforholdene på lufthavnen var ikke klar over begrensningene til måleutstyret.
- b. Det eksisterer en målkonflikt mellom hensynet til flysikkerhet, miljøvern og regularitet på Oslo lufthavn Gardermoen.
- c. Banetemperatur måles i rullebaneoverflaten. Etter lengre kuldeperioder med påfølgende mildvær vil man ha en kuldefluks nedenfra og opp til målesensoren i overflaten .

3.2 **Signifikante undersøkelsesresultater av betydning for sikkerheten**

HSL mener at de følgende undersøkelsesresultater hadde avgjørende innflytelse på hendelsesforløpet eller er spesielt viktige flysikkerhetsmessig sett:

- a. Rullebane 19L var vesentlig glattere enn det de oppgitte bremsekoefisienter skulle tilsi.
- b. Besetningen mottok informasjon om at den aktuelle rullebanen hadde friksjonsforhold tilsvarende sommerføre. Målemetoden som benyttes har

begrensninger når det gjelder å simulere flyhjulenes retardasjon på glatt underlag under spesielle forhold. Verdiene er kun forholdstall – i dette tilfellet kun gyldig for målehjulet til testeren og banen.

- c. De rikspolitiske retningslinjer for planleggingen i forbindelse med hovedflyplass på Gardermoen inneholder ingen prioritering mellom de gitte overordnede mål.

4. TILRÅDINGER

Følgende foreløpige sikkerhetstilrådinge ble gitt 17. desember 1999 til Luftfartsverket. Tilrådingene opprettholdes og Luftfartstilsynet tilrås å vurdere om tilsynet kan fremme påbud som kan føre til forbedringer:

4.1 HSL tilrådde

- 4.1.1 at Luftfartsverket vurderer kvaliteten på den informasjon som gis operatører og besetninger vedrørende aktuell bremseeffekt, spesielt i forbindelse med værromslag etter kuldeperioder når det er liten spredning mellom temperatur og doggpunkt, fordi rullebaner, taksebaner og oppstillingsplattformer i praksis har vist seg å være vesentlig glattere enn indikert ved de oppgitte verdier for bremseeffekt (Tilråding nr. 5/2001).
- 4.1.2 at Luftfartsverket vurderer om dagens presentasjon av aktuelle verdier for bremseeffekt kan forbedres slik at de reelle forholdene gjenspeiles i den informasjon som gis operatører og besetninger (Tilråding nr. 6/2001).
- 4.1.3 at Luftfartsverket vurderer om Oslo Lufthavn Gardermoen har de nødvendige ressurser og tillatelser til å skape tilfredsstillende friksjon på rullebaner, taksebaner og oppstillingsplasser (Tilråding nr. 7/2001).

NB! I brev av 4. april 2000 anfører Luftfartsverket:

”Luftfartsverket har gjennomført en slik vurdering. Arbeidet har vært ledet av Luftfartsverkets hovedadministrasjon og gjennomført i nært samarbeide med Oslo lufthavn Gardermoen. Konsulentfirmaet TerraMar har bistått i arbeidet. Det har vært gjennomført et omfattende arbeide, med bl. a. vurdering av hendelser i omfang utover hva som kreves av Bestemmelser for Sivil Luftfart (BSL) D 3-1.”

- 4.1.4 at Luftfartsverket vurderer om den målemetode for bremseeffekt som brukes, med fordel kan forbedres eller skiftes ut med bakgrunn i den kunnskap som finnes på dette fagområdet (Tilråding nr.8/2001).

NB! AIP AD 1.2-6 har blitt revidert etter ulykken og det har i den blitt fokusert på at det må vises stor forsiktighet ved bruk av oppgitte friksjonsverdier.

- 4.1.5 at flyselskapet vurderer gjeldende prosedyrer og retningslinjer for oppbremsing på glatte rullebaner spesielt med tanke på at forholdene under visse værforhold / værromslag kan være vesentlig dårligere enn oppgitt bremseeffekt tyder på (Tilråding nr. 9/2001).

I tillegg tilrår HSL:

- 4.1.6 at Luftfartsverket/OSL vurderer tiltak for å forbedre friksjonsforholdene på de deler av rullebaneendene på Oslo lufthavn Gardermoen som består av betong (Tilråding nr. 10/2001)
- 4.1.7 at Luftfartsverket/OSL vurderer hvorvidt en forbedring av rutiner/utstyr kan gjøres med tanke på assistanse til et luftfartøy som har kjørt utfor banen. (Tilråding nr. 11/2001).
- 4.1.8 at Luftfartsverket undersøker om det finnes tiltak som kan settes i verk under våre klimatiske forhold for å bremse ned fly før de forlater baner/baneforlengelser på flyplasser der utforkjøring kan få spesielt alvorlige konsekvenser. (Tilråding nr. 12/2001).
- 4.1.9 at ansvarlig myndighet vurderer å gi de ”Rikspolitiske retningslinjer for planlegging i forbindelse med hovedflyplass på Gardermoen” (fortsatt gjeldende) et tillegg som fastslår prioriteringene mellom de gitte overordnede mål. (Tilråding nr. 13/2001).

5. BILAG

- Bilag 1: Skisse over ulykkesstedet
- Bilag 2A: ENGM ILS – 19L
- Bilag 2B: AIP AD 2 ENGM 2-1 ”Aerodrome Chart”
- Bilag 3: Cabin layout DC-10-10
- Bilag 4: Målinger av bremseeffekt.
- Bilag 5: Detaljert avgangsberegning bane 19L
- Bilag 6: Forkortelser

HAVARIKOMMISJONEN FOR SIVIL LUFTFART (HSL)
Kjeller, 26.januar 2001

MELDING OM HAVARIET	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.	
SAMMENDRAG		4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER		4
1.1 Hendelsesforløpet	Feil! Bokmerke er ikke definert.	
1.2 Personskade		8
1.3 Skade på luftfartøyet		8
1.4 Andre skader		8
1.5 Personellinformasjon		8
1.6 Luftfartøyet		10
1.7 Været		10
1.8 Navigasjonshjelpemidler		12
1.9 Samband		12
1.10 Flyplasser og hjelpemidler		12
1.11 Flygeregistratorer		13
1.12 Havaristedet og flyvraket		13
1.13 Medisinske og patologiske forhold		14
1.14 Brann		14
1.15 Overlevelsesaspekter		14
1.16 Spesielle undersøkelser		14
1.17 Organisasjoner og ledelse		15
1.18 Andre opplysninger		15
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder		25
2. ANALYSE		25
3. KONKLUSJON		31
4. TILRÅDINGER	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.	
5. BILAG	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.	