

RAPPORT

SL 2012/05



RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE
UNDER NEDSTIGNING MOT SØRKJOSEN
LUFTHAVN 21. FEBRUAR 2006 MED BOMBARDIER
DHC-8-103, LN-WIE OPERERT AV WIDERØES
FLYVESELSKAP AS

 This report is also available in English

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid bør unngås.

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM HAVARIET	3
SAMMENDRAG.....	3
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	4
1.1 Hendelsesforløp	4
1.2 Personskader	5
1.3 Skader på luftfartøy	5
1.4 Andre skader.....	5
1.5 Personellinformasjon	5
1.6 Luftfartøyet.....	6
1.7 Været	13
1.8 Navigasjonshjelpemidler	14
1.9 Samband	14
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	14
1.11 Flygeregistratorer	16
1.12 Skader på flyet	17
1.13 Medisinske forhold	19
1.14 Brann	19
1.15 Overlevelsesaspekter	19
1.16 Spesielle undersøkelser	19
1.17 Organisasjon og ledelse	20
1.18 Andre opplysninger	20
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder	23
2. ANALYSE.....	23
2.1 Innledning	23
2.2 Hendelsesforløpet	24
2.3 Forbedring av sperrefunksjonen på Power Lever	26
3. KONKLUSJON	27
3.1 Undersøkelsesresultater	27
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	28
VEDLEGG.....	29

RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE

Luftfartøy:	Bombardier Aerospace Inc. DHC-8-103
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-WIE
Eier:	Widerøes Flyveselskap AS, Norge
Bruker:	Samme som eier
Besetning:	2 + 1
Passasjerer:	17
Hendelsessted:	Under nedstigning mot Hestvik NDB, Troms 69°55'N 020°48'Ø
Hendelsestidspunkt:	Tirsdag 21. februar 2006 ca. kl. 1940

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

MELDING OM HAVARIET

Havarikommisjonens beredskapsvakt fikk 23. februar 2006 kl. 0824 varsel fra Widerøes Flyveselskap om at et av selskapets DHC-8-103 fly to dager tidligere hadde landet på Tromsø lufthavn Langnes (ENTC) med en motor ute av drift. Skadene som ble funnet og informasjon fra besetningen tilsa at hendelsen var alvorlig. Havarikommisjonen besluttet å iverksette en undersøkelse. I henhold til ICAO Annex 13, Aircraft Accident and Incident Investigation, ble den canadiske (produsentlandets) havarikommisjonen, Transportation Safety Board (TSB), varslet. TSB utnevnte en akkreditert representant til å bistå ved undersøkelsen.

SAMMENDRAG

Widerøes rute WIF922 fra Tromsø til Sørkjosen lufthavn ble utsatt for kraftig turbulens under nedstigning. For å tilpasse flyets hastighet til den urolige luften reduserte fartøysjefen motorkraften ved å trekke begge Power Levers tilbake mot laveste mulige kraftuttak når flyet er i luften (Flight Idle). Uforvarende kom begge Power Levers bak Flight Idle, og dette ble ikke forhindret av de innebygde sperrefunksjonene. Resultatet ble at begge propellene fikk et ukontrollerbart høyt turtall. Høyre motor ble påført store skader og flyet kom delvis ut av kontroll. Etter at flyet hadde mistet ca. 760 ft høyde og forandret kurs, lyktes besetningen etter hvert med å få kontroll over høyre propell og fikk stoppet motoren. Besetningen besluttet å returnere til Tromsø og hvor de landet uten ytterligere problemer med den ene motoren ute av drift.

Det var tilfældigheter som gjorde at venstre motor unngikk tilsvarende høyt turtall og skade. Følgelig var det nær ved at flyet kunne ha mistet all motorkraft. Widerøe har besluttet å modifisere relevante fly slik at muligheten for en gjentagelse av hendelsen i vesentlig grad reduseres. Canadiske luftfartsmyndigheter synes imidlertid å være tilfreds med den opprinnelige utformingen av sperrefunksjonen på Power Lever og har ikke iverksatt vesentlige tiltak. Havarikommisjonen retter en sikkerhetstilråding til den Canadiske luftfartsmyndigheten og EASA angående sikkerhetsrisikoen som er forbundet med visse modeller av DHC-8.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

- 1.1.1 Widerøes rute WIF922 fra Tromsø lufthavn Langnes (ENTC) til Sørkjosen lufthavn (ENSR) tok av fra rullebane 19 ca. kl. 1915. Flyet klatret til flygenivå (FL) 100. Det var mørkt, moderat vind fra nordvest, lite turbulens og ingen ising. Fartøysjefen førte flyet (Pilot Flying – PF) og autopilot var innkoblet.
- 1.1.2 Under første del av nedstigningen mot Hestvik NDB (Non Directional Beacon) ble motorkraften redusert fra 85 % til 55 % torque. Samtidig ble de utsatt for lett turbulens. Fartøysjefen hadde lang erfaring med å fly i området og visste at de kunne forvente ubehagelig turbulens grunnet fjellandskapet de fløy over. De fløy følgelig 1 000 – 2 000 ft høyere enn nødvendig. De hadde kort tid i forveien satt høydemålerne til QNH og slått på lyset “Fest setebeltene” i kabinen. Indikert hastighet var ca. 225 KIAS (Knots Indicated Air Speed).
- 1.1.3 Plutselig ble flyet utsatt for kraftig turbulens. Fartøysjefen grep med høyre hånd om Power Levers (regulerer blant annet motorkraften) for å trekke de bakover til Flight Idle (laveste kraftuttak når flyet er i lufta) og dermed redusere hastigheten ned til maksimalt hastighet i turbulens (Rough Air Penetration Speed) på 180 KIAS. I løpet av kort tid opplevde flygebesetningen at flyet kom ut av kontroll ved at det krenget kraftig og satte nesen bratt ned. Støv i cockpit ble kastet opp i luften og så ut som røyk i skinnet fra et av lysene som plutselig slo seg på, og det begynte å lukte olje. Det oppstod en helt øredøvende støy fra propellene som forhindret all kommunikasjon i cockpit. Et stort antall varsellys kom på. Før fartøysjefen fikk rettet opp flyet hadde det tapt i underkant av 1 000 ft høyde og dreid ca. 30° til høyre i forhold til sin opprinnelige kurs på 060°.
- 1.1.4 Informasjon hentet fra flyets ferdskriver (Flight Data Recorder – FDR) viser at i løpet av fire sekunder varierte den vertikale akselerasjonen (g) fra 1 via 0,2 til 2. I et kort øyeblikk var verdien -1,07 g. På det meste krenget flyet 58,4° til høyre og satte nesen 19,9° ned. Turtallet på høyre propell steg fra 911 RPM til høyeste registrerbare verdi på 1 500 RPM i løpet av 7 sekunder. I samme periode økte venstre propell turtallet fra 916 RPM til den høyeste registrerte verdien på 1 483 RPM. Informasjon fra FDR viser også at problemene oppsto i 8 870 ft høyde og at høydetapet var 760 ft. Computed Airspeed var innledningsvis 225 kt, men økte betydelig til 243 kt de siste 10 sekundene før turtallet på propellene begynte å øke.
- 1.1.5 Selv med full motorkraft fra venstre motor sank hastigheten ned mot 140 KIAS og fartøysjefen greide ikke å holde høyden. Da hastigheten sank ble det imidlertid mulig å kommunisere igjen, og fartøysjefen ble klar over at høyre propell hadde altfor høyt turtall. Han ropte derfor ”Propeller Overspeed”. Etter at det var verifisert at problemet var knyttet til høyre motor, gjennomførte styrmannen aksjonspunktene for ”Propeller Overspeed” basert på hukommelsen (Memory items). Propellen fortsatte imidlertid å rotere med for høyt turtall. ”Quick Reference Handbook” (QRH) ble derfor tatt fram og punktene for ”Propeller Overspeed” og ”Engine Shutdown Procedure” ble gjennomført. Det ble da klart at punktet ”Alternate Feather” ble uteglemt i første forsøk. Propellbladene kantstilte seg og propellen stoppet først da bryteren for ”Alternate Feather” ble satt i ”Feather”. Det hadde da gått 3 minutter og 34 sekunder siden turtallet på høyre propell kom ut av kontroll. Flyet var på det laveste nede i 7 728 ft, men da propellen kom i ”Feather” begynte det umiddelbart å klatre.

- 1.1.6 Samtidig med at dette pågikk svingte fartøysjefen til venstre og satte kursen tilbake mot Tromsø. Det var ikke aktuelt å forsøke å lande på Sørkjosen med en propell ute av kontroll. Da AFIS¹-fullmektigen på Sørkjosen kalte opp og ba om verifikasjon av flyets posisjon, svarte styrmannen med å erklære nødsituasjon og forklarte at de satte kursen tilbake mot Tromsø fordi de hadde problemer med en propell.
- 1.1.7 Returen til Tromsø foregikk uten ytterligere problemer. Passasjerene ble orientert om at de hadde fått problemer med en motor under kraftig turbulens, og at de derfor returnerte med kun venstre motor i drift. På vei tilbake konstaterte besetningen at løse gjenstander i cockpit, slik som klær og pilotbagger, lå kastet omkring. Aksjonspunkter for landing med en motor ble gjennomgått, og landingen i Tromsø gikk uten problemer. Det var full beredskap ved lufthavnen under landingen. Flyet ble deretter takset til terminalen og passasjerene forlot flyet på normal måte. Etter landingen ble passasjerene samlet og gitt en orientering. På dette tidspunktet var ikke besetningen klar over hva som var årsaken til at turtallet på høyre propell kom ut av kontroll.

1.2 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig			
Lett/ingen	3	17	

1.3 Skader på luftfartøy

Det oppsto betydelige skader på høyre motor. Se punkt 1.12 og 1.16 for detaljer.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Personellinformasjon

1.5.1 Fartøysjefen

- 1.5.1.1 Fartøysjefen, mann 51 år, tok privatflygersertifikat ved Sandefjord lufthavn Torp i 1978 og utdannet seg videre til trafikkflyger i USA. Han ble ansatt i Widerøes Flyveselskap i 1982 og begynte å fly som styrmann på deHavilland DHC-6 Twin Otter. Han fløy senere DHC-7 og DHC-8, det siste som fartøysjef fra 1995.
- 1.5.1.2 Fartøysjefen hadde ATPL(A) gyldig til 31. januar 2011 og gyldig legeattest klasse 1. Siste Proficiency Check (PC) ble gjennomført 5. desember 2005 og siste Operator Proficiency Check (OPC) ble gjennomført 28. oktober 2005.
- 1.5.1.3 Fartøysjefen hadde hatt en normal natts søvn og oppholdt seg i sitt hjem til ca. kl. 1430 før han reiste med bil ca. to timer og møtte opp på arbeid i Tromsø den aktuelle dagen. Flygingen var den første etter en syv dagers friperiode. Fartøysjefen følte seg opplagt og uthvilt før flygingen begynte.

¹ AFIS, Aerodrome Flight Information Service

Tabell 2: Flygetid fartøysjef

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	0:35	0:35
Siste 3 dager	0:35	0:35
Siste 30 dager	49	49
Siste 90 dager	118	118
Totalt	11 800	4 410

1.5.2 Styrmannen

1.5.2.1 Styrmannen, mann 29 år, utdannet seg til trafikkflyger i USA i perioden 1997 til 1998. Etter å ha arbeidet som flyger i USA og Norge ble han ansatt som styrmann på DHC-8 i Widerøes Flyveselskap i august 2005.

1.5.2.2 Styrmannen hadde gyldig CPL(A) gyldig til 1. juni 2011 og gyldig legeattest klasse 1. Han ble godkjent som styrmann på DHC-8 i selskapet (Final release) 21. desember 2005. Siste PC ble gjennomført 5. februar 2006.

Tabell 3: Flygetid styrmann

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	0:35	0:35
Siste 3 dager	6	6
Siste 30 dager	45	45
Siste 90 dager	113	113
Totalt	1 680	126

1.5.3 Kabinbesetningsmedlemmet

Kabinbesetningsmedlemmet, kvinne 32 år, hadde gyldig kabinsertifikat og legeattest på hendelsestidspunktet.

1.6 **Luffartøyet**

1.6.1 Generelt

DHC-8 er et høyvinget tomotors turboprop passasjerfly som fløy første gang i 1983. Flyet produseres i forskjellige versjoner med 37 til 78 passasjer seter. Widerøe opererte på hendelsestidspunktet en flåte av versjonene DHC-8-103, DHC-8-311 og DHC-8-402. DHC-8-103 ble typesertifisert av produsentlandets luftfartsmyndighet, Transport Canada, 20. juli 1987. Basert på den canadiske sertifiseringen ble flytypen typeakseptert av den felleseuropeiske luftfartsmyndigheten EASA² 27. januar 1988.

² På den tiden JAA

1.6.2 Data

Fabrikant:	deHavilland Canada, nå Bombardier Aerospace
Type/modell:	DHC-8-103
Byggeår:	1993
Serienummer:	371
Total flygetid:	24 197 timer
Totalt antall landinger:	52 120
Motortype:	2 stk. Pratt & Whitney PW 121
Serienummer venstre motor:	PC-E121313
Serienummer høyre motor:	PC-E121280
Total gangtid, venstre motor:	22 106 timer
Totalt gangtid, høyre motor:	21 599 timer
Gangtid siden overhaling, venstre motor:	10 826 timer
Gangtid siden overhaling, høyre motor:	11 112 timer
Maksimal startmasse:	15 649 kg
Type drivstoff:	JET A-1
Maksimalt tillatt flygehastighet (V _{mo}):	242 KIAS

Maksimalt tillatt hastighet i turbulens (Rough Air Penetration speed) er 180 KIAS.

1.6.3 Vedlikehold

Siste dato og gangtid ved utførelse av respektive vedlikeholdsinspeksjoner var som følger:

D-check	10. mars 2003	18 042 timer
C-check	24. mai 2004	22 814 timer
A-check	25. januar 2006	24 023 timer
L-check	13. februar 2006	24 137 timer
S-check	18. februar 2006	24 173 timer

Det var på tidspunktet for hendelsen ikke anmerkninger i flyets dokumenter med relevans til hendelsen.

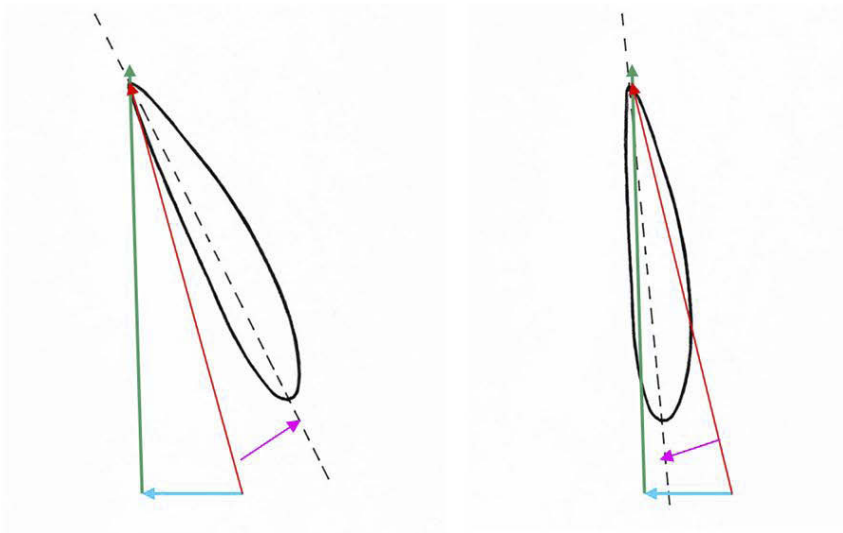
1.6.4 Flyets masse og balanse

Flyet hadde en beregnet masse ved avgang i Tromsø på 13 743 kg. Dette inkluderte 1 453 kg drivstoff. Planlagt landingsmasse ved Sørkjosen lufthavn var 13 516 kg. Følgelig var massen noe i overkant av 13 500 kg da hendelsen oppsto. Tyngdepunktet var beregnet å ligge innenfor det tillatte området (31,1 – 48,5) for hele flygingen, og lå på ca. 33,8 da hendelsen inntraff.

1.6.5 Beskrivelse av systemet for regulering av flyets propell

- 1.6.5.1 Bladene på en propell er sammenlignbare med vingene på et fly. Det vil si at propellbladene innen visse begrensninger produserer økende løft med økende angrepsvinkel. Angrepsvinkelen er resultatant mellom flyets hastighet og turtallet på propellen i forhold til bladvinkelen³ (se Figur 1). Når flygehastigheten øker vil angrepsvinkelen avta hvis bladvinkelen og turtallet holdes konstant. En økning av angrepsvinkelen krever høyere effekt tilført propellakselen hvis turtallet skal holdes konstant. Noe forenklet kan man si at propellens turtall kontrolleres automatisk etter dette prinsippet når flyet er i luften. Kraften som tilføres propellen i forhold til bladvinkelen avgjør altså turtallet ved uendret flygehastighet.
- 1.6.5.2 På DHC-8-103 regulerer propellerkontrollen (Propeller Control Unit – PCU) bladvinkelen hydraulisk med oljetrykk. Bladvinkelen justeres for å opprettholde det propellturtall som besetningen ønsker opp til et maksimalt turtall på 1 212 RPM. For å hindre for høyt turtall overvåkes turtallet av en turtallsbegrenser (Overspeed Governor – OSG). OSG vil øke bladvinkelen (og derved senke propellens turtall) hvis turtallet overstiger 1 236 RPM. Hvis dette ikke er tilstrekkelig vil et luftoperert system i tillegg redusere drivstofftilførselen til motoren hvis turtallet kommer over 1 308 RPM. På bakken reguler PCU bladvinkelen etter et fast program avhengig av posisjonen til kraftreguleringshåndtaket (Power Lever – PL). Under normale bakkeoperasjoner reguleres ikke turtallet av PCU, da turtallet i stedet er et resultat av valgt bladvinkel og en tilsvarende mengde tilført drivstoff. Det vil si at turtallet kontrolleres av motorens drivstoffkontroll (Engine Control Unit – ECU) som benytter drivstofftilførsel for å sette et forhåndsdefinert turtall. Dette kalles Beta-området (β -range).
- 1.6.5.3 Hvis angrepsvinkelen (resultat av propellens rotasjonshastighet, flygehastighet og bladvinkel) blir negativ under flyging, vil propellen bli drevet av luftstrømmen som en vindmølle. Det vil si at propellen tilføres energi fra luftstrømmen og turtallet vil øke. Dette må unngås og kan føre at propellen får for høyt turtall. Propellene kan kantstilles (feather) ved at propellbladene settes til maksimal høy (grov) bladvinkel. Bladene står da med forkanten rett inn i luftstrømmen for å gi minst mulig luftmotstand og rotasjonshastighet.

³ Benevnes ofte pitch



Figur 1: Tverrsnitt av propellblad. Vektorene *rotasjonshastighet*, *flyets hastighet* og *relativ vind* er tegnet inn med piler. Figuren til venstre viser situasjonen under normal flyging. *Angrepsvinkelen til propellbladet* er positiv og propellen gir skyvekraft. Figuren til høyre viser situasjonen når propellbladene beveges mot reversering. *Angrepsvinkelen til propellbladet* blir negativ og propellen tilføres energi (fungerer som vindmølle). *Bladvinkelen (pitch)* er vinkelen mellom bladvinkelen (stiplet linje) og rotasjonsplanet (grønn pil).

1.6.5.4 Motorkraften og propellens turtall kontrolleres ved hjelp av to separate håndtak på cockpitens midtkonsoll (centre pedestal). Disse er to Power Levers (høyre og venstre motor) og to Condition Levers (høyre og venstre motor) (se Figur 2)

- Power Lever (PL) kontrollerer kraften bakover forbi Flight Idle (FLT IDLE på bildet). Med Power Lever forbi Flight Idle, og på vei videre bakover, passeres et punkt hvor PCU ikke lenger regulerer turtallet og den hydrauliske delen av OSG kobles ut. Bak dette punktet reduseres bladvinkelen nær 0° og propellen forårsaker høy luftmotstand. Ved å trekke Power Lever lengre bakover blir bladvinkelen gradvis mer negativ og luftstrømmen gjennom propellen reverserer. På vei bakover fra DISC til MAX REV, øker drivstofftilførselen i takt med at bladvinkelen blir mer negativ. Helt tilbake ved MAX REV gir motor/propell maksimal reversering (luften passerer forover gjennom propellen).
- Condition Lever (CL) setter det ønskede maksimale propellerturtallet når Power Lever er foran FLT IDLE og flyet er i luften (ikke i Beta-området). Når håndtaket føres bakover til START&FEATHER kantstilles propellbladene (se Figur 2)
- Ved ytterligere å føre håndtaket bakover kuttes drivstofftilførselen til motoren.



Figur 2: Power Levers merket 1 og 2 sentralt i bilde og Condition Levers nede i bildets høyre hjørne (Fuel Off).



Figur 3: Bilde av sperrehendlene som må løftes, og som forhindrer at Power Levers kan dras direkte forbi FLT IDLE og inn i Ground Idle. Hendelen for høyre motor (venstre på bilde) er løftet ut av inngrep. Bildet er tatt bakover fra instrumentpanelet. Den sorte hendelen i forgrunnen av bildet er Flight Control Lock. Lengdemålet er påført av SHT.

1.6.6 Sperrer på Power Levers (Power Lever Flight Idle Gate Release Triggers)

Enhver bevegelse av Power Levers bak Flight Idle mens flyet er i luften, er forbundet med risiko. Propellurtallet kan stige over tillatte verdier og i verste fall medføre mekanisk skade. Videre øker luftmotstanden sterkt, noe som kan bringe flyet ut av kontroll. For å hindre at en utilsiktet kommer inn i Beta-området har hver Power Lever sperre- og varselmekanismer. For å komme inn i Beta-området må først en liten hendel (Release Triggers) løftes ca. 5 mm opp for å oppheve en mekanisk sperre (se Figur 3).

- 1.6.6.1 Widerøe har målt at det trengs en kraft på ca. 1,4 kg for å løfte denne. Deretter må det brukes en ekstra kraft på 2 kg for å overvinne økt motstand i det Flight Idle passerer på vei bakover. Hendelen på Power Lever kan løftes slik at sperren oppheves mens håndtaket er i en hvilken som helst posisjon mellom Maximum Power og Flight Idle. Når flyet er i luften vil det komme en intens varsellyd når hendlene løftes.
- 1.6.6.2 Widerøes Flyveselskap gjennomførte i 2006 ca. 330 avganger og landinger hver dag. Den største delen av disse landingene utføres på det som ofte omtales som kortbaner⁴. For å redusere landingsdistansen er det avgjørende at Power Levers trekkes bak Flight Idle etter landing, og at propellene hurtig kommer inn i Beta-området. Hvis dette gjøres før det har kommet vekt på hjulene, vil varsellyden komme på.
- 1.6.6.3 Det eksisterer en modifikasjon (beskrevet som Beta Lockout) er tilgjengelig for DHC-8-100, -200 og -300. På fly som er modifisert kan Flight Idle bare passerer hvis flyet har vekt på hjulene (WOW) eller når flyets radarhøyde over bakken (RAD ALT) er 20 ft eller mindre. DHC-8-Q400-serien har en annen motorinstallasjon, følgelig er også sperrefunksjon på Power Lever annerledes. Widerøe mener at sperrefunksjonen på Q400 er vesentlig sikrere mot utilsiktet operasjon bak Flight Idle sperren enn de andre modellvariantene i selskapets flåte.

1.6.7 Aircraft Flight Manual (AFM)

Flyets AFM inneholdt følgende i seksjon 2, punkt 2.5.8 “Engine airborne limitations”:

“In-flight operation of the POWER levers aft of the FLT IDLE gate is prohibited. Failure to observe this limitation will cause propeller overspeed, possible engine failure and may result in loss of aircraft control.”

1.6.8 Sjekkliste

Følgende sjekkliste var gyldig da hendelsen inntraff.

⁴ 800 m lang

3.4-16
 TLD
 30 JUN 04

CHAPTER 3
 ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES



3.4.4.7 Propeller Overspeed

Crew Coordination

The checklist is considered to be a memory item; Any prop that cannot be controlled must be treated the same as an overspeed. The checklist procedures are essentially the same as "Engine Shutdown" except with the clear understanding that the Condition Lever remains in the "Start Feather" position until the propeller feathers. The pilot who first observe Propeller Overspeed calls "PROPELLER OVERSPEED ENG # _"

Note: If propeller overspeed in take-off (below 400 ft AGL) wait for 400 ft AGL.

PF	PNF
	Announces "PROP OVERSPEED #1 (or #2)"
Retards POWER lever (affected engine) to FLIGHT IDLE and reduces airspeed Commands " FULL POWER " (non-affected engine)	Sets condition lever (non affected engine) to MAX, sets power to certified torque (non affected engine). Calls " CONDITION LEVERS, FULL POWER # _ SET "
If Unable To Control Propeller RPM	
Commands " SECURE PROPELLER #1 (or #2) " Responds " CONFIRMED, #1 (or #2) "	Calls " CONDITION LEVER #1 (or #2) START FEATHER " Selects Condition Lever to START/FEATHER Confirms propeller feathers
If Propeller Does not Feather	
	Calls " NO FEATHER " / " ALTERNATE FEATHER #1 (OR #2) " Selects appropriate Alternate Feather switch-light to FTHR
If Propeller Does Not Feather	
Condition lever remains at START/FEATHER Continue remainder of the flight at minimum practical airspeed and altitude and land as soon as possible	Do not Shut Down Engine
If Propeller Feathers	
Commands " ENGINE FAILURE SHUT-DOWN ENGINE #1 (OR #2) "	Completes Engine Shutdown procedure and calls " Memory Items Complete "
Once propeller RPM is under control and at a minimum of 1000 feet AGL	
Commands " PROP OVERSPEED CHECK-LIST "	Completes " PROP OVERSPEED CHECK-LIST " Calls " PROP OVERSPEED CHECKLIST COMPLETE "

OM PART B - DASH 8-100/300

1.7 Været

1.7.1 Terminal Aerodrome Forecast (TAF)

ENTC 211400Z 211524 20015KT 9999 FEW010 BKN030 PROB30 TEMPO 1524 26020KT 4000 RADZ VV012=

ENTC 211700Z 211803 18015KT 9999 FEW008 BKN020 PROB30 TEMPO 1803 26020KT 4000 RADZ VV010=

1.7.2 Meteorological Aerodrome Report (METAR)

ENSR 211520Z 09005KT 9000 -DZ FEW010 BKN020 M00/M01 Q1015=

ENSR 211550Z 12004KT 060V200 9000 -DZ FEW010 BKN020 M00/M01

ENSR 211620Z VRB06KT 9000 -DZ FEW012 BKN020 01/01 Q1015=

ENSR 211650Z 27006KT 170V340 9000 -RA FEW012 BKN020 01/M00

ENSR 211720Z 27011KT 240V320 9000 -RA SCT015 BKN025 03/01 Q1015=

ENSR 211750Z 29011 KT 240V330 9999 -RA SCT017 BKN025 02/M00

ENSR 211820Z 28013KT 240V310 9999 -RA SCT017 BKN025 04/01 Q1015= ENSR

211850Z 29011 KT 250V320 8000 -SHRA SCT015 BKN025 03/01

1.7.3 Isingsvarsel

1.7.3.1 Isingsvarsel gyldig fra kl. 1303 – 1900 (UTC):

LOC MOD ICE FCST BLW FL130 N OF N 6600 AND W OF E 02200, 0-ISOTHERM: SFC-200FT

1.7.3.2 Isingsvarsel gyldig fra kl. 1903 – 2400 (UTC):

LOC MOD ICE FCST BLW FL170 N OF N 6600 AND W OF E 02240, 0-ISOTHERM: 1 000FT-FL060.

1.7.4 Lysforhold

Det var natt (mørkt). Besetningen har forklart at det var få eller ingen visuelle referanser utenfor cockpit.

1.7.5 Vindobservasjoner

1.7.5.1 Det var ikke sendt ut varsel om turbulens (SIGMET) for området.

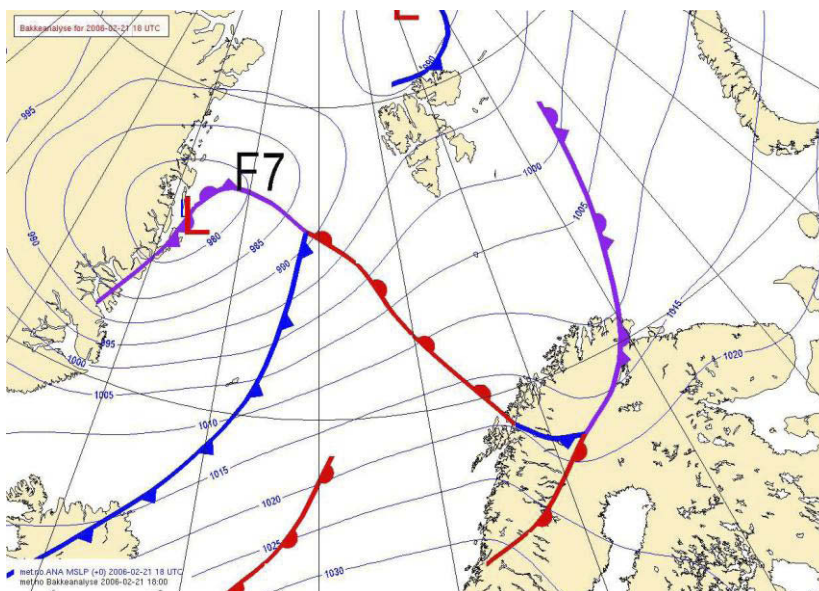
1.7.5.2 Fartøysjefen har opplyst til SHT at han oppfattet vinden å være nordvestlig ca. 30 kt i tiden rett før hendelsen oppsto. Dette var basert på informasjon fra flyets Flight Management System (FMS).

1.7.6 Vurderinger foretatt av Meteorologisk Institutt (MI)

Den interne granskingskommisjonen i Widerør bestilte en væranalyse fra MI. Konklusjonen i analysen er som følger:

”Med utgangspunkt i de tilgjengelige observasjoner og modeller kan man anta at den generelle vær-situasjonen den 21. februar 2006 ikke er uvanlig for området eller årstiden. Vindstyrkene er ikke unormalt sterke eller har unormale vindskjær. Temperaturfordelingen er heller ikke uvanlig.

Tilgjengelige data kan imidlertid ikke utelukke at man i forbindelse med den innkommende varmfronten kan ha hatt mindre områder med sterke skjær og påfølgende turbulens.”



Figur 4: Den generelle vær-situasjonen i nordområdet 21. februar 2006 kl. 1800 (UTC).

1.8 Navigasjonshjelpemidler

- 1.8.1 Innflyging til Sørkjosen lufthavn gjøres via Hestvik NDB (Non-Directional radio Beacon), HTK på 379 kHz. HTK ligger 8,1 NM nord-nordøst av lufthavnen.
- 1.8.2 Det er installert retningssender (localizer – LLZ) og avstandsmåler (DME) for sirkling til begge rullebaner (15 og 33).
- 1.8.3 Det er ikke rapportert om feil eller mangler ved navigasjonshjelpemidlene for Sørkjosen lufthavn på tidspunktet for hendelsen.

1.9 Samband

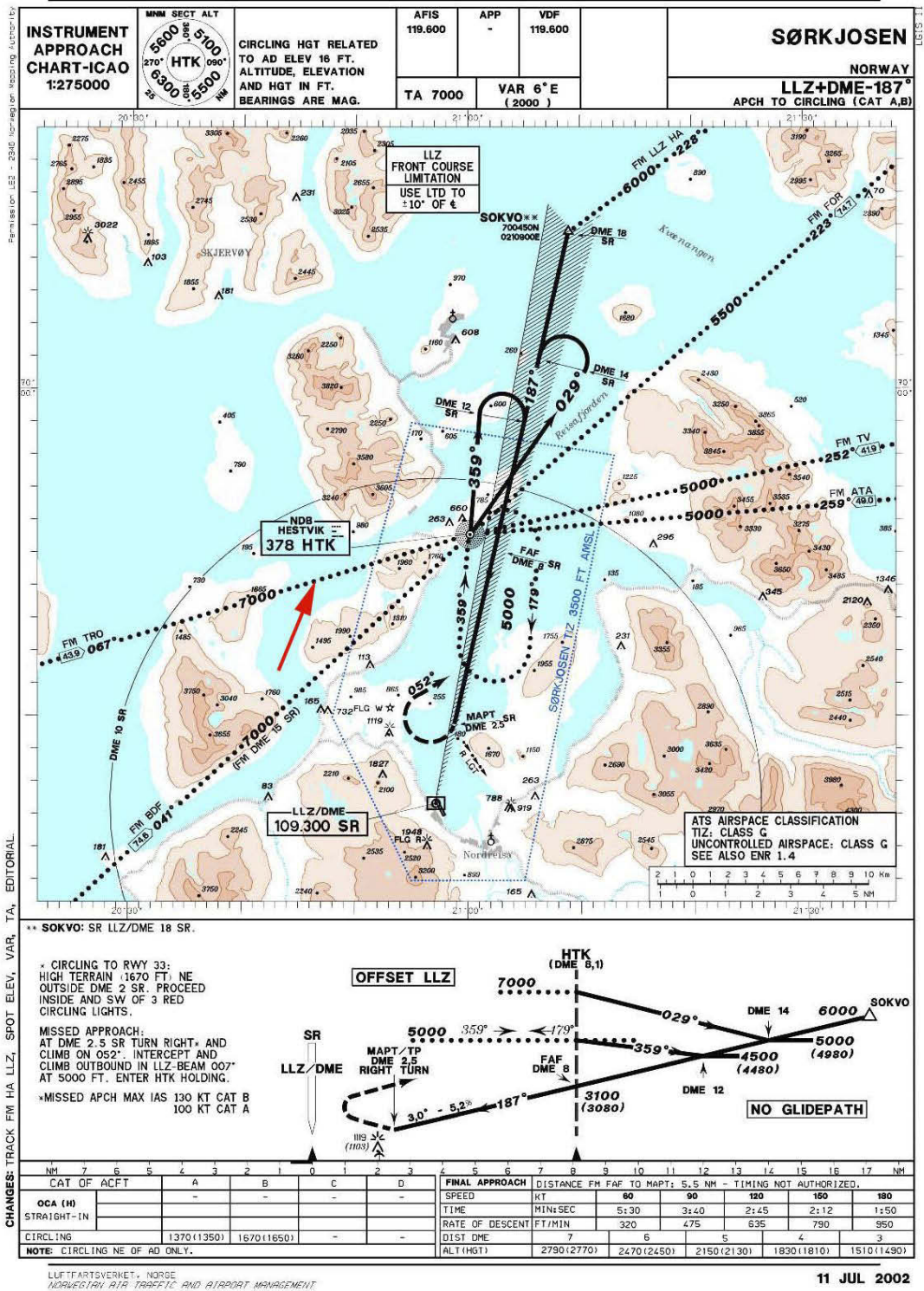
Det var opprettet normalt toveis radiosamband mellom besetningen på WF922 og berørte enheter av lufttrafikk-tjenesten. Det må imidlertid bemerkes at det til tider var så høyt støynivå i cockpiten at det ikke var mulig å kommunisere verken internt eller med eksterne.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

- 1.10.1 Sørkjosen lufthavn ligger innerst i Reisafjorden 5 km nordvest for tettstedet Storslett (69° 47,2 N 020° 57,6 Ø). Lufthavnen ligger 16 ft over havet omgitt av flere bratte fjell med topper opp til 3 200 ft. Den asfalterte rullebanen er 30 meter bred og har Landing Distance Available (LDA) på 799 m i begge retninger (15 og 33). Begge rullebaner er utstyrt med PLASI (Pulsating Light Approach Slope Indicator) på 4,5 °

AIP NORGE/NORWAY

AD 2 ENSR 5 - 1



Figur 5: Innflygingskart med antatt hendelsessted inntegnet med rød pil.

- 1.10.2 De høyeste fjelltoppene i området hvor hendelsen inntraff var ca. 3 600 ft.
- 1.10.3 I opplysninger om lufthavnen gitt i Aeronautical Information Publication (AIP) står følgende under overskriften ENSR AD 2.23 Annet:

”Flyoperatører skal sette særskilte krav til begrensninger i forhold til høydevind.”

For øvrig angis ingen spesielle advarsler med hensyn til vind.

- 1.10.4 Widerøes Flyveselskap hadde blant annet følgende informasjon i sin Airport Briefing for Sørkjosen:

”RESTRICTION:

FMS wind check must be performed before starting approach. Max wind in sector 250°-280° at 7000 ft. for starting approach: 50 kt.

CAUTION:

Upper Wind from SW-NW above 30 kts or above indicates that turbulence can be expected during approach.”

1.11 Flygeregistratører

- 1.11.1 LN-WIE var utstyrt med en taleregistratør (Cockpit Voice Recorder – CVR) av typen Allied Signals SSCVR, delenummer 980-6020-001 og serienummer 0462. Dette var i henhold til gjeldende utstyrskrav i JAR-OPS 1⁵. CVR ble brakt til Accident Investigation Branch (AAIB) på Farnborough i England for avspilling. Det viste seg imidlertid at registratøren ikke inneholdt informasjon om hendelsen og returflygingen. Opptaket ble sannsynligvis overspilt fordi flyet ble stående med strøm tilkoblet etter landingen i Tromsø.

Fra gjeldende krav i EU-OPS 1.160 siteres:

“Preservation, production and use of flight recorder recordings

(a) Preservation of recordings:

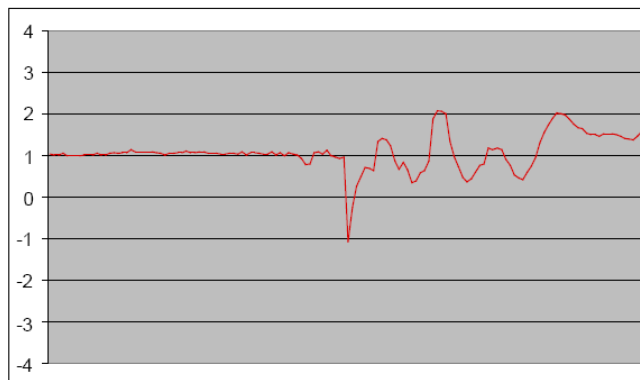
1. Following an accident, the operator of an aeroplane on which a flight recorder is carried shall, to the extent possible, preserve the original recorded data pertaining to that accident, as retained by the recorder for a period of 60 days unless otherwise directed by the investigating authority.

2. Unless prior permission has been granted by the Authority, following an incident that is subject to mandatory reporting, the operator of an aeroplane on which a flight recorder is carried shall, to the extent possible, preserve the original recorded data pertaining to that incident, as retained by the recorder for a period of 60 days unless otherwise directed by the investigating authority.”

- 1.11.2 LN-WIE var utstyrt med en ferdskriver (FDR) av typen Allied Signals SSFDR. Den har delenummer 980-4700-001 og serienummer 0918. Dette var i henhold til utstyrskrav i JAR-OPS 1. Data fra FDR av god kvalitet ble lastet ned hos Widerøe. Følgende gir utfyllende informasjon om hendelsen:

⁵ JAR-OPS har etter hendelsen blitt erstattet av EU-OPS

- Fra fartøysjefen begynte å redusere motorkraften fra 55 % torque til begge motorene var nede på 0 % torque gikk det 7 sekunder.
- Før fartøysjefen reduserte motorkraften hadde høyre propell et turtall på 911 RPM. 7 sekunder senere hadde propellens turtall gått over høyeste registrerbare verdi på 1 500 RPM. I samme periode økte venstre propell turtallet fra 916 RPM til den høyeste registrerte verdien på 1 483 RPM. To sekunder senere hadde imidlertid den venstre propellen kommet tilbake til et normalt turtall på 914 RPM. Høyre propell fortsatte med et turtall på over 1 500 RPM i 17 sekunder og kom ikke ned mot normalt turtall før i forbindelse med at propellen ble stoppet (Feather) over tre minutter senere.
- Etter at turtallet på høyre propell kom ut av kontroll, sank verdiene for motorens turtall (NL og NH) og drivstofforbruk (FF) ned mot null i løpet av de neste 10 sekundene.
- Det gikk 34 sekunder fra motorkraften på venstre motor ble redusert og til den var oppe i full effekt (98,8 % torque)
- Vertikale akselerasjoner ble registrert i henhold til tabellen nedenfor. Den laveste verdien på -1,07 g ble registrert samme sekund som torque på høyre motor gikk ned fra 42,6 % til 6,1 %.



Figur 6: Vertikale akselerasjonskrefter (g) over en periode på 20 sekunder.

1.12 Skader på flyet

- 1.12.1 Etter landing ble det konstatert at høyre motor hadde betydelige skader. Blant annet ble det oppdaget at akselen mellom motoren og gearboksen hadde slynget fragmenter ut gjennom akselhuset og inn i luftinntaket.



Figur 7: Skader i luftinntaket på høyre motor som oppsto da akselen mellom motoren og gearboksen røk.

- 1.12.2 Da hendelsens omfang ble kartlagt ved hjelp av informasjon fra FDR, besluttet Widerøe å undersøke følgende nærmere:

Venstre motor. Motoren ble avmontert og sendt til Pratt & Whitney Canada (UK) Ltd, Service Centre i Southampton (UK). Det ble ikke funnet feil eller skader i motoren som kan knyttes til hendelsen.

Venstre propell. Propellen ble undersøkt av teknisk avdeling hos Widerøe uten at det ble funnet feil eller skader på propellen som kan knyttes til hendelsen.

Venstre propellerkontroll (PCU). Komponenten ble undersøkt av H&S Aviation i Portsmouth (UK) uten at det ble funnet feil eller skade på komponenten.

Venstre turtallskontroll (Overspeed Governor). Komponenten ble sendt til H&S Aviation i Portsmouth (UK) og funksjonstestet uten at det ble funnet feil på komponenten.

Høyre motor. Motoren ble avmontert og sendt til Pratt & Whitney Canada (UK) Ltd, Service Centre i Southampton (UK). Funnene er beskrevet i punkt 1.16.1.

Høyre propell. Som følge av belastninger som propellen hadde vært utsatt for under hendelsen ble den kassert uten videre undersøkelser.

Høyre propellerkontroll (PCU). Komponenten ble undersøkt av H&S Aviation i Portsmouth (UK) uten at det ble funnet feil eller skade på komponenten.

Høyre turtallskontroll (Overspeed Governor). Komponenten ble sendt til H&S Aviation i Portsmouth (UK) og funksjonstestet uten at det ble funnet feil på komponenten.

Vinger, skrog og motorinstallasjon. Nevnte områder ble undersøkt av teknisk avdeling i Widerøe i henhold til fabrikantens beskrivelser. Det ble ikke funnet andre skader enn det som er nevnt i punkt 1.12.1.

1.13 Medisinske forhold

Ikke relevant.

1.14 Brann

Det oppsto ikke brann ved hendelsen.

1.15 Overlevelsesaspekter

Besetning og passasjerene var fastspent da hendelsen oppsto og ingen ble fysisk skadet.

1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 Undersøkelse av høyre motor

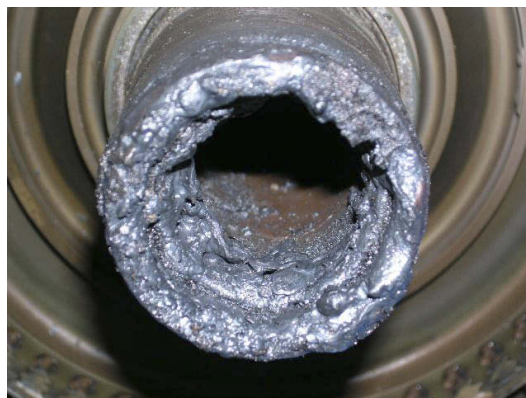
1.16.1.1 Motoren ble avmontert og sendt til Pratt & Whitney Canada (UK) Ltd, Service Centre i Southampton (UK) for nærmere undersøkelse. Opplysningene nedenfor er hentet fra en rapport som ble utarbeidet på bakgrunn av motorundersøkelsen.

1.16.1.2 Med unntak av skadene i motorens luftinntak var motoren intakt utvendig. Skadene innvendig var imidlertid store. Av de alvorligste skadene nevnes:

- Brudd i akslingen mellom motor og gearboks
- Betydelige skader i kompressoren grunnet metalldele som har passert igjennom den
- Brudd og delvis nedsmelting av “low pressure turbine shaft” (se Figur 9)
- Brudd og delvis nedsmelting av “high pressure turbine shaft”
- Store skader på ledeskovlene (vane ring) til kraftturbinens andre trinn (se Figur 8)
- De fleste turbinbladene helt ødelagt på kraftturbinens andre trinn
- Betydelig skade flere steder grunnet berøring mellom roterende og stasjonære komponenter



Figur 8: Skader på kraftturbinens andre trinn.



Figur 9: Brudd og delvis nedsmelting av low pressure turbine shaft.

1.17 Organisasjon og ledelse

1.17.1 Flyselskapet

Widerøes Flyveselskap ASA ble stiftet i 1934 og har hovedbase i Bodø. På hendelsestidspunktet hadde selskapet ca. 1 470 ansatte og opererte en flåte bestående av 17 stk. Bombardier DHC-8-103, 9 stk. DHC-8-311 og 3 stk. DHC-8-Q402. Selskapet har en godkjent AOC basert på BSL JAR-OPS 1.

1.17.2 Trening

1.17.2.1 Periodisk trening i Widerøe foregikk i hos SAS Flight Academy (SFA). Selskapet benyttet imidlertid sine egne instruktører til trening og kontroll. Treningen baserte seg på selskapets Pilot Training Manual som igjen er basert på fabrikantens Program Support Manual (PSM) kapittel 1-8-1 Operating Data for DHC-8 series 100. Her beskrives hvordan propellen fungerer og hva som skjer når Power Lever trekkes bakenfor Flight Idle. Videre beskrives sperre- og varslingsfunksjonen på Power Lever. Det forutsettes at Beta-området kun brukes på bakken.

1.17.2.2 Selskapets interne undersøkelseskomisjon har i sin rapport anført at ”Selskapet bør gjennom opplæring og utdanning styrke pilotenes bevissthet om konsekvenser av ”in-flight-reverse-beta”.”

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 Andre sammenlignbare hendelser/ulykker

1.18.1.1 Havarikommisjonen er kjent med at det har skjedd en rekke lignende hendelser og ulykker hvor propellene på turboprop-fly har kommet inn i revers (Beta-området) mens flyet har vært i luften. Dette gjelder flytyper som Embraer 120, Fokker 50, SAAB 340 og DHC-8.

1.18.1.2 En hendelse som har mye til felles med hendelsen på veg inn til Sørkjosen skjedde 1. april 1996 med en DHC-8-100 under innflyging til Quesnel i Canada. I kraftig turbulens trakk besetningen Power Levers tilbake og det hørtes et kraftig smell. Høyre motor mistet effekten og besetningen valgte å stoppe motoren helt. Besetningen avbrøt deretter innflygingen og fortsatte til Williams Lake hvor de landet uten ytterligere problemer. Selskapet leste senere ut data fra ferdskriveren. På grunnlag av disse ble det konkludert at Power Levers under turbulens hadde blitt trukket bak Flight Idle-stoppene, og at propellene av den grunn hadde fått et turtall på over 1 500 RPM, godt over det maksimalt tillatte på 1 210 RPM. Som et resultat av det for høye turtallet ble gearboksen på høyre motor ødelagt⁶.

1.18.1.3 To ulykker med Fokker 50 som sannsynlig var forårsaket av reversering av propellene i luften førte til at EASA ga ut luftdyktighetspåbud (Airworthiness Directive) nr. 2009-0049. Luftdyktighetspåbudet pålegger installasjon av et automatisk system som forhindrer reversering i luften. I begrunnelsen for påbudet står følgende:

⁶ Under høringen til denne rapporten angående LN-WIE ga Bombardier følgende kommentar: “Bombardier was advised of this after the fact. During a Transport Canada review of the event there were indications that the flight crew intentionally moved the power levers aft of the flight idle gate and into the ground Beta range. They believed this was an appropriate way to slow the aircraft during approach for landing.”

”This condition, if not corrected, could lead to further events of inadvertent propeller reverse selection during flight, resulting in loss of control of the aeroplane. Even though the potential for this kind of event is primarily driven by operational (human) factors, corrective (AD) action is nevertheless considered justified.

To improve the overall reliability of the flight-idle stop system, making the system less sensitive to intentional and inadvertent power lever selections below flight-idle, Fokker Services has developed a modification that meets the latest requirements.”

- 1.18.1.4 Havarikommisjonen berørte temaet om reversering i luften i da en DHC-8-103 operert av Widerøe havarerte under landing på Hammerfest lufthavn 1. mai 2005 ([SL rapport 2009/22](#)). Under innflygingen hørte besetningen noe som ble oppfattet som ”fuglekvitter” uten at de var klar over hva det innebar. I ettertid ble det klart at dette var varsellyden knyttet til oppheving av sperrene på Power Levers. Selv om dette ikke hadde betydning for ulykken, ble det i rapporten fremmet en sikkerhetstilråding om at ”Widerøe vurderer om flygernes kunnskap og bevissthet om dette systemet kan forbedres.” (Sikkerhetstilråding SL nr. 2009/27T). Den alvorlige hendelsen med LN-WIE ved Sørkjosen 21. februar 2006 (som denne rapporten omhandler) førte til økt fokus på problemstillingen. Dette sammen med modifikasjoner gjennomført på selskapets fly førte til at Luftfartstilsynet lukket tilrådingen 12. november 2009.
- 1.18.1.5 13. oktober 2011 skjedde en ulykke med en DHC-8-103 (P2-MJC) nær Madang, Papua New Guinea. Havarikommisjonen på Papua New Guinea har utgitt foreløpig rapport AIC-11-1010 om ulykken (http://www.atsb.gov.au/media/3482404/png%20aic_11_1010%20p2-mcj%20preliminary%20report_1.pdf). Fra rapporten siteres:

The flight progressed normally and MCJ was transferred to Madang Air Traffic Control (ATC) at 1710 with on descent into Madang. The descent profile on this sector was steep because of the proximity of the Finisterre Ranges to Madang and the pilot-in-command (PIC), who was the handling pilot, was hand-flying the aircraft because the autopilot was unserviceable. He was manoeuvring the aircraft visually to avoid cloud and thunderstorms. At 1712, in response to a request from Madang Tower, the flight crew stated the aircraft was 24 NM from Madang, leaving 13,000 feet on descent.

At approximately 1715, the aircraft's overspeed warning horn sounded. Very shortly afterwards, both propellers simultaneously oversped and exceeded their maximum permitted revolutions per minute (rpm) by in excess of 60 percent. Witnesses on the ground reported hearing a bud `bang' as this occurred.

At 1717, the crew made a MAYDAY call to ATC and indicated that they were experiencing an in-flight emergency and that both engines had stopped. Madang Tower declared a DISTRESS SAR PHASE, believing the aircraft was about to ditch in the ocean.

The aircraft force-landed on sparsely timbered terrain on the northern side of the Buang River, 33 km south east of Mandang township. During the impact sequence, it was severely damaged while colliding with trees on the ground, and an intense fuel-fed fire began.”

28 passasjerer mistet livet under nødlandingen og den påfølgende brannen.

1.18.2 Umiddelbare tilrådinger

1.18.2.1 22. juni 2006 sendte SHT brev til den akkrediterte representanten i Canada (TSB) og redegjorde for funn fra undersøkelsen. Også hendelsesforløpet og besetningens håndtering av hendelsen ble beskrevet. Videre ble det presisert at hendelsen var vurdert som alvorlig, i og med at bare tilfældigheter forhindrede at begge motorene ble ødelagt. Brevet bebudet videre at det ville komme umiddelbare sikkerhetstilrådinger og oppfordret til dialog om temaet.

1.18.2.2 Det ble ikke reist innvendinger mot å utgi umiddelbare sikkerhetstilrådinger i svarbrevet som SHT mottok 27. februar 2007. Dette ble av SHT oppfattet som en aksept av en sikkerhetstilråding. Følgende umiddelbare sikkerhetstilråding ble derfor oversendt til TSB 28. februar 2007:

”The AIBN recommends that Bombardier evaluate all DHC-8 models with respect to inadvertent airborne reversing. All models that can be reversed unintentionally during pull back of Power Levers should be modified in such a manner that dangerous inadvertent airborne reversing is unlikely to happen. Until a modification is implemented operators should be informed about the hazard in an appropriate way. (Interim safety recommendation no. 06/120-9)”

1.18.2.3 Havarikommisjonen mottok 7. mai 2007 et svar fra TSB hvor det vises til kommentarer fra luftfartsmyndigheten Transport Canada og Bombardier. Kort summert var de nevnte instanser ikke bekymret for at utilsiktet reversering i luften skulle oppstå. Bombardier konkluderer med følgende:

”Bombardier appreciates the opportunity to review and comment on the above referenced safety recommendation. We have thoroughly reviewed the existing power lever flight idle gate design and find that inadvertent airborne reversing is unlikely to occur. In our opinion, further modification to the installation is not necessary.”

1.18.2.4 Siste del av havarikommisjonens tilråding om å informere operatører om faren for utilsiktet reversering ble ikke kommentert i svarbrevene.

1.18.3 Tiltak gjennomført hos Widerøe etter hendelsen

1.18.3.1 Da det ble klart for Widerøe hva som hadde skjedd, monterte selskapet i perioden mai/juni 2006 varselmerker nær Power Lever på samtlige fly av typen DHC-8-103 og DHC-8-311 (se Figur 10) Installasjonen var basert på Bombardier Service Bulletin 8-11-103.



Figur 10: Varselmerke montert nær Power Lever.

- 1.18.3.2 Varselmerket ble ansett som en midlertidig løsning, og Widerøe søkte å finne en løsning som innebar en form for fysisk hindring. Basert på Bombardier Service Bulletin 8-76-28 utarbeidet Widerøe en teknisk arbeidsordre (8TO76-109) for installasjon av en modifisert sperrefunksjon på Power Lever. Modifikasjonen gjør at Power Lever må trekkes helt bak til Flight Idle før sperrene kan oppheves. Det første flyet fikk denne modifikasjonen i februar 2010 og planen er at alle flyene skal være modifisert i løpet av 2012.

1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

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

2. ANALYSE

2.1 Innledning

- 2.1.1 Havarikommisjonen har klassifisert hendelsen som alvorlig fordi flyet var nær ved å miste motorkraften på begge motorene. I mørke, og i aktuell høyde og avstand fra Sørkjosen, er det lite sannsynlig at besetningen kunne ha foretatt en sikker nødlanding ved et eventuelt bortfall av all motorkraft.
- 2.1.2 I utgangspunktet var ikke hendelsen forårsaket av svikt i prosedyrer, men fordi Power Levers utilsiktet ble trukket tilbake slik at propellene kom inn i Beta-området. At dette skjedde til tross for at besetningen var kjent med faren, viser at sperre- og varslingsfunksjonene ikke var tilstrekkelige. Det er ikke noe som tyder på at det var tekniske feil ved flyet som ledet til hendelsen. Nedenfor analyseres hva som skjedde under nedstigningen mot Sørkjosen, utfordringer forbundet ved å endre dagens konstruksjon og hvordan lignende hendelser kan unngås.

2.2 Hendelsesforløpet

- 2.2.1 Havarikommisjonen mener at hendelsesforløpet er godt klarlagt ved hjelp av besetningens forklaringer og opplysninger hentet fra flyets ferdskriver. Besetningen valgte å fly litt høyt på veg inn til Hestvik NDB for å unngå mekanisk turbulens fra fjellene. Videre var passasjerene fastspent. Dette var operative tilpasninger basert på erfaring og selskapets advarsler (se punkt 1.10.4). Havarikommisjonen mener at besetningen på den måten tok høyde for at det kunne bli turbulens i området og at de fulgte gjeldende prosedyrer. Da besetningen kom inn i kraftig turbulens var det påkrevet å trekke tilbake Power Levers for å få flyets hastighet ned til Rough Air Penetration speed på 180 KIAS.
- 2.2.2 Det kan være minst to årsaker til at Power Levers uforvarende kom bak Flight Idle. Selskapets flygere foretar et stort antall landinger på korte rullebaner. Slike landinger forutsetter at propellene føres til DISC, eventuelt videre til revers, straks flyets hjul treffer rullebanen. For å få til dette må de små hendlene (Release Triggers) på Power Levers løftes opp. Hendlene løftes altså rutinemessig opp i forbindelse med landinger, og handlingen kan ikke betraktes som uvanlig eller eksepsjonell. I utgangspunktet kan det derfor være forståelig at hendlene løftes utilsiktet fordi opphevelse av sperrefunksjonen er en rutinemessig handling som utføres flere ganger hver dag. Særlig kan en slik forklaring være forståelig når handlingen gjøres under et visst tidspress, som i det aktuelle tilfellet.
- 2.2.3 Det kan sies at det kreves mer presisjon for å gripe rundt Power Levers uten at fingrene omslutter hendlene, en det kreves for å gripe rundt hele håndtaket. Særlig er dette en faktor når flyet skakes av turbulens. Havarikommisjonen finner det derfor forståelig at fartøysjefen kom i skade for å gripe om hele håndtaket, inkludert rundt hendlene, da han plutselig fikk behov for å trekke Power Levers tilbake til Flight Idle. I denne perioden var g-verdiene helt nede i $-1,07^7$. Dette kan i utgangspunktet føre til et behov for å gripe ekstra hardt i håndtakene. Hvis fingrene griper rundt hendlene vil massen til fartøysjefens høyre hånd i seg selv kunne gi nok kraft til å oppheve sperrefunksjonen ved en belastning på $-1g$. Det er følgelig forståelig at hendlene uforvarende kan ha vært løftet da fartøysjefen trakk Power Levers mot Flight Idle. En kraft på 2 kg, som trengs for å passere Flight Idle, kan heller ikke sies å være en trygg forsikring mot at Power Levers kommer for langt bak. Særlig gjelder dette når flyet skakes kraftig i turbulens.
- 2.2.4 Havarikommisjonen mener at varsellyden som kommer på, når hendlene heves og flyet er i luften, har begrenset funksjon for å hindre passering av Flight Idle. Avhengig av i hvilken posisjon Power Levers var i da hendlene ble løftet, kan varselet ha vart fra i overkant av ett sekund til en brøkdel av et sekund.
- 2.2.5 Havarikommisjonen mener at fartøysjefen reagerte rasjonelt da han grep Power Levers og trakk de bakover. Han forventet at de stoppet i Flight Idle, men endte opp med å trekke de for langt tilbake. Det er ikke mulig å fastslå hvor langt tilbake de kom før han instinktivt skjøv de fram igjen fordi han skjønnte at noe ble alvorlig galt. At skader oppsto bare på høyre motor kan skyldes at høyre Power Lever ble trukket noe lengre bak enn den venstre. Årsaken kan være rene tilfeldigheter eller at hånden, grunnet armens geometri, ble vridd litt da håndtakene ble trukket bakover. Videre kan tiden Power Levers var bak Flight Idle være en faktor. Det er også mulig at det var justeringsforskjeller (rigging) mellom de to motorene som gjorde at de fikk ulike signaler. SHT ser for øvrig ingen

⁷ Det vil si at flyet ble utsatt for negative g-krefter tilsvarende vedvarende å fly opp-ned.

vesentlige forskjeller på de to motorene eller deres evne til å unngå for høyt turtall på propellene.

- 2.2.6 Da Power Levers ble trukket bak til Flight Idle, begynte propellbladene å vri seg slik at angrepsvinkelen i forhold til relativ vind gikk mot null (se punkt 1.6.5.2). Dette førte til at kraften som trengtes for å rotere propellen gikk mot null. Det vil si at alt behov for kraftleveranse fra motoren forsvant. Da propellbladene via Power Lever ble kommandert videre mot reversering, ble angrepsvinkelen negativ og propellene ble tilført kraft fra omstrømmende luft på samme måte som en vindmølle. Denne kraften tvang opp turtallet på propellene, gearboksen og kraftturbinene. Fordi propellene på dette tidspunktet var regulert i henhold til parameterne i Beta-området hadde Propeller Control Unit ingen direkte kontroll med propellens bladvinkel. Turtallet på kraftturbinene og propellene steg dermed over maksimalt tillatt turtall og Overspeed Governor (OSG) kuttet drivstofftilførselen. Dette hadde heller ingen funksjon fordi propellen ble drevet av omstrømmende luft og ikke av motoren.
- 2.2.7 Turtallet på propellene var i realiteten helt ute av kontroll. En turbinmotor med friturbin roterer med forholdsvis liten motstand, og turtallet på propellene var i hovedsak avhengig av bladvinkelen og flyets hastighet. Resultatet ble at begge propellene i løpet av 7 sekunder fikk en helt ukontrollert turtallsøkning. Høyre propell fikk så høyt turtall at det oppsto brudd og delvis nedsmelting av "low pressure turbine shaft" (se Figur 9) samtidig med at det oppsto store skader i kraftturbinen. Belastningen på akselen mellom gearboksen og motoren ble så stor at den ble vridd av. Det høye turtallet medførte mest sannsynlig at propellspissene kom opp i overlydshastighet, noe som gir intens støy. Høyre propell og høyre gearboks roterte deretter nærmest fritt helt til propellen ble stoppet over tre minutter etter at turtallet kom ut av kontroll.
- 2.2.8 At venstre motor/propell ikke fikk samme høye turtall, og følgelig unngikk alvorlig skade, skyldes etter havarikommisjonens syn rene tilfeldigheter. Det var følgelig svært nær ved at begge motorene ble ødelagt.
- 2.2.9 Flygebesetningen opplevde i løpet av få sekunder en brå overgang fra en rutinemessig nedstigning til en dramatisk situasjon. Støyen fra propellene hindret kommunikasjon, og negativ g-belastning, røyk og en mengde varsellys gjorde situasjonen uoversiktlig. Da dette ble kombinert med at flyet krenget kraftig og satte nesen ned, er det forståelig at besetningen i en periode hadde nok med å få kontroll over flyet og analysere situasjonen. Etter at flyet var rettet opp, begynte flygehastigheten å avta slik at også turtallet på høyre propell gikk ned. Da det var verifisert at problemet knyttet seg til høyre propell, satte styrmannen i gang med å sikre motoren/propellen. At han i første omgang glemte å gjennomføre "Alternate Feather" hadde etter havarikommisjonens mening ingen vesentlig betydning for skadeomfanget så lenge de riktige grepene ble gjennomført etter at "Quick Reference Handbook" var gjennomgått. Punktene i sjekklisten skal imidlertid huskes og forglemmelser kan få langt alvorligere operative konsekvenser enn i dette tilfellet.
- 2.2.10 En propell som befinner seg i Beta-området vil skape så stor luftmotstand at det kan være vanskelig å holde høyde eller kritisk hastighet med en motor. Det kan derfor stilles spørsmål ved om flyet hadde kunnet fly fram til Sørkjosen med propellen ute av kontroll. Det er ikke kjent hvor høyt turtall høyre propell hadde fordi FDR ikke kunne registrere verdier over 1 500 RPM. Det er følgelig ikke kjent hvor store marginene var fra at propellbladene kunne ha løsnet. Begge disse forholdene understreker alvoret ved

hendelsen og viktigheten av at besetningen fikk kontroll over propellen ved hjelp av "Alternate Feather". Etter at propellen hadde kommet til "Feather" ble flyets ytelser forbedret så mye at det ikke bød på problemer å fly tilbake til Tromsø for en sikker landing.

- 2.2.11 Kontrollproblemene som flygebesetningen opplevde varte relativt kort og høydetapet var begrenset til i underkant av 1 000 ft. Avstanden til underliggende terreng var stor og klaringen til de høyeste fjelltoppene i området var over 4 000 ft. På tross av at tap av kontroll over fly i utgangspunktet er alvorlig, mener havarikommisjonen at kontrollproblemene og høydetapet i dette tilfellet isolert sett var mindre alvorlige.

2.3 Forbedring av sperrefunksjonen på Power Lever

- 2.3.1 En propell som fungerer som en vindmølle, det vil si hvor angrepsvinkelen til propellbladene er negativ, vil forårsake høy luftmotstand og kan få et farlig høyt turtall. En ukontrollerbar propell er derfor en av de alvorligste situasjonene som kan oppstå på et propellfly. Av den grunn er propeller med vribare blader utstyrt med forskjellige mekanismer som skal hindre dette.
- 2.3.2 For oppbremsing under landing og manøvrering på bakken er mange propeller utstyrt med systemer for reversering. For at reversering ikke skal kunne skje i luften er overgangen fra luft til bakkeoperasjoner sperret med diverse mekanismer. Disse sperrefunksjonene kan være forholdsvis enkle, som på DHC-8-103 og -311. De kan også være mer kompliserte, hvor det eksempelvis kreves vekt på hjulene for at sperrefunksjonen skal kunne oppheves. Videre finnes systemer basert på radarhøydemålere som forhindrer reversering over en viss høyde over bakken. Felles for de mer kompliserte systemene er at de kan forsinke reverseringen, og kan være sårbare for feilfungering. En feil ved sperrefunksjonene, slik at en eller flere propeller ikke kan reverseres, kan få alvorlige konsekvenser på bakken. Problemstillingen er særlig aktuell for Widerøes som lander på korte, og ofte glatte, rullebaner hvor det kan være nødvendig med hurtig og presis operasjon med propellene i Beta-området. Widerøe hadde ikke tidligere opplevd lignende alvorlige hendelse med DHC-8, og hadde fram til hendelsen ikke ansett det nødvendig å modifisere sperrefunksjonen.
- 2.3.3 Utfordringen for selskapet ble å finne en sperrefunksjon som ikke hemmet daglige operasjoner samtidig som sikkerheten ble ivaretatt. Havarikommisjonen mener at Widerøe ved å modifisere flyene i henhold til teknisk ordre nr. 8TO76-109 i vesentlig grad har redusert mulighetene for en gjentakelse av hendelsen. Sett i lys av at hendelsen synes å være en engangshendelse i selskapet, og at flygerkorpset har fått økt forståelse for problemstillingen, mener havarikommisjonen at sikkerheten i selskapet er vesentlig økt på området.
- 2.3.4 Erfaring har vist at det på flere flytyper kan skje ulykker med utilsiktet reversering av propeller i luften. EASA har eksempelvis viet problemstillingen oppmerksomhet i forbindelse med ulykker med Fokker 50, og har gitt et luftdyktighetspåbud på den gjeldende flytypen. Havarikommisjonen konstaterer at canadiske luftfartsmyndigheter i 2007 syntes å være tilfreds med utformingen av de opprinnelige sperrefunksjonene på Power Lever og mente at ytterligere modifikasjoner ikke var nødvendig. Havarikommisjonens mener imidlertid at sikkerhetsproblemet er reelt og fremmer en sikkerhetstilråding.

3. KONKLUSJON

I et forsøk på å redusere flyets hastighet under tiltagende turbulens trakk fartøysjefen begge Power Levers uforvarende forbi Flight Idle. Dette ble ikke forhindre av de innebygde sperrefunksjonene, og begge propellene fikk et ukontrollerbart høyt turtall. Høyre motor ble påført store skader og flyet kom delvis ut av kontroll. Da situasjonen var bragt under kontroll lyktes det besetningen å returnere og lande trygt i Tromsø med en motor i drift. For å hindre gjentakelse har Widerøe modifisert flyene.

3.1 Undersøkelseresultater

- a) Luftfartøyet var forskriftsmessig registrert og hadde gyldig miljø- og luftdyktighetsbevis.
- b) Luftfartøyets masse og tyngdepunkts plassering var innenfor tillatte begrensninger på hendelsestidspunktet.
- c) Undersøkelsene har ikke avdekket tekniske feil ved luftfartøyet som påvirket hendelsesforløpet.
- d) Det er forbundet med alvorlig fare å trekke Power Levers bak Flight Idle og inn i Beta-området når flyet er i luften.
- e) For å redusere muligheten for at Power Levers uforvarende trekkes bak Flight Idle når flyet er i luften, er systemet utstyrt med varsel- og sperrefunksjoner. Disse har imidlertid flere svakheter.
- f) Havarikommisjonen mener at hendelsen oppsto grunnet svakhetene ved sperrefunksjonene i Power Levers.
- g) Besetningsmedlemmene hadde gyldige sertifikater og rettigheter på flytypen.
- h) I et forsøk på å tilpasse flyets hastighet under tiltagende turbulens trakk fartøysjefen begge Power Levers uforvarende forbi sperrene ved Flight Idle.
- i) Da Power Levers kom inn i Beta-området fikk begge propellene et ukontrollert høyt turtall, noe som medførte store mekaniske skader i høyre motor.
- j) Med begge propellene i Beta-området var flyet en kort periode ute av kontroll og støyen fra propellene gjorde det umulig for flygebesetningen å kommunisere.
- k) Etter at flyhastigheten sank og flyet på ny kom under kontroll, fikk besetningen etter hvert kantstilt høyre propell (Feather) og stoppet høyre motor.
- l) Havarikommisjonen anser at tilfeldigheter gjorde at venstre motor unngikk samme skader og ser hendelsen som alvorlig fordi flyet kunne ha mistet motorkraften på begge motorene.
- m) Venstre motor unngikk alvorlige skader, sannsynlig vis fordi den ikke ble utsatt for et like høyt turtall som høyre motor.

- n) Det var god klaring til underliggende terreng og høydetapet som oppsto var følgelig ikke alvorlig.
- o) Flyet returnerte til Tromsø med kun en motor i drift.
- p) Widerøe har besluttet å modifisere gjeldende flytyper basert på Bombardier Service Bulletin 8-76-28. Dette vil etter havarikommisjonens mening i vesentlig grad redusere muligheten for gjentagelse av hendelsen.
- q) Det har tidligere skjedd hendelser og ulykker grunnet utilsiktet reversering av propellene i luften.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding⁸

Sikkerhetstilråding SL nr. 2012/04T

Denne alvorlige luftfartshendelsen har vist at det på utgaver av flytypen DHC-8 er mulig å utilsiktet trekke Power Levers bak Flight Idle når flyet er i luften. Konsekvensene kan bli for høyt turtall på propellene, skader på motorene og tap av kontroll over flyet.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Transport Canada og EASA stiller krav om at typesertifikatnehaveren (Bombardier) utarbeider tiltak for å hindre at propellene kan få for høyt turtall ved utilsiktet betjening av Power Levers.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 22. juni 2012

⁸ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådingen blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. Forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart, § 17.

VEDLEGG

Vedlegg A: Aktuelle forkortelser

AKTUELLE FORKORTELSER

AD	Airworthiness Directive - luftdyktighetspåbud
AGL	Above Ground Level – høyde over bakken
AOC	Air Operator Certificate – godkjenningsdokument for luftfartsforetak
ATPL(A)	Air Transport Pilot Licence, Airplane – trafikkflygersertifikat for fly
BECMG	BECoMinG – værkode, varsler forandring
BKN	BroKeN – værkode for brutt skydekke
CLD	CLouD – værkode for skyer
CPL(A)	Commercial Pilot Licence (Aeroplane) – trafikkflygersertifikat (for fly)
CVR	Cockpit Voice Recorder – taleregistrator
DME	Distance Measuring Equipment – utstyr for avstandsmåling
EASA	European Aviation Safety Agency – den felleseuropeiske luftfartsmyndigheten
FBL	FeeBLe – værkode om svak/lite
FDR	Flight Data Recorder – ferdskriver
FEW	Few – værkode for lettskyet
FL	Flight Level – flygenivå angitt i antall 100 ft i standard atmosfære
ft	Feet (0,304 m)
g	9,8 m/s ² - tyngdens akselerasjon
JAR-OPS	Joint Aviation Requirements – Operations – operative felleseuropeiske bestemmelser
KIAS	Knots Indicated Air Speed – indikert flygefart
KT/kt	Nautical Mile(s) (1 852 m) per hour
LLZ	Localizer – retningssender
LOC	LOCal – Værkode for lokalt
MOD	MODerat – værkode for moderat
NW	NorthWest - nordvest
OSG	Overspeed Governor - turtallsbegrenser

PCU	Propeller Control Unit - propellregulator
PC	Proficiency Check – ferdighetskontroll
PROB	Weather code for probability - værkode for angivelse av sannsynlighet
Q	QNH – Værkode for høydemålerinstilling relatert til trykket ved havets overflate
RADZ	RAinDriZzle – værkode for regn og yr
RISK	RISK – værkode for at et uønsket fenomen kan oppstå
RPM	Revolutions Per Minute – omdreininger per minutt
SFC	SurFaCe – værkode for i bakkehøyde
SHT	Statens havarikommisjon for transport
SIGMET	SIGNificant METeorological information – spesielt værvarsel
SNRA	SNowRAin – værkode for sludd
TEMPO	Weather code for temporary - værkode for temporært
TSB	Transportation Safety Board – den canadiske havarikommisjonen
UTC	Universal Time Coordinated
WX	Weather - vær