



RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE NÆR GEITERYGGEN,
SKIEN, DEN 11. OKTOBER 1985 MED CESSNA 441
LN-VIP

UTGITT JANUAR 1988



FLYHAVARIKOMMISJONEN

Samferdselsdepartementet

Flyhavarikommisjonen avgir herved rapport om undersøkelsen etter at Cessna 441 LN-VIP havarete nær Geiteryggen, Skien, den 11. oktober 1985. Jeg slutter meg til rapporten.

Fornebu, den 11. januar 1988

Wilhelm Mohr

Formann i Flyhavarikommisjonen

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | Side |
|--|-----------|
| MELDING OM HAVARIET | 1 |
| SAMMENDRAG | 2 |
| 1 FAKTISKE OPPLYSNINGER | 2 |
| 1.1 Hendelsesforløpet | 2 |
| 1.2 Personskade | 3 |
| 1.3 Skade på luftfartøyet | 3 |
| 1.4 Andre skader | 4 |
| 1.5 Besetningen | 4 |
| 1.6 Luftfartøyet | 5 |
| 1.7 Været | 7 |
| 1.8 Navigasjonshjelpemidler | 9 |
| 1.9 Radiosamband | 9 |
| 1.10 Flyplass og hjelpemidler | 9 |
| 1.11 Flygeregistrator | 9 |
| 1.12 Havaristedet og flyvraket | 9 |
| 1.13 Medisinske forhold | 15 |
| 1.14 Brann | 15 |
| 1.15 Overlevelsesmuligheter | 16 |
| 1.16 Spesielle undersøkelser | 16 |
| 1.17 Andre opplysninger | 21 |
| 2 ANALYSE | 22 |
| 2.1 Fartøysjefens og hans bakgrunn | 22 |
| 2.2 Forberedelser og gjennomføringen av | |

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------|
| | flygingen | 23 |
| 2.3 | Siste fase av innflygingen | 24 |
| 2.4 | Den avbrutte innflygingen | 25 |
| 2.5 | Overlevelsesmuligheter | 33 |
| 2.6 | Gjeldende sertifiseringskrav | 35 |
| 2.7 | Oppsummering av analysen | 36 |
| 3 | KONKLUSJON | 38 |
| 3.1 | Undersøkelsesresultater | 38 |
| 3.2 | Havariårsak | 39 |
| 4 | TILRÅDNINGER | 39 |

**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE NÆR GEITERYGGEN, SKIEN, DEN
11. OKTOBER 1985 MED CESSNA 441 LN-VIP**

Typebetegnelse: Cessna 441 (Conquest II)
Registrering: LN-VIP
Eier: Avia-Nor, Oslo
Bruker: Wing-Car Airservice A/S, Kjeller
Besetning/fartøysjef: Mannsperson 40 år - omkommet
Havaristed: Nær Geiteryggen - 5912N 00934Ø
Havaritidspunkt: 11. oktober 1985 kl 1150

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid, hvis ikke annet er angitt.

MELDING OM HAVARIET

Havariseksjonen i Luftfartsverket varslet Flyhavari-kommisjonen om havariet kl 1218 den 11. oktober 1985. Kommisjonen fikk følgende sammensetning:

Oberstløytnant Karl F. Honningsvåg, formann
Oberstløytnant Ansgar Anstorp, medlem
Kriminalsjef Arne Huuse, medlem

Kommisjonen ankom havaristedet kl 1615 samme dag, hvorpå undersøkelsesarbeidet umiddelbart ble igangsatt.

SAMMENDRAG

Fartøysjefen var alene ombord under en flyging fra Fornebu til Geiteryggen. Flyturen foregikk tilsynelatende normalt inntil fartøyet var 700 meter fra banekanten til landingsbane 19 på Geiteryggen. Flyet svingte da markert mot høyre, tapte høyde og havarerte på en kurs av ca 325⁰, omlag 700 meter vest for banens senterlinje. Fartøysjefen omkom ved havariet.

Det har ikke vært mulig å fastslå årsaken til havariet.

1 FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløpet

LN-VIP skulle angjeldende dag fly fra Fornebu til Geiteryggen og videre til Finland. Fartøysjefen var alene ombord. Hensikten med flygingen til Geiteryggen var at fartøyet der skulle gjennomgå inspeksjon (DI) ved dets tekniske base, for deretter å fortsette til Finland hvor det skulle tas ombord 9 passasjerer på en charterflyging.

Før flyet tok av fra Fornebu ble det tanket brennstoff og flyet ble sjekket og klargjort av teknisk personell fra operatørselskapet.

Fartøysjefen anmodet om taxiklarering kl 1125 og flyet tok av på bane 24 omlag 4 minutter senere. Undervegsflygingen til Geiteryggen ble gjennomført i FL 60 og turen var beregnet å ta 20 minutter. Flygingen mot Geiteryggen gikk tilsynelatende uten problemer og kl 1141 anropte fartøysjefen Skien AFIS og meldte at han var i FL 60. Vakt-havende AFIS-fullmektig svarte med å gi aktuelt vær og opplyste at bane 19 var i bruk. Fartøysjefen kvitterte for dette og ba deretter AFIS-fullmektigen om å informere

Vadrette

Farelva

Stensrudhøgda

Stensrud

Bervikåsen

2

1

Brekka

Geiteryggvegen

KART OVER HAVARIOMRADET
MALESTOKK 1:5000

TEGNFORKLARING:

--- ANTATT FLYGETRASE

— RULLEBANENS SENTERLINJE

① HØYRESVINGEN STARTET HER

② HAVARISTED

Sn
(ne)

Tollvesenet om at han skulle videre til Finland. Kl 1145 meldte fartøysjefen at han var i visuelle værforhold (VMC) og at han forlot FL 60 for 4 000 FT og ville fortsette flygingen visuelt (VFR). Tre minutter senere meldte LN-VIP å være på venstre baselegg for bane 19 og 4 miles ute. AFIS ga aktuelt vær og informasjon om at bane 19 var klar for landing. Fartøysjefen kvitterte for denne meldingen og dette var den siste radiotransmisjonen fra LN-VIP. Omlag kl 1149 da flyet var på kort finale (ca 700 m fra bane-kanten) svingte det plutselig markert mot høyre. Flyet tapte gradvis høyde gjennom svingen, inntil det på en kurs av omlag 325⁰ og ca 700 meter vest for banens senterlinje, steilet og gikk i bakken fra lav høyde. Flyet traff bakken med høyre vingetipp først.

Flyet havarerte i en skråning ned mot Farelva. Vrakdelene ble spredt utover i en lengde av 60-70 meter og i retning ca 325⁰. Selve skroget ble liggende ute i elva. Flygeren omkom og han ble funnet fastspendt i sin stol i kabinen.

1.2

Personskader

| Skader | Besetning | Passasjerer | Andre |
|----------|-----------|-------------|-------|
| Omkommet | 1 | - | - |
| Skadet | - | - | - |
| Ingen | - | - | - |

1.3

Skade på luftfartøyet

Luftfartøyet ble totalskadet.

1.4 Andre skader

Det ble påført mindre skader på en kraftlinje tilhørende Telemarkskanalen.

1.5 Besetningen

1.5.1 Fartøysjefen

1.5.1.1 Fartøysjefen (mannsperson 40 år) innehadde trafikkflygersertifikat klasse 2 (C-sertifikat) nr 946, gjeldende for 2-motors landfly inntil 5 700 kg. Sertifikatet var utstedt 14. januar 1976 og var sist fornyet 4. oktober 1985 og hadde gyldighet til 7. april 1986. Han ble sist legeundersøkt den 17. september 1985 og var erklært fysisk og psykisk skikket som trafikkflyger. Han var selskapets flyge- og skolesjef.

1.5.1.2 Fartøysjefens totale flygetid inntil ulykkesturen var 7187 timer, hvorav 6969 som fartøysjef. Hans totale flygetid på Cessna 441 var 232 timer. Han ble utsjekket på denne flytypen den 1. desember 1981 etter gjennomgått type-trening hos firmaet Flight Safety International, Wichita, USA. Etter å ha fløyet denne flytype (LN-VIB) 176 timer i 1982 var fartøysjefen borte fra flytypen, inntil han på ny tjenestegjorde som fartøysjef på C-441 (LN-VIP) under en teknisk prøveflyging den 8. august 1985. Under denne flygingen hadde fartøysjefen med seg en erfaren Cessna 441 flyger ombord. Den første kommersielle flyging (taxi-flyging) ble foretatt 15. august s.å. Han hadde da kun utført 2 avganger og landinger med denne flytypen de siste 90 dager. Fartøysjefen hadde gjennomgått periodisk flygetrening (PFT) på flytypen Cessna 421 i selskapets regi den 25. juni 1985. Hans flygetidsstatus i tiden før den 11. oktober 1985 var:

| Flygetid | Total | Denne type |
|----------------|-------|------------|
| Siste 24 timer | 0:50 | 0:50 |
| Siste 3 dager | 3:10 | 3:10 |
| Siste 30 dager | 21:30 | 21:30 |
| Siste 90 dager | 44:15 | 36:15 |

Fartøysjefen hadde hatt en hviletid på mer enn 1 1/2 døgn forut for flygingen havaridagen.

Utfra foreliggende undersøkelsesresultat og øvrige opplysninger må det antas at fartøysjefens helsetilstand var god.

1.6 Luftfartøyet

1.6.1 Fartøyet ble bygget i 1982 av Cessna Aircraft Corporation, USA. Fabrikat nr 441-0279. Typebetegnelse Cessna 441. Det ble innkjøpt fra England i juli 1985. Eier var da Mc Alpine Aviation Limited, Luton, og reg.mrk. G-BJYP. Norsk eier var Avia-Nor, Oslo.

1.6.2 Fartøyet ble innført i Norges luftfartøyregister 8. august 1985 med reg.mrk. LN-VIP og reg. nr. 2143. Luftdyktighetsbevis ble utstedt samme dato med gyldighet frem til 31. august 1986. Klassifiseringen var Normal/Standard/FAR23/Ervervsmessig. Radiokonsesjon ble utstedt 14. august 1985 til den nye eier. Bruker var Wing-Car Airservice A/S, Kjeller. A/S Norving, Skien, var ansvarlig vedlikeholdsinstans.

1.6.3 Fartøyet var utstyrt med to turbinprop motorer av type Garret TPE 331-8-403S. Motortypen utvikler 635,5 HK ved 100% turbinturtall. Propellene er 3-bladet og av type Mc

Cauley 3GFR 34C 601. De er utstyrt med motoroljetrykkopererte mekanismer for konstant turtall, kantstilling og reversering. Motorfunksjonene er elektronisk kontrollert og overvåket, men kan også opereres manuelt.

- 1.6.4 Fartøyet var utstyrt i henhold til FAA spesifikasjoner for VFR og IFR operasjoner dag og natt og for flyging under isingsforhold.
- 1.6.5 Maksimal tillatt avgangsvekt var 9 850 lbs (4 468 kg) og landingsvekten 9 360 lbs (4 246 kg). Største tillatte hastighet er 245 KIAS. Minimum kontrollspeed er 91 KIAS.
- 1.6.6 Brennstoff kapasitet er 481,5 US gls, d.v.s. 1 823 liter, herav er 1 798 liter utnyttbar.
- 1.6.7 Flere av fartøyets loggdokumenter ble ødelagt i havariet. Av de eksisterende dokumenter fremgår at et 100 timers periodisk ettersyn ble utført 8. august 1985 ved totaltid 1096,16 timer. Av Luftfartsverkets tilsynsrapport fremgår at "stall warning" ikke fungerte under testflygingen i forbindelse med utstedelse av norsk luftdyktighetsbevis. Luftfartsverket har ikke mottatt melding om at denne feilen er rettet. Komponentkort manglet ved besiktigelsen og nye skulle utarbeides, men Luftfartsverket har ikke mottatt melding om at dette er gjort. Forøvrig er det ikke i noen av dokumentene anført at feil eller svikt har forekommet etter at fartøyet kom i norsk eie.
- 1.6.8 Ifølge timetelleren ombord i fartøyet hadde LN-VIP akkumulert 1145,11 timer da havariet skjedde, d.v.s. at flygetiden siden innregistrering i Norge var ca 49 timer.
- 1.6.9 Fartøyet ble siste gang veiet 7. juni 1982 til 5785,61 lbs tomvekt (Basic weight). Tyngdepunktet (TP) ble beregnet siste gang 2. april 1984 og lå da 170,49 tommer bakenfor referansedatum som er 100 tommer foran skottet ved ror-

pedalene. Fremre tillatte TP med understell nede og låst var 167,63 tommer bakenfor datum og bakre TP 178,07 tommer. Området for TP-grensene var således 10,44 tommer.

1.6.10 Fartøyet ble før ulykkesturen tanket opp med 1120 liter Jet A-1 brennstoff. Tankene var da høyst sannsynlig fulle. Analyse av prøver av brennstoffet fra tankbilen viste at brennstoffet holdt de foreskrevne kvalitetskrav.

1.7 Været

1.7.1 Den synoptiske vær-situasjonen kl 111200 UTC.

Lavtrykk (987 mb) ved Stadt beveget seg i østlig retning. Dette dirigerte en sterk vestlig til sydvestlig luftstrøm inn over Vest- og Sørlandet, tildels også Østlandet.

En tilhørende okklusjon med lavt skydekke og dårlig sikt passerte Vestfold ca kl 0900 på vei østover. Kl 1200 lå denne fronten over midtre deler av Sydsverige, var trolig passert Lillehammer, og nordvestover mot lavtrykkssenteret.

Over Fornebu ble det flere ganger rapportert "windshear" i ca 1 500 FT. Første gang kl 0918.

Bakkeanalysen viser trykkfall over Østlandet, som indikerer at et (le-)tråg ble dannet etter frontpassasjen. Dette kan ha gjort seg gjeldende i havariområdet ved det aktuelle tidspunktet med urolige vindforhold nær bakken - "windshear".

Vind i 2 000 - 5 000 FT var trolig SV/25 - 35 KT. O-isoterm: ca 6 000 FT i havariområdet.

1.7.2 IGA-prognose 110900 - 111800 UTC for Oslo FIR syd/sydøstlig distrikt:

Bakke vind: S-SV 15-40 KT GRADU 0913 V 15-40 KT
 Vind i 2000 FT: S-SV 15-40 KT GRADU 0913 V 15-40 KT
 Vind i FL 70: 270⁰ 30/50 KT
 Vær: Regn, GRADU 0913 spredte regnbygger
 Sikt: 2-5 KM GRADU 0913 +10 KM
 Skyer: Overskyet lagvis 300-800 FT GRADU
 0913 3-8 CV 2000-3000 FT
 O-isotherm: FL 060
 Ising: Moderat GRADU moderat-sterk
 Turbulens: Moderat, lokalt moderat-sterk.

1.7.3 Det var utstedt følgende SIGMET av Værtjenesten, Fornebu:

110850 UTC

110900-111100 UTC

Lokalt moderat til sterk turbulens varslet i Oslo FIR
under FL 060.

110819 GMT

Windshear varslet og rapportert i 1500 FT ved Fornebu.

1.7.4 TAF

Fornebu 110918 UTC

17020 3000 61RA 7ST006 GRADU 0912 27012/30 9999 4CU030
GRADU 1518 30012/30

Torp 110918 UTC

18020/35 4000 58RA 7ST004 TEMPO 0911 2000 63RA 7ST002
GRADU 0912 27018/32 9999 WXNIL 4CU030 GRADU 1215 30015/30

1.7.5 METAR

Skien 111040

10812/22 9000 3CU 030 10/06 998

1.7.6 Havariet fant sted i dagslys.

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Ikke relevant.

1.9 Radiosamband

1.9.1 VHF-sambandet fungerte normalt.

1.9.2 Flyets nødpeilesender m/antenne ble liggende under vann. Ingen har rapportert å ha oppfanget nødpeilesignaler.

1.10 Flyplass og hjelpemidler

Terrenget foran bane 19 på Geiteryggen er sterkt synkende og banen er ikke utstyrt med VASIS/AVASIS. Ellers ingen relevante merknader

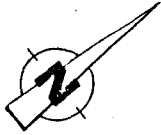
1.11 Flygeregistrator

Ikke påbudt og ikke montert.

1.12 Havaristedet og flyvraket

1.12.1 Havaristedet

1.12.1.1 Havariet skjedde i skrånende terreng ned mot Farelva. Terrenget er småkupert med et relativt tynt jordlag (skogbunn) ovenpå fjellgrunn. I området vokste det noen små og middelstore trær sammen med annen vanlig skogsvegetasjon. Nær nedslagsfeltet er det en kraftledning. Havaristedet ligger omlag 40 meter over havet og terrenget skråner mot Farelva ca 5 m.o.h. Det nærmest omkringliggende terrenget går opp i høyder på 90-100 meter.



Farelva

37

Fall mot Farelva



36

36

36

36

40

31

32

30

29

28

27

22

26

20

12

11

8

7

10

5

4

3

2

1

SPREDNING AV VRAKDELER

- 1 Deler av grønt navigasjonslys
- 2 Underdel av tipp, h.ving, m/power supply enhet for strobelight
- 3 Ikke ident. funnet
- 4 Metallplate, h.vingstipp
- 5 Metallplater, h.ving (4 stk)
- 6 Metallplater, h.ving (3 stk)
- 7 Metallplater, h.ving (2 stk)
- 8 Metallplater m/tankmåler, h.ving
- 9 Bjelke, h.ving (2 stk)
- 10 Batteri
- 11 Metallplate, nese
- 12 Hopper tank, m/fuel pumper
- 13 Deksel, bagasjerom
- 14 Vingedel, høyre
- 15 Bjelke, h.ving
- 16 Hjuldør, høyre
- 17 Balanseror, høyre
- 18 Ikke ident., funnet
- 19 Elektronisk komponent
- 20 Plate, h.ving overside
- 21 Deksel, bagasjerom
- 22 Flap, indre venstre
- 23 Metallplate m/flap skinner
- 24 Propellblad
- 25 Motordeksel
- 26 Flap, yttre høyre, del av dør
- 27 Antennedeksel
- 28 Rødt navigasjonslys
- 29 Deksel, flaprod
- 30 Elektroniske installasjoner
- 31 Flapskinne
- 32 Nesecone
- 33 Plate, vingstipp, h.ving
- 34 Pitot head, plastikkdeksel
- 35 Bremsklosser, radarmotor, flapstag (2 stk)
- 36 Diverse elektronisk utstyr (Black Boxes)
- 37 Hovedvraket

Målestokk



1.12.2 Flyvraket

- 1.12.2.1 Luftfartøyet havareerte på en kurs ca. 325° . Avstanden fra første nedslagspunkt og til de mest fjerntliggende vrakdeler ble målt til ca 70 meter i fartsretningen. De større vrakdeler av fartøyet rullet imidlertid ned skråningen og ble liggende i elven. Større og mindre deler av fartøyet har vært i brann fra første anslag mot bakken og har fortsatt å brenne etter at de kom til ro, også deler som ble liggende i elven var i brann. Det oppsto branner på bakken og i trebuskene i området.
- 1.12.2.2 Fartøyet ble utsatt for store mekaniske belastninger ved sammenstøtet mot bakken. Det løste seg opp i mange større og mindre deler. Brann og eksplosjoner medførte ytterligere ødeleggelser. Vinger, hale- og neseseksjonen og motorene ble revet av fartøyet og kom til ro ved elvekanten. Selve skrogdelen ble liggende ute i vannet med buksiden opp. ELT ble funnet i vannet under flyskroget. Kart over spredningen av vrakdelene er utarbeidet. Alle vrakdeler ble merket og lagt ut i en hangar på Skien lufthavn med deres mest mulig korrekte opprinnelige plassering i luftfartøyet.
- 1.12.2.3 Skrogdelen fra forkant av frontruten i cockpit og til det bakerste trykkskottet i halepartiet er bemerkelsesverdig lite mekanisk skadet. Rutene er for eksempel hele og døren inn til kabinen kan åpnes. Det er imidlertid påført endel større skader ved bergingsaksjonen. Brannskadene er store på undersiden av skroget i forparten og bakover til høyre ving. På venstre side er brannskadene størst og strekker seg opp langs siden og helt til bakkant av vingen. Også vinduene i dette området er brannskadet (bobler). Brannen utviklet så mye varme at skrogdeler samt diverse installasjoner har smeltet. Innvendig er det moderate mekaniske skader og ingen brannskader. Interiøret

er lite skadet. Alle passasjerstolene er intakte. Utvendig er det store mekaniske skader ved vingefestene og foran cockpitseksjonen samt i den bakerste delen av skroget foran haleflaten.

- 1.12.2.4 Neseseksjonen er revet av i forkant av cockpit (Bulkhead 100.00). Seksjonen er ikke brannskadet, men avionic-utrustningen er ødelagt av mekaniske påkjenninger. Det samme gjelder andre tekniske komponenter, kabler og elektriske ledninger i denne seksjonen og i gjennomgangen i skottet. Fremre venstre nesebagasjeroms dørlås mangler. Det er ingen skader i dørlåsens monteringshull. Gassflasken for nødutsetting av understell er utløst. Utløsningswiren er avslitt. Batteriene ligger løse i vrakrestene. Det er ikke tegn til overoppheting hverken på batteriene eller kablene. Ingen tegn til gnistdannelse.
- 1.12.2.5 Haleseksjonen er skilt fra skroget ved bakre trykkskott. Tekniske installasjoner i dette området er ødelagt, bl.a. auto pilot komponenter. Seksjonen er ikke brannskadet. De vertikale- og horisontale haleflatene er slått løs i festene, men er ellers lite skadet. Rorflatene sitter på plass og hengsler med wirefester er intakte. Wirene er avslitt. Elevatortrimrorene er intakte. Siderortrimflaten er skadet og kontrollkabelen er avslitt. Trimroret sto i maksimalt utslag til venstre. Det samme gjelder aktuatoren. Kjedet er avslitt, men aktuatoren er i orden og kan opereres ved å trekke i kjedet.
- 1.12.2.6 Vingene er revet av skroget, høyre ving helt inne ved skroget og venstre ving to meter ut fra skrogsiden. Høyre ving eksploderte i anslaget og det er bare funnet forvridde og sterkt brannskadde deler av bjelker, spanter og plater. Ledninger, rør, stag og komponenter er helt ødelagt og er tildels umulig å identifisere. I den første anslagsgropen i nedslagsfeltet ble det funnet deler av høyre vingetipp og fragmenter av høyre navigasjonslys.

Venstre ving er opprevet og støtskadet, samt påført store brannskader på oversiden av indre halvdel. Stag, rør, ledninger og komponenter i vingen er tildels intakte i den ytre halvdel, mens de i den indre halvpart av vingen er helt ødelagt.



FOTO AV HOVEDVRAKET UNDER BERGINGSAKSJONEN

- 1.12.2.7 Flaps- og rorflater er helt skilt fra festene i vingene, unntatt venstre balanseror som henger i ett hengsle. Bortsett fra ytre venstre flap er alle flaps- og rorflater funnet. Alle glideskinner og ruller til flapsflatene er funnet. I en av glideskinnene sitter det fast en rulle med

en tilhørende liten del av en flap. Alle flaps- og rorflatene er mer eller mindre skadet i form av rifter og deformasjoner. Flapaktuatoren er uskadet, men sterkt sotet. Råden står litt ute og kan beveges. Stagsystemet fra aktuatorene og over til høyre ving er intakt inne i skroget. Ingen skader på stagene til "center bellcrank" som også er uten skader. Hengsler og wirefester for balanserorene er ødelagt.

1.12.2.8 Hovedunderstellsleggene er slått i stykker og brannskadet.

Den venstre aktuatorråden står inne og den høyre står ute. Dekkene er nesten oppbrent. Neseunderstellet er halvt inne i hjulbrønnen, det kan beveges i opplagringen til skroget. Det er ingen brannskader. Dekket har en stor flenge. Leggen er lite skadet og takselyset på leggen er uskadet, bortsett fra at filamentet er brutt. Aktuatorene er skilt fra skrogfestet og råden står i mellomstilling. Staget for nesehjulsdøren på høyre side er slått av.

1.12.2.9 Begge motorene er revet av vingene, rester av motorbukken henger fast i festene på motorene. Disse er påført store utvendige mekaniske skader, særlig den høyre. Denne er dessuten sterkt brannskadet i fronten og i gearkasseområdet. Bakenfor brannskottet for høyre motor har det ikke vært brann, mens det derimot er brannskader bak brannskottet for venstre motor, men ingen foran. Propellene er helt ødelagt. De er skilt fra motorene, men rester av "hub" og "beta tube" sitter igjen i den venstre motoren. Ett blad henger igjen i hver hub, de andre bladene er funnet løse i nedslagsfeltet. Alle bladene er bøyet og er påført store skader, særlig i tippene. Bladene kan identifiseres med hensyn til motortilhørighet og det er bladene på venstre propell som er mest skadet. Brannslukningsflaskene er sterkt skadet og tomme. De ble funnet løse i nedslagsfeltet. Det kan ikke fastslås hvilken motor de har vært montert på. En flaske er eksplodert, på den andre er toppen av flasken smeltet.

1.12.2.10 I cockpit er det endel ødeleggelser av instrumenter, brytere og håndtak, særlig på høyre side. Vinduene er hele og tak og vegger har moderate mekaniske skader. I gulvet er det en bulk innover og venstre sete er rykket løs fra festet i gulvet. Høyre sete er intakt. Setebeltet er skåret av på venstre sete (redningsarbeid) men festene er hele. Skulderbeltet er intakt, inertiarullen er i orden og beltet er rullet inn. Alle motor/propell-kontroll-håndtakene står i fremre stilling.

1.12.2.11 Oversikt over endel bryter- og håndtakstillinger og instrumentavlesninger:

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Fuel Computers | Both NORMAL |
| Battery switch | ON |
| Generator switches | Left ON, Right Reset |
| Torque/EGT switches | Both AUTO |
| Feather fuses | No 1 ON, No 2 OUT |
| Flap Indicator | Approach |
| Flap Handle | UP |
| Landing Gear Handle | UP |
| Ruddertrim indicator | Neutral |
| Elevatortrim | Full nose UP |
| Ailerontrim | Neutral |
| Time recorder | 1145,11 |
| Main switch | ON |
| Fuel crossfeed selector | OFF |
| Power Levers | Max |
| Condition Levers | Cruise |
| Main Fuelpump Switches | Both ON |
| Synchrophaser Control Switch | OFF |
| ADF 1 | OFF |
| ADF 2 | HEADSET |
| NAV 1 | NAVMODE |
| NAV 2 | NAVPOS (Ident sw: ON) |
| Transponders | No 1 ALT ON |

| | |
|-----------------|---------|
| Flight Director | NAVMODE |
| Intercom | ON |
| Autopilot | OFF |

Instrumentavlesningene ga ingen sikre opplysninger av interesse, unntatt:

Altimeter R/H, Barometer setting: 1006

Altimeter L/H, Barometer setting: 998

Automatsikringene var i normale posisjoner, bortsett fra Bussfeeder R/H, Oilpress R/H og Feather no 2, som alle sto ute.

1.13 Medisinske forhold

Fartøysjefen ble obdusert ved Rikshospitalet 14. oktober 1985. Døden skyldtes utbredte knusningsskader i hjernen, forårsaket av flyets sammenstøt med bakken. Det ble også påvist ribbensbrudd, overarmsbrudd og brudd i høyre lårben og høyre ankel. Det ble ikke funnet tegn til sykelige anlegg eller tilstander hos den omkomne. Prøver på alkohol i blod og urin var negative og mindre enn 5% av blodets hemoglobin var bundet til karbonmonoksyd (normal verdi).

1.14 Brann

Det er ikke gjort funn som tyder på at det var brann i fartøyet før havariet. Det oppstod imidlertid en kraftig brann på havaristedet. Årsaken til denne antas å være at brennstoffet ble spredt utover da tankene åpnet seg som følge av de store retardasjonskreftene i havariøyeblikket. Kilde for antenelse kan være varme deler av motorene, gnister fra elektriske installasjoner og/eller varmetvikling (gnistdannelse) da deler av flyet traff fjellgrunn.

1.15 Overlevelsesmuligheter

Selve kabinen og dens struktur var relativt lite skadet. Fartøysjefens stol var rykket løs fra festet i gulvet og han satt i denne fastspent med setebelte som er festet i flyets struktur. Han benyttet imidlertid ikke skulderselene. Uønskede bevegelser av overkroppen frem og til siden var således ikke tilfredsstillende sikret. Døden skyldtes knusningsskader i hjernen forårsaket ved hodets anslag mot instrumentpanelet i styrtningsøyeblikket.

1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 Motorene med propellere og motormonterte komponenter samt begge brennstoffkontrollene (computerne), motorsynkron-enheten og en brennstoffstengeventil ble sendt til USA for demontering og gransking. Understellsaktuatorene ble undersøkt ved et flyteknisk verksted i Norge.

1.16.2 Undersøkelsene klargjorde at motorene har gått med høyt turtall (96 til 100%) og stor kraft ved sammenstøtet mot bakken. Propellenes stigningsvinkel (pitch) ble fastslått å ha vært henholdsvis ca 32⁰ og 34⁰ for venstre og høyre motor. Disse funn indikerer at det ikke har vært noen svikt i motor- og propellfunksjonene i nedslagsøyeblikket, dessuten kan antas at motorene har vært i normal mode (computer styrt). Dette støttes av at begge brennstoffkontroll bryterne (Fuel Computer Switch) ble funnet i normal (ON) posisjon. Den medsendte ventilen, som først ble antatt å være en brennstoffstengeventil for høyre motor, viste seg å være en identisk type montert i brennstoffoverføringsledningen (crossfeed) mellom vingetankene. Den var i stengt stilling og dette viser at brennstoff ble levert fra hver tank til respektiv motor. Dette samsvarer med stillingen til tankvelger som sto i "Crossfeed Off". Undersøkelsene av øvrige medsendte

komponenter, jfr 1.16.1, ga ingen resultater, fordi skadene var for store.

1.16.3 Aktuatorene for understellet viste seg å ha stått i låst nedstilling ved havariet. Dette funn underbygges av at alle de grønne nedlås-indikatorlampene var "varme" da filamentet ble brutt, noe som høyst sannsynlig skjedde i havariet. Det er to lamper med fire lyspærer i hver, montert ved siden av hverandre på instrumentpanelet, og det var bare den høyre lampe som var så skadet at filamentene var brutt. Lampene er koblet i parallell. Undersøkelsene av lampene er gjort i laboratorium. Understellshåndtaket sto imidlertid i oppstilling og det er "låst" både i denne stillingen og i nedlåsstillingen. Det er lite trolig at håndtakstillingen er forandret under havariet, og det er antatt at håndtaket kan ha blitt ført til oppstilling f.eks. under redningsarbeidet.

1.16.4 Undersøkelsene av ror- og vingflap-installasjonene og kontrollorganene har ikke avslørt mekanisk eller funksjonell svikt i disse systemer. Alle tilgjengelige flap-skinner, push-pull stag og bellcranks ble undersøkt og ingen feil eller skade kunne sees, bortsett fra de skader som påført i havariet. Stagene som forbinder disse til center bellcrank, var fortsatt intakte og viste ingen tegn til deformering. Center actuator rod var i inntrukket stilling, og kunne beveges med håndmakt. Ingen del av flapsystemet antydte at beknip i en eller flere av flapflatene hadde forekommet, og heller ikke at en eller flere av flapene hadde vært frakoblet (disconnected). Skadebildet på flapene indikerte forøvrig en meget liten grad av flaputfelling ved havaritidspunktet. Flaphåndtaket sto i oppstilling og indikatoren viste "approach". Dette håndtaket var skadet og bøyd oppover, hvilket må ha skjedd ved havariet. Håndtaket kunne ikke beveges. Råden i den skrogmonterte flapaktuatoren har en 7 cm utskyvning og dette tilsier at flap står i avgangstilling. Men dette

funn ansees å være lite pålitelig, idet råden kan ha forandret stilling da hydraulikktrykket ble borte og flapsystemet ble påvirket av belastningene i havariet. Balanserorene og deres kontrollstag, wirer og trinser var sterkt ødelagt. Ingen tegn til svikt kunne påvises for trimror, ror og de rorkontrollkomponentene som er montert i haleseksjonen. Men stag- og wireforbindelsene mellom denne og skrogseksjonen var slitt av og ødelagt. De funn som er gjort, gir ingen tegn eller indikasjon på at det har forekommet uregelmessigheter før havariet.

1.16.5 Det er spesielt søkt etter svikt i motor- og propell-funksjonene, ror- og vingeflapssystemer og kontrollsystemer, men også andre mulige årsaker til den unormale manøveren umiddelbart før havariet er vurdert og undersøkt. Undersøkelsene har bl.a. vist følgende:

1. Motorene og propellene har fungert tilfredsstillende ved nedslaget.
2. Understellet var i låst nedstilling. Understells-håndtaket var i stilling "UP".
3. De grønne understellsindikatorlampene var tilført spenning da havariet skjedde, men ikke de røde varsellysene (Master Warning).
4. En rulle med tilhørende del av flaparm var i en posisjon i skinnen tilsvarende "approach". Indikatoren viste "approach". Håndtaket er skadet og står i "UP". Senteraktuator-råden kan beveges. Indre venstre flap er ikke funnet, men alle flapskinner er tilstede blant vrakrestene.
5. Nødutløsningsflasken for understellet og brannslukningsflaskene for motorene var skadet og tomme.
6. Rapportert feil i "stall warning"-systemet er ikke meldt reparert til Luftfartsverket. Det er innhentet erklæring om at reparasjonen ble foretatt av brukeren før havariet. Reparasjon ble utført av en ikkeautorisert flytekniker på typen. Det er ikke dokumentert om

kontroll ble foretatt under flyging etter utført reparasjon.

7. Høyre vingetipp rammet bakken først.
8. Høyre generatorbryter sto klemt fast i "Reset"-posisjon, på grunn av skader ved havariet.
9. Vekt og tyngdepunkt lå innen fastsatte grenser.
10. Påfylt brennstoff var i samsvar med kvalitetskravene.

1.16.6 Beregnet vekt og tyngdepunkt ved avgangen fra Fornebu:

| | <u>Vekt i lbs</u> | <u>Arm i tommer</u> | <u>Moment</u> |
|---------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| Operating Weight | 6145,92 | 172,49 | 1060127,7 |
| Pilot | 165,20 | 137,00 | 22632,4 |
| Brennstoff, Jet A 1 | <u>3183,00</u> | <u>181,76</u> | <u>578558,0</u> |
| | 9494,2 | | 1661318,1 |

Maksimal tillatt (start) 9850 lbs (landing) 9360 lbs

TP = 1661318,1 - 9494,2 = 174,98

Tillatt TP mellom 167,63 og 178,07 med understellet ned og låst.

Merk

1. Operating Weight inkluderer løst utstyr, fast inventar, 8 passasjerstoler, motorolje, kantinevarer og utnyttbart brennstoff.
2. Brennstoffvekten er basert på 6,7 lbs/gl.

1.16.7 Master Warning Lights (hovedvarsellysene, 2 stk) var ikke tent da havariet skjedde. Dette er fastslått ved undersøkelser i laboratorium. Funnet bør ikke tillegges for stor vekt, fordi lysene kan være slukket av flygeren. Lysene tennes når ett eller flere røde lys i annonseringspanelene (Annunciator Panel) kommer på. Disse panelene er forsvunnet fra vrakdelene etter havariet og det har ikke lyktes å skaffe disse tilveie. Kommisjonen kan imidlertid vanskelig se at en nærmere undersøkelse av dette panelet

kunne ha gitt ytterligere informasjon for oppklaring av ulykken. Panelene viser røde, gule eller hvite lys, dersom en unormal tilstand oppstår i et system ombord. Det er bare de røde lysene pluss gult lys ved dobbelt generatorfeil, som er tilkoblet Master Warning og de varsler de mest alvorlige feil.

Disse er:

1. Main door not locked
2. Inboard wing leading edge temp is above 140⁰ C due to failure of the bleed air supply line. The left (right) engine bleed air fire wall shut off valve automatically actuate, terminating bleed air flow.
3. Windshield air overheat
4. Battery (FWD/AFT) overheat when temp is between 63⁰ C and 71⁰.
5. Left (right) engine fire warning
6. Left (right) oil pressure, if pressure is less than 40 psi.
7. Cabin altitude, if above 11 500 feet
8. Emergency pressurization
9. Dual generator failure (amber light)

En feil ved et av disse systemene ville neppe ha kastet ytterligere lys over hendelsesforløpet.

- 1.16.8 Ved undersøkelsene av flyvraket og gjennomgåelse av de forskjellige tekniske systemer har kommisjonen innhentet uttalelser fra innen- og utenlandsk ekspertise. Fordi luftfartøyet ble revet i stykker i en mengde større og mindre deler ved sammenstøtet mot bakken og påført ytterligere skader ved eksplosjoner og brann, har det ikke vært mulig å fastslå om det har forekommet funksjonssvikt, skader, mangler eller brann før havariet skjedde. De funn som er gjort avdekker eller indikerer ingen slike unormale hendelser, men det kan heller ikke utelukkes.

1.17 Andre opplysninger

1.17.1 Øyenvitneobservasjoner

Kommisjonen har hatt kontakt med ialt 10 personer som observert flyet under slutfasen av flygingen. Disse bor nær ut- og innflygingsbanen til flyplassen, og er vant til flytrafikken til og fra plassen. Felles for alle disse observasjonene er at flyet var lavere enn normalt under selve innflygingen og idet det svingte ut mot høyre. Utplotting av observasjonsdata tilkjenner at da flyet svingte bort fra sin normale innflygingskurs, var det ca 700 meter fra banekanten og ganske nøyaktig på senterlinjen. Høydeobservasjonene gir gjennomsnittlig et resultat som tilsier at flyet var omtrent i samme høyde som selve landingsbanen. Selvom det knytter seg en viss usikkerhet til beregningsgrunnlaget er kommisjonen av den formening at flyet var adskillig lavere enn ved en normal innflyging idet svingen mot høyre ble påbegynt.

Vakthavende AFIS-fullmektig, som delvis fulgte flyet visuelt under innflygingen, observert imidlertid ikke unormale forhold hva angår innflygingstraseens retning eller høyde.

Fra vitneforklaringene fremgår ellers bl.a. at et vitne mener å ha sett røyk fra venstre motor, mens et annet vitne mener å ha sett røyk fra høyre motor. Et tredje vitne mener at flyet rullet rundt i luften etter svingen. Et vitneutsagn går ut på at flyet ved passering av Vealøsfjellet var noe lenger øst enn normalt ved VFR-innflyging når man kommer fra Fornebu, og et annet vitne som sto i vestskråningen av Vealøs, mener at de to propellene roterte med ulik hastighet da flyet passerte lavt over ham.

2 ANALYSE

2.1 Fartøysjefen og hans bakgrunn

Det er ikke avdekket noe som skulle tilsi at fartøysjefen var indisponert angjeldende dag. Det fremgår tvertimot av de foreliggende opplysninger og undersøkelsesresultatet at hans helse og fysiske kondisjon var meget god. Han var godt uthvilt før ulykkesturen, og det er ikke observert noe påfallende eller unormalt ved hans disposisjoner eller oppførsel.

Fartøysjefen var behørig sertifisert og han hadde en solid erfaring som alenebesetning under operasjoner med lett 2-motors fly. Han var også godt kjent med inn- og utflyging til Geiteryggen etter jevnlig å ha operert fra denne flyplassen.

Fartøysjefens totale flygetid på Cessna 441 var 212 timer, fordelt med 176 timer i 1982 og 36 timer de to siste måneder før havariet. Kommisjonen finner denne typeerfaring relativt solid, men man har merket seg at fartøysjefen ikke hadde gjennomført typesjekk eller PFT på typen siden 1982. En kan ikke se bort fra at et slikt forhold kan innvirke på en flygers forutsetninger for eventuelt å håndtere en nødsituasjon el.lign. på angjeldende flytype. Det må imidlertid presiseres at ingen funn er gjort som tyder på at fartøysjefen ikke har mestret situasjonen på grunn av manglende trening, erfaring eller annet.

Kommisjonen har merket seg at fartøysjefen ikke var gitt den fornøden flygetrening og/eller PFT på Cessna 441 før selskapet på nytt tok typen i bruk. På det tidspunkt havariet inntraff hadde fartøysjefen imidlertid tilegnet seg erfaring på flytypen som langt oversteg Luftfartsverkets minimumskrav.

2.2 Forberedelser og gjennomføring av flygingen

Fartøyet hadde stått parkert utendørs på Fornebu siden siste flyging to dager før havariet. Ulykkesdagen ble flyet klargjort av teknisk personell fra operatørselskapet for å fly til Skien, hvor det skulle utføres rutinemessig inspeksjon (DI) av autorisert vedlikeholdspersonell, før flyet skulle fortsette til Finland på et kommersielt oppdrag.

Tilgjengelige opplysninger viser at forberedelsene og selve flyturen fra starten og inntil fartøysjefen rapporterte å være 4 NM fra Geiteryggen for innflyging til bane 19, forløp tilsynelatende uten problemer. Alle kontakter fartøysjefen hadde med lufttrafikktenestens enheter, gir inntrykk av at alt gikk normalt og rutinemessig for seg. Den siste radiokontakten hvor fartøysjefen rapporterte å være på baselegg 4 NM fra rullebanen, og hvor han dessuten kvitterte for mottagelsen av aktuelle vindinformasjoner, tilkjennegir ikke noe som kan tyde på unormale forhold i førerkabinen. Det unormale i situasjonen på dette tidspunkt måtte eventuelt være at flyet muligens befant seg noe lenger øst enn hva man ville forvente ved VFR-innflyging. Vitner har uttalt at flyet hadde en trase som var lenger øst enn det som var vanlig ved slik innflyging. Kommisjonen har ingen holdepunkter for å legge noe negativt eller unormalt i dette. Ved en rettlinjert flyging fra Fornebu til Geiteryggen vil man normalt mærke seg plassen fra øst og således komme inn til venstre baselegg til bane 19. Fartøysjefen kansellerte IFR-flygingen omlag 5 minutter før antatt landing og kommisjonen finner det derfor ikke påfallende at fartøysjefen 3 minutter senere rapporterer å være på venstre baselegg til bane 19.

2.3 Siste fase av innflygingen

Den videre innflygingen, fra fartøysjefen rapporterte 4 NM venstre baselegg, d.v.s. ca 2 minutter før flyet havarerte, eller ca 1 1/2 minutt før høyresvingen skjedde, synes imidlertid å ha avveket fra det man normalt ville vente. Ved sammenligning og beregninger av flere øyenvitneobservasjoner, synes det klart at fartøyet nærmet seg rullebanen i en høyde som var lavere enn normalt. Beregningene viser at da flyet plutselig svingte mot høyre, var det nokså nøyaktig på rullebanens senterlinje ca 700 meter fra baneterskelen, men i en høyde som omtrentlig tilsvarte rullebanens høyde over havet. I denne posisjonen ville dette si at fartøyet var ca 120 - 130 FT lavere enn f.eks. en vanlig 3^o glidebane. Etter at flyet fra denne posisjonen brått svingte ut mot høyre og inntil det havarerte, fortsatte flyet 1 300 - 1 400 meter. Det har således fløyet denne høyresvingen i omlag 30 - 35 sek. uten å tape vesentlig høyde. Dette kan indikere at fartøysjefen har hatt flyet under en viss kontroll. Selve nedstyrtingen, da flyet hadde endt opp på en kurs av ca 325^o, synes etter de observasjoner som ble gjort å ha hatt sin årsak i at flyet steilet.

Flygeren har under innflygingen til flyplassen ikke informert om at det har oppstått uregelmessigheter. Tvertimot tyder samtalene med tårnet på at alt har vært normalt. Men som nevnt tyder vitneobservasjoner på at siste del av innflygingen har foregått i en unormal lav høyde. Det er undersøkt om flyet har kommet for lavt på grunn av tekniske årsaker, uten at det har kunnet påvises noe som kan gi en indikasjon om at så har skjedd. Under den siste fase av innflygingen kan det ha vært endel turbulens og nedgående luftstrøm av varierende vindstyrker, men en har ingen holdepunkter for at dette kan ha påvirket innflygingen. Heller ikke finnes noen indikasjoner for at

flygeren har vært indisponert den siste del av innflygingen, d.v.s. fra den siste radiokontakten med tårnet og til svingen oppstod.

2.4 Den avbrutte innflygingen

De foretatte undersøkelser avdekker ikke grunnen til at luftfartøyet like før landingen, og uten tilsynelatende forutgående problemer, brått svingte til høyre og senere steilet. Kommisjonen har vurdert forskjellige mulige årsaker til at luftfartøyet foretok denne manøver:

- a) Rorkontrollsvikt
- b) Flapkontrollsvikt
- c) Motor/propell-kontrollsvikt
- d) Underskridelse av minimum kontrollspeed.
- e) Avbrutt landing
- f) Menneskelig faktor
- g) Værforhold

a) Rorkontrollsvikt.

Det foreligger intet grunnlag for å anta at tap av rorflater eller deler av disse har skjedd i luften. Alle rorflater er funnet og identifisert og skadene menes alle å være påført i havariet. Ingen funn på disse flatene, opphengsfestene eller wirefestene gir noe bevis for at svikt har forekommet på selve rorene. Rorwirene er avsluttet og finnes bare i korte lengder, og de er så maltrakterte at identifisering og undersøkelser har vært vanske-

lige. Brudd i wirene kan således ha forekommet før havariet, uten at dette etterpå kan avdekkes. Wiretrinser og stagoverføringer er kontrollert uten at det er påvist noen feil eller skade som kan ha vært tilstede før havariet. Kommisjonen stiller seg forøvrig tvilende til at en eventuell svikt i rorkontrollsystemet kan ha forårsaket en slik skarp og momentan sving som tilfellet var.

b) Flapkontrollsvikt.

Dersom flaps ble satt ut fra oppstilling eller valgt til landingsstilling fra "approach", i en sen fase av innlegget og rett før svingen skjedde, kan en "split flap" føre til at kontrollen tapes. Det har ikke lyktes å finne noe bevis for at en slik feilfunksjon har skjedd og andre muligheter for at svikt i flapsystemet skal kunne føre til tap av kontroll ansees lite trolig. Indre venstre flap er ikke funnet, men det ansees som sikkert at den har brent opp i havaribrannen, idet begge tilhørende flapskinner er funnet blant vrakrestene og flap må derfor ha vært på flyet i havariøyeblikket.

Under havariet ble hydrauliske rør avslutt flere steder og dette førte til sannsynlig øyeblikkelig trykktap i systemet. Flapflatenes stilling kunne derved lett forandres under de påførte belastninger i havariet. Kommisjonen har derfor ikke lagt særlig vekt på at skadene på flapsflatene og stillingen til aktuatorråden synes å tyde på at flaps bare har stått litt ute eller helt inne i havariet. Indikatoren viste "approach", og dette sammen med at en flaprulle er funnet fastklemt i en tilsvarende posisjon ("approach"), underbygger at flapsen har hatt denne posisjon. Kommisjonen mener forøvrig at "approach" flap normalt vil bli satt ut tidligere i innflygingsfasen enn der hvor svingen skjedde, men omtrent i denne fasen antas at landingsflap ville bli valgt. I så fall kan plutselig

oppståtte usymmetriske flapposisjoner være årsaken til den umotiverte svingen. Det er imidlertid ikke funnet noen holdepunkter for at dette kan ha vært tilfellet. Kommisjonen er ellers av den mening at flygeren i tilfelle av en "split flap"-situasjon, normalt ville ha beholdt kontrollen eller gjenvunnet den i tide.

c) Motor/propell-kontrollsvikt

På det stadiet i innflygingen hvor flyet plutselig skar ut til høyre (7-800 m fra landingspunkt), vil en motorsvikt normalt ha liten betydning dersom flyet hadde normal høyde og hastighet. En justering av trekraften på gjenværende motor ville være tilstrekkelig for å holde normal gjennom-synkning. Hvis flyet derimot lå for lavt på glidebanen, og i tillegg hadde noe lavere hastighet enn normalt, ville en kunne komme nær eller under "minimum controlspeed", hvilket innebærer at flyet ikke lenger kan kontrolleres i retning. En motorsvikt med uregelmessig dragkraft tilfølge i en slik situasjon, ville kunne forklare det videre hendelsesforløp. Hvis høyre propell i tillegg går mot "flat pitch" stilling vil situasjonen ytterligere forverres og det vil være meget vanskelig å beholde kontrollen over flyet.

Alle komponentene som styrer motor- og propellfunksjonene ble helt ødelagt i havariet, og ved de foretatte undersøkelser har det ikke vært mulig å finne eventuelle pre-havari feil eller skader. Kommisjonen har derfor primært bare hatt til støtte for granskningen de konkrete funn som ble gjort ved undersøkelsene av motorer og propellere. Disse undersøkelsene gir klare bevis for at motorene og propellene har fungert tilfredsstillende da de traff bakken, men hvorvidt dette var tilfellet tidligere i hendelsesforløpet er ikke klarlagt. Bryterne for de to elektronisk kontrollerte brennstoffkontrollene ble funnet i "NORMAL" posisjon og sannsynligvis innebærer dette at

begge motorenes brennstofftilførsel ble overvåket elektronisk i havariøyeblikket. Dessuten er det ikke registrert noen holdepunkter for at en eller begge brennstoffkontrollene har vært ute av funksjon under innflygingen eller umiddelbart før havariet skjedde. Det er forøvrig lite trolig at det ved en manuell kontroll av brennstofftilførselen ville være mulig å oppnå en så lik ytelse av de to motorene som undersøkelsene har vist.

I motorene ble det ikke påvist mekaniske skader utenom de som ble påført i havariet. Oljefiltrene var rene for metallspån og andre fremmedlegemer og de vitale motorkomponentene var i orden. Det er således intet som indikerer at ikke motorene har vært fullt funksjonsdyktige.

Kommisjonen kjenner til et tilfelle med en lik flytype, hvor det på sluttinnlegget for landing oppsto en stor økning i torque på venstre motor. Besetningen fikk kontroll over situasjonen og landet. Årsaken til hendelsen var lagersvikt i en "torque sensor". Undersøkelsene viser at en lignende feil ikke har vært tilstede i det havari som her er gransket.

d) Minimum kontrollspeed.

Kommisjonen har ikke kunnet bringe på det rene om stallvarselmekanismen ble prøvet under flyging etter at den var justert. Prøveflyging er den eneste måte å kontrollere at varslingen fungerer korrekt. Ifølge innhentede opplysninger fikk flygeren anmodning om å prøve varsleren ved første flytur, men det foreligger ingen dokumentasjon for at dette ble gjort. Det kan derfor være en mulighet for at varsleren fortsatt ikke har vært i orden under ulykkesturen. Fartøyets flyegegenskaper når det nærmer seg stall-speed er markerte og karakteristiske. Det anses derfor for lite sannsynlig at en eventuell feil i varsleren har bidratt til havariet.

e) Avbrutt landing

Motorene og propellere har i den siste fasen før havariet hatt en setting som tilsvarer en "go around". Flaps har etter all sannsynlighet vært i "approach"posisjon. En normal "go around" ville ikke ha inkludert den plutselige og krappe høyresving som er angitt av vitnene. En årsak til å foreta en "go around" vil være f.eks. hindringer på banen, "unsafe" indikasjon for understellet eller at flygeren av en eller annen grunn bedømte innlegget uegnet for å gjennomføre en landing (vindforhold). Dersom en forutsetter at flyet var for lavt på det siste innlegget (final), ville den høye motorsettingen være normal (forventet) i den hensikt å øke høyden for å gå klar av terrenget umiddelbart foran banekanten. Bare hvis det av en eller annen grunn ikke lykkedes å vinne tilstrekkelig høyde - temporær svikt i motor/ propell-system, fallvind - ville det være aktuelt å foreta en krapp (høyre) sving for å unngå terrenget umiddelbart forut.

Kommisjonen mener å ha sikre indikasjoner (beviser) på/for at understellet var nede og låst i havariøyeblikket, men har ikke kunnet finne noen plausibel forklaring på at understellshåndtaket ble funnet i "UP" posisjon. Laboratorieundersøkelser fastslår at 4 indikatorlamper for "understell nede og låst" har vært tent i havariøyeblikket.

Det var ingen hindringer på rullebanen såvidt kommisjonen har kunnet bringe på det rene. Et forsøk på "go around" må etter kommisjonens mening ha hatt sin årsak i at flyet var kommet for lavt under den siste innflygingen.

Værforhold kan i så fall ha vært årsaksfaktor enten ved:

a) Kraftig "Windshear" eller "Downdraft" eller

b) Kraftig turbulens som kan ha forårsaket at flygeren uforvarende (ufrivillig) har opphevet "Detent" for Powerlevers, slik at disse i stedet for å stoppe i "Flight-idle" har gått til "Ground-idle". Turbulens/rotoreffekt kan også ha forårsaket - bidratt til den krappe og brå høyresvingen umiddelbart før flyet nådde rullebanen.

f) Menneskelig faktor

Det er ikke påvist forhold ved flygerens helsetilstand som gir grunnlag for å anta at han av en eller annen årsak skulle ha blitt utsatt for illebefinnende eller plutselig funksjonsudyktighet, og uforvarende ha kommet til å innvirke på flyets manøvrering.

Likeledes kan graden av koordinert flyging som ble observert i havarifasen, indikere at flygeren var bevisst handlende i denne fase. Det må derfor antas at flyet enten har endret kurs p.g.a. tekniske/aerodynamiske forhold, eller at flygeren aktivt har foretatt den observerte manøver. Det er f.eks. mulig at distraksjon omkring andre forhold ved landingsfasen, har ført til at han har kommet så lavt at det plutselig er blitt nødvendig å foreta avvikende manøver. I denne sammenheng har kommisjonen festet seg ved at der er noen usikkerhet knyttet til stall-varslers funksjon i LN-VIP.

Det er uklart hvorfor flygeren avvek fra den vanlige praksis ved ikke å benytte skuldere under landing. Sammenstøtet med bakken har foregått med forholdsvis moderate G-krefter, basert på en analyse av nedbremsningsprofil og skademønter i cockpit. Det er mulig at flygeren kunne ha overlevet havariet med korrekt beltebruk ved å unngå hodeskade, idet ingen av hans øvrige legemsskader var direkte livstruende.

g) Værforhold

Vindfeltet vedkommende dag var preget av store akselerasjoner i forbindelse med rask passasje av et lavtrykk over Sør-Norge.

Værkartet for kl 12 UTC viser trykkfall på 2 hPa (mb) pr time over deler av Sør-Skandinavia, stigninger opp i 5 hPa pr time over Nordsjøen. Siden trykkfeltet endret seg så raskt med tiden, må det ventes at vinden ikke kan være tilpasset de krefter som virker i et bestemt område til en bestemt tid. Det kan da, særlig i kuppert terreng, bli betydelige horisontale og vertikale vindskjær og turbulens.

Både flyrapporter og meteorologiske data viser at en slik situasjon har vært tilstede omkring det tidspunkt havariet fant sted. Det må imidlertid presiseres at turbulens og vindskjær oftest ikke lar seg beskrive i detalj. Store variasjoner med tid og sted gjør at det oftest blir tale om å vurdere en sannsynlighet for et gitt luftrom og et visst tidsintervall.

Hendelsesforløpet sett i relasjon til vindforholdene tyder ikke på at turbulens kan ha vært noen vesentlig medvirkende faktor. Flyet har øyensynlig vært under full kontroll og det er ikke nevnt noe om unormale flybevegelser under innflygingen.

Betydelig turbulens i lav høyde ville etter all sannsynlighet også gitt større utslag på vindmåleren. Middelvinden på flyplassen er imidlertid registrert til rundt 220° , 12 knop. "Gust"-utslagene i angjeldende tidsrom var 190° - 280° , 20 - 25 knop. Det kan imidlertid ha vært mer turbulens i noe større høyde og i noen avstand fra flyplassen. Dette kan neppe ha hatt noen direkte betydning for den siste del av innflygingen.

Tilbake står da muligheten for vindskjær ("windshear"), d.v.s. vindendringer langs glidebanen under innflygingen. Når det gjelder Skiens-området kan vinden i FL 60 anslås å være litt mer vestlig og litt sterkere enn gitt i rapporten fra Fornebu. 250/35 - 40 er et realistisk tall.

Under innflyging til bane 19 vil det da bli endret drift med minkende høyde, særlig i nivå under ca 2 000 FT o.h. Det er også mulig at endret motvindskomponent og vertikale luftstrømmer kan ha virket inn på gjennomsynkningen.

Terrenget ligger til rette for nedgående luftstrømmer i lavere nivå på lesiden av plassen. Men det vites intet konkret om slike virkelig har forekommet i angjeldende situasjon.

Et lite tråg (en lavtrykksutløper) passerte Skiens-området omkring det tidspunkt havariet fant sted. Dette kan ha bidratt til en tidsvariasjon når det gjelder de lokale vindforhold. Men utslagene må ha vært så små at de normalt ikke skulle by på noen problemer. Opp- og nedgående luftstrømmer er vanlig i forbindelse med slike tråg, men det er intet som tyder på at de har vært av noen særlig styrke.

Man kan vanskelig forestille seg at de forholdene som er beskrevet foran, skulle by på noen særlige problemer for innflyging og landing. De kan i alle fall ikke ha vært utslagsgivende.

Derimot kan det tenkes at varierende vind langs glidebanen ikke har vært registrert av flygeren eller ikke har blitt kompensert for. Årsaken til dette må da eventuelt søkes i forhold knyttet til flyet og/eller flygeren.

Hvis flygeren på et sent tidspunkt har registrert at flyet

er kommet for lavt, har avbrutt innflygingen og svingt ut fra senterlinjen med liten fart, kan selvfølgelig et vindkast på 30 knop mer eller mindre aktenfra, være nok til at flyet steiler.

2.5 Overlevelsesmuligheter

Da flyet havarerte traff det først bakken med høyre vinge og deretter med høyre underside av nesepartiet. Flykroppens anslagsvinkel med det lett nedoverskrånende terrenget var omlag 15° (nese ned). Flyets vinger ble revet av tidlig i havarisekvensen, og selve flyskroget med haleseksjon ble deretter bremsset ned under kontakten med terrenget over en distansc på omlag 70 meter, før det og andre større deler veltet mot høyre og ned i Farelva. Selve flykroppen, bortsett fra nesepartiet og undersiden av skrogets fremre del, var bemerkelsesverdig helt og lite skadet. Kabinseksjonen var nærmest intakt og bl.a. var vindusrutene hele.

Den gjennomsnittlige retardasjon av flyskroget under oppbremsingen gjennom terrengkontakten er beregnet til omlag 2 G. Dette er en relativt moderat kraft som isolert sett er overlevbar. Dersom imidlertid vitale kroppsdelene som f.eks. hode, samtidig blir utsatt for påvirkning av harde eller skarpe gjenstander, kan skadene bli fatale. I dette tilfelle skyltes døden knusningsskader i hjernen, forårsaket av hodets anslag mot instrumentpanelet i styrtningsøyeblikket.

Det var innmontert setebelte og skuldereiler ved flybesetningens plasser i førerkabinen, men fartøysjefen benyttet bare setebeltet ved angjeldende flyging. Hans overkropp var således ikke sikret mot uønskede bevegelser forover og til siden. Dersom man sammenholder skadebildet av fartøysjefen med den moderate retardasjonen som sannsynligvis har virket under havariet, og kabinens (skrogets) relativt

intakte struktur, anser kommisjonen det for ikke helt usannsynlig at fartøysjefen kunne ha unngått sine fatale skader, dersom skulderselen hadde vært brukt. Hvorvidt fartøysjefen i så fall ville ha maktet å ta seg ut av vraket som lå under vann, er imidlertid et åpent spørsmål.

I Luftfartsverkets driftsforskrifter for ervervsmessig luftfart med fly (BSL D 2-1), er det inntatt bestemmelser om installasjon og bruk av sikkerhetsbelte og skulderseler. Punktene som omhandler dette har følgende innhold:

Pkt. 4.2.8.4 "Et luftfartsforetagende skal sørge for at ethvert besetningsmedlem har adgang til en sitteplass med sikkerhetsbelte. Flygebesetningsmedlemmer og kabinbesetningsmedlemmer som inngår i minimumsbesetningen, skal ha tildelt sitteplass med sikkerhetsbelte i kombinasjon med skulderseler."

Pkt. 4.4.4.3 "Flygebesetningsmedlem skal være fastspent med sikkerhetsbelte når det er på sin plass i førerrommet. Under start og landing skal flygebesetningsmedlemmet dessuten være fastspent med skulderseler."

Vedkommende luftfartsforetagende har i sin "Flight Operations Manual" (FOM), følgende bestemmelser når det gjelder bruk av sikkerhetsbelte:

Pkt. 7.3.4.1 "Crewmembers Use of Seat Belts.

Each flight crewmember shall keep his seat-belt fastened when at his station."

Etter kommisjonens oppfatning dekker foretagendets bestemmelse bare kravet som er angitt i første setning i ovennevnte BSL pkt. 4.4.4.3. Bruk av skulderseler under start og landing fremgår ikke av foretagendets FOM. Kommisjonen

finner det betenkelig at vedkommende foretagende, og så vidt en forstår også andre luftfartsforetagender tilsluttet Norsk Flyoperatør Forbund, opererer med interne bestemmelser som ikke tilfredsstillende Luftfartsverkets krav.

I Luftfartsverkets forskrift om befordring av passasjerer i luftfartøy (BSL D 1-6), er krav om bruk av sikkerhetsbelte i kombinasjon med skulderseler gjentatt. I forskrifter om befordring av gods i luftfartøy, (BSL D 1-7), er nevnte krav imidlertid ikke tatt inn. Kommisjonen oppfatter det som at kravet gjelder for all ervervsmessig luftfart, og finner det av den grunn inkonsekvent at kravet bare gjentas i enkelte andre relevante bestemmelser. Selvom BSL D 2-1 klart påpeker nevnte krav uten begrensning, kan man ikke se bort fra at det kan oppfattes som at kravet ikke gjelder ved transport av gods, overføringsflyging, trening o.lign.

Hensikten med installeringen og krav om bruk av sikkerhetsseleler formodes å være todelt, nemlig 1) å holde et flybesetningsmedlem på plass i stolen dersom vedkommende skulle bli inkapasitert og således avverge uønsket interferering med kontrollorganene, eller 2) gi besetningsmedlemmet beskyttelse i tilfelle uforutsette fysiske påvirkninger i start- og landingsfasen.

2.6

Gjeldende sertifiseringskrav

Kommisjonen har festet seg ved at gjeldende sertifikatbestemmelser (jfr. BSL C 2-3, pkt. 6) ikke har krav om oppfrisking av kunnskaper og ferdigheter, når man har vært borte fra en flytype i lenger tid. Så lenge man innehar gyldig sertifikat som dekker angjeldende klasse, og dessuten har utsjekk på typen samt har utført minst 3 flyginger (3 avganger og 3 landinger) med den aktuelle flytype eller fly innen vedkommende flytypegruppe i løpet

av de siste 90 dager, kan man etter ubegrenset fravær fra flytypen likevel være formelt kompetent til å operere flytypen ervervsmessig uten ny sjekk eller PFT på typen. Driftsforskriftene for ervervsmessig luftfart med fly, har krav om at et luftfartsforetagende ikke skal bruke en flyger som fartøysjef på en flytype med mindre flygeren selv har utført minst tre avganger og landinger eller gjennomført PFT på samme flytype i løpet av de foregående 90 dager (jfr. BSL D 2-1, pkt.9.5). Kommisjonen anser at de nevnte bestemmelser i noen grad går på akkord med anerkjente flysikkerhetsprinsipper, når det gjelder flybesetningers typekvalifikasjoner. I særdeleshet gjelder dette for flytyper som er kompliserte og krevende å operere. I tilfellet flytypen Cessna 441, som heller ikke er rubrisert innen noen bestemt flytypegruppe, mener kommisjonen det er uforenelig med god flysikkerhetsstandard, når det tillates at en fartøysjef som er fraværende fra flytypen i lang tid, gjenopptar flyging uten at det kreves at vedkommende påny må vise å besitte nødvendige kunnskaper og ferdigheter for å operere typen forsvarlig under forskjellige forhold, herunder varierende flygekonfigurasjoner og nødprosedyrer. For å forsikre seg om at flygebesetningen besitter slike kvalifikasjoner, mener kommisjonen det er nødvendig å kreve at PFT utføres på samtlige flytyper som vedkommende opererer, medmindre flytypene avviker uvesentlig fra hverandre eller er ukompliserte. Dette kravet bør i det minste gjelde for ervervsmessig transport av passasjerer. Lignende krav er bl.a. inntatt i svenske luftfartsbestemmelser.

2.7

Oppsummering av analysen

De ytre omstendigheter ved dette havariet anses godt klarlagt ved mange og sammenfallende vitneprov. Flyet har ifølge disse kommet inn på senterlinjen for bane 19, men forholdsvis lavt - antagelig i høyde med baneenden da det

var ca 700 meter fra denne. Der foretok det en brå krenkning til høyre. Fløy deretter i en noe slakkere sving (fortsatt mot høyre) mens det tapte endel høyde. Etter å ha holdt seg i luften i drøye 30 sek. mens det svingte ca 130⁰, steilet flyet og gikk i bakken.

Kommisjonen har vurdert fartøysjefens bakgrunn, kvalifikasjoner og medisinske status og anser at han i henhold til gjeldende bestemmelser var fullt ut kvalifisert for angjeldende flyging. Hverken under forberedelsene til, eller i forbindelse med selve flyturen fra Fornebu til umiddelbart før havariet, synes det å ha skjedd noe av betydning for det senere hendelsesforløp.

Kommisjonen har deretter gjennomgått de årsaksforhold som kunne sannsynliggjøre et videre hendelsesforløp, som det en har rekonstruert på bakgrunn av vitneforklaringer og tekniske funn.

- teknisk svikt ved flyets kontrollorganer eller motor/propell-system
- værforhold, herunder "windshear", "downdraft" og turbulens
- menneskelig faktor, herunder temporær inkapasitet eller feilmanøvrering

uten at det kan sannsynliggjøres at noen av disse har vært årsaksforhold.

Det er registrert posisjoner på kontrollflater, komponenter og kontrollhåndtak som ikke samsvarer med de forventede. Disse kan imidlertid tilskrives krefter påført flyet under selve havariet. Dette med unntak av understellshåndtaket som vanskelig kan forklares i den registrerte "OPP"-stilling, da dette håndtaket må trekkes ut før det kan beveges fra "NED" til "OPP"-stilling.

Under kommisjonens arbeide er det avdekket endel forhold som ikke kan henføres direkte til noen årsakssammenheng, men som kommisjonen allikevel mener bør vurderes nærmere på flytryggingsmessig grunnlag.

3

KONKLUSJON

3.1

Undersøkelseresultater

- a) Luftfartøyet var forskriftsmessig registrert, sertifisert og utstyrt.
- b) Flyets tekniske dokumenter var ikke komplettert med relevante opplysninger idet samtlige komponentkort manglet.
- c) Det er ikke gjort funn som tyder på teknisk svikt før havariet inntraff.
- d) Selskapet hadde ikke godkjennelse til å utføre daglig ettersyn eller annet ettersyn på angjeldende flytype. Tekniske tjenester ble utført av godkjent vedlikeholdsorganisasjon, beliggende på Geiteryggen flyplass, Skien.
- e) Flyets "stall warning"system var justert av operatørselskapets eget personell. Det er ikke dokumentert at "stall waring"systemet ble kontrollert under flyging etter justeringen.
- f) Flyets understell ble funnet å være nede og i låst posisjon da havariet hendte.
- g) Flap ble funnet i posisjon "approach".
- h) Fartøysjefen innehadde forskriftsmessig sertifikat for angjeldende flytype og hadde utført PFT i henhold til

gjeldende forskrifter på flytypen Cessna 421.

- i) Det er ikke avdekket noe som tyder på at fartøysjefen var syk eller på annen måte indisponert.
- j) På det tidspunkt selskapet på nytt tok flytypen Cessna 441 i bruk, hadde fartøysjefen ikke utført de 3 foreskrevne avganger og landinger eller gjennomført PFT på angjeldende flytype (jfr. BSL D 2-1, pkt 9.5.1)
- k) På det tidspunkt havariet skjedde hadde fartøysjefen på nytt tilegnet seg erfaring på flytypen (jfr. pkt. 1.5.1.2 foran), som var mer enn tilstrekkelig for å tilfredsstille Luftfartsverkets minimumskrav.
- l) Fartøysjefen omkom av knusningsskader i hjernen, forårsaket av hodets anslag mot instrumentpanelet i styrtningsøyeblikket.
- m) Fartøysjefen benyttet ikke skuldersonene under angjeldende fase av flygingen.

3.2 Havariets årsak

Det har ikke vært mulig å fastslå årsaken til havariet.

4 TILRÅDNINGER

- a) Under henvisning til punkt 2.6 i denne rapport vil Flyhavarikommisjonen tilrå at luftfartsmyndighetene bør vurdere gjeldende sertifikat- og driftsforskrifter med henblikk på følgende:
 - harmonisering av bestemmelsene slik at det blir samsvar mellom sertifikat- og driftsforskriftene når det gjelder sertifikatnehavers rettigheter og begrensninger for utøvelse av ervervsmessig

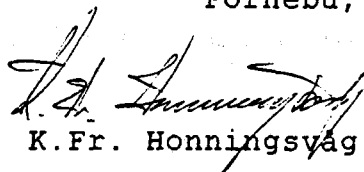
luftfart,

- krav om fornyet typesjekk når sertifikatinneha-
ver har hatt langvarig tjenestefravær fra en fly-
type,
- krav om PFT på alle fler-motors flytyper som ser-
tifikatinnehaveren opererer i ervervsmessig pas-
sasjerbefordring,

- b) Flytypen Cessna 441 er ikke innført i bilag 1 til BSL C 1-6 (typesjekk/typesertifisering for fly med totalvekt mindre enn 5 700 kg). I henhold til dette er det ikke fastsatt krav om typesjekk/typesertifisering på C-441 eller om denne flytype går inn under noen flytypegrupper. Kommisjonen vil tilrå at luftfartsmyndighetene utfra flysikkerhetsmessige hensyn vurderer om det bør innføres krav om typesertifisering av besetningen på Cessna 441 og tilsvarende fly (jfr. forøvrig ovennevnte bilags punkt 4).
- c) Under henvisning til punkt 3.1,d og e, tilrås at luftfartsmyndighetene vurderer følgende:
- om selskaper skal ha adgang til å igangsette drift før det selv har det tekniske ansvaret for sitt flymateriell (ref. BSL B 3-2, pkt. 5.2.1 og 5.2.2 samt bilag 2 til denne forskrift), eller

- om det skal stilles krav til at virksomheter, som selv ikke er teknisk ansvarlig for sitt flymateriell, skal disponere personell med flyteknikersertifikat (ICAO type II, komplett luftfartøy) på angjeldende materiell før igangsettelse av drift godkjennes.

Fornebu, den 11. januar 1988


K.Fr. Honningsvåg


Ansgar Anstorp


Arne Huuse