

RAPPORT

SL 2012/01



RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE I SIRDAL, VEST-AGDER 28. MAI 2010 MED CIRRUS SR20, LN-BCD

 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	8
1.3 Skader på luftfartøy.....	8
1.4 Andre skader	8
1.5 Personellinformasjon	8
1.6 Luftfartøy	9
1.7 Været.....	13
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	16
1.9 Samband.....	16
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	16
1.11 Flygeregistratorer	17
1.12 Havaristedet og flyvraket.....	18
1.13 Medisinske og patologiske forhold	18
1.14 Brann.....	19
1.15 Overlevelsesaspekter.....	19
1.16 Spesielle undersøkelser	19
1.17 Organisasjon og ledelse	19
1.18 Andre opplysninger.....	20
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	22
2. ANALYSE.....	22
2.1 Innledning	22
2.2 Planlegging av flygingen	23
2.3 Gjennomføring av flygingen.....	23
2.4 Bortfall av hastighetsindikasjon og autopilot	24
2.5 Kontrolltapet og håndteringen av dette.....	25
2.6 Overlevelsesaspekter.....	26
2.7 Værrelaterte ulykker	26
2.8 Avsluttende bemerkninger	26
3. KONKLUSJON	27
3.1 Undersøkelseresultater	27
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	28
VEDLEGG.....	29

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE

Luftfartøy:	Cirrus Design Corp SR20
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-BCD
Eier:	Privat
Bruker:	Privat
Havaristed:	Sirdal, Vest-Agder (59°04'40"N 006°58'30"Ø)
Havaritidspunkt:	Fredag 28. mai 2010 kl. 1906

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 2 timer) hvis ikke annet er angitt.

MELDING OM HAVARIET

28. mai 2010 kl. 1959 ringte Hovedredningssentralen og varslet beredskapsvakten hos Statens havarikommisjon for transport (SHT) om at et fly av typen Cirrus SR20 hadde havarert i Sirdal i Vest-Agder. SHT rykket ut med to havariinspektører neste dag.

I henhold til ICAO Annex 13, Aircraft Accident and Incident Investigation underrettet SHT myndigheten i produsentlandet USA om hendelsen. Den amerikanske havarikommisjonen National Transportation Safety Board (NTSB) utnevnte en akkreditert representant som bistod ved undersøkelsen. Vedkommende hadde støtte av rådgivere fra flyfabrikanten.

SAMMENDRAG

Privatflyet var underveis fra Stavanger lufthavn Sola til Tønsberg flyplass Jarlsberg da skyer gjorde det nødvendig å snu for å opprettholde visuelle referanser. I svingen kom flyet inn i skyer med kraftig ising og turbulens. Kontrollen gikk tapt da fartøysjefen, som ikke hadde erfaring med å fly basert på instrumenter, fikk vertigo (sanseillusjon der hjernens oppfatning av retning og bevegelser ikke er i overensstemmelse med realitetene) samtidig som is bygde seg opp på vingene og trolig fremskyndet steiling. Et sannsynlig totalhavari med fatalt utfall ble forhindre av at fartøysjefen løste ut flyets redningsskjerm. Flyet kom ned i ulendt terreng nord for Ådneram i Sirdal og fikk betydelige strukturelle skader, men alle fire om bord slapp uskadet fra ulykken.

Havarikommisjonen mener utilstrekkelig planlegging før avgang og for liten avstand til hurtig voksende bygeskyer (towering cumulus) under flyging var faktorer som medvirket til at ulykken kunne skje. Det fremmes en sikkerhetstilråding i rapporten.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

- 1.1.1 Planen var at fartøysjefen skulle fly fra Stavanger lufthavn Sola (ENZV) til Jarlsberg (ENJB) med tre kamerater en fredag ettermiddag. Turen var avtalt flere måneder i forveien. De skulle på konsert i Oslo søndag, og skulle ellers være i Tønsbergområdet til mandag.
- 1.1.2 Fartøysjefen var deleier av flyet, en 2008-modell Cirrus SR20 som blant annet var utstyrt med moderne cockpitinstrumentering og redningsfallskjerm. Fartøysjefen var godt kjent i området etter å ha brukt småfly til egen transport på den samme strekningen anslagsvis 40-50 ganger i jobbsammenheng. Turen skulle foregå etter visuelle flygeregler (VFR).
- 1.1.3 Om formiddagen fulgte fartøysjefen værutviklingen på internett. Han studerte spesielt radarbilder på IPPC (Internet Pilot Planning Centre), og så at det var bygeaktivitet i området. Han har opplyst at å følge kystlinjen kunne være et alternativ, men at han erfaringsmessig foretrakk å fly "on top" fremfor å fly under skyer langs kysten og risikere å bli tvunget til å fly lavere enn ønskelig. Før avgang ringte han kjentfolk i Egersund som fortalte at det var tordenvær med regn- og sluddbyger der. Dermed bestemte han seg for å se an været på direkteruten via Sirdal, Nissedal og Skien, og eventuelt legge kursen litt lenger nord om nødvendig. Han leverte reiseplan i henhold til dette. Turen var beregnet å ta 1 time og 10 minutter i vindstille.
- 1.1.4 Fartøysjefen gjorde inspeksjon før avgang mens flyet stod inne i hangaren. Det var intet å anmerke. Drivstoffbeholdningen var 23 U.S. gallon (87 liter), hvilket var i størrelsesorden 6 gallon mer enn han ville trenge til den planlagte turen, inkludert reserve. Passasjerene hadde fått beskjed om å ta med minst mulig bagasje, og masse- og balanseberegninger viste verdier innenfor gjeldende begrensinger. Han briefet passasjerene om nødprosedyrer og nødutstyr, inkludert flyets redningsskjerm (Cirrus Airframe Parachute System, CAPS). Etter oppstart gjorde han blant annet motorkjøring, lyttet på værmeldingen (Automatic Terminal Information Service, ATIS) og la inn operativ flygeplan i flyets systemer for dette.
- 1.1.5 LN-BCD tok av fra Sola kl. 1840 og var i første omgang klarert stigning til 6 000 ft. Autopiloten ble satt på omtrent ved passering 1 200 ft. Da de kom opp i høyden så fartøysjefen at det var skyer foran dem, over Langfjella (se Figur 1). For å komme over skyene ba han kl. 1901 om klarering til å klatre til flygenivå FL090 (ca. 9 000 ft). Han fikk klarering til FL090 og informasjon om at det ikke var annen trafikk i området.
- 1.1.6 Fartøysjefen hadde tilgjengelig aktuell, dekodet METAR og TAF for Torp og Kjevik på sin smarttelefon mens han fløy (Aeroweather applikasjon). Han var klar over at det var mye bygeaktivitet i området. Opptak av radiokorrespondansen viser at rutefly i området ba om kursendringer for å unngå bygeskyer, og at et småfly som fløy VFR langs kysten tydeligvis hadde problemer med å holde seg VMC (visual meteorological conditions).



Figur 1: Bilde tatt kl. 18:54:24 på den aktuelle turen (ca. 12 min før hendelsen).

- 1.1.7 Fartøysjefen har forklart at de etter hvert ble etablert “on top” i FL090 med skyer ca. 500 ft under seg og på begge sider av flyet. Vinden var ca. 7 kt fra nordøst. Han beskrev at de fløy i en i størrelsesorden 4 km bred dal mellom skyer, og at det var klar og blå himmel tvers igjennom i den retningen de skulle. Etter å ha fløyet anslagsvis to-tre minutter på topp, ble det skyfrie området trangere og det ble nødvendig å justere kursen ca. 30-35 grader mot nord (venstre) for å holde seg klar av skyer. Ikke lenge etter begynte skyene å nærme seg flyet fra undersiden og det tettet seg til foran dem. Det var ikke mulig å klatre raskt nok til å unngå skyene, siden flyets stigeevne i denne høyden var redusert til ca. 200 ft per minutt. Fartøysjefen innså at de måtte snu. På dette tidspunktet vurderte han at det skulle være mulig å passere over hvis han først klatret til FL110 vest av skyene.
- 1.1.8 Den resterende kursendringen for å snu var ca. 150 grader mot venstre. Det ville være nødvendig å gjøre en krapp sving for å unngå skyene, og fartøysjefen har forklart at han bevisst valgte å la autopiloten utføre svingen i stedet for å fly manuelt. Han mente en “standard rate¹” sving på autopilot ville være tryggest, selv om dette ville medføre at de kom inn i skyene en kort periode. Autopiloten var satt i “heading mode”, og kursen kunne dermed enkelt justeres ved å sette “heading bug” på skjermen til ønsket kurs (ref. 1.6.2).
- 1.1.9 Flyet kom ifølge fartøysjefens forklaring inn i skyer etter at ca. en tredjedel av svingen var tilbakelagt. Fartøysjefen har forklart at han satte autopiloten til en slak nedstigning på ca. 200 ft/min for å øke flyfarten i et ønske om å komme fortest mulig ut. Etter noen sekunder kunne de se at det begynte å bygge seg opp is med bløt og slapsete konsistens på frontvindue og på forkanten av vingene. Fartøysjefen har videre forklart at han slo

¹ Krenkning som gir kursendring på 3 grader per sekund

på bryteren for “pitot-heat²” da skyene tetnet seg til. Tykkelsen på sjiktet bygde seg i løpet av 10-15 sekunder opp til anslagsvis 4-5 cm mens de befant seg i det en av passasjerene har beskrevet som en turbulent snøstorm. Også på propellen dannet det seg is. På dette tidspunkt koblet autopiloten ut, og fartøysjefen måtte overta og manøvrere flyet manuelt.

- 1.1.10 Fartøysjefen skjønnte at flyet steilet. Han kunne ikke huske å ha hørt noe steilevarsel. På skjermen foran ham der flyets hastighet, vertikalhastighet og høyde vanligvis vises, var det kun tre røde kryss (se Figur 3).
- 1.1.11 Han har forklart at han dobbeltsjekket at han hadde “pitot heat” på. Han vippet også opp velgeren for “alternate static air” og lot den stå åpen anslagsvis fem sekunder et par ganger i håp om å få hastighetsindikasjonen tilbake, men det endret ingenting.
- 1.1.12 Fartøysjefen har videre forklart at han konsentrerte seg om å oppnå flyfart og få flyet til å “bære seg selv igjen” med retning mot Sola. Den kunstige horisonten var fortsatt på skjermen. Fartøysjefen visste han måtte se på denne, og at det var nødvendig å senke nesepartiet på flyet for å bygge opp hastighet etter en steiling. Han forsøkte å lytte etter vindsuset for å bedømme farten, og han hadde informasjon om retning og bakkefart fra GPS'en.
- 1.1.13 Videre har fartøysjefen beskrevet at det var umulig for ham å kjenne på kroppen hvordan flyet lå i forhold til horisonten. Han manøvrerte ved hjelp av stikka (sidestikke) til vingene lå vannrette. Flyet steilet imidlertid på ny da han forsøkte å trekke det ut av stup, og det flikket til anslagsvis 90° krenkning. Før neste forsøk satte han ut halv flaps, men flyet steilet igjen og han tok inn flapsen. På kompasset så han at kursen stadig endret seg. Mens manøvreringen pågikk, registrerte han økte g-belastninger på kroppen ved et par tilfeller. Motorkontrollene lot han være urørt, de var innstilt for ca. 85 % motoreffekt.
- 1.1.14 Ifølge fartøysjefen satt passasjerene stille og ventet på at han skulle få kontroll over flyet. Han håpet at de skulle komme ned i varmere luft slik at isen ville forsvinne, men det var fortsatt minusgrader da de stupte ut under skylaget. Frontruten var fullstendig nediset, men gjennom sidevindue fikk fartøysjefen terreng i sikte. Han forsto at de var så lavt at de var nede i det delvis snødekte fjellterrenget. Hastigheten var høy, og han hevet flyets neseparti. Uten sikt forover og med fare for å steile på ny, innså han at det var uforsvarlig å fortsette. På dette tidspunkt mente han hastigheten var 150-160 kt. Han trakk da tilbake motorkontrollene (throttle og mixture), vippet av lokket i taket som er festet med borrelås, tok godt tak i T-håndtaket for redningsskjermen og rykket det fast og bestemt ned.
- 1.1.15 Redningsskjermen åpnet seg som den skulle, og flyets nese hevet seg mens farten bremsset opp. Ifølge fartøysjefen har en av passasjerene som satt på høyre side forklart at han så en fjellvegg foran dem idet skjermen åpnet seg. Han har beskrevet at flyet i det samme vred seg og pendlet tilbake på en kurs som førte dem bort fra terrenget. Da flyet hadde stabilisert seg hengende i redningsskjermen, kalte fartøysjefen “MAYDAY-MAYDAY-MAYDAY” på radioen og spurte deretter om det var noen som kunne høre LN-BCD. Han hørte intet svar på disse oppkallene.
- 1.1.16 Fartøysjefen anslo at de hang under skjermen i ca. 30 sekunder før de traff bakken. Nedslaget skjedde ca. kl. 1908 i et ulendt søkk nede i en ravine, se Figur 2. Det var ikke

² Elektrisk oppvarming av del av systemet som registrerer flygehastigheten

spesielt hardt, anslått til 2 G, og ingen ble skadet. Airbag'ene som er innebygd i setebeltene foran løste ikke ut. De tre passasjerene kom seg raskt ut gjennom flyets høyre dør. Fartøysjefen ble igjen om bord en liten stund mens han prøvde å oppnå radiokontakt uten å lykkes. Det luktet drivstoff, og han slo av diverse brytere og forlot flyet.

- 1.1.17 En av passasjerene ringte nødnummeret og fikk kontakt med AMK-sentralen på mobiltelefon. Tre kvarter etter ulykken landet et Sea King redningshelikopter på en kolle ca. 5 minutter gangavstand fra havaristedet. Alle fire ble fløyet tilbake til Sola der de landet kl. 2016.
- 1.1.18 Flygelederen som satt i posisjon på sektor syd, har forklart at han før ulykken observerte på radaren at LN-BCD gjorde en rekke kursendringer og fløy i retning Sola. Han bemerket flygingen overfor sin kollega på sektor nord, men konkluderte selv med at de trolig fotograferte. Det var også mye tordenskyer (Cumulonimbus, CB) i området, så litt svinging var ikke uventet. Plutselig så han at flyets høydeangivelse (Mode C) endret seg til 5 500 ft, med høy nedstigningsrate. Ved neste oppdatering var kun kallesignalet igjen på radaren, og ELT-signaler kunne høres på nødfrekvensen.
- 1.1.19 Opptak av radiokorrespondansen viser at like etter, kl. 19:07:30, hørtes nødanropet "MAYDAY-MAYDAY-MAYDAY" på frekvensen til Sola Approach. Flygelederen svarte umiddelbart med "LCD, go ahead", hvorpå det var stille i 10 sekunder før LN-BCD kalte "Er det noen som hører oss?" Flygelederen bekreftet straks at han kunne høre LN-BCD, men fikk ikke noe svar. Flygelederen fikk heller ingen respons på to etterfølgende oppkall til LN-BCD med ca. 10 sekunders mellomrom.
- 1.1.20 "Planner"-flygeleder og "supervisor" ble straks gjort oppmerksom på situasjonen. De iverksatte varsling til hovedredningsssentralen og sikret siste radarposisjon. Flygelederen i sektor syd forble i sin arbeidsposisjon. Besetningen på et SAS-fly som hadde tatt av fra Sola var behjelpelig med å forsøke å kalle på LN-BCD, men fikk heller ikke noe svar. De hørte tydelige signaler fra en nødpeilesender i området, og flygelederen i posisjon sektor syd har forklart at han var overbevist om at det hadde skjedd en dødsulykke.
- 1.1.21 Ca. 10 minutter etter nødoppkallet kom det beskjed til Sola approach om at en av de som var om bord i LN-BCD hadde ringt NOTAM-kontoret, og det ble klart at det hadde gått bra med alle. Omtrent på samme tid fant en av flygelederne frem reklamebilder på internett som viste Cirrus-fly som hang i redningsskjerm. Da de ble klar over at LN-BCD hadde dette utstyret, ble hendelsesforløpet med ett mer forståelig.



Figur 2: LN-BCD på havaristedet dagen etter ulykken. (Foto: Politiet)

1.2 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig			
Lett/ingen	1	3	

- 1.2.1 De er ikke rapportert om andre skader enn forbigående ryggmerter hos fartøysjefen og en kul i panna på en av passasjerene.

1.3 Skader på luftfartøy

Luftfartøyet ble betydelig skadet, se 1.12 for detaljer.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Personellinformasjon

- 1.5.1 Fartøysjefen, mann 41 år, påbegynte sin privatflygerutdannelse i 2001 og tok sertifikat i 2002. Hans privatflygersertifikat PPL(A) var gyldig til 30. juni 2011, med legeattest klasse 2 uten begrensninger. Han var medeier i LN-BCD, som var kjøpt fabrikkny i 2008. Tidligere hadde han fløyet blant annet Piper PA-28 Archer II og Cessna 172. Fartøysjefen hadde påbegynt, men ikke fullført mørkeflygingsutsjekk, og han hadde praktisk talt ingen erfaring med å manøvrere flyet basert på kun instrumenter. Han hadde drevet med fallskjermhopping og hadde gjennomført 150 fallskjermhopp.

Tabell 2: Flygetid

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	0:30	0:30
Siste 3 dager	0:30	0:30
Siste 30 dager	5:20	5:20
Siste 90 dager	8:20	8:20
Totalt	251	Ca. 80

- 1.5.2 Prøver som politiet rutinemessig tok ulykkeskvelden viste ingen tegn til alkohol-påvirkning eller annet som kunne ha påvirket fartøysjefens dømmekraft. Til havarikommisjonen har fartøysjefen opplyst at han hadde spist tre måltider i løpet av dagen, og at han følte seg frisk og uthvilt før avgang.

1.6 Luftfartøy

1.6.1 Generell informasjon

Fabrikant og modell: Cirrus Design Corp. SR20

Serienr. 1888

Fabrikasjonsår: 2008

Luftdyktighetsbevis: Airworthiness Review Certificate (ARC) gyldig til 24. august 2010

Motor: Teledyne Continental IO-360 ES21

Drivstoff: Avgas 100LL

Maksimal avgangsmasse: 1 386 kg

Antall seter: 4

Aktuell avgangsmasse for LN-BCD var ifølge fartøysjefens beregninger 1 343 kg, med tyngdepunktplassering 146,77 tommer, hvilket er innenfor gjeldende begrensninger.

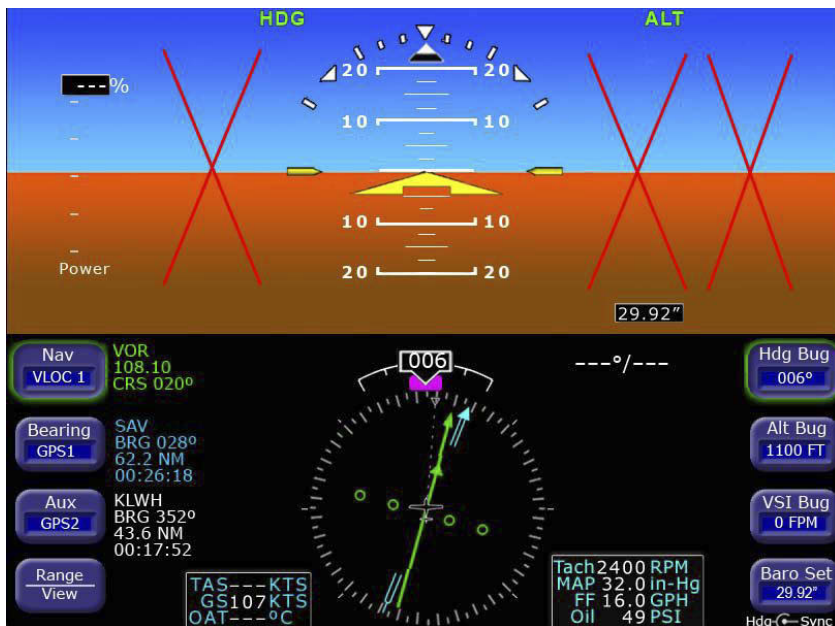
Cirrus SR20 er kjent for å være det første flyet i kategorien “fabrikkbygde småfly” som ble utstyrt med redningsskjerm.

LN-BCD hadde hverken trykkabin eller avisingsystem.

1.6.2 Cockpitinstrumentering

- 1.6.2.1 LN-BCD var VFR-versjonen av Cirrus SR20, og hadde således ikke det mest sofistikerte utstyret som er på markedet. Flyet var utstyrt med Avidyne FlightMax Entegra Integrated Flight Deck (glasscockpit) med to store LCD-skjermer; “Primary Flight Display” (PFD) og “Multi-Function Display” (MFD), samt Garmin GPS satellittmottaker. PFD viser standard instrumentering som kunstig horisont, kompass (HSI), fartsmåler, høydemåler og stigefartsmåler. MFD presenterer blant annet sjekklister og “moving map” med terreng, flygeplan og flyets posisjon.

- 1.6.2.2 Dersom PFD mister tilgang til “air data” fra pilot/static systemet, vil dette resultere i at det vises røde kryss på skjermen i stedet for verdier for både flyhastighet, høyde og stigefart, ref. Figur 3. I slike tilfeller er flygeren forutsatt å basere seg på back-up-instrumenter (konvensjonell fartsmåler og høydemåler)³.



Figur 3: Illustrasjon av hvordan PFD kan se ut ved bortfall av “air data” (Kilde: Entegra Cirrus EXP5000 Pilot’s Guide)

1.6.3 Autopilot

Autopiloten på LN-BCD var av typen S-TEC55X. Denne driver roll- og pitch-trim servoer og betjenes via knapper på kontrollpanelet. I tillegg tar den imot styresignaler fra trimknappen på stikken (control wheel steering switch). Den aktuelle modellen har ikke knapp for å gjenopprette normal flygestilling (Straight & Level Button), slik de nyeste digitale autopilotene har. Autopiloten kobles ut enten ved at flygeren slår den av (autopilot disconnect) eller trimmer flyet manuelt. Den vil dessuten koble seg ut dersom steilevarselet kommer på, eller hvis det oppstår feil i en av datakildene som autopiloten benytter (for eksempel turn co-ordinator).

1.6.4 Pitot-Static System

- 1.6.4.1 Instrumenteringen på Cirrus SR20 får “air data” fra et Pitot-Static-system som er felles for Primary Flight Display (PFD) og back-up-instrumentene. Å vurdere behov for “pitot-heat” er et punkt på sjekklisten før avgang.
- 1.6.4.2 Fabrikantens flygehåndbok i “EASA-utgave” er tilgjengelig på Cirrus’ nettsider (<http://servicecenters.cirrusdesign.com/techpubs/pdf/POH/SR20-03E/pdf/Online11934-003E.pdf>) Section 4, Normal Procedures, sjekkliste før avgang (P/N 11934-003, Revision A9), har en anmerkning om at pitot-varmen skal være på ved flyging i IMC, ved synlig fuktighet og *alltid* når omgivelsestemperaturen er 5 °C eller lavere:

³ Leverandøren Avidyne har senere videreutviklet dette systemet slik at høyde- og stigefartindikasjon i nyere eller oppgraderte versjoner ikke automatisk går tapt dersom det registreres ugyldige verdier for flygehastighet

15. Voltage CHECK
 16. Pitot Heat AS REQUIRED

• Note •

Pitot Heat should be turned ON for flight into IMC, flight into visible moisture, or whenever ambient temperatures are 41° F (5° C) or less.

I tidligere versjoner av sjekklisten stod det at pitot-varmen skulle være på før flyging *inn i synlig fuktighet* når temperaturen var 4 °C eller lavere:

15. Voltage CHECK
 16. Pitot Heat AS REQUIRED

• Note •

Pitot heat should be turned ON prior to flight into IMC or flight into visible moisture and OAT of 40° F (4° C) or less.

4-14

P/N 11934-002
 Revision A5

- 1.6.4.3 Sjekklisten om bord i LN-BCD var ikke identisk med den offisielt godkjente sjekklisten i flygehåndboken. Den inneholdt ikke anmerkningen med retningslinje for hva som menes med Pitot Heat “as required”.
- 1.6.4.4 Cirrus har opplyst at endringen i flygehåndboken kom i forbindelse med at den amerikanske luftfartsmyndigheten FAA på et tidspunkt krevde at fly godkjent for instrumentflyging/flyging i kjente isingsforhold måtte oppfylle “Pitot Heat Indication System requirements” (14 CFR part 23, § 23.1326). Cirrus etterlevde kravet for de aktuelle flyene, og valgte å innføre den mest konservative ordlyden i alle flygehåndbøkene.
- 1.6.5 Prosedyrer for utilsiktet operasjon i ising og/eller instrumentforhold
- 1.6.6 Fabrikantens flygehåndbok for LN-BCD understreker at flyging i kjente isingsforhold er forbudt, og har følgende tillegg som beskriver situasjoner hvor isingsforhold kan påtreffes og hva som bør gjøres:

Operations in Icing Conditions

• WARNING •

Flight into known icing is prohibited.

A pilot should not take off in an aircraft that has frost, snow, or ice adhering to any external surface.

A pilot can expect icing when flying in visible moisture, such as rain, snow or clouds, and the temperature of the aircraft is below freezing. If icing is detected a pilot should turn on all available anti-icing equipment and do one of two things to exit the icing conditions; get out of the area of visible moisture or go to an altitude where the temperature is above freezing. The warmer altitude may not always be a lower altitude. Proper preflight action includes obtaining information on the freezing level. Report icing to ATC, and if operating IFR, request new routing or altitude if icing is encountered.

Følgende sjekklister fra fabrikanten foreligger:

Flight Environment

Inadvertent Icing Encounter

1. Pitot Heat ON
2. Exit icing conditions. Turn back or change altitude.
3. Cabin Heat MAXIMUM
4. Windshield Defrost FULL OPEN
5. Alternate Induction Air ON

Amplification

Flight into known icing conditions is prohibited.

Inadvertent IMC Encounter

1. Airplane Control ESTABLISH straight and level flight
2. Autopilot ENGAGE to hold heading and altitude
3. Heading RESET to initiate 180° turn

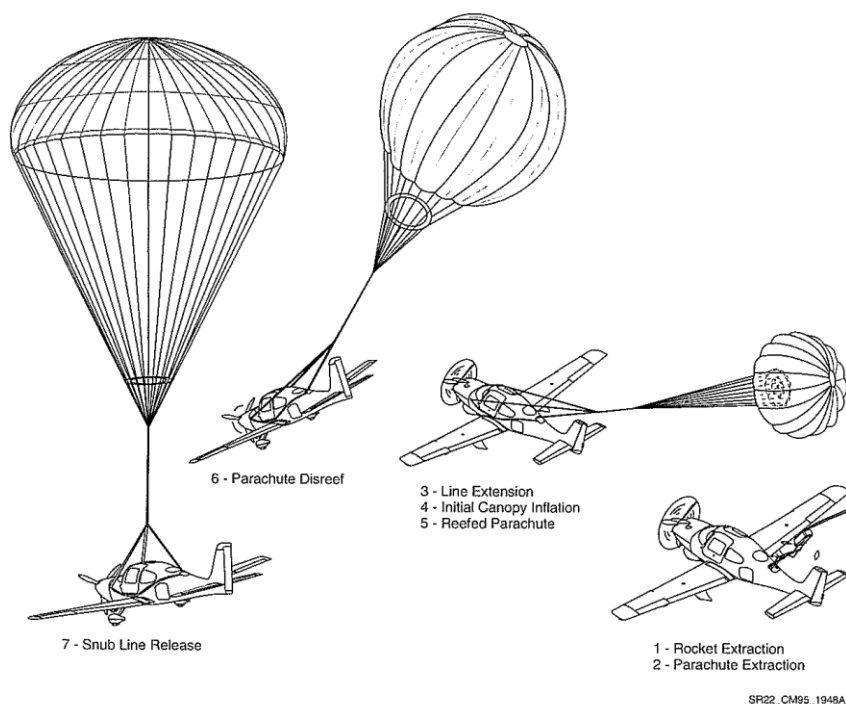
Amplification

Upon entering IMC, a pilot who is not completely proficient in instrument flying should rely upon the autopilot to execute a 180° turn to exit the conditions. Immediate action should be made to turn back as described above:

1.6.7 Redningsskjerm

1.6.7.1 LN-BCD var utstyrt med Cirrus Aircraft Parachute System (CAPS) som er konstruert for å berge flyet og de ombordværende fra livstruende nødsituasjoner. Systemet består av utløserhåndtak, seletøy som er integrert i flykroppen, rakettmotor og fallskjerm pakke.

1.6.7.2 Når håndtaket trekkes ned, skytes raketten ut og strammer seletøyet. Skjermen åpner seg deretter kontrollert og gradvis, og flyets hastighet forover bremses opp. Når alt har stabilisert seg, vil flyet henge flatt under den 2 400 ft² (223 m²) store kalottskjermen og drive med vinden (se Figur 4). Ifølge flygehåndboken vil nedstigningshastigheten bli mindre enn 1 700 ft/min, og nedslaget kan sammenlignes med et fall fra 10 ft (3 m) høyde.



Figur 4: Illustrasjon av redningskjermtløsning (Kilde: Cirrus Component Maintenance Manual)

- 1.6.7.3 Nødprosedyren innebærer blant annet å redusere flyhastigheten så mye som mulig og fortrinnsvis stoppe motoren ved å stoppe drivstofftilførselen før redningskjermer løses ut (mixture cut-off). Systemet er demonstrert brukt for flyhastigheter opptil 135 kt.
- 1.6.7.4 Rakettmotoren til redningskjermer som ikke er løst ut i forbindelse med en ulykke, kan utgjøre en fare for redningspersonell eller andre som kommer til et havaristed. For slike tilfeller har Cirrus utarbeidet en DVD med viktig informasjon som er gjort tilgjengelig på internett (<http://www.cirrusaircraft.com/flash/firstresponder> Brukernavn: cirrus
Passord: CAPS).

1.7 Været

1.7.1 Generelt

- 1.7.1.1 Værsituasjonen under utkltringen og underveis er til en viss grad dokumentert gjennom passasjerens bilder (se Figur 1). Passasjerer hadde også tatt bilder på havaristedet som viste at det var oppholdsvær like etter havariet, men at det noen minutter senere kom en kraftig snøbyge. Redningstjenesten rapporterte om vanskelige flyforhold som følge av at det var lave skyer, sludd og snøbyger i området.
- 1.7.1.2 Meteorologisk institutt har vurdert værforholdene i området den aktuelle tidsperioden. Værsituasjonen var preget av at det lå et stort lavtryksområde med ustabil luft over Sør-Skandinavia. Det var bygeskyer og spredte lyn i området. Vindforholdene var variable, med vindstyrker mellom 5 og 15 kt i høyder opp til 10 000 ft. Prognostiske oppstigninger indikerte mulighet for skytopper opp i 25 000 ft. 2-timersvarselet for Sola utstedt kl. 1620 viste at det temporært kunne forventes torden med regn og brutt skydekke bestående av bygeskyer 1 500 ft over bakken. Også på Sandefjord lufthavn Torp (ENTO), som ligger 6 NM sydvest for Jarlsberg, var det observert og varslet bygeskyer.

- 1.7.1.3 Meteorologisk institutt har også bidratt med en beskrivelse av hva som kjennetegner en bygesky av typen “towering cumulus” (TCU), på norsk “opptårnet haugsky”. Dette er en skyform som dannes i fuktige, instabile luftmasser. Den startet som en liten, uskyldig godværs-cumulus, men er på grunn av de atmosfæriske forholdene på vei til å utvikle seg til en tordensky (CB, cumulonimbus). TCU er den siste fasen før CB. Under den vertikale veksten kondenseres vanndamp i luften som kommer fra de lavere luftlag og frigjør latent energi. Dette gir skyen mulighet til videre vekst, som ofte ikke stopper før den stanger mot tropopausen, og da har cumulusen utviklet seg til cumulonimbus. Følgende sitat er hentet fra beskrivelsen fra Meteorologisk institutt:

“I en CB er skytoppen kommet opp i nivåer hvor nedbørutfellingsprosessen er effektiv, dvs. over ca -20C, og det faller nedbør ut av CBen. I CB-toppen er det mest is-partikler. Inne i CBen er det både oppadgående og nedadgående luftstrømmer, og som regel kraftig turbulens. Det er også en god del ising.

TCU er en sky uten særlig nedbør, men mye av fuktigheten som senere felles ut som nedbør fra CBen er allerede til stede. Derfor er isingen i en TCU vel så ille som i en CB (hvor noe av fuktigheten rett og slett har falt ut). I en TCU er stort sett bare oppadstigende luftstrømmer og turbulensen er ikke så kraftig som i en CB.

I luften utenfor CB/TCU er det ofte nedsynkende luft, som kompenserer for den luften som stiger inne i skyene. Så lenge ikke mengden TCU/CB er for stor og avstanden mellom dem for liten er det som regel greie flyforhold imellom TCU/CBene. Dette kan ofte være tilfelle over innlandet en sommerdag hvor TCU/CB opptrer isolert (særlig om ettermiddagen).

TCU er som sagt ofte i ferd med å utvikle seg til CB. Skyene vokser raskt. Vanligvis er hastigheten på de oppadstigende luftstrømmene inne i skyen 5-10 m/s, men i noen tilfeller er de over 20 m/s.” [over 3 900 ft/min].

1.7.2 METAR (rutinemessige værobservasjoner for luftfartsformål, tider i UTC)⁴

1.7.2.1 *Stavanger lufthavn Sola (ENZV) med 2-timersvarsel (TREND)*

1220Z 20010KT 9999 -SHRA SCT030TCU BKN059 12/06 Q1007 TEMPO SHRA SCT020CB=
 1250Z 20009KT 9999 VCSH SCT030TCU BKN059 14/07 Q1007 TEMPO SHRA SCT020CB=
 1320Z 18011KT 150V220 9999 VCSH SCT020CB BKN034 12/06 Q1007 TEMPO SHRA=
 1350Z 03010KT 350V070 9999 -SHRA SCT020CB BKN040 10/06 Q1007 TEMPO SHRA=
 1420Z 34009KT 310V030 9999 -SHRA SCT020CB BKN036 10/06 Q1008 TEMPO TSRA BKN015CB=
 1450Z 33011KT 9999 VCTS SCT025CB BKN040 10/06 Q1008 TEMPO TSRA BKN015CB=
 1520Z 30009KT 9999 VCTS SCT025CB BKN060 11/07 Q1008 TEMPO TSRA BKN015CB=
 1550Z 26008KT 9999 -SHRA SCT025CB BKN032 09/07 Q1008 TEMPO TSRA BKN015CB=
 1620Z VRB02KT 9999 -SHRA SCT025CB BKN030 08/07 Q1008 TEMPO TSRA BKN015CB=
 1650Z 24007KT 9999 -SHRA SCT015CB BKN030 08/07 Q1008 TEMPO TSRA BKN015CB=
 1720Z 22003KT 180V260 9999 -SHRA FEW010 SCT015CB BKN040 09/08 Q1008 NOSIG=

1.7.2.2 *Skien lufthavn Geiteryggen (ENSN)*

1450Z 15011KT 9999 SCT027TCU 10/03 Q1008=
 1550Z 15010KT CAVOK 11/04 Q1008=
 1650Z 16005KT CAVOK 11/03 Q1007=

⁴ Dekoding av meteorologiske forkortelser, se: https://www.ippc.no/ippc/help_met.jsp og https://www.ippc.no/ippc/help_metabbreviations.jsp

1750Z 15005KT CAVOK 10/03 Q1007=

1.7.2.3 Sandefjord lufthavn Torp (ENTO)

1420Z 18014KT 9999 SCT028TCU 11/05 Q1008=
 1450Z 18013KT 9999 SCT027TCU 11/04 Q1008=
 1520Z 17014KT 9999 SCT028TCU 10/04 Q1008=
 1550Z 15013KT 9999 BKN023 10/05 Q1008=
 1620Z 16012KT 9999 SCT019 SCT110 10/05 Q1008=
 1650Z 16011KT 9999 FEW020 SCT035 09/05 Q1008=
 1720Z 16008KT 9999 FEW010 BKN030TCU 09/06 Q1008=
 1750Z 14005KT 9999 FEW011 BKN030TCU 08/06 Q1008=
 1820Z 13003KT 090V160 9999 FEW010 BKN035 09/06 Q1008=

1.7.2.4 Kristiansand lufthavn Kjevik (ENCN)

1420Z 20007KT 9999 BKN015 10/06 Q1008=
 1450Z 19009KT 9999 BKN018 10/06 Q1008=
 1520Z 19009KT 9999 FEW015TCU SCT018 SCT030 10/06 Q1008=
 1550Z 19009KT 9999 FEW016TCU BKN018 10/06 Q1008=
 1620Z 19008KT 9999 FEW018TCU SCT020 10/05 Q1008=
 1650Z 18008KT 150V210 9999 FEW018TCU SCT020 SCT040 10/05 Q1008=
 1720Z 18008KT 9999 FEW018CB SCT020 SCT040 10/06 Q1008=

1.7.3 TAF (flyplassvarsel, tider i UTC)

Følgende varsel for forestående 24 timersperiode ble utgitt denne dagen:

1.7.3.1 Stavanger lufthavn Sola (ENZV)

ENZV 281400Z 2815/2915 34010KT 9999 SCT030 BKN050 TEMPO 2815/2818 SHRA SCT020CB
 BKN030 PROB40 2815/2818 TS BECMG 2821/2824 VRB05KT PROB30 2900/2906 1500 BCFG
 BKN002=

1.7.3.2 Kristiansand lufthavn Kjevik (ENCN)

ENCN 281400Z 2815/2823 20007KT 9999 FEW003 SCT020TCU BKN030 TEMPO 2815/2818 BKN014=

1.7.3.3 Sandefjord lufthavn Torp (ENTO)

ENTO 281100Z 2812/2821 20012KT 9999 SCT030TCU TEMPO 2812/2821 SHRA SCT020CB BKN030=
 ENTO 281400Z 2815/2822 20012KT 9999 SCT030TCU TEMPO 2815/2821 SHRA SCT020CB BKN030=
 ENTO 281700Z 2818/2822 VRB05KT 9999 SCT030 TEMPO 2818/2821 SHRA FEW020CB BKN030=

1.7.4 IGA-prognoser

1.7.4.1 Følgende områdevarsel spesielt utarbeidet for VFR-flyginger for kyst- og fjordstrøkene i Stavangerområdet var utgitt for perioden kl. 1700 til kl. 0200:

IGA PROG 281500-282400 UTC May 10 STAVANGER AOR COASTAL AND FJORD AREAS.

WIND SFC: VRB AND COT LCA N-NW/05-10KT

WIND 2000FT: AS SFC

WIND/TEMP FL050: VRB/05-10KT, LCA 280-340/10-15KT. TEMP: MS02-PS03

WIND/TEMP FL100: VRB/05-10KT, LCA 120-160/10-20KT. TEMP: MS12-MS10

WX: SCT SHRA, RISK TS
VIS: MAINLY+10KM
CLD: SCT-BKN 3000-9000FT, TEMPO SCT-BKN 1500-3000FT ASSW SH, LCA TCU/CB
0-ISOTHERM: 3500FT-FL055
ICE: NIL/FBL, LCA MOD ASSW TCU/CB
TURB: NIL/FBL, LCA MOD ASSW CB/SH
OUTLOOK FOR TOMORROW: S-PART:
 VRB/05-10KT, NW/ 10-15KT NEAR LISTA EARLY,
 LATE SE/10-15KT S OF ENZV.
 SCT SHRA, LATE WX NIL.
 N-PART:
 SW/10-15KT, VRB/05-10KT FJORDS EARLY.
 SW/20-25KT NEAR STAD.
 SCT SHRA, LATE WX NIL.

1.7.4.2 Områdevarsel for sørlige og sørøstlige deler av østlandet:

IGAPROG 281500-282400 UTC May 10 OSLO AOR S/SE DISTR.

WIND SFC: S-SW/05-15KT, STRONGEST COT, BECMG W/05-15KT SW-MOST PART LATE
WIND 2000FT: S-SW/05-15KT, BECMG W-NW/05-10 SW-MOST PART LATE
WIND/TEMP FL050: 180-240/05-15KT, BECMG 270-310/10-15KT SW PART / MS01-PS02
WIND/TEMP FL100: VRB/05-15KT, BECMG 270-300/10-20KT SW PART LATE / MS12-MS10
WX: SCT SHRA AND RISK TSRA, MAINLY S-AND W-PART
VIS: +10KM, RISK 4-8KM IN SHRA
CLD: FEW/SCT/BKN 2000-6000FT, OCNL TCU/CB 2000-FL050
0-ISOTHERM: 4000FT-FL050
ICE: RISK LCA MOD/SEV IN TCU/CB, ELSE FBL/NIL
TURB: RISK LCA MOD/SEV ASSW CB, ELSE NIL
OUTLOOK FOR TOMORROW:
 N-PART VRB/05-10KT, ELSE NW-SW/05-10KT, W-SW/15-25KT COT, BECMG SE/ 10-15KT
 SW-MOST PART LATE. LCA FG/BCFG EARLY, LCA SHRA, MAINLY E PART =

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Navigasjonen foregikk etter visuelle referanser med moving map på Multi-Function Display og GPS-mottakeren som støtte.

1.9 Samband

Fartøysjefen på LN-BCD hadde etablert radiokontakt med Stavanger radar på frekvens 120,65 MHz. Opptak av radiokorrespondansen viser at det ikke ble utvekslet meldinger mellom LN-BCD og Stavanger mellom kl. 1901, da LN-BCD spurte om å få klatre til FL090 og fikk klarering til dette, og nødanropet kl. 19:07:30.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Ikke relevant.

1.11 Flygeregistratører

- 1.11.1 Flygeregistratører for denne type luftfartøy er ikke påkrevd, men LN-BCD var utstyrt med tidlige versjoner av “Recoverable Data Module” (RDM), Primary Flight Display (PFD) og Multi-Function Display (MFD) med innebygd minne som blant annet registrerer parametere som høyde, hastighet, kurs, flyets stilling, motorparametere, strømforbruk og status for alarmer. Dataenhetene ble sendt til den amerikanske havarikommisjonen National Transportation Safety Board (NTSB) for nedlasting. Det tas forbehold om unøyaktigheter i registreringene. Tidsreferansene synes å sprike noe, og parameterne registreres ikke spesielt hyppig. Et utvalg av parameterne finnes i vedlegg B.
- 1.11.2 Avidyne og Cirrus har bistått SHT med tolkning og analyse av data. Det er registrert at flyet påbegynte en sving mot venstre ca. ett minutt etter at det var foretatt en kursjustering på om lag 30 grader mot venstre i forhold til opprinnelig kompasskurs på 80 grader. Før svingen var fullført begynte indikert flygehastighet gradvis å avta, og i løpet av ca. 15 sekunder bortfalt indikasjonen helt. Flyet gikk i denne perioden over i en ganske krapp høyre sving og satte nesene ned. Utslagene i roll- og pitchplanet varierte unormalt mye i sekundene som fulgte, og med stadig større amplituder.
- 1.11.3 Ca. 20 sekunder etter at hastighetsindikasjonen falt bort, ble det generert feilvarsel for “air data”, høyde og stigefart. Ca. 10 sekunder senere er det registrert et utslag på “bus current” (økt strømforbruk). Etter ytterligere ca. 20 sekunder forsvant feilvarselet på “air data” fra registreringene. Verdier for indikert flyhastighet kom da tilbake, med betydelige variasjoner som følge av ekstreme pitchvariasjoner.
- 1.11.4 Ca. ett minutt etter at hastighetsindikasjonen forsvant, kom steilevarselet på og autopiloten koblet ut. De store variasjonene i flyets nesestilling tiltok ytterligere, samtidig som krengingen endret seg hyppig og det ble registrert betydelig variasjon i vertikal akselerasjon (g-belastning). Krengingen gikk fra i størrelsesorden 60 grader og tilbake til null i løpet av få sekunder, og økte deretter øyeblikkelig igjen. Dette gjentok seg flere ganger med noe varierende utslag, hver gang mot høyre. Registrert ekstremverdi var 120 grader krenging, mens nesestillingen i samme periode varierte mellom i overkant av 50 grader “pitch up” og 70 grader “pitch down”. Den mest ekstreme hastigheten som ble registrert, var over 250 kt (V_{NE} er 200 kt). Registreringene tyder på at flyet gjorde omtrent fire hele runder i en høyre spiral.
- 1.11.5 Trykkehøyderegistreringer med tilsynelatende pålitelige verdier forelå fra hele perioden mens flyet var ute av kontroll (se vedlegg B). Høyden varierte fra i underkant av 9 000 ft og opp mot 10 000 ft to ganger før et markant høydetap inntraff. Flyet mistet da ifølge registreringene ca. 5 800 ft i løpet av 20 sekunder (tilsvarer gjennomsnittlig vertikalhastighet på 17 400 ft/min). Bakkehastighet fra GPS ble registrert under hele hendelsen, og indikert/sann flygehastighet avvek stort sett kun som forventet vindstyrken tatt i betraktning, med unntak av i de mest ekstreme flygestillinger.
- 1.11.6 Registrerte motorparametere viste tydelig når drivstofftilførselen til motoren ble kuttet. Det var flere indikasjoner på at redningsskjermen ble utløst like etter, eksempelvis et kraftig utslag på “longitudinal acceleration” som tyder på en svært markant oppbremsing. Også andre parametere endret karakter på samme tid, blant annet begynte høyden da å synke langsomt og vedvarende inntil den stabiliserte seg på i underkant av 3 000 ft noen sekunder før registreringen stoppet.

- 1.11.7 Den registrerte flyhastigheten og trykkehøyden var på tidspunktet omkring skjerm-utløsing i rask endring, og det er ikke mulig å fastslå nøyaktig hastighet og høyde da skjermen ble løst ut. Tidspunktet var omtrent kl. 19:06:23, og Cirrus har anslått hastigheten til 121 kt og høyden til i størrelsesorden 3 250 ft.

1.12 Havaristedet og flyvraket

1.12.1 Havaristedet

Havaristedet ligger i Ørnefjelltraktene i Sirdalsheiane, ca. 7 km nordøst for Ådneram turisthytte. Fjellene i området har topper på 950-1 200 m.o.h. (3 100 - 3 900 ft). Flyet kom ned i en ravine der bakkenivået lå omtrent ca. 770 m.o.h (2 550 ft), se Figur 2 og Figur 5.



Figur 5: Omgivelsene nordøst for havaristedet. Redningsskjermen er synlig nede til høyre i bildet.

1.12.2 Flyvraket

- 1.12.2.1 Da havarikommisjonen undersøkte vraket dagen etter havariet, kunne det konstateres at flykroppen (halebommen) hadde brukket bak redningsskjermen. Nesehjulsleggen var knekt, propellen hadde vært i berøring med underlaget og dekselet over venstre hovedhjul var ødelagt. Nedre motordeksel, venstre flaps og undersiden av venstre vinge var skadet. Det var hull i venstre drivstofftank.
- 1.12.2.2 Det var ingenting som tydet på at ulykken var forårsaket av uregelmessigheter, feil eller mangler ved luftfartøyet, og havarikommisjonen har ikke foretatt nærmere undersøkelser av vraket.

1.13 Medisinske og patologiske forhold

Ikke relevant.

1.14 Brann

Det oppstod ikke brann.

1.15 Overlevelsesaspekter

- 1.15.1 De ombordværende satt fastspent i fire-punkts setebelter og ble ikke utsatt for påkjenninger som kunne resultere i fysiske skader så lenge flyet var i lufta.
- 1.15.2 Redningsskjermen fungerte som den skulle. Nedslaget var ikke spesielt hardt. Setebeltene foran var utstyrt med AmSafe Seatbelt Airbag. Ingen av disse aktiverte i havariet.
- 1.15.3 Setene i flyet er konstruert for å dempe kollisjonskrefter, og ifølge fartøysjefen hadde noe av "honeycomb"-strukturen under ett av setene gitt etter.
- 1.15.4 LN-BCD var utstyrt med ELT av typen ARTEX ME406. Fartøysjefen har forklart at ELT'en løste ut automatisk idet redningsskjermen ble utløst. Han kunne høre signalet som interferens i headset'et. Ifølge fabrikanten Cirrus er automatisk utløsning av ELT ikke en innebygget funksjon, og man er heller ikke kjent med at kreftene i forbindelse med utløsning av redningsskjermen tidligere har forårsaker ELT-aktivering. I henhold til spesifikasjonen skal den løse ut ved 12,5 G. Å slå på ELT'en manuelt er ett av punktene på nødsjekklisten for bruk av redningsskjerm, men fartøysjefen er sikker på at han ikke gjorde dette. Bryteren stod i "ARM" da SHT kom til stedet.
- 1.15.5 Signalene fra nødradiopeilesenderen (Emergency Locator Transmitter, ELT) ble fanget opp av både lufttrafikkjentesten, fly i området og hovedredningssentralen (HRS). Stavanger kontrollsentral iverksatte varslingsfor søk og redning umiddelbart etter at nødandropet var mottatt. Siste observerte posisjon på radaren ble gjenskapt og videreformidlet til HRS. Nedstigningsraten på radaren var registrert til 6 300 ft/min før flyet forsvant.
- 1.15.6 Hverken de som var på vakt hos lufttrafikkjentesten på Sola eller HRS var kjent med at LN-BCD hadde redningsskjerm. Det er ikke egen kode for dette i reiseplanskjemaet. Fartøysjefen har opplyst at han pleier å nevne skjermen eller opplyse om dette utstyret i kommentarfeltet når han leverer reiseplan.
- 1.15.7 HRS mistet ELT-signalene på nødfrekvensen og antok først at det var snakk om en test⁵. Da de mottok varslingsfor lufttrafikkjentesten iverksatte de straks søk med Sea King redningshelikopter. Signalene fra ELT'en ble senere fanget opp via satellittsystemet COSPAS-SARSAT.

1.16 Spesielle undersøkelser

Ingen.

1.17 Organisasjon og ledelse

Ikke relevant.

⁵ Ifølge gjeldende bestemmelser skal ELT ved testing nøkles maksimalt i 5 sekunder, og testen skal finne sted mellom 0-5 min. over hele timen

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 Erfaringer med redningsskjerm

1.18.1.1 “Ballistic Recovery System” har vært på markedet siden 80-tallet. Ifølge nettsidene til produsenten BRS Aviation er redningsskjermene deres installert i over 30 000 luftfartøy, og per 8. desember 2011 oppgis det at 266 liv er reddet.

1.18.1.2 Den britiske havarikommisjonen Air Accidents Investigation Branch (AAIB) utga nylig en rapport om en ulykke der fartøysjefen på en Cirrus SR20 mistet kontrollen mens han programmerte GPS'en for å styre unna skyer ([AAIB Bulletin 7/2011](#)). Fartøysjefen valgte å utløse redningsskjermen, og de to om bord kom uskadet fra ulykken. I rapporten står det blant annet at luftfartsmyndigheten (CAA) vil utgi egnet informasjon siden det viste seg at mange av flygelederne i England ikke var kjent med at det fantes fly som var utstyrt med redningsskjerm.

1.18.2 Betraktninger knyttet til “glasscockpit” i allmennfly

1.18.2.1 “Glasscockpit” ble for alvor introdusert i allmennflyging (general aviation) omtrent i 2003, da Cirrus Aircraft valgte å levere SR20 med Avidyne FlightMax Entegra som standardutstyr. President og CEO i Cirrus, Alan Klapmeier, uttalte følgende:

“PFDs have long been available in very high-end corporate, commercial and military aircraft. We think all pilots deserve to fly with the same advanced technology,” [...] “We recognize that 21st Century technology in the form of a 10.4” Primary Function Display supported by another 10.4” Multi-Function Display makes flying safer and more intuitive by improving situational awareness.”

(Pressemelding fra Avidyne 24. juli 2003).

1.18.2.2 Nå som det har gått noen år, begynner man å få erfaring med hvilken innvirkning moderne “glasscockpit” har på sikkerheten innen allmennflyging. NTSB har gjennomført en studie og ga 9. mars 2010 ut en pressemelding ([SB-10-07](#)) med tittelen “*NTSB study shows introduction of ‘glass cockpits’ in general aviation airplanes has not led to expected safety improvements*”. Rapporten fra studiet ([NTSB/SS-01-10](#)) viser til at fly med “glasscockpit” har et annet bruksområde enn konvensjonelle fly. De ble blant annet oftere benyttet til instrumentflyging og i mindre grad til skoleflyging. NTSB konkluderte i sin studie med at funnene ikke tydet på at glasscockpit hadde gitt sikkerhetsgevinst i den perioden som ble gransket. Fly med glasscockpit var blant annet oftere involvert i tap av kontroll i lufta, kollisjon med terreng og værrelaterte ulykker.

1.18.2.3 Flynytt nr. 2/2011 inneholder en artikkel om glasscockpit og sikkerhetseffekter skrevet av “human factor”-spesialist Justin Caird-Daley. I artikkelen fokuseres det blant annet på automasjon og opplæring, og det spørres om de mest avanserte funksjonene kan ha negativ effekt med tanke på å påvirke privatflygeres risikovillighet. Oppmuntring til å fly VFR i IMC-forhold nevnes spesielt, og forfatteren minner om at ulykker som følge av dette fortsatt troner på toppen av ulykkesstatistikk innenfor privatflyging.

1.18.3 Risikofaktorer ved værrelaterte ulykker innen allmennflyging

1.18.3.1 AOPA (Aircraft Owners and Pilots Association) Air Safety Foundation gir årlig ut sin [NALL-report](#), der de analyserer trender innen GA-ulykker i USA. I rapporten for 2009 slås det nok en gang fast at flest luftfartøy skades i forbindelse med landingsulykker som

nesten aldri har dødelig utfall, mens over to tredjedeler av værrelaterte ulykker ender fatalt. AOPA registrerte kun en værrelatert ulykke med såkalt “Technologically Advanced Aircraft⁶” (TAA) i 2008.

- 1.18.3.2 AOPA har også utgitt en rapport med tittelen *Technologically Advanced Aircraft – Safety and Training*. Der er blant annet TAA Cirrus-ulykker analysert og sammenlignet med det totale ulykkesbildet for allmennflyging. Det fremkommer at sammenlignet med flåten for øvrig, er en betydelig større andel av disse ulykkene værrelaterte. Rapporten omtaler flere ulykker der redningsskjerm ble benyttet, og tilfeller der den definitivt burde vært benyttet. En dødsulykke med tap av kontroll i ising der redningsskjermen ble benyttet, men på for høy hastighet slik at den separerte fra flyet og ikke bremsset nevneverdig, er også omtalt.
- 1.18.3.3 NTSB har i årenes løp foretatt flere studier av værrelaterte ulykker innen allmennflyging (General Aviation). I rapporten “*Safety Study – Risk Factors Associated with Weather-Related General Aviation Accidents*” utgitt i 2005 ([NTSB/SS-05/01](#)), drøftes faktorer som kilder til værinformasjon, flyernes alder, erfaringsnivå og eksamensresultater, flyenes utrustning, formålet med flygingen osv. Rapporten munnet ut i seks tilrådinger til den amerikanske luftfartsmyndigheten FAA (Federal Aviation Administration). Tilrådingene gikk blant annet på at flygere måtte få bedre opplæring i å gjenkjenne kritiske vær-situasjoner både fra bakken og i lufta, obligatorisk trening i å håndtere flyet basert på instrumenter, skjerpede krav til teorikunnskaper og optimalisering av værpresentasjoner.
- 1.18.3.4 SKYbrary⁷ har samlet mye stoff om temaet “VFR into IMC” på sine nettsider (http://www.skybrary.aero/index.php/VFR_Flight_Into_IMC).

1.18.4 Relevante bestemmelser

- 1.18.4.1 Driftsforskrift for ikke-erhvervsmessig luftfart med fly (privatflyging)(BSL D 3-1) sier følgende om værrapporter og planlegging av flyging i pkt. 4.4.1:

“En flyging må ikke påbegynnes før fartøysjefen har gjort seg kjent med alle tilgjengelige meteorologiske opplysninger som er nødvendige for den påtenkte flyging. Forberedelse for en flyging skal innbefatte:

- a) granskning av aktuelle værrapporter og værvarsel
- b) planlegging av en alternativ fremgangsmåte dersom flygingen på grunn av værforholdene ikke kan gjennomføres slik som planlagt
- c) utarbeidelse av en operativ flygeplan for all IFR-flyging og for VFR-flyging som skal utføres mer enn 50 NM fra startplassen.”

⁶ Fly med moderne avionikk; minimum “moving map”, IFR-godkjent GPS og autopilot ifølge FAA

⁷ SKYbrary oppgis å være: “an electronic repository of safety knowledge related to ATM and aviation safety in general. It is also a portal, a common entry point that enables users to access the safety data made available on the websites of various aviation organisations - regulators, service providers, industry”. ([SKYbrary Content Management](#)).

1.18.4.2 Operative begrensninger som følge av værforholdene slår fast følgende:

“4.5.1 For VFR-flyging

Anm.: Sikt og skydekkeshøyde som angitt i pkt. 4.5.1.1, 4.5.1.2 og 4.5.1.3 nedenfor gjelder for planlegging av flyging. Det er den dårligste del av tilgjengelige værobservasjoner/-informasjoner for beregnet passeringstid/ankomsttid som skal legges til grunn. Under utførelse av flyging gjelder de minstekrav til flysikt og avstand fra skyer som fremgår av lufttrafikkreglene, BSL F [...]

4.5.1.1 En VFR-flyging som planlegges utført under skyer mer enn 50 NM fra startplassen, må ikke påbegynnes hvis det fra de tilgjengelige værobservasjoner/-informasjoner langs ruten som skal flyges VFR, fremgår at sikten og skydekkeshøyden vil være mindre enn 5 km og 1000 fot.

4.5.1.2 En VFR-flyging over skyer – « on top » – er kun tillatt i dagslys og må ikke påbegynnes med mindre det foreligger værobservasjoner/-informasjoner som viser at følgende krav kan oppfylles under den aktuelle flyging:

a) Langs den rute eller del av ruten som skal flyges VFR, skal skyenes utstrekning og sjikt være slik at det er mulig å gjennomføre flygingen i VFR-forhold.

b) Ved bestemmelsesstedet eller i området rundt landingsplassen, skal skymengden ikke overstige 4/8 i de sjikt som flygingen planlegges utført over.

c) Ved bestemmelsesstedet eller i området rundt landingsplassen, skal sikten og skydekkeshøyden ikke være mindre enn 5 km respektive 1000 fot.”

1.18.4.3 I henhold til Forskrift om lufttrafikkregler (BSL F) § 2-37 *Minstekrav til flysikt og avstand til skyer for VMC* skal flysikten i tilfeller som dette, når man flyr under FL100 i luftrom klasse G, være minst 5 km når flyhøyden er større enn 300 m over bakken eller vannet. Avstand til skyer skal være 1,5 km horisontalt og 300 m (1 000 ft) vertikalt.

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**

Det spesielle med denne værrelaterte ulykken er at den skjedde med et teknologisk avansert luftfartøy, og at redningsskjerm ble benyttet. Så vidt SHT er kjent med, var det første tilfellet av skjermredning for denne kategori luftfart i Norden. Analyser som er foretatt av AOPA, NTSB og andre, viser hvilke faktorer som er gjengangere innen allmenflyging generelt, og hvordan bildet synes å endre seg etterhvert som nye, velutstyrte luftfartøy vil utgjøre en stadig større andel av flåten i årene som kommer.

2.2 Planlegging av flygingen

- 2.2.1 Fartøysjefens beskrivelse av hvordan han planla turen viser at han brukte flere kilder for å innhente opplysninger om været, men at han ikke hadde studert områdevarsler for VFR-flyginger (IGA-prognose) eller ringt og snakket med en flymeteorolog før avgang. Dette til tross for at han var klar over at det var bygeskyer i området og kraftig tordenvær i Egersund. Havarikommisjonens inntrykk basert på fartøysjefens forklaring er at han antok at det ville være mulig å komme rundt på nordsiden, uten at han gjorde noe aktivt for å få dette bekreftet.
- 2.2.2 Havarikommisjonen mener fartøysjefen skulle tatt mer hensyn til at det var ustabile luftmasser i området han skulle fly. Flyet var ikke utrustet for å fly i isingsforhold, og han var ikke kvalifisert til å fly i instrumentforhold. Han kjente ikke til skyenes utbredelse og sjikt langs ruten, og kunne dermed ikke oppfylle planleggingskravene som gjelder for "VFR on top" (ref. 1.18.4). En telefon til en flymeteorolog ville trolig fått fartøysjefen til å innse at det var utilrådelig å fly VFR i området den aktuelle ettermiddagen. Han inntok i stedet holdningen der man velger å gjøre et forsøk.
- 2.2.3 Fartøysjefen ga uttrykk for at han fant radarbildene på IPPC svært nyttige. I den forbindelse vil havarikommisjonen understreke at det er viktig å kjenne til og huske på at radaren ikke ser skyer, kun nedbørpartikler. Som beskrevet i 1.7.1.3, vil skyer ikke synes på radaren før de nærmer seg CB-stadiet. Nye hjelpemidler som radarbilder av nedbør lett tilgjengelig på internett og smarttelefoner som hjelper en å dekode værvarsler, er nyttige. SHT mener det er viktig at alle flygere som bruker dette i sin planlegging forstår at et radarbilde som viser et område uten nedbør ikke må tolkes som et skyfritt område der det er uproblematisk å fly VFR. Det er også viktig å huske at ising er en reell trussel når man skal fly over fjellterreng og 0-isoterme er så lav som i dette tilfellet, selv om man ikke planlegger å fly i skyer eller nedbør.
- 2.2.4 Fartøysjefen på LN-BCD hadde mye erfaring med å fly akkurat denne strekningen, og automatikken i flyet var pålitelig og til god hjelp. Fra litteraturen er det kjent at man kan risikere å bli "complacent", i betydningen ukritisk ubekymret og selvtilfreds, når man er vant til at ting går bra. Havarikommisjonens inntrykk er at fartøysjefen hadde overdrevet tillit til at smarttelefonen, med oppdaterte og ferdig dekodete værobservasjoner, ville gi ham de opplysningene han trengte, og at autopiloten ville bringe ham trygt gjennom en skytopp. SHT mener fartøysjefen på LN-BCD burde lagt mer arbeid i å planlegge turen og legge alternative planer i tilfelle den ikke lot seg gjennomføre som planlagt.
- 2.2.5 Erfaringsmessig er det ofte ytre press i form av et ønske om å oppfylle forventninger med i bildet når VFR-flygere presser marginer og gjennomfører flyginger i for dårlig vær. Ifølge fartøysjefen på LN-BCD var ikke denne problemstillingen relevant i dette tilfellet, de kunne fint utsatt flygingen til neste dag uten at det ville få konsekvenser av betydning. SHT mener dette burde gjøre det desto lettere å utsette turen til værforholdene var bedre, og inntrykket av at fartøysjefen opptrådte overmodig forsterkes.

2.3 Gjennomføring av flygingen

- 2.3.1 Havarikommisjonen mener fartøysjefens trasévalg over og mellom opptårnede haugskyer viser at han manglet kunnskap om hvilken risikofaktor disse skyene utgjør. Med de oppgitte anslagsvis 500 ft vertikal avstand til skyene, synes heller ikke de operative forskriftskravene å ha vært oppfylt (ref. 1.18.4). Å manøvrere utenom enkeltstående

bygeskyer eller fly 1 000 ft over et stabilt skydekke med kjent tykkelse og utstrekning, kan være forsvarlig. Å passere over og mellom skyer i et utstrakt skyområde som i verste fall kan vokse langt hurtigere enn noe småfly kan klatre, er høyst risikabelt.

- 2.3.2 Sikkerhetsforskrifter er utarbeidet for å gi en viss sikkerhetsmargin og er ofte bygget på smertelig erfaring. SHT mener godt flygerskjønn blant annet innebærer å vurdere om man i visse situasjoner trenger *større* marginer enn forskriftenes minstekrav. Strekningen som LN-BCD skulle tilbakelegge “on top” kunne forventes å utgjøre anslagsvis 20 minutter flyging. Med ustabile luftmasser opp til 25 000 ft, var det lite trolig at det ville la seg gjøre å holde klar av skyer ved å fly “on top” i de høyder som var innenfor rekkevidde for LN-BCD. Det viste seg da også raskt at “skydalen” ikke var en stabil formasjon, og at det var problematisk å snu.
- 2.3.3 Da skyene kom faretruende nær og fartøysjefen bestemte seg for å snu, lot han autopiloten foreta svingen. Dette er i henhold til fabrikantens anbefalinger, og havarikommisjonen mener det var en fornuftig plan. Han forventet kun et kort opphold i skytoppen og var ikke forberedt på at isingsforholdene i skyen så raskt kunne skape fundamentale problemer.
- 2.3.4 Fartøysjefens ønske om raskere å komme ut av skyen ved å øke hastigheten i svingen, virket mot sin hensikt. Den slake nedstigningen brakte flyet ned i skydekket under, og med større hastighet øker svingradiusen og dermed tiden det tar å komme ut.

2.4 Bortfall av hastighetsindikasjon og autopilot

- 2.4.1 Bortfallet av indikert flygehastighet tyder på at pitot-røret hadde iset. De tre røde kryssene på skjermen var forventet indikasjon med det utstyret LN-BCD hadde. Det er sannsynlig at “pitot heat” ble slått på først etter at hastigheten bortfalt, registrert som en markant økning i “bus current” (ref. 1.11.3).
- 2.4.2 Dersom pitot-varmen hadde stått på allerede fra flyet kom inn i omgivelsestemperatur på 5 °C slik Cirrus nå anbefaler, hadde hastighetsindikasjonen trolig forblitt normal gjennom svingen. Situasjonen ville imidlertid vært vanskelig for fartøysjefen uansett, og SHT mener utfallet trolig ville blitt det samme. Kontrolltapet og håndteringen av det drøftes nærmere i kapittel 2.5.
- 2.4.3 Fartøysjefen var kjent med pitot heat-systemets virkemåte og prosedyren med å åpne “alternate static” hvis det oppstod problemer. Han hadde ikke for vane å benytte “pitot heat” siden han fløy kun i VFR-forhold, og var ikke kjent med Cirrus’ mer konservative anbefaling.
- 2.4.4 At “air data” kom tilbake mens flyet befant seg i skyer i minusgrader, viser at pitot-varmen fungerte som den skulle. Havarikommisjonen mener endringen i anbefalt bruksområde for pitot-varme er en sikkerhetsforbedring, og et eksempel på et latent forhold som først viser seg å skape problemer når flere uheldige faktorer inntreffer samtidig.
- 2.4.5 Autopiloten forble innkoblet en stund etter at hastigheten forsvant. Det er fastslått at den koblet ut som følge av steilevarsel. Registrerte parametere tydet imidlertid ikke på at flyet var i ferd med å steile på det tidspunkt dette skjedde. Avidyne har opplyst til SHT at is i “static port” erfaringsmessig kan føre til “falskt” steilevarsel, og mener det trolig var det som skjedde her.

2.5 Kontrolltapet og håndteringen av dette

- 2.5.1 Fartøysjefen fikk problemer med å opprettholde kontroll over flyet straks det kom i skyer. Overgangen fra venstre sving til krapp høyresving i skyen skjedde før hastigheten bortfalt, og før autopiloten koblet ut. Dette tyder på at fartøysjefen enten har gitt input via stikken (control wheel steering), eller at isen som la seg på de aerodynamiske flatene innvirket på flyegegenskapene i denne fasen. SHT mener flyet kan ha steilet eller nærmet seg steiling flere ganger i sekvensen som følge av isoppbyggingen på aerodynamiske flater. Bevegelsesbanen tyder imidlertid på at det i hovedsak fløy i spiral (såkalt 'graveyard spiral') og ikke gikk i spinn.
- 2.5.2 Det kompliserte situasjonen at flyet lå i sving da de visuelle referansene gikk tapt. Ising, bortfall av "air data" og at autopiloten koblet ut, forverret situasjonen ytterligere. Det er velkjent at en VFR-flyger som ikke har trening i å fly på instrumenter raskt vil miste orienteringsevnen inne i en sky. Fartøysjefens beskrivelse av hvordan han opplevde situasjonen viser at han ble utsatt for vertigo, en sanseillusjon der hjernens oppfatning av hva som er opp og ned og bevegelser ikke er i overensstemmelse med realitetene.
- 2.5.3 I tilfeller der man utilsiktet havner i IMC, anbefales man å bruke små kontrollutslag og forsiktige justeringer for å rette opp flyet og bevare kontroll. Man skal unngå å svinge og endre høyde samtidig, og det kreves en ikke ubetydelig instrumenterfaring for å beherske dette.
- 2.5.4 Fartøysjefen på LN-BCD gjorde riktig i å fokusere på den kunstige horisonten, men brukte samtidig mental kapasitet på å forsøke å komme på riktig kurs ut av skyene. Han kjente til at han ved steiling måtte øke hastigheten før han kunne trekke stikka bakover. Hans forklaring og registrerte data tyder på at kontrollutslagene ble overdrevet. Uten utvendig referanse til horisonten, uten hastighetsmåler og med et nediset fly som steilet tidligere enn forutsatt ved økt vingebelastning, ble oppgaven med å gjenvinne kontrollen uoverkommelig.
- 2.5.5 Havarikommisjonen mener fartøysjefen gjorde det eneste riktige i den situasjonen de var kommet i. Han handlet resolutt og korrekt da han trakk i utløserhåndtaket (CAPS activation handle). Det var avgjørende at han fikk visuelle referanser og rakk å redusere flyhastigheten betraktelig ved å trekke flyet ut av stup før skjermen ble løst ut.
- 2.5.6 Omgivelsene rundt havaristedet tilsier at det mest sannsynlig bare var et tidsspørsmål før LN-BCD hadde kollidert med terreng hvis fartøysjefen hadde valgt å forsøke å fly videre. Flyets vinger og frontrute var nediset, og 0-isoterme lå lavere enn skybasen og under terreng høyden på stedet. De ombordværende var i en livstruende nødsituasjon, og det er nettopp i slike tilfeller redningsskjermen kommer til sin rett.
- 2.5.7 Selv om utgangspunktet er at man aldri vil planlegge med at flyet har redningsskjerm som kan berge en i en nødsituasjon, er det viktig å være mentalt forberedt på å bruke dette nødutstyret i ekstreme situasjoner. Brann og strukturelt sammenbrudd i lufta er eksempler på scenarioer hvor redningsskjermen kan redde liv. Vissheten om at flyet vil bli ødelagt kan gjøre at man kvier seg for å bruke skjermen i en situasjon som denne, der flyet i utgangspunktet er intakt. SHT mener det er mulig fartøysjefens bakgrunn som fallskjermhopper ubevisst kan ha medvirket til at han ikke nølte med å løse ut redningsskjermen på LN-BCD.

2.6 Overlevelsesaspekter

- 2.6.1 Det synes klart at redningsskjermen reddet livet til de fire som var om bord. Seter og setebelter synes å ha fungert som forutsatt.
- 2.6.2 Nødpeilesenderen var plassert like i nærheten av redningsskjermen og løste trolig ut som følge av rystelser da skjermen ble utløst. SHT ser flere fordeler med at nødpeilesenderen løser ut mens flyet er i lufta. Eksempelvis forekommer det ikke sjelden at senderen ødelegges eller at forbindelsen mellom sender og utvendig antenne brytes som følge av havarikrefter, slik at signalene uteblir eller får liten rekkevidde. Hvis flyet havarerer i vann og synker, eller brenner, vil nødpeilesenderen heller ikke fungere. Å slå på nødpeilesenderen er ett av punktene på sjekklisten, men i ekstremisituasjoner hadde det vært en fordel om dette skjedde automatisk.

2.7 Værrelaterte ulykker

- 2.7.1 Å ha respekt for været, kunnskap om skyfenomener og evne til å tolke værinformasjon, er utvilsomt viktig for flysikkerheten. Eksempler på andre undersøkelser SHT har gjort de senere år der planlegging og/eller siktforhold har vært faktorer, er alvorlig hendelse under VFR-flyging med Sikorsky S-61 inn til Bodø ([SL2011/15](#)), dødsulykke med Eurocopter AS 350 B3 i Rostadalen i Målselv ([SL2011/08](#)), nødsituasjon i forbindelse med utilsiktet, langvarig VFR-flyging “on top” med Piper PA-28-181 over Østlandet ([SL2011/05](#)), ulykke etter tap av kontroll i skyer med Bell 206B ([SL2009/16](#)) på Eggemoen og to dødsulykker etter tap av kontroll i skyer med henholdsvis Piper PA-28 ved Sunndalsøra ([2007/24](#)) og Cessna 180H på Slettefjell vest for Notodden ([SL2006/16](#)).
- 2.7.2 I tillegg til faren ved å tape visuelle referanser, er ulykken med LN-BCD en påminnelse om faren forbundet med å fly i skyer med høy luftfuktighet og minusgrader med fly som ikke er utstyrt med avisingsystemer. Den viser også hvorfor VFR-flygere kan ha nytte av å merke seg høyden på 0-isoterminen. For luftfartøy med forgassermotor må man dessuten ta faren for forgasserising med i betraktning, og motorer med direkte innsprøyting kan få ising i luftinntaket.

2.8 Avsluttende bemerkninger

- 2.8.1 Som vist i 1.18.3 er flere myndigheter og interesseorganisasjoner opptatt av hvorvidt ny teknologi fører til at privatflygere “strekker strikken” slik at den potensielle sikkerhetsgevinsten uteblir. Datagrunnlaget er fortsatt spinkelt, og SHT tar ikke mål av seg å forsøke å besvare dette spørsmålet. Havarikommisjonen mener imidlertid at det er en fare for at nye, moderne hjelpemidler kan gi en fornemmelse av falsk trygghet. De som flyr småfly med glasscockpit bør merke seg at det har vært høy forekomst av værrelaterte ulykker med “Technologically Advanced Aircraft” siden de kom på markedet.
- 2.8.2 Det anbefales å opplyse om spesielt redningsutstyr på reiseplanen slik fartøysjef på LN-BCD hadde for vane. ICAOs reiseplanskjema har en egen rubrikk for dette under supplerende opplysninger, pkt. 19 (Remarks N/). Opplysningene lagres hos den enhet som har ført reiseplanen inn i systemet. Flygeledermiljøet i Norge antas å ha blitt oppmerksom på redningsskjermens eksistens gjennom omtalen av denne ulykken.

3. KONKLUSJON

3.1 Undersøkelseresultater

- a) Flyet hadde gyldig luftdyktighetsbevis, og intet tydet på at feil eller mangler ved luftfartøyet bidro til ulykken.
- b) Fartøysjefen hadde gyldig privatflygersertifikat. Han hadde ikke nattutsjekk eller instrumentrettigheter.
- c) Nødvendige tilleggsopplysninger for å vurdere om turen var gjennomførbar under de rådende værforhold ble ikke innhentet før avgang.
- d) Flygingen ble etablert ”on top” med utilstrekkelig vertikal avstand til bygskyer i vekst.
- e) Sving tilbake ble påbegynt for å unngå å fly inn i skyer, men flyet kom i svingen likevel inn i skyer der det var kraftig ising og turbulens.
- f) Fartøysjefen hadde ikke instrumenterfaring og fikk vertigo da de visuelle referansene gikk tapt.
- g) Hastighet, høyde og stigefart forsvant fra skjermen (Primary Flight Display), og autopiloten koblet ut mens flyet lå i sving i instrumentforhold.
- h) Pitot-heat ble trolig slått på først etter at hastighetsindikasjonen forsvant, og systemet fungerte da som forutsatt. Fartøysjefen var ikke kjent med fabrikantens nye retningslinje om at pitot heat alltid bør slås på når omgivelsestemperaturen er 5 °C eller lavere.
- i) Flyet var mer eller mindre ute av kontroll i over ett minutt og tapte raskt høyde de siste 20 sekundene av denne perioden.
- j) Da fartøysjefen igjen fikk visuelle referanser var flyet i terreng høyde, og han reduserte hastigheten på flyet og løste ut flyets redningsfalls skjerm.
- k) Et sannsynlig totalhavari med fatalt utfall ble forhindret av at fartøysjefen løste ut flyets redningsskjerm.
- l) Redningsskjermen fungerte som forutsatt, og kreftene i nedslaget var moderate.
- m) Flyet var utstyrt med moderne instrumentering og en dataenhet som inneholdt lagrede parametere som var nyttige for undersøkelsen av ulykken.
- n) Nødpeilesenderen (ELT) løste utilsiktet ut mens flyet var i lufta, og både signalene fra denne og fartøysjefens nødmelding over radio ble fanget opp av lufttrafikk tjenesten.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

SHT mener beskrivelsen av hendelsesforløpet og problemstillingene som berøres i denne rapporten bør egne seg godt i undervisningsøyemed og som selvstudium for VFR-flygere. De fleste momentene som drøftes er velkjente og gir ikke grunnlag for konkrete sikkerhetstilrådinger. Unntaket er mulighet for automatisk utløsning av nødpeilesender ved bruk av redningsskjerm. SHT fremmer følgende sikkerhetstilråding⁸:

Sikkerhetstilråding SL nr. 2012/01T

Dersom redningsskjerm løses ut under flyging, er luftfartøyet i en alvorlig nødsituasjon. Sannsynligheten for at situasjonen og posisjonen blir oppfattet av alarm- og redningstjenesten øker dersom nødpeilesenderen i samme øyeblikk løses ut automatisk.

SHT tilrår Cirrus Aircraft å utvikle automatikk som sørger for å løse ut nødpeilesenderen idet Cirrus Aircraft Parachute System (CAPS) aktiveres.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 3.januar 2012

⁸ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådinger 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

Vedlegg B: Diverse registrerte parametere fra flyets datamoduler

AKTUELLE FORKORTELSER

CAA	Civil Aviation Authority
CAPS	Cirrus Aircraft Parachute System
DNMI	Meteorologisk institutt
EASA	European Aviation Safety Agency
FAA	Federal Aviation Authority
GPS	Global Positioning System
hPa	Hectopascal
HRS	Hovedredningsentralen
IAS	Indicated Air Speed
KIAS	Kt Indicated Air Speed
kt	Knot(s), nautisk mil per time
m.o.h.	Meter over havets nivå
METAR	Rutinemessig værobservasjon for luftfarten (i meteorologisk kode)
MFD	Multi-Function Display
NTSB	National Transportation Safety Board
PFD	Primary Flight Display
POH	Pilot Operating Handbook
QNH	Høydemåler innstilt slik at høyden over havet vises når man står på bakken
RWY	Runway
SHT	Statens havarikommisjon for transport
TAF	Værvarsel for flyplass (MET kode)
UTC	Co-ordinated Universal Time
V _{NE}	Never Exceed Speed - Hastighet som aldri skal overskrides
Z	Zulu-tid – Tilsvareer UTC