

RAPPORT

Statens Havarikommisjon for Transport
Postboks 213
2001 Lillestrøm
Telefon: 63 89 63 00
Faks: 63 89 63 01
<http://www.aibn.no>
E-post: post@aibn.no

Avgitt dato: 28.08.2007
SL Rapport: 2007/26

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

Luftfartøy:

- Type og reg.: Boeing 737-505, LN-BRD | The New Piper Aircraft PA-31,
LN-NPZ

Operatør: SAS Braathens | Blom Geomatics AS
Radiokallesignal: CNO164 | LED17

Dato og tidspunkt: Mandag 5. juni 2006, kl. 1245
Hendelsessted: 12 NM nord av Bergen lufthavn Flesland (ENBR)
ATS luftrom: Flesland terminalområde (TMA), klasse D
Type hendelse: Luftrafikkhendelse, utløsning av TCAS
Alvorlighetsgrad: Klasse 4. Betydelig hendelse iht. BSL A 1-10
Type flyging: Ervervsmessig, ruteflyging | Ervervsmessig, fotoflyging
Værforhold: Flesland METAR kl. 1250:
ENBR 34008KT 300V020 9999 FEW040 13/05 Q1024 NOSIG=

Lysforhold: Dagslys

Flygeforhold: VMC

Reiseplan: IFR

Antall om bord: Besetning på 2+3 og | VFR
115 passasjerer | Besetning på 2+1

Personskader: Ingen

Skader på luftfartøy: Ingen

Andre skader: Ingen

Besetning: Fartøysjef | Fartøysjef
- Kjønn og alder: Mann, 45 år | Mann, 66 år
- Sertifikat: ATPL (A) | ATPL (A)
- Flygererfaring: Totalt 8 700 timer, | Totalt 27 500 timer,
5 400 timer på typen | 950 timer på typen
Siste 30/7/3/1 døgn: | Siste 30/7/3/1 døgn:
42:36/16:26/7:31/0:26 | 102:35/21:50/17:55/4:55

Flygeleder:

- Kjønn og alder: Mann, 45 år
- Sertifisert: 1983
- Autorisert: 1986
- Rettigheter: ADI, APS/RAD

Informasjonskilder: Rapporter om lufttrafikkhendelse (NF-0148BE) fra fartøysjefene i LN-BRD og LN-NPZ, rapport fra Flesland TWR/APP, rapporter fra interne undersøkelser i Avinor og SAS Braathens, samt SHTs egne undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

Flygebesetningen på SAS Braathens Boeing 737-500 med kallesignal CNO164, påbegynte sin tjeneste kl. 1105. Ruten gikk fra Stavanger lufthavn Sola (ENZV) via Bergen lufthavn Flesland (ENBR) til Trondheim lufthavn Værnes (ENVA), med retur til Sola via Flesland. Pilotene hadde begge base på Sola og kjente hverandre godt. Stemningen i cockpit ble beskrevet som meget god. Arbeidsdagen var en formiddagsøkt, værforholdene var gode, og de har i samtale med SHT bekreftet at begge følte seg uthvilt, og var i god form.

Pga. bemanningssituasjonen ved Bodø kontrollsentral (ATCC) sektor sør var det innført trafikkflytledestiltak. Fly som skulle nordover fra Flesland til Møre og Trøndelag ble berørt av restriksjonene. Flyselskapet ønsket at flygningen skulle følge kysten, via Ålesund og Kristiansund og anmodet om marsjhøyder under FL 200 for å fly under Bodø ATCCs luftrom, og dermed unngå forsinkelser. Dette ga en ekstra flytid på ca. 15 minutter. I samtale med SHT har fartøysjefen opplyst at de ønsket å fly med noe større hastighet enn vanlig for å unngå ytterlige forsinkelser. Vurdering av flyforholdene, som var gode, ble lagt til grunn for denne avgjørelsen.

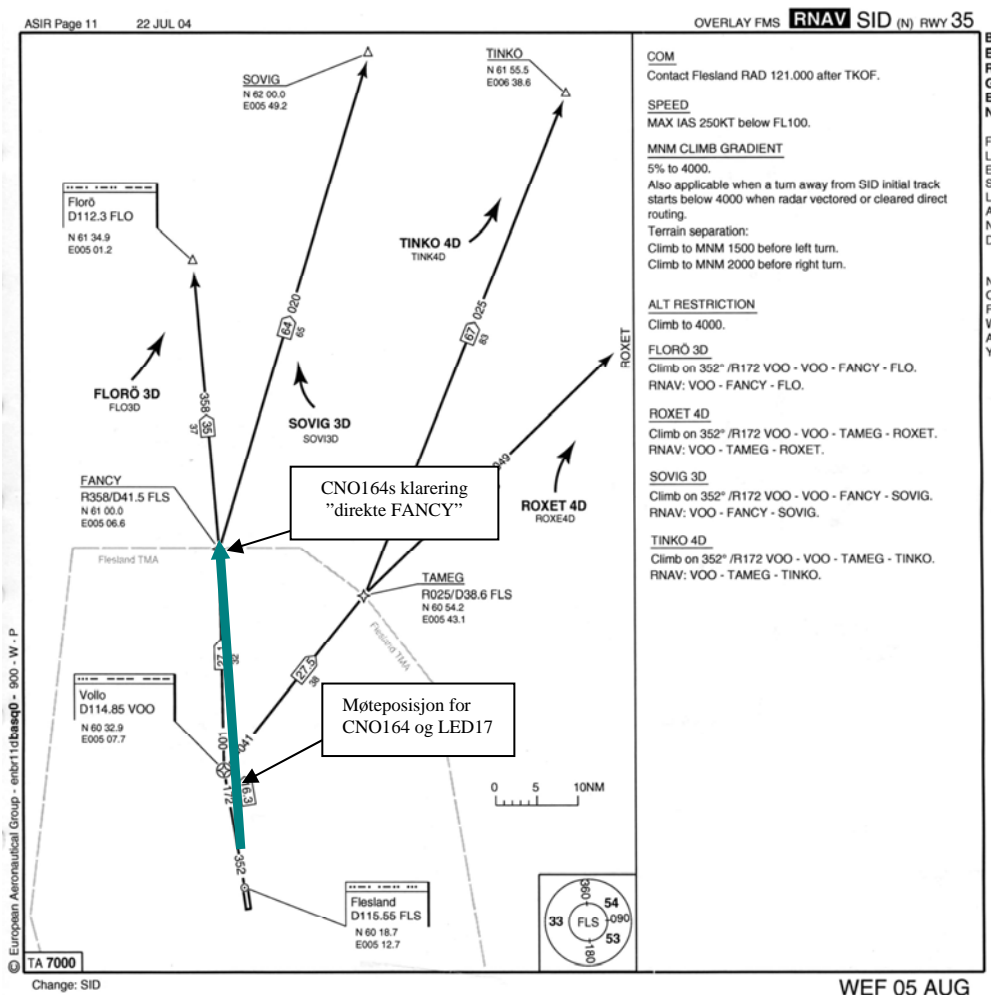
Kl. 1242 tok CNO164 av fra Flesland på rullebane 35 på en IFR-flygning til Værnes. Flyet kom i luften ca. 2 minutter etter rutetid. Flygerne tok umiddelbart kontakt med Flesland innflygingskontroll (APP). De fulgte klarert standard instrumentutflyging (SID) SOVIG 3D. Denne SID har en fast høyderestriksjon på 4 000 ft samt en generell hastighetsrestriksjon på maksimum 250 kt under flygenivå (FL) 100 (se figur 1).

CNO164 fikk klarering direkte til flygenivå FL150 og kurs mot FANCY som ligger på R-358 og distanse 41,5 NM fra Flesland DVOR/DME (FLS). CNO164 fikk ingen informasjon om annen trafikk i området. Etter at flaps var tatt opp og sjekklisten "after takeoff" var avsluttet, akselererte CNO164 med "climb thrust" til 320 kt indikert lufthastighet (IAS) uten å anmode om, eller få klarering til dette fra flygekontrolltjenesten. Etter at 320 kt var oppnådd ble "climb thrust" beholdt og stigehastigheten ble i løpet av få sekunder økt til ca. 4 800 fpm for å holde ønsket IAS.

Da CNO164 kort tid etter passerte ca. 5 000 ft, fikk de trafikkveiledning (Traffic Advisory, TA) fra luftbåret system for kollisjonsvarsling (TCAS). Flygebesetningen observerte det andre flyet på instrumentene i cockpit, og prøvde å oppnå visuell kontakt uten å lykkes. Noen sekunder senere ga systemet forslag til unnavikelsesmanøver (Resolution Advisory, RA) "DESCEND – DESCEND NOW".

Styrmannen, som var Pilot Flying (PF), koblet ut autopiloten, tok manuell kontroll over flyet og påbegynte nedstigning. PF ble overrasket over at han måtte redusere motorytelsen betraktelig for å kunne starte nedstigning. Dette skyldtes at de på dette tidspunktet hadde meget stor stigehastighet. Både passasjerer og kabinbesetningen kunne kjenne at flyet gikk raskt fra oppstigning til nedstigning, og enkelte reagerte spesielt på at motorlyden plutselig ble redusert. Fartøysjefen, som var Pilot Not Flying (PNF), ga beskjed til Flesland innflygingskontroll (APP) om at de påbegynte nedstigning etter å ha fått forslag til unnavikelsesmanøver. Deretter ga fartøysjefen en kort orientering til passasjerene.

Først etter at nedstigning var påbegynt fikk fartøysjefen øye på det andre flyet. Det lå da over dem, litt til høyre og på en møtende kurs. Flyet passerte etter noen sekunder nesten rett over dem. Høydeavstanden var vanskelig å anslå, men flygebesetningen mente at det andre flyet passerte ca. 300-700 ft over. Etter ytterligere noen sekunder ga TCAS beskjeden "CLEAR OF CONFLICT" og CNO164 startet stigning igjen. Deretter ga de beskjed til Flesland APP om at de ville sende rapport om hendelsen.



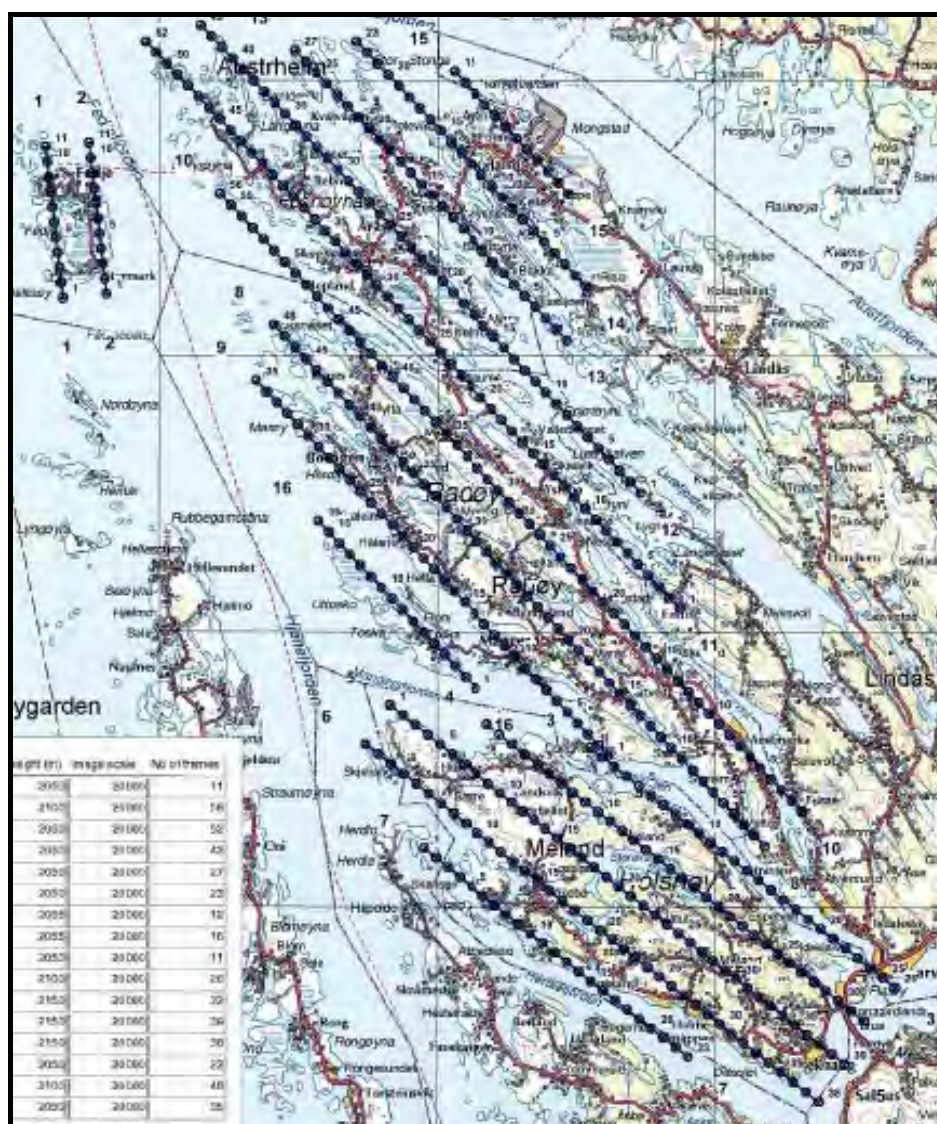
Figur 1: Utdrag fra SAS Route Manual. Standard instrumentutflygninger fra Flesland. CNO164 fløy SOVIG 3 D.

Det møtende flyet var en Piper Navajo PA-31 fra Blom Geomatics, LED17 som utførte kartfotografering for Statens kartverk i Bergen. Flyet var kommet fra Sandefjord lufthavn Torp (ENTO) og skulle returnere dit etter endt fotografering. Oppdraget bestod av å fly 14 parallelle striper i området rundt Vollo DVOR/DME (VOO) som ligger ca.15 NM nord for Flesland (se figur 2). Blom Geomatics sendte telefaks med kart over området de ønsket å fotografere. Dette ble sendt til Flesland kontrolltårn (TWR) kort tid i forveien (se figur 2). LED17 fikk klarering fra Flesland APP til å operere i området i høyder mellom 6 700 og 7 500 ft VFR, og fløy med en hastighet på 160 kt IAS. Kartfotograferingen i nevnte område medførte at LED17 krysset forlenget senterlinje til rullebanebane 17/35 gjentatte ganger. LED17 opererte hele tiden iht. klarering fra Flesland APP.

På spørsmål fra SHT svarte fartøysjefen på LED17 at stemningen i cockpit var god og at begge flygerne følte seg opplagte. Fotooppdrag foregår som oftest midt på dagen for å ha best mulig lysforhold. Dermed blir ikke vanlig døgnrytme forstyrret for flygerne.

Fotoflyet var avhengig av overflygning av flyplassen både før og etter oppdraget for å ha et kjent referansepunkt for kalibrering av kartet opp mot GPS (Global Positioning System). LED17 hadde også en restriksjon i krenkning på maksimum 20° for å ha flest mulig satellitter tilgjengelig for nøyaktig posisjonsoppdatering ved hjelp av GPS. Dette ga LED17 en begrensning mht. svingeradius. Ved en eventuell rask manøver for å unngå andre fly ville flygebesetningen ikke ta hensyn til krenkningsrestriksjonen. Fartøysjefen har uttrykt at samarbeidet med Flesland APP var upåklagelig. Etter utført oppdrag fikk LED17 klarering til å fly via Sotra og Flesland i 6 700 ft før de skulle returnere til Torp. LED17 og CNO164 var under hendelsen begge i kontakt med Flesland APP på frekvens 121,000 MHz.

Rett før passeringen lå flyet i en høyresving i 6 700 ft. Styrmannen, som var PF, oppdaget CNO164 under, litt til venstre og et stykke unna. Dette formidlet han til fartøysjefen. Flygebesetningen anså ikke flyet som nærmet seg som et problem og vurderte ikke passeringen som kritisk. De anslo at CNO164 passerte ca. 1 800 ft under dem. LED17 hadde ikke TCAS installert da det ikke er krav til slik installasjon om bord i denne type fly. De fikk derfor ingen forslag til unnvikelsesmanøver. De fikk ikke trafikkinformasjon om CNO164 fra Flesland APP.



Figur 2: Kartutsnitt som viser området der LED17 gjennomførte fotografering. Området befinner seg nord for Flesland mellom Askøy og Mongstad.

Normal bemanning for innflygingskontrollen er 3 flygeledere. Denne dagen var 2. pinsedag med mindre trafikk og vaktlisten var satt opp som "søndagsbemanning" på formiddagen. Dette innebar lavere bemanning, og 1 flygeleder betjente derfor begge sektorer (Arrival og Departure) fra samme arbeidsposisjon (sammenslåtte sektorer).

Flygelederen har i samtale med SHT uttrykt at arbeidsbelastningen til å begynne med var lav. Han følte seg godt uthvilt og har forklart at han hadde full kontroll og oversikt over trafikken. Det var gode flygeforhold med ubegrensede siktførhold og Flesland APP hadde på formiddagen liten trafikk med bla. 3 fly som utførte fotooppdrag, noe VFR-trafikk og et fåtall IFR-flyginger.

Trafikken tok seg imidlertid opp i løpet av dagen. Etter at det tidligere var blitt innført nye generelle prosedyrer for S92 helikopter ved Flesland pga. støy, måtte vedkommende flygeleder også vise stor oppmerksomhet mot økende helikoptertrafikk.

Klarering for fotoflyging ble gitt til LED17 før flygelederen selv kom på vakt. Før han startet tjenesten i innflygningskontrollen hadde han vært i kontrolltårnet og sett telefaksen av kartet der LED17 skulle operere. (se figur 2). Han fikk også informasjon om at LED17 hadde fått klarering til å operere i nevnte område fra 6 700 ft til 7 500 ft høyde.

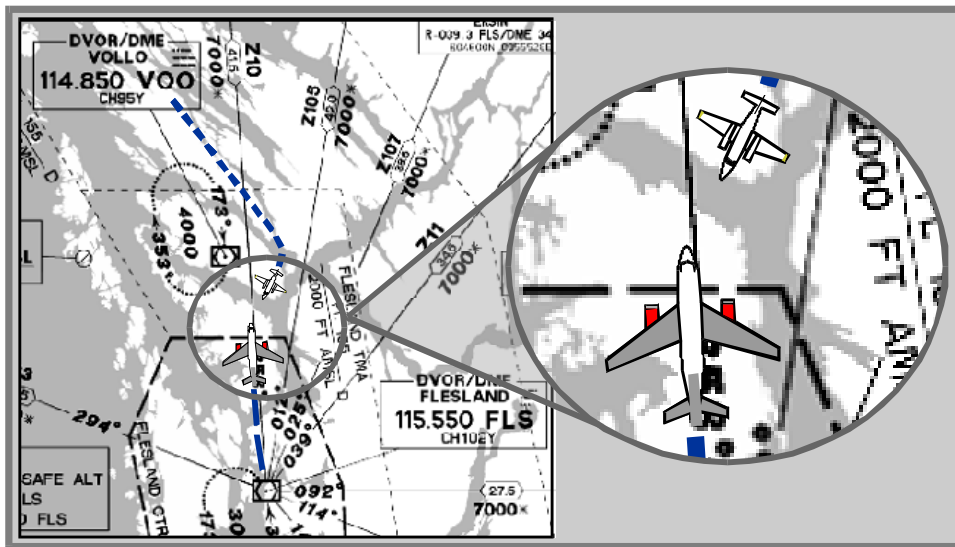
Den vanskelige bemanningssituasjonen ved Bodø kontrollsentral ATCC sektor sør med følgende trafikkflytledelsestiltak, medvirket til at flygelederen etter hvert fikk økende arbeidsbelastning. Han hadde en del samtaler med Stavanger ATCC for å koordinere og avvikle nordgående trafikk på en tilfredsstillende måte. Det var ikke utarbeidet prosedyrer, verken på Flesland eller fra sentralt hold i Avinor, om hvordan Flesland APP som en berørt sektor skulle forholde seg med tanke på konsekvensene av restriksjonene ved Bodø ATCC sektor sør.

Da flygelederen ga klarering til CNO164 om stigning til FL150, oppfattet han ikke trafikkinformasjon til CNO164 og LED17 som et reelt behov, men planla likevel å gi informasjon til flyene dersom det oppstod behov for det. Flygelederen har i samtale med SHT bemerket at han nok ikke hadde tilstrekkelig oppmerksomhet rettet mot CNO164 og LED 17, og oppdaget ikke at det oppstod mulig konflikt. Dermed fikk ingen av flyene trafikkinformasjon om hverandre.

På hendelsestidspunktet var vakthavende flygeleder alene i kontrollrommet. Flygelederen som han hadde avløst 45 minutter tidligere hadde pause.

Flygelederen har antydnet at bemanning med lufttrafikkjenestefullmektig i tillegg ville vært en avlastning. Innflygningskontrollen på Flesland var fra sommeren 2005, etter innføringen av NATCON som medførte høyere grad av automatisering, ikke lengre bemannet med LTT fullmektig.

Da CNO164 ga beskjed til Flesland APP om "WE ARE MAKING A TCAS DESCENT" ble flygelederen oppmerksom på at radarsymbolene var tett ved hverandre i nærheten av Vollo VOR (se figur 3). Rett etter rapporterte LED17 "WE HAVE TRAFFIC IN SIGHT". Begge flyene fortsatte som normalt etter passeringen. Flyene var i følge radar på det nærmeste mindre enn 0,2 NM fra hverandre horisontalt og ca. 1 900 ft vertikalt (se figur 4).



Figur 3: Kartutsnitt fra AIP Norge ENR 6.3-9 Area chart - ICAO Bergen area. Markeringene illustrerer LED17 rett før de passerer 1 900 ft over CNO164, basert på optak av radardata (RaADS) fra Avinor.

Radardataprosesseringssystemet (RDPS) til Flesland APP inneholder et system for kollisjonsvarsling kalt "Short-term Conflict Alert" (STCA). Systemet har til formål å varsle flygelederen om at atskillelsesminima (vanligvis 1 000 ft/ 5 NM) vil bli underskredet om 25 sekunder med Predicted Conflict Alert (PC) og videre å varsle når minima er underskredet med Conflict Alert (CA).

Under 5 500 ft befinner flyene seg i et "Suppression Area" der det ikke gis varsel pga. mulighet for falske alarmer i områder rundt en flyplass der det vanligvis er tett trafikk. Systemet gir imidlertid STCA dersom et av flyene i konflikten befinner seg over området, slik LED 17 gjorde.

Flygelederen fikk varsel fra radarfremviseren kun 3 sekunder før aktuell underskridelse av atskillelsesminima var et faktum. Dette skyldes sannsynligvis høy fart/stigehastighet av CNO164 kombinert med sen oppdatering av faktisk stigehastighet av NATCON RDPS. Systemet benytter et visst antall tidligere oppdateringer fra radarsensorene ved kalkulering av flyenes "Ground Speed" (GS) og "Vertical Speed" (VS) fremvist i radaretikett og klarer ikke å henge med raskt nok i forhold til et luftfartøys endrede hastigheter/stigehastigheter i inn- og utflygingsfasen.

Flygelederen hadde ikke registrert at radaretiketten til CNO164 forsvant kort tid før passeringen. Radaretiketten viser informasjon på flygeledernes radarfremviser om bl.a. flyenes hastighet og høyde (Mode C). At all informasjon om CNO164 i noen sekunder ble skiftet ut med SSR-koden "0607" uten høydeinformasjon (Mode C) på radarfremviseren medførte at STCA ikke ga noe videre varsel.

I løpet av perioden fra CNO164 tok av fra Flesland og til etter at passeringen hadde skjedd, ble det på radaropptak (RaADS) observert tre tilfeller hvor SSR-koden til CNO164 viste 0607, og ikke 4705, som var den tildelte koden. Første gang var like etter avgang, de neste to umiddelbart før og etter hendelsen. Dette medførte også at Mode C i korte perioder ikke ble vist på radar.

En kjent designfeil i Rockwell Collins Mode S transponder TPR-901 førte til at denne fra tid til annen sendte ut feil SSR-kode 0607, istedenfor koden som flygebesetningen setter inn etter anmodning fra lufttrafikktenesten. Da feilkoden 0607 ikke vises på instrumentet i cockpit, var flygebesetningen uvitende om dette.

Rockwell Collins gjennomførte et modifiseringsprogram og rettet denne feilen. Programmet tok sikte på å modifisere alle transpondere innen utgangen av november 2006. I denne forbindelse har

Eurocontrol utgitt informasjon, www.eurocontrol.int/msa/public/news/stop_press.html.

SAS Braathens har på forespørsel fra SHT bekreftet at alle deres fly med nevnte type transponder nå er modifisert.

TCAS (Traffic Alert and Collision Avoidance System) er utstyr montert om bord i fly som overvåker flytrafikken rundt et fly kontinuerlig. Det varsler flygere om kollisjonsfare og gir forslag til unnvikelsesmanøver dersom fly kommer for nær hverandre. Systemet viser flytrafikk på instrumentene i cockpit innenfor et valgt område (vanligvis ut til 40 NM og +/- 4 000 ft) som symboler med en relativ høydeangivelse. Informasjon om flyene stiger eller går ned blir også vist når vertikal hastighet overstiger 500 fpm. Dersom det oppstår kollisjonsfare forandres symbolene samtidig med at lydvarsling blir gitt.

CNO164 befant seg i et høydesjikt som tilsier at TCAS var i "Sensitivity Level 5", og hvor trafikkveiledning utløses når to fly er ca. 40 sekunder fra hverandre (Closest Point of Approach, CPA). Flygebesetningen skal søke å oppnå visuell kontakt med det andre flyet etter en TA. Dersom flyene fortsetter å nærme seg hverandre får man varsel og forslag til unnvikelsesmanøver RA når de er ca. 25 sekunder fra CPA. RA er å betegne som en kommando, og det er policy at flygere skal følge denne. TCAS oppdaterer posisjoner hvert sekund og rekalkulerer tid til CPA kontinuerlig basert på retning, avstand og relative hastigheter.

Varslingskriteriene endrer seg med høyden slik at varslingstiden øker med økende høyde. Flygere vil derfor ha mindre tid til å unngå et annet fly ved lav høyde, men vil ha bedre manøvrerbarhet. Stigehastigheten er vesentlig bedre i lav høyde pga. større lufttetthet. Koordinert unnvikelsesmanøver mellom to fly blir beregnet dersom begge har Mode S transponder og TCAS installert ombord.

Følgende er en analyse av ferdskriverdata Quick Access Recorder (QAR) ombord i CNO164 gjort av SAS Braathens:

Gjennomsnittlig stigehastighet, V/S (Vertical Speed) fra avgang til 3 900 ft ble registrert til ca 1 900 ft/min med en hastighet IAS på 312 kt.

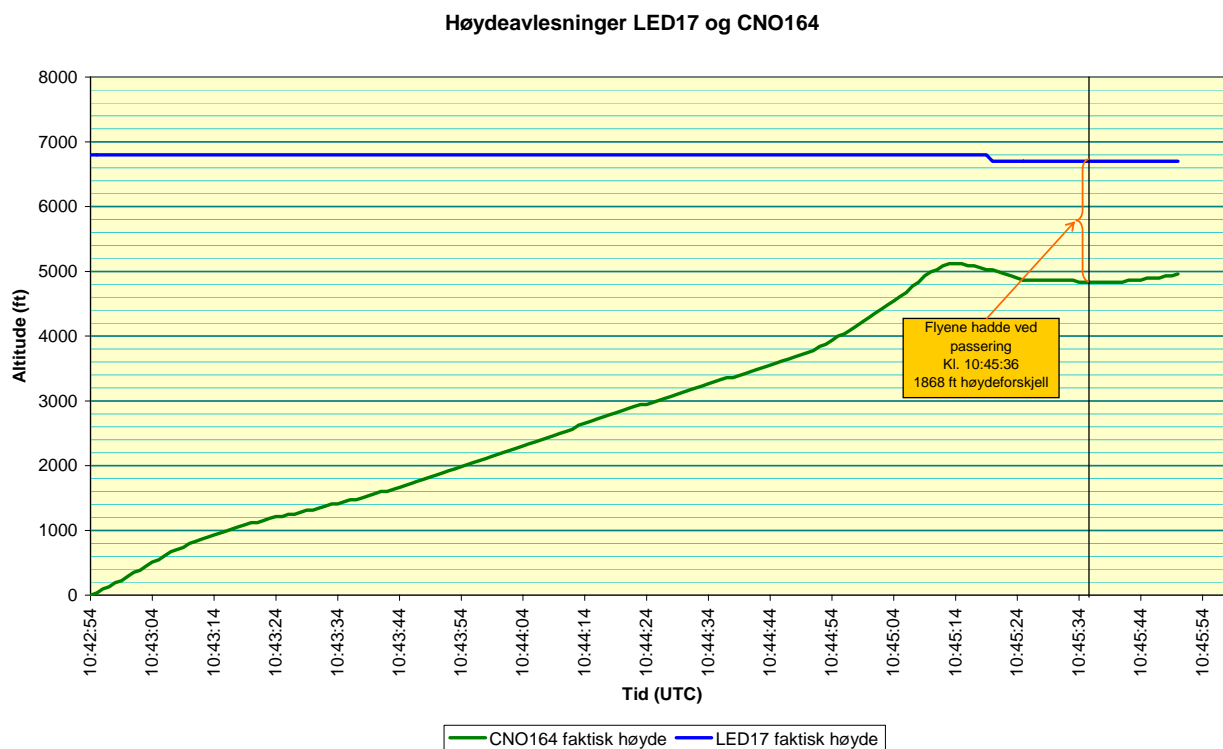
Ved 4 300 ft økte stigehastigheten raskt til 4 800 ft/min med en IAS på 318 kt

Autopiloten ble utkoblet ved ca 4 950 ft, og maksimums høyde ved hendelsen er registrert til 5 450 ft med en IAS på 323,5 kt.

Fire sekunder senere var stigehastigheten redusert til 0 ft/min

Ytterligere fire sekunder deretter hadde flyet påbegynt nedstigning med ca 2 000 ft/min som er registrert som maksimum nedstigning ved denne unnvikelsesmanøveren.

Fire sekunder senere flatet flyet ut og holdt høyden i ca 8 sekunder før det gjenopptok normal stigehastighet.



Figur 4: Figuren viser høydeavlesninger av CNO164 og LED17 registrert i radaropptak fra Flesland og QAR.

I dette tilfelle ble stighastigheten mer enn doblet, fra ca. 1 900 fpm til 4 800 fpm i løpet av få sekunder. Dette førte til at TCAS stadig måtte rekalkulere ny tid til CPA. Da flyet hadde oppnådd maksimum stighastighet, fikk CNO164 en TA som øyeblikkelig ble etterfulgt av en RA. Det tok ca. 9 sekunder fra TA kom til nedstigningen startet.

Under FL 100 er maksimum tillatt hastighet 250 kt.

Fra forskrift om lufttrafikkregler BSL F 1-1 siteres:

”§ 2-36. Hastighetsbegrensning

(1) Med mindre det foreligger særskilt tillatelse fra Luftfartstilsynet, eller en kontrollert flyging i terminalområde/kontrollsonen unntaksvise har mottatt andre instruksjoner fra flygekontrolltjenesten, skal flyginger i ATS-luftrom klasse C, D, E og G ikke holde høyere hastighet enn 250 kt IAS når høyden er lavere enn FL 100.

(2) Når flygekontrolltjenesten etter første ledd gir instruksjoner om å holde høyere hastighet enn 250 kt, skal det foreligge tungtveiende trafikkreguleringsmessige grunner for slike instruksjoner. Informasjon om forholdet skal da gis til annen berørt trafikk.”

Denne restriksjonen er også innfelt i SAS Braathens operasjonelle prosedyrer. I tillegg har de følgende prosedyrer (ref. Operations Manual Part A 8.3.1.7 b):

“Exercise caution when flying in airspace where speeds above 250 KIAS might be required. Aircraft components such as engines, windshields, and leading edge devices are not designed to withstand high-speed impacts with large birds. Reduce speed below 250 KIAS as soon as possible since the impact force resulting

from a bird strike increases with the square of speed. High speeds below 10 000 feet can also increase the risk for controlled flight into terrain.”

Det siteres fra AIP Norge:

”ENR 1.4.1 Luftromsklassifisering

Klasse D:

IFR- og VFR-flyginger er tillatt, all flyging er underlagt flygekontrolltjeneste. IFR-flyging er atskilt fra annen IFR-flyging og mottar trafikk-informasjon om VFR-flyging. VFR-flyging mottar trafikkinformasjon om all annen flyging.”

Trafikkinformasjon kan ifølge supplerende bestemmelser for lufttrafikk-tjenesten RFL II GEN-3 utelates til en part dersom den blir gitt den annen part, som best kan nyttiggjøre seg informasjonen, om trafikk- og radiokommunikasjon er en begrensende faktor. SHT har tidligere omtalt dette temaet i [SL Rapport 1/2006](#).

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

SHT anser at det ikke oppstod reell kollisjonsfare. Flygebesetningen på LED17 fikk øye på CNO164 i god tid før de passerte hverandre. Etter SHTs mening ble hendelsen forårsaket av høy hastighet under FL100 og flygelederens manglende oppfølging av CNO164 og LED17. Det ble i tillegg avdekket spesielle egenskaper i TCAS og STCA systemet. Besetningen på CNO164 fulgte prosedyrene for TCAS RA og iverksatte en korrekt unnamanøver.

Flygebesetningen på CNO164 vurderte at det var forsvarlig å øke hastigheten under FL100. Denne hastighetsrestriksjonen er ikke absolutt, ref. BSL F 1-1, § 2-36, og fra tid til annen ber flygebesetningene om klarering til å fly med høyere hastighet etter egen vurdering av forholdene. Fartøysjefen på CNO164s erfaring er at det er en utbredt praksis å få klarering til å fly over 250 kt dersom man ber om det. Fartøysjefen på CNO164 har ovenfor SHT beklaget at forespørselen denne gang ble uteglemt, og at hastigheten ble økt uten klarering. SHT er kjent med at flygere opplever at slik koordinering med flykontrollen bidrar til større fleksibilitet og bedre flyt i flytrafikken.

Det kan nok være vanskelig for flygebesetninger å akseptere at flykontrollen kan vurdere høyere hastighet av trafikale hensyn, og at de ikke selv etter vurdering av flyforhold og flysikkerhet kan gjøre dette. De er ikke pålagt å akseptere hastighetsøkning dersom de vurderer det annerledes mht. turbulens osv., men dersom de ikke aksepterer, kan de miste sitt nummer i køen, noe som kan medføre vesentlig lengre innflygning enn ønskelig. SHT bemerker at praksisen med å fly i hastigheter større enn 250 kt i høyder under FL100 er uheldig og i strid med gjeldene regelverk. SHT anbefaler flyselskapene å sette fokus på dette problemet.

Et system som stadig må kalkulere nye informasjoner vil naturlig nok gi skiftende resultater, noe denne hendelsen viser. TCAS søker ustanselig å beregne korrekt tid til CPA. Store og hurtige forandringer i stigehastighet og flyhastighet, ga i dette tilfelle uvanlig kort overgang mellom TA og RA. Dette resulterte i en forholdsvis brå manøver for å følge unnavikelsesmanøveren RA. Flygebesetningen ombord på CNO164 vurderer TCAS til å være mer følsom i fly enn i simulator. Disse egenskapene i systemet samt fokus på høy hastighet under FL100 bør fokuseres på ved trening av flygebesetningene i simulator. Dette er i samsvar med anbefalingene gitt i SAS Braathens internrapport.

Flygebesetningen på CNO164 anslo vertikal distanse til LED17 til å ha vært ca. 300-700 ft. Ved avlesning av ferdskriver i CNO164 og radaropptak fra Flesland APP viste det seg at høydeforskjellen var 1 868 ft i det flyene passerte hverandre. Flyene hadde hastigheter på hhv.

320 kt og 160 kt, og de møtte hverandre på omtrentlig motsatte kurser. Den relative møtehastigheten anslås derfor til å ha vært noe i underkant av 480 kt eller ca. 890 km/time. Flygebesetningen på LED17s anslag om høydeforskjellen stemte bedre enn hva flygebesetningen på CNO164 antok. Dette kan skyldes at det er lettere å anslå riktig avstand ved observasjon av større flytyper når fly passerer hverandre med så stor hastighet.

Hendelsen inntraff i Flesland TMA som er ATS-luftrom klasse D. Luftromklassen medfører at IFR- og VFR-flyginger må innhente klarering fra flygekontrolltjenesten, som utøves av Flesland APP, før flygingen tar til. Begge typer flyginger er kontrollerte flyginger, men IFR-flyginger atskilles ikke fra VFR-flyginger av flygekontrolltjenesten. SHT har tidligere utgitt [SL Rapport 1/2006](#) som omhandler dette temaet. Ny forskrift om luftromsorganisering (BSL G 4-1) som forventes å tre i kraft 1. januar 2008, setter krav til at terminalområder defineres som ATS-luftrom klasse C. Klasse C medfører at IFR-flyginger atskilles fra VFR-flyginger av flygekontrolltjenesten. SHT forventer at en fremtidig oppgradering av luftromsklassen i Flesland TMA og øvrige norske TMAs vil bidra til å redusere antallet nærpasseringer og passeringer der TCAS blir utløst mellom IFR- og VFR-flyginger i terminalområder.

ATS-luftrom klasse D medfører at flygekontrolltjenesten skal gi trafikkinformasjon til IFR-flyginger om VFR-flyginger og til VFR-flyginger om all annen trafikk som utgjør en konflikt. Flesland APP ga ingen trafikkinformasjon til verken CNO164 eller LED17. Vakhavende flygeleder forklarte til havarikommisjonen at han i utgangspunktet var klar over at avgangen med CNO164 kunne medføre en trafikkonflikt med LED17, men at han valgte ikke å gi trafikkinformasjon ved første oppkall fordi han ville se hvordan trekk og høyde utviklet seg. Erfaringsmessig løser slike konflikter seg forholdsvis tidlig, slik at trafikkinformasjon blir overflødig. Dette krever imidlertid at man faktisk følger opp med overvåkning. Alternativt kan man legge inn en høyderestriksjon som en "buffer", i tilfeller som dette, og man lager dermed et ekstra sikkerhetsnett.

SHT anser at flygelederen ikke fulgte opp trafikkonflikten tilstrekkelig pga. andre gjøremål i arbeidsposisjonen. Disse gjøremålene bestod i å legge inn data på reiseplandataprosesseringssystemet (FDPS), slik at bl.a. CNO164 ble koordinert riktig til de neste enhetene, og kontroll med annen lufttrafikk. Koordinering med FDPS var nødvendig for å få ledet trafikken iht. restriksjoner i luftrommet til Bodø ATCC. Havarikommissjonen ser ikke bort fra at CNO164 sin manøvrering med høy hastighet og plutselig økning av stighastighet medførte at flygelederen måtte ha hatt mer årvåkenhet enn normalt for flyginger av denne typen for å kunne gripe inn tidsnok.

Flygelederen ved Flesland APP klarerte CNO164 til å stige til et flygenivå over LED17 og til å fly direkte til et punkt som førte det gjennom området der LED17 var klarert til å operere. Siden flygekontrolltjenesten ikke etablerer atskillelse mellom IFR- og VFR-flyginger, så er det ingenting formelt i veien med en slik klarering. Det er også allment kjent i flyoperative miljøer at flygere ønsker færrest mulig forandringer mht. kurs og høyder, særlig ved inn- og utflyging. De foretrekker en kontinuerlig stigning/nedstigning pga. redusert arbeidsbelastning, passasjer- og miljøhensyn.

Plikten til å gi trafikkinformasjon følger imidlertid hvordan trafikkbildet utvikler seg. Her utviklet det seg raskt en klar konflikt, og trafikkinformasjon var på sin plass. Supplerende bestemmelser for lufttrafikk-tjenesten (RFL II) GEN-3 utdypes bestemmelser i RFL I og BSL F mht. til hvem og når trafikkinformasjon skal gis. Flesland APP ga ikke informasjon til flygebesetningene som de kunne benyttet til å forhindre at TCAS utløste RA. Det er imidlertid uvisst om dette ville hatt noen betydning. PF i LED17 så CNO164 og tok hensyn til denne. Hadde CNO164 kommet nærmere ville LED17 ha veket. LED17 sin begrensning i kregning på 20° ville ikke ha vært noe hinder for å sikre ytterligere distanse til CNO164. TCAS systemet opererer imidlertid med andre parametere enn en flyger som ser et annet fly. Det er derfor meget mulig at CNO164 ville fått forslag til

unnvikelsesmanøveren, selv om Flesland APP hadde gitt trafikkinformasjon. Dersom flygerne i CNO164 da ikke straks hadde identifisert LED17 som luftfartøyet som utløste TCAS, ville de ha utført manøveren slik den ble gjort uansett.

SHT har sett opptak av NATCON-systemet ved Flesland APP fra denne hendelsen. STCA utløste en PC kl. 12:45:19. Etter dette viste CNO164 transponderkode 0607 i et kort øyeblikk. Dette medførte at Mode C-informasjonen forsvant og PC varslet ble borte fra radarfremviseren.

Havarikommisjonen vurderer hendelsen slik at STCA ikke ga varsel tidnok til at flygelederen kunne avverget at TCAS ble utløst ombord i CNO164. Det er å bemerke at både TCAS og STCA i sin virkemåte benytter IFR atskillelsesminima for å avgjøre om flygninger er i konflikt. Et varsel fra STCA vil i så måte ikke alltid være relevant, men vil gi en indikasjon på trafikkonflikt og dermed et behov for trafikkinformasjon. SHT anser at manøvreringen til CNO164 og LED17 førte til at relative hastigheter mellom flyene endret seg raskt og varslingssystemet beregnet at en konflikt ville oppstå. Endringene i kurs og hastigheter skjedde imidlertid så raskt at ønsket varslingstid ikke kunne overholdes. STCA ga dermed ikke noe nyttig bidrag som sikkerhetsnett ved denne hendelsen.

SHT har ikke gått inn på STCA sin virkemåte med tanke på å forhindre nærpaseringer mellom IFR- og VFR-flygninger. Innføring av ny forskrift om luftromsorganisering (BSL G 4-1) fører til at alle norske TMAs skal omklassifiseres til ATS-luftrom klasse C innen 1. januar 2010. Dette gjør at atskillelsesminima som STCA idag benytter som grunnlag for varsling, men som gjelder kun mellom IFR-flygninger, vil bli relevant for alle flygninger. Havarikommisjonen undersøker en alvorlig luftfartshendelse av trafikkmessig art som fant sted over Svensheia DVOR/DME (SVA) 07.01.2006 der virkemåte og parametere som bestemmer hvordan STCA skal varsle flygeledere om trafikkonflikter blir gjennomgått nærmere. Eurocontrol er i ferd med å utarbeide standarder på området og har gjort informasjon om dette arbeidet tilgjengelig via sine Web-sider: www.eurocontrol.int/safety-nets .

Innføring av restriksjoner i Bodø AOR som følge av bemanningsproblemer ved Bodø ATCC har konsekvenser for trafikkreguleringen til lufttrafikkjenesteenheter i omliggende og underliggende luftrom. SHT har ikke funnet noen beskrivelse av tiltak eller vurderinger knyttet til hvilke virkninger dette vil ha for de berørte enhetene generelt eller for Flesland APP spesielt.

TCAS løste ut RA som følge av at systemet tar utgangspunkt i IFR atskillelsesminima. Dette er en iboende egenskap, og man kan ikke forhindre slike unødvendige RA uten å atskille VFR- fra IFR-trafikk. Dette er diskutert i [SL rapport 1/2006](#). Tilråding 2/2006 retter seg mot ATS-luftromsklasse i norske terminalområder (TMA). Luftfartstilsynet (LT) har i høring til ny BSL G 4-1 Forskrift om luftromsorganisering foreslått at TMA skal være klasse C og lukket tilråding 2/2006. Dette betyr at for framtiden vil VFR- og IFR trafikk bli atskilt i TMA. Problemet med slike TCAS-møter burde dermed avta etter at forskriften er trådt i kraft og luftromsklassen endret.

SHT vurderer at de problemstillinger som kunne være aktuelle med tanke på sikkerhetstilrådinger allerede er utført, vedtatt eller grundigere behandlet i andre undersøkelser. Det fremmes følgelig ingen tilrådinger i denne rapporten.