

## 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](mailto:post@aibn.no)

Avgitt dato: 06.06.2006.  
SL Rapport: 15/2006

---

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHT valgt å benytte et forenklet rapportformat. Rapportformat i henhold til retningslinjene gitt i ICAO annex 13 benyttes bare når undersøkelsens omfang gjør dette påkrevd.

---

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

### Luftfartøyer:

- Type og reg.:	2 stk. Lockheed Martin F-16, reg. ikke oppgitt	Bombardier Aerospace DHC-8-103, LN-WIJ
Operatører:	Luftforsvaret	Widerøes Flyveselskap
Radiokallesignaler:	BEAST05 og BEAST06	WIF702

Dato og tidspunkt: Torsdag 10. februar 2005, kl. 1115  
Hendelsessted: 8 NM vest av Fleinvær NDB (FLV)  
ATS luftrom: Bodø TMA, klasse D  
Type hendelse: Lufttrafikkhendelse, underskridelse av atskilleelsesminima  
Alvorlighetsgrad: Klasse 4. Betydelig hendelse iht. BSL A 1-10  
Type flyging: Militær / Ervervsmessig ruteflyging  
Værforhold: Bodø METAR kl. 1120:  
11015KT 9999 FEW025 SCT035 BKN060 04/M04 Q0981

Lysforhold:	Dagslys	
Flygeforhold:	IMC	IMC
Reiseplan:	IFR	IFR
Antall om bord:	Besetninger på 2 og 1	Besetning på 3 og 25 passasjerer
Personskader:	Ingen	Ingen
Skader på luftfartøy:	Ingen	Ingen
Andre skader:	Ingen	Ingen
Fartøysjefer:	BEAST05 og BEAST06	WIF702
- Kjønn og alder:	Ikke oppgitt	Mann, 39 år
- Sertifikat:	Militær	ATPL-A
- Flygererfaring:	Ikke oppgitt	5055 timer totalt, 2940 timer på typen

### Flygeleder:

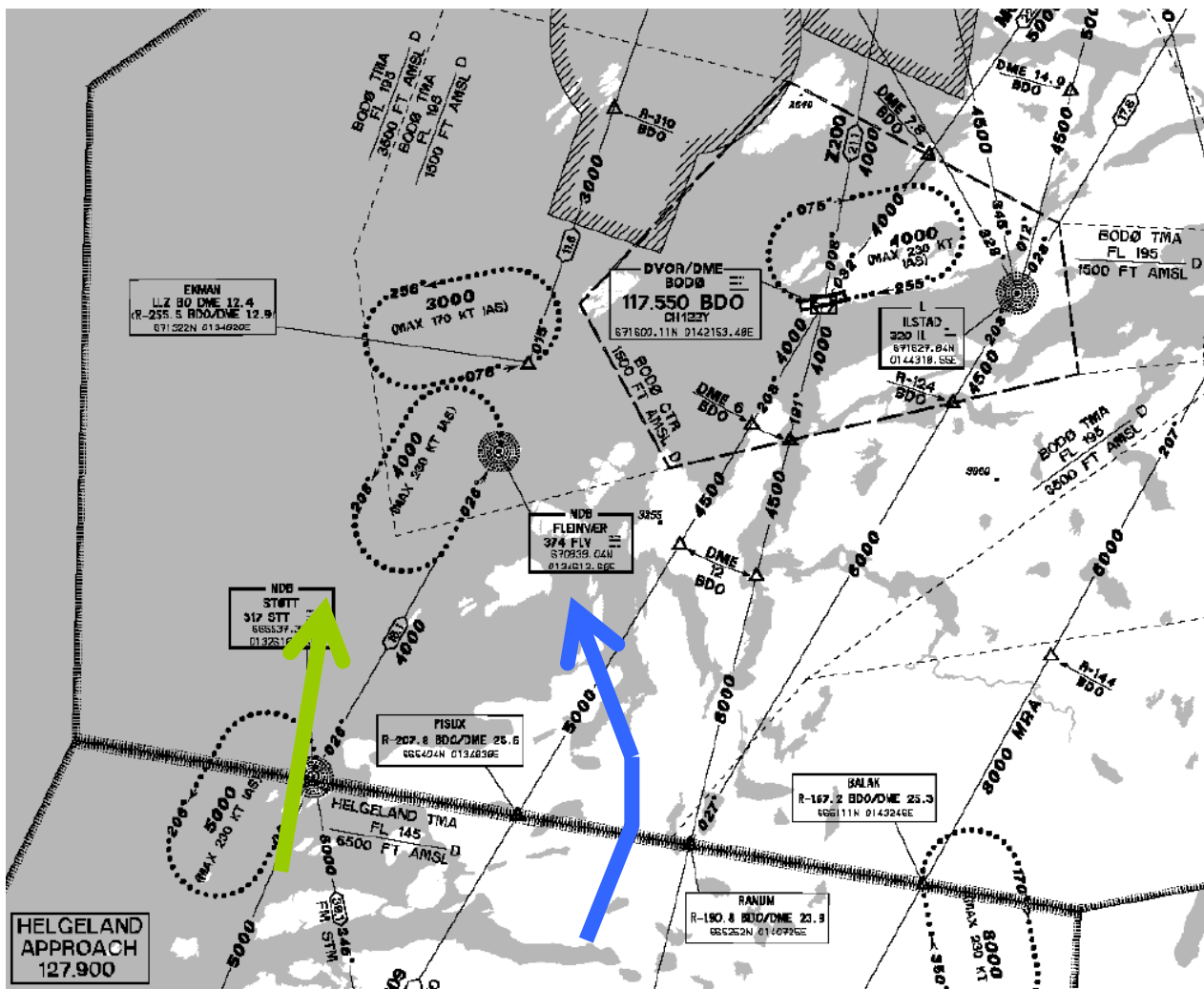
- Kjønn og alder: Kvinne, 37 år  
- Sertifisert: Mai 1993  
- Autorisert: Juni 1996  
- Rettigheter: APS/RAD, ADI/RAD

## Informasjonskilder:

Rapport fra Bodø kontrolltårn og innflygingskontroll, rapport om lufttrafikkhendelse (NF-0148) fra fartøysjef LN-WIJ, rapporter fra fartøysjef BEAST05 og flyger i baksetet (BEAST05B) samt SHTs egne undersøkelser.

## FAKTISKE OPPLYSNINGER

Vakhavende flygeleder hadde ansvaret for flygekontrolltjeneste i Bodø TMA i en periode med høy arbeidsbelastning der flere ankommende jagerfly og -formasjoner var i luftrommet samtidig som WIF702 og et militært helikopter fløy til Bodø lufthavn (ENBO). WIF702 ankom Bodø TMA fra Sandnessjøen lufthavn Stokka (ENST) via Støtt NDB (STT). BEAST05 og 06 ankom sørfra etter å ha fløyet i treningsområdet BIRCH 6D, et luftrom som ligger inntil sørgrensen av Bodø TMA og strekker seg langs svenskegrensen ned til Mosjøen.



Utsnitt fra Area Chart - ICAO Bodø TMA (AIP Norge ENR 6.3 – 23), ankomstrutene er avmerket basert på radaropptak fra Avinor (WIF702 grønn og BEAST05/06 blå).

WIF702 kontaktet Bodø innflygingskontroll (APP) kl. 1109 og ble klarert for nedstigning til 7 000 ft på ruten STT – Fleinvær NDB (FLV) og straks etter på kurs 360° for radarledning til en påfølgende instrumentinnflyging til rullebane 07 (ILS-07). BEAST05 var formasjonsleder og ble ført av flygeren i baksetet. BEAST06 lå i formasjon med bruk av radar 2 NM bak ("radar trail").

Bodø APP ble kontaktet kl. 1111 og BEAST05/06 fikk klarering for nedstigning til FL100 og til å fly på kurs 300° for en påfølgende ILS-07 for treningsformål. Radaropptak fra Avinor viser at det ved TMA-grensen var 14 NM sideveis atskillelse mellom WIF702 og BEAST05/06.

Etter noen kursendringer for posisjonering til ILS-07 for begge flygingene lå WIF702 i 7 000 ft og BEAST05/06 var klarert for nedstigning til FL90 med hastighetsbegrensning 300 knop. BEAST05/06 ble radarledet slik at de kom foran WIF702 i området vest av FLV. Kl. 1014 var de tre ankomende flyene på konvergerende kurser med 5 NM lateral atskillelse og mer enn 1 000 ft vertikal atskillelse.

Gjennomgangshøyde i Bodø TMA er 7 000 ft. Gjennomgangsnivå beregnes av radarprosesseringsenheten i radarfremvisersystemet NARDS. På hendelsestidspunktet var QNH for Bodø lufthavn 981 hPa og tilhørende gjennomgangsnivå var FL90. Dette sikret minst 1 000 ft vertikal avstand fra gjennomgangshøyden.

Kl. 10:14:16 utstedte Bodø APP klarering til BEAST05 for høyresving til kurs 110°. Denne kursen ville gjøre BEAST05/06 istand til å avskjære retningsstrålen til ILS-07 fra venstre, etter først å ha fløyet gjennom den. Flygeleder ved Bodø APP observerte på radarfremviseren at BEAST05 var i FL80. Radaropptaket viser BEAST05 i posisjon 3,8 NM foran WIF702. BEAST06 er ca. 3,3 NM nordvest av WIF702. Radaropptaket viser Mode C-informasjon (høydeutlesing fra SSR-transponder) fra BEAST05 i høyde 8 000 ft og BEAST06 i FL98.

Flygeleder ved Bodø APP oppfattet at BEAST05 hadde brutt klareringen for nedstigning til FL90 og spurte "CONFIRM FLIGHT LEVEL NINER ZERO" hvorpå BEAST05 svarte "AFFIRM". Dette ga ikke mening for flygeleder som fulgte opp med bruk av fraseologien "OBSERVING FLIGHT LEVEL EIGHT ZERO CONFIRM YOU GOT FLIGHT LEVEL NINE ZERO ON QNH ONE ZERO ONE THREE" hvorpå BEAST05 svarte med "DESCENDING FROM FLIGHT LEVEL NINE ZERO TO FLIGHT LEVEL EIGHT ZERO ON QNH ONE ZERO ONE THREE BEAST ZERO FIVE". Opptaket fra radiokommunikasjonen ved Bodø APP er avbrutt og har ikke med siste del av transmisjonen fra BEAST05 som her er understreket. SHT har brukt opptak fra radiokommunikasjonen til BEAST06 som kilde til den manglende delen av sendingen, og har her funnet flere avbrutte mottak rundt hendelsestidspunktet fra forskjellige luftfartøyer.

Etter dette begynte BEAST05 nedstigning til FL80 slik begge flygerne ombord oppfattet at de var klarert. På radaropptak vises BEAST05 kl. 1015 i 7 900 ft i posisjon 4,2 NM foran WIF702, BEAST06 i FL93 i posisjon 1,9 NM foran WIF702. Bodø APP ba kl. 10:15:10 på ny BEAST05 om å bekrefte høyde og fikk til svar at FL80 straks ble nådd. Flygeleder instruerte BEAST05 om umiddelbart å klatre til FL90 og ga trafikkinformasjon til WIF702. Flygebesetningen på WIF702 svarte med "WE HAVE HIM ON TCAS". Det ble ikke utløst hverken trafikkveiledning eller forslag til unnvikende manøver fra WIF702 sitt luftbårne system for kollisjonsvarsling (TCAS).

Radaropptaket viser BEAST05 i 7 200 ft på det laveste i posisjon 4,7 NM foran WIF 702 og BEAST06 i 7 700 ft på det laveste i posisjon 2,0 NM i høyresving foran WIF702. Etter dette klatret jagerflyene til FL90 og flygeleder fortsatte radarledning ved å ta jagerflyene vekk fra retningsstrålen på kurs nordover for en ny posisjonering for påfølgende ILS-07.

Flygebesetningen på BEAST05 angir i sine rapporter at de oppfattet at Bodø APP klarerte dem til FL80. Før dette hadde de flatet ut i FL90 hvor høydemåleren viste 8 920 ft på QNH 1013. Da FL80 ble nådd fulgte de umiddelbart instruksjonen fra Bodø APP om å klatre tilbake til FL90.

Presentasjon av Mode C-informasjon fra SSR-transponder i NARDS radarfremvisere fungerer slik at radaretikett viser flygenivå med tre siffer (f.eks. "090") i og over gjennomgangsnivå (transition level). Gjennomgangsnivået beregnes av radarprosessor med bakgrunn i QNH og temperatur for ENBO. Under gjennomgangsnivået kalkuleres høyden av radarprosessor og vises på radaretiketten med bokstaven A foran tre siffer som angir høyden i fot (f.eks. "A080"). Samme fremgangsmåte anvendes også i andre radarfremvisersystemer for lufttrafikkjenesten i Norge.

Instruks for utøvelse av lufttrafikkjeneste (RFL I) kapittel 8 Radartjenester inneholder punkter som er relevant til denne hendelsen:

- 5.4 *Bruk av SSR mode C-informasjoner til atskillelsesformål*
- 5.4.2 *Fremgangsmåter for å fastslå når høyder er opptatt.*
- 5.4.2.1 *For å fastslå hvorvidt en bestemt høyde er i bruk av et luftfartøy skal det ved anvendelse av mode C-informasjoner legges til grunn et kriterium på  $\pm 200$  FT i RVSM-luftrom, og  $\pm 300$  FT i annen type luftrom.*  
*(Anm. utelatt)*
- 5.4.2.1.1 *Luftfartøy som flyr i en bestemt høyde*  
*Et luftfartøy anses å befinne seg i en tildelt høyde såfremt mode C-informasjoner indikerer at luftfartøyet er innenfor kriteriene i pkt. 5.4.2.1.*
- (...)
- 5.4.2.2 *Det vil være påkrevet for en radarflygeleder å gripe inn bare dersom den forskjell som måtte eksistere mellom høydeinformasjoner som vises for flygelederen og de som brukes for kontrollformål, overstiger de verdier som er angitt ovenfor.*

Hendelsen fant sted i Bodø TMA som ikke er RVSM-luftrom, og følgelig er toleransegrensen for Mode C-informasjon  $\pm 300$  ft.

Bestemmelser for sivil luftfart (BSL) G 5-1 Flytelefoniprosedyrer, vedlegg 1 inneholder følgende fraseologi som er relevant for hendelsen:

- 2.12.11 *Anmodning om kontroll av høydemålerinnstilling og bekreftelse av høyde*
- a) *KONTROLLER HØYDEMÅLERINNSTILLING OG BEKREFT (høyde)*  
*CHECK ALTIMETER SETTING AND CONFIRM (høyde)*

BSL F 1-1 Lufttrafikkregler kapittel II inneholder følgende paragraf om marsjhøyder:

- § 2-8 *Marsjhøyder*  
*De marsjhøyder som en flyging eller del av flyging utføres i, skal uttrykkes i form av:*

- a) *flygenivåer dersom flygingen finner sted i eller over laveste brukbare flygenivå eller over gjennomgangshøyden hvor en fastsatt gjennomgangshøyde kommer til anvendelse;*
- b) *høyder over havflaten dersom flygingen finner sted under laveste brukbare flygenivå eller i eller under gjennomgangshøyden hvor en fastsatt gjennomgangshøyde kommer til anvendelse.*

## **HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER**

SHT mener det ikke var reell kollisjonsfare forbundet med hendelsen. Forsøk på å oppklare en feiltolket presentasjon av Mode C-informasjon i forhold til en tildelt høyde og at flygebesetningen i BEAST05 misforstod dette som en klarering for nedstigning til FL80 førte til en underskridelse av atskillelsesminima som varte i ca. 36 sekunder. WIF702 var på det nærmeste 200 ft og 4,7 NM fra BEAST05 og 700 ft og 2,0 NM fra BEAST06. I Bodø TMA er radaratskillelsesminima 5 NM og vertikal atskillelsesminima 1 000 ft.

Flygeleder oppfattet flygenivå 80 på sin NARDS radarfremviser og tok dette som indikasjon på at BEAST05 hadde brutt sin nedstigningsklarering. Det er ikke mulig i ettertid å gjenskape radarbildet som flygelederen så. NARDS vil med QNH-verdi 981 hPa vise A080 som første høyde under FL90, dvs. når luftfartøyets transponder rapporterer FL89 i Mode C. SHT anser at den høye trafikkbelastningen førte til at en høyde på radaretiketten ble feiltolket som flygenivå. Havarikommisjonen ønsker å belyse muligheten for mistolking av høyder og flygenivå, og fremmer en tilråding om endring av radarfremvisersystemenes grense for presentasjon av flygenivå og høyder.

BEAST05 gjorde nedstigning som klarert av Bodø APP. En liten "undershoot" (80 ft) av klarert flygenivå førte til at transponderen indikerte FL89. Dette er godt innenfor kriteriet i RFL I kap. 8 pkt. 5.4.2.1 for å holde en høyde og SHT anser ikke dette som brudd på klareringen til å holde FL90. Avviket førte til at flygenivået sannsynligvis ble konvertert til høydeinformasjon og presentert som "A080" i NARDS, dvs. "Altitude" 8 000 ft iht. QNH 981 ved Bodø lufthavn.

Hendelsen viser hvor viktig det er å benytte fraseologi som er foreskrevet for bekreftelse av høyder observert med bruk av Mode C-informasjon. Uttrykket "OBSERVING FLIGHT LEVEL EIGHT ZERO" ble feiltolket til "CONFIRMING FLIGHT LEVEL EIGHT ZERO" av flygebesetningen på BEAST05. Havarikommisjonen vil understreke at det bør utvises forsiktighet med å nevne hhv. høyder eller flygenivå som ikke er del av en klarering til klatring eller nedstigning. Relative høydeangivelser slik som "ONE THOUSAND FEET BELOW" vil kunne redusere faren for misforståelser. Videre er det nyttig å legge til frasen "TRANSITION LEVEL" ved klarering for nedstigning til gjennomgangsnivået. Selv om flygere vil ha mottatt denne informasjonen fra før (ved Bodø lufthavn sendes gjennomgangsnivået ut som informasjon vha. automatisk terminalinformasjonstjeneste - ATIS), så vil en slik fraseologi være en indikator på at neste nivå i nedstigningen vil være til en høyde og at omstilling av høydemålerinnstilling er nødvendig.

Transpondere sender alltid ut flygenivå, dvs. relatert til standardatmosfærens trykk 1 013 hPa, og konvertering til høyde etter lokal QNH skjer i radarprosesseringsenheten til radarfremviseren. Konverteringen av høydeinformasjon fra transpondersvar i Mode C skjer i norske radarsystemer fra første hundre fot under beregnet gjennomgangsnivå. Dette er en systemegenskap som etter det SHT er kjent med kan endres ved å justere tabelloppslag i radarprosesseringsystemene.

Det lave lufttrykket (QNH 981 hPa) førte til at presentasjonen av høydeinformasjonen fra luftfartøyenes transpondere endret seg med store tallverdier ved overgangen fra flygenivå til høyde justert for lokal QNH. Gjennomgangshøyden øker ved lavere QNH og var på dette tidspunkt FL90. Når et luftfartøys transponder meldte 100 ft lavere fra FL90 til FL89 medførte dette et stort sprang i tallverdi, fra "090" til "A080" på radaretiketten. A foran angir at referansen nå er lokal QNH-verdi (altitude). Dersom flygelederen ikke registrerer at det nå er snakk om høyde justert for lokal QNH, så kan man ta dette for å være et flygenivå 1 000 ft unna FL90.

SHT mener at Avinor bør vurdere å forandre verdien for skifte mellom flygenivå og høyde ved fremvising av Mode C-informasjon slik at verdier innenfor kriteriene til hvorvidt en høyde eller et flygenivå holdes, blir presentert i samme enhet. Dette betyr at radarfremvisere bør presentere flygenivå ned til minst 300 ft under gjennomgangsnivået og høyder til minst 300 ft over gjennomgangshøyden. BSL F § 2-8 må tolkes slik at luftfartøy ikke skal klareres til å holde høyder i gjennomgangssjiktet av flygekontrolltjenesten. En grense for overgang fra flygenivå til høyder i dette sjiktet kan være hensiktsmessig fordi ingen luftfartøy normalt skal ha marsjhøyder akkurat ved skiftet for presentasjon av flygenivå og høyde (altitude).

På opptaket ved Bodø APP som SHT har fått tilgang til er det et avbrudd på slutten av mottaket av en sending fra BEAST05. Avbrudd i mottaket er slått fast ved å sammenholde med opptak fra vingmann, BEAST06. Ved å sammenholde opptakene fra Bodø APP og BEAST06 høres flere slike avbrutte mottak fra forskjellige luftfartøyer på frekvensen 300,550 MHz. Dette er derfor sannsynligvis en feil i bakkeetasjens utstyr. Slike avbrudd må regnes som en feil med stor sikkerhetsrisiko, og Avinor må finne hva som forårsaker dette og rette opp funksjonen slik at sikker talekommunikasjon mellom flygekontrolltjenesten og luftfartøyer oppnås. SHT fremmer en tilråding om dette.

## SIKKERHETSTILRÅDINGER<sup>1</sup>

Lav QNH-verdi medførte at en endring på 100 ft i Mode C-informasjon førte til en presentasjonsendring av høydeinformasjon som ble feiltolket til klareringsbrudd, selv om luftfartøyet holdt høyden innenfor toleransekravet. SHT tilrår at Avinor vurderer å forandre sine radarfremvisersystemer slik at Mode C-informasjon fra et luftfartøy som holder gjennomgangsnivå innenfor toleranseverdiene for bruk av Mode C-informasjoner til atskillelsesformål fremvises som flygenivå. (SL tilråding nr. 22/2006)

SHT har registrert avbrudd i mottak av radiosendinger fra luftfartøyer i opptak fra Bodø APP og tilrår at Avinors avdeling for flynavigasjonstjenester i Bodø undersøker og retter fenomenet med avbrutte mottak av radiosendinger hos lufttrafikkjenesten i Bodø. (SL tilråding nr. 23/2006)

<sup>1</sup> Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådingen blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. Forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart, § 17.