

ISSN 1400-5727

Sluttrapport RM 2013:02

**Ulykken av 15. mars 2012 med luftfartøy
av type C-130, kallesignal HAZE 01
fra det norske Luftforsvar, ved Kebnekaise,
Norrbottens län.**

Protokoll nr: M-04/12
2013-10-22

Enhver står fritt, for SHKs del, å publisere eller anvende til annet formål alt materiale i denne rapporten under den forutsetning at kilde angis.

Rapporten er også å finne på vår webside: www.havkom.se

Sluttrapport RM 2013:02

Statens havarikommisjon (SHK) har etterforsket ulykken med et av det norske Luftforsvars luftfartøy med kallesignal *HAZE 01* som inntraff den 15. mars 2012 ved Kebnekaise, Norrbottens län.

Havarikommisjonen overleverer herved i overensstemmelse med 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor sluttrapport over utredningen.

SHK imøteser tilbakemelding senest den 10 februar 2014 informasjon om hvilke tiltak som er iverksatt i henhold til de anbefalinger som fremgår av denne rapport.

Rapporten er oversatt til Engelsk og Norsk.

På havarikommisjonens vegne

Mikael Karanikas
Ordførende

Agne Widholm
Utredningsleder

1.	SAMLING AV FAKTA	16
1.1	Hendelsesforløp	16
1.1.1	Generel beskrivelse av hendelsesforløpet.....	16
1.1.2	Bakgrunn for flyging	16
1.1.3	Planlegging av flyging	17
1.1.4	Detaljert beskrivelse av hendelsesforløpet	21
1.2	Gjennomførte intervju	27
1.2.1	Intervjuer med personell fra det norske Luftforsvaret	27
1.2.2	Intervju med TORCH 03's besetningsmedlemmer	29
1.2.3	Intervjuer med ANS-personell (Sweden Control)	30
1.3	Personskader	33
1.4	Skader på luftfartøyet	33
1.5	Andre skader	34
1.6	Flybesetning og flygeledere.....	34
1.6.1	Fartøysjef	34
1.6.2	Styrmann	34
1.6.3	Lastemester 1	35
1.6.4	Lastemester 2	35
1.6.5	Passasjeren	35
1.6.6	Besetningens tjenestegjøring i perioden	35
1.6.7	Flygeleder (E- executive) Stockholm ACC	35
1.6.8	Flygeleder (P- planner) Stockholm ACC	35
1.6.9	Flygelederen i Kiruna.....	35
1.6.10	Flygeledernes tjenestegjøring i perioden.....	36
1.7	Luftfartøyet	36
1.7.1	Generelt.....	36
1.7.2	Tekniske data	37
1.7.3	Luftdyktighet og vedlikehold	38
1.7.4	Luftfartøyets manual	38
1.7.5	Gjenstående anmerkninger	38
1.7.6	Luftfartøyets ytre dimensjoner	39
1.7.7	Avionikk	39
1.7.8	Luftfartøyets bakkeanti-kollisjons- og terrengvarslingssystem	40
1.7.9	Annet.....	47
1.8	Meteorologisk Informasjon	48
1.8.1	Generelt.....	48
1.8.2	Sveriges meteorologiske og hydrologiske institutt (SMHI)	48
1.8.3	Været på distansen Evenes - Kiruna.....	50
1.8.4	Ekspertuttalelse vedrørende Kebnekaiseområdets aktuelle værforhold.....	51
1.8.5	Romvær	52
1.9	Navigasjonshjelpemiddel.....	52
1.10	LFV og det norske Luftforsvaret	54
1.10.1	LFV's organisasjon	54
1.10.2	Forandringer i Flytrafikktenesten	54
1.10.3	Flygelederutdannelsen.....	55
1.10.4	Stockholm ATCC.....	56
1.10.5	Kirunas kontrolltårn	59
1.10.6	LFV's interne utredning	64
1.10.7	Transportstyrelsens virksomhetskontroll av LFV.....	65
1.10.8	Det norske Luftforsvar	67
1.11	Forskrifter	68
1.11.1	Bestemmelser gjeldende trafikkregler for norsk sivil luftfart med mer	68
1.11.2	Forskrifter for utenlandsk statsluftfart ifølge tillträdesförordningen	70
1.11.3	Forskrifter og bestemmelser for flytrafikktenesten	71
1.11.4	Forskrifter for flyoperativ tjeneste.....	80
1.12	Ferdsskriver- og taleregistratorer.....	83
1.12.1	Data fra Digital Flight Data Recorder (DFDR)	84
1.12.2	Data fra Cockpit Voice Recorder (CVR)	85
1.12.3	Ikke kollisjonssikrede registratorer	85
1.12.4	Evaluering av registrert data.....	85
1.13	Ulykkesstedet og vraket av luftfartøyet	86
1.13.1	Ulykkesstedet	86
1.13.2	Berging av luftfartøyets.....	89
1.14	Medisinsk Informasjon	90
1.14.1	Besetningen	90
1.14.2	Flygelederne.....	91

1.15	Overlevelsesmulighet	91
1.15.1	Brann.....	91
1.15.2	Fysisk påvirkning på menneskekroppen.....	91
1.15.3	Emergency Location Transmitter	91
1.16	Redningsinnsatser	92
1.17	Særskilte prøver og undersøkelser.....	94
1.17.1	Radardata	94
1.17.2	Seismiske data.....	95
1.17.3	Høydemåling.....	96
1.17.4	Undersøkelse av vrakdeler	98
1.17.5	Undersøkelse av reserveinstrument for høyde/fart	99
1.17.6	Drivstoff undersøkelse	99
1.17.7	Testflyging	99
1.17.8	Begrepet CFIT.....	102
1.17.9	Flygernes grunnutdanning, repetisjonsutdanning og tidligere erfaring	102
1.18	Særskilte eller virkningsfulle utredningsmetoder	102
1.18.1	Undersøkelse av havaristed og søket av CVR og DFDR.	102
1.19	Tiltak som er iverksatt etter hendelsen	104
1.19.1	Det norske Luftforsvaret	104
1.19.2	Transportstyrelsen	106
1.19.3	LFV	106
1.19.4	Lockheed Martin	106
2.	ANALYSE.....	108
2.1	Flyoperativt.....	108
2.1.1	Startforløp og venteposisjon.....	108
2.1.2	Flygningen mot Kiruna	109
2.1.3	Hvorfor identifiserte ikke besetningen nedstigningen til flygenivå 70 som risikabel?	109
2.1.4	Annet.....	114
2.2	Flytrafikkjeneste	115
2.2.1	ACC Stockholm	115
2.2.2	Kiruna TWR.....	116
2.2.3	Påvirkende faktorer	118
2.2.4	Sikkerhetskultur	120
2.2.5	Uklarheter i regelverket.....	124
2.3	Teknisk undersøkelse.....	126
2.3.1	Luftfartøyets tekniske funksjon.....	126
2.3.2	GCAS/TAWS.....	126
2.4	Redningsinnsats	131
2.5	Annet	131
2.5.1	ELTs manglende funksjonalitet.....	131
2.5.2	Mangler i CVR- og DFDR-data	132
2.5.3	Resultatet av den medisinske undersøkelsen	132
2.5.4	Undersøkelsen av havaristedet	133
2.6	Konklusjon.....	133
3	OPPSUMMERING.....	136
3.1	Undersøkelsesresultat	136
3.2	Årsaker til ulykken	137
4.	ANBEFALINGER.....	138

Generelt utgangspunkt og avgrensninger

Statens havarikommisjon (SHK) er en statlig myndighet hvis oppgave er å utrede ulykker og hendelser med hensikt å forbedre sikkerheten. Formålet med SHKs ulykkesutredninger er at, i den grad det er mulig, å klarlegge så vel hendelsesforløp og årsak til hendelsen som skader og øvrige ringvirkninger. Utredningen skal danne et grunnlag for å forebygge at lignende hendelser oppstår igjen, eller begrense omfanget av liknende hendelser. Samtidig skal utredningen fungere som grunnlag for å bedømme de tiltak som Samfunnets redningstjeneste iverksatte i forbindelse med ulykken og, hvis det er grunn til dette, en forbedring av redningstjenesten.

Formålet med SHK:s etterforskninger er å besvare følgende tre spørsmål: *Hva hendte? Hvorfor hendte dette? Hvordan kan man unngå at noe lignende hender igjen?*

SHK er ikke en tilsynsmyndighet og har ikke som oppgave å fordele skyld eller ansvar og tar heller ikke opp erstatningsspørsmål. Hvilket innebær at ansvars- og skyld spørsmål hverken beskrives eller utredes i forbindelse med en utredning. Skyldspørsmål, ansvar og erstatningsansvar behandles av rettsvesen eller, av og til for eksempel av forsikringsselskap.

Det inngår heller ikke i SHK's oppdrag å utrede hvordan personer som har blitt ført til sykehus har blitt behandlet der eller å evaluere samfunnsaktiviteter i form av sosial omsorg eller krisehåndtering etter hendelsen.

Utredningen

15. mars 2012 ble SHK informert om at et av det norske Luftforsvarets luftfartøy av typen C-130 med kallesignal *HAZE 01* var meldt savnet under en militær transportflygning fra Harstad/Narvik flyplass (Evenes) i Norge til Kiruna flyplass, Norrbottens län, omkring klokken 15.00 samme dag.

Mikael Karanikas, ordfører, Agne Widholm, utredningsleder, Nicolas Seger, flyoperativ utreder, Kristoffer Danèl, teknisk utreder fra og med 18. mars 2012, Jens Olsson, utreder adferdsvitenskap og gruppeleder flytrafikkjeneste, samt Urban Kjellberg, gruppeleder redningstjenesten har alle representert SHK og medvirket i utredningen av ulykken.

Til sin hjelp har Havarikommisjonen hatt flyoperativ ekspert Leif Åström, som har ytet bistand til utredningslederen, samt Sven Hammarberg, gruppeleder for utredningens tekniske del. Svenske flytrafikk eksperter som har medvirket er Lars-Olof Ek til og med den 10. april 2012, Kjell Magnusson fra og med den 2. april 2012 til og med den 25. september 2012, Cay Boqvist fra og med den 3. oktober 2012 samt Roland Johansson fra 10. juni 2013. Asbjørn Mikalsen fungerte fra og med den 17. april til og med den 11. mai 2012 som Norsk flytrafikk ekspert. Micael Lundmark var meteorologisk sakkyndig og Liselotte Yregård fungerte som medisinsk sakkyndig. Bedriften MAGNIC AB deltok med lydeksperter.

Göran Hagberg, Leif Isberg, Göran Persson og Per Jarring fungerte alle som sakkyndige innom delområdet redningstjeneste.

I tillegg har følgende personer deltatt i utredningsarbeidet under begrenset tid: Staffan Jönsson (SHK), Sakari Havbrandt (SHK), Lars Alvestål (SHK), Patrik Dahlberg (SHK), Tor Nøstergård (SHT¹) men også personell fra Flyvåpenets fly redningsgruppe ved Blekinge fly flotilje, F17 og flyteknikere fra Skaraborgs fly flotilje, F7.

Transportstyrelsen har fulgt undersøkelsen gjennom rådgiver Lars-Eric Blad av myndighet for samfunnssikkerhet Betingede Agency (MSB) av Mats Ardbreck og politiet i fylket Norrbotten av Ulf Sköld.

Følgende personer fra det norske Luftforsvaret har fulgt undersøkelsen som rådgivere og sakkyndige: Per Egil Rygg, Øivind Jervan, Harald Yttervik, Arild Amundsen, Stein Erik Marhaug, Jens Bolstad, Rune A Johansen, Odd-Ivar Lundseng og Dag Jørgensen.

¹ Statens havarikommisjon for transport.

FORKLARING AV BEGREPER OG FORKORTELSER

Forkortelse	Betydning	Forklaring
ACC	<i>Area Control Centre or Area Control Service</i>	Senter for områdekontroll eller område kontrollservice.
ACAWS	<i>Advisory Caution And Warning System</i>	Systemet som gir feilmeldinger til pilotene gjennom varsellys og/eller syntetisk (audio) stemme
AFI	<i>Air Force Instruction</i>	Instruksjoner for det amerikanske flyvåpen.
AGL	<i>Above Ground Level</i>	Høyde over bakken, uttrykkes oftest i fot.
AIS	<i>Aeronautical Information Services</i>	Luftfartens informasjonstjeneste
AMA	<i>Area Minimum Altitude</i>	Områdets laveste flyhøyde, gir minst 1 000 fot vertikal hinderfrihet over høyeste terreng eller lufthinder i området (her gjelder dog 2 000 fot innenfor særskilt angitte fjellområde som er høyre enn 6 000 fot MSL). Som det fremgår av Chicagokonventionen Annex 4: « <i>The lowest altitude to be used under instrument meteorological conditions (IMC) which will provide a minimum vertical clearance of 300 m (1 000 ft) or in designated mountainous terrain 600 m (2 000 ft) above all obstacles located in the area specified, rounded up to the nearest (next higher) 30 m (100 ft).</i> »
ANS	<i>Air Navigation Services</i>	Flynavigasjonstjenester, inkluderer ATS, CNS, MET, AIS og SAR.
ASM	<i>Airspace Management</i>	Luftromskoordinering.
ATCC	<i>Air Traffic Control Center</i>	Senter for flytrafikk kontroll.
ATFCM	<i>Air Traffic Flow and Capacity Management</i>	Kapasitets kontroll og Trafikkflytledelse
ATM	<i>Air Traffic Management</i>	Flygeledelse.
ATS	<i>Air Traffic Service</i>	Flygeledelses tjeneste.
CAVOK	<i>Ceiling and visibility OK</i>	Allment forekommende og minste sikt er/ forventes å være 10 km eller mer, intet skydekke av operativ betydelse, ei heller vær fenomen, observert eller forventet, som kan ha betydelse for flygningen.
CNS	<i>Communication, Navigation and Surveillance Service</i>	Overvåkning, navigering og kommunikasjon tjeneste.
DME	<i>Distance Measuring Equipment</i>	Radiobasert navigeringssystem for avstands angivelse.
EPN	<i>Entry Point North</i>	Nordisk utdanning for flygeledere, beliggende i Sturup.
Ft	Feet	Fot. Tilsvarende 0,3048 meter.
GCAS	<i>Ground Collision Avoidance System</i>	Del av luftfartøyets varsels system for bakkekollisjon og terreng advarsler.
GND	<i>Ground</i>	Indikerer at høyde informasjon relateres til høyde over bakken

Forkortelse	Betydning	Forklaring
GPS	<i>Global Positioning System</i>	Satellittbasert navigeringssystem.
HKV	<i>Högkvarteret</i>	Svenske Forsvarets hovedkvarter.
h	<i>Timme/timmar</i>	En time/flere timer
hPa	<i>Hektopascal</i>	Trykkenhet målt i millibar.
HDD	<i>Head Down Display</i>	Cockpit instrumentering som krever at flyveren har blikket rettet under cockpit vindu.
HUD	<i>Head Up Display</i>	Instrumentering som presenterer informasjon i flyverens synsfelt ut av cockpit vindu.
IAS	<i>Indicated Air Speed</i>	Indikert hastighet.
IFF	<i>Identification Friend or Foe</i>	System som muliggjør identifisering av andre, vennlige luftfartøy.
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i>	Instrumentflygeregler.
ILS	<i>Instrument Landing System</i>	Bakkebasert system for instrumentinnflyging til en flyplass.
IMC	<i>Instrument Meteorological Conditions</i>	Metrologiske forhold som betinger instrumentflygning.
JRCC	<i>Joint Rescue Coordination Centre</i>	Senter for Sjø og flyredningstjeneste
Kt	<i>Knot</i>	Knop (NM/h).
LAF	<i>Lowest Available Flightlevel</i>	Laveste brukbare flygenivå
LAF	<i>Lägsta Användbara Flygnivå</i>	Svensk oversettelse av LAF (over)
LFV	<i>Luftfartsverket</i>	Luftfartsverket i Sverige
MET	<i>Meteorological Services for Air Navigation</i>	Flyværtjeneste.
MSA (jfr AFI)	<i>Minimum Safe Altitude</i>	En grunnleggende VFR høyde som innebærer ytterligere avstand til terreng og hindrer under den tid det tar en besetning å analysere situasjoner som krever at flyging på lav høyde avbrytes.
MSA (jfr ICAO)	<i>Minimum Sector Altitude</i>	Minimum høyde som gir en minst 300 meter (1000 fot) frihet fra terreng eller hinder innenfor en (sektor av en) sirkel med 25 NM radius.
MSL	<i>Mean Sea Level</i>	Gjennomsnittlig havsnivå.
NM	<i>Nautisk mil</i>	Motsvarer 1 852 m.
PFD	<i>Primary Flight Display</i>	Flyets primære instrument er/display.
QFE		Lufttrykket ved flyplassens høyde over havet.
QNH		Lufttrykk ved en flyplass eller annet definert område omregnet til havets nivå iht den internasjonale standardatmosfæren.
SA	<i>Situational Awareness</i>	Situasjonsbevissthet.
SAR	<i>Search and Rescue</i>	Søk og redning.
STRI	<i>Stridsledning</i>	Svensk militærs radar kontroll av fly.
TA	<i>Transition Altitude</i>	Gjennomgangs høyde (målt i fot over havet)
TAWS	<i>Terrain Awareness and</i>	Del av luftfartøyets bakkekollisjons - og

Forkortelse	Betydning	Forklaring
	<i>Warning System</i>	terrengvarslings system.
TMA	<i>Terminal Control Area</i>	Terminalområde.
TWR	<i>Aerodrome Control Tower</i>	Kontroll tårn på flyplass.
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>	Visuelle flygeregler
VHF	<i>Very High Frequency</i>	Frekvensområde for VHF radio.
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i>	Værforhold som tillater VFR flyging.
UHF	<i>Ultra High Frequency</i>	Frekvensområde for UHF radio.
VOR	<i>Very High Frequency Omnidirectional Range</i>	Radionavigerings system (navigasjonsfyr).
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>	Samordnet verdenstid.
YKL	<i>Yttäckande kontrollerat luftrum</i>	Laveste kontrollert luftrom

Rapport RM 2013:02

M-04/12 Dato for rapportens ferdigstillelse er: 22/10 2013

Luftfartøy; registrering, typ/modell	Registreringsbetegnelse 5630, C-130J-30 Super Hercules
Klass, luftverdighet	Militær, gjeldende amerikansk luftverdighetsbevis
Eier/ Innehaver/ Operatør	Norsk Luftforsvar
Tidspunkt for hendelsen	15. mars 2012, klokken 14.57.29 i dagslys
	Anmerkning: Tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC + 1 time)
Sted:	Kebnekaise, Norrbottens län (pos. 67° 54' 9"N, 18° 31' 9"E; 2 014 m over havet)
Typ av flygning:	Norsk statsluftfart/Militær flygning
Værforhold:	I følge SMHI:s analyse: - Vind 250 ⁰ 60-70 knop - Sikt <1 km i skyer og snøbyger - 8/8 med bas 1 000-4 000 fot - Skyers overside på flygenivå 90-100 - Temp./dags punkt 3-5 minus/3-5 minus° C - QNH 1 000 hPa
Antall ombord; besetning	4
passasjerer	1
Personskader:	5 omkomne
Skader på luftfartøyet:	Totalhavari
Andra skader:	Brensel og oljespill
Fartøysjef:	
Alder, sertifikat:	42 år, norsk militært samt ATPL ² teori
Total flytid:	6 229 timer, hvorav 758 timer på modellen
Flytid de seneste 90 dager:	78 timer på modellen
Antall landinger seneste 90 dager:	17 på modellen
Styrmann:	
Alder, sertifikat	46 år, norsk militært samt ICAO ³ trafikkflyverteori
Total flytid	3 285 timer, herav 91 timer på modellen
Flytid de seneste 90 dager	18 timer på modellen
Antall landinger de seneste 90 dager	11 på modellen
Lastemester	2 personer
Sweden Control, Stockholm ACC, ESOS,	
Bemanning aktuell sektor (Z):	Executive, Planner
Executive:	
Alder, sertifikat:	32 år, Flygeledersertifikat
Sertifikat utferdiget:	1. april 2011 av Transportstyrelsen
Gjeldende kompetanse og kompetansetillegg:	ACP ⁴ , ACS ⁵ , APS ⁶ , RAD ⁷ , TCL ⁸
Språkerdighet flyradiotelefon:	Engelsk 6(6), Svensk 6(6)
Planner:	
Alder, sertifikat:	26 år, Flygeledersertifikat
Sertifikat utferdiget:	20. januar 2012 av Transportstyrelsen
Gjeldende kompetanse og kompetansetillegg	ACP, ACS, APS, RAD, TCL
Språkerdighet flyradiotelefon:	Engelsk 5(6), Svensk 6(6)
Kiruna TWR (ESNQ) bemanning:	Enmannsbetjening
Flygeleder (AD1)	
Sertifikat utferdiget:	35 år, Flygeledersertifikat
Gjeldende kompetanse og kompetansetillegg	25. mars 2010 av Transportstyrelsen.
Språkerdighet flyradiotelefon:	ADI ⁹ , APP ¹⁰ , APS, TWR ¹¹ , RAD, TCL (behørig i Kiruna siden 9/12-2011).
Sertifikat utferdiget:	Engelsk 5(6), Svensk 6(6).

² ATPL (Airline Transport Pilot License) trafikkflyger sertifikat for befallhavere i kommersiell flytrafikk.

³ ICAO (International Civil Aviation Organization) Den internasjonale sivile luftfartsorganisasjon

⁴ Kompetanse for områdekontroll, prosedyre (ACP)

⁵ Kompetanse for områdekontroll, overvåkningsutrustning (ACS)

⁶ Kompetanse for innflygningskontroll, overvåkningsutrustning (APS)

⁷ I tillegg radar behørig.

⁸ I tillegg terminal behørig.

⁹ Behørig for flyplasskontroll, instrument.

¹⁰ Behørig for innflygningskontroll, prosedyre.

¹¹ Behørig for kontrolltårn.

Sammendrag

Ulykken skjedde under en norsk militær transportflyging fra Harstad/Narvik flyplass (Evenes) i Norge til Kiruna flyplass i Sverige. Flygingen ble gjennomført som en del av den norske militærøvelsen Cold Response. Luftfartøyet var av modellen C-130J-30 Super Hercules og hadde kallesignalet HAZE 01

HAZE 01 tok av fra Evenes lufthavn med én passasjer og en besetning på fire ombord. Luftfartøyet klatret til flygenivå 130 og inntok venteposisjon sør for Evenes. En time senere fortsatte flygingen mot Kiruna flyplass. Norsk flytrafikkjeneste hadde radarkontakt og overleverte luftfartøyet ved passering av grensen til svensk flytrafikkjeneste.

Svensk flytrafikkjeneste klarerte HAZE 01, når denne var klar for nedstigning, til flygenivå 100 og ga besetningen beskjed om å kontakte Kiruna tårn. Besetningen kvitterte for klareringen og luftfartøyet begynte deretter direkte nedstigningen fra flygenivå 130 til flygenivå 100. Den nedre grensen for kontrollert luftrom i de aktuelle området er flygenivå 125.

HAZE 01 informerte tårnet i Kiruna at luftfartøyet befant seg 50 nautiske mil (NM) vest for Kiruna og anmodet om visuell innflygning når man nærmet seg. Tårnet i Kiruna klarerte HAZE 01, nå i ukontrollert luftrom, direkte til flygenivå 70, med den konsekvens at luftfartøyet uten opphold fortsatte sin nedstigning mot klarert flygenivå.

Luftfartøyet befant seg på høyder hvor svensk flytrafikkjeneste ikke har radardekning, hvilket innebar at verken ACC Stockholm eller Kiruna tårn hadde radarkontakt med luftfartøyet.

Klokken 14:57 flatet HAZE 01 utpå flygenivå 70. Et halvt minutt senere kolliderte luftfartøyet med terrenget mellom den nordlige og sydlige toppen på Kebnekaises vestsida. Luftfartøyets ferdsskrivere (CVR og DFDR) viste at HAZE 01 ved kollisjonsøyeblikket befant seg etablert på høyden, fløy rett frem med vingene horisontalt med en hastighet på omkring 280 knop og at besetningen ikke var oppmerksom på at det underliggende terrenget utgjorde en overhengende fare. Gjenstående avstand til Kiruna flyplass var 42 NM (77 km). Samtlige ombord omkom.

Ulykker som skjer i komplekse systemer har sjelden bare én årsak. Oftest kreves det at flere ting spiller sammen for at en ulykke kan skje. Utredningens analyse behandler de omstendighetene som kommisjonen bedømmer har påvirket hendelsesforløpet, og de barrierer som er tenkt skal forhindre at farlige situasjoner oppstår. I sammendrag peker utredningen på at det har foreligget latente svakheter hos både det norske Luftforsvaret og ved LFV. Havarikommisjonen har bedømt at det er disse svakheterne som har ligget til grunn for ulykken, og ikke involverte enkeltpersoners feil.

På flyoperativ side har utredningen funnet mangler når det gjelder rutiner for å planlegge og følge opp et flyoppdrag. Dette, sammen med at det sannsynligvis forelå en stor tillit til flytrafikkjenesten, medførte at besetningen ikke var oppmerksom på at klareringen innebar en flyhøyde som ikke ga tilstrekkelig terrengseparasjon.

Utredningen viser at flytrafikkstjenesten ikke ga luftfartøyet klareringer og informasjon i overensstemmelse med gjeldende regelverk. Årsaken til dette ligger i at man på forhånd ikke hadde sikret seg at de tjenestegjørende flygeledere hadde nok erfaring og kunnskap til å kunne lede flytrafikk fra vest inn mot Kiruna flyplass på en sikker måte i den situasjon som rådet. Samtidig har manglende radardekning redusert flytrafikkstjenestens muligheter til å følge og lede flytrafikken.

Luftfartøyets bakkekollisjonssystem, som skal være aktivert og varsle ved risiko for hinder som befinner seg i luftfartøyets bane, utgjør den siste barrieren. Utredningen har vist at aktuell terrengprofil og innstillinger ikke oppfylte kriterier for aktivisering av varsling. Teknisk feilfunksjon på luftfartøyet har ikke forårsaket eller bidratt til ulykken.

Redningsinnsatsen var preget av meget god tilgang på ressurser fra både Sverige og utland. Innsatsene pågikk i relativt lang tid og ble gjennomført under ekstreme værforhold i krevende fjellterreng. Evalueringen av den redningsinnsatsen som ble utført viser hvor viktig det er å ytterligere utvikle ledelse, koordinering og utdanning på flere områder.

Ulykken ble forårsaket av at HAZE 01 ikke var oppmerksom på at flygelederne ga feilaktige klareringer og heller ikke forstod den risiko som var forbundet med å følge disse. Dette medførte at luftfartøyet først kom til å forlate kontrollert luftrom for siden å gå ned til et flygenivå som var lavere enn omgivende terreng.

Følgende organisatoriske sikkerhetsmangler lå til grunn for ulykken:

- Det norske Luftforsvaret har ikke forsikret seg om at besetningen hadde gode nok rutiner for å forhindre at luftfartøyet går under laveste sikre flygenivå.
- LFV har ikke utført sin funksjon på en måte som sørget for at klarering bare blir gitt innenfor kontrollert luft ved IFR flyginger med mindre føreren spesifikt anmoder om annet, og ikke sørget for at relevant flyinformasjon blir oppgitt.

Anbefalinger

Det norske Luftforsvaret anbefales å:

- Implementere rutiner som forhindrer at luftfartøy flys under den laveste sikre høyde eller flygenivå for strekningen under IFR flyginger. (RM 2013: 02 R1).
- Sikre seg at flybesetninger har kunnskap og anvender rutiner som medfører at bakkekollisjonssystemet anvendes på en forsvarlig måte. (RM 2013: 02 R2).
- Utrede nærmere, og om nødvendig iverksette tiltak, for å sikre at nåværende besetningskonfigurasjon på C130-J tar med alle aspekter i planleggingen og gjennomføringen av sikker flyging. (RM 2013: 02 R3).
- Utarbeide tydelige regler, manualer og rutiner som gjør det lettere for flybesetninger å gjennomføre sikker flyvirksomhet. (RM 2013: 02 R4).

Transportstyrelsen anbefales å:

- Sørge for at LVFs sikkerhetskultur blir gjenstand for en utredning i den hensikt å skape forutsetninger for å vedlikeholde og utvikle virksomheten utfra et akseptabelt flysikkerhetsperspektiv. (RM 2013: 02 R5).
- Utrede nærmere, og om nødvendig iverksette tiltak for å sikre at kontrollert luftrom er utformet på en slik måte at det omfatter et stort nok område til å inneholde publiserte luftleder for avgående og ankommende IFR lufttrafikk. Dette på en slik måte at luftfartøyet kan utføre samtlige manøvrer i kontrollert luftrom med hensyn til luftfartøyets ytelse og med de navigasjonshjelpemidler som normalt anvendes i området. (RM 2013: 02 R6).
- Sørge for at flygeledere har nok kompetanse og nødvendige hjelpemidler slik at disse kan håndtere også de situasjoner som ikke er vanlige. (RM 2013: 02 R7).
- Sørge for at motsetningene i regelverket gjeldende bruken av QNH under lavest brukbare flygenivå og bestemmelsen gjeldende bruk av flygenivåer over 3 000 fot (900 meter) MSL i luftrom klasse G elimineres. (RM 2013: 02 R8).
- Iverksette tiltak for å fjerne tvetydigheten i ulik bruk av LAF (RM 2013: 02 R9).
- Sørge for at den engelske oversettelse av "*lågsta användbara flygnivå*" i AIP Sverige forandres til "*lowest useable flight level*" slik at denne overensstemmer med internasjonale bestemmelser. (RM 2013: 02 R10).
- Jobbe for at ICAO ser over sitt regelverk når det gjelder "*lowest usable flight level*" for å sikre seg at disse også favner de forhold som gjelder i laveste kontrollert luftrom, alternativt avklare i veiledende materiale hvordan regelverket skal gjelde i slike luftrom. (RM 2013: 02 R11).

- Sørge for at der blir utgitt forskrifter og allmenne råd for flygende redningsenheter. For helikopterbesetninger omfatter dette spesifikk utdannelse og øving i fjellområder med fastsatte krav og dokumentering av gjennomføring.
- RM 2013:02 R12
- Sørge for at der utarbeides en handlingsplan av Sjøfartsverket for flyredningstjeneste ved JRCC. Den skal inkludere en ledelsesmodell og innsatsveiledning, inklusiv instruks for lokal innsats på flyhavariområdet. Personell bør utdannes og trenes i overensstemmelse med den fastslåtte handlingsplanen. (RM 2013: 02 R13).
- Sørge at Sjøfartsverket utvikler, utdanner og trener JRCC personell i stabsfunksjoner som er tilpasset flyredningstjeneste og den handlingsplan som implementeres ved flyredningssentralen. (RM 2013: 02 R14).
- Sørge for at Sjøfartsverket utvikler dokumenterte rutiner for sambandet i forbindelse med flyredningstjeneste i fjellmiljø. (RM 2013: 02 R15).
- Sørge for at Sjøfartsverket utarbeider en plan i samarbeide med berørte myndigheter og organisasjoner for hvordan disse skal alarmeres med hensikt å sikre ressurser til søk i fjellstrøk.. (RM 2013: 02 R16).
- Sørge for at Sjøfartsverket utarbeider og anvender en målsetting for SAR-virksomhet med helikopter som hver enkelt innsats kan evalueres opp mot. (RM 2013: 02 R17).
- Sørge for at Sjøfartsverket i samarbeide fly- og fjellredningstjenesten utdanner og trener JRCCs personell samt utvikler rutiner for dette. (RM 2013: 02 R18).

Rikspolisstyrelsen anbefales å:

- Sørge for at politimyndigheter som har ansvar for fjellredningstjeneste planlegger og organiserer virksomheten på en slik måte at redningsaksjoner kan iverksettes innenfor akseptabel tid etter alarmering og gjennomføres med nok ressurser (RM 2013: 02 R19).

Myndigheten for Samfunnsbeskyttelse og Beredskap (MSB) anbefales å:

- I samråd med Sjøfartsverket, Transportstyrelsen, Rikspolisstyrelsen, Sosialstyrelsen og SOS Alarm sørge for at alarmering av rednings- og medisinske ressurser skjer innenfor akseptabel tid. Dette også ved hendelser hvor det bare foreligger en overhengende fare for en flyulykke. (RM 2013: 02 R20).
- Undersøke hva som skal til for å sikre at redningsinnsatsen påbegynnes innenfor akseptabel tid uten forsinkelser og at den utføres på en effektiv måte. Dette også når parallelle (samtidige) innsatser er nødvendige, med deltagere fra statlig redningstjeneste, og deretter informere de statlige og kommunale myndigheter som har ansvar for redningstjeneste. (RM 2013: 02 R21).

- Innenfor det nordiske samarbeidet for redningstjenester jobbe for at kunnskapen om de ulike lands organisasjoner for redningstjeneste blir godt nok kjent av de parter som kan komme til å medvirke i redningsinnsatser. (RM 2013: 02 R22).

1. SAMLING AV FAKTA

1.1 Hendelsesforløp

Flygningen var en norsk militær transportflygning fra Harstad/Narvik flyplass (Evenes) i Norge til Kirunas flyplass i Sverige og ble gjennomført som en del av den norskledede militære øvelsen *Cold Response*. Luftfartøyet, som var av modellen *C-130J-30 Super Hercules*, hadde blitt tildelt kallesignalet *HAZE 01*.

1.1.1 Generel beskrivelse av hendelsesforløpet

HAZE 01 tok av klokken 13.40 med to førere, to lastemestere og en passasjer om bord. Luftfartøyet steg til flygenivå 130 og inntok en venteposisjon 45 nautiske mil (NM) sør for Evenes. En time senere fortsatte *HAZE 01* sin flyging fra venteposisjonen og med østlig kurs mot Kiruna flyplass (VOR KRA). Den norske flytrafikkjenesten (*Bodø Control*) hadde radarkontakt og overførte luftfartøyet til flytrafikkjenesten på svensk side (*Sweden Control*).

Luftfartøyets besetning kontaktet *Sweden Control* klokken 14.50 og gav beskjed om at fartøyet befant seg på flygenivå 130. Klokken 14.53 anmodet man om visuell innflygning på Kiruna flyplass og fikk beskjed om at dette var noe man skulle ta opp med Kiruna. Klokken 14.54 klarerte *Sweden Control HAZE 01* til flygenivå 100 og instruerte besetningen om å kontakte kiruna tårn, hvilket besetningen gjorde ett minutt senere. *HAZE 01* oppgav posisjonen 50 NM vest for Kiruna og ba om å få gjøre en visuell innflygning når man kom nærmere, ”... and request a visual approach, when approaching”. Luftfartøyet ble deretter klarert til flygenivå 70, ”... descend Flight Level 70 initially” og fortsatte deretter sin nedstigning. Hverken *Sweden Control* eller Kirunas flytårn hadde noen radarkontakt med luftfartøyet under hendelsesforløpet, siden den svenske flytrafikkjenesten mangler radardekning på de høyder *HAZE 01* opererte i. Omkring klokken 14.57 nådde *HAZE 01* flygenivå 70.

Klokken 14.57.29 kolliderte luftfartøyet med terrenget mellom nord- og syd toppen på Kebnekaises vestsida. Data fra luftfartøyets registreringsutrustning viste at fartøyet da var etablert i flygenivå 70 (fløy rett frem) med en hastighet over bakken på omkring 280 knop i kollisjonsøyeblikket. Avstand til Kiruna flyplass var da 42 NM (77 km). Samtlige ombord omkom.

Ulykken inntraff i posisjon 67° 54' 9"N, 18° 31' 9"E og 2 014 m over havet.

1.1.2 Bakgrunn for flygingen

Den 30. juni 2011 besluttet Sveriges regjering (*Fö2011/882/MFI*) å gi tillatelse til at den svenske Forsvarsmakt deltok i øvelsen *Cold Response 2012*, samt gi tillatelse til de øvrige deltakende utenlandske enheter om bruk av svensk territorium under perioden 14 – 22. mars 2012 i overensstemmelse med Forsvarsmaktens nærmere instruksjoner.

Ifølge *Detachment Commander (DETCO)* ved 135 Luftving ankom luftfartøyets besetning til briefing rommet på Evenes flyplass klokken ti på formiddagen.

Oppdraget ble gitt gjennom

Air Tasking Order (ATO) og autorisert av *DETCO* som en transportflygning til Kiruna for å hente norske militære styrker og materiell for siden at returnere til

Evenes. *DETCO* har opplyst at flygningen var planlagt som et vanlig transportoppdrag i overenstemmelse med instrument flygeregler (IFR) på flygenivå 130 til Kiruna og at det ikke hadde blitt diskutert hvorvidt man skulle fullføre siste del av flygningen i overenstemmelse med visuelle flygeregler (VFR). Et transportfly av typen C-160 Transall med kallesignal *TORCH 03* som tilhørte det tyske flyvåpen, skulle delta i samme oppdrag. Av planen fremgikk der at luftfartøyet skulle innta vente posisjon frem til at man hadde fått klarsignal om at bakkestyrkene på Kiruna var klar til å evakueres. *HAZE 01* sin avgang fra Evenes var planlagt til klokken 13.45, og venteposisjonen skulle forlates klokken 14.15 for landing i Kiruna klokken 14.25.

Ytterligere en C-130J, med kallesignal *HAZE 02* deltok fra det norske luftforsvaret. *HAZE 02* fløy mot Kiruna fra en noe mer nordlig posisjon og hadde planlagt å lande noen minutter etter *HAZE 01* på Kirunas flyplass. Etter at *HAZE 02* mistet kontakten med *HAZE 01* avbrøt denne transportoppdraget for å delta i søket av *HAZE 01*.

På samme tid som *HAZE 01* besetningen befant seg i briefing rommet ankom et besetningsmedlem fra det tyske luftfartøy *TORCH 03*. Besetningsmedlemmene koordinerte sammen hvordan man skulle fly i forhold til hverandre og ble enige om og gjennomføre en felles briefing i det norske luftfartøy før takeoff.

1.1.3 Planlegging av flyging

Formålet med oppdraget til *HAZE 01* var å forflytte seg fra Evenes (ENEV) i Norge til Kiruna i Sverige for deretter å transportere soldater og materiell tilbake til Evenes. Ifølge reiseplan for flygingen til Kiruna var planlagt flyhøyde flygenivå 130, flygetiden 40 minutter og ferden skulle skje via punktene 6746N/01647E (i Norge) og 6757N/01701E (på grensen mellom Norge og Sverige, sør for rapportpunktet GILEN).

Planleggingen av oppdraget kunne utføres av *planleggingsavdelingen (Mission Support)* eller av besetningen selv, dog var fartøysjef etter gjeldende regler ansvarlig for planleggingen. I det aktuelle briefing rommet hadde *Mission Support* tilgang til étt portabelt system til bruk for oppdragsplanlegging (PFPS, Portable Flight Planning System). Systemet kunne både brukes til å produsere kart av typen LFC (Low Flying Chart) gjennom systemet Falcon View samt hjelpedokumenter av typen Jeppesen Flight Plans gjennom systemet JetPlan.com.

Det oppdragsmaterialet som besetningen mottok fra *Mission Support* var identisk med det som hadde blitt produsert til tidligere oppdrag under dagen, dette siden både rute og oppdrag i store trekk var det samme.

På grunn av at *Mission Support* på denne tid fortsatt hadde liten erfaring med å planlegge flyginger som skulle koordineres med en rekke andre flytyper, så kallet *Combined Air Operations (COMAO)*, så skjedde planleggingen av oppdrag hovedsakelig av respektive besetningsmedlemmer. COMAO'en ble i dette tilfelle kansellert innen den aktuelle besetning ankom øvelsesområdet. Ifm oppdraget overleverte *Mission Support* blandt annet følgende dokumentasjon til besetningen:

- Et kart i A3-format av typen *LFC*, (*Low Flying Chart*) omtales også som *Falcon View*, i skala 1:500 000 med planlagt rute, se fig. 1.
- En generisk drivstofftabell for strekningen med styrepunkter (turnpoints) angitt i latitude og longitude.
- Et data kort for oppdraget (*Mission Data Card*) med frekvenser samt annen taktisk informasjon til å anvende i cockpit.
- Værinformasjon.

Ruten på LFC-kartet var tegnet med en heltrukken svart linje med en avstandsskalering til destinasjonen uttrykket i nautiske mil. Alle styre punkter var nummererte. På begge sider av ruten, samt rundt start og destinasjonspunkter var det påført en prikket grønn linje som var plassert på fem nautiske mils avstand fra den svarte linje.

Ved hver enkelt legg på ruten var det påført tekstruter, *Flight Information Blocks*, også omtalte som *Doghouse*, se fig. 2, med informasjon om kurs, *ESA* (*Emergency Safe Altitude*), tilsvarende 2 000 fot over høyeste hinder innenfor 22 nautiske mil beregnet utfra den planlagte flyrute, terrengets høyde over havet ved startpunktet for hver legg samt høyde over havet for drivstoff tabellenes vindopplysninger.

ESA defineres ifølge *Air Force Instruction 11-2C-130J, Vol 3* som en høyde som gir en sikker terreng separasjon under IMC-forhold i til bruk i situasjoner hvor man må avbryte VFR flygingen pga dårlig vær eller for nødsituasjoner.

Det Norske Luftforsvarets *Basic Employment Manual* inneholder anbefalinger gjeldende utformingen av *Flight Information Block*. Som et minimum skal kurs, distanse, flyhøyde samt den minste sikre flyhøyde (*MSA, Minimum Safe Altitude*) påføres. På det aktuelle kart var MSA erstattet av ESA verdier.

MSA definisjon er ifølge *Air Force Instruction 11-2C-130J, Vol. 3* en initiell VFR høyde som gir en ekstra separasjon til terreng og lufthinder i den tiden besetningen analyserer situasjoner som krever avbrytning av lavflygning. MSA skal settes til 500 fot over det høyeste lufthinder, eller 400 fot pluss den høyeste terrenghøyde, innenfor fem nautiske mil fra planlagt kurs linje.

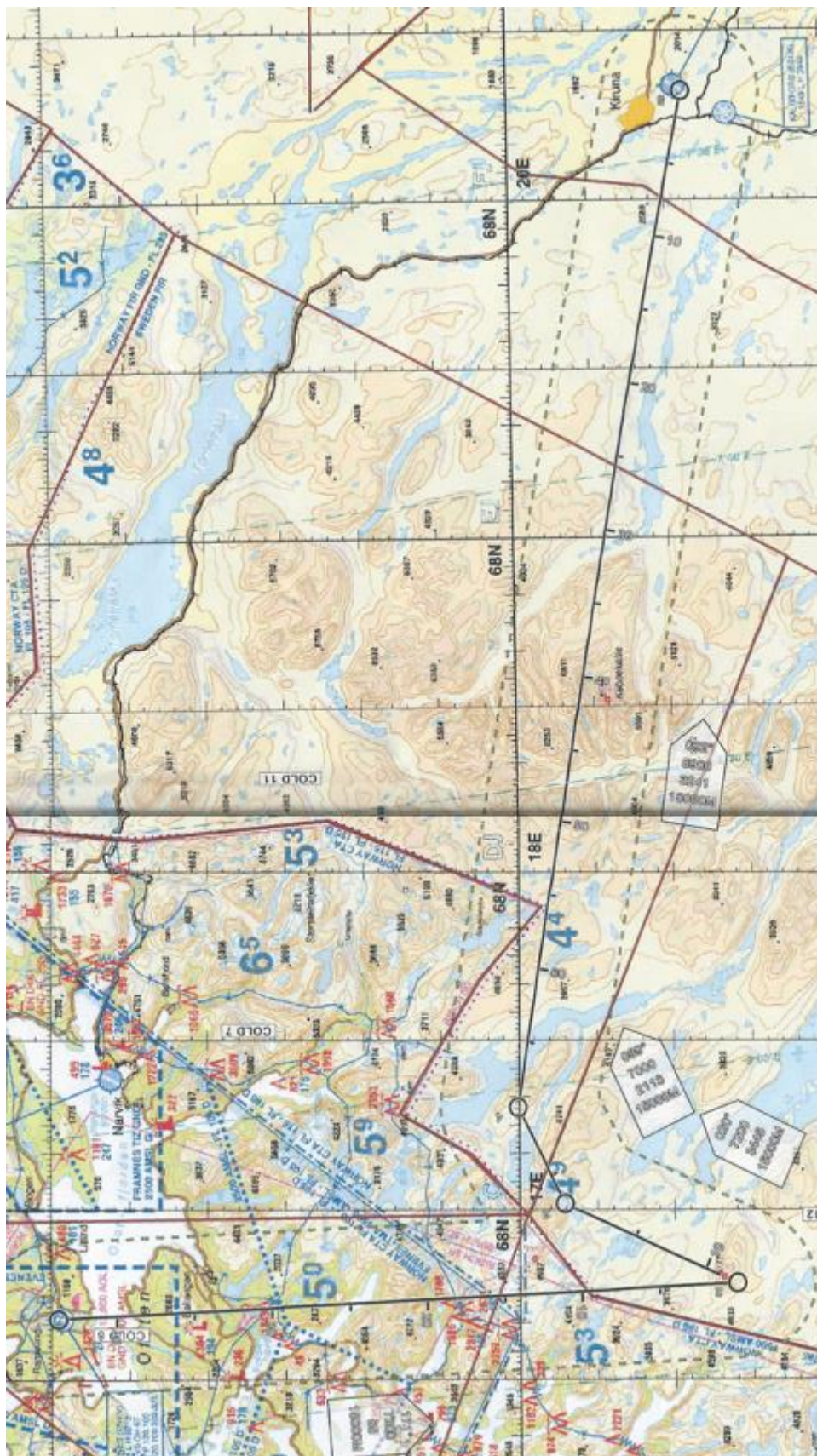


Fig. 1. LFC med flyets kurs inntegnet samt Doghouse for hver del distanse. De ulike grid rutenes blå siffer angir minste hinderfrie høyde, MEF, på den norske side av grensen.

Minste hinderfrie høyde (*MEF, Maximum Elevation Figures*) synliggjøres med sifre i blå farge på kartets latitude/longitude ruter over terrenget på den norske siden av grensen. Som figur 1 viser er *MEF* også påført på den svenske siden av grensen

mellom Sverige og Norge. Ut over dette var det ingen *MEF* – verdier for terrenget på svensk side av grensen. Øvrige høydeangivelser var indikerte med sorte tall for terrenget, dette foruten høyden på Kebnekaise som var angitt med røde sifre. Kebnekaise var også markert med en rød prikk med et hvitt kors. Høyder for flyhindringer var angitt med røde tall i fot på den norske siden av grensen.

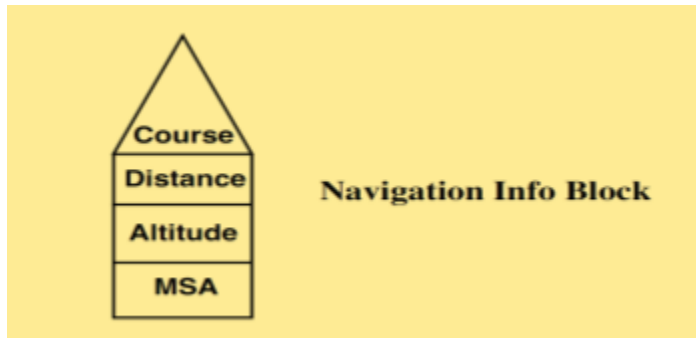
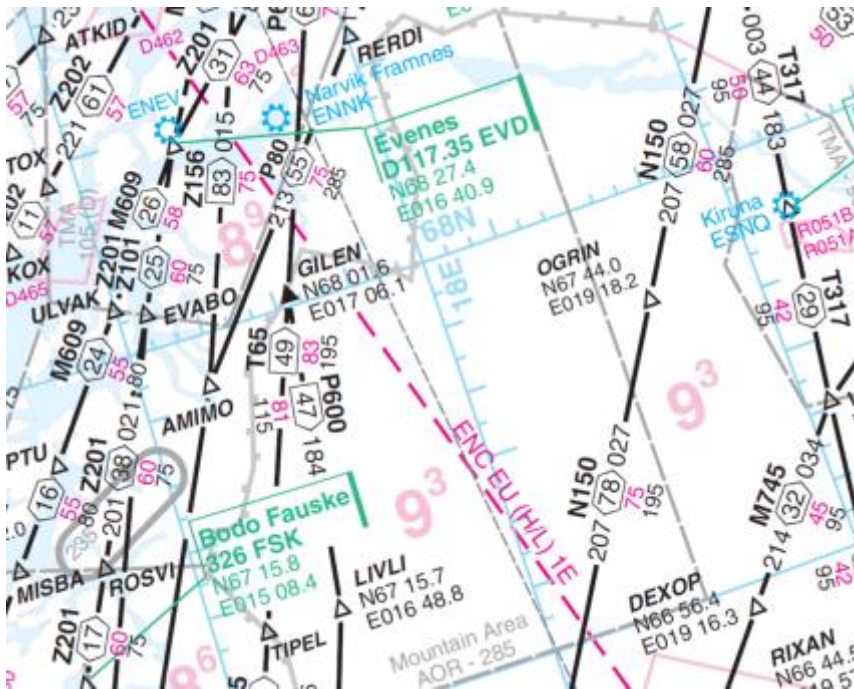


Fig. 2. Flight Information Block, også omtalt som Doghouse.

Flyverne hadde i sin personlige utrustning tilgang til kartunderlag fra *European Aeronautical Group/Navtech*. I dette underlaget inngikk det kart for navigering i luftledsstrukturen. *ENC* (*En Route Navigation Chart*). Se fig. 3. På denne type kart indikeres lavest sikre flyhøyde i hver latitude/longitude rute med rosa tall. Langs den planlagte reiserute var denne høyde 9 300 fot. Fjellområdet var markert med en grå prikket linje med teksten "Mountain Area".



For den siste leggen i den planlagte ruten var minimum høyden angitt til 10 300 fot. Fjellområdet var markert med en blå linje med teksten ”Mountain Area”. Ifølge *Mission Support* hadde ikke besetningen tilgang til svenske VFR flykart over aktuelt område.

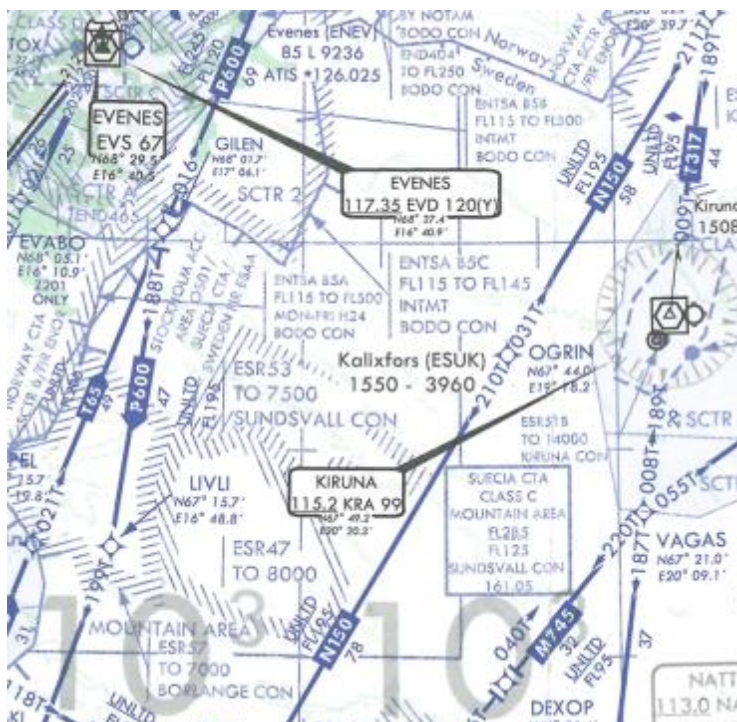


Fig. 4. Kart av typen DOD En Route Low Altitude. ORTCA angis til 10³ i grått i kartets nedre del.

Briefing og oppdragsforberedelser

Gjennom informasjon fra flyets taleregistrator framgår det at besetningens avgangsforberedelser fulgte fastlagte rutiner.

Fartøysjefen spurte styrmannen om denne ønsket og fly ut eller hjem, og styrmann svarte at denne gjerne ville fly først. Dette innebar at styrmann fikk som oppgave å manøvrere luftfartøyet fra Evenes til Kiruna som Pilot Flying (PF) mens fartøysjefen fikk en overvåkende rolle som Pilot Monitoring (PM). Styrmann spurte fartøysjef om *Combat Entry* skulle tillempes og fikk et bekreftende svar (med *Combat Entry* menes taktisk innflygning med tilhørende sjekkliste).

1.1.4 Detaljert beskrivelse av hendelsesforløpet

Rekonstruksjon av det detaljerte hendelsesforløpet er gjort ved bruk av data fra reiseplan, data fra DFDR¹² og CVR¹³, registrerte data fra radarstasjoner og radiosamband samt intervjuer.

¹² Digital Flight Data Recorder.

¹³ Cockpit Voice Recorder.

Startforløpet

Tid	Hendelse
13.40	<i>HAZE 01</i> tar av, steg til cirka 3 000 fot og satte kurs direkte mot punkt <i>GILEN</i> . Fartøysjefen bekreftet laveste sektorhøyde som 7 300 fot i utflygningsretningen, dette gikk frem av det kart som beskrev avgangsprosedyren. Stigningen fortsatte til flygenivå 130.

Venteposisjon

Tid	Hendelse
Cirka 13.44	Luftfartøyet inntok venteposisjon 45 NM sør for Evenes. Når <i>HAZE 01</i> nådde venteposisjonen fikk besetningen visuell kontakt med det tyske luftfartøyet <i>TORCH 03</i> og hadde deretter ved flere tilfeller visuell kontakt.
13.49.44	En feilfunksjon i kommunikasjonssystemet <i>TAC SAT</i> ble konstatert av besetningen som nevnte at kommunikasjon med bakketroppene skjedde på UHF-frekvens.
13.54.24	Kommunikasjon med <i>TORCH 03</i> ble etablert VHF-frekvens.
13.56.52	Sjekklisten omtalt som " <i>Combat Entry Checklist</i> " ble påbegynt.
13.58.29	I samtale mellom militær radarkontroll <i>VIPER</i> og <i>HAZE 01</i> oppga <i>HAZE 01</i> at man planlag å gjennomføre returflygningen "direct" og på flygenivå 160. – <i>for the recovery we will pretty much try to fly direct Evenes from Kiruna at Flight Level 160.</i>
13.59.00	Terrengvarslings systemet <i>GCAS</i> ¹⁴ / <i>TAWS</i> ¹⁵ stilles i taktisk modus som en del av <i>Combat Entry Checklist</i> hvorefter varselssystemet <i>ACAWS</i> kvitterer med to "pling-signaler" og fartøysjef angir " <i>TAWS VOID</i> ".
13.59.08	Besetningen valgte samme radarhøydemåler kilde til begge førernes radarhøyde presentasjoner. Fartøysjef nevnte " <i>RADALT SAME</i> " og <i>ACAWS</i> kvitterer med to "pling"
13.59.17	Radarhøydemåleren stilles inn på 200 fot hvorefter styrmannen angir: " <i>Ja, det blir ikke noen lavflyging ut av dette her, men.</i> " Dette besvares med " <i>Nei</i> " av fartøysjefen.
13.59.22	Fartøysjefen sa: " <i>altimeters 1013 for now</i> " dette bekreftes av styrmann.
14.05.27	Passasjereren spør besetningen om det er anvendbart å bruke (målestokk) 250 000-kart på vanlige oppdrag på denne type oppdrag. Fartøysjef bekreftet dette, og legger til at dette anvendes mest ved lavtflygning. Fartøysjefen forklarte videre at 500 000-kartet ikke var tilgjengelig, og omtalte 1 million-, 2 million- samt 5 milliondelskart og at det var dette og 5 milliondels kart som bruktes når man fløy vanlig – høgt.
14.06.24 - 14.09.17	Man hører serier av toner fra radarvarsleren ved seks tilfeller hvorefter besetningen snakket om hvorvidt <i>COMAO</i> (Combined Air Operation) hadde blitt innstilt eller ikke.
14.10.40	Lastemester 1 spurte etter aktuell posisjon hvilket besvartes av førerne med at man befant seg mitt i mellom Bodø og Evenes på grensen mellom Norge og Sverige, ved Fauske.
14.16.00	Fartøysjefen anroper bakketroppene i Kiruna uten å få svar.
14.16.28	I omkring ett minutt taler førerne sammen om operasjonens tidsramme samt hvilken tid venteposisjon skal forlates.
14.19.33	Det tyske luftfartøy påbegynner sin stigning til flygenivå 180 med den hensikt å oppnå bedre radiodekning. Hensikten ble formidlet til besetningen på <i>HAZE 01</i> omkring et minutt senere.

¹⁴ Ground Collision Avoidance System.

¹⁵ Terrain Awareness and Warning System.

Tid	Hendelse
14.22.01	Fra <i>HAZE 01</i> varselsystem hører man to ”pling” hvorefter styrmann kaller ut ” <i>IFF 2 FAIL</i> ” hvilket innebær en feil på det system som anvendes for å identifisere venn eller fiende.
14.23.08	Styrmann bekrefter tiltak for feilfunksjonen <i>IFF 2 FAIL</i> .
14.24.23	Lastemester 1 spør ” <i>Hvorfor står det der TAWS Tactical der</i> ” hvorefter styrmann angir ” <i>TACTICAL VOID</i> ” hvilket kommenteres av fartøysjef med at « <i>så fungerer han ikke som han skal fordi vi er så høyt</i> ”.
14.28.21	Noen minutter etter at <i>TORCH 03</i> har informert <i>HAZE 01</i> klareres <i>TORCH 03</i> av <i>Bodø Control</i> direkte for punkt <i>VAGAS</i> på flygenivå 180.
14.29.15	<i>HAZE 01</i> styrmann foreslo taktisk innflygning fra en posisjon over Kiruna flyplass hvilket fartøysjef bekreftet.
14.29.34	<i>TORCH 03</i> informerer <i>HAZE 01</i> om at de forlater venteposisjon og at de ville gi beskjed om de oppnår kontakt med bakketroppene i Kiruna.
14.31.01	I forbindelse at <i>TORCH 03</i> gjorde flere resultatløse forsøk på å komme i kontakt med bakketroppene i Kiruna uttalte fartøysjef på <i>HAZE 01</i> : ” <i>Vi har 76 mil til Kiruna. Det er klart vi får tak i de på Uniform¹⁶</i> ”. Styrmann besvarer dette med: ” <i>Ja, synes det er litt merkelig at dem ikke... og det jo nedover, det er jo ikke noe som stikker opp som er i veien her.</i> ”
14.31.36 - 14.32.34	Besetningen på <i>HAZE 01</i> snakker om ulike koder i IFF-systemet.
14.34.18 - 14.36.33	Besetningen på <i>HAZE 01</i> snakker om lastning og sikring av cargo.
14.42.14	Lastemester 1 uttalte at radarvarslingssystemet igjen fungerte.
14.44.00	Styrmann spurte: ” <i>Stemmer det at fjella her oppe er 7 000 fot?</i> ” hvorefter fartøysjefen svarte: ” <i>Ehh 6600 ett eller annet, ehhh...</i> ” hvorefter lastemester luttalte ” <i>Det er vel det høyeste fjellet i Sverige er vel ved Kiruna, er det ikke det?</i> ” Fartøysjefen svarte: ” <i>Jo Kebne... Kebnekaise</i> ”.
14.20 - 14.47	Fra <i>TORCH 03</i> registreres 22 anrop på bakketroppenes frekvens, ingen av disse ble besvart av bakketroppenes radiostasjon (<i>ORCA</i>) i Kiruna.
14.47.42	Styrmann på <i>HAZE 01</i> utrykte at han var klar til nedstigning.
14.47.53	<i>TORCH 03</i> informerte <i>HAZE 01</i> om att de hadde fått kontakt med bakketroppene i Kiruna og sa at <i>HAZE 01</i> : burde forlate venteposisjonen og sette kurs mpt Kiruna. Beskjeden kvitteres av <i>HAZE 01</i> fartøysjef med at de skulle sette kurs mot Kiruna.
14.48.23	<i>HAZE 01</i> fartøysjef kontaktet <i>Bodø Control</i> og informerte at om at disse var klar til å sette kurs mot Kiruna.
14.49.45	<i>Bodø Control</i> klarerte <i>HAZE 01</i> direkte til <i>Kilo Romeo Alfa</i> (KRA, betegnelsen på VOR- radiofyr i Kiruna) hvilket ble bekreftet av fartøysjefen.
14.49	Samordning og overføring (<i>release</i>) av <i>HAZE 01</i> ble utført mellom <i>Bodø Control</i> och <i>Sweden Control</i> , som da befant seg sør for <i>GILEN</i> på flygenivå 130 og ønsket og fly direkte mot KRA for landing i Kiruna. Bodø: <i>Ja, han ligger rett sør om GILEN, Flight Level 130.</i> Bodø: <i>Ja han vil direkte til Kiruna for landing ja.</i> Sweden: <i>Okej, men ... skicka honom direkt K R A.</i>

¹⁶ Med Uniform menes her UHF-radion.

Tid	Hendelse
	<p>Bodø: <i>K R A å over till deg uten radar</i></p> <p>Sweden: <i>Utan radar ja. Och är den released när vi får över den?</i></p> <p>Bodø: <i>Han er released.</i></p>
14.49.55	<i>Bodø Control informerte HAZE 01 att radartjenesten hadde opphørt og ba HAZE 01 om å kontakte Sweden Control, hvilket ble kvittert av fartøysjef.</i>

Flyging fra venteposisjonen mot Kiruna

Tid	Hendelse
14.50.20	Mer enn en time etter start fortsetter flygningen på østlig kurs mot anvist radiofyr på Kiruna flyplass (VOR KRA).
14.50.25	<p>Fartøysjef kontakter <i>Sweden Control</i> og oppgav at flygenivå 130 opprettholdes og at de hadde kurs mot Kiruna. <i>Sweden Control</i> kvitterte og la til: <i>"Negative radar contact"</i>.</p> <p>HAZE 01: <i>Sweden HAZE 01.</i></p> <p>Sweden: <i>HAZE 01, Sweden</i></p> <p>HAZE 01: <i>HAZE 01 Flight Level 130 inbound Kiruna.</i></p> <p>Sweden: <i>HAZE 01, Roger, negative radar contact.</i></p>
14.50.50	Fartøysjefen på <i>HAZE 01</i> initierer sjekklister for inflygningen og angir at han slår av radarvarsleren. Styrmann svarte ja og uttrykte at han hadde intermittert (bruddstykker av) bakkekontakt, dette kvittertes av fartøysjefen.
14.51	<p><i>Sweden Control</i> och <i>Kiruna TWR</i> samordnet og ble enige om at <i>HAZE 01</i> skulle gå mot KRA for å deretter "intercepte" (styre inn på) VAGAS 3F (STAR¹⁷) samt gå ned til flygenivå 100. <i>Kiruna TWR</i> ble også informert om transponderkoden samt at <i>Sweden Control</i> ikke hadde radarkontakt med <i>HAZE 01</i>. <i>Sweden Control</i> skulle komme tilbake med estimert landingstidspunkt.</p> <p>Kiruna: <i>Kiruna.</i></p> <p>Sweden: <i>Stockholm. Nu är den där HAZE 01 på g snart och vill landa. Kan vi köra direkt mot KRA med den för att intercepta en VAGAS 3F, 21?</i></p> <p>Kiruna: <i>Det kan ni göra.</i></p> <p>Sweden: <i>Och sjunka ner till 100 då.</i></p> <p>Kiruna: <i>Ja.</i></p> <p>Sweden: <i>Kan jag återkomma med tid. Transponder är i alla fall 2470.</i></p> <p>Kiruna: <i>2470.</i></p> <p>Sweden: <i>Kan jag återkomma med tid, för vi har den inte på vår radar ser du.</i></p> <p>Kiruna: <i>Visst gör det ...</i></p> <p>Sweden: <i>Bra.</i></p>
14.51.26	Fartøysjef spør styrmann om han vil gjøre en taktisk innflygning, hvilket ble besvart med ja for så å presiseres med <i>"overhead, left turn to final"</i> .
14.52.03	<p>Styrmann gjorde en briefing på taktisk innflygingsprosedyren på Kiruna flyplass.</p> <p><i>"Ja. For taktisk overhead kjem inn 220 knop og over rullebanen. Kaller to ?poteter? før en 45 graders bank turn, level. Du setter flaps 50 on speed og kjøre ut hjula on speed.</i></p>

¹⁷ Standard Terminal Arrival Route.

Tid	Hendelse
	<i>Det blir antakelig en liten wings level down wind for å sjekke posisjon og slowe ned før vi går inn til final.”</i>
14.52.35	<p><i>Sweden Control</i> klarerte <i>HAZE 01</i> mot <i>KRA</i> samt intercept <i>VAGAS 3F</i> for bane 21. <i>HAZE 01</i> ber om visuell innflygning til <i>Kiruna</i>. <i>Sweden Control</i> gir til svar at dette må han ta opp med <i>Kiruna TWR</i> senere, inntil videre gjelde <i>VAGAS 3F</i> og bane 21 på <i>KRA</i>. <i>HAZE 01</i> leste tilbake klareringen. På spørsmål fra <i>Sweden Control</i> vedrørende landingstid informerte <i>HAZE 01</i> att de beregnet å lande i <i>Kiruna</i> klokken 15.05.</p> <p>Sweden: <i>HAZE 01, Sweden.</i> HAZE 01: <i>Ja HAZE 01, go ahead.</i> Sweden: <i>HAZE 01, after KRA intercept VAGAS 3F arrival, runway 21.</i> HAZE 01: <i>And HAZE 01 requests a visual approach on Kiruna if possible.</i> Sweden: <i>(When) HAZE 01 you can take that later on with Kiruna Tower, but for now it is VAGAS 3F and 21 from KRA.</i> HAZE 01: <i>Copy that, KRA VAGAS 3F HAZE 01.</i> Sweden: <i>And HAZE 01, what time do you estimate to land at Kiruna.</i> HAZE 01: <i>Estimate to be at Kiruna at 14.05.¹⁸</i> Sweden: <i>HAZE 01, thank you.</i></p>
14.53.21	Styrmann gjennomførte en briefing av klareringen de hadde fått for innflygningen til <i>Kiruna</i> flyplass. Høydene som omtales i briefing var instrumentlandingsssystemet minimumshøydene for landing på 1 640 fot samt tilsvarende høyde over bakken på 200 fot.
14.53.50	<i>Sweden Control</i> informerte <i>Kiruna TWR</i> om at <i>HAZE 01</i> beregnet å lande 1405. Videre ble det informert om at <i>HAZE 01</i> kom til at å fly inn via (siste del av) <i>VAGAS 3F 21</i> , direkte mot <i>KRA</i> samt at <i>HAZE 01</i> hadde gjort en forespørsel om visual approach til <i>Sweden Control</i> , men at <i>HAZE 01</i> hadde blitt henvist til å ta dette spørsmål opp med <i>Kiruna</i> tårn.
14.54.05	<p><i>HAZE 01</i> ble klarert av <i>Sweden Control</i> til flygenivå 100, hvilket kvittertes av fartøysjef som svarte at de gikk ned til flygenivå 100.</p> <p>Sweden: <i>HAZE 01, when ready descend Flight Level 100.</i> HAZE 01: <i>And we are leaving for Flight Level 100, HAZE 01.</i></p> <p>58 nautiske mil fra <i>KRA VOR</i> begynte <i>HAZE 01</i> nedstigningen med en nedstignings hastighet på omkring 2 500 fot per minutt med motorene satt på tomgang.</p>
14.54.13	<p><i>Sweden Control</i> ba <i>HAZE 01</i> om å kontakte <i>Kiruna TWR</i>.</p> <p>Sweden: <i>HAZE 01, contact Kiruna Tower 130.150</i> HAZE 01: <i>Tower 130,150 HAZE 01, so long.</i> Sweden: <i>So long</i></p>
14.54.44	Gjennomgangen av innflygnings sjekklisen var gjennomført med unntak av høydemålerinnstillingen, hvilket fartøysjef påpeker.

¹⁸ Tidsangivelsen er i UTC men innebær 15.05 lokal tid

Innflyging til Kiruna

14.54.55	<p><i>HAZE 01</i> anropte Kiruna tårn under sin nedstigning og oppga sin posisjon til 50 nautiske mil (NM) vest av Kiruna og ba om visuell innflygning når man nærmet seg.</p> <p><i>HAZE 01: Kiruna HAZE 01.</i> <i>Kiruna: HAZE 01, Kiruna.</i> <i>HAZE 01: HAZE 01, we are 50 ["Five Zero"] miles west of the field and request a visual approach, when approaching.</i></p>
14.55.12	<p>Kiruna klarerte <i>HAZE 01</i> mot Kiruna (VOR) samt til flygenivå 70 (initielt). Beskjeden kvittertes av fartøysjefen som deretter spurte etter og ble informert om aktuelt vær.</p> <p><i>Kiruna: HAZE 01, cleared towards overhead, descend Flight Level 70 initially.</i> <i>HAZE 01: Cleared inbound, and descend Flight Level 70, HAZE 01, and do you have the latest weather?</i> <i>Kiruna: Wind is 210 degrees 22 knots, CAVOK, temp 2, dew point -2 and QNH 1 000, braking action good.</i> <i>HAZE 01: Copy weather and QNH 1 000, HAZE 0.</i></p> <p>Luftfartøyet fortsatte sin nedstigning med en nedstigningshastighet på omkring 2 000 fot per minutt.</p>
	<p>Hverken <i>Sweden Control</i> eller Kiruna tårn hadde radarkontakt med luftfartøyet under hendelsesforløpet, dette siden den svenske flytrafiktjenesten ikke hadde radardekning på de aktuelle høyder i området hvor <i>HAZE 01</i> befant seg.</p>
14.55.49	<p>Styrmann kaller ut "<i>Flight level seven thousand...nei, seven...</i>" (flygenivå syvtusen...nei, syv...).</p>
14.55.52	<p>Fartøysjefen kaller ut "<i>seven zero ja</i>" (syv null, ja) hvilket kvitteres av styrmann med "<i>seven zero</i>".</p>
14.56.31	<p>ACAWS oppga "<i>Thousand to go</i>", hvilket kvitteres av styrmann med "<i>one thousand co-pilot, one zero one three</i>". <i>Haverikommisjonens kommentar: "Thousand to go" innebar at luftfartøyet under nedstigningen passerte ett tusen fot over den høyde som var innstilt på kontrollpanelet.</i></p>
14.56.47	<p>Varselssystemet for nedising aktivertes, hvilket blir bekreftet av fartøysjef.</p>
14.57.15	<p><i>HAZE 01</i> flater ut på flygenivå 70. Styrmann kaller ut "<i>Autothrottle two forty</i>" (autothrottle (gasshåndtak) to førti) hvorefter ferdsskriveren viste at luftfartøyet øket farten fra omkring 210 knop til 240 knop. 20 sekunder senere kaller styrmann ut "<i>Slower ned til to tjue her jeg</i>" (går ned til (hastighet) to tyve her jeg), samt tre sekunder senere "<i>To ti kanskje</i>" hvorefter den registrerte hastigheten igjen minsket. Data fra så vel CVR som DFDR viste at luftfartøyet var utsatt for turbulens i flygningen på flygenivå 70.</p>
14.57.27	<p>Autopiloten kopler seg ut, hvilket indikeres med en syntetisk røst "<i>Autopilot</i>".</p>
14.57.29	<p><i>HAZE 01</i> kolliderte med Kebnekaises vestsida på 2 014 meters høyde, tilsvarende flygenivå 70, i rett-frem flygning over bakken og med en hastighet på omkring 280 knop.</p>
14.58	<p><i>Kiruna TWR</i> anroper <i>HAZE 01</i> og klarerer <i>HAZE 01</i> for videre nedstigning til 5 000 fot, oppgir QNH 1000 samt gjennomgangshøyde på 65.</p>

	<p>Kiruna: <i>And HAZE 01, descend altitude 5 000 feet, QNH 1 000, T-level 65. [No answer from HAZE 01]</i></p> <p>Kiruna: <i>HAZE 01, Kiruna.</i></p> <p>Deretter følger flere forsøk på å kontakte <i>HAZE 01</i>, direkte eller via <i>HAZE 02</i>.</p>
	Kirunas ATS flygeleders videre handlinger beskrives i bilag 1, Redningstjenesten.

1.2 Gjennomførte intervju

Et femtitalles intervju har blitt gjennomført under utredningens gang. Følgende har blitt intervjuet: Pårørende til *HAZE 01* førere og besetning samt besetningen på *TORCH 03*. Fra det norske forsvar har følgende blitt intervjuet: flylege, psykolog, piloter (blant annet fra *HAZE 02*), lastemestere, *Mission Support* personell samt flere personer i sjefsposisjoner. På LFV siden har intervjuer blitt gjennomført med flygeledere fra Stockholm ACC¹⁹ samt flygeledere fra kontrolltårnet i Kiruna. Intervjuer er også gjennomført med personell fra Forsvaret, Sjøfartsverkets fly redningssentral ved JRCC²⁰, Politimyndighetene i Norrbotten, Redningstjenesten i Kiruna og Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Den informasjon som her gjengis avspeiler de faktiske opplysninger som har fremkommet og inneholder ikke konklusjoner eller konklusjoner fra SHK

1.2.1 Intervjuer med personell fra det norske Luftforsvaret

Det har fremkommet varierte opplysninger under intervjuene med førerne i det norske Luftforsvar om hvordan planlegging og forberedelsen av flygninger gjennomføres. Som en oppsummering kan man si at så vel forberedelser som planlegging er mere utførlig når flygingen skal skje over områder, og til plasser, hvor man tidligere ikke har vært. Det har videre blitt uttalt at flygninger med taktiske innslag krever mer planlegging. I tillegg fremgikk det at det forelå forskjeller mellom flygerne på kunnskap om hvordan man skulle finne lavest sikre flygenivå.

En fører forklarte at *HAZE 01*'s oppdrag ansås å være rutinemessig og ikke krevde spesielt store forberedelser. Videre utrykte den fører som gjorde planleggingen av et tidligere oppdrag på den aktuelle rute, at denne gikk ut ifra at det største hinder på deldistansen var på

6 864 fot (Kebnekaise), for deretter å addere 2 000 fot, for siden å runde opp til nærmeste hundretalls fot. Dette resulterte i ESA på 8 900 fot. Den samme fører utrykte videre at høyden var databeregnet og at den for den siste planlagte leggen dekket en avstand på 22 NM på hver av den inntegnede rutes sider.

Der gikk videre frem at doghouse i LFC-kart kunne skreddersys etter de ulike førers ønskemål men at det mobile datasystem som var i bruk under selve øvingen bare kunne gi et fåtall variasjoner med doghouse. Dette gjorde at man fikk velge det alternativ som man anså var mest passende for den partikulære flygning. Det framkom videre at kart av typen DOD alltid finnes med i luftfartøyet samt at ENC-kart finnes med i den personlige "crewbagen".

¹⁹ Area Control Centre.

²⁰ JRCC: Joint Rescue Coordination Centre, Sjø- og flyreddningssentralen.

En fører oppgav at han ville anvende kart av typen DOD eller ENC for IFR-flygning i Norden, mens han ved flygning på annen eller mere ukjent plass ville ha anvendt et Jeppesen produkter.

Ifølge førerne var der et problem med feilmeldinger fra GCAS, et stort antall feilmeldinger hadde forekommet og bare uken før hendelsen opplevde en fører at systemet gav fire feilmeldinger.

Under intervju med personell fra *Mission Support* fremgikk det at aktuell besetning hadde med seg det som behøvdes for flygingen. Taktisk flyging (dvs. lavflyging) var ikke aktuelt under oppdraget siden været ikke tillot dette. Det fremgikk videre at man hadde mottatt kart over Sverige fra den svenske representant i den taktiske celle, men at disse kart ikke ble anvendt under øvingen. Videre framkom det at *Mission Support* ikke gjorde noen vurdering av terrenget på LFC-kartet. Besetningen førte heller ingen diskusjon om Sveriges høyeste fjell under den tid de befant seg i *Mission Support*.

Besetningen oppga at de ønsket væropplysninger fra de ulike flyplassene i området samt at kartinformasjon var påført et kart med standard oppsett. *Mission support* oppga at de ikke utførte Jeppesen planlegging (flightplanning) men at det ble skrevet ut en ATS-reiseplan siden dette ikke dreide seg om en taktisk flygning.

En annen fører har opplyst at det var viktig for den mentale prosess at man selv planla sin rute heller en at bare å ta i mot en ferdigplanlagt. Her fremgikk at man hadde gjort forsøk hvor man fikk en ferdigplanlagt produkt i handen, eller overtok en rute fra noen annen, hvilket førte med seg at man stod igjen med et dårligere verktøy enn om man selv hadde planlagt.

Som svar på spørsmål om hvordan man generelt sett oppfatter flytrafiktjenestens klareringer og hvor stor tillit man har til disse i de ulike situasjoner fremgikk at tilliten var stor både til flygelederen og den kvaliteten som disse leverer.

Vedrørende overgangen fra H til J-modellen av luftfartøyet C130 fremgikk det at dette hadde fungert veldig bra og at kurset i USA var intensiv, seriøst og krevende. Det framgikk videre at den nye J-modellen i stor grad er automatisert og at det derfor har vært en stor overgang fra det gamle til det nye system. Blant annet har dette innebært at man i den nye utgave ikke lengre behøver en navigatør men at man får et større behov av å overvåke hverandre. Det uttrykkes også at den nye modell medførte at man opplevde en bedre situasjonsfornemmelse (SA – Situational Awareness) samt at *moving map* systemet anvendes for å vedlikeholde denne SA. Det framkom også den oppfattelse at det ville forbedre situasjonsfornemmelsen under stressfylte situasjoner om man hadde en navigatør ombord på J-modellen.

Av intervjuene fremgikk det at man ikke kjente til at tidligere navigatører ble involvert i arbeidet med å kvalitetssikre at tidligere arbeidsoppgaver ble ivarettatt av den nye modellens besetnings konfigurasjon.

Det har videre blitt fortalt at man ikke fikk mye informasjon om GCAS/TAWS på kurset for overgangs utdanning i Little Rock. På blokkoppdatering nummer 6, som bland annet *HAZE 01* fartøysjef hadde gjennomført, ble den taktiske databases begrensinger drøftet. Likedan ble man informert om at man ikke hadde dekning

nord for 60 grader nord, hvilket man reagerte på siden dette var et område hvor man normalt fløy.

Gjennom intervju og annen fakta innsamling har det fremkommet at navigatøren på den tidligere luftfartøys modellen kunne utføre følgende arbeidsoppgaver:

- Ruteplanlegging, føre fly logg.
- Diplomatiske klarering, ATS-ruteplan.
- Navigasjon.
- Kommunikasjon med ATC på distansen.
- Anvende radar med fokus på vær og terreng.
- Airborne Radar Approach.
- Håndtering av mottiltak (Chaffs/Flares).

Videre har man fått beskrevet at de manualer man brukte for taktisk flygning egentlig var kopier av amerikanske flyvåpenet (USAF)'s manualer.

Flere av de som ble intervjuet har opplyst at *HAZE 01*'s fartøysjef ansås være den aller mest erfarne fartøysjef på C-130 i det norske luftforsvar. Styrmannen ansås være «mindre» erfaren men en kompetent og respektert offiser. Det framgikk videre at det vanskelig kunne gjøres å kunne mere enn styrmann om luftfartøyets systemer.

1.2.2 Intervju med *TORCH 03*'s besetningsmedlemmer

Gjennom intervjuene med på *TORCH 03* besetningsmedlemmer fremkom blant annet:

Like før takeoff samledes *TORCH 03*'s piloter og *HAZE 01* besetning i *HAZE 01*'s cockpit for å gjennomføre en såkalt *plane side brief*. *TORCH 03*'s førere tilkjennegav at deres intensjon var at flyve til sin venteposisjon, avvarte signal og deretter fly til Kiruna. *HAZE 01*'s fartøysjef informerte at disse fra sin venteposisjon tenkte fly direkte mot Kiruna, for siden å avslutte IFR og gå VFR mot Kiruna. *HAZE 01*'s fartøysjef fremførte videre at de hadde Satcom²¹ og at de ville anropa *TORCH 03* senere under flygningen.

TORCH 03's fartøysjef informerte *HAZE 01*'s fartøysjef om at *TORCH 03* ville prøve få fly VFR men med hensyn til deres system, som var eldre, så var det ikke sikkert at dette var mulig. Videre framgikk det at de ikke hadde tilgang til svenske VFR-kart og at de derfor bestemte seg for og fly IFR og om mulig senere VFR om været tillot.

TORCH 03's fartøysjef forklarte under intervjuet at det ikke var godt nok vær under flygingen til at man kunne fly VFR. Ifølge *TORCH 03*'s fartøysjef opplevdes alt normalt ombord på *HAZE 01* før flygingen. *HAZE 01*'s fartøysjef skal også ha vist frem et kartblad med den planlagte flygingen. *TORCH 03*'s besetning ble tilbudt et "Falcon View"-kart av *HAZE 01*'s besetnings medlemmer men avstod fra å ta imot dette.

²¹ Satellitkommunikation.

Når etablert i holding informerte *HAZE 01* om at deres at Satcom ikke fungerte og at de hadde forsøkt UHF uten å oppnå kontakt. I holdingposisjon hadde *TORCH 03* visuell kontakt med *HAZE 01* siden disse lå over skydekket, men under dem lå det et tykt skylag.

1.2.3 Intervjuer med ANS-personell (Sweden Control)

Flygeleder; ACC-E har i intervju oppgitt følgende:

Det aktuelle jobb skiftet var dagens første for flygelederen. Mange fly fra Cold Response-øvelsen befant seg i luftrommet. Etter en tid mottok flygelederen koordineringsinstrukser fra Bodø vedrørende *HAZE 01* og ble også kontaktet litt senere av *HAZE 01*. På dette tidspunkt hadde de ingen radarkontakt med luftfartøyet, noe som flygeleder informerte om. Like etter dette ber *HAZE 01* om å få gjøre en ”visuell på Kiruna”. Flygeleder henviser da *HAZE 01* til senere å drøfte dette med Kiruna tårn. Det skjedde en samordning med Kirunas flygeleder slik at ACC-E kunne klarere ned *HAZE 01* til flygenivå 100.

I forbindelse med at klareringen ble gitt til *HAZE 01* hadde flygelederen de aktuelle sektorhøyder (se 1.10.2) i sine tanker og tenkte derfor ikke på at YKL²² undersiden var flygenivå 125 i det aktuelle område. Flygelederen oppga at siden Kiruna hadde lavere TMA enn hva som var normalt så ble det gjort en overenskomst med flygelederen i Kiruna om å ta ned *HAZE 01* til flygenivå 100.

Siden *HAZE 01* ikke var synlig på flygelederens radar så var det ikke mulig for denne å vite hvilken side av landegrensen (Sverige/Norge) som luftfartøyet befant seg på når denne kalte opp på frekvensen. Flygelederen tenkte videre at det var sannsynligvis bra vær på den aktuelle ruten siden *HAZE 01* tilkjennegav sin interesse i å gjøre en visuell innflygning til Kiruna. Siden flyvelederen ikke visste hvor luftfartøyet befant seg tenkte denne ikke over om *HAZE 01* hadde feltet i sikte eller ikke.

Trafikk vestfra til Kiruna var ikke vanlig og det var antageligvis andre gang som flygelederen hadde vært med om dette.

Flygelederen fortalte at radardekningen, spesielt i de nordlige sektorer, kan variere noe med været. Ved Kiruna hender det at luftfartøy ikke lengre er synlige på radar ved flygenivå 100 eller like over, i blant forsvinner luftfartøyet på flygenivå 70.

Militærøvinger innebærer alltid øket arbeids belastning. Under det aktuelle arbeidsøkten var arbeidsbelastningen middels høy eller høy.

Samarbeidet med Kiruna tårn fungerte bra. Til Kiruna tårn ringer ACC-flygeledere inn og rapporterer estimerte ankomsttidspunkt samt gir informasjon om overlatelse av luftfartøy til tårnets luftrom. Kiruna er ikke et spesielt trafikkert område.

Forandringer gjeldende det operative arbeidet kommer ACCs flygeledere vanligvis i hende via daglig selvbriefing. Foreligger større forandring gjeldende nye punkt, eller ruter eller samarbeide så forekommer det muntlige gjennomganger.

²² Laveste kontrollert luftrom.

Ved selvbriefingen er informasjonen oppdelt i hva som gjelder alle og hva som bare gjelder for visse funksjoner. Flygelederen gjennomførte selvbriefing like før arbeidsøkten påbegyntes.

Flygelederen opplyste under intervjuet at Kebnekaise ikke var avmerket på radarkartet.

Flygeleder; ACC-P har i intervju oppgitt følgende:

Aktuelt skift var dagens første for også denne flygeleder. Flygelederen hadde vært på arbeidet mellom 15-30 minutter når denne mottok koordinering fra Bodø om at HAZE 01 var på vei mot Kiruna. Flygningen var på flygenivå 130 mot Kiruna VOR, altså direkte mot Kiruna. Flygelederen ringte deretter opp Kiruna og samordnet med disse samt stilte spørsmålet om det gikk bra å gå mot KRA for å komme til STAR'en. Flygelederen informerte deretter flygelederen i Kiruna om luftfartøyets beregnet ankomsttid.

Ifølge ACC-P var ikke HAZE 01 synlig på radaren og de visste derfor ikke eksakt hvor luftfartøyet befant seg. De ga luftfartøyet tillatelse til å stige ned til flygenivå 100, hvilket ikke er normalt i Kiruna. Flygelederen fortalte at luftfartøy her vanligvis går ned til flygenivå 160, dette siden Kiruna normalt låner luftrom over TMA opp til flygenivå 155.

Videre fortalte flygelederen at arbeidsbelastningen varierer når man sitter på P-posisjonen og at det opplevdes veldig belastende når de hadde hånd om det aktuelle luftfartøy.

Når det gjelder det supplementet²³ som trådte i kraft den 15. mars 2012, så var dette ikke noe flygelederen kjente til før etter det aktuelle arbeidsskiftet. Flygelederen husker ikke om dette var noe som var med i selvbriefingen eller ei.

På tidspunktet for ulykken hadde flygelederen ingen erfaring med innflygning til Kiruna flyplass vestfra.

Flygelederen oppga at denne ikke vet hvorfor de ikke tenkte på at YKL undersiden oppe i det nordvestlige hjørne var flygenivå 125.

Flygeleder; Kontrolltårnet i Kiruna har i intervju oppgitt følgende.

Flygelederen opplevde ikke at det var spesielt høy arbeidsbelastning ved det aktuelle tilfellet, dette selv om at det var mer å gjøre en normalt denne dagen. I prinsippet dreide det seg egentlig bare om TORCH 03, HAZE 01 og HAZE 02 samt et politihelikopter. Det var "kanonvæder" (godt vær med god sikt) på Kiruna flyplass selv om det blåste en del. På en slik dag hvor man kan se Kebnekaise fra tårnet ifølge flygelederen.

Flygelederen oppgav at Kiruna har TMA opp til flygenivå 95, men at man normalt bruker å "låne" luftrom fra Stockholm opp til flygenivå 155, dette for at man lettere skal kunne ta hånd om avhending (overføring) av flytrafikk på høyre flygenivå, siden radardekningen er dårlig på lavere flygenivåer. Dette innebærer i praksis at trafikken bruker å være nedstigende til flygenivå 160 ifølge flygelederen.

²³ Dette supplement omhandlet forandringer i overenstemmelse med Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om flygtrafikledningstjänst (ATS), TSFS 2012:6.

Flygelederen opplyste under intervjuet at når *HAZE 01* ba om å få en ”visual approach, when approaching” så ble dette oppfattet av flygelederen som at *HAZE 01* befant seg i VMC for å kunne fortsette å fly VFR.

HAZE 01 sa aldri ”cancel IFR” og flygelederen stilte aldri spørsmålet ”confirm you are proceeding VFR from now”. En slikt avklaring forelå ikke ifølge flygelederen, som anså at siden det var et slikt fint vær så var det klart at *HAZE 01* skulle få tillatelse til visuell innflygning. Flygelederen oppga dog at før en slik klarering kan skje så skal luftfartøyets fører ha rapportert ”field in sight” til tårnet, noe *HAZE 01* sin fører ikke gjorde ifølge flygelederen.

Flygelederen oppga at siden *TORCH 03* befant seg på omkring 5 000 fot så var den neste anvendbare høyden flygenivå 70. For å separere *TORCH 03* fra *HAZE 01* så fikk derfor *HAZE 01* klarering til flygenivå 70. Den klareringen var en IFR-klarering. Hadde det ikke vært noen trafikk så kunne *HAZE 01* fått en klar innflygning direkte ifølge flygelederen.

Flygelederen oppga videre at utenfor TMA er hinderfrihet førerens ansvar og flygelederen kan alltid gi MSA (*Minimum Sector Altitude*) som minste høyde inn til TMA om trafikken tillater dette. Kommer der trafikk til sørlige sektor så kan det gis nedstigning til 5000 fot, som er minste sektorhøyde. Flygelederen oppga videre at om føreren i et slikt tilfelle velger å gå ned til 5 000 fot 100 NM fra Kiruna så er dette på førerens ansvar. Ifølge flygelederen så stilles det aldri bekreftelsesspørsmål til føreren for å sjekke om denne er klar over at det er fjellterreng i området. Videre informerte flygelederen at det ikke foreligger noen prosedyrer i Kiruna vedrørende separasjon mot Kebnekaises topp og at Kebnekaise ligger langt utenfor TMA.

Flygelederen oppga at denne ikke var kjent med at YKL i det aktuelle område var flygenivå 125, selv om denne gjennom sin utdanning var klar over at YKL i fjellområder var høyere enn i øvrige Sverige.

Ifølge flygelederen hender det at man sier: ”You will enter uncontrolled airspace below flight level 95”, eller noe lignende, men dette skjer aldri når man ikke har radarkontakt. Flygelederen oppga at om denne hadde sett et luftfartøy på 5000 fot 50 NM vest for TMA'en så hadde denne så klart stilt spørsmålet: ”Vad gör du?”. Har man informasjon om trafikk i ukontrollert luftrom så gir man den til annen trafikk. Om ett luftfartøy forlater kontrollert luftrom for ukontrollert luftrom og man vet at det ikke er noen trafikk der, så legger man til ”ingen rapporterad trafik” ifølge flygelederen.

Kiruna kontrolltårns sjef har ved intervju gitt følgende opplysninger:.

Kiruna har TMA opp til flygenivå 95 og låner fra Stockholm opp til flygenivå 155. Ved militær virksomhet tar Stockholm tilbake luftrommet og utdeler dette til STRI. Det er ACC som samordner med STRI mens Kiruna samordner med ACC.

Når det gjelder det supplement som trådte i kraft den 15. mars 2012 ble sjefen for Kiruna tårn først oppmerksom på dette den 16. mars. Noen dager tidligere ankom det et brev til Kiruna tårn som inneholdt informasjon om at supplementet kom til og berøre radarvektorering i ukontrollert luft. Siden dette ikke er noe som anvendes i Kiruna så kjente ikke Kiruna tårnets sjef at dette berørte dem.

På grunn av den personell mangel som har oppstått som følge av sykemeldinger og foreldrepermisjon i det siste året har Kiruna tårnets sjef også måttet utføre administrative lederoppgaver under sin operative tjenestegjøring eller på sin fritid.

For at flygelederne som tjenestegjør i Kiruna skal kunne få en bedre situasjon forståelse samt kunne danne seg en oppfatning av terrenget som omgir flyplassen, hender det at de enkelte ganger kjører rundt i bil i kontrollsonen for å se på de geografiske punkt som piloter kan benytte seg av. Tidligere har man flydd rundt i så vel TMA som kontrollsonens område, men på grunn av økonomiske nedskjæringer har disse flygninger helt opphørt. Det framkom også under intervjuet at det har skjedd en overgang fra dobbelbemanning til enkeltbemanning i tårnet som følge av nedskjæringer.

1.3 Personskader

	Besetning	Passasjerer	Totalt	Øvrige
Omkomne	4	1	5	–
Alvorlig skadede	–	–	–	–
Lett skadede	–	–	–	–
Ingen skader	–	–	–	–
Totalt	4	1	5	–

Alle omkomne tilhører det norske luftforsvar og har blitt identifisert ved hjelp av DNA-analyser.

Personale fra Rikskriminalpolisen og Rättsmedicinalverket i Umeå har tatt seg av arbeidet med å samle inn og ta vare på de omkomnes levninger, samt å gjennomføre identifiseringen av de omkomne.

1.4 Skader på luftfartøyet

Luftfartøyet kolliderte med Kebnekaisemassivet, like under kammen mellom Kebnekaises syd- og nord topp på 2 014 meters høyde. Luftfartøyet gikk i mange stykker, se fig. 5.



Fig. 5. Vrakdeler samlet i en hangar i Kiruna. (Bild: SHK).

1.5 Andre skader

Både brensel og oljespill oppstod på ulykkesstedet. Når ulykken skjedde fantes der omkring 8 900 kg (motsvarende cirka 11 100 liter) fly brensel JP-8, cirka 50 liter hydraulikkolje samt cirka 170 liter motorolja ombord på luftfartøyet.

Utover dette var der material på ulykkesstedet som kunne utgjøre en risiko i form av batterisyre, sot, skadede dekk, glass, kjemikalier, skarpkantede deler, skadede trykkbeholdere samt komposittmateriale så som kullfiber.

Luftfartøyet var utrustet med forsvarsmiddel i form av chaff og flare som på grunn av de innebygde kruttladninger utgjorde en større risiko under bergingsarbeidet. Disse ble sprengt på plassen.

Havarikommisjonen har under arbeidet på ulykkesstedet berget totalt cirka 15 ton av luftfartøyet, dette tilsvarer omkring 37 prosent av tomvekten. Statens fastighetsverk har satt i gang tiltak for å sanere ulykkesstedet.

Ulykken skjedde i et område med en høy naturverdi.

1.6 Flybesetning og flygeledere

1.6.1 Fartøysjef

Fartøysjefen, 42 år, var kaptein av grad og hadde gjeldende norsk militært flysertifikat samt ATPL teori. Ved tidspunktet for ulykken var fartøysjefen PM²⁴.

Flygetid (timer)				
Siste	24 timer	7 dager	90 dager	Totalt
Alle typer	1,5	13	25	6 153
Aktuell type	1,5	13	25	5 937
Aktuell modell	1,5	13	25	742

Antall landinger på aktuell flytype de siste 90 dager: 17.

Utsjekk på type C-130 fullført den 16. juni 1994.

Utsjekk på modellen C-130J fullført den 28. august 2008.

Militært instrument sertifikat ble sist fornyet 3. februar 2012 på C-130J.

1.6.2 Styrermann

Styrermann, 46 år, var oberstløytnant og hadde gjeldende norsk militært flysertifikat samt gjennomført utdanning i ICAO trafikkflyver teori. Ved tidspunktet for ulykken var styrermannen fører PF²⁵

Flygetid (timer)				
Siste	24 timer	7 dager	90 dager	Totalt
Alle typer	1,5	9	18	3 285
Aktuell type	1,5	9	18	243
Aktuell modell	1,5	9	18	91

Antall landinger på aktuell flytype de siste 90 dager: 11.

Utsjekk på modellen C-130J fullført den 23. august 2011.

Militært instrument sertifikat ble sist fornyet 3. januar 2012 på C-130J.

²⁴ PM – Pilot Monitoring – Fører som ikke manøvrerer luftfartøyet.

²⁵ PF – Pilot Flying – Føreren som manøvrerer luftfartøyet.

1.6.3 Lastemester 1

Lastemester 1, 45 år, var kaptein av grad og hadde gjeldende norsk militært lastemestersertifikat.

Flygetid (timer)				
Siste	24 timer	7 dager	90 dager	Totalt
Aktuell type	1,5	9	61	1 590
Aktuell modell	1,5	9	61	617

Fullført flymekanikerutdanning på modellen C-130E den 19. september 2004.
Fullført lastemesterutdanning på modellen C-130J den 11. mars 2010.
Lastemestersertifikatet ble sist fornyet 21. oktober 2011.

1.6.4 Lastemester 2

Lastemester 2, 40 år, var kaptein av grad og hadde gjeldende norsk militært lastemestersertifikat.

Flygetid (timer)				
Siste	24 timer	7 dager	90 dager	Totalt
Aktuell type	1,5	16	67	3 004
Aktuell modell	1,5	16	67	752

Fullførte lastemesterutdanning på typen C-130 den 5. juni 2000.
Fullførte lastemesterutdanning på modell C-130J den 20. november 2009.
Lastemestersertifikatet ble sist fornyet 5. oktober 2011.

1.6.5 Passasjeren

Passasjeren, 35 år, var helikopterflyger i det norske Luftforsvar.

1.6.6 Besetningens tjenestegjøring i perioden

Besetningen deltok på militærøvelsen *Cold Response*. Den 13. mars utførte besetningen fire flyoppdrag på tilsammen 5 timer og 12 minutter. Den 14. mars, på kvelden før ulykken, utførte besetningen et flyoppdrag på 1 time og 22 minutter. Oppdraget ble avsluttet klokken 21.08. Besetningen ankom hotellet klokken 22.40. Den 15. mars startet tjenesten klokken 09.55 med planleggingsmøte.

1.6.7 Flygeleder (E- executive) Stockholm ACC

E-posisjonens flygeleder (se kapittel 1.10.4) var på tidspunktet 32 år. Denne hadde gjeldende flygeledersertifikat fra 1. april 2011 og tjenestegjorde som Z-utsjekket fra denne dato.

1.6.8 Flygeleder (P- planner) Stockholm ACC

P-posisjonens flygeleder (se kapittel 1.10.4) var på tidspunktet 26 år. Denne hadde gjeldende flygeledersertifikat fra 20. januar 2012 og tjenestegjorde som Z-utsjekket fra denne dato.

1.6.9 Flygelederen i Kiruna

Flygelederen i Kiruna tårn var 35 år. Denne hadde gjeldende flygeledersertifikat fra 25. mars 2010 med kompetanse fra Kiruna tårn fra 8. desember 2011. Flygelederen

gikk sitt siste beredskapskurs 29. september 2011. Dette kurset gikk i Umeå, og inkluderte simulatorentrening.

1.6.10 Flygeledernes tjenestegjøring i perioden

E-posisjonens flygeleder på Stockholm ACC var ledig mellom 11. og 13. Mars, men tjenestegjorde den 14. mars mellom klokken 14.00 og 21.30. Den 15. mars startet flygelederen sitt arbeidsskift klokken 14.00, skiftet var tenkt å vare til klokken 21.30.

P-posisjonens flygeleder var ledig 10-11 mars. Arbeidsskiftet den 12. mars startet klokken 22.00 og varte til klokken 06.45 dagen etter. Flygelederen gikk et tilsvarende skift dagen etter, den 13. mars. Den 15. mars startet flygelederens skift klokken 14.30.

Stockholm ACCs flygeleders ettermiddagsskift har et overlapp på 15-30 minutter som ifølge LfV gir disse tid til egenbriefing. Formiddagsskiftet har ikke dette overlappet, hvilket innebærer at flygelederen da må gjennomføre egenbriefingen ved skiftets begynnelse.

Kirunas flygeleders arbeidsskift den 15. mars 2012, var egentlig mellom 14.00–22.30, men siden det oppstod et behov for å avløse en kollega, påbegynte denne sitt skift allerede klokken 12.00. Flygelederens grunnplassering var egentlig et annet sted, men denne tjenestegjorde vekselvis på dette sted og i Kiruna. Mellom den 8-12 mars 2012 befant flygelederen seg på det andre tjenestestedet, her befant denne seg også under sin friperiode 12-14 mars. Den 14 mars 2012 reiste flygelederen til Kiruna.

Overlappingstiden i Kiruna tårn er 30 minutter mellom formiddagsskiftet og ettermiddagsskiftet. Den som tjenestegjør under formiddagsskiftet påbegynner sitt arbeid 10 minutter før flyplassen åpner og tar del av logg notater fra kveldsskiftet dagen før.

1.7 Luftfartøyet

1.7.1 Generelt

C-130J Super Hercules, se fig. 6, er et militært transportfly med fire motorer. Flyet har som oppgave å transportere materiell og personell.. Flyet er sertifisert for 128 passasjerer.

Framdriften skjer med fire turbomotorer med justerbar propeller med seks propellblad. Motorene er utrustet med digitale styreenheter, *FADEC (Full Authority Digital Electronic Control)*.

Flyets kropp er oppdelt i cockpit og lasterom. Kabintrykkssystemet kan trykksette hele flykroppen.

Minimumsbesetningen til C-130J i militær konfigurasjon er to førere og en lastemester. Fartøysjef og styrmann sitter på venstre respektive høyre side i cockpit. Bak midtkonsollet er et sete plassert for et tredje besetningsmedlem.



Fig. 6. Det havareerte luftfartøy, C-130J-30 Super Hercules "SIV" fra det norske Luftforsvar. (Bilde: Det norske Forsvaret.)

1.7.2 Tekniske data

Luftfartøyet	
Innehaver av typesertifikat	Lockheed Martin Aeronautics Company
Modell	C-130J-30 Super Hercules
Serienummer	5630
Produksjonsår	2010
Flyets vekt klasse	Max tillatte vekt ved start-/landing er 74 390/74 390 kg (164 000 lbs), aktuell vekt ved starttidspunktet var 52 030 kg
Center of gravity	Ved start: Grenseverdien 15-30% MAC, aktuelt 23,2 %
Total fartstid,	856,16 timer
Fartstid etter seneste periodekontroll	71,29 timer
Antall sykluser	Ikke oppgitt
Drivstoff fyltfor hendelsen	4 470 liter JP-8 (NATO-betegnelsen F-34)

Motorer				
Innehaver av typesertifikat	Rolls-Royce Corporation			
Motormodell	AE2100D3			
Antall motorer	4			
Motor	<i>Nr 1</i>	<i>Nr 2</i>	<i>Nr 3</i>	<i>Nr 4</i>
Serienummer	CAE-540906	CAE-540918	CAE-540920	CAE-540921
Total fartstid, timer	853,53	853,46	853,42	853,43
Fartstid etter seneste periodekontroll i timer	853,53	853,46	853,42	853,43
Fartstid i timer etter siste ettersyn	68,66	68,59	68,55	68,56

Propeller				
Innehaver av typesertifikat /Produsent	Dowty Propellers			
Modell	R391/6-132-F/3			
Serienummer	DAP0901	DAP0786	DAP0951	DAP0953
Total fartstid, timer	853,53	820,96	853,42	853,43
Fartstid i timer etter siste ettersyn/kontroll	853,53	820,96	853,42	853,43
Fartstids begrensning	Ikke oppgitt			

Anmerkninger på luftfartøyet

MEL ²⁶	Ingen
Gjenstående anmerkninger	Se 1.7.5

Luftfartøyet ble levert fra Lockheed Martin til det norske Luftforsvar i juni 2010 som det siste luftfartøy av i alt fire bestilte C-130J.

²⁶ MEL: Minimum Equipment List, fastsetter tekniske minimumskrav samt angir hvilke system og funksjoner som er nødvendige for flyvningen.

Betegnelse

C-130J-30 er produsenten Lockheed Martins betegnelse på en forlenget versjon av C-130J. C-130J-30 er 4,6 m lengre enn C-130J. Begge disse versjoner omtales som "Super Hercules". Offisielt betegnes modellen av blant annet US Air Force for C-130J-30 som "CC-130J Super Hercules".

1.7.3 *Luftdyktighet og vedlikehold*

Luftfartøyet hadde et gjeldende luftdyktighetssertifikat som ble utferdiget 1. februar 2011 av *US Department of Defense*. Sertifikatet er utferdiget i overenstemmelse med *US Air Force Policy Directive 62-6*, og slår fast at luftfartøyet er bygget i overenstemmelse med godkjent design (*Block 6.0 Upgrade*) samt i en tilstand som garanterer sikker funksjonalitet. Ansvaret for å sikre at flyet løpende er luftdyktig påligger staten Norge, som også har ansvar for sertifisering av eventuelle forandringer i design. Seneste kontroll, en såkalt A-inspeksjon, ble utført i januar 2012 ved hjemme stasjon på Gardemoen. Neste kontroll, en C-inspeksjon, var planlagt den 28. juli 2012.

Post-flight check etter seneste landing ble utført klokken 00.30 på ulykkesdagen. *Pre-flight check* ble utført klokken 04.20 på ulykkesdagen.

Havarikommisjonen har ikke funnet noe som tyder på at luftfartøyet ikke var vedlikeholdt i overenstemmelse med godkjent vedlikeholds program og øvrige godkjente og gjeldende vedlikeholds data.

1.7.4 *Luftfartøyets manual*

Luftfartøyets manual består av en teknisk og en fly-operasjonell del. Den tekniske manualen er omfattende, bare listen som beskriver gjeldende tekniske publikasjoner omfatter omkring 35 A4 sider.

Den fly-operasjonelle manual inneholder systembeskrivelser, instruksjoner og sjekklister for besetningsmedlemmene. Denne del er på drøye 2 300 sider og utgjør selve fly manualen.

1.7.5 *Gjenstående anmerkninger*

Da flygningen startet hadde luftfartøyet to utestående anmerkninger som var notert i flyets form.

Anmerkning 1, omhandler at venstre lastedørs låse anordning har en skadet fjær: "*L/h aft cargo door downlock spring is broken*".

Anmerkning 2 omhandler at det er feil på innstillingen av IAS (*Indicated Air Speed*) på *Reference Set Panel* (fartsholdermodusen i autopiloten): "*IAS on REF. SET. PANEL will not stay on selected setting, unstable*".

Havarikommisjonen har sjekket opp mot luftfartøyets MEL, datert 8. desember 2009. Havarikommisjonen anser ikke at de aktuelle gjenstående anmerkninger påvirket luftfartøyets luftdyktighet.

1.7.6 Luftfartøyets ytre dimensjoner

Luftfartøyets ytre dimensjoner fremgår av fig. 7.

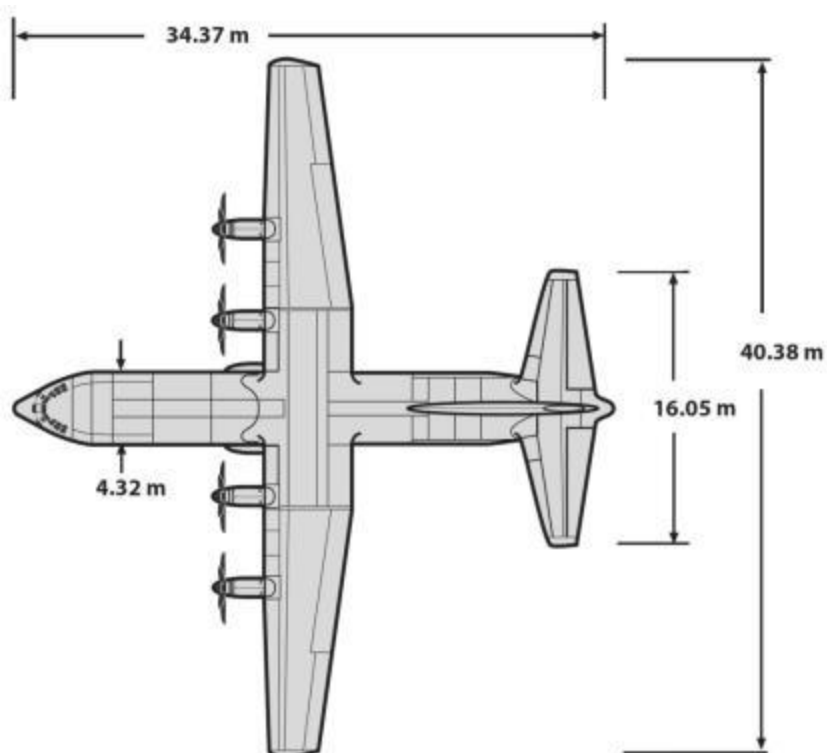


Fig. 7. C-130J Super Hercules ytre dimensjoner

1.7.7 Avionikk

Cockpit er utrustet med fire multifunksjonsdisplayer (også benevnt som glasscockpit) for fly instrumentering og navigasjonssystem, se fig. 8, i tillegg har respektive førere siktlinje indikator, også kalt *HUD* (*Head-Up Display*).



Fig. 8. Cockpit i C-130J. (Foto: det norske Luftforsvar.)

Førerne kan på HDD 1-4 (*Head Down Display*) multifunksjonsdisplayene velge hvilken informasjon de vil ha presentert. Her kan de velge mellom PFD (*Primary Flight Display*), motorinstrument, systemstatus, digitalt kart, informasjon fra luftfartøyets vær og navigeringsradar eller informasjon fra GCAS/TAWS (*Ground Collision Avoidance System/Terrain Awareness and Warning System – Bakke anti-kollisjonssystem og terrengvarslingssystem*). Avionikksystemet drives og overvåkes av to systemcomputere omtalt som, *Mission Computers*.

C-130J har blitt utrustet med E-TCAS (*Enhanced Traffic Collision Avoidance System – Forbedret anti-kollisjonssystem mot annen flytrafikk*).

1.7.8 Luftfartøyets bakkeanti-kollisjons- og terrengvarslingssystem

Radarhøydemålere

To identiske radarhøydemålere er installert i luftfartøyet, RADALT 1 og 2. Hver av disse høydemålerne er et såkalt solid-state pulsradarsystem som måler og viser høyde opp til 50 000 fot.

PFD viser radarhøyden som en innrammet tallverdi som vises nedenfor og til venstre for høydeskalaen med teksten AGL over rammen. Under denne sifferverdien finner man en referansehøyde verdi som førerne har angitt. Når så luftfartøyet befinner seg på eller under referansehøyden så forandres fargen på radarhøydeverdien fra hvit til gul. Når radarhøydeverdien går under 5 000 fot vises denne også i HUD. Høyden presenteres her i tallform etter bokstaven R, rett under høydemåleren, se fig. 9.



Fig. 9. Bilde på Head Up Display, HUD, hvor radarhøyden har blitt innringet med gult.. (Bilde: det norsk Luftforsvar.)

GCAS/TAWS

Luftfartøyets bakkeanti-kollisjon- og terrengvarslingssystem består av to integrerte delsystemer, GCAS (*Ground Collision Avoidance System*) og TAWS (*Terrain Awareness²⁷ and Warning System*). GCAS-systemet samarbeider med luftfartøyets radarhøydemåler og ser nedover mens TAWS ved hjelp terreng- og hinderdatabaser ser fremover og nedover langs flyets retning.

GCAS/TAWS opererer i to ulike modus, *Normal* eller *Tactical*. Førerne velger modus i manøvreringspanelets AMU (*Avionics Management Unit*), GCAS/TAWS-meny. Menyen er plassert sentralt rett foran førerne i cockpit. Valg av *Normal/Tactical* modus i AMU påvirker samtidig både GCAS- og TAWS-systemene. Utgangsverdien ved oppstart er *Normal*.

Lyddoptak fra CVR bekreftet at flygerne på *HAZE 01* kvitterte for at TAWS var satt i *Tactical* modus mens de befant seg i venteposisjon klokken 13:59 (omkring en time før kollisjonen):

I *Normal* modus varsles besetningen ca 40-60 sekunder før en mistenkt kollisjon, hvilket kan sammenlignes med varselskarakteristikk for lignende system i sivile luftfartøy. I *Tactical* justeres terskelverdiene slik at luftfartøyet skal kunne flys taktisk uten å gi unødvendige advarsler ved eksempelvis kontrollert taktisk lavflyging. I *Tactical* modus er distansen fremover (*Look Ahead Distance, LAD*) omkring 50 % kortere enn i *Normal*, dette innebærer minsket margin for unnvikelse av kollisjon med bakken. Bredden på området som TAWS dekker avhenger av aktuell beregnet navigasjonsfeil, dog er denne i den fremre del minst cirka 190 m (0,1 NM).

Når GCAS/TAWS er i *Tactical* kan TAWS *Minimum Operating Altitude (MOA)* justeres av føreren. MOA kan beskrives som høyden på det fremadrettede område hvor varselsystemet arbeider. Valget av MOA påvirker kraftig terrengvarselsystemets marginer slik at lavere verdier gir senere advarsler. MOA kan stilles inn på mellom 0-2 500 fot AGL. Ved den aktuelle flygningen fremkommer det av den lydregistrerte kommando at MOA 200 fot ble valgt.

På det tidspunkt da ulykken skjedde forelå det ingen operasjonell begrensning for bruk av *Tactical* internt i det norske Luftforsvar. Det var i stedet overlatt til fartøysjef å bedømme når dette var passende.

Luftfartøyets MEL gir anledning til å fly uten GCAS og TAWS, dog med visse begrensninger. Flygning uten GCAS forutsetter ingen passasjerer, mens flygning uten TAWS kan godtas om oppdraget ikke fordrer denne funksjon samt at det gjøres en bedømmelse med hensyn til terreng, flyhøyder, rutens egenskaper og besetningens erfaring med ruten.

TAWS-display:

I TAWS-systemets "TAWS-display", som førerne kan velge å vise på HDD, finner man bildepresentasjoner av terreng og hinder. På TAWS-displayet vises terreng og hinder som mønster med variabel fargeintensitet i svart, grønt, gult eller rødt. Området med "ukjent terreng" markeres med magentafargede blokker.

²⁷ Også uttrykket Terrain Avoidance and Warning System benyttes i delar av luftfartøyets dokumentasjon.

TAWS-displayet kommer automatisk opp på *Head Down Display 3*, så kalt *TAWS Pop-Up* ved terreng eller hindringsvarsler. I henhold til hva som har fremkommet under intervjuer så var det ikke normalt at TAWS-displayet var valgt som en del av grunnkonfigurasjonen av cockpit på ulykkestidspunktet, i stedet fikk besetningene på denne tid stole på TAWS Pop-Up-funksjon.

Funksjonen *TAWS Pop-up* kan stenges av ("POPUP INHIBIT") i GCAS/TAWS menyen på AMU når flyet er i *Tactical* modus.

Advarsler:

GCAS/TAWS har en felles presentasjon av visuelle og auditive varslingssignaler. Visuelle varsler finner man øverst oppe i midten på så vel HUD-displayet som på PFD. Auditive varsler gis gjennom det interne kommunikasjonssystemet (ICS) med tale beskjeder og i visse fall et varselsignal i form av en tone ("whoop").

Der foreligger to nivåer av advarsler, *Cautions* og *Warnings*. TAWS *Cautions* i form av "TERRAIN AHEAD" alternativt "OBSTACLE AHEAD", noe som krever at man hurtig men med moderat hastighet korrigerer flyet innen 3 til 5 sekunder for å sikre tilbakegang til en sikker flymodus. TAWS *Warnings* kan gis i form av "TERRAIN PULL-UP" alternativt "OBSTACLE PULL-UP", kombinert med varslingslyden ("whoop"). Dette nivået krever unnamanøver med umiddelbar handling og kraftfulle tiltak ("*immediate and aggressive action*") innen 1 til 2 sekunder for å kunne unngå en kollisjon. En slik kalkulert unnamanøver stiller store krav til luftfartøyets yteevne i form av maksimal tillatt G-belastning og trekraft.

I *Tactical* modus kan man i AMUs GCAS/TAWS menyene stenge av terrengvarslingssystemet ("TERRAIN INHIBIT"). Denne muligheten for avstengning er ment for å kunne anvendes eksempelvis ved taktisk lavtflyging i fjellterreng, hvor systemet vil avgi kontinuerlige terrengvarsler, hvilket vil utgjøre et forstyrrende moment for luftfartøyets førere.

TAWS databaser:

TAWS anvender seg av to ulike typer av terreng- og hinderdata, hvilket leveres i ulikt format. I modus *Normal* blir en kommersiell database med lavere oppløsning anvendt mens modusen *Tactical* anvender en høyoppløselig taktisk database. Begge disse databaser bygger på en terrengdatabase (*DTED, Digital Terrain Elevation Data*) samt en database over lufthinder (*DVOF, Digital Vertical Obstruction File*).

- TAWS modus *Normal*: Kommersiell database.
 - Terreng- og lufthindersdatabase fra *Honeywell*.
 - Standardoppløst terrengdata: *Honeywell DTED nivå 1* = 1 000 m x 1 000 m, nivå 2 = 500 m x 500 m.
 - Dekningsområde: Terreng- og lufthinderdata som dekker hele verden.
- TAWS modus *Tactical*: Taktisk database.
 - Terrengdatabase fra *NGA, US National Geospatial Intelligence Agency*.
 - Høyoppløst terrengdata: *NGA DTED Nivå 1* = 100 m x 100 m, nivå 2 = 30 m x 30 m.
 - Dekningsområde for terrengdata: Fra latitude 60° N til 56° S. Ingen terrengdata finns nord av 60° N eller sør av 56° S.
 - Lufthinderdatabase fra *NGA*.

- Dekningsområde for lufthinderdata: Dekker hele verden

60ende nordlige breddgrad går like nord for Oslo og Uppsala, se fig. 10. På ulykkesstedet hadde luftfartøyet med TAWS modus i *Tactical* derfor ingen fremadrettet terrengvarslingsfunksjon på grunn av begrensningen i taktisk terrengdata. Nord av 60° N er varslingssystemet begrenset til å « bare se nedover » GCAS, mens fremadrettet terrengvarslingsfunksjon bare omfattet lufthinder så som master og tårn med en høyde på ≥ 100 fot (cirka 33 meter) over bakken.



Fig. 10. Kartbilde over Skandinavia. I det rødmarkerte område har TAWS i modus Tactical ingen terrengvarslingsfunksjon. Havariplassen er markert med en rød stjerne. (Kartbildet er hentet fra Google Maps.)

I henhold til de opplysninger havarikommisjonen har fått så har ikke de taktiske databaser i det norske Luftforsvarets C-130J blitt oppdatert siden luftfartøyene ble levert.

Tekstbeskjed TAWS TACTICAL VOID:

TAWS begrensninger blir gjort til kjenne gjennom en advarsel på det laveste nivå (*advisory message*) i varslingssystemet ACAWS (*Advisory, Caution And Warning System*).

Lavnivå varselet ble presentert som en tekstbeskjed i ACAWS-systemet, *TAWS TACTICAL VOID* ("Taktisk TAWS ugyldig"), etterfulgt av et auditivt signal (pling).

I luftfartøyets flymanual er det nød sjekkliste hvor det fremgår tre ulike årsaker til at beskjeden *TAWS TACTICAL VOID* vises:

- a. Det er ingen databaseinformasjon tilgjengelig i geografiske posisjoner nord av 60° N respektive sør av 56° S.
- b. Databasen har manglende terrengdata, systemet opplever at terrengceller langs distansen inneholder tomme verdier, se fig. 11.
- c. TAWS er under overgang fra *Normal* til *Tactical*. Beskjeden er synlig den tiden det tar for systemet å lese inn den høyoppløselige databasen. Ifølge flymanualen kan dette ta omkring 30 sekunder, men i praksis så har havarikommisjonen fått opplyst at dette normalt tar 10-15 sekunder.

Under “*Crew action*” for den aktuelle lavnivåvarsling så angir nød sjekklisten at besetningen ikke forventes å gjøre tiltak om ikke terreng- eller lufthindersvarslinger gis. Dette gjelder så lenge en av følgende kriterier er oppfylte:

None. No alerts will be provided while any of these conditions exist.

TAWS TACTICAL VOID vises en viss tid i ACAWS-systemet på *Head Down Display* som viser motorinstrument. Ifølge flymanualen skal beskjeden forbli synlig til kriteriet for advarselen opphører å eksistere eller til dette lagres på “*ACAWS OVERFLOW*” for siden å vises på annen valgfri *HDD*. Beskjeden kan dog forsvinne også nord av 60° N når luftfartøyet kommer inn i et område med innregistrerte lufthinder i form av master eller tårn. Lufthinder er i databasen også nord av 60° N. Tekstbeskjeden forsvinner uten å gi fra seg et auditivt signal.

TAWS display presenterer områder helt uten data som magentafargede partier, se fig. 11. På bildet ser man området med de innregistrerte lufthinder som foreligger, men nesten helt uten terrengdata (portretteres med sort farge). Avhengig av den aktuelle flyhøyde så kan det forekomme blå bunn i områder.

Ifølge flymanualen så betyr den sorte fargen at terrengseparasjonen er større en 2 000 fot, mens blå farge er et kjennetegn på havnivået (MSL).

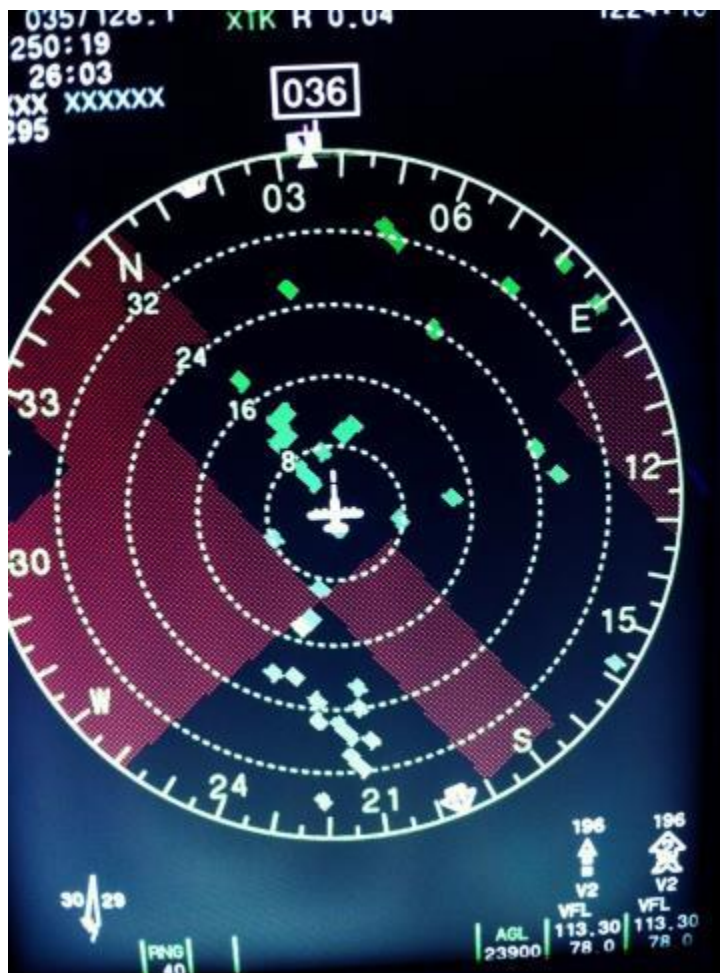


Fig. 11. Foto på TAWS display i posisjoner nord av 60° N. Områder med «helt tomme verdier» vises som magentafargede partier, mens de grønne prikkene viser lufthinder. Ved flygning i sorte partier gir ikke VOID tekst beskjeder. (Bilde: norsk Luftforsvar.)

Der foreligger ingen lufthinder hverken på Kebnekaise eller i det nærmeste område vest for fjellet. De to master som befinner seg i området er plassert sydøst respektive øst for ulykkesstedet.

CVR-data viste at beskjeden *TAWS TACTICAL VOID* kommer opp i forbindelse med at man velger *Tactical modus*, dette fremgår av den kvitteringslyden ACAWS-systemet gir fra seg samt kommentaren "TAWS void" fra et besetningsmedlem. Omkring 25 minutter etter *Tactical* valget kan man igjen notere seg at denne beskjeden er synlig siden lastemesteren stiller spørsmål om hvorfor denne vises. Fartøysjefen forklarer deretter at årsaken til advarselen som "fordi vi er så høyt". Mens det er korrekt at høy breddegrad (>60° N) er ett kriterium for at "VOID"-beskjeden skal vises så er ikke aktuell flyhøyde et kriterium.

Flymanualen angir at flygning i ujevnt fjellterreng kan gi for mange terrengvarsler på grunn av manglende oppløsning i den taktiske database. Det foreligger ingen opplysninger om den taktiske databasens begrensninger nord for 60° N i flymanualens systembeskrivelse. Disse er heller ikke omtalte i kapittelet som handler om begrensninger (Limitations), men tilkjennegis i et tillegg til flymanualen, datert 1. september 2008 ("*Supplement – Flight Manual, RNoAF C-130J*"). Tillegget omtaler ti begrensninger i luftfartøyets ulike system. TAWS-begrensningen er en av disse og beskrives som følgende:

“[---] Coverage of DTED in TAWS Tactical Mode is from 60°N latitude to 56°S latitude. Obstacle data, DVOF (Digital Vertical Obstruction File) is also published by NGA and is World Wide. TAWS Tactical Mode may be used, however, TAWS may not give proper terrain warning and display terrain as described in the Flight Manual outside the coverage area mentioned above.”

Nød sjekklisten inneholder et antall andre ACAWS-beskjeder som er koplet til TAWS. Ett eksempel er budskapet: "*TAWS TACT NOT AVAIL*", hvilket beskrives som følgende:

TAWS alerts [...] are not available in TACTICAL mode due to external faults or corrupted database, or the TAWS tactical database cartridge is not inserted.

Feilrate:

Det har blitt rapportert falske GCAS/TAWS varslinger fra samtlige av de fire norske C-130J. Disse falske varslene har i nesten samtlige tilfeller som kommisjonen kjenner til oppstått i *Normal* modus, bare i ett av tilfellene virker det som å ha skjedd i *Tactical*. Mulige feilårsaker som har blitt tatt opp er: Interferens mellom radarhøydemålerne som har medført for liten presentert radarhøyde i forhold til virkelighetens scenario samt en eventuell feilmåling forårsaket av snødekket mark.

C-130J-skvadronen (*135 Luftving*) sendte den 5. januar 2011 inn en materialdefektrapport (*Material Deficiency Report Category II*), som tok opp problemet med radarhøydemålerne feilrate for samtlige fire norske C-130J. Som årsak til denne rapporten angis problem med falske varsler fra GCAS som oppstår ved ulike fly, tilfeller og forhold. Problemet klassifiseres som en alvorlig flytryggingssak, spesielt på grunn av risikoen for at man fester mindre tillit til bakkeanti-kollisjons varslingsystemet.

Loggen fra det havarete luftfartøyet (5630), som var vedlagt materialdefekt rapporten, viser at *HAZE 01* har hatt et høyere antall falske varslinger sammenlignet med de tre andre søsterluftfartøyene

For å forhindre falske varslinger hadde det norske Luftforsvaret på tidspunktet før ulykken innført en prosedyre initiert av Lockheed og US Air Force. Prosedyren gikk ut på at begge førere valgte samme radarhøydemåler ved flyhøyder over 10 000 fot AGL.

Utdannelse:

Under utdannelsen på C-130J stiftet førerne for første gang bekjentskap med GCAS/TAWS-systemet. Utdannelsen ble gjennomført hos US Air Force ved Little Rock (Arkansas, USA) i området godt sør av 60° N. Det er i utdannelsens teoridel at man finner, i overensstemmelse med det underlag havarikommisjonen har mottatt fra US Air Force, en undervisningstime om TAWS-systemet.

Det underlag som havarikommisjonen har mottatt er datert 2012. Man har ikke kunnet skaffet til veie det underlag som var gyldig på den tid fartøysjef og styrmann tok C-130J-utdannelsen. (2008 respektive 2011).

Utdannelsens teoridel består i tillegg av databasert kurs. I det materialet som havarikommisjonen har fått ta del i, inngår det blant annet en leksjon om TAWS. Denne leksjon omfatter et 60-tals sider, her finner vi et bilde av VOID-alarmer. *Tactical modes 60° N* begrensning beskrives som et "key point", dog omtales ikke begrensningen i leksjonens sammenfattelse og den berøres ikke i kontrollspørsmål.

Flere av den aktuelle skvadronens førere har opplyst om at de hadde visse begrensninger i kunnskapen om TAWS funksjoner nord av 60° N. Flere førere har fortalt at de opplever forekomsten og innholdet av feil varselet *TAWS TACTICAL VOID* som vanskelig å forstå. Førerne har opplyst at under utdannelsen ble de, opplært uten nærmere forklaring, om at lært at man skulle stille GCAS/TAWS i *tactical* i forbindelse med Combat Entry sjekklister, samtidig som man også valgte POPUP INHIBIT og TERRAIN INHIBIT.

Systemtest:

TAWS-funksjonen var en del av luftfartøyets oppgradering i Block 6.0, som allerede var installert ved samtlige C-130J leveranser til Norge. Aktuelle luftfartøys individer ble alle «acceptance»testet av både US Air Force og det norske Luftforsvar innen leveranse.

De tester som ble utført inkluderte test av GCAS/TAWS-systemet under flyvning. Det ble blant annet gjennomført tester av systemets varselfunksjoner samt stikkprøvekontroll av terreng- og hinderdatabasen. Alle disse tester ble gjort i USA, i et område som lå nord for Atlanta godt sør av 60° N. Det ble ikke gjennomført noen særskilte tester av systemet under flygning i Norge.

Registrerte alarmer

Data registreringen viser at ingen terreng- eller lufthinder varslinger forelå innen kollisjonen, fra luftfartøyets system for bakkeanti-kollisjon- og terrengvarslingssystem.

På CVR forekommer det et antall auditive signaler (pling), under den aktuelle flygningen som i seg selv kjennetegner advarsler men som ikke kommenteres av besetningen. Siden lavt høydenivå varsler ikke lagres på DFDR, kan forekomsten av advarsler som for eksempelvis *TAWS TACTICAL VOID* ikke leses ut av DFDR-dataen.

1.7.9 Annet

Havarikommisjonen har blitt kjent med at det kan forekomme såkalte piratdeler i amerikansk bygde luftfartøy. En utredning som den amerikanske senatets forsvarskomiteé har utført har også vist at det forekommer u-sertifiserte elektronikkdeler i blant annet C-130J. Havarikommisjonen har tatt del av en skriftlig uttalelse fra US Air Force til det norske Luftforsvar hvor det fremgår at piratdeler som har blitt anvendt ombord på de norske C-130J oppfyller spesifikasjonene og ikke utgjør en flysikkerhetsrisiko. Havarikommisjonen har ikke gjennom sin utredning blitt kjent med noe som gir anledning til å tro at disse piratdeler skulle ha hatt en innvirkning på ulykken.

1.8 Meteorologisk Informasjon

1.8.1 Generelt

Havarikommisjonen har hentet inn informasjon fra flere meteorologiske instanser samt fra flere flybesetninger som fløy i det aktuelle området ved ulykkens tidspunkt. Informasjonen har vært samsvarende og er kort beskrevet under.

Følgende metrologiske enheter har bidratt med informasjon:

- Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)
- Försvarmaktens meteorologiska och oceanografiska centrum (METOCC)
- SMHI:s forskningsgrupp för meteorologisk analys och prognos (FoUp)
- Vädersektionen vid flygflottiljen F21 på Kallax, Luleå
- Meteorologisk institutt, Norge
- Nansen Senter for Miljø og Fjernmåling, Bergen

Værrapporter har blitt hentet inn fra følgende luftfartøys besetninger:

- To JAS 39 fra det svenske flyvåpen
- HAZE 02, C-130J Super Hercules fra det norske flyvåpen
- TORCH 03, C-160 Transall fra det tyske flyvåpenet
- SAINT 41, P-3 Orion fra det norske flyvåpenet
- M515, M504, Merlinhelikoptrar fra det danske flyvåpenet
- SAVER 20, Sea King MK43 redningshelikopter fra det norske flyvåpenet.
- Sivil svensk helikopter som var i området.
- Svensk politihelikopter, se fig. 12.



Fig. 12. Dette bilde ble tatt ca. klokken 14.50 fra politihelikopteret på omkring 30 kilometers avstand i retning sydvest mot havaristedet. (Foto: Polisen.)

1.8.2 Sveriges meteorologiske og hydrologiske institutt (SMHI)

Været den 15 mars 2012, klokken 15 lokal tid ved Kebnekaise ifølge SMHIs analys:

Vind (Kebnekaisetoppen):	250° / 60-70 knop, muligens 80 knop.
Sikt:	<1 km i skyer og eventuelle snøbyger.
Skyer:	8/8 med base 1 000-4 000 fot, over skyene krever flygenivå 90-100 dog forefinnes lokale topper på flygenivå 160.
Temp./duggpunkt:	-3 til -5°C/-3 til -5°C.
QNH:	1 000-1 002 hPa.

Fare for isdannelse:

Generelt sett forelå fare for is i konvektive skyer over 3 000 fot QNH (null-isoterm). Modelldata indikerte stor risiko for isdannelse på vestsiden (lo side) av Kebnekaise. Dette sammen med oppvinder og forekomster av underkjølte skydråper burde ha vært i stand til å forårsake moderat eller muligens alvorlig isning, mest markant fra 1 000 fot AGL til toppen av Kebnekaise.

Turbulens:

Mekanisk turbulens forekommer i området i samband med kraftige sydvestlige vinder, bedømt som moderate til lokalt kraftig fra bakkenivå til flygenivå 80, dette er mest markant over og på le-siden av fjelltoppene. Modelldata indikerte turbulens fremst i ly av grensefjellet retning mot Norge og området over samt like øst for Kebnekaisemassivet fra bakkenivå til flygenivå 70. SMHI anser at modellene sannsynligvis undervurdert turbulensen over markante fjelltopper.

Fjellbølger:

Satellittbildene viste på en viss at det forekom fjellbølger i området. Modelldata viste at fjellene genererte et bølgemønster men at temperaturstratifiseringen ikke var gunstig for dannelse av markante fjellbølger.

Aktuellt vær (METAR) klokken 13.50 UTC (14.50 lokal tid):

Harstad/Narvik flyplass (Evenes):

ENEV 151350Z 22023G40KT 9999 BKN042 BKN062 OVC092 06/M00 Q0998
RMK RMK WIND 1400FOT 23039G56KT

Kiruna flyplass:

ESNQ 151350Z 21021KT CAVOK 02/M02 Q1000

Av ovenstående aktuell værdata kan man se at det var skyer og blåste kraftig fra sydvest på Harstad/Narvik flyplass med middels til høye skyformasjoner samt at det blåste noe mindre under 5000 ft ved Kiruna flyplass og at det her heller ikke var skyer. Sikten var god på begge flyplasser.

Synoptiske observasjoner (SYNOP) den 15. mars kl 14.00 UTC (15.00 lokal tid):

Tarfala	Vind:	170° / 16 knop, byger 43 knop
	Temp:	-1,5° C
	Duggpunkt:	-5,0° C
	Luftrykk (QFF):	1002,1 hPa
Nikkaluokta	Vind:	250° / 14 knop, vindbyger 25 knop
	Temp:	4,5° C
	Duggpunkt:	-3,5° C
	Luftrykk (QFF):	1001,0 hPa
	Sikt:	26 km
	Skyer (15 UTC):	FEW 800 fot, SCT 3 400 fot
Katterjåkk	Vind:	250° / 14 knop, vindbyger 29 knop
	Temp:	3,6° C
	Duggpunkt:	-2,5° C
	Luftrykk (QFF):	999,5 hPa
	Sikt:	30 km
	Skyer (15 UTC):	FEW CB 2 500 fot, BKN 4 000 fot

1.8.3 Været på distansen Evenes - Kiruna

Kartet for signifikant vær (SWC, Significant Weather Chart) meldte ved hendelsestidspunktet, se fig. 13, følgende opplysninger om været på distansen Evenes - Kiruna:

- Forekomst av brutte skyer mellom 2000 og 9000 fot ved norskekysten og østover til et punkt halvveis til Kiruna.
- Forekomst av moderat til kraftig turbulens fra bakkenivå opp til 8 000 fot i et område med sydlig kant i høyde med Kiruna.
- Liten forekomst av fjellbølger.
- Null-Isotermen lå mellom 2 500 fot og bakkenivå.

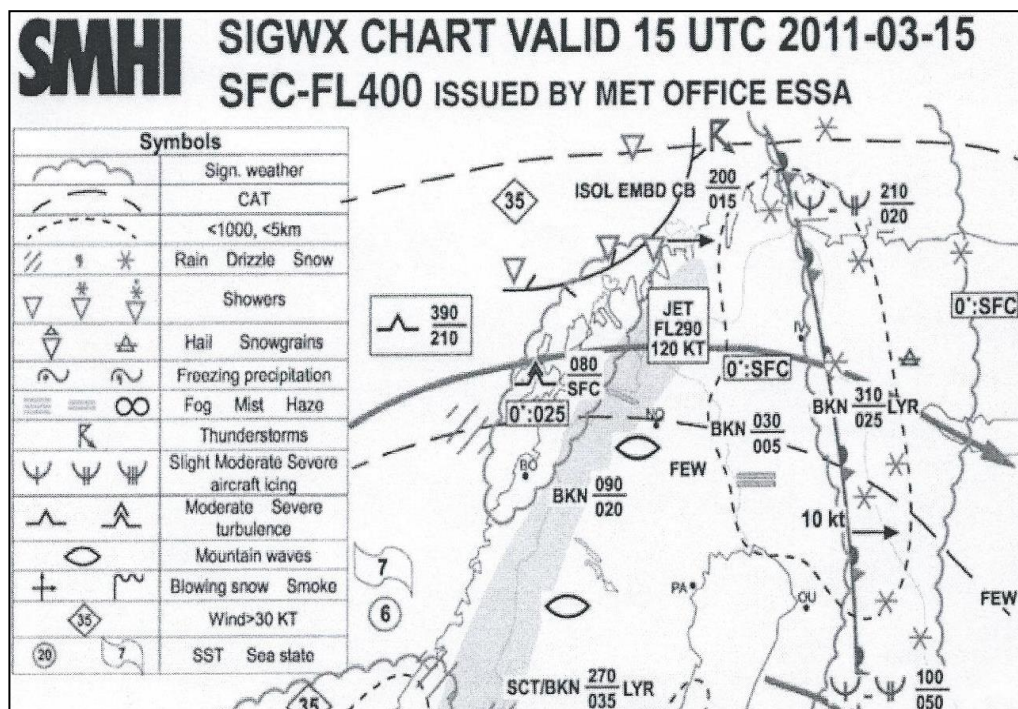


Fig. 13. Significant Weather Chart, SWC.

1.8.4 Ekspertuttalelse vedrørende Kebnekaiseområdet aktuelle værforhold.

Havarikommisjonen har, gjennom å innhente en uttalelse fra en meteorologiekspert, kvalitetssikret alle innkomne data vedrørende været. Nedenfor sammenfattes dennes uttalelse:

Værbedømmelsene gjort av SMHI, Forsvaret og Flymet Tromsø beskriver i all vesentlighet de værforhold som rådet på havaristedet på korrekt vis.

For å kunne beskrive de vindforhold som rådet på havaristedet kreves det en mer detaljert analyse av typografien sammenkoplet til gradientvindfeltet enn det som har blitt gjort i de underlag som frem til nå har blitt vurdert.

Skybasen har blitt vurdert til å ligge omkring 4 000 fot MSL, hvilket innebærer at mesteparten av Kebnekaises øvre deler var dekket av skyer. Utover ettermiddagen har skybasen tidvis og lokalt vært opp mot 6 500-6 800 fot MSL. I forbindelse med havariet forekom det snøbyer som innebar at sikten ble redusert ned mot 1-2 km og at det skydekke som befant seg i området har øket risikoen for moderat til tidvis alvorlig isning.

Middelvindhastigheten på fjellmassivets topp har vært omkring 50-60 knop. Det er sannsynlig at vindens hastighet tidvis har vært opp mot 80-100 knop med vindretningen fra omkring 250 grader.

Hva angår vind på havaristedet er det vanskelig å forutsi det eksakte strømningsmønsteret som rådde uten at det foreligger værobservasjoner i tilknytning til dalgangen hvor havariet inntraff og i tilknytning til havaritidspunktet.

Man kan ikke utelukke at det rådde alvorlige vindforhold med kraftige opp- og nedadgående vinder og kompliserte strømningsmønster.

1.8.5 Romvær

Havarikommisjonen har også utredet om det forelå et aktuelt romvær som kunne ha hatt en innflytelse på situasjonen. Analyser fra METOCC har vist at der ikke forekom noen unormal aktivitet på tiden for ulykken. Slik aktivitet forekom dog på kvelden samme dag.

1.9 Navigasjonshjelpemiddel

Luftfartøyet var utrustet med et kommunikasjons- og navigeringssystem (*CNI-MS, Communications/Navigation/Identification Management System*) som tillot flyvning i overenstemmelse med IFR. Dette systemet består av et globalt navigasjonssystem (GPS) integrert med treghetsnavigeringssystem (INS), instrumentlandingsystem (ILS), retningsanvisende navigasjonsmottaker (VOR), utrustning for avstandsmåling (DME), mottagere for uanvist radiofyr (ADF) samt TACAN (taktisk navigeringssystem, militær versjonen av VOR/DME).

Luftfartøyet var også utstyrt med en værradar (Low Power Color Radar) med rekkevidde på 250 nautiske mil/cirka 460 km og en funksjon som kunne vise bakkekonturer (*Ground Map Mode*).

I tillegg var luftfartøyet utrustet med *Moving Map (et digitalt kart)*, som kunne vises på valgfritt *Head Down Display*, se fig. 14. Dette kart kunne brukes til å vise luftfartøyets aktuelle posisjon i forhold til terreng med angivelse av terrenghøyder, lufthinder, lengde- og breddegrad, samt hinderfrie høydeangivelser som ga en margin på 200 fot til terrenget. I den nedre delen av kartet kunne man få presentert kartets målestokk, aktuell lengde- og breddegrad samt kursinformasjon og distanse til markør.

Det norske flyvåpenet har opplyst at det digitale kartet kunne stilles inn i målestokkene 1:250 000, 1:1 000 000 samt 1:2 000 000 under den aktuelle flygningen.



Fig. 14. Moving map. Markørlinje og skala er missvisende i forhold til hendelsesforløpet. (Foto: norska Luftforsvaret.)

1.10 LfV og det norske Luftforsvaret

1.10.1 LfV's organisasjon

LfV (det svenske Luftfartsverket) er både en statlig myndighet og en statlig virksomhet som yter flytrafikktenester for sivile og militære kunder i Sverige. Innen virksomhetsområdet Produksjon Terminal ytes det lokale flytrafikktenester på 34 sivile og militære flyplasser, med to sivile og tre militære terminalkontroller inkludert.

LfVs virksomheten ved kontrollsentralene ATCC Stockholm og ATCC Malmö bedrives av det deleide svensk-danska handelsbolaget NUAC HB som ble satt i drift den 1. juli 2012, altså etter *HAZE 01*'s ulykke. Det primære formålet med virksomheten er å effektivisere drift og support operasjoner for å muliggjøre besparinger som bidrar til lavere underveisavgifter, med underveisavgifter menes her de avgifter flyselskaper betaler for å fly i Sverige-Danmark. Besparelsen er ment å skje på samme tid som man ønsker å minske miljøfarlige utslipp gjennom å forenkle og gjøre ruteplanlegging og utnyttelsen av luftrommet mere strømlinjeformet. Formelt er personalet ansatt i moderselskapet med de ansettelsesvilkår som gjelder i respektive land. NUAC selv har noen få ansatte på ledende nivå. Alt operativ personal er utlånt på ubestemt tid fra moderselskapet. Under utredningens gang har det kommet frem at personalen ikke helt virker å være klar over hvor disse formelt sett er ansatt.

1.10.2 Forandringer i Flytrafikktenesten

I løpet av det seneste tiåret har Sveriges flytrafikkteneste gjennomgått en betydelig omorganisering som har innebåret at Luftfartsverkets rolle og ansvar har blitt gjennomgripende forandret. Blant annet har den lokale flytrafikkteneste blitt formål for konkurranse og den statlige flyplassvirksomhet gjort om til aksjeselskap. Visse myndighetsoppgaver overførtes fra LfV til den i 2005 nye myndighet Luftfartstyrelsen. I 2009 ble Luftfartstyrelsen erstattet av Transportstyrelsen og opphørte da med å eksistere.

I Flytrafikktenesteutredningens betenkning: *Färdplan för framtiden – en utvecklad flygtrafiktjänst* (SOU 2012:27) forefinnes en nærmere beskrivelse av de ovennevnte forandringer: «I detta sammanhang kan noteras att riksdagens trafikutskott föreslog att riksdagen skulle göra ett tillkännagivande till regeringen om att eventuella ytterligare steg avseende konkurrensutsättning av flygtrafikledningstjänsten inte får tas förrän det pågående beredningsarbetet avseende Flygtrafiktjänstutredningens betänkande avslutats och regeringen återkommit till riksdagen och redovisat vad som vidtagits för att tillförsäkra att en fortsatt fullgod flygsäkerhet har högsta prioritet och att hänsyn tas till Försvarmaktens behov» (Trafikutskottets betänkande 2011/12: TU15). Riksdagen biföll den 7. juni 2012 utskottets förslag till riksdagsbeslut (riksdagsskrivelse 2011/12:248).

(Kortfattet så angir betenkningen at riksdagens trafikutskott foreslår at man venter med å utsette flytrafikledningstjenesten for konkurranse til flytrafikktenestens egen utredning er avsluttet samt regjeringen har kommet tilbake til riksdagen og lagt frem de tiltak som skal sikre at en fortsatt fullgod flysikkerhet har høyeste prioritet og at man har tatt hensyn til Forsvarsmaktens behov.)

1.10.3 Flygelederutdannelsen

LFVs flygelederutdanning på *Entry Point North (EPN)* har blitt godkjent av Transportstyrelsen og skal overensstemme med F6rordning (EU) nr. 805/2011 og TSFS serie ANS. Alla elever som gjennomf6rer flygelederutdannelsen ved EPN g6r sammen igjennom f6lgende kursdeler: Basic, APS og TCL. Deretter deles utdannelsen opp i to ulike retninger; studenter som skal fungere som ACC-flygeledere gjennomf6rer ACS og ACP, mens de som skal arbeide med TWR/APP g6r ADI og APP linjen.

Basic

I Basic ATC modulen simulatortrener elevene 6vinger i luftromsklasse C og G. Her lærer elevene seg alle luftromsklasser med tilh6rende regler samt ATS ruter og luftromsfordeling i overensstemmelse med Euro Control CCC. Man trener ogs6 p6 6 ta h6nd om trafikken i de ulike luftroms ytre grenser. YKL 125 trenes ikke s6rskilt siden dette er en svensk metode som ligger i den del av utdannelsen som dekker det nasjonale, og som studenten f6r etter avsluttet Initial Training dvs. n6r Basic, APS og TCL har er avsluttet.

Elevene f6r ogs6 lære seg at n6r en flygeleder instruerer et luftfart6y at flyve inn i eller 6 forlate kontrollert luftrom s6 skal standardfraseologi anvendes i overensstemmelse med ICAO Doc 9432 Manual of Radiotelephony. Flygelederne blir ogs6 utdannet til 6 forst6 6 disse har ansvaret for at f6reren mottar informasjon om en tydelig grense for hvor klareringen slutter 6 gjelde samt at de er informerte om hvor grensen til kontrollert luft g6r.

Vedr6rende den del som avser LAF (laveste brukbare flygeniv6) og AMA (laveste flyh6yde i omr6det), som inng6r i utdannelsens Basic modul s6 har EPN opplyst at elevene her f6r l6rt om *MSA (minimum sector altitude)*, *MVA (minimum vectoring altitude)* og om at vektorere luftfart6y i egen luftrom.

ACS

If6lge EPN s6 simulatortrenes der i f6lgende typer luftrom under utdannelsen:

- Det fiktive luftrom (Horns luftrom) som man simulatortrener i er i Horn FIR oppdelt i luftromsklasse G t o m flygeniv6 95 og luftromsklasse C derover.
- Rundt flyplasser anvendes CTR med luftromsklasse C opp mot 1500 fot og TMA med luftromsklasse G til 1500 fot samt derover klasse C opp til flygeniv6 95.
- Rundt flyplasser med AFIS anvendes TIZ og TIA klasse G opp til 4500 fot.
- I grenseomr6der FIR gj6r elevene 6vinger i klassene G, D og C.

If6lge Chicagokonvensjonens Anneks 11 s6 er det ikke flytrafikkledningens oppgave 6 forhindre kollisjon med terreng. Her fremg6r ogs6 at flytrafikkledningen skal gi r6d og opplysninger for 6 sikre en sikker og effektiv trafikkavvikling. If6lge EPN inkorporeres dette i utdannelsen p6 f6lgende sett:

- Flygelederen har ansvaret for en sikker og effektiv trafikkavvikling i kontrollert luftrom.
- Elevene trenes i 6 klarere trafikk til lavest sikre h6yde. I Horns luftrom er der ingen fjell men man anvender samme metodikk i R-omr6de/D-omr6de eller annen milit6r aktivitet hvor man f6r ta hensyn til kontrollrommets ytre grenser.

- I G-luftrommet er det føreren som er ansvarlig for hinderfrihet og informeres ved for eksempel innflygningen til AFIS flyplass om eventuelle hinder eller annen kjent trafikk.

Vedrørende ACS utdannelsens innhold når det gjelder LAF (laveste brukbare flygenivå) og AMA (laveste flyhøyde i området), så har EPN opplyst om følgende:

- I noen simulatorøvinger har man to aktive områder, opp til 18000 fot eller 12000 fot. Elever trenes i å regne ut LAF basert på gjeldende QNH.
- Elever øver på anvendelse av områder som militære radarkontrollører låner til militære øvelser. Også her tar elevene hensyn til lavest brukbare flygenivå både i vertikal separasjonsminima (VSM) og redusert VSM (RVSM) luftrom.

ADI & APP

Studentene blir trent i luftromsklasse C og D. Når det gjelder utdanningens innhold vedrørende LAF (laveste brukbare flygenivå) og AMA (laveste flyhøyde i området), så har EPN opplyst at:

- Disse (LAF og AMA) utgjør ikke spesifikt "mål" men trenes i simulator som oppfølging på de kunnskaper studentene har innhentet fra Basic kurset.

Beredskapstrening

Havarikommisjonen har blitt informert av LFV at flygelederne på ATCC Stockholm mottar beredskapstrening som en del av den lokale grunnutdannelsen og at det derfor ikke foreligger noen egen dokumentasjon for beredskapstrening som sådan, men at denne inngår i utdanningsplanen for operative flygeledere på ATCC Stockholm.

1.10.4 Stockholm ATCC

Både flylederen på E- respektive P-posisjonen ved Stockholm ATCC var Z-kvalifiserte, dette innebar at de var blitt godkjent til å tjenestegjøre i fire ulike sektorer, nemlig 4, F, N og K sektorene. Ansvarlige sektorer på tidspunktet for den aktuelle hendelse var sektor K og N (som på denne tid var slått sammen). Sektor K er den nordlige sektor og sektor N den sydlige.

E- og P-posisjonene er identiske med hensyn til utrustning og utforming, samt plassert ved siden av hverandre, se fig. 15-16. E-posisjonen er alltid åpen mens P-posisjonen som regel er åpen ved militær aktivitet og ellers avhengig av trafikintensitet.

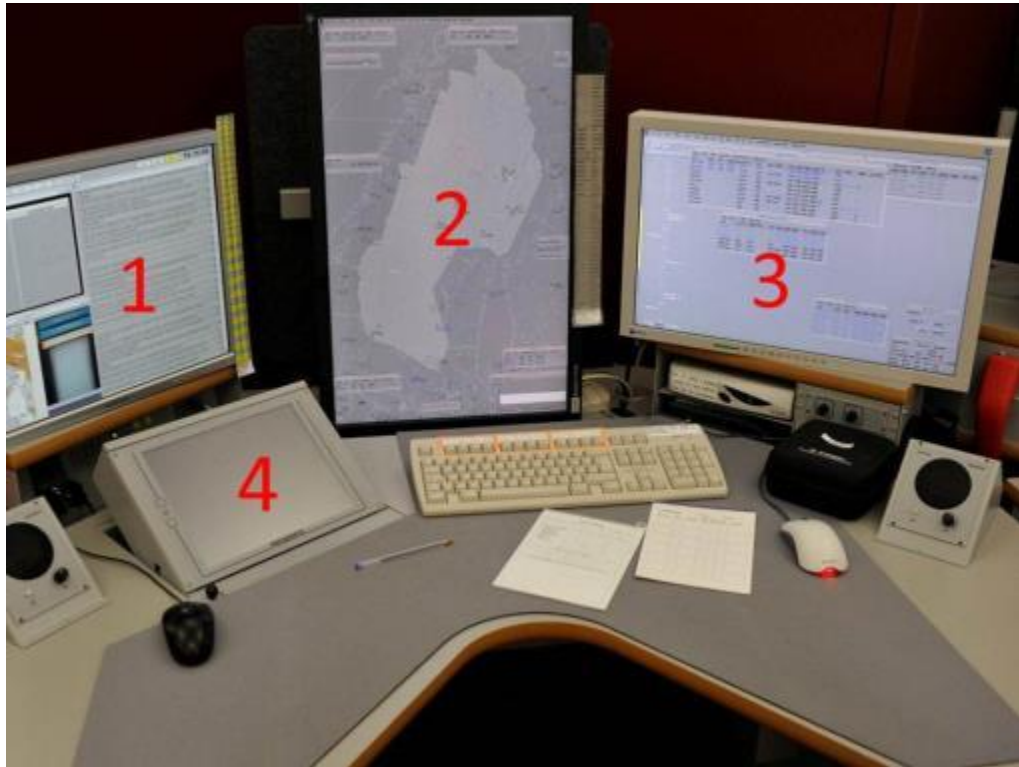


Fig. 15. E-posisjonen for Z-kvalifiserte på Stockholm ACC. Rett ved siden av, men utenfor bilde, finner man den helt identiske P-posisjonen. Tallene markerer følgende utrustning: 1=værinformasjon, 2=radarskjerm, 3=planleggingsverktøy for ankommende trafikk, 4=VCS (radiopanel).

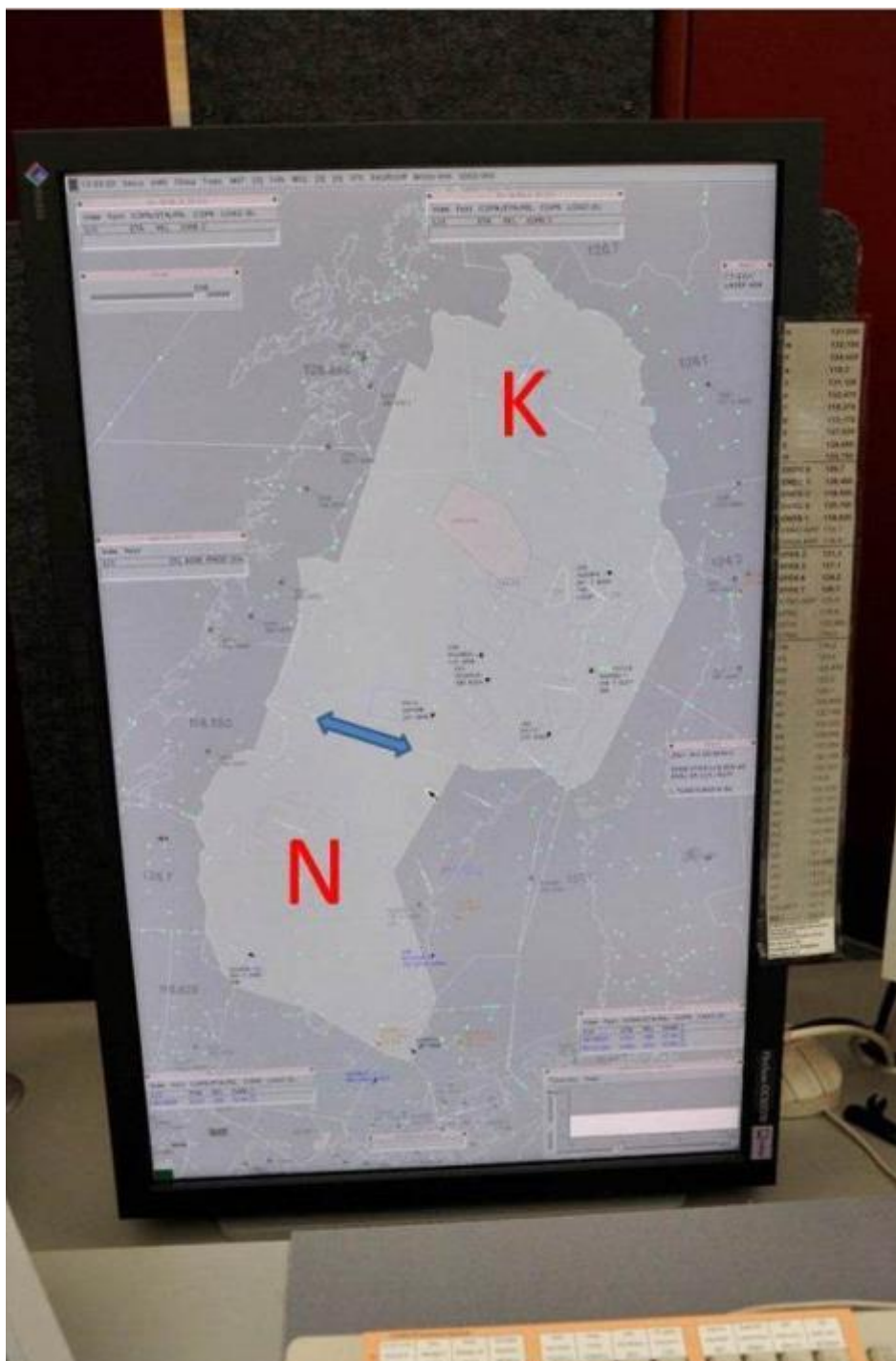


Fig. 16. P-posisjonens radarskjerm. Bokstavene K respektive N illustrerer de ulike sektorer, bokstaven K indikerer Kiruna TMA's lokalisering. Den blå pil markerer hvor grensen går mellom sektorene (Både røde bokstaver og den blå pil er tilføyd av SHK). Listen som befinner seg til høyre på displayets utside inneholder frekvenser til de ulike flytrafikkjenesteenheter.. Kebnekaise var ikke markert på radarkartet ved ulykkestidspunktet.

Kvalifiseringskurs (BK)

ATCC Stockholm har opplyst at utdannelsens simulatorøvinger forandres over tid men at det ikke inngår i disse å håndtere trafikk som kommer vestfra i nord Sverige. Det har videre fremkommet at man øver inn de ulike prosedyrene etterhvert som de blir aktuelle og at ulike øvingseksempler kan bli gitt av instruktøren når elevene befinner seg i posisjon under sin BK.

Samtlige elever på ATCC Stockholm går igjennom teorileksjoner (3 dager for luftrom og metodikk) hvor luftrom og metodikk gjennomgås. ATCC Stockholm har

informert havarikommisjonen at begge involverte flyledere har gjennomgått disse leksjoner. Det har også her kommet frem at der ikke stilles spørsmål til elevene på tester vedrørende trafikk vestfra men at det derimot forekommer spørsmål som berører prosedyreseparasjoner (hvilket anvendes for trafikk som kommer vestfra siden radardekningen er manglende) samt luftromstatus, spørsmål som begge flyledere svarte rett på. Flygelederne har også svart rett på testspørsmål om at YKL underside i det aktuelle område var 125. Et bilde på området med luftromsinndelingen kan ses på fig.17.



Fig. 17. Rutekart med grenselinje for YKL 125, markert av SHK med blå pil. (Bilde fra IAIP.²⁸)

Selvbriefing

I ATS driftshåndbok del 3, seksjon 1, kapittel 1 gjeldende Stockholm ATCC, går det blant annet frem at alt operativt personell skal ta del i ”Dagens briefing” som finnes på ATCC Intranett, før de påbegynner dagens operative tjenestegjøring.

Debriefing

I anledning den aktuelle hendelse gjennomførte begge flygelederne en debriefing sent på ettermiddagen den 15. mars 2012. Denne debriefing ble organisert av en flylege. Begge flygeledere fullførte deretter sine arbeidsskift den 15. mars og fortsatte dagen etter sin tjenestegjøring etter planlagt skjema.

1.10.5 Kirunas kontrolltårn

Kiruna tårn er enmannsbetjent, hvilket innebærer at dette betjenes av én flygeleder av gangen. Bestemmelsen om at visse kontrolltårn skulle være enkeltbemannet ble fattet i begynnelsen av 2000-tallet med den hensikt å spare penger.

Et normalt arbeidsskift er på 9 timer. Den aktuelle flygeleder har opplyst at når været var godt kunne man se Kebnekaise fra tårnet. Under utredningens gang har

²⁸ Integrated Aeronautical Information Package.

det fremkommet at Kebnekaise var et av de geografiske punktene som med godkjent resultat ble kunnskaps kontrollert under den aktuelle flygeleders kvalifiseringsperiode. Flygelederen hadde liten erfaring i å håndtere trafikk som kom vestfra. Flygelederen skal dog ha øvd på å håndtere trafikk som kom vestfra i simulatorentrening under sin kvalifikasjonsperiode. Utformingen av dennes arbeidsposisjon fremgår av fig. 18-19.



Fig. 18. Flygelederens arbeidsposisjon i Kirunatornet. Tallene markerer følgende utrustning: 1=radarskjerm, 2=peil, 3=kart. Banens plassering markeres av den horisontale pil, viss retning er 03/21. Kebnekaise var på hendelsestidspunktet ikke markert på radarskjermen.



Fig. 19. Vender man hode mot høyre så kan man se vestover i retning mot Kebnekaise. (Som ikke her er synlig på bildet). Man kan se Kirunavaara i bakgrunnen og et kart bord nærmest kamera.

Ifølge de opplysninger SHK har fått så ble trafikk som kom vestenfra håndtert på samme måte som trafikk fra alle andre sider. Med den menes at flytrafikkledningstjenesten i Kiruna utferdiget klarering som gjelder for kontrollert luftrom helt ned til laveste sektorhøyde. Trafikkopplysning ble gitt vedrørende trafikk i ukontrollert luftrom. Dette forholdet gjelder både før og etter den 15. mars 2012.

Debriefing

Flygelederen som tjenestegjorde når ulykken skjedde ble tatt ut av tjeneste på kvelden den 15. mars 2012. Dagen etter ble denne anmodet av Kiruna tårne sin sjef om å oppsøke bedriftshelsetjenesten, hvilket denne også gjorde. Tjenestegjørende atferdsviter (psykolog) var på denne tid på ferie så flygelederen ble i stedet undersøkt av en lege. Flygelederen var tilbake i operativ tjeneste i Kiruna tårn søndag den 18. mars 2012, tre dager etter havariet, og dirigerte da blant annet den flytrafikk til og fra flyplassen som var forårsaket av havariet den 15. mars 2012. Flygelederen har opplyst at denne ikke opplevde et behov for å være borte lengre fra den operative tjeneste en hva som kom til å bli aktuelt.

Av Kiruna ATS lokala driftshåndboken del 2 kap. 1, *ATS flygsäkerhet Policy*, går det fram at det påligger den respektive flygeleder selv å gi beskjed til sin ledelse om denne av noen årsaker ikke selv anser seg være egnet til operativ tjenestegjøring.

Kiruna terminalområde (TMA)

Terminalområdet, se fig. 20, er lang og smalt beliggende i baneretningen og er som de andre TMA'ene i Sverige utformet for å ta i mot trafikk i hovedretningene. Trafikk som kommer vestfra er ikke en sådan retning. Flygeledere fra både Stockholm ACC og Kiruna tårn har opplyst at det er veldig uvanlig at det kommer

trafikk fra vest. Ingen ATS-rute fra vest finns.

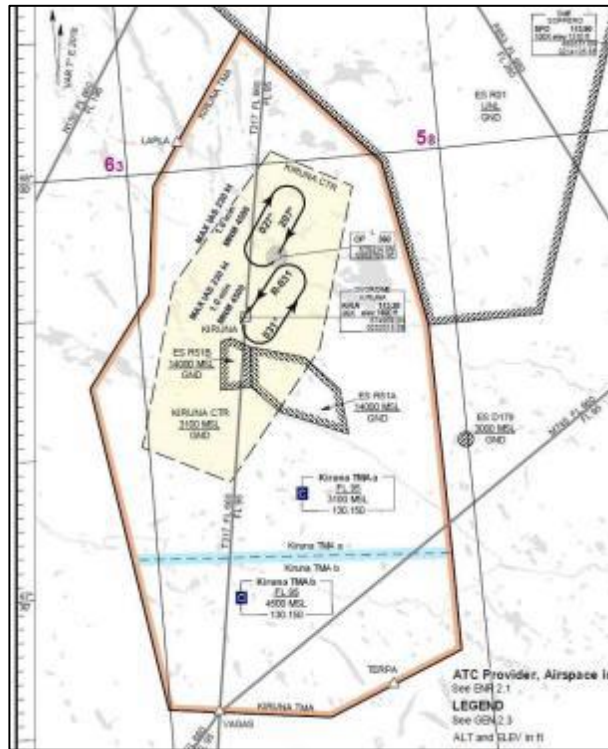


Fig. 20. Områdes kart over Kiruna. Kiruna TMA er markert med en brun kantlinje. Innom terminalområdet vises kontrollsonen (CTR) som et lysgult felt.

TMA'en går opp mot flygenivå 95. Den laveste sektorhøyde (*Minimum Sector Altitude, MSA*) er i TMA'ens nordvestlige del 5 500 fot samt i den sydvestlige 5 000 fot. Overgangshøyden (*Transition Altitude, TA*) er 6 000 fot.

Det yte dekkende kontrollrommet (YKL) er minimum flygenivå 95. Lengst i vest i "Mountainous Area" er dog den nedre grense flygenivå 125, se fig. 21. Normalt låner Kiruna TWR en luftromsblokk over TMA'en mellom flygenivå 95 og flygenivå 155 av *Sweden Control* for lettere og kunne løse trafikkproblem, dette siden det her normalt finns radardekning. Dette luftrommet kan, når det er koordinert med *Sweden Control*, også disponeres av det svenske militærets radarkontrollører.

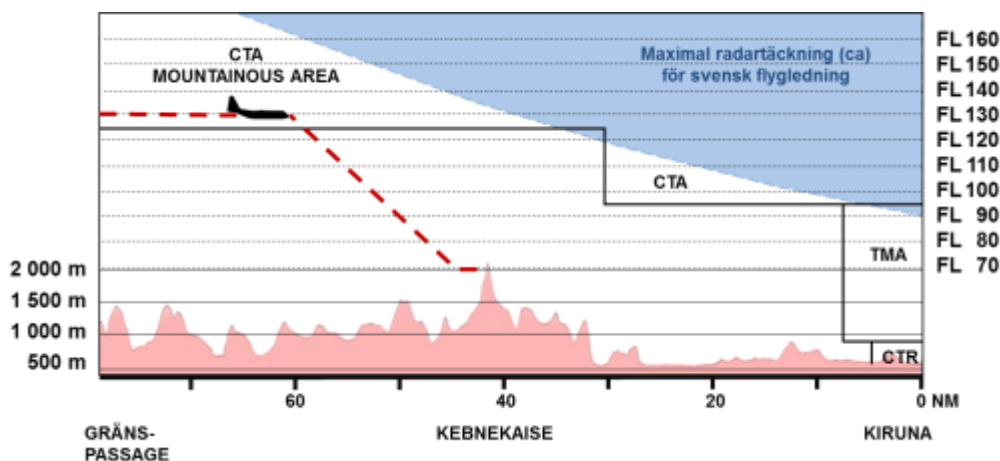


Fig. 21. Luftrom og terrengprofil langs med det havareerte luftfartøys flyrute. Det område som er skyggelagt med blått viser med omtrentlige mål den svenske flytrafikktenestens radardekning i optimale værforhold. HAZE 01's skjematisk rute er vist som røde strek. Merk at bildets høydemål er sterkt overdreven. (Terrengprofil: Google Earth)

Radardekning og radar.

Svensk flytrafikktenest sin radardekning varierer med vær men også med luftfartøyets type av transponder. Når forholdene over Kiruna flyplass er som best så har man dekning ned til omkring flygenivå 90, og vestover mot norske grensen ned til omtrentlig flygenivå 200-230.

Med den hensikt å kunne forbedre radardekningen langs fjellkjeden i Sveriges vestlige del, søkte LFV i 2007 om tilgang til to radarstasjoner, beliggende i Tromsø og Kletkov. LFV har opplyst at Avinor²⁹ ikke vendte tilbake med et avtaleforslag hvorefter LFV i 2009 besluttet seg for å initiere et annet prosjekt for å oppnå formålet, et prosjekt ved navn WAM³⁰.

Trafikktenestens prosedyre kontroll.

Man gjør bruk av prosedyre kontroll i områder hvor der ikke er radardekning, eller i de tilfeller hvor radar har sluttet å fungere. Trafikktenestens prosedyrekontroll baseres på luftfartøyets egne høyde, fart og opplysninger om intensjoner. Trafikken blir så adskilt av flytrafikktenesten og klarert i henhold til gjeldende bestemmelser.

Releaseprosedyre

Overlevering av ankommande trafikk til Kiruna TWR skjer ved det tidspunkt som man i hver særskilte tilfelle har blitt enige om. Det skjer ofte at overleverings tidspunkt sammenfaller med kontakt tidspunktet. Når luftfartøyet ankommer til releas punktet overleveres kontrollansvaret for dette fra overleverende enhet til den mottagende enhet. Normalt klarerer Sweden Control trafikken til å gå ned til flygenivå 160, dette ettersom Kiruna TWR normalt disponerer flygenivå 155 og under.

²⁹ Avinor utfører blant annet flytrafikktenester for flytrafikkledningen i Norge.

³⁰ Wide Area Multilateration.

Visuell innflygning

Der foreligger ingen restriksjoner vedrørende visuell innflygning (*Visual approach*) til Kiruna, heller ikke fra et miljø- eller hindersynpunkt. Dog er ikke militær jet trafikk tillatt over Kiruna by.

1.10.6 LfV's interne utredning

LfV utredet hendelsen internt etter ulykken, *Utredning av ATS funksjon i samband med havari av Norsk Hercules i Kebnekaise-massivet 2012-03-15*:

LfV:s egne utredninger er ment å oppfylle til sammen tre ulike mål: For det første så ønsker man å klarlegge samt beskrive ulykkens hendelsesforløp, for det andre å identifisere årsaker og bidragende årsaker og til sist så ønsker man å formulere anbefalinger med det formål å minske risikoen for at en lignende hendelse skjer flere ganger.

Kvalitetssikringen av utredningen skjer ved at saksbehandlerne som har utredet ulykken presenterer et utkast for saksbehandlere på samme enhet for å få tilbakemelding på innholdet. Deretter sendes utredningen på høring til de ulike personer som har blitt berørt av denne. Hendelsen alvorlighets klassifiseres av Safety Manager på et særskilt klassifiseringsmøte.

Av rapporten som ble klar 28. september 2012 er de påfølgende punktene anført vedrørende regelverk og hendelsesanalyse.

5.5.1 Fraseologi

I dette avsnitt finner vi en beskriving for tolkningen av uttrykket "descend". Utrykkets betydning fremgår hverken av forskriftene eller driftshåndboken men gis her følgende tolkning:

Utrykket betyr at føreren kan påbegynne nedstigningen direkte, men har også mulighet til å bli liggende på samme høyde inntil videre, flygelederen kan altså ikke forvente seg en umiddelbar nedstigning. Frasen kan med andre ord brukes når det er uvesentlig sett fra flytrafikktenestens perspektiv om flyet påbegynner sin nedstigning direkte eller ikke. Krever situasjonen en klargjøring kan et av eksemplene angitt i g) eller j) nedenfor anvendes.

I eksemplene g) og j) finner vi fraseologien "When Ready" og "Immediately" i kombinasjon med "descend" og innebærer i det første tilfelle at høydeendringen skjer etter førerens egne vurderinger mens denne må skje direkte i det andre.

8.2 Stockholms håndtering

Klareringen, "When ready descend to flygnivå 100" innebar en klarering som ga fartøysjefen tillatelse til å gå ned etter egen vurdering, dette gjaldt selv gjennom den nedre grensen for det kontrollerte luftrom på luftfartøys vei mot Kiruna TMA når dennes inntreden igjen i kontrollert luftrom skulle skje i overensstemmelse med klareringen (flygenivå 70).??

8.3 Kirunas hantering

Oppsummert kan man si at AD ikke virker å ha vært klar over at Sveriges unntak hadde bortfalt og at man ikke kan gi klareringer i ukontrollert luft, men det er et faktum at unntaket var borttatt. Går man utfra det regelverk som flygelederen trodde gjaldt agerte denne korrekt med det unntak at ingen trafikkinformasjon ble gitt som kunne ha gitt føreren indikasjon på at denne befant seg i ukontrollert luftrom.

Under det nye regelverk stilles det ingen krav om at trafikkinformasjon skal gis men i henhold til det gamle regelverket skulle trafikkinformasjon gis, dette selv når det ikke fantes noe trafikk å rapportere om i form av frasen " No reported traffic outside controlled airspace".

8.4 Relevant regelverk

I AIP Sverige går er frem at klarering kan gis når føreren ber om dette, hvilket også virker å gjelde i form av en forhåndsgodkjennelse av en allerede innlevert reiseplan hvor man ber om å få gå direkte selv om en nedstigning fra Suecia CTA delvis kan komme til å utføres i ukontrollert luftrom. Ved denne hendelse forelå en ruteplan inneholdende to koordinater fulgt av Kiruna. Flygelederen ved sektor K ble også koordinert fra Bodö om at HAZE01 ønsket å fly direkte til Kiruna for landing. Sett ut fra dette perspektiv er en klarering under flygnivå130 ikke feilaktig, siden man da tolker dette som at føreren ber om nedstigning.

10 Oppsummering

- *HAZE01 ble klarer av Sweden Kontroll "when ready" till flygnivå100, hvilket er under laveste brukbare flygenivå i Suecia CTA i området. Det innebar at det at flygningen kom in i ukontrollert luftrom muligens kan ses som initiert av flytrafikkjenesten og var derfor ei korrekt i henhold til på tiden gjeldende regler, SUPP12/12. Dette på samme tid som at frasen "when ready" innebar at flytrafikkjenesten overlot til fartøysjef å vurdere når denne skal påbegynne sin nedstigning.*
- *Ifølge AIP Sverige så kan en flyging klareres ned under Suecia CTA om føreren ber om dette, hvilket det kan tolkes som at HAZE01 gjorde.*
- *Det inngår ikke i flytrafikkjenestens ansvar å forhindre kollisjon med terreng, dette ansvar påligger føreren. I dette perspektiv har føreren ansvar for å forsikre seg at alle klareringer er sikre med mindre denne er radarledet eller kommer via direct routing (initiert av flytrafikkjenesten). Ettersom at føreren fløy på en GAT reiseplan så forutsettes det at disse kjente til de bestemmelser som beskrives i AIP.*

1.10.7 Transportstyrelsens virksomhetskontroll av LfV

I anledning av aktuelt havari gjennomførte Transportstyrelsen en virksomhetskontroll av LfV/Stockholm ATCC den 4. mai 2012. En tidligere kontroll ble gjennomført på samme plass 9-11 mars 2010. Virksomhetskontrollen av ATS funksjonen i Kiruna ble gjennomført i begynnelsen av september 2013. Siste gang en virksomhetskontroll ble utført i Kiruna før havariet var 17. november 2009.

Den 23. mars 2012 gjennomførtes et møte mellom Transportstyrelsen og LfV. Ifølge Transportstyrelsen framkom blant annet følgende under møtet:

Møte med LfV angående hendelsen, informasjon om LfVs umiddelbare handlinger og videre håndtering av hendelsen (utredning etc.). LfV informerte om tiltak som ble satt i kraft i form av en utgitt OMA ved ATS Kiruna (her går det

frem at klarering til MSA ikke får gis utenfor en avstand på 25 NM KRA VOR), utgitt OI ved ATCC Stockholm (at ATC ikke får initiere klareringen ned i ukontrollert luft samt at om føreren ber om dette skal trafikkinformasjon leveres, alternativt). "Ingen rapportert trafikk"). LFV informerte også om at man hadde hatt et «flysikkerhetsmøte» og besluttet at flygelederutdannelsen på EPN skal ses over, samt at fraseologien for ukontrollert luftrom skal ses over og at den praktiske håndtering av DHB SUPP skal ses over. LFV informerte at Virksomhetsområde Terminal kommer til å gjøre en analyse over hvilke av TMA'enes luftrom som behøver å ses over og samle alle sine CO i Göteborg for å blant annet diskutere klarering som berør ukontrollert luftrom.

I rapporten etter virksomhetskontrollen som ble utført den 4. mai 2012 framkommer blant annet følgende:

Arbeidsmetode:

Den arbeidsmetode som ble anvendt av ATCC Stockholms Executive-flygeleder ved havaritilfellet virker det ikke som de tre Z-kvalifiserte flygeledere som Transportstyrelsen intervjuede gjorde bruk av. Sammen med Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2012:6) om flygtrafikledningstjänst (ATS), samt klargjørende av den samme i form av LFV SUPP 12/12, LFV SUPP 13/12 samt ATCC Stockholm OI 20/2012, har ledelsen på ATCC Stockholm gjort hva de kan for å sikre seg at dels operatørene ikke initierer en klarering som leder et luftfartøy ut av det kontrollerte luftrom, dels att flybesetninger fremover alltid blir informert om at de gis en klarering som leder dem ut av det kontrollerte luftrom (dette etter at en sådan klarering har initiert av flybesetningen).

Spredning av informasjon innom organisasjonen:

Under intervju med ledelsen så fremkom det at den ansvarlige for sikkerheten på ATCC Stockholm har fått informasjon via mail fra hovedkontoret, angående AMA og LAF/YKL og om hva disse høyder innebær for operatørene.

Dette er ett av de tiltak som LFV informerte Transportstyrelsen om etter møtet den 23. mars 2012 når spørsmålet om organisasjonens iverksatte tiltak etter havariet ble drøftet. Denne informasjon hadde ikke blitt viderefremidlet til personellet (i overenstemmelse med (EU) nr 1035/2011 bilaga 2 3.1.4b), siden ledelsen mente at siden dette allerede hadde vært oppe til diskusjon tidligere så kjente personellet til dette. Transportstyrelsen kunne dog slå fast under sine intervju med personellet at ikke alle var klar over AMA kontra LAF problematikken. Det gikk frem at ingen av de intervjuede flygelederne hadde blitt informert spesielt om dette av ledelsen. Dermed går det ikke å sikre at flygelederne har en klar forståelse av kravbildet i det internasjonale regelverket ICAO doc. 7030 6.6.1.2 Obstacle clearance, 6.6.1.2 (A2-Chapter 5; P-ATM- Chapters 4 and 8) 6.6.1.2.1 Unless an IFR aircraft is receiving navigation guidance from ATC in the form of radar vectors, the pilot is responsible for obstacle clearance. Therefore, the use of RNAV does not relieve pilots of their responsibility to ensure that any ATC clearance or instruction is safe in respect to obstacle clearance. ATC shall assign levels that are at or above established minimum flight altitudes.

Transportstyrelsen publiserte 26. juni 2012 ett såkalt MFL (memorandum fra luftfarts- avdelingen), inneholdende blant annet følgende tekst:

Bakgrunn

Transportstyrelsen har notert seg et øket antall hendelsesrapporter som gjelder avgående og ankommende trafikk til og fra ukontrollert luftrom. Hendelsesrapportene beskriver problem som flygeledere har opplevd etter at

Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2012:6) om flygtrafikledningstjänst (ATS) trådte i kraft den 15. mars 2012. TSFS 2012:6 innebar at et tidligere svensk unntak fra det internasjonale regelverket opphørte å gjelde.

Unntaket innebar at luftfartøy som tok av fra eller ankom til en kontrollert flyplass kunne klareres selv om at luftfartøyet befant seg i ukontrollert luftrom før inntredelsen i kontrollert luftrom/ terminalområde under den forutsetning at trafikkavviklingen ble lettet gjennom denne fremgangsmåten.

Analyse

Flykontrolltjeneste (ATC) inklusive vektorering kan bare utøves i kontrollert luftrom (ref. 1 kap. 4 § TSFS 2012:61). De klareringer som ATC utferdiger gjelder bare i det kontrollerte luftrom (ref. punkt 4 i bilaga II til kommisjonens gjennomførselsforordning (EU) nr 1035/2011 av den 17. oktober 2011). Det tidligere svenske unntaket innebar at ATC i særskilte situasjoner fikk utferdige en klarering (ta opp/ta ned fly) som kunne innebære at flybesetningen ville navigere fartøyet gjennom ukontrollert luftrom. Luftfartøyets besetning forventetes å bli informert på samme sett som i dag om at disse befant seg i, eller berørte ukontrollert luftrom ettersom flygeinformasjonstjeneste skal utøves i det ukontrollerte luftrommet. (referanse 1 kap. 4 § TSFS 2012:63). Skulle ATS utøve vektorering i det ukontrollerte luftrom kan dette innebære at luftfartøys besetning får det inntrykk at ATC tar på seg flykontrollansvar (hinderfrihet, separasjon till andra luftfartøy, med mere) – saker som ikke ligger innenfor ATC kontroll i ukontrollert luftrom.

Er luftrommet utformet på et sådant sett at ankommende og avgående trafikk ikke kan avvikles uten at berøre ukontrollert luftrom tar Transportstyrelsen dette som en indikasjon på at luftrommet ikke er utformet etter luftrom brukes behov og derfor behøver å ses over.

En godkjent luftromskonstruktør kan ta frem forslag på forandringer av luftrommet og en søknad om å få disse forandringer godkjent kan sendes til Transportstyrelsen i overenstemmelse med Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2009:114) om utformning och användning av luftrommet.

1.10.8 Det norske Luftforsvar

Det Norske Luftforsvaret er organisert med Generalinspektøren for Luftforsvaret (GIL) som Luftforsvarets øverste sjef. GIL har gjennom Lov om Luftfart (Luftfartsloven) selvstendig militær luftfartsmyndighet i Norge. GIL gir rammer for all militær luftoperativ virksomhet gjennom Bestemmelser for Militær Luftfart (BML). GIL utgir Bestemmelser for Luftforsvaret (BFL) for de spesifikke operative (fly) systemer. GIL utøver fagmyndighet, fagansvar og tilsyn gjennom Luftoperativt Inspektorat (LOI). LOI utøver fagansvar bl a gjennom utgivelse av serien med publikasjoner som heter Håndbok for Luftforsvaret (HFL). HFL'ene inneholder bl a retningslinjer og standardprosedyrer for Luftforsvarets operative (fly) systemer. GIL har ansvaret for flytrygging i Luftforsvaret og utøver dette ansvaret gjennom Flytryggingsinspektoratet.

GIL har ansvaret for å styrkeprodusere kampklare avdelinger, herunder har GIL ansvaret for utdanning av bl a fly-besetninger. GIL utøver sitt utdannings-ansvar gjennom Luftforsvarets utdanningsinspektorat (LUI). GIL utøver sin administrative ledelse av Luftforsvaret gjennom Luftforsvarsstaben (LST). LST forvalter Luftforsvarets tildelte ressurser. Disse ressursene utgjør personell, materiell, infrastruktur og økonomi. GIL styrer Luftforsvarets stasjoner (Luftvinger) gjennom direkte underlagte Luftvingsjefer.

Det norske Luftforsvaret består av seks flystasjoner, to kontroll- og varslingsstasjoner, to utdanningsentre, ni skvadroner samt to luftvernartilleribataljoner. Luftforsvaret har også redningshelikopter stasjonert på seks forskjellige plasser i landet. 135 Luftving med 335 skvadronen er lokalisert ved Gardermoen (OSL) og består av fire C-130J-30 Hercules som løser oppdrag i hele verden. Skvadronens primære arbeidsoppgaver er å transportere spesialstyrker og norske enheter som tjenestegjør i utlandet. Skvadronen tar også på seg ambulanseoppdrag samt medisinsk evakuering og deltok også i arbeidet etter jordskjelvet i Iran i 2003 samt etter tsunami i sydøster asia i 2004. 335 skvadronen oppgraderte sin C-130E flåte til de nyere C-130J modeller. Styrmann ombord på luftfartøyet *HAZE 01* ved den aktuelle flygning var skvadronssjef for 335 skvadronen. Denne var relativt ny i stillingen som skvadronssjef da ulykken intraff.

Alle flybesetningsmedlemmer har plikt til å rapportere om hendelser som inntreffer. Disse har også tilgang til et rapporteringssystem hvor rapporteringer kan skje anonymt.

1.11 Forskrifter

1.11.1 Bestemmelser gjeldende trafikkregler for norsk sivil luftfart med mer

Aktuell militær flygning ble utført i overenstemmelse med GAT (General Air Traffic), hvilket innebærer at ICAOs regelverk for sivil luftfart blir gjeldende i overenstemmelse med 9 § tillträdesförordningen (se 1.11.2).

Ifølge 8 kap. 1 § luftfartsförordningen (2010:770) så får Transportstyrelsen, etter samråd med Forsvarsmakten, utferdige forskrifter om reglene for luftfart. Trafikkregler utferdiget nasjonalt skal hovedsakelig overensstemme med de trafikkregler som den Internasjonale sivile luftfartsorganisasjonen (ICAO) har vedtatt (internasjonale trafikkregler). Disse internasjonale trafikkregler finner vi i Chicago konvensjonens Anneks 2.

Transportstyrelsen har i sine forskrifter og allmenne råd om trafikkreglene for luftfart (TSFS 2010:145) gjort klart at de forskrifter som 8 kap. 1 § luftfartsförordningen henviser til skal i overenstemmelse med 1 kap. 1 § første stykke samme forordning følges av flyplasspersonell og det personell som utøver flytrafikkledningstjenester samt førere av fly som befinner seg innom svensk område, om annet ikke oppgis.

Av 2 kap. 11 § TSFS 2010:145 framgår der at forskriftene ikke fritar fartøysjefen fra ansvaret for å treffe de tiltak som på beste sett forhindrer kollisjoner. Dette gjelder også når manøvrene er basert på Resolution Advisories (RA) fra ACAS-system. Monitorering med hensikt i å forhindre potensielle kollisjoner skal gjøres om bord på luftfartøy uansett hvilken type av flygning det dreier seg om og uavhengig av hvilke luftromsklasse luftfartøyet befinner seg i. Monitoreringen skal også gjøres når luftfartøyet er i bevegelse på flyplassens bane område.

Her er også *ICAO Doc. 8168, Volume I, Part 3, Section 1, Chapter 4* bestemmelser gjeldende.

4.1.1 Pilot's responsibility

The pilot-in-command is responsible for the safety of the operation and the safety of the aeroplane and of all persons on board during flight time (Annex 6, 4.5.1). This includes responsibility for obstacle clearance, except when an IFR flight is being vectored by radar.

Når det gjelder kontrollerte flygninger, dvs. flygning som krever klarering som bare kan utføres innenfor kontrollert luftrom, går der frem av 2 kap. 51 § TSFS 2010:145 at før en flygning eller deler av en flygning utføres i form av en kontrollert flygning så skal klarering innhentes. Klareringene fra flykontrollenheten baseres på den innleverte reiseplanen. Om fartøysjefen mener at den mottatte klarering ikke er passende, så kan han eller hun be om en ny forandret klarering. Selv om en klarering utferdiges for en flygning fra avgangs- og til destinasjonsflyplassen så gjelder denne bare de deler av flygningen som utføres i kontrollert luftrom.

I TSFS 2010:145s 4 kap. 2 § første stykket TSFS 2010:145 framgår det at det er bare når dette er nødvendig for start eller landing, eller når ansvarlig myndighet har medgitt eller foreskrevet noe annet, at IFR-flygning får utføres på en lavere høyde enn den laveste flyhøyde som den stat hvis territorium overflyes har fastsatt, eller om en slik mangler, lavere enn

1) 2 000 fot (600 meter) over det høyeste hinder innom 8 kilometer fra luftfartøyets beregnede posisjon om flygingen skjer over høyt terreng, eller 2) 1 000 fot (300 meter) over det høyeste hinder innom 8 kilometer fra luftfartøyets beregnede posisjon. I andre del i samme bestemmelse fremgår det at i Sverige defineres terreng over 6 000 fot (1 850 meter) over havets middelnivå som høy terreng.

For at de internasjonale krav på tilgjengelig luftinformasjon skal etterkommes så gir Transportstyrelsen ut *AIP (Aeronautical Information Publication)* Sverige. I denne publikasjon som blir produsert av Luftfartsverket (LFV) under Transportstyrelsens tilsyn, finner vi blant annet informasjon om de regler som gjelder ved luftfart innfor svensk territorium. Publikasjonen er utformet som en håndbok, og inneholder opplysninger om forskrifter, prosedyrer og annen informasjon som er relevant for gjennomføring av luftfarten, i dette tilfelle i Sverige. *AIP* er både teksten på svensk og engelsk og finnes i papirform men er også tilgjengelig online på IAIPs hjemmeside.

AIP Sverige GEN 3.3 mom.1, omtaler flytrafikktenester og under rubrikken ”5) Lägsta flyghöjd” står følgende:

- a) *På forespørsler gir ansvarlig ATS-enheter opplysning om aktuelle QNH-verdier og temperaturer samt for visse flyplasser opplyser disse også om meteorologiske CQ-utsendinger i overensstemmelse med GEN 3.5.7 og 3.5.9.*
- b) *Laveste brukbare flygenivå innenfor Suecia CTA er:
– hvor CTA underside er flygenivå 95, flygenivå 100
– hvor CTA underside er flygenivå 125, flygenivå 130.*
- c) *Innenfor ”L3” CTA er minste IFR-marsjhøyde 4000 fot MSL. Ansvarlig ATS-enhet avgjør hvilket flygenivå som skal anses å utgjøre det lavest brukbare flygenivå.*
- d) *Det som nu har blitt sagt fritar ikke fartøysjefen fra dennes ansvar om å forsikre seg at om at foreskreven vertikal hinderfrihet foreligger i alle*

flygningens faser om ikke luftfartøyet radar vektoreres. Dette ifølge ICAO Doc. 4444 PANS-ATM 4.10.3 note 3.

- e) *For IFR-flygning utenfor kontrollert luftrom skal fartøysjefen selv avgjøre hva som utgjør lavest brukbare flygenivå med hensyn til hinder langs flyets rute samt til rådende og/eller utforutsette verdier for QNH og temperatur. Vedrørende "lægsta vektoreringshöjd", se ENR 1.6 mom. 2.4.*

Her kan noteres at den engelske oversettelse av b) i samme dokument har følgende ordlyd:

Within SUECIA CTA, the lowest *available* [havarikommisjonens kursivering.] flight level is

- FL 100 where CTA lower limit is FL 95
- FL 130 where CTA lower limit is FL 125

I AIP Sverige ENR 1.1 mom.3, hvor vi finner visse allmenne forskrifter angis under rubrikken "3) SUECIA nedre/øvre kontrollområde CTA/UTA" følgende:

SUECIA CTA/UTA omfatter luftrommet mellom flygenivå 95 og flygenivå 660 innom Sweden FIR/UIR. For den nordvestre del av Sweden FIR SUECIA CTA er undersiden flygenivå 125.

Malmö ACC og Stockholm ACC utøver flytrafikkledningstjenesten innenfor SUECIA CTA/UTA.

Av AIP Sverige ENR 1.3 mom.1, som handler om forskrifter for IFR-flygning, framgår det under rubrikken "10) Flygning innom SUECIA CTA/UTA" følgende:

10.1 For å underlette flytrafikkledningstjenesten skal flygning innen SUECIA CTA/UTA ruteplanlegges, så langt som det er rimelig, langs publiserte ATS-flyruter.

10.2 Når trafikksituasjonen tillater dette kan ATC utferdige klarering for en kortere flyrute en den som har blitt ruteplanlagt og/ eller tildelt luftfartøyet i en tidligere utferdiget klarering. *Legg her merke til at ATS normalt ikke tar initiativ til en slik forandring av en klarering om denne medfører at luftfartøyet kommer utenfor kontrollert luftrom under stigning eller nedstigning fra SUECIA CTA/UTA.*

[- - -]

10.6 Skulle det fremgå av den reiseplan som er blitt innlevert at et luftfartøy ønsker å gå direkte (altså ikke via publiserte ut- eller innpasseringspunkt i TMA), eller om luftfartøyet anmoder dette over radio, så kommer klarering til å gis i overenstemmelse med denne anmodning under forutsetning av at trafikksituasjonen tillater dette, selv om stigning eller nedgang fra SUECIA CTA da kan komme til å skje delvis i ukontrollert luftrom.

1.11.2 Forskrifter for utenlandsk statsluftfart ifølge tillträdesförordningen

Regjeringen har foreskrevet i *tillträdesförordningen (1992:118)s*, 9 § første stykke at utenlandske luftfartøy i svensk territorium skal følge bestemmelser for sivil luftfart samt ledes i overenstemmelse med anvisninger fra svensk flytrafikkjeneste.

1.11.3 Forskrifter og bestemmelser for flytrafikkjenesten

Allment

I følge *luftfartsförordningens* 6 kap. 10 § kan Transportstyrelsen utgi forskrifter gjeldende oppgaver, omfang og utformingen av flytrafikkjenesten, luftfartens informasjonstjeneste, flyværtjenesten, kommunikasjons-, navigasjons- og overvåkingstjenester samt flyredningstjenester og etter behov flysikkerhetsforskrifter gjeldende virksomheten.

Transportstyrelsen har blandt annet med støtte i denne bestemmelse utferdiget *föreskrifter och allmänna råd om flygtrafikledningstjänst (ATS) [TSFS 2012:6]*. Disse forskrifter trådte i kraft 15. mars 2012. Før dette var det Luftfartsverkets föreskrifter (LFS 2004:30), *Bestämmelser för Luftfart - Flygtrafiktjänst (BFL-ANS)* 7 med bilaga og *Luftfartsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (LFS 2007:51)* om særskilte bestemmelser for flytrafikkledningstjeneste (ATS) som gjaldt.

Av de forskrifter som var gjeldende både før 15. mars 2012 og etter denne dato som omhandler allmenne krav går det frem at den som utøver flytrafikkjeneste skal oppfylle de bestemmelser som gjelder tjenesten og luftrommet hvor disses tjenester utøves og som fremgår blant annet av *ICAO Doc. 4444 Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management*, (PANS-ATM) under forutsetning av at dette er mulig med hensyn til de svenske forhold og om intet annet følger av disse eller andre forskrifter.

Av *luftfartslagen(2010:500)* 6 kap. 13 § tredje stykke framgår det at ansvaret for å drive lufttrafikkjenesten i luftrommet som tilhører en flyplass tilfaller den som har fått i oppdrag å drive flyplassen, eller de som er blitt delegert dette ansvaret av de som driver flyplassen.

De generelle krav som den som vil bli sertifisert leverandør av flytrafikkjenester må oppfylle fremgår av bilaga I til kommisjonens utførendeforordning (EU) nr 1035/2011 av den 17. oktober 2011 om fellesskapets krav for yting av flysikringstjenester. I dette bilagets artikkel 3.3 fremgår det blant annet at leverandøren av flytrafikkjeneste skal se til at personellet har tilgang til oppdaterte driftshåndbøker om tjenesteytelse. Videre skal leverandøren se til at driftshåndbøkene skal inneholde alle instruksjoner, og all informasjon, som personellet behøver for å kunne utføre sine arbeidsoppgaver; at det personell som berøres skal ha tilgang til de deler av driftshåndboken som er av betydning, samt at personellet skal informeres direkte når der skjer forandringer i driftshåndbøkene om forhold som har betydning for deres arbeidsoppgaver, dette både gjeldene forandringen i seg selv samt når denne skal tre i kraft.

LFV er en sertifisert leverandør av flytrafikkjenester og driver blandt annet gjennom flytrafikkjenesten ATS Kiruna virksomhet på Kiruna Airport samt virksomhet på Arlanda gjennom Stockholm ATCC.

LFV har utarbeidet driftshåndbøker som er omtalt ovenfor, i tråd med EU's regualtiver også nevnt ovenfor. I dette tilfellet handler det om en sentral (*Dhb ANS*) og en lokal (*Dhb ESNQ*) driftshåndbok. Dhb ANS oppdateres som regel 2-3 ganger per år, derimellom implementeres forandringer og tillegg gjennom utgivelser av supplement (SUPP). Driftshåndbøkene er normalt ikke tilgjengelig for

allmennheten eller for andre utenfor LFV siden disse inneholder gradert materiale som omfattes av *offentlighets- og sekretesslagen (2009:400)* 19 kap. 1 §.

Flygtrafikledningens opplysninger

Ifølge Dhb ANS seksjon 2, kap. 1, moment 3 er det flytrafikktenestens oppgave å:

- Forebygge kollisjoner innbyrdes mellom luftfartøy;
- forebygge kollisjoner mellom luftfartøy og hinder på manøvreringsområde;
- fremme velordnet flytrafikk;
- gi råd og opplysninger som har betydelse for luftfartens sikkerhet og effektivitet;
- underrette ansvarlig enhet, når et luftfartøy behøver redningstjeneste samt at, i den grad behov foreligger, bistå samme ansvarlige enhet.

Tilsvarende tekst finner man i Chicagokonvensjonens anneks 11, kapitel 2.2.

Flykontrolltjenestens ansvar for separasjon til terrenget

Av Dhb ANS seksjon 2, kap. 2, moment 1.1 går det frem som følgende:

I følge Anneks 11 inngår det ikke i flykontrolltjenestens oppgaver å forhindre kollisjon med terreng. De tidligere omtalte bestemmelser fritar derfor ikke fartøysjefen fra dennes ansvar om å sikre seg at de klareringer som flykontrollenheter gir innebærer sikkerhet i dette avseende, dette gjelder med unntak av de tilfeller hvor IFR-trafikk vektoreres eller gis direkteruting.

Tilsvarende tekst til *not 3 till 4.10.3 "Minimum cruising level for IFR flights"* finnes i *ICAO Doc. 4444*.

Luftromsinndeling

Luftromsklassen angir om luften er kontrollert eller ukontrollert. Klasse A - D indikerer kontrollert luftrum for både IFR og VFR, klasse E indikerer kontrollert luftrum for IFR og ukontrollert for VFR, mens klassene F og G er ukontrollert luftrum. ACC har ansvaret for flygeinformasjonstjenesten i luftromsklasse G. Det er vanlig at førere ved for eksempel VFR flyginger anroper nærmeste ATS. I Sverige anvendes bare luftromsklassene C og G.

En forskjell mellom de eldre (LFS 2007:51) og de for havaritifallet gjeldende bestemmelsene (TSFS 2012:6) er at det i følge de eldre bestemmelser var tillatt å klarere et luftfartøy som tar av fra en kontrollert flyplass på den måten at luftfartøyet som et resultat av klareringen flyr inn i ukontrollert luftrum for siden å entre kontrollert luftrum igjen om trafikkavviklingen ble avhjulpet på denne måten (121 § LFS 2007:51). Ifølge 122 § LFS 2007:51 fikk også luftfartøy som ankommer en kontrollert flyplass klareres på den måten at dette som en konsekvens flyr inn i ukontrollert luftrum innen flyet ankommer terminalområdet under forutsetning av at dette letter trafikk avviklingen.

Når det gjelder den mulighet som forelå i overensstemmelse med de eldre bestemmelser gikk følgende frem av Dhb ANS, seksjon 2, kap. 2, moment 11:

11 [S] Flygning som tilfeldig berør eller kan komme til å berøre ukontrollert luftrum

For en flygning med marsjhøyde i SUECIA CTA/UTA gjelder følgende, under forutsetning for at trafikkavviklingen derigjennom underlettes, eller om det innebærer en forkortning av flyruten og forutsatt at føreren gjennom reiseplan eller via RTF ikke har anmodet om annet.

- a) man kan gi klarering til en avgående flygning med planlagt marsjhøyde i SUECIA CTA/UTA fra en kontrollert flyplass, som innebærer at luftfartøyet kortvarig kommer til å fly inn i ukontrollert luftrom før det under utklatingen enterer SUECIA CTA.

Anmerkning: Dette gjelder kontinuerlig stigning gjennom ukontrollert luftrom opp i SUECIA CTA eller for en kortere periode opprettholder konstant høyde i ukontrollert luftrom når luftfartøyet på grunn av annen trafikk ikke kan klareres for oppstigning til SUECIA CTA.

- b) Man kan utferdige en klarering til ankommende fly til en kontrollert flyplass som medfører at luftfartøyet beveger seg inn i ukontrollert luftrom (nedstigning til under SUECIA CTA)
- c) Trafikkinformasjon skal gis. Når ATS ikke kjenner til trafikksituasjon i det ukontrollerte luftrom som kan berøre flygningen skal trafikkinformasjon gis form av følgende frase:

NO REPORTED TRAFFIC OUTSIDE CONTROLLED AIRSPACE	INGEN TRAFIKK RAPPORTERT UTENFOR KONTROLLERT LUFTROM
---	--

I anledning av at TSFS 2012:6 skulle trede i kraft den 15. mars 2012 utgav LFV et supplement som var gyldig fra og med samme dag TSFS 2012:6 trådte i kraft. Av supplementet framgår følgende:

Klarering i ukontrollert luft

Det svenske unntak som gav mulighet for klarering av luftfartøy i ukontrollert luft med den hensikt å avlette trafikkavviklingen og forkorte flyruten beskrevet Dnb ANS Del 3 sekt 2 kap 2 mom 11 + 14.2 har opphørt å gjelde.

Forskrift TSFS 2012:6 ble publisert den 8. februar 2012 på Transportstyrelsens hjemmeside. Samme dag sender Transportstyrelsen ut en e-post til LFV med en innbydelse til informasjonsmøte den 8. mars 2012 vedrørende den nye forskriften.

Den 9. mars 2012 ble et referat fra Transportstyrelsens presentasjon om den nye forskriften publisert på LFVs intranett. I referatet opplyses blant annet om større forandringer. Her finner vi også informasjon om at det ovennevnte svenske unntaket var opphørt å gjelde. Videre ble det opplyst at et supplement var på vei. Supplementet ble publisert på LFVs intranet den 13. mars 2012.

14. mars 2012 sendte Produksjonssjef for LFVs Terminaler en e-post til alle operativt ansvarlige innen virksomhetsområdet med følgende innhold:

Der foreligger en viss usikkerhet vedrørende hva som gjelder for radarvektorering i G luftrom i på bakgrunn av at den tidligere ordlyden er blitt forandret.

På grunn av risikoen for at den nye bestemmelsen ikke er blitt korrekt oppfattet råder jeg dere til å implementere den i overensstemmelse med følgende:

1. Vektorering i G luftrom kan utføres for å lede inn i C luftrom. Dette bør fremgå av klareringen.
2. Vektorering som medfører at trafikk ledes under TMA skal ikke gjennomføres. Dvs. led ikke trafikk ned under tilleggs TMA. Anvend 500 fot til undersiden som minste vektoreringshøyde..

Håper ikke jeg har ledet til ny forvirring med dette! Sannsynligvis kommer dette til å medføre at visse TMA'er bør revurderes.

23. mars 2012 gav LFV ut en avklaring til det ovenfor omtalte supplementet med følgende ordlyd:

Supplement 13/12
Operativ Information
Klargjørende av SUPP 12/12, mom. 3.1

Bakgrunn

Det unntak som nå har opphørt og gjelde har eksistert i over 10 år i Sverige. Denne endringen påvirker ikke hvordan flykontrolltjenesten eller fly informasjonstjenesten skal utøves.

Før denne endringen (TSFS 2012:6) så hadde flygelederen muligheten til å initiere en klarering som ledet luftfartøyet over i ukontrollert luftrom, under forutsetning for at trafikkavviklingen ble avlettet av dette eller om det innebar en forkortning av flyruten.

Denne mulighet eksisterer ikke lengre. Flygeledere får ikke initiere flygning i ukontrollert luft.

Hva innebær forandringen?

Det som er nytt er at flygelederen **IKKE** får initiere en forandring av flygeplan (eksempelvis DCT-routing) som innebærer at flygingen føres inn i ukontrollert luftrom. Om føreren innleverer en reiseplan, eller anmoder om en forandring av en slik plan (for eksempel over radio), som medfører at flygningen kommer til å berøre ukontrollert luftrom så er det tillatt å innfri dette og flygningen håndteres med flykontrolltjeneste respektive flygeinformasjonstjeneste i overensstemmelse med den luftromsklasse føreren flyr i.

Tenk på att dette gjelder hele flygningen og ikke bare innenfor ditt ansvarsområde.

For eksempel:

- En flygeleder får **IKKE initiere** klarering for en avgående flyging fra en kontrollert flyplass, med flygeplan i kontrollert luftrom, som medfører at luftfartøyet blir ført inn i ukontrollert luftrom
- En flygeleder får **IKKE initiere og utferdige** en klarering for flygning med reiseplan i kontrollert luftrom som ankommer en kontrollert flyplass som medfører at luftfartøyet føres over i ukontrollert luftrom.

Flyinformasjonstjeneste skal ytes for den del av flygningen som gjennomføres i ukontrollert luftrom.

Anmerking. For flygeinformasjonstjeneste s Dhb ANS Del 3, Sek 9.

Klarering på grensen til ukontrollert luft

Av LFV DhB ANS Del 3, Seksjon 5, kap. 1, paragraf 6 går det fram følgende:

6 Flygning ved grensen til ukontrollert luftrom eller mot annen flykontrollenhets ansvarsområde

6.1 Lateralt

Tillatelse til klatring kan gis inn til grensen mot ukontrollert luftrom.

Anmerkning: Husk på at ved vektorering gjelder minste avstand 1 NM til ukontrollert luftrom.

6.2 Vertikalt

Man får ikke gi en IFR-flygning klarering for flyhøyde nærmere grensen mot ukontrollert luftrom enn

- under flygenivå 290 (8 850 m STD): 500 fot (150 m);
- på eller over flygenivå 290 (8 850 m STD): 1000 fot (300 m),

utenom når føreren særskilt anmoder dette, for eksempel på grunn av metrologiske årsaker, eller om dette kreves for at flygningen skal kunne fortsette ifølge reiseplan. *Anmerkning: I disse tilfeller bør luftfartøyet, når dette er nødvendig, informeres om at den anmodede lufthøyde er for lav eller for høy i forhold til den for området brukbare flyhøyde.*

Bestemmelser vedrørende frasologi ved utstedelse av klarering inn i kontrollert luftrom

I henhold til DhB ANS seksjon 18, kap 5, punkt 1, fremgår bl.a. at nedforstående frasologi skal anvendes ved radiokommunikasjon for utstedelse av klarering:

ENTER CONTROLLED AIRSPACE (or CONTROLZONE) [VIA (s.p. or route)] AT (level) [AT (time)]	INPASSERA I KONTROLLERAT LUFTRUM (el I KONTROLLZONEN) [VIA (s.p. eller flygväg) PÅ (flyghöjd) [KLOCKAN (tidp)]
---	--

Bestemmelser vedrørende fraseologi ved forandring av flyhøyde

I overenstemmelse med Luftfartsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om radiotelefoni och fraseologi (LFS 2007:13) gjelder blant annet følgende fraseologi ved forandring av flyhøyde (se Dhb ANS seksjon 18 for samme tekst):

Engelsk	Svensk [Norsk]	Eventuelle anmerkninger
CLIMB (or DESCEND) <i>followed as necessary by for example TO FL 100</i>	STIG (el SJUNK el PLANÉ) efter tillämplighet följt av till exempel TILL FL100 [STIG (eller GÅ NED) <i>etterfulgt som nødvendig av for eksempel TIL FL100</i>]	
WHEN READY, CLIMB (or DESCEND) TO (level)	NÄR REDO, STIG (el SJUNK el PLANÉ) TILL (<i>flyghöjd</i>) [NÄR KLAR, STIG (<i>eller GÅ NED</i>) TIL (<i>flyhøyde</i>)]	Føreren bedømmer når høydeforandringen skal påbegynnes
CLIMB (or DESCEND) IMMEDIATELY TO (level)	STIG (el SJUNK el PLANÉ) OMEDELBART TILL (<i>flyghöjd</i>) [STIG (<i>eller GÅ NED</i>) UMIDDELBART TIL (<i>flyhøyde</i>)	Forandringen av høyden må skje umiddelbart

Merknad: I *DOC 4444, avsnitt 12.3.1.2*, som handler om fraseologi ved bl.a. forandring av flygenivå, foreligger det et tillegg i tilknytning til frasen CLIMB (or DESCENT) som lyder;

... instruction that a climb (or descent) to a level within the vertical range defined is to commence

Visuell innflyging

Av LfV Dhb ANS seksjon 6 oppgis bl.a. følgende når det gjelder visuell innflyging:

2.5.1 Luftfartøyet eller flygelederen kan på nedenforstående vilkår initiere en klarering som innebærer at en IFR-flygnings innflyging kan skje visuelt.

2.5.2 [S] [C] Ett luftfartøy anses for å anmode om klarering for visuell innflyging om dette rapporterer ”felt i sikte” (”field in sight”).

2.5.3 Man bør være varsom med å initiere en visuell innflyging når det finnes grunn til å tro at luftfartøyet ikke har kjennskap til flyplassen og det omgkringliggende terreng. Hensyn skal også tas til rådende trafikk og værforhold.

2.5.4 [S] [C] En IFR-flyging kan klareres for visuell innflyging om føreren har flyplassen i sikte og kan opprettholde sikt til bakken og:

- den rapporterte høyde på skydekket ikke underskrider den for luftfartøyet tildelte flyhøyde for innledende innflygning; eller
- føreren, enten på flyhøyden for innflygningen eller ved annet tidspunkt under instrumentflygningsprosedyren, rapporterer «feltet i sikte» («field in sight»).

2.5.5 [M] En IFR-flyging kan klareres for visuell innflygning om føreren rapporterer "bakkeorientert" ("recognized") eller "feltet i sikte" ("field in sight").

2.5.6 Separasjon skal opprettholdes mellom luftfartøyet som klarertes for visuell innflygning og andre kontrollerte luftfartøy.

Bestemmelsen er identisk med internasjonale gjellende regler bortsett fra at man i Sverige har et unntak og krever "field in sight". I PANS-ATM kreves det at føreren skal kunne se bakken: "An IFR flight may be cleared to execute a visual approach provided the pilot can maintain visual reference to the terrain ..."

Laveste brukbare flygenivå

I overenstemmelse med Chicagokonvensjonens *Anneks 2 – Rules of the Air, kap. 3, 3.1.3 b*):

The cruising levels at which a flight or a portion of a flight is to be conducted shall be in terms of:

- a) flight levels, for flights at or above the lowest usable flight level or, where applicable, above the transition altitude;
- b) altitudes, for flights below the lowest usable flight level or, where applicable, at or below the transition altitude.

Laveste brukbare flygenivå behandles også i *PANS-ATM, kap. 4, 4.10.1.3* hvor det fremgår:

For flights en route, the vertical position of aircraft shall be expressed in terms of:

- a) Flight levels at or above the lowest usable flight level; and
- b) Altitudes below the lowest usable flight level;

except where, on the basis of regional air navigation agreements, a transition altitude has been established for a specified area, in which case the provisions of 4.10.1.1 shall apply.³¹

I *PANS-ATM kap. 4, 4.10.3.2* angis det også følgende:

³¹ *PANS-ATM kap 4.10.1.1* For flights in the vicinity of aerodromes and within terminal control areas the vertical position of aircraft shall, except as provided for in 4.10.1.2, be expressed in terms of altitudes at or below the transition altitude and in terms of flight levels at or above the transition level. While passing through the transition layer, vertical position shall be expressed in terms of flight levels when climbing and in terms of altitudes when descending.

ATC units shall, when circumstances warrant it, determine the lowest usable flight level or levels for the whole or parts of the control area for which they are responsible, use it when assigning flight levels and pass it to pilots on request.

Note 1. — Unless otherwise prescribed by the State concerned, the lowest usable flight level is that flight level which corresponds to, or is immediately above, the established minimum flight altitude.

Note 2. — The portion of a control area for which a particular lowest usable flight level applies is determined in accordance with air traffic services requirements.

Note 3.— The objectives of the air traffic control service as prescribed in Annex 11 do not include prevention of collision with terrain. The procedures prescribed in this document do not relieve pilots of their responsibility to ensure that any clearances issued by air traffic control units are safe in this respect. When an IFR flight is vectored or is given a direct routing which takes the aircraft off an ATS route, the procedures in Chapter 8, 8.6.5.2 apply.

Ovenforstående har sitt motstykke i Svenska bestämmelser av *LFV Dhh ANS*, 1.4, som angir:

Ved ruteflygning skal om intet annet har blitt foreskrevet, fartøyets flyhøyde uttrykkes i overenstemmelse med nedenstående:

IFR-flygning:

- a) flygenivå på eller over laveste brukbare flygenivå (LAF på svensk)*
- b) høyde over havet under laveste brukbare flygenivå.*

Av 3 kap. 7 § TFSF 2010:145, under rubrikken Höjdmätarinställning och marschhöjd (høydemålerinnstilling og marshøyde), går det imidlertid frem følgende:

VFR-flygning i konstant høyde på høyder som overstiger 3000 fot (900 m) over bakken eller havet skal utføres på et flygenivå i overenstemmelse med bilag 6. Unntak kan gjøres i klarering eller av ansvarlig ATS-myndighet.

1 4 kap. 6 § TSFS 2010:145, under rubrikken IFR-flygning i kontrollert luftrom, står det:

Ved IFR flygning i kontrollert luftrom skal marsjhøyder velges i overenstemmelse med bilag 6 tabeller. Dette gjelder også de høyder som velges for å gjøre bruk av marsjstigningsteknikk (cruise climb technique). Overenstemmelsen mellom flyhøyden og den magnetiske kurs som beskrives i tabellen skal ikke følges om annet fremgår i klareringen eller av statens AIP:

I 4 kap. 7 § TSFS 2010:145, under rubrikken IFR-flygning utenfor kontrollert luftrom og under rubrikken Marsjhøyder, står følgende.

IFR-flyging i i konstant høyde utenfor kontrollert luftrom kan bare skje på marsjhøyder som baseres på den magnetiske kursen i overenstemmelse med tabellen i bilag 6.

Ansvarlig ATS-myndighet kan gi andre føringer for flygninger på eller under 3 000 fot (900 m) AMSL.

[S] Svensk unntak fra første stykke gjeldene svensk område er publisert i AIP.

Det som oppgis i den Svenske AIP, GEN 3.3, mom.5, med hensyn til laveste brukbare flygenivå er allerede omtalt ovenfor i avsnitt 1.11.1.

Tjenestegjøring etter ulykke

Ifølge 2 kap. 9 § TSFS 2012:6 skal den leder som er sikkerhetsansvarlig hurtigst mulig, etter at en hendelse har skjedd hvor flysikkerheten er blitt påvirket negativt, gjøre en bedømmelse om hendelsen har blitt forårsaket av brist på kompetanse. Brist på kompetanse hos flygelederen eller AFIS-personell skal rapporteres til Transportstyrelsen.

Ifølge 4 kap 4 § TFSF 2012:6 skal den som har vært innblandet i et havari eller en alvorlig ulykke under sin operative tjenestegjøring tas ut av tjeneste så snart som mulig etterpå. Tjenestegjøringen kan gjenopptas når både den som er utstedt som ledende sikkerhetsansvarlige ved flytrafikkledningsenheten og den som er berørt bedømmer at dette kan skje uten at flysikkerheten påvirkes negativt.

I LFV driftshåndbok ANS framgår det bl.a. følgende gjeldende de tiltak skal settes i gang etter en hendelse har inntruffet:

7.6 Tiltak etter at en hendelse har inntruffet

7.6.1 Den som har vært innblandet i et havari eller en alvorlig ulykke under sin operative tjenestegjøring skal tas ut av tjeneste så snart som dette er mulig. Tjenesten kan gjenopptas når Operativt ansvarlig og den som er berørt bedømmer at dette kan skje uten at flysikkerheten påvirkes negativt.

Anmerkning. Ved en enmannsbetjent ATS-enhet kan det innebære at enheten blir midlertidig stengt.

7.6.2 ATS-personell som skal intervjues i anledning av en hendelse som har inntruffet får ikke tjenestegjøre i operativ posisjon samme dag som denne intervjues. Gjenopptagelse av tjeneste får først skje etter at den Operativt ansvarlige har gjort sin vurdering.

7.6.3 Den Operativt ansvarlige skal ta frem sjekklister for rutiner som skal gjelde når hendelser eller havari inntreffer. Forslag til tiltak som bør inngå:

- *Bare støttetiltak og ingen diskusjon om skyldspørsmål;*
- *de berørte bør skrive ned hendelsesforløpet så snart som mulig, før båndavspilling og radaravlesning skjer;*

- ved båndavspilling/ radaravlesning bør noen fra arbeidsledelsen være tilstede;
- var det en elev som berørtes av hendelsen, skal i tillegg den ansvarlige for dennes utdanning informeres.

Øvrige tiltak tilpasses tilgjengelige resurser i samråd med operativt personell.

Av den lokale driftshåndboken for ATS Kiruna, del 3, seksjon 1, *tjänstgöring efter tillbud*, går det frem følgende:

ATS-personell som under sin tjenestegjøring er involvert i en lufttrafikkulykke eller annen alvorlig hendelse f. eks vold eller voldstrussel, personlige tragedier m.m. skall uten unødig opphold tas ut av operativ tjeneste.

Tjenestegjør annet personell når dette skjer, er disse ansvarlige for å initiere tiltak i overensstemmelse med ovenstående. Om annet personell ikke er i tjeneste så påligger det personen selv at etter omstendighetene se til å bli avløst.

Oppstår der bemanningsproblem som følge av ovenstående tiltak får disse løses på beste sett etter rådende omstendigheter og egne vurderinger. Følgende alternative tiltak kan være aktuelle

– innkallelse av kontortjenestegjørende personell til å avløse aktuelt personell – passende personell innkalles til tjenestegjøring – ved behov informere om trafikkrestriksjoner f.eks PPR - om ikke annen løsning foreligger skal ATS stenge. Den som er involvert i en alvorlig hendelse skal tas ivaretas i første hånd av arbeidsledelsen eller annen passende person.

Ved alvorlige hendelser skal krisehåndtering/samtale skje med [navn] atferdsviter [virksomhet], før personen gjenopptar sin tjenestegjørende posisjon.

1.11.4 Forskrifter for flyoperativ tjeneste

Dokumenter og publikasjoner som regulerer det norske Luftforsvarets flyvirksomhet
Havarikommisjonen har, foruten luftfartøyets flyoperativ og flytekniske manualer, fått tilgang til et omfattende materiale i form av forskrifter og dokument som gjelder for det norske Luftforsvarets flyvirksomhet ved hendelsestidspunktet.

Overordnede bestemmelser finnes i *Lov om luftfart (Luftfartsloven)* som bl.a. regulerer hvilke sivile regler som gjelder for militær luftfart og *Bestemmelser for Militær Luftfart, BML(D)*, som inneholder særskilte bestemmelser om militær luftfart. BML beskriver de tillegg og unntak fra sivile bestemmelser av som gjelder. Av BML fremgår der at militær personell med tilknytning til lufttjenesten skal kjenne til hvilke sivile bestemmelser som gjelder for militær luftfart. Det oppgis videre at luftpersonell skal ha gode kunnskaper om *Bestemmelser for Sivil Luftfart, BSL*, som gis ut av den norske luftfartsmyndigheten, AIP Norge samt AIC Norge.

Utover dette finnes bl.a. *Bestemmelser for Luftforsvaret, BFL'er, Håndbok for Luftforsvaret, HFL'er, samt Ordrebok for Lufttjeneste, OFL*. Den sistnevnte er utgitt av 335 skvadrons sjef og inneholder interne ordrer og bestemmelser for skvadronens lufttjeneste. I tillegg til disse må man forholde seg til flere manualer og *SOP, Standard Operating Procedures*, med bestemmelser og retningslinjer.

Havarikommisjonen har studert materialet og nedenunder delt opp den informasjon man bedømte som relevant i fire emneområder.

Periodiske kontroller

OFL beskriver hvordan periodiske kontroller skal utføres. Kontrollene består av en teoretisk og en praktisk del og gjennomføres en gang per halvår.

Den teoretiske del innledes med en test med tilgang til dokumentasjon (*Open Book Test*) samt en annen test uten tilgang til dokumentasjon (*Closed Book Test*). Hver av prøvene består av 25 spørsmål bygd på ovenstående dokumentasjon.

Havarikommisjonen har fått tilgang til databasen for testspørsmål og ikke funnet noen spørsmål som tar opp defineringen av det laveste brukbare flygenivå eller korrigering av laveste flyhøyde ved lavt lufttrykk når høydemåleren er innstillet på 1 013,2 hPa. Den praktiske del utføres i flysimulator.

Høydemålerinnstillinger, flyhøyder og terrengseparasjon

Av *BML 9.6* går det frem at den laveste sikre marsjhøyden (flygenivå) skal beregnes før hvert flyoppdrag på lav høyde, og at dette skal være et flygenivå som sikrer en minst 2 000 fot klarering over høyestehinder innenfor 10 nautiske mil fra planlagt rute.

I *BFL 120-30*, 2.3.2 oppgis at reglene i BSL F 1-5 gjelder ved IFR-flygning utenfor fastlagt rute. SHK har ikke kunnet finne paragraf 1-5 i BSL F.

HFL 100-65 behandler under 2-4.2 samt 2-4.2.1 høydemålerkorreksjoner for aktuelle metrologiske forhold (temperatur og/eller vind).

Basic Employment Manual C-130J, BEM, (Grunnleggende brukermanual C-130J), behandler terrengforhold innenfor 10 nautiske mil av planlagt rute samt nedstigningskorridor ved nedstigning under instrumentforhold.

Air Force Manual, AFM, Flying Operations Instrument Flight Procedures, (Instrumentflygings prosedyrer, USA:s flyvåpen), samt *Air Force Instruction, AFI, Flying Operations, C-130J Operations Procedures (Operativa prosedyrer C-130J, USA:s flyvåpen)* beskriver blant annet følgende begrep:

- *MEA (Minimum Enroute Altitude, rutens minstehøyde)*
- *MOCA (Minimum Obstruction Clearance Altitude, minste hindringsfrie høyde)*
- *MIA (Minimum IFR Altitude, minstehøyde ifm instrumentflygeregler)*
- *ORTCA (Off Route Terrain Clearance Altitude, minste terrengfrie høyde utenfor luftleden)*
- *ESA (Emergency Safe Altitude, sikker høyde i nødsituasjoner)*

Under punkt 9.2 i *AFM 11-217V1* går det frem at flytrafikkjenestens klareringer sannsynligvis har en større innvirkning på når flyet skal begynne sin nedstigning enn alle andre enkelstående faktorer. Videre står her at hensyn må tas til avstand, ønsket nedstigningshastighet, vær, terreng samt drivstoff forbruk på lavere høyde før man anmoder om nedstigningen.

I *AFM 11-217V3* framgår det under *punkt 8.1.5.2*, at hinderfrihet til terreng kan utgjøre et virkelig problem ved flygning med høydemåleren innstillet på QNE³²

³² Tilsvarende lufttrykk på 1 013,25 hPa

Her kan man merke seg at det i *ICAO Doc. 8168, Volume I, Part 3, Section 1, Chapter 4* oppgis følgende:

4.2.1 Flight levels

When flying at levels with the altimeter set to 1 013.2 hPa, the minimum safe altitude must be corrected for deviations in pressure when the pressure is lower than the standard atmosphere (1013 hPa). An appropriate correction is 10 m (30 fot) per hPa below 1013 hPa. Alternatively, the correction can be obtained from standard correction graphs or tables supplied by the operator.

Foreberedelse for flyging

Chicagokonvensjonens Anneks 6 definerer en operativ flygeplan som følger:

Operatørens plan for å kunne utføre flygingen sikkert basert på hensyn til luftfartøyets aerodynamiske egenskaper, det øvrige operasjonellets begrensninger samt relevante forhold man kan forvente på den planlagte rute og ved de berørte flyplasser.

BML punkt 10.9.4 oppgir at navigatør/flyger med ansvar for navigering av militære luftfartøy skal før og under flygning føre en operativ flygeplan på loggblankett fastsatt av avdelingssjef i henhold til *BSL D 2-1*.

BSL D 2-1 foreskriver under *punkt 4.3.3.2* at av den operative flygeplan så skal blant annet den laveste sikre flyhøyde for ruten fremgå.

BEM beskriver under *punkt 4.2.5.8* hva symbolet for navigasjonsinformasjonen (*doghouse*) som et minimum skal inneholde: kurs, rutens lengde, marsjhøyde samt *ESA*. Under *punkt. 4.2.5.10* går det frem at *ESA* skal fremgå klart.

BEM punkt. 4.2.5.11.2 foreslår at utgangspunktet for en nedstigningskorridor under instrument forhold påføres som et beslutningspunkt.

SOP oppgir under *punkt 1.9* at Jeppesen flight plans (Jetplans) skal brukes når dette er mulig, samt at planlegning av drivstoff og rute skal utføres uten vindberegning.

CR-12, Cold Response, Airspace Rules and Regulations (Forskrifter som gjelder luftrommet under Cold Response øvelsen) sier at samtlige førere skal forstå strukturen på det sivile luftrom hvor øvelsen finner sted.

Flygnigens utførelse

De oppgaver lastemesteren forventes å gjøre beskrives på oppfordring er beskrevet under *punkt 1.5* i SOP:

- Når det gjøres oppmerksom på at en av førerne må se ned på instrumentpanelet (head-down) skal lastemesteren øke sin oppmerksomhet gjeldende utkikk og overvåkning av aktiviteter og kommunikasjon i cockpit
- Monitorere radiokommunikasjon, samt sende avgangsmelding og ankomstmelding.
- Oppdatering av start- og landingsdata med seneste ATIS-Information
- Håndtere kontrollpanelet for drivstoff i overensstemmelse med SOP samt Flygehåndboken
- Føre drivstoff- og flylogg
- Kontrollere at RADALT SAME ACAWS er fjernet før 10 000 fot AGL passerer under nedstigningen
- Bekrefte at korrekt håndtak/strømbryter flyttes på PMs oppfordring samt sjekke hvilke situasjoner som skal bekreftes ifølge nødsjekklisten.

Punkt 1.7 i SOP opplyser at når TACTICAL er valgt i GCAS/TAWS-systemet, forandres flere av systemets toleranser for varling når det flys nært bakken. Normalt brukes TACTICAL for lav konturflyging og visuelle lavflygingsinnflygninger, men fartøysjefen kan velge å bruke TAVTICAL for enhver taktisk operasjon.

Punkt 1.9.6 i SOP forteller oss at avstanden på navigasjon/radar display skal stilles inn for å prioritere annen flytrafikk, vær/ terreng, samt at digitalt kart skal anvendes som et verktøy for å øke forståelsen av terreng/hinder.

Under *punkt 6* i SOP *punkt 6* går der frem at terrengets egenskaper skal studeres ved hjelp av digitalt kart eller papirkart før nedstigning i ukjente områder.

Av *punkt 6.3* i SOP kan man se hvordan man kan finne nedstigningspunktet (TOD – Top of Descent) gjennom å gjøre en backup-beregning: “*Distance from TOD to airfield = Twice height to lose + Distance required from field at BOD + 10 nm + PLUS/MINUS wind allowance*”

Havarikommisjonen har utført en slik backup-beregning på TOD fra flygenivå 130 hvilket resulterte i et nedstigningspunkt som ligger omkring 38 nautiske mil fra flyplassen.

1.12 Ferdsskriver- og taleregistratorer

I bakre del av luftfartøyet fantes en kollisjonssikker flygeregistrator *Digital Flight Data Recorder (DFDR)* og taleregistrator, *Cockpit Voice recorder (CVR)*. *DFDR* registrerer data fra de ulike system i luftfartøyet, mens *CVR* registrerer lyder fra cockpit, kommunikasjoner og auditive systemindikasjoner. Disse enheter var utrustet med en undervannssender som aktiveres når denne kommer i kontakt med vann. Dette gjør at disse lettere kan lokaliseres når de havner i hav, sjø eller andre vanndrag. Enhetene hadde ikke blitt utrustet med noen sendingsfunksjon som gjorde det lettere å lokalisere disse når de havnet på land, dog er disse blitt malt i en orange farge og er også utstyrt med reflekser.

Under august 2012 fant man både DFDR og CVR på ulykkesstedet. Minneenhetene hadde blitt separert fra sine chassis, se fig. 22, men begge undervannsendere var fortsatt på plass.

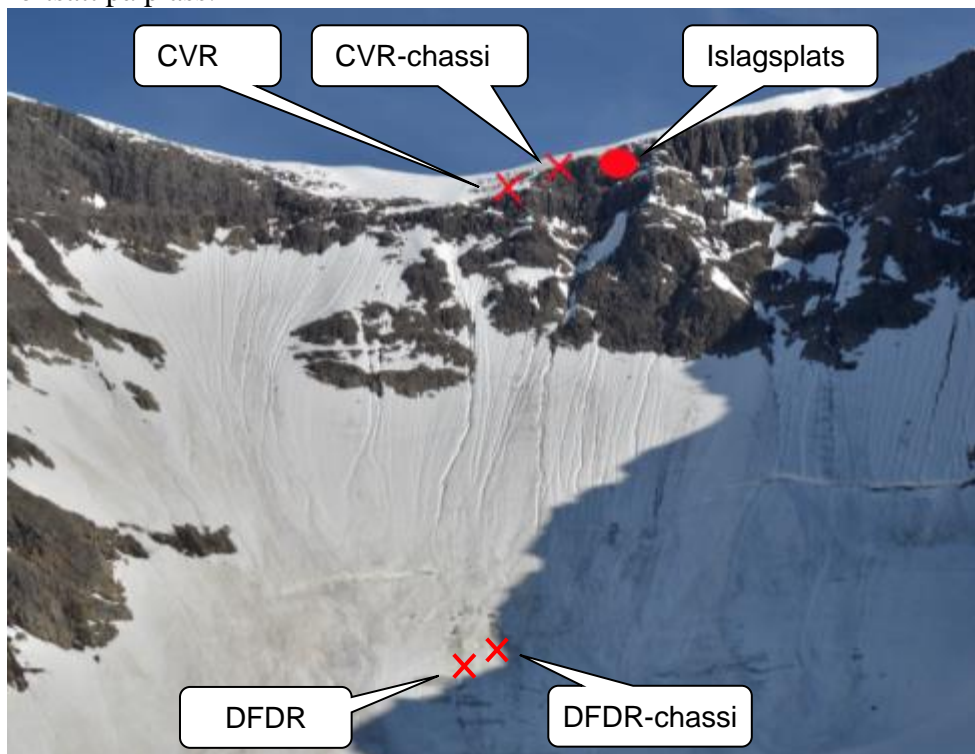


Fig. 22. Viser hvor DFDR respektive CVR og chassis ble funnet. (Bilde SHK.)

Havarikommisjonen transporterte både DFDR og CVR med chassis, se fig. 23-24, til den britiske havarikommisjon (AAIB), hvor minnecellene ble demontert og undersøkt.



Fig. 23-24. Minneenhetene fra DFDR og CVR var kollisjonssikre. (Bild SHK.).

Man kunne først lese enhetens binære data etter at man fikk loddet på nye kontaktledninger siden minneenhetenes kontaktledninger var avslitte.

1.12.1 Data fra Digital Flight Data Recorder (DFDR)

DFDR forblir i drift så lenge luftfartøyet har strøm. DFDRs minnekapasitet gjør at man i denne kan finne de siste 25 timers registreringer av luftfartøyets operasjon- og flydata innen driftsstopp. Data lagres på digitale minneenheter som er støt-, varme- og kollisjonssikre. Minneenhetene har blitt montert på et chassis.

Kollisjonssikringen skal gjøre det mulig for minneenhetene å beholde sitt minne ved akselerasjoner opp til 3 400 G.

Gjennom luftfartøyets systemdatamaskiner registreres data fra 20 ulike luftfartøys system. Der blir registrert 104 adskilte parameter, blant annet akselerering (vertikal, lateral og longitudinell), posisjoner for side-, balanse- og høyderor, høyde, fart, kurs, rollvinkel, rorposisjon, landingshjulenes posisjon, radioenes innstillinger, motorstatus (motortemperatur, torque, propeller hastighet og brannvarsel) og tid. Acceleration måles med en triaxial akselerometer, med mekaniske sensorer måler man rorposisjoner. Øvrige parameter blir målt og rapportert av de respektive systemets kontrollfunksjoner.

DFDR data lagres i komprimert format. Dette innebær at et såkalt ” End Of File (EoF) ” blir skrevet hver eneste gang. DFDR stenges av ved normal drift. Når data skulle avleses kunne denne først dekomprimeres etter at den korrekte posisjon for EoF hadde kunnet identifiseres og EoF blitt skrevet inn. Den binære datafil som man da fikk produsert ble konvertert i programmiljøet *FlightScape* og kunne anvendes til å analysere og animere hendelsesforløpet.

1.12.2 Data fra Cockpit Voice Recorder (CVR)

CVR forblir i drift så lenge luftfartøyet har strøm. CVR lagrer kontinuerlig seneste 120 minutters kommunikasjon, lyd fra føreren og andrepilotens intercom-mikrofoner, lyd fra en såkalt *Area Microphone* i cockpit samt aktuell tidsangivelse fra DFDR. På samme sett som med DFDR så spares data på digitale minneenheter som har blitt montert på et chassis og som er støt-, varme- og kollisjonssikret.

1.12.3 Ikke kollisjonssikrede registratorer

Dual Slot Data Transfer System (DSDTS)

DSDTS er en digital minneenhet som på oppdrag innspiller data fra luftfartøyets ulike elektronikkssystem. Ulike parameter som behøves for å kunne bedømme luftfartøyets status samt muliggjøre registrering av feilanalyse, for eksempel i form av feilindikeringer, tilbakekalte feilindikeringer, advarsler, gjensvar fra besetningen, motortrenddata, luftfartøyets serienummer, motorenes serienummer, motordrift i timer, flygetid samt besetningskoder.

Under flygning innspilles systemstatus og feilinformasjon på en av de to avtakbare minnemoduler (RMM-kort) som er installert i DSDTS. Oppdragsdata skrives på installerte RMM-kort. Man fant luftfartøyets DSDTS-enheten i skadet tilstand på havaristedet. Enheten inneholdt et minnekort merket ”*MAINTENANCE*”.

External Mass Memory Unit (EMMU)

EMMU brukes til å lagre kartinformasjon for luftfartøyets digitale kartsystem (*Moving Map*).

Man fant luftfartøyets EMMU-enhet i skadet tilstand, inneholdende to minnekort på ulykkesstedet.

1.12.4 Evaluering av registrert data

Man hadde forberedt seg for å hurtigst mulig kunne avlese CVR og DFDR så snart disse ble funnet. Arbeidet med å konvertere FDRs binære data til måleenheter ble dog hemmet av at luftfartøyets produsent gjorde en nødvendig datafil utilgjengelig. Det norske forsvar verken hadde eller kunne få tilgang til filen. Når det gjelder sivile luftfartsulykker skal ifølge ICAOs forskrifter den havarikommisjon som

utreder en ulykke ha uinnskrenket tilgang til denne type av dokumenter. I tillegg skal operatørene se til at konverteringsdokumentet er oppdatert med seneste systemkalibreringer.

Produsenten gikk med på å selv gjøre både konvertering og animering mens representanter fra havarikommisjonen og det norske forsvar vartilstede.

Konverteringen gjennomførtes i

FlightScape. Havarikommisjonen mottok deretter animeringen i form av en datafil, som bare var kompatibel med *FlightScape*. Denne animering måtte gjøres om på grunn av kvalitetsmangler med registrert data, dette ble gjort av FDR/CVRs-eksperter ved SHK som også gjorde analysen.

Ved analysen av DFDR-data fremkom visse systembegrensinger. Blant annet var luftfartøyets lagrede posisjonsoppløsning longitude 15 bogeminutter og i latitude 30 bogeminutter og ACAWS *Caution*- respektive *Advisory*-varsler var ikke lagret. Videre manglet der parametere som var nødvendige for å kunne avgjøre statusen på selve registreringsenheten (*Flight Data Acquisition Unit Status Word*).

Avlesning av CVR resulterte i fire lydfiler, hver på 2 timer og 4 minutt.

Lyden hadde blitt registrert helt frem til treff øyeblikket. Begge lydfiler med lyd fra førernes headset viste seg å holde god kvalitet, mens lydopptak fra *Area Microphone*, som registrerer allmenn lyd i cockpit, hadde høye støynivåer, noe som gjorde at det ble vanskeligere å høre tale samt auditive advarsler.

Avlesning av DSDTS- og EMMU-enhetenes minnekort innhold har ikke blitt utført da eventuell informasjon fra disse ikke har bedømts kunne tilføre utredningen noe utover ellers allerede evaluerte registreringer.

1.13 Ulykkesstedet og vraket av luftfartøyet

1.13.1 Ulykkesstedet

Luftfartøyet kolliderte med terrenget like nedenfor den skrånende del av den fjellrygg som befinner seg mellom Kebnekaises syd og nord topp omkring 170 meter fra den sydlige topp. Punktet for kollisjonen er beliggende like nedenfor grensen mellom ryggens skrånende yte og den nærmeste loddrette fjellvegg. Se fig. 25-26. Avstand til Kiruna er omkring 42 NM (77 kilometer). Området er svært utilgjengelig.



Fig. 25. Foto av Kebnekaise. Fotoet er tatt i innflygningsretningen på samme høyde som treffpunktet (markert). (Foto: SHK)

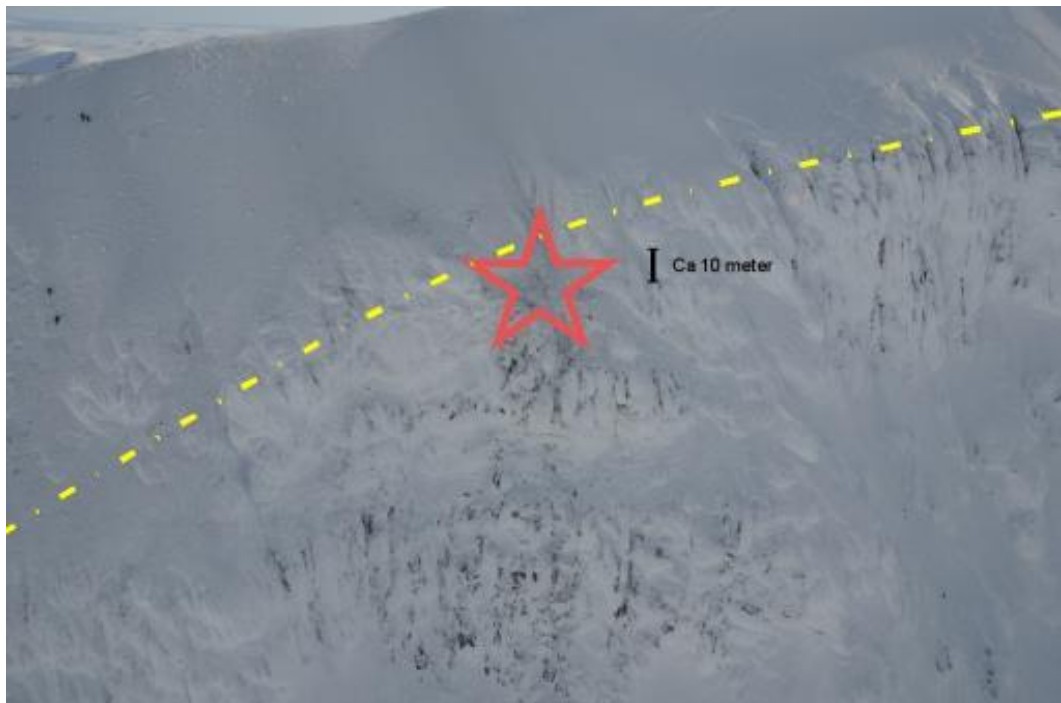


Fig. 26. Foto av treffpunktet på Kebnekaises vestre side. Grensen mellom ryggen og loddrett bergvegg har blitt markert med en gul prikket linje. Legg merke til redningsmannskapet i bildets venstre del. (Foto: SHK)

Luftfartøyets kurs var cirka 095° ved terrengkollisjonen. Ryggens hovedretning er omkring 045° , hvilket innebar at luftfartøyet traff fjellsiden i skrå vinkel, se figur 27.

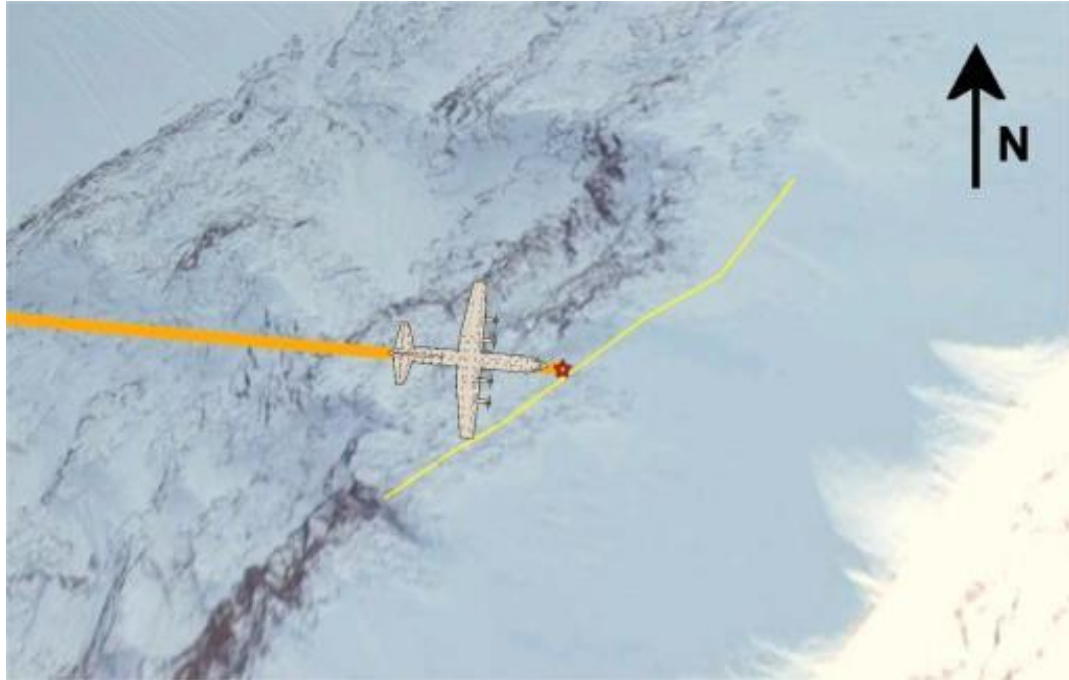


Fig. 27. Bildemontasje hvor man ser treffpunktet ovenfra. Høydekurven ved treffpunkt har blitt markert med en gul linje, luftfartøyets innflygning med en bred orange linje. (Bildet er basert på et satellittbilde fra Google Earth.)

Høyden for treffpunktets senter har blitt målt ved hjelp av GPS til 2 014 meter. Fjellryggens høyeste punkt i flyets retning er omkring 2 060 meter.

Luftfartøyets hastighet ved kollisjonstidspunktet som har gått å avlese fra ferdsskriveren og radarinformasjonen var så høy at kollisjonsforløpet var svært kort. Den tid det gikk fra luftfartøyets første deler traff terrenget til at de siste deler traff var cirka 0,5 sekunder.

Kollisjonen forårsaket en lavine som begravde en større del av vrakets deler og førte disse ned til Rabots glaciär (isbre). Isbreens lavineområde var cirka 800 meter langt og som mest omkring 200 meter bredt.

En hel del vrakdeler lå også utspredd oppe på fjellryggen. Den sterke vestlige vind som rådet ved ulykkestidspunktet ledet til en kraftig oppadgående vind som bidrog til at lettere vrakdeler også ble ført ut over kanten og landet på ryggens østlige side, se figur 28

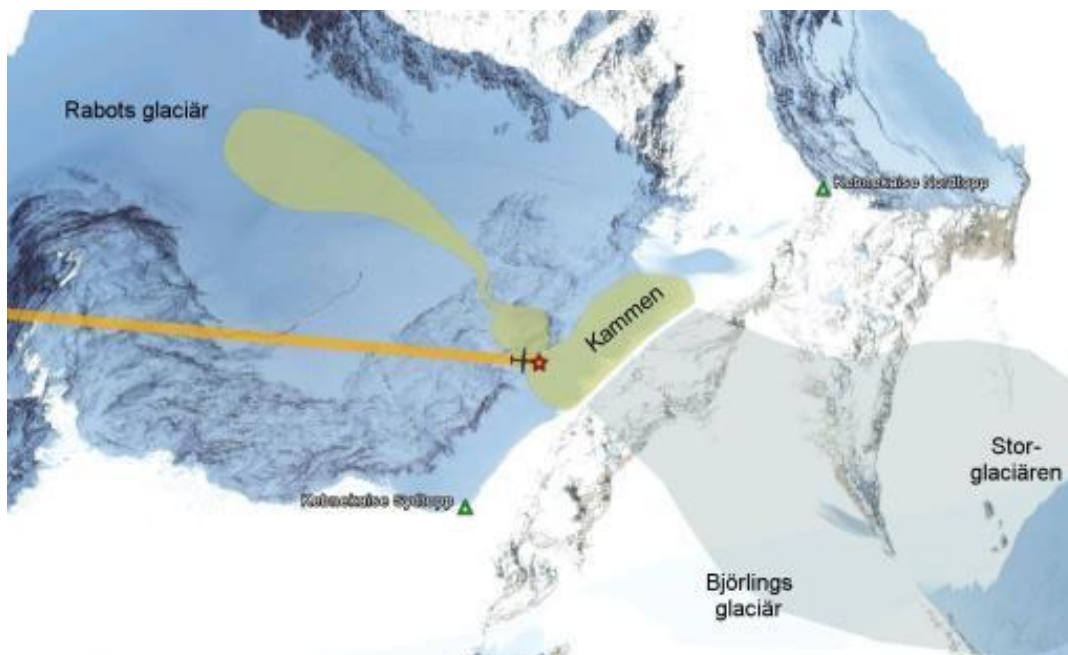


Fig. 28. Vrakkdelenes omtrentlige spredning, de fleste var beliggende på ryggen samt på Rabots isbreen. (Bildet er basert på ett satellittbilde fra Google Earth.)

1.13.2 Berging av luftfartøyets

Så snart vraket etter luftfartøyet var lokalisert og redningsarbeidet hadde blitt avsluttet påbegyntes den første bergingsaksjonen under ledelse av havarikommisjonen. Bergingsaksjonen pågikk fra 17 mars til 13. april 2012. Arbeidet pågikk under svært dårlige og risikable forhold, og var svært påvirket av værforhold som snøfall, sterk vind, kulde og dårlig sikt. Bergingsstyrken bestående av personell fra Norge og Sverige var tvunget til å ta hensyn til risikoer som bratt terreng, bresprekker og stor lavinefare. Formålet med bergingen var i første hånd å finne CVR og DFDR samt å berge og undersøke vrakdeler som kunne bidra med informasjon om hendelsesforløp og luftfartøyets situasjon ved kollisjonen.

Innledende bergingsaksjon viste ikke på et tydelig spredningsmønster. Større deler av vraket ble funnet både nede på Rabots isbreen (f. eks. lasterampen) og oppe på fjellryggen mellom nord og syd toppen (f.eks. øvre delen av hale roret). På grunn av de svært vanskelige værforhold fikk arbeidet på havaristedet avbrytes etter en måned.

Neste bergingsaksjon gjennomførtes under tiden den 31. juli til den 13. august igjen med det formål å lokalisere CVR og DFDR. Havkommisjonen avvirket beregningen av luftfartøyets vrak etter at CVR og DFDR var funnet.

De bergede deler transportertes til hangaren Arena Arctica ved Kiruna flyplass, her ble de vasket, identifisert, veid og sortert. Noen deler ble lagt ut i formasjon av luftfartøyet, andre ble sortert etter systemtilhørighet (elektronikk, skrog plater, motordeler m.m.), se fig. 29 nedenunder. Andre deler som ikke ble bedømt værende like viktig for utredningsarbeidet ble sortert direkte på lastepaller. Personal fra luftfartøy produsenten assisterte havarikommisjonen i dette arbeid.



Fig. 29. Oversiktsbilde fra hangaren Arena Arctica. (Foto: SHK.)

Etter at delene var analyserte ble de pakket i containere og ført til en forvaringsplass i avventning på videre undersøkelse.

Mestedelen av det bergede material bestod av meget små vrakdeler. Deler av halepartiet, øvre del av haleroret samt deler fra luftfartøyets venstreside utgjør noen av de få større vrakbiter som man har tatt hand om, se fig. 30.



Fig. 30. Noen av hangarens større vrakdeler. Deler av halepartiet i forgrunnen. (Foto: SHK.)

1.14 Medisinsk Informasjon

1.14.1 Besetningen

Ifølge *Bestemmelser for militær luftfart, BML(D)* skal flygende personell hvert år gjennomgå flylegeundersøkelse. *Sjef Flymedisinsk Institutt* gi dispensasjon fra dette hvis særskilte årsaker foreligger.

Det fremkom opplysninger i intervjuet med flylegen at fartøyssjefen hadde dispensasjon fra flylegeundersøkelsen gjeldende fram til juni 2012.

Ved gjennomgang av 72-timers historie for personellet innen ulykken, kom det frem at to døgn før ulykken hadde fartøysjefen problemer med symptomer fra bihulene. Han ønsket derfor ikke HAHO-oppdrag (innebærer flyging uten trykkabin i store høyder og lavt trykk). Det har ikke kommet frem at dette problemet var av

en slik karakter at kontakt med flylege var nødvendig, eller at han på grunn av symptomene hadde avstått fra å gjennomføre flygninger.

Ved intervju er det fremkommet at tid for normal hviletid på natt var innlagt øvingsplanen og tatt hensyn til i besetningens tjeneste.

Øvrige besetningsmedlemmers flylegeundersøkelser var godkjente i overenstemmelse med regelverket. Det er ikke fremkommet noe under utredningens gang som tyder på at øvrige besetningsmedlemmers allmenntilstand hadde vært nedsatt verken dagene innen eller på dagen havariet skjedde.

1.14.2 Flygelederne

Alle tre flygeledere hadde ved hendelsestidspunktet gyldige legeerklæringer uten begrensinger. Det har under utredningsforløpet ikke fremkommet opplysninger som har tydet på at flygeledernes psykiske eller fysiske helse har vært nedsatt i tilknytning til- eller i løpet av det aktuelle arbeidsskiftet.

1.15 Overlevelsesmulighet

1.15.1 Brann

På noen vrakdeler fantes tegn på at meget begrenset brann hadde forekommet. Enkelte og lokale forekomster av brent karbonfiber ble konstanteret.

1.15.2 Fysisk påvirkning på menneskekroppen

Et individ som sitter fastspent, vil i kollisjoner med fart over 70 km/t utsettes for stort traume. Hvis samme individ ikke er fastspent, vil samme traume foreligge ved en hastighet på 50 km/t.

Menneskekroppen skades ved kollisjon i høye hastigheter, både direkte gjennom vold, men også gjennom den trykkøkningen som oppstår ved nedbremsingen i kollisjonsøyeblikket. Ved denne type av traume skjer energispredningen på en slik måte at kroppens vevstyper bryter sammen.

Luftfartøyets hastighet ved kollisjonen var cirka 520 km/t (280 knop). Luftfartøyets besetning ble dermed utsatt for vesentlig trauma, og alle døde momentant. Der forelå ingen sjanse til å overleve.

1.15.3 Emergency Location Transmitter

Luftfartøyet hadde en nødpeilesender, *ELT (Emergency Locator Transmitter)*, fastmontert i halepartiet. Nødpeilesystemet ELT inngår i det satellittbaserte redningssystemet *Cospas-Sarsat*. Mottak av ELT-signaler videresendes til den svenske fly- og sjøredningssentralen *JRCC (Joint Rescue Coordination Center)* i Göteborg.

ELT-utstyret bestod av en *Cobham C406-2* med tilhørende antenne. Denne nødsenderen er konstruert for aktivering når G-kraften overstiger 2,3 G. Når dette skjer påbegynner denne sending på samtlige tre nødfrekvenser: analoge signaler på 121,5 og 243 MHz, samt digitale signaler på 406 MHz.

ELT-enheten har ett batteri innebygget for at den skal kunne fungere uten strøm i 50 timer (121,5 og 243 MHz), respektive 24 timer (406 MHz), og er sertifisert for

funksjon i temperaturintervallet $-20^{\circ} - +55^{\circ}$. Videre er enheten ifølge spesifikasjonen kollisjonssikret og skal kunne tåle 500 G i 4 ms og 100 G i 23 ms. Standarden DO-182, som ELT-manualen fra Cobham referer til, angir i tillegg at man anbefaler at ELT-festene i luftfartøyet skal ha en slik karakter at disse kan garantere funksjonen hos ELT ved kraftpåkjenninger opp mot ± 100 G i flyets retning. Senderenhet og antenneenhet bør etter samme standard festes så tett på hverandre som mulig, på samme strukturseksjon, for å maksimere sannsynligheten for at funksjonen opprettholdes etter ulykke.

Det ble ikke fanget opp noen signaler fra luftfartøyet ELT-system etter ulykken. ELT-enheten ble funnet under andre leteaksjon (august 2012) i skadet tilstand. Se fig. 31. Antennedelen har ikke blitt funnet.

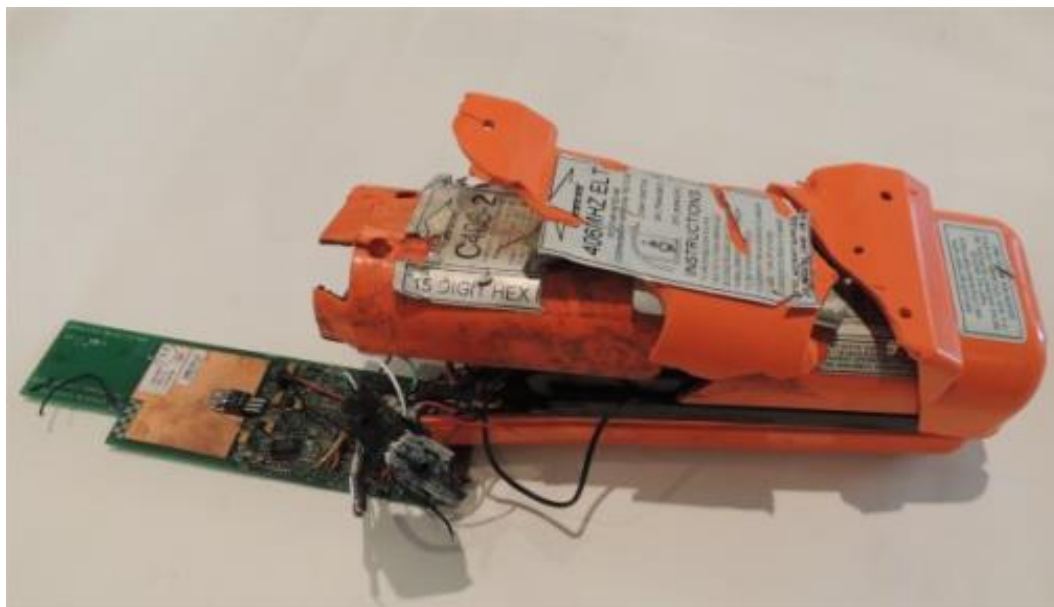


Fig. 31. Foto av luftfartøyet ELT, Emergency Locator Transmitter. Enheten er i hovedsak skadet i den fremre del til venstre i bildet. Her satt blant annet antenntilkoblingen. (Foto: SHK)

1.16 Redningsinnsatser

I følgende avsnitt foreligger en sammenfatning av de redningsinnsatser som ble gjort, I bilag 1 finnes en mere detaljert oversikt.

Allment

Etter at luftfartøyet ble meldt savnet så påbegyntes en etterforskning som pågikk i omkring et og et halvt døgn før man fant havaristedet. Deretter tok der ytterligere ca. åtte timer før det ble klart at ingen hadde overlevd ulykken.

Ansvarlig redningstjeneste, Sjøfartsverket med Joint Rescue Coordination Centre (JRCC) hvor den svenske fly redningssentral inngår, Polismyndigheten i Norrbotten og Räddningstjänsten i Kiruna samarbeidet med hverandre og med ulike enheter og ledningsfunksjoner fra organisasjoner i Norge. Svensk og norsk forsvar gjorde ressurser tilgjengelig. Der medvirket også militære luftfartøy fra andre Nato land. På grunn av at øvelsen *Cold Response* var der et omfattende militær nærvær i regionen ved dette tidspunkt og der fantes passende typer av mark- og fly fartøy tilgjengelige for medvirkning i redningsinnsatsene.

Medvirkende var også bl.a. Rikskriminalpolisen, SOS Alarm i Luleå, räddningstjänsten i Gällivare kommune, Norrbottens läns landsting og Länsstyrelsen i Norrbottens län. Frivillige lokalkjente personer ble engasjert som guider ved etterforskningen på marken.

Ledningen av medvirkende operative enheter krevde at i visse fald tidligere ukjente samarbeidspartnere samarbeidet. Resurshåndtering med innsatser i meget utilgjengelig terreng under vanskelige værforhold er eksempel på en av de situasjoner som oppstod når det gjaldt praktisk i terrenget men også i form av ledelse. Et særskilt område var det samarbeidet som utførtes på ulike nivå mellom svenske og utenlandske deltagere i redningsinnsatsene.

Torsdag den 15. mars 2012

Kirunas flygeleder larmede Kirunas kommunale redningstjeneste kl. 15.30 ved et havarialarm som kom inn til redningstjenestens alarmsentral. Et minutt senere alarmerte flygelederen også JRCC om at et fly av typen Herkules var savnet etter en uteblitt landing på Kiruna flyplass. Ved JRCC påbegynte man en flybåren redningsaksjon som kom til å pågå til morgenen den 17. mars 2012.

JRCCs arbeid innbefattet ledning og koordinering av ulike aktive redningsenheter på jakt etter det forsvunne fly. Under redningsinnsatsen fikk JRCC informasjon om flere enheter fra ulike organisasjoner som deltok respektive tilbudte sitt deltagende i etterforskningen. Samarbeide med et antall ulike organisasjoner og enheter etablertes, det ble også tidlig innledet samarbeide mellom JRCC og Hovedredningssentralen Nord-Norge (HRS NN).

På eget initiativ påbegynte Kirunas kommunale redningstjeneste en innsats som pågikk under ca. to døgn fra torsdag ettermiddag til lørdag ettermiddag. Denne innsats utførtes ikke i form av kommunal redningstjeneste i overenstemmelse med loven om skydd mot olykker (LSO) (2003:778) men var hovedsakelig å se som en støtte til flyredningstjenesten og til polismyndighetens forberedelse for, og utførende av, fjellredningstjenesten. Arbeidet ved Kiruna redningstjeneste favnet forberedelse for løstagning av i flyvraket eventuelt fastklemt personer samt forberedelse for transport av skadede i terrenget. I tillegg utførtes et kontinuerlig pågående lednings- og stabsarbeid på Kirunas brandstasjon. Det ble også undersøkt om ulykken kunne ha forårsaket utslipp av miljøfarlige emner hvilke kunne lede til behov av kommunale innsatser for redningstjeneste i overenstemmelse med LSO. De kommunale redningsenheter ble først flyttet til Nikkaluokta og ankom deretter Kebnekaise fjellstasjon ved midnatt mellom torsdag og fredag.

Under torsdags kveld ble besluttet Polismyndigheten i Norrbotten å klassa innsatsen som en s.k. Særskilt hendelse. En innsatsleder utsås og en stab ble aktivert ved polishuset i Luleå. Polismyndighetens arbeid bar preg av forberedelser innfor innsatser for den fjellredningstjeneste som skulle utføres når havaristedet lokalisertes. Den innsatsleder (PIC) som ble utsett

under torsdag ettermiddag deltok innledningsvis også som samarbeidspartner i staben på Kirunas brandstasjon.

Helt fra at etterforskningen ble påbegynt medvirkede militære enheter hjemmehørende i både Sverige som utland i så vel luft som bakke. Spesialforband særlig kompetent til å virke under vinterforhold i dårlig tilgjengelig fjellterreng deltok både fra Sverige og Norge og arbeidede i vanskelige vær og terreng forhold.

Fredag den 16. mars 2012

Den ansvarlige fra JRCC for flybåren redningsaksjon rettet innsatsene mot ett angitt søkeområde i Kebnekaisemassivet. Et stort antall flygende resurser var tilgjengelig ved redningsledningens innsatser. Det rådende vær med hard vind og dårlig sikt medførte dog at søk fra helikopter ikke kunne utføres i aktuelt område.

Etterforskningen på bakken hadde sitt utgangspunkt i Kebnekaise fjellstasjon, her var personal fra Kirunas redningstjeneste, norske og svenske militære enheter, ambulanspersonale, fjell reddere fra politen og noen sivile guider samt senere også politiser.

Lokal koordinering av etterforskningen på bakken utførtes gjennom en feltstab/ ytre stab ved Kebnekaise fjellstasjon. Feltstaben utjordes av representanter fra den kommunale redningstjeneste, svensk og norsk militær samt fra og med fredag kveld også polisens PIC. Feltstab på plass i Kiruna og JRCC i Gøteborg kommuniserte via telefon og e-post.

Sent under fredag ettermiddag rapportertes funnet av de første vrakdeler.

Lørdag den 17. mars 2012

Redningslederen utså lørdag morgen PIC som ansvarlig for bakkeenhetene. Ved sjutiden på morgenen hadde man lokalisert havaristedet på venstre side av Kebnekaises fjellrygg og Rabots isbree. Det ble derfor besluttet fra JRCC at den flybårne redningsaksjon skulle avsluttes kl. 09.00.

Samtidig besluttet Norbottens Polismyndighet seg for at påbegynne fjell redningstjeneste for at om mulig kunne påtreffe og redde mulige overlevende fra flyet. Med hensyn til de vrak- og kroppsdeler som man påtraff under dagen viste det seg at ingen hadde overlevd havariet. Fjellredningsaksjonen ble derfor avsluttet lørdag ettermiddag kl. 17.30. Omkring tretti minutter senere avsluttet også den kommunale redningstjenesten sin støttende innsatt.



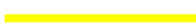



1.17 Særskilte prøver og undersøkelser

1.17.1 Radardata

Den svenske flygekontrolltjenesten hadde ingen radardekning i det aktuelle området, men flygningen kunne følges på lavere nivå av seks militære radarstasjoner i Norge og Sverige.

Fra de respektive radarstasjoner har de siste ti registrerte radarekkoer før ulykken inntraff blitt anvendt til å rekonstruere flyets bane. Flyets treffpunkt har blitt brukt som siste punkt i hvert av de respektive radarstasjoners radarekkoer.

I fig. 32-33 vises de respektive radarekkoer flyets trekk fram til kollisjonen.

Radarstasjon	Radarregistrerende flyg ferdens farge	
Njunis, Norge		Blå
Senja, Norge		Rød
Evenes, Norge		Gul
Kletkov, Norge		Lilla
Bodö, Norge		Rosa
Försvarsmakten, Sverige		Svart

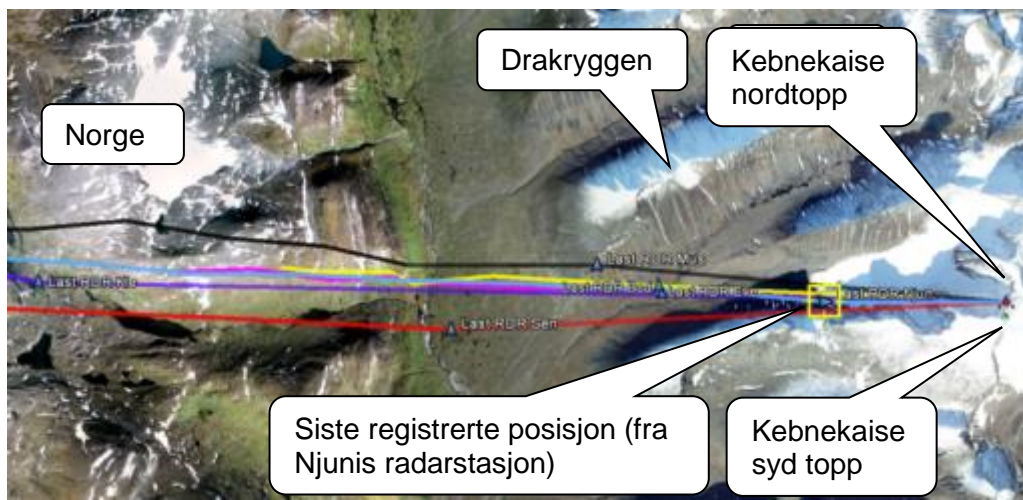


Fig. 32. Radarsporenes siste del sett ovenfra.

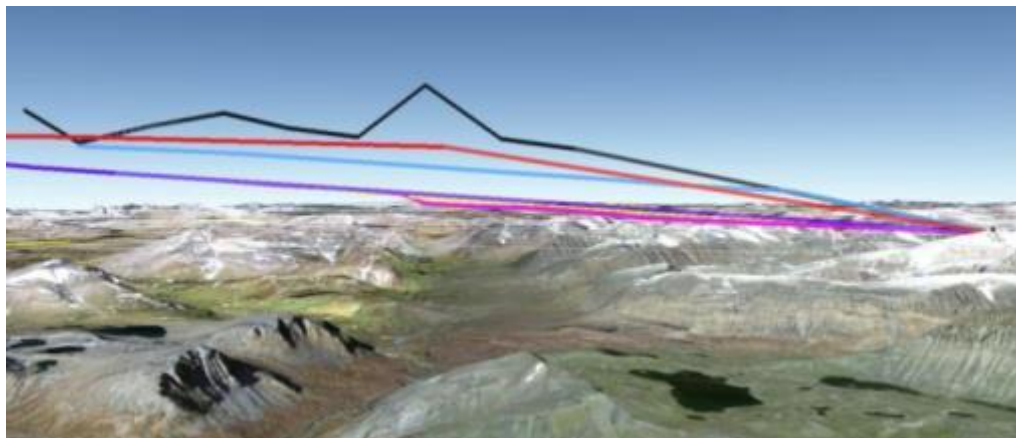


Fig. 33. Sydlig perspektiv.

Radarregistrerte posisjoners nøyaktighet er avhengig av avstand og retning til objektet, terrengforhold frem til objektet, objektets høyde over marken, atmosfæriske forhold samt radartype.

1.17.2 Seismiske data

Svenska Nationella Seismiska Nätet, Institutionen för geovetenskaper i Uppsala har registrert signaler med en seismisk energi tilsvarende ett jordskjelv på 0,01 på Richter skala, som sannsynligvis stammer fra ulykken. Tidsbestemmelsen er

kvalitetssikret og tidspunktet for kollisjonen var ifølge disse observasjoner klokken 14.57.29.

1.17.3 Høydemåling

Generelt

Høydemåleren er et flyinstrument som brukes for å vise høyden over en referansetrykkflate .

Hvilken referanse som anvendes er avhengig av om luftfartøyet flyr på flygenivå (*Flight Level*) eller på flyhøyde(*Altitude*).

Flygenivå refererer til trykkflaten 1 013,2 hektopascal (hPa) eller 29,92 tommer kvikksølv (in Hg), og har en nominell høydeforskjell på 500 fot basert på den internasjonale standardatmosfære (ISA). Flygenivå null skal derfor tilsvare trykkflaten 1 013,2 hPa. Flygenivåer for IFR flygning blir deretter nummerert i 010, 020, 030 osv., mens flygenivåer for VFR blir nummerert 035, 045, 055 etc. IFR flygenivåer har en innbyrdes nominell høydeforskjell på 1 000 fot.

Flyhøyde refererer normalt til trykkflaten QNH som er et lufttrykk innenfor et definert område, justert til havflatens middelnivå. Er høydemåleren innstillet på QNH vil høydemåleren vise flyplassens høyde over havet når luftfartøyet står på bakken ved flyplassens høydemålerkontrollpunkt.

Overgangen mellom *flygenivå* og *flyhøyde* gjøres i et overgangsnivå. Nedre begrensning kalles overgangshøyde, og øvre begrensning overgangsnivå. Ved start og initiell utklating innstilles høydemåleren på QNH-verdien for startflyplassen. Under utklating stilles høydemåleren til standard trykk (1 013,2 hPa) ved passering av overgangshøyden. Deretter skal høyden uttrykkes i flygenivåer. Under nedstigning stilles høydemåleren til landingsflyplassens QNH-verdi når overgangsnivået passerer. Deretter skal flyhøyden uttrykkes som høyde over havet.

Høydemålerne har blitt kalibrert for å være rettvise ved forhold som tilsvarer den internasjonale standardatmosfære (ISA). Ved avvik fra ISA på grunn av lavere temperaturer eller høye vindhastigheter skal avleste verdier korrigeres. Ved flygning på flygenivå med høydemåler innstillet på standardlufttrykket 1 013,25 hPa, skal den avleste verdi korrigeres for det lokale lufttrykk.

Høydemålerinnstillinger ved den aktuelle hendelsen

Luftfartøyet var utstyrt med en høydemåler ved hver førerplass samt en reservehøydemåler. Samtlige høydemålere hadde en stillbar skala for innstilling av lufttrykk med enheten millibar (mb) og tomme kvikksølv (in Hg). En millibar tilsvarer en hektopascal.

Havarikommisjonen har beregnet at flygenivå 70 tilsvarer en høyde på 2 014 meter på havariets treffpunkt. Utregningen er gjennomført på følgende måte:

- Flygenivå 70 tilsvarer 7 000 fot over trykkflaten 1 013 hPa
- Rådende lufttrykk (QNH) i området tilsvarte 1 000 hPa
- Differansen på 13 hPa * 30 fot = 390 fot
- 7 000 fot – 390 fot = 6 610 fot
- 6 610 fot x 0,3048 = 2 014 meter

Den utregnede høyde tar bare hensyn til lufttrykket. Det er ikke mulig å regne ut eksakt høyde med hensyn til de lokale vindhastigheter samt temperaturer siden disse verdier ikke finnes registrert i ulykkesområdet. Den beregnede verdi stemmer dog meget godt med treffpunktets GPS-målte høyde.

Utregning av laveste brukbare flygenivå i de aktuelle atmosfæriske forhold

De meteorologiske verdier som forelå og som kunne påvirke høydemålerens avleste verdier var følgende:

- Laveste prognostisert lufttrykk i området: 998 hPa (Kiruna)
- Laveste temperatur i området: 2°C (Kiruna)
- Høyeste prognostisert vindhastighet: 60 knop

Med utgangspunkt i at høyeste terreng på ruten var 6 900 fot (avrundet oppover til nærmeste 100 fot) samt at laveste flyhøyde skal være 2 000 fot høyere oppstår en laveste nominell flyhøyde på 8 900 fot, hvilket gir et laveste nominelt flygenivå på 90.

Ettersom det laveste lufttrykket på ruten er 998 hPa så skal høyden korrigeres som følgende:

- $1\ 013\ \text{hPa} - 998\ \text{hPa} = 15\ \text{hPa}$
- $15\ \text{hPa} \times 30\ \text{fot} = 450\ \text{fot}$

Flygenivå 90 tilsvarer 9 000 fot i standardatmosfæren. Når høyden deretter blir korrigert for det lavere lufttrykket blir ny høyde:

- $9\ 000\ \text{fot} - 450\ \text{fot} = 8\ 550\ \text{fot}$

Flygenivå 90 oppfyller dermed ikke lengre kravet på en hinderfrihet tilsvarende 2 000 fot, se fig. 34.

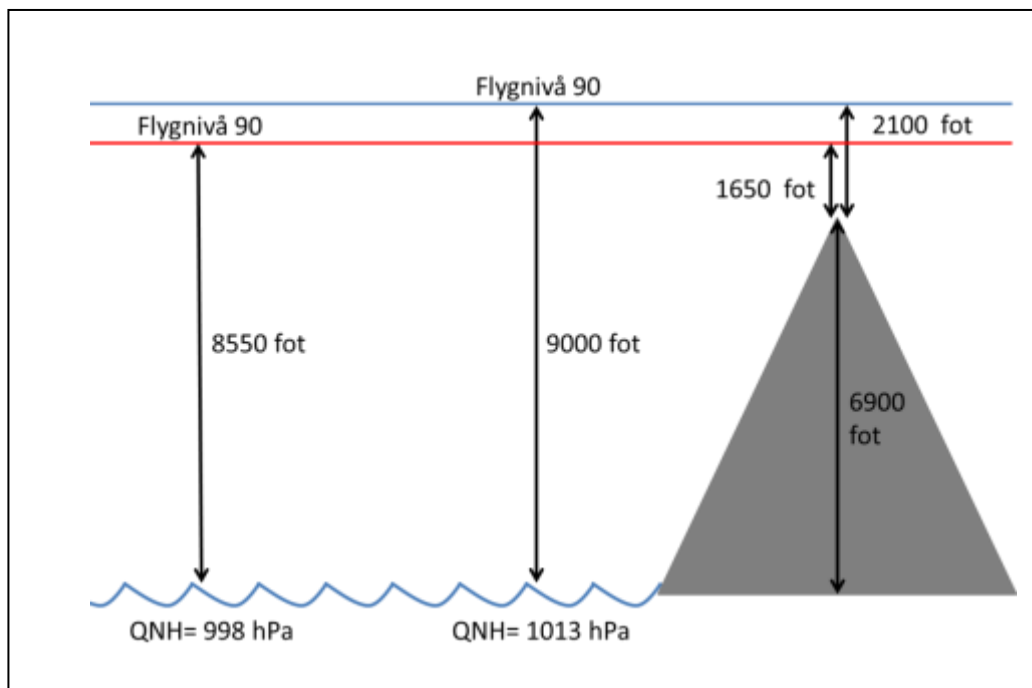


Fig. 34. Den øverste blå linje viser høyde over terrenget med høydemåleren innstillet på 1013 hPa ved et lokalt lufttrykk på 1013 hPa. Den røde linjen viser høyde over terrenget med høydemåleren innstillet på 1013 hPa ved ett lokalt lufttrykk på 998 hPa.

Ifølge ICAO er det bare behov for temperaturkorreksjoner om temperaturen er vesentlig lavere enn ISA. Ifølge ISA er havflatens temperatur 15 °C og avtar med økende høyde med 2 °C per 1 000 fot. Siden Kiruna flyplass ligger på 1 509 fot over havet er temperaturen ifølge standardatmosfæren 12 °C på flyplassens høyde. Aktuell temperatur i Kiruna var +2 °C som gjorde at temperaturkorrigering ikke var nødvendig.

Vindkorrigeringen er avhengig av vindhastigheten. Desto høyere vindhastighet desto større korreksjon. Ved 60 knop er korreksjonen 455 fot ifølge ICAOs korreksjonstabeller.

Legger man sammen disse korreksjoner får man:

- $450 + 455 = 905$ fot
- $8\,900 + 905 = 9\,805$ fot

Det laveste brukbare flygenivå er første flygenivå over laveste sikre flyhøyde som i dette fall blir flygenivå 100, tilsvarende 10 000 fot over trykkflaten 1 013 hPa.

I henhold til den informasjonen som var tilgjengelig når flygningen ble planlagt, var flygenivå 100 det laveste brukbare IFR-flygenivå med henblikk på hinderfrihet på den aktuelle flygningen. For å kunne gjennomføre flygningen i kontrollert luftrom var derimot flygenivå 130 det laveste brukbare flygenivå.

1.17.4 Undersøkelse av vrakdel

På noen av vrakdelene kan det gjennom skader, for eksempel slagmerker, avleses informasjon om flyets status og konfigurasjon ved kollisjonstilfellet. Mer detaljert informasjon om disse parametrene er tilgjengelige i data fra luftfartøyets ferdsskriver.

Balanseror

Ett balanseror med del av festeanordningen ble funnet på havaristedet. En rask inspeksjon som ble utført på stedet indikerte at balanseroret befant seg i nøytralposisjon eller meget nær nøytralposisjon i kollisjonsøyeblikket.

Luftfartøyets sideror ble undersøkt i hangaren. Rorets skader, blant annet slagmerkene antydte at sideroret stod i nøytralposisjon i kollisjonsøyeblikket.

Luftfartøyets høyderor ble også undersøkt i hangaren, her så man på høyderorets »boost» pakke (hydraulisk servo enhet), og også på slagmerker på luftfartøyets haleseksjon, samt på motvektene på høyderoret. Både det høyre og venstre høyderor hadde blitt separert fra stabilisatoren. På høyderorets aksel satt deler av roret igjen, hvilket muliggjorde en avlesning av rorets posisjon. Undersøkelsene ble utført på begge sider, og viste at høyderoret befant seg i, eller meget nær, nøytral posisjon.

Landingshjulene

En understellslegg fra hovedunderstellet har blitt undersøkt i hangaren. Undersøkelsen viste at understellet var i innfelt posisjon da ulykken skjedde.

1.17.5 Undersøkelse av reserveinstrument for høyde/fart

På ulykkesstedet ble et reserveinstrument, som er en kombinert høyde- og fartsmåler funnet. Instrumentet var skadet, men man kunne avlese verdiene for både høyde og fart. Verdien for høyde, med tre faste nuller, stod på 17 000 fot STD, mens verdien som viser fart igjennom luften, IAS (*Indicated Air Speed*), var cirka 220 knop, se fig. 35-36.



Fig. 35. Reserveinstrument for fart og høyde. (Foto: SHK)



Fig. 36. Instrumentverdien på høyde (i fot) samt fart (IAS i knop). (Foto: SHK)

Det ble forberedt en mer grundig undersøkelse av instrumentet for å undersøke om tusetallet indikert på høydemåleren kan ha blitt forandret i forbindelse med kollisjonen. Kollisjonen ligger på en høyde som ved aktuelt lufttrykk tilsvarer 7 000 fot STD. Undersøkelsen ble ansett som ikke lenger nødvendig etter at luftfartøyets CVR og DFDR ble funnet.

1.17.6 Drivstoffundersøkelse

Det ble tatt drivstoffprøver av det drivstoffet som ble fylt ved luftfartøyets siste tanking. Prøver ble tatt både fra tankbil og i drivstofftankene beliggende på Evenes flystasjon. Prøvene ble analysert av "Forsvarets laboratorietjeneste". En fullstendig spesifikasjonsanalyse ble gjennomført.

Alle rapportene fra prøvene viser at det ikke forekom noen forurensinger, at drivstoffet oppfylte de kvalitetskrav som var satt, og at prøveresultatene var i overensstemmelse med tidligere utførte sertifiseringsanalyser.

1.17.7 Testflyging

For å kunne kvalitetskontrollere radardata fra ulykken, og for å kontrollere funksjonen på bakkekollisjons- og terrengvarselssystemet (GCAS/TAWS) i det aktuelle terrenget ble det gjennomført testflygninger med en C-130J fra det norske Luftforsvar.

Ved hjelp av den registrerte radarinformasjonen fra ulykkestidspunktet (se 1.17.1 *Radardata*, radiotrafikk), treffpunktets posisjon, kurs fra treffpunktet til Kiruna, og de normale prosedyrer for C-130J, ble flyruten som det havarerte luftfartøyet sannsynligvis fulgte ved ulykkestidspunktet rekonstruert.



Fig. 37. Testflygningens flyrute.

Flyruten ble senere brukt som grunnlag for testflygningen. Se fig. 37 over. For å kunne gjøre flyturen så identisk som mulig ble følgende verdier oppfylt ved de forskjellige punktene langs ruten:

- *TEST START Pt*: Testflyturens utgangspunkt. Høyde: flygenivå 130. Fart: Passende med hensyn til aktuell luftmasse med mere.
- *TEST TOD (Top Of Descent)*: Startpunktet for nedstigningen mot flygenivå 70. Fart: 315 kts GS. For visuell utsikt fra cockpit på dette punkt, se fig. 38.
- *TEST 10K*: Kontrollpunkt for passering av flygenivå 100. Fart: 295 kts GS.
- *TEST 7K*: Siste punkt for å være etablert i flygenivå 70 med fart 275 kts GS. Flygeren fortsatte deretter flygningen i konstant høyde og kontrollerte at symbolet «flight path marker» (symbol for flyets flygebane) i luftfartøyets HUD (Head Up Display) lå på treffpunktet.
- *1 NM fra treffpunktet*: Testflygningen ble avbrutt ved at flygeren trakk opp luftfartøyet slik at det gikk fritt over fjellryggen mellom Kebnekaises syd- og nord topp.
- *IMPACT*: Ulykkesflyets treffpunkt på fjellveggen.



Fig. 38. Utsikt fra cockpiten ved punktet TEST TOD under testflygingen (under gode siktforhold). Treffpunktet er markert med en rød stjerne. (Foto: SHK)

Sammenlagt ble det utført 14 testflygninger, syv av disse var med GCAS/TAWS i *Normal* mode og syv i *Tactical*. I begynnelsen ble flygningene gjennomført med 7 200 fots slutthøyde på lokal QNH, dette for å kunne fly hele ruten forbi Kebnekaise med sikker terrengklarering. Deretter ble slutthøyden på 7 000 fot benyttet med samme differanse til QNH som var gjeldende ved ulykkestidspunktet. Verifisering av høyden skjedde ved at «flight path marker» i luftfartøyets HUD, ved konstant høyde, lå rett på ulykkesflyets treffpunkt.

GCAS/TAWS i Normal mode

Det ble observert noen falske GCAS-varsler ("TERRAIN" og "PULL UP") i Normal mode, både på veien fra Kiruna mot Kebnekaise i flygenivå 90, og i flygenivå 130 over fjellterreng. Etter nedstigning ble ingen falske varsler observert.

Forøvrig virket det som om systemet i *Normal* mode fungerte som tiltenkt. *Cautions* og *Warnings* kom tidlig, både i auditiv form, og visuelt i form av pop-ups av TAWS-presentasjonen på *Head Down Display* nr. 3. Helt fra en høyde på 500 fot over terrenget før man påbegynte testflygningens bane mottok man kontinuerlige *Caution/Warnings*. Både de auditive og de visuelle advarsler var veldig tydelige.

GCAS/TAWS i Tactical mode

Det ble ikke observert relevante GCAS/TAWS-varsler under noen del av testflygningen etter nedstigningen til flygenivå 70. Advarselen *TAWS TACTICAL VOID* var aktivert både før og i det ulykkesstedet ble passert. Terrengvarsel forekom først når treffpunktet ble passert, etter at testflyruten var avbrutt og flyet steg opp over fjellryggen.

MOA (*Minimum Operating Altitude*) ble innstilt på 150 fot, og delvis til 1 000 fot på radarhøydemåleren. Det havarete luftfartøyets innstilling, 200 fot, var fortsatt ukjent på det tidspunkt testflygningen ble gjennomført. Det kom ingen advarsler om at man var under MOA ved noen av disse innstillingene før treffpunktet ble passert. Luftfartøyets bane de siste 5 NM under testflygningen var bare umiddelbart før treffpunktet under 1 000 fot.

1.17.8 Begrepet CFIT

Begrepet CFIT står for Controlled Flight Into or Toward Terrain i overenstemmelse med CAST/ICAO Taxonomy Team og kan defineres som følgende: “In flight collision or near collision with terrain, water, or obstacle without indication of loss of control” – Kollisjon eller «nesten kollisjon» med terreng, vann eller hinder uten indikasjon på tap av kontroll.

1.17.9 Flygernes grunnutdanning, repetisjonsutdanning og tidligere erfaring

Begge flygerne hadde gjennomført grunnutdannelsen og også deler av repetisjonsutdannelsen på C-130J. Ifølge de opplysninger som har framkommet under intervju, fulgte simulatorprogrammene US Air Force sitt utdannelsesprogram, og ble også gjennomført ved hjelp av US Air Force sine instruktører. Det har ikke vært mulig å programmere simulatorene med skandinaviske flyplasser. Det norske Luftforsvar har opplyst at begge flygerne hadde flere års erfaring med flygning i Nordnorge.

1.18 Særskilte eller virkningsfulle utredningsmetoder

1.18.1 Undersøkelse av havaristedet og søket av CVR og DFDR.

Havaristedet befant seg i høyfjellsterreng. Når luftfartøyet traff fjellveggen ble det slått i mange stykker, og mange små fragment ble blandet med snø i den lavine som ulykken forårsaket. Spredningsområdet på Rabots isbree ble delt inn i et rutenett ved hjelp av kjepper stukket ned i snøen som sentrumslinjer, se fig. 39.



Fig. 39. Kjepper som markerer områdesone F samt sentrumslinje (foto SHK).

På havariplassen ble arbeidet med å finne CVR og DFDR prioritert. Enhetene ble antatt liggende begravd i snøen og man anså at det ikke var mulig å lokalisere disse på annet sett enn ved å arbeide seg gjennom snømassene og visuelt identifisere enhetene. Med henblikk på å gjennomføre søket i områder hvor det var mest sannsynlig at objekt av CVR og DFDR-enhetenes størrelse og densitet kunne være lokalisert,

studerte man laviners kinematikk³³ og førte dialog med fjellguider fra det svenske forsvar.

Markradar, for tilfellet modifisert, ble innledningsvis brukt for å identifisere objekt i snøen, senere for å lokalisere sprekker og hull i isbreen hvilket muliggjorde at man kunne sikre isbrens ulike områder meget hurtigere enn gjennom konvensjonell sondering. Radarbildene ble analysert av spesialister på isbre fra Stockholms Universitet og forskningsstasjonen i Tarfala.

Innledningsvis utførtes manuell ettersøkning av CVR, DFDR og øvrige vrakdeler, se fig. 40. Dette var meget krevende og resulterte i en mengde punktvis graving.



Fig. 40. Ett letemannskaps lag graver seg frem på Rabots isbre (foto SHK).

I den hensikt å dekke størst mulig yte besluttet Havarikommisjonen seg for å anvende en mindre alpinmaskin for å høvle bort tynne lag av snø, mens personal observerte, at DFDR og CVR ikke forsvant i den bort høvlede snø se fig. 41. På dette sett kunne store mengder med snø hurtig gåes igjennom og snø flyttes unna til kantene. Man fant bare et fåtall mindre deler når slike gjennomarbeidede områder senere ble sjekket igjennom med markradar og metalldetektorer.



Fig. 41. Alpinmaskin og letemannskap (foto SHK).

³³ Snow Avalanches, Christophe Ancey, Cemagref, unite Erosion Torrentielle, Neige et Avalanches, Domaine Universitaire.

Arbeidet på havaristedet var veldig risikabelt, dette blant annet på grunn av en ekstremt høy lavine fare, skjulte sprekker i isbreen, fallrisiko og dårligt vær i form av kulde, vind og snøfall. Det svenske forsvarets fjellguider hadde ansvaret for fjellsikkerheten, i samråd med disse fattedes beslutning om hvor og når arbeide kunne utføres.

Det viste seg mulig å arbeide effektivt i to områder på havaristedet; i den nedre del med alpinmaskin og 5-10 personer og i den øvre del med cirka 10 personer som gravde. I hvert lag fikk en person oppgaven med å hele tiden speide oppover og varsle om laviner eller nedrasende objekt. Fremgravde deler ble merket med sonenummer for at muliggjøre utredning av spredningsmønsteret.

Søkeinnnsatsen var innledningsvis fokusert til området hvor den bakre ramp ble påtruffet på fjellets rygg mellom nord- og syd topp. Fra tid til anden påtraff man en større konsentrasjon av deler fra luftfartøyets bakre konstruksjon, hvor CVR/DFDR satt montert, hvoretter ettersøkningene spesielt fokuserte på dette område.

På grunn av gjentatt snøfall og perioder med dårligt vær ble søkeinnnsatsen avbrutt den 14. april 2012 med den hensikt å gjenoppta denne i begynnelsen på august når snøsmeltningen hadde kommet som lengst.

Under den andre søkeaksjon hadde snø smeltet og et stort antall deler var synlige. Konsentrasjonen av vrakdelar var meget høy på nordvestveggen i området nord om treffpunktet og med en særlig høy konsentrasjon av vrakdelar på klippehyllene. Også på fjellryggen var nu en mengde deler synlig. Dette gjorde at man valgte å fokusere søket etter DFDR og CVR til ryggen og fjellhyllene på fjellveggen omkring treffpunktet.

Ryggen, nordvestveggen og isbre området ble fotografert med høyoppløselig kamera. Bildene ble deretter satt sammen til ett panoramabilde. Deretter filtrertes fargene så at CVR og DFDR-enhetenes røde farge skulle tydelig fremtrede for at på dette sett muliggjøre lokaliseringen av de samme. Bildene toks fra helikopter på bestemte GPS-koordinater. Arbeidet med å skape panoramabilder viste seg å være tidskrevende, så også analysering av innholdet i de hundretalls høyoppløselige bilder som hadde blitt tatt på området. Forsvarets Jegerbataljon påtraff CVR-chassiset når disse holdt på å sikre kammen innfor sitt kommende arbeide. Når man studerer de bilder som ble tatt i etterhånd så kan man klart se CVR-chassiset. DFDR ble funnet en uke senere i lavineområdet på Rabots isbre.

1.19 Tiltak som er iverksatt etter hendelsen

1.19.1 Det norske Luftforsvaret

Det norske Luftforsvar har informert havarikommisjonen om at man har iverksatt følgende tiltak som en følge av ulykken:

- Flygerne ved Luftforsvarets skvadroner er briefet på de faktiske forholdene ved ulykken.
- Flytrygginginspektoratet (FTI) har gjennom sine kontaktpersoner ved flyskvadronene presisert flygernes ansvarsforhold i forbindelse med terrengseparasjon og IFR-flyging i alle typer luftrom.
- På 335 skvadronen har samtlige flygere gått grundig gjennom systemene GCAS og TAWS for å øke forståelsen for hvordan disse virker, og hvilke begrensninger de har.

- Luftforsvaret har fremskaffet en oppdatert terreng database for TAWS NORMAL MODE.
- Begrensninger i bruk av GCAS/TAWS i TACTICAL mode har blitt inkorporert i sjekklister til flygere på norske C-130J-30.
- Ny HFL 121-13 C-130J Hercules Standard Operating Procedures er utgitt med gyldighet fra 5. juli 2013. I dokumentet presiseres følgende:

“GCAS/TAWS Tactical mode shall only be selected when needed for VFR tactical low level operations. There is no terrain data north of 60° north latitude and south of 56° south latitude in the TAWS Tactical database. Therefore no TAWS terrain warnings will be given outside the coverage area of the TAWS Tactical database.”

- Ny BML gjøres gjeldende fra 1. sep 2013. I denne er det tatt med nye bestemmelser vedrørende terrengseparasjon, og flygernes ansvar i forhold til dette.

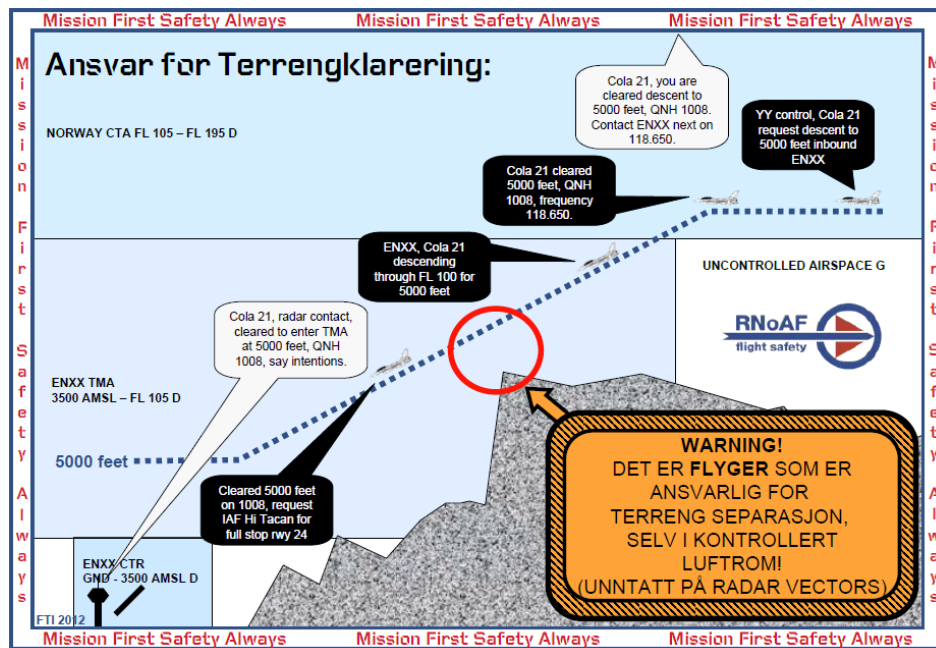


Fig. 42. FTI's Safety Poster sendt til skvadronene i mai 2012.

Med en hensikt å informere det norske Luftforsvarets C-130 besetninger er følgende Red Marker utgitt:

RED MARKER tekst: Dato:04.06.2012

Det har vært en del diskusjoner rundt bruk av GCAS/TAWS systemet. Det har kommet klart frem at systemet i "tactical mode" har mangelfull eller ikke dekkende database nord av 60 grader N, og syd av 56 grader S. Med bakgrunn i dette settes det en begrensning på bruk av "tactical mode". **"Tactical mode" skal kun brukes ved taktisk flygning i VMC-forhold.** Dette understreker også betydningen av bruk av COMBAT ENTRY/EXIT checklisten og at sjekklister bør vurderes utført ved et "predetermined" entry/exit point (CEP), hvis ikke den taktiske flygningen starter og stopper ved departure/arrival RWY. Det har foreløpig ikke blitt utarbeidet noen sjekklister eller prosedyrer for dette, men ved overtakelse av en flymaskin etter ERCC-prosedyrene er det særlig viktig å påse at GCAS/TAWS systemet står i riktig mode alt etter værforhold og flygningens art. Sjekk også alltid at systemet står i riktig mode etter power-up før flygningen startes.

1.19.2 Transportstyrelsen

Transportstyrelsen har rapportert til havarikommisjonen at følgende tiltak har blitt iverksatt som en følge av havariet:

- Gjennom oppfølging av OMA / SUPP m. m og i dialog med LfV har vi forvisset oss om at hendelsen har blitt tatt hand om på et, etter vår bedømming, tilfredsstillende sett. Vi har også gjennomført et særskilt tilsyn for å sikre at tiltak ikraftsatt av LfV blir realisert på virksomhetens operative nivå.
- Oppfølging av at de av LfVs utlovede tiltak realiseres gjennom løpende tilsyn.
- Vi holder også på å planlegge møte med LfVs ledelse for å følge opp diskusjonen om blant annet deres interne utredninger m. m.

1.19.3 LfV

LfV har rapportert til havarikommisjonen at som en følge av havariet har følgende tiltak blitt iverksatt:

- Intern utredning av ATS-funksjon
- OMA Kiruna
- Operativ instruksjon (OI) ATCC³⁴ Stockholm
- ATCC Stockholm og Kiruna ATS har i overenstemmelse med SUPP 12/12 (OI 20/2012 utgitt 2012-03-16) forandret sine arbeidsmetoder.
- ATCC Stockholm har førtløpende diskusjoner med personell på våre teammøter (kvartalsvis teammøter).
- ATCC Stockholm har implementert kart i TopSky hvor laveste radarvektoreringshøyde framgår.
- ATCC Stockholm og Kiruna ATS har gått igjennom LfVs interne utredning med all personell i løpet av høsten 2012.

1.19.4 Lockheed Martin

Lockheed Martin har rapportert til havarikommisjonen at de med hensyn til angjeldende system har iverksatt følgende tiltak:

- Et nytt kapittel, Terrain Awareness and Warning System (TAWS) Limitations, har blitt innført i fly manualens "Section 1 Limitations" hvor systemets begrensinger er presisert.
- Besetningen har fått en ny handling innført i nødsjekklisten med hensyn til varslet "TAWS TACTICAL VOID"; Crew Action: 1. Maintain safe altitude or visual contact with the ground. 2. Select NORMAL mode if alerts are required. (1. Opprethold sikker flyhøyde eller visuell bakkekontakt. 2. Velg NORMAL modus om varsling er påkrevet.)
- Flymanualens systembeskrivelse av TAWS har fått tilført en ny begrensning: Do not use TAWS TACTICAL mode at latitudes greater than 60°N latitude or less than 56°S latitude. (Ikke anvend TAWS TACTICAL nord for 60°N eller sør for 56°S.) Her er lagt til en merknad som presiserer at TAWS-systemet ikke kan benyttes som et navigeringshjelpemiddel.

³⁴ Air Traffic Control Center. (Kontrollcentral)

- Man overveier å revidere DFDR-parametrene, og kommer til å forbedre luftfartøyets DFDR-kapasitet.
- Det er planlagt en revidering av luftfartøyets ELT-installasjonen.

2. ANALYSE

Analysens grunnleggende utgangspunkt

Statens havarikommisjons har den holdning at utredning av ulykker skal skje utfra en systemtilnærming. Dette innebær at man i stedet for å lete etter feil eller mangler ved enkeltpersoner ser etter brister i sikkerheten ved den enheten hvor ulykken skjedde, som forklaring til ulykker. I et sikkerhetsperspektiv er det ikke mest interessant å få vite hvem som har gjort feil, men heller hvorfor feilen ble begått. Dette innebærer at SHK normalt sett ikke tar opp enkeltpersoners feil eller mangler som grunnleggende årsaker til en ulykke.

Man har i stedet det perspektiv at ulykken indikerer at det kan ha vært brister i sikkerhetenrutinene eller sikkerhetskulturen ved de virksomhetene eller organisasjonene hvor ulykken inntraff. Med dette som utgangspunkt kan man etter SHKs oppfatning komme frem til de grunnleggende årsaker til ulykken og derved oppnå en generelt mer betydelig forbedring av sikkerheten, enn om man søker å finne forklaringer hos enkeltindivider. Derom det ikke lar seg gjøre å identifisere og rette opp grunnleggende systembrister foreligger det alltid en risiko for at samme feilvurdering eller feilgrep skjer en gang til. En havariutredning bør således søke å skape et helhetsbilde av de årsaker som kan ha foranlediget ulykken samt ulykkens følger og de muligheter til forbedring av sikkerheten som foreligger.

2.1 Flyoperativt

2.1.1 Startforløp og venteposisjon

Den CVR innspilte informasjonen viser at besetningens adferd i luftfartøyet før start, gjennomgang av sjekklister ved start av motorer med mere, viser at de fulgte respektive aktivitets fastlagte prosedyrer. Likeså viser besetningens samarbeid ved taksing til startposisjon en korrekt utførelse. Avgangsbriefen for SID GILEN 1E leses, og MSA 7300 fot angis som laveste sektorhøyde ved utflygningen.

I venteposisjon bestod besetningens aktiviteter ifølge CVR av blant annet korrigerende av feilfunksjoner, samtale om kartskala og terrengvarslingssystemet. Fartøysjefens forklaring på indikeringen "*TAWS TACTICAL VOID*" var "fordi vi er så høyt" kan tolkes som at denne var klar over systemets begrensninger nord av 60 breddegrad, da denne flygning lå godt nord av dette. En annen tolkning av uttrykket kan være at flyet var for høyt over bakken til at TAWS skulle fungere etter hensikten. Den siste forklaringen ville innebære en feilaktig forståelse av VOID-varselet. CVR informasjonen gir ingen ytterligere mulighet til å avgjøre hvilken tolkning som er den rette, dog har det fremkommet informasjon under intervju som tyder på at fartøysjefen hadde kjennskap til de aktuelle begrensninger i GCAS/TAWS nord av 60ende breddegrad gjennom dennes utdannelse i USA. Med denne kunnskap synes havarikommisjonen det er uforståelig om man skulle anvende systemet *Tactical* under disse forhold, da dette i praksis innebær at TAWS settes ut av funksjon. Det har ikke under utredningen framkommet noen årsaker til hvorfor besetningen bevisst skulle ønske å koble ut terrengvarselsfunksjoner, hvilket kan tyde på at besetningen ikke var helt klar over i GCAS/TAWS systemets rådende begrensninger. Havarikommisjonen kommer nærmere inn på dette i avsnitt 2.3.

2.1.2 *Flygningen mot Kiruna*

Like etter at *HAZE 01* satte kurs mot Kiruna kontaktet fartøysjefen Sweden Control for å koordinere en visuell innflygning. *HAZE 01* forlot marsjhøyden på flygenivå 130 umiddelbart etter å ha mottatt klarering til flygenivå 100, nedstigningen skjedde med motorene på tomgang hvilket medførte en relativ høy nedstigningshastighet. Fartøysjefen anmodet igjen om visuell innflygning, denne gang til Kirunatårnet med tillegget "*when approaching*". Dette uttrykk forekommer ikke i standard fraseologi men havarikommisjonen antar at et ønske om visuell innflygning ligger «senere» under flygningen, og i dette fall i forbindelse med at man nærmer seg flyplassen. Hvis besetningen hadde ønsket en overgang til VFR-flygning, og ikke bare gjøre en visuell innflygning under IFR, så ville man ha avsluttet aktuell IFR flygeplan. Gjennom den informasjon som har framkommet under intervju anser havarikommisjonen det som sannsynlig at besetningen under flygningens planleggelse var bestemt på å fly IFR for senere å gå over til VFR, under den siste del av flyturen mellom Evenes og Kiruna under forutsetning av at været tillot dette. Denne overgang til VFR-flygning ble ikke gjennomført.

Under oppkallingen presiseres det at posisjonen er 50 nautiske mil vest av Kiruna hvilket bekrefte ved hjelp av data fra lydloggen. Besetningen hadde dermed mulighet til å geografisk orientere seg lateralt i forhold til Kiruna. I tillegg gjorde *moving map* systemet det mulig å både orientere seg lateral og vertikalt under hele flygningen.

Flygenivå 100 var det laveste sikre flygenivå som besetningen kunne akseptere under denne del av flygningen med hensyn til underliggende terreng og nødvendige korrigeringer for lufttrykk, temperatur og vindstyrke, uten at man har tatt hensyn til at dette innebar at man da kom til å forlate kontrollert luft. Etter at man hadde mottatt klarering fra tårnet i Kiruna fortsatte nedstigning uten avbrudd til flygenivå 70. Like etter dette aktiveres varselsystemet for isdannelse hvilket tyder på at luftfartøyet fløy i skyer eller nedbør. Vel inne i skydekket er det trolig at Kebnekaises topp var helt eller delvis skjult, og at om dette ikke var tilfellet så var det sannsynlig at den snødekte fjelltoppen ikke var mulig å skille fra den hvite skymasse. Informasjonen som var innspilt på CVR viste at besetningen ikke på noen måte var klar over den faren som lå i terrenget under og foran luftfartøyet. Ikke heller DFDRs registreringer viser noen form for unnamanøver for å unngå kollisjonen med fjellsiden.

Havarikommisjonen har ved hjelp av DFDRs data fastslått flyhøyden til å tilsvare flygenivå 70 ved ulykkestilfellet, dette med en variasjon på mindre enn 50 fot under cirka 15 sekunders konstant høyde før ulykken. Variasjonen skyldes sannsynligvis turbulens. Den kalkulerte verdi på aktuell flyhøyde, korrigert for lufttrykk, stemmer overens med GPS-målt høyde for treffpunktet.

Reservehøydemålerens verdi på 17 000 fot skyldes sannsynligvis at titusentallsifferet ble endret i forbindelse med kollisjonen. Indikert fart stemmer overens med registret data. Turbulens har troligvis gjort at autopiloten ble utkoblet.

2.1.3 *Hvorfor identifiserte ikke besetningen nedstigningen til flygenivå 70 som risikabel?*

Innledning

Flyets fartøysjef har alltid det ultimate ansvar for å sikre at flygningen skjer på en sikker måte, og i overensstemmelse med gjeldende trafikkregler, og derigjennom at

flygningen gjennomføres på eller over laveste sikre flyhøyde eller flygenivå. Dette innebær at fartøysjefen alltid har hovedansvaret for terrengseparasjon. Om et luftfartøy flyr IFR og vektoreres ved hjelp av radar, har lufttrafikkjentesten ansvar for å utferdige klareringer som sikrer hindrefrihet.

Ansvar for terrengseparasjon krever således at flygerne alltid har en klar forståelse av luftfartøyets posisjon, samt hvilken flyhøyde eller flygenivå som ved det gitte tilfellet utgjør den laveste sikre høyde. På samme tid er det forutsatt at flygerne har et klart bilde av luftrommets inndeling i de områder hvor flygningen skjer.

De klareringer som ble gitt av flygelederne, først til flygenivå 100 og så til flygenivå 70, innebar at når flygerne fulgte disse gikk luftfartøyet ned i ukontrollert luft, og deretter under det laveste sikre flygenivå i området. I tillegg lå flygningens nedstigningspunkt (Top of Descent) hvor nedstigningen startet på en betydelig større avstand fra Kiruna enn hva som ville ha vært naturlig. Ifølge havarikommisjonens mening så er det viktig å finne svar på hvorfor besetningen ikke reagerte på, og stilte spørsmål til, de klareringer som ble utferdiget.

Planlegging

God planlegging øker generelt sett sikkerheten i selve flygningen. Planlegging spiller en viktig rolle når det gjelder å forbedre besetningens situasjonsforståelse ved at besetningen allerede før flygningen kan identifisere, diskutere og behandle de risikomomentene som omfattes av den kommende flygningen. På grunn av dette utgjør planleggingen et kritisk moment for den kommende flygningens sikkerhet. Ved å studere kart kan besetningen bli kjent med hinder i terrenget og kan derved gjennom å ha god kjennskap til ulikt terreng og de hinder som kan foreligge langs ruten også bygge opp en beredskap for å kunne reagere på flygeledernes klarering om dette blir nødvendig.

At flygningen i dette tilfellet i overensstemmelse med ATS-flygeplanen, ble gjennomført på flygenivå 130, og var ment å utføres på flygenivå 160 under tilbaketuren til Evenes, tyder på at hensikten var å gjennomføre flygningen på sikre flygenivå i kontrollert luftrom. Det er også blitt klart hvilket planleggingsgrunnlag som besetningen fikk utlevert fra Mission Support. Det går ikke å bedømme om besetningen har studert dette planleggingsgrunnlaget, eller benyttet annen dokumentasjon eller kart for å fremskaffe informasjon om det underliggende terreng for flygningen mot Kiruna. Heller ikke går det å bedømme hvilken konkret planlegging flygerne gjorde før og under flygningen. Det har således ikke gått å klarlegge om besetningen benyttet seg av noen form for Jeppesen operativ flygeplan, som ifølge SOP skal anvendes så langt dette er mulig. Havarikommisjonen ser det som trolig at det LFC-kart som ble utlevert til besetningen ikke ble benyttet under flygningen. Det at LFC var ment å benyttes ved visuell flygning og at fartøysjefen tilbød besetningen på *TORCH 03* kartet, sammen med hva som har framkommet gjennom intervju med flygere fra det norske Luftforsvaret støtter denne konklusjon.

Når det gjelder materialet som ble utlevert til besetningen og, rutiner rundt planleggingen, så finner havarikommisjonen at det foreligger grunn til å peke på visse svakheter.

Kartet av typen LFC (se avsnitt 1.1.3) med påførte minste sikre flyhøyder langs ruten, inkluderte blant annet informasjon om minimum sikre flyhøyder i informasjonsboksene (dog houses). I de samme boksene finnes MEF høydeangivelser som kunne føre til at forveksling oppstod. Disse lavere MEF-verdier kan lett tolkes som om de omfatter hele koordinatfeltet hvor en stor del av området er beliggende på svensk side av grensen. To slike MEF-verdier (4.9 og 4.4) ligger direkte i forbindelse med den på LFC kartet planlagte flyrute. Utover dette foreligger sparsommelig med øvrig informasjon på den svenske side av grensen. Det kan ikke utelukkes at MEF kan ha gitt feilaktig inntrykk av at terrenget på det svenske siden av grensen ble betydelig lavere jo nærmere Kiruna man kom (fig.1).

Det har fremkommet under utredningen at innholdet i kartet ved navn *Doghouse* ikke er standardisert. Dette medfører etter havarikommisjonens mening en flysikkerhetsrisiko om materialet tilbys en besetning som ikke er kjent med hva påførte verdier representerer.

Under havarikommisjonens undersøkelser har det vist seg å være vanskelig å få et klart bilde av hvordan man hadde tenkt seg at planleggingen rundt en flygning skulle fungere. Av punkt 10.9.3 i BML kan man se at navigatør eller flyger med ansvaret for navigering av et militært luftfartøy skal før og under flygningen føre en ”operativ flygeplan” på den loggblankett som avdelingssjefen har bestemt i overenstemmelse med BSL D 2-1. I BSL D 2-1 punkt 4.3.3.2 fremgår det hvilken minimumsinformasjon som skal være med i den ”operative flygeplan”. Havarikommisjonen har ikke funnet noen av disse loggblanketter som avdelingssjefen har godkjent, og som inkluderer alle opplysningene som skal foreligge i henhold til med BSL D 2-1. Det virker ikke som om det foreligger et enhetlig system eller rutine, men virker snarere å være opp til hver enkel flygers kompetanse og erfaring å avgjøre hvordan den nærmere planlegging før og under en flygning skal gjennomføres. Havarikommisjonen har heller ikke i det norske Luftforsvaret funnet at det eksisterer dokumenterte metoder for å beregne laveste sikre flygenivå når lufttrykket ligger under standardnivå.

Om bord i luftfartøyet fantes det et ENC kart og et kart av typen DOD som indikerte den laveste sikre flyhøyde til 9.3 respektive 10.3. Dette inkluderer en sikkerhetsmargin på minst 2 000 fot til underliggende terreng. På luftfartøyet ”moving map” fremgår verdien 7.2, hvilket innebærer en økning på bare 200 fot som sikkerhetsmargin. Sammenlagt innebærer dette at et grunnlag var tilgjengelig for å regne frem den aktuelle sikre flyhøyde som kunne benyttes for å planlegge flygningen samt oppfølging under turen mot Kiruna.

Som en sammenfatning så er det ikke mulig å klart uttale seg om hvilken planlegging som faktisk ble utført før flygningen, og heller ikke hvordan denne planleggingen ble fulgt opp under turen. De kartgrunnlag som var tilgjengelige med den laveste sikre flyhøyde indikert, har dog ikke blitt brukt for å aktivt kontrollere den mottatte klareringen ned til flygenivå 70. Hadde en slik kontroll blitt utført så hadde det klart fremgått at klareringen var til en flyhøyde som lå under den laveste sikre flyhøyde i området.

Det samlede bildet gir inntrykk av at flygerne ikke hadde god kjennskap til det underliggende terreng. På CVR nevner man spesifikt Kebnekaises posisjon og høyde, men besetningen identifiserer ikke fjellet for å utgjøre en risiko ved flygningen til Kiruna, dette til tross for at fjellet lå i flyets retning både ifølge

planlagt rute, og i følge LFC-kartet samt den faktiske flygerute i overenstemmelse med klarering til å fly direkte mot KRA. Heller ikke har man, så vidt man kan se av utredningen, gjort bruk av ”moving map” for å kontrollere høyde eller fjellets geografiske posisjon i forbindelse med diskusjonen. Det siste kan forklares med at *HAZE 01* ved dette tilfellet fortsatt befant seg på flygenivå 130 i venteposisjon på den norske siden av grensen, og hadde en magnetisk kurs på 213 grader, det er heller ikke trolig at Kebnekaise da var synlig på ”moving map”. Hadde besetningen brukt ENC eller DOD som kartgrunnlag for planlegging og gjennomføring av turen, så ville ikke Kebnekaises posisjon eller høyde kommet frem av kartene. Området er derimot markert som fjellområde på begge kart.

Havarikommisjonen er av den oppfattelse at besetningen har vært helt uvitende om det underliggende terrengets virkelige høyde, alternativt har de vært helt overbevist om at det samme terrenget ikke utgjorde en virkelig fare for flygningen. Dette kan ha bidratt til at besetningen uten diskusjoner fulgte gitte klareringer.

Været

Av intervjuene fremgikk det at besetningen på *HAZE 01* allerede før avgang vurderte å fly VFR under den siste etappen av turen mellom Evenes og Kiruna. Av kommunikasjonen mellom *HAZE 01* og lufttrafikkjentesten går det frem at man hadde et ønske om å gjøre en visuell innflygning. Selv om flygningen under hele hendelsesforløpet skjedde IFR så forelå det et ønske om å fly VFR når omstendighetene tillot dette. Ifølge havarikommisjonen må flygernes egne vurderinger av det aktuelle vær skje utfra disse forutsetninger.

Flygningen i venteposisjon, og fram til at *HAZE 01* kom inn i skydekket ved passering av flygenivå 90, skjedde i hovedsak over skydekket og med gode siktforhold. Disse værforholdene innebar at man sporadisk kunne se det underliggende terreng og dermed få den oppfatning at skydekket var ganske tynt, og at sikten var god under skyene. Været i Kiruna var CAVOK og besetningen bør fra flygenivå 130, og etter at de forlot venteposisjonen, ha sett deler av det svenske terrenget som lå nærmere Kiruna. Den del av det underliggende terrenget som Kebnekaismassivet utgjorde, var sannsynligvis skjult for besetningen av det underliggende skydekket. Dette underbygges også av det fotografi som et helikopter tok over fjellmassivet omkring 20 minutter før ulykken (se avsnitt 1.8.1, fig 12).

Det som nå har blitt nevnt kan sammen med manglende lokal kjennskap til underliggende terreng, og den tillit man hadde til lufttrafikkjentesten (se nedenunder) hatt innvirkning på den vurdering flygerne gjorde. Dette kan tilsa at det ikke var forbundet med en risiko å synke ned gjennom det sporadisk oppbrutte skydekket som lå under, ettersom de farlige forhold, her fjellet, var skjult av skyene.

Tillit til flytrafikkledningstjenesten

Under utredningens gang har det under intervjuer og samtaler med norske flygere fremkommet indikasjoner på at det foreligger en høy tillit til lufttrafikkjentestens klareringer. Troverdigheten av begrepet tillit i den aktuelle sammenheng må dog anses begrenset da ingen dypere studie har blitt gjennomført. Det å ha høy tillit til klareringer er ikke i seg selv bemerkelsesverdig, men det krever at flygeren gjennom utdanning og erfaring har opparbeidet seg en beredskap mot denne tilliten

, men også for å kunne verifisere klareringene etter eget omdømme og kunnskap, samt inneha kjennskap til laveste brukbare flygenivå og laveste sikre flyhøyde under de ulike etapper av flygningen.

Av de bestemmelser som regulerer laveste brukbare flygenivå, så fremgår det av både svenske og internasjonale bestemmelser at under dette flygenivå skal flyhøyder angis i høyder over havet med aktuell QNH (del 3, seksjon 2 – kap. 4, 1.4 i ANS driftshåndbok samt Chicagokonvensjonens Anneks 2, 3.1.3). Det framgår der at laveste brukbare flygenivå er det flygenivå som korresponderer til, eller ligger umiddelbart over den etablerte ”minimum flight altitude” (ICAO PANS-ATM, Doc. 4444, 4.10.3.2 Note 1). Dette er et spørsmål som havarikommisjonen vil vende tilbake til i avsnitt 2.2.5.

Med kjennskap til disse bestemmelser er det trolig at besetningen på *HAZE 01* var av den oppfatning at det flygenivå som de ble klarert til av flygelederen var høyere enn laveste brukbare flygenivå, dvs. de forstod det slik at de ble klarert ned til en hinderfri høyde i overenstemmelse med bestemmelsene, og som en følge av dette sank ned til det klarerte flygenivå uten å reflektere over det underliggende terreng.

I denne sammenheng kan man slå fast at besetningen ikke ble informert av hverken ACC Stockholm eller tårnet i Kiruna om at de hadde blitt klarert ut av kontrollert luft, og at flygningen under flygenivå 125 fortsatte i ukontrollert luft. Selv om besetningen skal kjenne til luftrommets utforming og sin egen posisjon, har det med all sannsynlighet ikke falt dem inn at en flygeleder kunne gi en klarering ut av kontrollert luft uten å informere om dette. Siden ingen informasjon i overenstemmelse med gjeldende fraseologi ble gitt av lufttrafikkjentesten, har ikke besetningen blitt gjort oppmerksom på at luftfartøyet forlot kontrollert luft og derfor skulle ha behov av å ta i betraktning det særskilte ansvar som påligger fartøysjef angående separasjon til underliggende terreng for flygning utenfor kontrollert luftrom. Legger man dette sammen med den høye tillit som flygerne hadde til lufttrafikkjentesten, og ønsket om å gjennomføre flygningens siste del under visuelle forhold, så kan dette ha bidratt til at man ikke stilte spørsmål rundt flygeledernes klarering, men at man i stedet tok klareringen som en bekreftelse på at alt var normalt. Bekreftelsen gjorde det enda vanskeligere for førerne å forstå og revurdere situasjonen. En feilaktig forestilling karakteriseres ofte av dennes motstand mot korrigerende og kan omtales som et såkalt selvbekreftende bias (en tendens til å søke informasjon som bekrefter egen forståelse), hvilket kan forklare hvorfor flygerne ikke var oppmerksomme under de rådende omstendighetene ³⁵.

Besetningssammensetning og erfaring

Sammensetningen av besetningen bar preg av lang yrkeserfaring. Andre flygere på skvadronen som har blitt spurt har sett på flygningen som et enkelt og rutinemessig oppdrag, både med henblikk på planlegging og gjennomføring. Dette med unntak av at det blåste sterk vind på Evenes Lufthavn. Dette forhold, i kombinasjon med en ganske rutinemessig og hendelsesløs flygning i venteposisjon med ca. en times varighet, gjør at man ikke kan utelukke at besetningen under flygningen, og de få gjenstående minuttene som var igjen til landing, ubevisst ble uoppmerksomme på den operasjonelle utvikling. Det er kjent fra før at disse forhold kan lede til at besetninger får en forringet situasjonsforståelse ³⁶.

³⁵ Hawkins, F. (2005). *Human Factors in Flight*. Hants: Ashgate.

³⁶ Smith, D.R. (2001). *Controlling Pilot Error*. New York: McGraw-Hill.

I denne sammenheng så virker det å være rimelig å tro at styrmannen, som hadde færre antall flytimer på den aktuelle modellen, hadde stor tiltro til fartøysjefen som ansås å være skvadronens mest erfarne flyger på C-130, og dermed kan ha satt sin lit til at fartøysjefen hadde full kontroll over situasjonen og under selve flygningen, og derfor kunne tre støttende til ved behov samt korrigere feilaktige beslutninger. Smith (2001) mener at forholdet kan forsterkes hvis sammensetningen av besetningen innbefatter en flyger med meget lite erfaring, og en annen med meget lang erfaring, hvilket også var tilfellet i denne situasjonen med henblikk på erfaring på C-130. Havarikommisjonen har dog ikke funnet noe i den innspilte informasjonen som tyder på at dette kan ha skjedd i den aktuelle situasjonen, men samtidig er dette et ikke uttalt forhold som spiller inn på de forventninger man har på en annens adferd. Forholdets konsekvens er at den kontrollerende og overvåkende funksjon i et 2-pilots system til en viss grad settes ut av spill.

Tar man med i betraktningen den tjenesterelaterte hierarkiske forskjell som forelå mellom flygerne, hvor fartøysjef har lavere grad enn styrmannen, og styrmannen var fartøysjefens nærmeste sjef. Havarikommisjonen har dog ikke funnet noe som tyder på at dette har begrenset samarbeidet flygerne i mellom, eller på annet vis påvirket hendelsesforløpet.

Tillit til GCAS/TAWS

Havarikommisjonen har ikke lyktes med å få klarhet i, eller få en nærmere forståelse av, i hvilken grad *HAZE OIs* besetning hadde tillit til terrengvarslingssystemet GCAS/TAWS. Havarikommisjonen kan imidlertid ikke utelukke at de aktuelle flygernes tiltro til J-modellens automatisering i glasscockpiten, kan ha gitt de en ubevisst tro på systemets evne til konsekvent å gi informasjon, uavhengig av deres egne kunnskaper om systemet, med visuell eller auditive feedback ved for eksempel flygning over fjellterreng. Opplysningene fra andre besetningsmedlemmer som har blitt intervjuet om at J-modellen bidro til bedre Situational Awareness (SA), kan tale for denne antagelse.

Årvåkenhet

Havariet inntraff på et tidspunkt hvor det anses å foreligge en naturlig prestasjonsnedgang. Dette er et fenomen som ligger latent hos alle individer, og hvis eksistens har blitt påvist gjennom ulike studier. Man kan derfor ikke utelukke at denne naturlige prestasjonsnedgang hos flygerne kan ha hatt en negativ innvirkning på det arbeidet som ble gjort forut for ulykken. Prestasjonsnedgangen kan ha svekket individenes evne til å oppfatte, identifisere og evaluere risikoer, hendelser og beslutninger. Havarikommisjonen kan ikke vurdere i hvilken utstrekning dette kan ha påvirket besetningens prestasjoner.

2.1.4 *Annet*

Regelverk, med mer

Havarikommisjonen har gått gjennom en større mengde dokumentasjon og forskrifter som er med på å regulere det norske Luftforsvarets virksomhet. Det er forståelig at en militær flyoperatør i et NATO land må anpasse sitt regelverk til flere operatører og virksomheter da denne opererer internasjonalt, og også gjennomfører en del av sin utdanning i USA. En militær operatør må også forholde seg til de ulike taktiske forhold som også kan påvirke både planlegging og

gjennomføring av en flygning. Ved sivil kommersiell luftfart blir det derfor lettere å gjøre bruk av såkalt ”*Standard Operating Procedures*” som veileder og regulerer besetningen under flygningens ulike etapper.

En konsekvens av dette er at det stilles større krav til at den militære besetningen har kunnet planlegge ulike taktiske scenarier før flygningen, men også at gjennomføringen av taktiske momenter skal kunne utføres under flygning på en sikker måte også for de deler av flygningen som ikke anses kreve en taktisk tilpasning.

I forbindelse med granskningen av gjeldende regelverk, forskrifter og manualer for flyvirkksomheten har havarikommisjonen funnet et større antall kryssreferanser og henvisninger, hvilket gjør det krevende, for ikke å si vanskelig, for den enkelte besetningsmedlem å opprettholde et kunnskapsnivå som tilfredsstillende de høye krav til flysikkerhet og taktisk gjennomføring under flygningen. Etter havarikommisjonens mening kan det foreligge grunn til å iverksette tiltak med henblikk på å få mer klarhet rundt de omtalte dokumentene.

Forandringer i besetningskonfigurasjon og modellskifte

Den tidligere versjon av C-130 Hercules hadde en egen navigatør med i besetningen. Under intervju har det fremkommet at denne hadde hatt en nøkkelrolle i det planleggingsarbeidet som foregikk rundt hver flygning. Navigatøren har i C-130 Hercules sin moderne versjon blitt erstattet av ny og annerledes teknikk, og dennes arbeid pålagt flygerne. Utover dette består flybesetningen av en lastemester (LM 1). Lastemesteren deltar aktivt i besetningssamarbeidet (se pkt 1.5, avsnitt 1.11.4 i SOP) og der fremgår det av den innspilte informasjon at LM1 blant annet leser sjekklister og bistår ved korrigerende av feil. Havarikommisjonen har ikke funnet dokumentasjon som gjør rede for hvordan den tidligere navigatørens arbeidsoppgaver har blitt overført til den nye besetningskonfigurasjonen.

Det kan ikke utelukkes at forandringer i besetningskonfigurasjonen og modellskiftet har medført forandringer for flygerne som ikke i en stor nok grad har blitt oppfanget og behandlet av det norske Luftforsvar. Som en konsekvens av dette kan svakheter ha blitt bygd inn i systemet. Overgangen fra analog til glasscockpit skaper nye forutsetninger og stiller andre krav til flygerne. Dette gjør at havarikommisjonen, til tross for at det under utredningens gang ikke har forekommet indikatorer på at dette har hatt en avgjørende betydning i denne hendelsen, som en konsekvens ikke kan utelukke en potensiell systemsvakhet.

2.2 Flytrafikkteneste

2.2.1 ACC Stockholm

ACC Stockholms klarering til flygenivå 100 fulgte ikke gjeldende regelverk siden den utstedte klarering medførte at luftfartøyet ble tildelt en marsjhøyde som var mindre enn 500 fot over kontrollområdets underside og dette uten at luftfartøyets fører særskilt hadde anmodet om dette.

Av intervjuer med ACC Stockholms flygeledere har det fremkommet at flygelederne på dette tidspunkt trodde at YKL hvor luftfartøyet befant seg var flygenivå 95 og ikke flygenivå 125. Under slike forhold hadde ikke en klarering til flygenivå 100 vært feilaktig. Det foreligger derfor ikke noe i utredningen som angir

at ACC Stockholms flygeledere var klar over at luftfartøyet kom til at nedstige inn i ukontrollert luftrom.

Hvordan kunne ACC Stockholms flygeledere ha den feilaktige tro at undersiden på YKL hvor luftfartøyet befant seg var flygenivå 95? Ifølge ACC-E så hadde denne Kirunas aktuelle sektorhøyder i sine tanker og tenkte derfor ikke på at YKL var flygenivå 125. ACC-P har ikke kunnet avgi noen forklaring hvorfor man ikke var oppmerksom på at YKL var flygenivå 125.

Etter havarikommisjonens mening så er det uklart hvorfor ACC-E hadde sektorhøydene i tanke i forbindelse med klarering av *HAZE 01*. Kirunas sektorhøyder går cirka 25 NM ut fra flyplassen og ligger således på en betydelig avstand fra posisjonen 58 NM fra Kiruna flyplass hvor *HAZE 01* befant seg når klarering til flygenivå 100 ble gitt. Det at man i denne sammenheng hadde sektorhøydene i tankene ved en klarering fra flygenivå 130 til flygenivå 100 er derfor vanskelig å forstå. Havarikommisjonen kommer tilbake til dette spørsmål i avsnitt 2.2.3.

2.2.2 Kiruna TWR

Når Kiruna TWRs flygeleder overtok luftfartøyet fra ACC Stockholm var luftfartøyet under nedstigning til flygenivå 100, det vil si nedstigning inn i ukontrollert luftrom. Av intervjuene fremgikk det at heller ikke Kiruna TWRs flygeleder var klar over at YKL i området var flygenivå 125. Det virker derfor rimelig å anta at Kirunas TWRs flygeleder, i den grad saken ble overveid, var av den oppfattelse at luftfartøyet i forbindelse med overtakelsen fortsatt befant seg i kontrollert luftrom, dette siden YKL i Sveriges øvrige områder er flygenivå 95 og at flygenivå 100 således alltid i kontrollert luftrom.

Sett i dette perspektiv så ville den klarering som ble gitt til flygenivå 70 føre med seg at luftfartøyet forlot kontrollert luftrom og ble ledet inn i ukontrollert luftrom. Utredningen har vist at dette virker ikke å være noe Kiruna TWRs flygeleder reflekter nærmere over. Den trafikkinformasjon som berørte dette forhold ble heller ikke gitt i samband med klareringen.

Et luftfartøy som befinner seg i ukontrollert luftrom kan ikke klareres inn i ukontrollert luftrom. Den eneste klarering som kan gis til et luftfartøy som befinner seg i ukontrollert luftrom gis som en tillatelse til å fly inn i kontrollert luftrom.

Før 15. mars 2012 hadde flytrafikkledningen mulighet til, på eget initiativ, gi en klarering som begynte i kontrollert luftrom med en del av flygningen i ukontrollert luftrom for senere å komme inn i kontrollert luftrom igjen. Dette gjaldt under forutsetning av at trafikkavviklingen ble avlettet som følge av dette eller at det innebar en forkortning av flyruten. I tillegg så skulle flygelederen gi flygeinformasjon med tanke på rapportert trafikk utenfor kontrollert luftrom. En slik fremgangsmåte gjør det klart for fartøysjefen at luftfartøyet kommer til å forlate kontrollert luftrom og således gi han/henne en større mulighet til selv å overvåke klareringen i så henseende, og at i de tilfeller hvor en slik klarering blir vurdert som ikke ønskelig, anmode om endret klarering.

I dette tilfellet har det ikke framkommet noe som tyder på at flygelederen har gjort noen overveielser i så henseende. Heller ikke har det framkommet noe under

utredningens gang som gir støtte for den antagelse at avgitt klarering skulle avlette trafikkavviklingen eller innebar en forkortning av flyets rute. Dessuten ble det ikke gitt noen flygeinformasjon. Heller ikke avstanden til Kiruna og den relativt lange distanse, cirka 40 NM, som luftfartøyet trengte tilbakelegge før innpassering i kontrollert luftrom kan anses som «midlertidig» i den mening som Dhb ANS, seksjon 2, kap. 2, moment 11 angir.

Som en sammenfatning er det havarikommisjonens vurdering at det ikke forelå forutsetninger for i den rådende situasjon å kunne gi en klarering med støtte i den gamle bestemmelsen.

Etter havarikommisjonens mening kan man i denne sammenheng konstatere at det tidligere gjeldende svenske unntak var uheldig sett fra et flysikkerhetsperspektiv på grunn av at det medførte økt risiko for luftfartøy (se SHK utredning RL 2011:01). Unntaket førte med seg at det område hvor flytrafikkjenesten kunne lede flytrafikken ble øket til å gjelde utenfor kontrollert luftrom på en utydelig måte. Det at Transportstyrelsens tok bort dette unntak får derfor bedømmes som en god flysikkerhetshøyende handling.

Etter havarikommisjonens mening leder granskningen en til å tro at Kiruna TWRs flygeleder i hovedsak fokuserte på Kirunas TMA, kontrollsone samt sektorhøyder. Flygelederen har således ikke reflektert over luftfartøyets posisjon eller høyde over bakken siden disse, ifølge flygelederen, ikke inngår i Kiruna ATS ansvar. Under intervjuer har flygelederen opplyst at årsaken til at en klarering til flygenivå 70 ble gitt var at der var et annet luftfartøy på 5 000 fot i TMA. Ut ifra dette har de gitte klareringer trolig bare hatt som formål å gi høydeparasjon slik at *HAZE 01* kunne fly inn i TMA og var derfor ikke ment som klareringer *HAZE 01* skulle følge i ukontrollert luftrom. Det anses imidlertid som klart at *HAZE 01* ikke oppfattet klareringen som ble gitt på den måten som flygelederen hadde tenkt.

Ifølge den fraseologi som skal brukes ved radiokommunikasjon om utferdigelse av klarering så skal "enter controlled airspace (or control zone) [via (s.p. or route)] at (level [at (time)])" anvendes når et luftfartøy befinner seg i ukontrollert luftrom og skal klareres inn i kontrollert luftrom. Hadde dette blitt gjort så hadde *HAZE 01* fått en tydelig indikasjon på at luftfartøyet befant seg i ukontrollert luftrom. Klareringen som ble gitt var istedet "*HAZE 01, cleared towards overhead, descend flightlevel 70 initially*", hvilket bekreftes av *HAZE 01*. Selv om det alltid er førerens ansvar å beslutte når nedstigning skal påbegynnes så er det normalt at "descend" betyr at føreren skal påbegynne sin nedstigning i løpet av en relativ kort periode (se Doc 4444, avsnitt 12.3.1.2, hvor der fremgår at DESCEND innebærer en "Instruction that a climb or (descent) to a level within the vertical range defined is to commence"). Når flygelederen anser at tiden for nedstigning ikke er en vesentlighet så bruker man som regel uttrykket "when ready" hvilket betyr at det er opp til føreren å bedømme når høydeforandring skal påbegynnes.

Med bakgrunn i dette har Havarikommisjonen en klar oppfatning av at *HAZE 01*s intensjon var å følge klareringen og fortsette nedstigningen til flygenivå 70 når klareringen var blitt bekreftet. Havarikommisjonen mener at med den formulering som ble anvendt er dette den eneste rimelige forklaring til klareringens innhold. I denne sammenheng kan det også noteres at et utenlandsk statsluftfartøy, ifølge 9 § tillträdesförordningen, skal følge sivile luftfartsbestemmelser og følge anvisning fra den svenske flytrafikkledningen innenfor svensk territorium under flygningen.

Det som nå har blitt sagt innebærer at den klarering som ble gitt, på grunn av den anvendte fraseologi og at besetningen sannsynligvis hadde oppfatningen av at de befant seg i kontrollert luftrom, trolig har ført til at det oppstod misforståelse mellom flygelederen og *HAZE 01s* besetning.

Av intervjuene med Kiruna TWRs flygeleder gikk det frem at denne, blant annet med hensyn til at det ble gjort en anmodning om "visual approach when approaching" samt at det var CAVOK på Kiruna flyplass, hadde den oppfattelse at *HAZE 01* var visuelt orientert og fløy VFR selv om IFR-reiseplanen ikke hadde blitt opphevet. Det er ikke kommet frem noe under utredningen som gir anledning til å tro at flygelederens oppfattelse i dette henseende direkte har påvirket klareringen til flygenivå 70 siden den, som omtalt over, var gitt med det formål å separere til et annet luftfartøy i TMA. Derimot er det klart at flygelederens oppfattelse av de forhold som *HAZE 01* fløy under, sammen med manglende radardekning har påvirket og svekket dennes situasjonsforståelse. Utfra den informasjon som var tilgjengelig, samt den tolkning som denne gjorde, så har ikke flygelederen funnet noen konkrete indikasjon på at der forelå en fare for kollisjon med terrenget.

2.2.3 Påvirkende faktorer

Hverken ACC Stockholms flygeledere eller Kirunas flygeleder var oppmerksom på at YKL var flygenivå 125 i det aktuelle området, noe som førte til at *HAZE 01* utilsiktet ble klarert ut i ukontrollert luftrom uten at luftfartøyet ble informert om dette. Utformingen av YKL inngår i utdannelsens godkjennelses fase på ACC, og disse hadde alle svart rett på testspørsmålene omkring dette. Det var imidlertid meget uvanlig at trafikk kom fra vest og skulle lande i Kiruna og dette er heller ikke noe som det trenes spesielt på under utdannelsen eller godkjennelsesfasen. Flygelederne manglet praktisk erfaring fra å arbeide med luftfartøy på en slik høyde at det var aktuelt å ta dette ned til YKLs nedre grense i dette området samt videre ned for landing på Kirunas flyplass. I denne sammenheng er det grunn til å notere seg at begge flygelederne på ACC Stockholm samt flygelederen i Kiruna var forholdsvis uerfarne flygeledere som bare hadde jobbet en kortere tid på aktuelle posisjoner. Disse omstendigheter kan sannsynligvis sammen utgjøre en del av forklaringen på de avviksom har blitt notert. Dette er spørsmål som Havarikommisjonen kommer tilbake til i avsnitt 2.2.4.

ACC Stockholms flygeleder som beaktet sektorhøyder i tilknytning med de klareringer som ble gitt, gir en indikasjon på at det kan foreligge brister når det gjelder kunnskap om både luftrommets utforming og også hvilke omstendigheter som er relevante for utstedelse av klarering innenfor CTS før overlevering skjer. Flygelederen i Kiruna ATS virker heller ikke å ha hatt grensen mellom CTA og ukontrollert luftrom i tankene når denne avgir sin klarering til flygenivå 70. Også dette indikerer en bristende forståelse for luftrommets utforming og de ulike forutsetninger som ligger til grunn i kontrollert- respektive ukontrollert luftrom. Når det gjelder Kirunas flygeleder har det også blitt konstatert at feilaktig fraseologi har blitt brukt i kommunikasjonen med *HAZE 01*. Av utredningen har det visselig fremgått at også disse deler inngår i gjennomgått utdanning, dog virker det ikke som at man gjennom utdannelsen har klart å formidle slike budskap på en måte som gjør at det praktiske arbeide utføres på en sikker måte i overenstemmelse med gjeldende regelverk.

På generelt grunnlag har samtlige av de flygeledere som havarikommisjonen intervjuet vært meget tydelig med å påpeke at det er fartøysjefens ansvar å holde separasjon til terrenget i den situasjon som er aktuell her. Dette er selvsagt korrekt, dog er det etter havarikommisjonens mening også viktig å påpeke at flytrafikkjenten, i overenstemmelse med Chicagokonvensjonens Anneks 11, er forpliktet til å gi råd og opplysninger som skal sikre en sikker og effektiv flygning. Havarikommisjonen bedømmer at en forutsetning for at flygeledere ved behov skal kunne gi råd og opplysninger for å sikre en sikker og effektiv flygning at disse har et bra bilde ikke bare av eget ansvarsområdet i form av utforming av og terreng i TMA og kontrollsone, men også når det gjelder tilslutningsområder for ved behov å kunne gi råd og opplysninger selv om luftfartøyet befinner seg utenfor flygelederens direkte ansvarsområde.

I denne sammenheng foreligger det grunn til å notere at det, foruten informasjon om luftfartøyet avstand og retning til flyplassen, fantes et kart og en tracker tilgjengelig i tårnet.

Under intervjuet med Kirunatårnets sjef så kom det frem at LFV hadde skjært ned på såkalte TMA-flyreiser for å spare penger. Slike reiser utføres, etter den opplysning som har kommet inn, nå (iallfall i Kiruna) med bil.

Havarikommisjonen anser at TMA-flyreiser er en måte man kan øke den enkelte flyleders situasjonsforståelse og terrengkjennskap, og dette på en måte som er til gangs for det operative arbeidet og kan ikke erstattes av en bilreise.

På radarskjermene som ble anvendt av ACC Stockholms flygeledere var området for mountainous *area* med YKL på flygenivå 125 tydelig avmerket, men ettersom *HAZE 01* fløy på en høyde hvor der ikke var radardekning var ikke luftfartøyet synlig på radarskjermen hvilket kan forklare hvorfor dette hjelpemiddel ikke gjorde flygelederne oppmerksom på gjeldende YKL der *HAZE 01* befant seg. Hadde posisjonen til *HAZE 01* vært synlig på radarskjermen innenfor den avmerkete rammen for YKL 125, ville det vært mere sannsynlig at flygelederne også hadde blitt oppmerksom på dette.

Som en sammenfatting så kan man si at den kunnskap og erfaring sammen med de hjelpemiddel flygelederne hadde for hånden ved det aktuelle tilfellet var slik at de ikke hadde forutsetninger utfra de rådende forhold å håndtere flytrafikk vestfra på en sikker måte.

Prestasjon

Tilsvarende forhold som ble gjort gjeldende i avsnitt 2.1.3 med henblikk på flybesetningens prestasjon gjelder også de aktuelle flygeledere. Havarikommisjonen har heller ikke i dette henseende kunnet vurdere i hvilken utstrekning dette kan ha påvirket flygeledernes muligheter til å utføre sine arbeidsoppgaver.

2.2.4 Sikkerhetskultur

Innledning

Begrepet sikkerhetskultur kan angis som at det innbefatter de normer og verdier som styrer menneskets adferd og kan i forlengelse avspeile det enkelte individs holdning til, og prioritering av spørsmål om sikkerhet og risiko i en organisasjon.

Begrepet sikkerhetskultur favner bredt. Det handler om innstillingen til det personlige ansvar for sikkerhet og hvordan man kan dra lærdommer av feil og hendelser som har inntruffet. Begrepet handler også om hvordan sikkerhet etableres, implementeres og opprettholdes i komplekse system samt i hvilke handlingsmønstre denne uttrykker seg.

Den type system vi her snakker om i organisasjoner kan innbefatte strukturerte aktiviteter men det kan også innebefatte mennesker og teknologi. Et system kan som en helhet for eksempel utgjøres av et luftfartøy og besetningen eller en flygeleder og dennes omkringliggende funksjoner. Systemet kan sies at det blir komplekst når prosessene for, og aktivitetene omkring, samarbeidet mellom menneske og teknologi samt regelverk blir nok omfattende³⁷.

Det har i forskning blitt påvist at organisatoriske forandringer kan få negativ innvirkning på sikkerhet i organisasjoner. I tillegg kan disse forandringer få innflytelse på sikkerheten ved at selve forandringen belaster arbeidet. For virksomheter som hovedsakelig blir styrt av instruksjoner, rutiner og regler blir det vanskeligere å skape et for organisasjonen, gunstig forhandlingsklima. Her kan tillegges at organisasjoner som har en virksomhet hvor det stilles høye krav på sikkerhet kan kompensere for svakhet og mangler hos enkeltpersoner ved at organisasjonen er rett utformet og anvender rett ledelsesmetode.³⁸ Her bør understrekes at en god sikkerhetskultur begynner på ledelsesnivå. Ledelsens engasjement er en grunnforutsetning for å vedlikeholde en god sikkerhetskultur.

Ifølge LFVs flysikkerhetspolicy har flysikkerheten aller høyeste prioritet i virksomheten. Myndighetene driver flysikkerhetsarbeid med kontinuerlig oppfølging.

Ifølge havarikommisjonens oppfattelse er det viktig at man hele tiden søker å identifisere, men også aktivt virke for å minimere, omstendigheter som kan ha en uheldig innvirkning på sikkerhetskulturen. Havarikommisjonen har under utredningens gang identifisert et flertall av omstendigheter som gir indikasjoner på at det kan foreligge svakheter i sikkerhetskulturen. Her foreligger tre andre rapporter (RL 2012:01, 2012:16 og 2013:07) hvor svakheter i LFVs sikkerhetskultur har fremgått.

I denne utredning indikerer følgende punkter svakheter i LFVs sikkerhetskultur.

Tjenestegjøring og erfaring

At alle de tre involverte flygeledeerne var relativt nyutdannede og hadde liten erfaring i sine respektive roller, som omtalt tidligere i avsnitt 2.2.3, kan ikke utelukkes å ha virket inn på handlingskjeden. Det å være nyutdannet kan føre med

³⁷ Ternov, S. (1998). *Människor och misstag i sjukvården*. Lund: Studentlitteratur.

³⁸ Haddon-Cave, C. (2009). *The Nimrod Review*. London: Ministry of Defence.

seg at man er våken, alert, oppmerksom, og har ferske kunnskaper i minnet, men det kan også innebære at man har begrenset erfaring og sedvane i å håndtere visse situasjoner. Kirunas flygeleder var dessuten alene i tårnet, hvilket gjør at det stilles høyere krav til kunnskap, kompetanse og erfaring for at man skal kunne håndtere de situasjoner som oppstår, dette siden det ikke er noen andre til stede som man kan spørre til råds eller som kan bistå med hjelp når der oppstår situasjoner.

Selv om samtlige flygeledere var kompetente og godkjente for å utøve flytrafikkledning innenfor de aktuelle områder, er erfaring en viktig faktor for utøvelse av disse arbeidsoppgaver. Det hender, for eksempel når man forventer et større trafikkvolum eller forandrede trafikkmønstre at man kan ha behov av å sikre seg at arbeidsoppgavene utføres av eller i hvert fall med støtte fra noen med større erfaring. Det virker ikke som at dette er noe man har overveid.

Det at man lar en flygeleder med begrenset erfaring tjenestegjøre under rådende omstendigheter dvs. det økede trafikkvolum og avvikende trafikkmønstre som oppstod som en konsekvens av den pågående øvelsen, er en indikasjon på en latent svakhet i sikkerhetskulturen etter havarikommisjonens bedømmelse.

LFVs insidentutredning

Formålet med rapportering av hendelser som har oppstått er at disse skal kunne bearbeides og om nødvendig utredes slik at erfaringer og anbefalinger i ettertid kan komme organisasjonen til gode slik at man kan gjøre praktisk bruk av lærdommen man så har fått.

For å sikre seg at nødvendig og korrekt informasjon spres gjennom LFVs egne interne utredninger så er det selvfølgelig av stor betydning at utredningenes innhold blir kvalitetssikret før de sendes til medarbeiderne. Havarikommisjonen anser at den interne utredning som foreligger gir indikasjoner på at der foreligger kunnskapsbrist i LFVs utredningsfunksjon av følgende årsaker.

Ifølge LFV insidensutredning, 5.5.1 – fraseologi, så innebærer uttrykket "*descend*" at føreren kan velge mellom å påbegynne sin nedstigning med en gang eller bli liggende på høyde inntil videre. Av rapporten går det også frem at "*frasen kan med andra ord användas när det ur flygtrafikledningens perspektiv är oväsentligt om plané påbörjas direkt eller inte*". Som det fremgår av avsnitt 2.2.2 over er ikke dette en forståelse rundt tolkning av "*descend*" som havarikommisjonen deler.

Etter havarikommisjonens mening så virker det ikke å være troverdig at flygeledere vanligvis tolker dette som at føreren kommer til å bli liggende på sin høyde om flygelederen utferdiger en klarering med uttrykket "*descend*" som føreren leser tilbake til flygelederen. Det stemmer heller ikke etter havarikommisjonens oppfattelse at førerne skulle forstå en klarering på denne måten.

Situasjonen kan etter havarikommisjonens mening heller ikke ses som at *HAZE 01* anmodet om nedstigning inn i ukontrollert luft på sin veg mot Kiruna, slik som antydning i LFVs egen insidensutredning punkt 8.4. "*Flygledaren vid sektor K fick också koordinerat ifrån Bodö att HAZE 01 önskade flyga direkt Kiruna för landning. Ur det perspektivet är en klarering under flygnivå 130 inte felaktig, då man tolkar det som om föraren begär sjunk.*" Dette omtales også i insidensutredningens sluttdel der det fremgår at "*Enligt AIP Sverige kan en flygning*

klareras ned från Suecia CTA om föraren begär det, vilket det tolkades som att HAZE 01 gjorde". Ifølge havarikommisjonen finnes det ingenting i regelverket som antyder at en flygning "direkt" også er en anmodning om rett til nedstigning. En slik tolkning skulle føre med seg at alle "direkt", flygninger, hvilket i dag dreier seg om det store flertall, også anmoder om nedstigning.

Havarikommisjonen er bekymret for at LFVs tolkning av begrep i sin egne interne utredning risikerer å øke usikkerheten i en allerede fastsatt fraseologi, hvilket i sin tur kan lede til misforståelser mellom flygeleder og fører. Det at man ikke fanger opp å diskuterer slike feilaktige begreptolkninger før distribuering i organisasjonen indikerer at det kan foreligge svakheter i organisasjonens sikkerhetskultur.

Utgivelsen av supplementet i anledning forandringer av regelverket

Informasjon om forandring av gjeldende regelverk med ikrafttredelse fra 15. mars 2012 ble publisert på LFVs intranett 9. mars 2012. Her ble det blant annet informert om større forandringer av forskrifter og at det svenske unntaket opphørte..

Videre ble det informert om at et supplement til LFVs driftshåndbok (Dhb ANS) var på vei. Supplementet ble publisert på LFVs intranett den 13. mars 2012, men den fysiske utgave ankom ikke Kirunatårnet før 16. mars 2012. Supplementet var dog digitalt tilgjengelig for flygelederne på Stockholm ATCC den 15. mars.

Etter havarikommisjonens mening er det uheldig at en slik omfattende forandring av en slik karakter blir publisert med så liten margin, dette siden det fremstår som urimelig at flygelederne ville få mulighet til å lese igjennom, forstå forandringens innhold, og kunne tillemppe denne samme dag som den ble lest. Det fremkommer også uklarheter i supplementet, som førte til at LFV allerede 14. mars 2012 sendte ut et brev til operasjonsansvarlige med forklarende tekst. Det ble utgitt et presiserende supplement den 23. mars 2012. Det har derfor foreligget brister både når det gjelder å sikre at forandringer i regelverk blir kommunisert ut til operativt personell innen rimelig tid etter forandringen fant sted, samt når det gjelder analyse og konsekvens av det bortfalte svenske unntaket. Dette er noe som indikerer svakheter innen organisasjonens sikkerhetskultur.

Fortsatt tjenestegjøring etter havariet

I overenstemmelse med 2 kap. 9 § TSFS 2012:6 skal ansvarlig leder hurtigst mulig, etter at en hendelse har skjedd som har påvirket flysikkerheten negativt, gjøre en bedømmelse om mangel på kompetanse har bidratt til hendelsen. Brist på kompetanse hos flygelederen eller AFIS-personell skal rapporteres til Transportstyrelsen

Ifølge 4 kap 4 § TFSF 2012:6 skal den som har vært innblandet i et havari eller en alvorlig ulykke under sin operative tjenestegjøring, etter hendelsen har skjedd tas ut av tjeneste så snart som mulig. Tjenesten kan gjenopptas når både den som er utnevnt som ansvarlig leder med ansvar for sikkerheten ved flytrafikkledningsenheten og den som er berørt bedømmer at dette kan skje uten at flysikkerheten påvirkes negativt.

Menneskers reaksjon på hendelser er ytterst individuelt betinget, derfor må også behovet for støtte bedømmes separat i hvert enkelt tilfelle. Etter at en traumatisk hendelse har skjedd kan hjernen fortsette å bearbeide informasjon på et ubevisst nivå. Det er derfor helt naturlig at en person som har vært innblandet i en hendelse

som et havari etter dette både bevisst og også ubevisst bearbeider hendelsen i sine tanker, tenker på hva man har gjort og hva man ikke har gjort og så videre. Slike tankeganger kan lede til at sinnets kognitive funksjon begrenses. Den menneskelige hukommelse er følsom overfor negative følelsesmessige hendelser. Uavhengig av stressgraden som følger etter en slik hendelse, er en potensiell konsekvens at den gitte person tilfeldig glemmer bort instruksjoner og forpliktelser. Videre kan en slik negativ hendelse også føre til at andre mennesker funderer seg over og bekymrer seg over om man gjør arbeidet riktig.³⁹

I dette tilfellet var flygelederne tilbake i tjeneste relativt raskt. ATT Stockholms flygeledere var tilbake i tjeneste samme dag, mens Kirunas flygeleder var tilbake tre dager senere. Det er ingen grunn til å tvile på at flygelederne selv anså at de ikke hadde behov for å være borte lengre fra tjeneste, og det er heller ikke noe som indikerer at deres måte å utføre sine arbeidsoppgaver har vært feilaktig etter at de kom tilbake i tjeneste. Havarikommisjonen mener dog at det er viktig å poengtere at det ikke bør legges for stor vekt på den enkelte flygeleders vurdering av sin egen arbeidsevne. (se RL 2012:16).

Etter havarikommisjonens mening så virker det som at tiden fra flygelederne ble tatt ut av arbeid til disse var tilbake i tjeneste var for kort til at ansvarlig leder med ansvar for sikkerheten kunne hatt en mulighet til å gjøre den fullstendige analyse av de rådende omstendigheter som kreves for å kunne fatte en velbegrunnet beslutning i overenstemmelse med TSFS 2012:6, dette særlig med bakgrunn av konstaterte brister når det gjelder de klareringer som var blitt utferdiget (se avsnitt 2.2.1 og 2.2.2). Det foreligger ingen krav på at en slik overveielse og analyse skal dokumenteres under forutsetning av at kompetansebrist ikke er konstatert. Brist på kompetanse skal rapporteres til Transportstyrelsen. Havarikommisjonen har derfor ikke kunnet utrede dette spørsmål videre.

Organisatoriske forutsetninger

LFV har de seneste år vært gjennom store forandringer av virksomheten, dette blant annet i form av omorganiseringer og forandrede oppgaver. At det skjer forandring over tid er naturlig og noe man innen en myndighet alltid både må forholde til og tilpasse seg etter. Ofte kan forandringene være et resultat av politiske beslutninger som myndigheten selv ikke har mulighet til å påvirke i videre grad. Dette krever at man innenfor myndigheten må, når forandringene skjer, ha et tydelig fokus på sikkerheten, slik at det blir sikkerhet, og ikke de kommersielle hensyn og besparinger, som blir det som er ytterst drivende og grensesettende for virksomheten.

Fra et internasjonalt perspektiv så har blant annet organisasjonsforandringer ved flere tilfeller blitt sett på som en avgjørende, bakenforliggende årsak til at en ulykke inntreffer (se for eksempel Columbia Accident Investigation Board Report, 2003 og The Nimrod Review, 2009, samt de henvisninger som her framgår).

LFV har kommet til å få en relativt komplisert organisasjonsstruktur med blant annet deleide datterselskap som driver deler av virksomheten. Under havarikommisjonens utredning kom det for eksempel frem opplysninger om at personell, som en mulig konsekvens av forandringene, ikke visste om de var ansatte i NUAC eller LFV.

³⁹ Christianson, S-Å. (2002). *Traumatiske minnen*. Stockholm: Natur och kultur.

Under intervjuer med Kirunatårnets sjef kom det frem at på grunn av personellmangel forårsaket av sykemeldinger og fødselspermisjoner, så har det fra tid til annen vært nødvendig å utføre administrative oppgaver under den operative tjeneste, eller på fritiden. Det kan føre til flysikkerhetsrisiko at ikke arbeidsgiver gir flygeleder i operativ tjeneste fullt ut forutsetninger til å prioritere flysikkerheten under denne del av tjenesten.

Sammendrag.

Etter havarikommisjonens mening så foreligger det, som allerede beskrevet over, indikasjoner på at LFFVs sikkerhetskultur har innebygde svakheter. Når det gjelder organisatoriske forandringer innenfor LFFV som har skjedd de seneste årene så finner ikke havarikommisjonen tydelige omstendigheter som kan koples til den aktuelle hendelsen, men sett utfra et flysikkerhetsperspektiv er det viktig, med hensyn til den potensielle innvirkning slike forandringer kan ha på sikkerhetskulturen at det skjer en uavhengig belysning av denne problematikk.

2.2.5 *Uklarheter i regelverket*

Der finnes visse diskrepanser mellom svensk og internasjonalt regelverk når det gjelder bruk av uttrykket "*Lowest usable flight level*" (LUF) og uttrykkets anvendelse i laveste kontrollert luftrom (svensk: områden med yttäckande kontroll). I det luftrom man hadde i tankene når ICAO (cirka 1966) ble innført var overflatedekkende (sv: yttäckande) kontroll veldig uvanlig og derfor var her heller ingen spesifikke anvisninger på hvordan man skulle tillemppe denne.

Egentlig var det bare i Nord-Amerika at man hadde et *lavest brukbart flygenivå* som sammenfalt med grensen for laveste kontrollert luftrom. Med andre ord, her holdt man strikt på at flygning under laveste brukbare flygenivå alltid skjedde på QNH, dvs. høyde over havet.

I Sverige gjør man bruk av laveste kontrollert luftrom fra flygenivå 95 og flygenivå 125 og oppover. Overgangshøyde anvendes bare innenfor TMA og publisert *laveste brukbare flygenivå* er på flygenivå 100 respektive flygenivå 130. På samme tid så angis det i andre bestemmelser at IFR-flygning i ukontrollert luftrom skal skje på flygenivå over *laveste brukbare flygenivå* og "høyde over havet under *laveste brukbare flygenivå*."

Med denne konstruksjon så skal et luftfartøy som anmoder om nedstigning under laveste kontrollert luftrom, gis en klarering i fot med referanse til QNH i overenstemmelse med regelverk om «*laveste brukbare flygenivå*», og dette i samme luftrom der andre bestemmelser angir at førerne skal fly på flygenivå. Dette innebærer at et uklart forhold oppstår, se fig. 43.

I denne sammenheng kan man også tillegge at bruken av overflatedekkende kontroll med en underside av det kontrollerte luftrom uttrykket i flygenivå ikke er kompatibelt med gjeldende regelverk angående laveste brukbare flygenivå (*lowest useable flight level*).

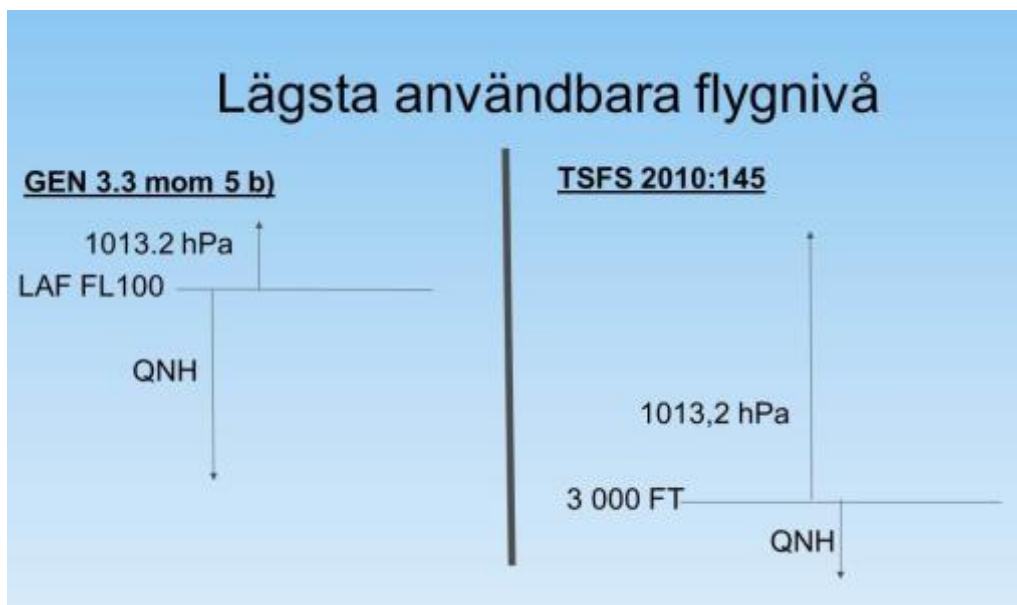


Fig. 43. Bildet viser begge variantene av ”laveste brukbare flygenivå” som er publisert i Sverige i dag og som ikke er kompatible med hverandre om man skal følge ICAOS arbeidsmetode for ”laveste brukbare flygenivå”.

Avslutningsvis så fremgår det av TSFS 2010:145 bestemmelser at også for flygning under etablert laveste brukbare flygenivå, skal flygninger i bestemmelsenes nærmere angitte tilfeller gjennomføres på flygenivå og ikke i høyde over havet. Dette til tross for at det i følge Chicagokonvensjonens bestemmelser i Anneks 2, kap. 3, 3.1.3 b) skal luftfartøys flyhøyde når denne ligger under etablerte laveste brukbare flygenivå uttrykkes i flyhøyde over havet og at det i Sverige eksisterer en etablert laveste brukbar flygenivå i AIP, satt til flygenivå 100 respektive 130.

For å skape et entydig regelverk så kan man enten ta bort den i AIP publiserte LAF i CTA (flygenivå 100 og 130) og følge ICAO bestemmelser, hvilket innebærer at man gjør bruk av flygenivå på eller over laveste brukbare flygenivå (LAF) og høyde over havet under laveste brukbare flygenivå. Vil man beholde LAF i CTA og følge ICAOs regelverk bør CTAs underside angis til 9 500 fot respektive 12 500 fot og LAF og LAF bestemmes med hensyn til rådende QNH og høyder under LAF alltid oppgis i fot QNH. Da bør også TA endres i TMA for at harmonisere med LAF. Et annet alternativ er å bare følge TSFS 2010:145, hvilket skulle innebære flygenivå ved flygning i konstant høyde på høyder over 3 000 ft over bakken eller vann og høyde over havet i øvrige tilfeller.

Den klarering som ble gitt til *HAZE 01*, hvilket har blitt bemerket tidligere i avsnitt 2.1.3, inneholdt ingen indikasjon på at den medførte flygning inn i ukontrollert luftrom. Det kan derfor ikke utelukkes at dette bidro til at besetningen ikke var oppmerksom på eller beaktet laveste brukbare flygenivå. En klarering gitt av ATC til et flygenivå signaliserer til føreren at dette er en hinderfri høyde om ikke annen informasjon gis i forbindelse med klaringen. Man kan som fører forvente seg at man å fortsetter i kontrollert luftrom om intet annet angis og at det flygenivå som man har blitt klarert til enten er den laveste brukbare flygenivå eller høyere. Dette fratrar dog ikke luftfartøyets fartøysjef ansvaret med å forsikre seg om at det virkelig foreligger vertikal hinderfrihet i alle flygningens etapper om ikke luftfartøyet radarvektoreres. Ifølge Chicagokonventionens *Annex 11 – Air Traffic Services, paragraf 2.2*, så inngår det ikke i ATS’ oppgaver å ta ansvar for hindringsfrihet. Dog bør det bemerkes følgende i samsvar med paragraf 2.2 d), *the objectives of air*

traffic service is to "provide advice and information useful for the safe and efficient conduct of flights."

Ifølge LFV driftshåndbok så skal man fly på flygenivå på eller over laveste brukbare flygenivå (LAF) og høyde over havet under LAF. Skal man følge denne bestemmelse strikt så skulle flytrafikkledningen gi QNH ved klarering for nedstigning under LAF samt en høyde over havet og ikke i flygenivå. Når overflatedekkende kontroll er i bruk slik som i Sverige så strider dette mot Chicagokonvensjonens *Anneks 2 – Rules of the Air, 5.3.1*, som angir at man skal fly på flygenivå i overenstemmelse med *"the table of cruising levels in Appendix 3"* når man i Sverige angir at flygning på flygenivå skjer over 3 000 fot (900 m).

2.3 Teknisk undersøkelse

2.3.1 Luftfartøyets tekniske funksjon

Ved kollisjonsøyeblikket befant luftfartøyet seg i planflukt. Det var ingen aktive advarsler, og havarikommisjonen har ikke funnet noen tekniske feilfunksjoner som kan sies ha forårsaket ulykken eller bidratt til at ulykken skjedde.

2.3.2 GCAS/TAWS

Et spørsmål som har kommet frem i utredningen er om det hadde vært mulig for GCAS/TAWS systemet som skal forhindre at kollisjon med terreng eller hindrer skjer, å varsle i tide for å forhindre kollisjonen. Studier av terrengprofilen under flyet bane, se fig. 44, viser at den funksjon hos GCAS som rekognoserer nedover ikke hadde klart å utstede noen advarsler før kollisjonen skjedde, da avstanden til bakken først i direkte forbindelse med kollisjonen understeg innstilt varselnivå på 200 fot. Dette bekreftes også av referanseflygningen, hvor advarsler ikke en gang ble gitt, med referansehøyden innstilt på 1 000 fot, før ulykkesstedet og ved passering av fjellryggen mellom nord- og sydtoppen.

Den analyserte informasjon fra CVR inneholder heller ikke en advarsel for kollisjon med underliggende terreng.

Studier av høydeforhold og GCAS/TAWS-systemets spesifikasjoner antyder at det kreves man innstiller referansehøyden på minst 1 500 fot for å få en advarsel langs aktuell flyrute som gir mulighet for unnamanøver for å unngå kollisjon med terrenget.

Besetningen har sannsynligvis valgt referansehøyden 200 fot fordi dette samsvarer med landingsminimum for den planlagte ILS landing på Kiruna flyplass i samband med at *Combat Entry Checklist* ble gjennomgått i venteposisjonen, cirka en time før kollisjon med fjellsiden.

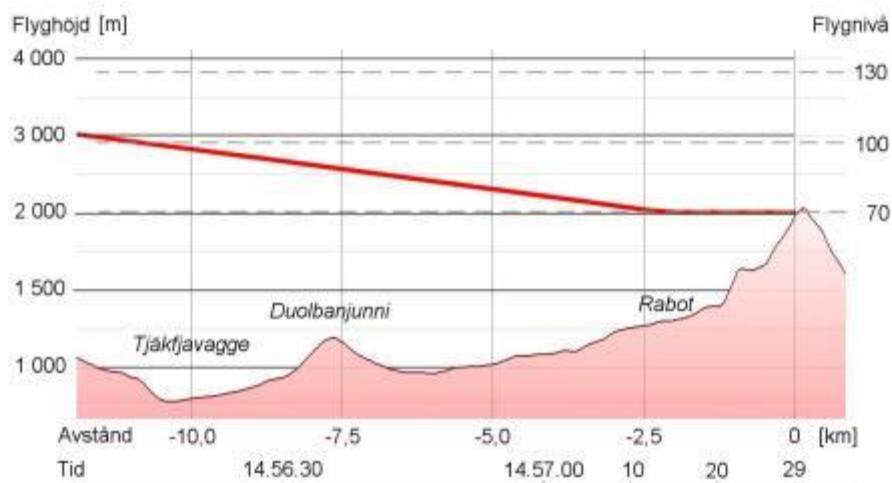


Fig. 44- Terrengets høydekurve under flyets bane vises med rød skravering. (Høydeprofilen kommer fra Google Earth)

Ved at GCAS/TAWS-systemet ble omstilt til *Tactical*, ble TAWS funksjonalitet kraftig degradert i det aktuelle området så denne bare omfattet advarsler for flyhindringer som master og tårn. Ingen slike advarsler har blitt gitt fra varselssystemets ”fremadrettede” funksjon.

På grunn av terrengprofilens beskaffenhet, og siden det manglet terrengdata i TAWS databasens *Tactical* modus, samt at valgt referansehøyde var innstilt på 200 fot, har luftfartøyets system for terrengkollisjon og terrengvarsling ikke gitt noen advarsler som kunne ha forhindret kollisjonen.

Havarikommisjonen finner at systemet, når det gjelder advarsler, har fungert i overensstemmelse med den beskrivelsen som sammenlagt fremkommer ved studier av systembeskrivning, nødsjekkliste og supplement til flyets manual.

Havarikommisjonen bedømmer det dithen at førerne på skvadronen til en viss grad ikke har vært bevisst om TAWS-systemets funksjon og begrensninger nord av 60° N. Denne bedømmelsen bygger på skvadronmedlemmers uttalelser om egen manglende forståelse for systemet før ulykken, samt på ”Red Marker”⁴⁰ fra 4 juni 2012: ”Det har kommet klart frem at systemet i ‘tactical mode’ har mangelfull eller ikke dekkende database nord av 60 grader N). Havarikommisjonen har også notert seg det faktum at det ved studier av flymanual samt testing av systemet i flyet og simulator, også i ettertid har vært vanskelig å få klarhet i både betydning og forekomst av advarselen *TAWS TACTICAL VOID*.

⁴⁰ Se 1.19.1 i kap. ”Tiltak som har iverksatts etter hendelsen” av norsk Luftforsvar.

Teoretisk analyse av GCAS/TAWS funksjoner ved ulike innstillinger

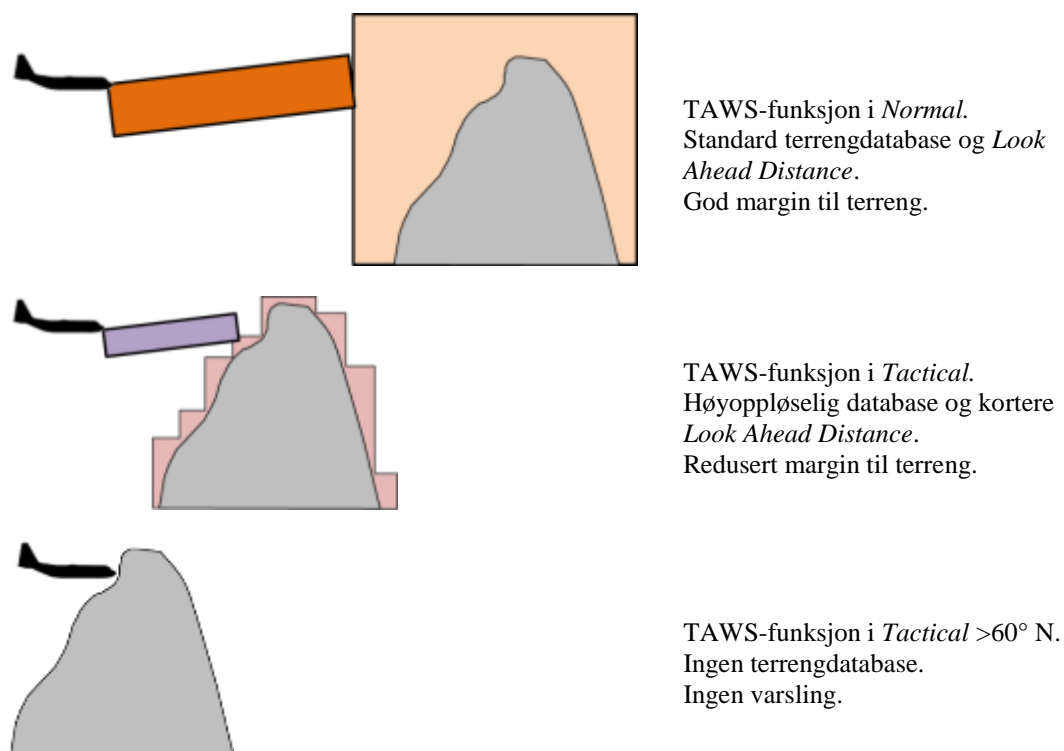


Fig. 45. Skjematisk bilde av luftfartøyets terrengvarslingsfunksjon: Terrengdatabase og avstand for varsling (Caution: "TERRAIN AHEAD").

Man kan gjøre en sammenligning mellom to ulike teoretiske utfall og den aktuelle flygingen ved hjelp av figuren over

GCAS/TAWS i *Normal*:

En flygning langs *HAZE 01* flyrute med GCAS/TAWS i *Normal* skulle aktivere tidlige *Caution*-varsler, "TERRAIN AHEAD", fra TAWS-systemet. Studier av flyrute og terrengprofil samt referanseflygninger har vist at advarsel ville høyst sannsynlig ha kommet allerede før luftfartøyets nedstigning til flygenivå 70, dette både på grunn av luftfartøyets nedstigningsvinkel og på grunn av den store marginen *Look Ahead Distance* gir til terreng foran, tilsvarende opp mot 60 sekunders flygning. Advarslene ville innebært at det hadde vært fullt mulig for besetningen å øke høyden for å unngå kollisjon med terreng.

GCAS, som måler avstandsrate mellom terreng og luftfartøy, ville initielt ikke gitt noen advarsel da flyets bane gikk langs en dalgang. Først tiendedelssekunder før kollisjonspunktet er terrenget formet slik at det teoretisk ville initiert GCAS-varsler. Dette forhold har blitt bekreftet av referanseflygninger.

GCAS/TAWS i *Tactical* med en komplett terrengdatabase

Ved flygning i *Tactical* mode med full TAWS funksjonalitet, det vil si med en terrengdatabase i det aktuelle området, så ville den fremadrettede avstanden i prinsippet ha vært halvparten i sammenligning med en flyging i *Normal mode*. En analyse av TAWS spesifikasjonene viser at med den aktuelle fart så ville den fremadrettede avstand overstegte 4,3 kilometer ca. 30 sekunders flyging før

sammenstøt, og førerne ville blitt varslet gjennom *Caution*-varslen ”TERRAIN AHEAD”.

Det er her vanskelig å beregne en sikker verdi for denne advarselen. En usikkerhet i beregningen oppstår gjennom den lave innstilte verdi på TAWS *Minimum Operating Altitude* (MOA), som generelt leder til forsinket varsling. Ytterligere usikkerhet oppstår ved beregningen fordi systemet ”ser framover” med en viss bredde. Siden flyretningen er i en skrå vinkel mot fjellveggen ville dette kunne lede til et tidligere varsel. En usikkerhetsfaktor til er detaljene i terrengdatabasens utforming, det vil si hvordan databasen beskriver et fjell.

Man kan slå fast at TAWS-systemet, utstyrt med en komplett terrengdatabase, mest trolig ville ha gitt en advarsel tidnok for å forhindre ulykken. Dette er sannsynlig ikke minst på grunn av at om flyet hadde blitt tatt opp bare 50 meter (cirka 150 fot) før ville det unngått terrenget.

GCAS/TAWS i Tactical uten terrengdatabase:

Der gis ingen terrengvarsel, siden manglende terrengdatabase er det samme som at systemet oppfatter bakken som helt flat og uten terrenghindringer. Det gis ingen varsler for lufthindringer siden det ikke finnes master plassert i området rundt Kebnekaise. Dette samsvarer med den aktuelle flygning, da ingen varsler ble gitt. Tilsvarende resultat kan oppnås ved at man velger funksjonen ”TERRAIN INHIBIT” i *Tactical* modus. Velger man ”TERRAIN INHIBIT” gir ikke systemet terrengvarsler uansett hvor i verden luftfartøyet måtte befinne seg. Havarikommisjonen finner intet som tyder på at ”TERRAIN INHIBIT” har vært valgt under den aktuelle flygningen.

Mulige årsaker til å velge Tactical

Havarikommisjonen bedømmer at det foreligger et antall delforklaringer til hvorfor man velger funksjonen *Tactical*:

- Førerne fikk sin grunnleggende utdanning på systemet i USA i et område uten begrensninger i terrengdata. Ved utdanningen har flygerne lært at man skal sette GCAS/TAWS i *tactical* i forbindelse med *Combat Entry Checklist*. Det at dette ble gjennomført som en innøvet prosedyre uten nærmere overveielse av hva dette faktisk innebar for systemets funksjonalitet, kan utgjøre forklaringen til at man har valgt å sette systemet i *tactical*. Dermed kan besetningen ha tilegnet seg rutiner som, uten å være tilstrekkelig analysert, blitt generelt anvendt.
- Operatøren har i *Combat Entry Checklist* overlatt beslutningen om bruk av *Tactical* til fartøysjefen uten begrensning eller krav på ytre forutsetninger som for eksempel visuelle værforhold.
- Manglende forståelse for systemets funksjon.

Havarikommisjonen har gjort den bedømmelsen at følgende forhold har bidratt til at skvadronens besetninger har hatt en mangelfull forståelse av systemets funksjon:

- Varslingsbeskjeden som skal informere besetningen om at ingen database er tilgjengelig, *TAWS TACTICAL VOID*, har blitt klassifisert som ”advisory” – det vil si bare rådgivende, ingen handling er påkrevd – *Crew action: None*. Den lave klassifisering og det faktum at ingen handling er påkrevd, fører til en risiko for at betydningen av budskapet ikke blir analysert dypt nok. Dette kan også ha forårsaket at mangler i utdanningen ikke har blitt oppdaget.

- Data må samles inn fra ulike publikasjoner av systemdokumentasjonen (systembeskrivelse, nødsjekkliste og tillegg til flyets manual) for å skape et overblikk over systemets begrensinger.
- Beskrivningens ulike publikasjoner dekker ikke helt systemets funksjoner, og gir i tillegg til en viss grad et feilaktig inntrykk av systemets begrensinger:
 - Den formulering som foreligger i det tillegget hvor begrensningen i TAWS database ble kunngjort, "*TAWS may not give proper terrain warning*", angir ikke at terrengvarslingen helt uteblir utenfor databasens dekningsområde men formidler i stedet det bilde at TAWS terrengvarsler kan iblant gis, og iblant kan utebli. Havarikommisjonen anser at dett er et bilde som ikke overensstemmer med virkeligheten.
 - Nødsjekklisten forklarer TAWS TACTICAL VOID på følgende måte: "No TAWS database data is available due to operations at latitudes greater than 60 degrees North or 56 degrees South". Dette stemmer bare som et kriterium for varsling. Teksten kan oppleves som misvisende siden det bare er terrengdatabasen som er tilgjengelig. Systemets andre database (som inneholder lufthinderdata) er tilgjengelig.

Det faktum at terrengdata mangler mens lufthinder data er tilgjengelig, legger til grunn for en systemadferd som under flygning kan være vanskelig å forstå. I takt med at luftfartøyet nord av 60°N flyr inn og ut av områder med lufthinder så slokkes og tennes VOID-varslene. Det kan ikke ekskluderes at dette har hendt under den aktuelle flygningen, hvilket ville kunne utgjøre forklaringen til noen av advisory-signalene som ble registrert på CVR. Studier gjort under senere flygninger har vist at grensen mellom områder hvor det finnes lufthinder og hvor disse ikke finnes, er omkring halvveis mellom GILEN og Kebnekaise. VOID-varselet er derfor tent når fjellet passerer.

Samtaler med flygere ved skvadronen har vist at forklaringen til hvorfor VOID tennes og slokkes under flygning nord om 60° N ikke har vært fullt kjent før utredningen. Varslingsadferden har i stedet bidratt til at flere av besetningene har opplevd disse advarsler som upålitelige og vanskelige å forstå.

Havarikommisjonen anser at utformingen på VOID-varslenes kriterier er mangelfull. Det at VOID-varslene er avslått nord om 60° N i områder hvor TAWS databasen inneholder lufthinder, innebær i praksis at en besetning kan fly i et område hvor risiko for kollisjon med terrenget foreligger uten at varselsystemet ACAWS opplyser at TAWSs terrengvarselsfunksjon ikke fungerer. Samtidig vises disse områdene med sort eller blå farge i TAWS displayet, hvilket ifølge flyets manual skal innebære en terrengseparasjon på mere enn 2 000 fot. TAWS-systemet har dermed slike egenskaper at det risikerer å gi besetninger en falsk trygghet ved flygning nord av 60° N.

Dette faktum har framkommet i den analyse som har etterfulgt ulykken og er ikke noe som fremkommer hverken av flyets manual eller i annen dokumentasjon som har blitt gjort tilgjengelig for havarikommisjonen. Dette utgjør etter havarikommisjonen mening et usikker tilstand.

Med bakgrunn i de tiltak som luftfartøyets produsent har rapportert til havarikommisjonen, så bedømmer kommisjonen at disse på et tilfredsstillende sett utbedrer de mangler som man har gjort oppmerksom på i luftfartøyets dokumentasjon og system.

Sammenlagt finner havarikommisjonen at manglede rutiner hos operatøren samt utydelig systemdokumentasjon og utdannelsen kan ha ført til at det forelå mulige mangler i besetningens kunnskaper om systemet for terrengkollisjonsvarsling. Dette, sammen med de brister som forelå i systemdesignen, kan forklare at besetningen valgte å gjøre bruk av *TAWS Tactical* til tross for systemets begrensninger nord av 60° N.

2.4 Redningsinnsats

Redningsinnsatsene var preget av en meget god tilgang på ressurser både fra Sverige og utland. Betydelige ressurser var allerede på plass i Kiruna området og i nordlige Sverige allerede når ulykken inntraff. De innsatser som ble gjort pågikk under relativt lang tid og utførtes under ekstreme værforhold i ulendt terreng. Undersøkelsen av redningsinnsatsen viser at det er viktig å utvikle ledelse, samarbeide og utdanning på flere områder ytterligere. Behovet for mulighet for effektiv redningsinnsats i fjellmiljø motiveres også av at den internasjonale flytrafikken over nordlige Skandinavia har vært økende de seneste årene.

De vanskelige værforholdene som var rådende gjorde at det tross en omfattende redningsinnsats tok relativt lang tid å lokalisere havaristedet og slå fast at ingen hadde overlevd ulykken. Med andre værforhold uten lavtliggende skydekke, snøfall og kraftig vind ville havariplassen med de eksisterende ressurser sannsynligvis ha blitt oppdaget betydelig før.

I bilag 1 foreligger en fullstendig analyse av redningsinnsatser.

2.5 Annet

2.5.1 *ELTs manglende funksjonalitet*

For å sikre at nødsenderen (ELT) fungerer etter intensjon, så må både selve sender beholde sin funksjonalitet og senders antenne forbli intakt og innkoplet.

ELTs sender var så skadet at denne neppe har kunnet avgi signal under tidsperioden etter kollisjonen. I tillegg var det omfattende skader på enhetens antenntilkobling, og koaksialkablene var adskilt fra senderens enhet. Dermed kan man dra den konklusjon at ELT på grunn av skadene ikke har kunnet avgi noen signaler som ville ha blitt oppfanget av satellitter eller andre mottakere.

Ifølge enhetens spesifikasjoner så skal ELT-enheten tåle mye i en kollisjons situasjon. Til tross for dette har ELT- enhetens funksjon uteblitt ved at enheten gikk i stykker når omgivende struktur ble ødelagt. Utredningen har ikke kunnet slå fast om ELT har blitt montert etter anbefalingene gitt i standarden DO-182, som garanterer ELTs funksjonalitet helt opp til G-kraften +/-100 i flyets retning. Havarikommisjonen kan bekrefte at G-kraften som forelå under kollisjonen ved ELT-enhetens montasjepunkt i luftfartøyets bakre del, var langt under denne verdi.

For å sikre funksjonaliteten til ELT etter en ulykke, bør sender og antenedel være plassert så nær hverandre som mulig etter ovennevnte standard. Havarikommisjonen har funnet ut at sender og antenn var plassert nær hverandre på det aktuelle luftfartøy men dette til tross så har forbindelsen blitt brutt.

For at man skal kunne detektere ELTs signaler, så må antennen plasseres slik at luftfartøyets ytre skall ikke bryter signalene. Da det oppstår ulykker med skader som medfører til at ELT adskilles fra luftfartøyet, så vil dette også medføre til at sender skiller fra antennen. Havarikommisjonen mener at man kan minimere denne risiko med andre konstruksjonsløsninger hvorfor eksempel den yttre antennen kompletteres med en innebygd antenne. Hadde ulykken hatt et annet forløp og hvor noen hadde kunnet overleve, så ville det ha vært vesentlig at nødsenderen fungerte etter intensjonen. Intensjonen omåmuliggjøre lokalisering og komme besetningen til unnseting innen akseptabel tid. Derfor er det grunn til å stille spørsmål ved de krav som foreligger på nødsenderens og antennens konstruksjon og holdbarhet, samt festeanordningen og utstyrets utforming. For i størst grad å sikre muligheten til å overleve et flyhavari mener havarikommisjonen at det er motiv for å utføre en grundigere undersøkelse og analyse av kollisjonsfølsomhet for både sender og antenneinstallasjon for nødsendere.

2.5.2 *Mangler i CVR- og DFDR-data*

CVRs data har hatt stor betydning for utredningsarbeidet. Den høye bakgrunnsstøyen på den såkalte *Area Microphone* som registrerer cockpitens lyder var en av de begrensninger som oppstod.

En annen begrensning var den dårlige kvaliteten på lydinnspillingen fra CVRs mikrofon Dette medførte til at det ble veldig vanskelig å forstå den kommunikasjon som ble foretatt før førerne tok på seg headset. Fra det tidspunkt daluftfartøyet lettet ble bakgrunnsstøyen så høy at CVR innspillingen ikke gikk an å bruke i analysearbeidet.

Begrensninger på DFDR- datahar hatt en viss betydning for utredningen. Blant annet har den lave oppløsning i forhold til luftfartøyets posisjon, delvis forvansket og forsinket arbeidet med å fastslå luftfartøyets flyrute i detalj.

Merarbeid var påkrevd siden man manglet den såkalte "End of File" (EoF), ved avlesning av DFDR. En manglende EoF kan skyldes at strømmen til DFDR plutselig ble brutt ved kollisjonen. Registreringen opphørte dermed på en ikke kontrollert måte.

Det faktum at hverken *Caution-* eller *Advisory-*varsler fra ACAWS blir lagret på DFDR, har medført til at man i utredningen sitter igjen med en viss usikkerhet vedrørende status på luftfartøyets innebygde datasystem. Blant annet har ikke forekomsten av *VOID-*varsling kunnet bestemmes i detalj.

Mangel på parametere som trengs for å avgjøre status på selve registreringsenheten (*Flight Data Acquisition Unit Status Word*) innebærer en viss usikkerhetsfaktor. Dog har de målerverdier som var interessante for utredningen blitt vurdert som korrekte. Dette blant annet gjennom sannsynlighetsanalyse og ved å sammenligne verdier fra andre kilder.

2.5.3 *Resultatet av den medisinske undersøkelsen*

Ifølge opplysninger fra flymedisinsk institutt så hadde befalhaveren dispensasjon fra å gjennomgå flylegeundersøkelse frem til juni 2012 Det er ikke angitt noen årsak til dispensasjonen og dette finner havarikommisjonen anmerkningsverdig. Beslutningen om å gi dispensasjon har ikke blitt undertegnet av Sjef Flymedisinsk

Institutt, slik som regelverket krever, hvilket innebærer at havarikommisjonen ikke med sikkerhet kan si om fartøysjefen var formelt flymedisinsk godkjent ved havariets tidspunkt.

Det har kommet frem at befalhavere i dagene før ulykken hadde besvær med bihulene, men i øvrig finnes det ingenting som tyder på at han i forbindelse med havariet hadde nedsatt allmenntilstand. Der er ingenting som tyder på at de aktuelle besværene eller den gitte dispensasjonen bidro til at havariet inntraff.

2.5.4 *Undersøkelsen av havaristedet*

Arbeidet med å lokalisere CVR og DFDR i snømassene på havaristedet ble betydelig hemmet av at enhetene ikke hadde en innebygd lokaliseringfunksjon. Beltevognbakkeradar og metalldetektorer viste seg å være effektivt og virkningsfullt i arbeidet med å gjennomføre og begrense søkeseområdet. På denne måten kunne arbeidet fortsette til nye områder, dette med stor tro på at CVR eller DFDR ikke befant seg i allerede gjennomførte områder.

Samtidig som CVR og DFDR ble funnet av søksgruppa så utførtes det en analyse av rødfiltrert-mosaikk bestående av et stort antall høyoppløselige bilder. Av analysen kunne registreringsenhetene og deres chassis lokaliseres. Denne metoden kan derfor anses som virkningsfull og utgjøre et bra komplement til skarpsynt søkepersonell på plass.

Det at arbeidet på havarietappen forløp uten skader og hendelser i et meget krevende miljø tilskrives meget kompetente guider og personell fra Svensk forsvarsmakt som ble satt til å lede arbeidet med sikkerheten på havarietappen. Deres bidrag var også en viktig årsak til at CVR og DFDR ble lokalisert.

2.6 **Konklusjon**

Ulykker i komplekse systemer er sjelden et resultat av én enkeltårsak. Som regel er det en rekke sammenfallende omstendigheter som spiller inn for at slike ulykker inntreffer. Dette tilfellet er ikke noe unntak i så måte. Av utredningens analyse så går det frem at det har foreligget omstendigheter innen både flyvirksomhetens og flytrafikkjenestens område som sammen har muliggjort ulykken.

En sentral omstendighet etter havarikommisjonens mening er det at førerne og flygelederne ikke helt ut har forstått den andres intensjoner og derved kunne sette disse inn i det omgivende terreng og luftroms perspektiv. Det er derfor viktig å påpeke at både førere og flygeledere sammen har et overordnet ansvar for å muliggjøre en sikker luftfart, dette uavhengig av hvor det formelle ansvar ligger for de respektives funksjoner. Både fører og flygeleder bør derfor ha en beredskap og forståelse for at feil kan oppstå og klare av å håndtere disse.

For i størst mulig grad å forhindre at uønskede hendelser oppstår så behøves ulike typer av barrierer som kan stanse et slikt forløp. En slik barriere kan for eksempel utgjøres av regler og metoder (organisatorisk barriere), varselssymboler og signaler (symbolsk barriere), fysiske hinder slik som eksempelvis gjerde (fysisk barriere) samt for eksempel passord (funksjonell barriere). Barrierer deles allment in i to hovedgrupper, administrative og tekniske barrierer, hvor administrative barrierer er en organisatorisk beskyttelse mot feilaktig handling og en teknisk barriere er et fysisk hinder. Barrierer krever at mennesker regelmessig vedlikeholder disse. Når

det gjelder de barrierer som sjelden anvendes så kan det oppleves vanskelig og uaktuelt å verifisere funksjonalitet før barrieren blir utsatt for kraftig test gjennom nødvendig bruk⁴¹. I denne sak har de ulike barrierer som var tenkt å forhindre at en ulykke inntraff ikke fungert. Aktuelle barrierer i denne saken omtales nedenunder.

Flygningens planlegging er et grunnleggende moment for å sikre en sikker flygning og utgjør dermed en betydelig barriere når det gjelder å unngå at farlige situasjoner oppstår. Planleggingsmaterialet som havarikommisjonen har hatt tilgang til er det som ble levert av *Mission support* og tilsvarende materialet som ville ha vært aktuelt om oppdraget hadde blitt gjennomført som et taktisk lavflygnings oppdrag av visuell karakter. For å sikre seg at denne flygning ble utført på et sikkert sett så ville det være nødvendig å planlegge turen grundigere. På grunn av mangel på informasjon om besetningens forberedelser går det ikke an å slå fast i hvordan planlegging faktisk foregikk.

Det å fastsette laveste sikre flygenivå på en hver av flygingens etapper utgjør en viktig del av planlegging av all IFR-flygning, dette uansett om det dreier seg om militær eller sivil virksomhet. En hendelse som medfører at besetningen må gjennomføre en hurtig nedstigning fra marsjhøyde til et vesentlig lavere flygenivå, for eksempel når kabintrykket faller eller ved røykutvikling om bord, så er det nødvendig at man på forhånd har planlagt og har en klar forståelse av lavest sikre flygenivå. Dette sikre flygenivået skal gi en minste hinderfrihet til underliggende terreng eller hinder på 1 000 fot eller 2 000 fot avhengig av høyden på terrenget. Her får hensyn tas til aktuelle korreksjoner av trykk, temperatur og vindstyrke.

Den således kalkulerte lavest sikre flygenivå blir å fungere som en barriere som skal forhindre at besetningen fører frem luftfartøyet på usikre høyder. Etter havarikommisjonens bedømming så kan det finnes to anledninger til at barrieren har bristet; enten så har de visuelle forhold vært slike at besetningen under flygningens siste del har fått en klar oppfattelse av at underliggende terreng ikke utgjorde en fare for flygningen eller så har tilliten til flytrafikkledningstjenesten vært slik at de ikke har funnet grunn til å stille spørsmål ved klareringen. Dette har da ført med seg at man ikke har gransket tilgjengelig informasjon eller konsultert medbragt planleggingsmateriale. Det er klart at også en kombinasjon av disse to muligheter kan utgjøre en forklaringsmodell. Denne antagelse blir styrket av at førerne ikke på noe sett virker å diskutere innhold i de mottatte klareringer.

Når det gjelder flytrafikkstjenesten så foreligger her fremfor alt administrative barrierer i form av regelverk og metoder som er tiltenkt å sikre at ulykker ikke inntreffer. Men det finnes også tekniske hjelpemidler som radarskjermer med varslingsystem osv., som skal underlette og sikre at arbeidet blir gjennomført på rett vis. Det kreves at flygelederne har tilstrekkelig med utdanning og praktisk øvelse i å anvende disse regler og metoder samt at disse har tilgang til tekniske hjelpemidler. Dessuten bør det finnes systemer for oppfølging av hvordan disse anvendes og hvordan arbeidet gjennomføres for å identifisere avvik. Det har fremkommet at denne systematiske oppfølging ikke har fungert i praksis. Som der fremgår i analyseavsnittet 2.2 så er det vært avvik når det gjelder gjeldene regelverk og brukt fraseologi. Ei heller har det vært tilgang til tekniske hjelpemidler i form av radar eller tilsvarende teknisk løsning som kunne følge og lede flytrafikk på den

⁴¹ Hollnagel, E. (2004). *Barriers and accident prevention*. Hampshire: Ashgate.

høyde som *HAZE 01* befant seg. Ovenstående innebær at det finns et betydelig utviklingspotensiale når det gjelder å styrke disse barrierer.

GCAS/TAWS utgjør den siste barriere i hendelsesforløpet. Normalt skal denne barriere ikke komme til anvendelse, siden et signal fra GCAS/TAWS innebær at en tidligere barriere allerede har bristet. GCAS/TAWS skal da gi et slikt varsel for at kollisjon med terreng eller hinder skal kunne unngås. Utredningen har vist at med aktuell terrengprofil og innstillinger så oppfylles ikke kriteriene for en advarsel. Det er havarikommisjonens oppfatning at denne barrierer kan utvikles for å oppnå en sikrere virksomhet.

Avslutningsvis så gir utredningen det inntrykk at det hos det norske Luftforsvar og LFV har foreligget latente svakheter. Havarikommisjonen bedømmer at det er disse svakheter og ikke de feil som enkeltpersoner har begått som er ulykkens grunnleggende årsak.

3 OPPSUMMERING

3.1 Undersøkelsesresultat

- a) Besetningen var kvalifiserte til å utføre flygingen.
- b) Besetningen kontrollerte ikke flytrafikkjenestens klarering opp mot lavest sikre flygenivå i området.
- c) Besetningen har ikke vært oppmerksom på den fare som det underleggende terreng utgjorde.
- d) Havarikommisjonen har ikke funnet at det norske Luftforsvaret har rutiner som sikrer at flyging planlegges i overenstemmelse med gjeldende bestemmelser.
- e) Planleggingsmaterialet som ble utlevert til besetningen var laget for en annen type oppdrag og LFC kartet var sannsynligvis ikke i bruk under flygingen.
- f) Samtlige om bord omkom umiddelbart ved kollisjonen.
- g) Svensk flytrafikkjeneste manglet radardekning i den del av luftrommet hvor flygingen fant sted etter grensepasseringen mellom Sverige og Norge.
- h) Både flygeledere ved ACC Stockholm og Kiruna har utferdiget klareringer uten å vite hvor luftfartøyet geografisk befant seg.
- i) ACC Stockholms klarering innebar at luftfartøyet ble klarert ut av kontrollert luftrom uten at besetningen ble informert om dette.
- j) Kirunas anviste gjennom klarering luftfartøyet til en høyde som ikke medgav hinderfrihet til underliggende terreng på dets ferd mot Kiruna flyplass.
- k) Havarikommisjonens utredning peker på flere forhold som indikerer at det kan foreligge svakheter i LFVs sikkerhetskultur.
- l) Luftfartøyet var flydyktig og ble vedlikeholdt i overenstemmelse med godkjent vedlikeholds program og gjeldende spesifikasjoner.
- m) Noen tekniske feilfunksjoner har ikke forårsaket eller bidratt til at ulykken skjedde.
- n) GCAS/TAWS har ikke varslet for terrengkollisjonsfare.
- o) Kombinasjonen av aktuelt terreng, flyprofil og innstillinger oppfyller ikke kriteriene for at GCAS/TAWS skulle gi varslings.
- p) GCAS/TAWS har fungert i overenstemmelse med den beskrivelsen som sammenlagt trer frem ved studier av systembeskrivelsen, nødsjekklisten og supplementet til flymanualen.
- q) Manglende rutiner hos det norske Luftforsvaret samt uklarheter i systemets dokumentasjon og utdanning kan ha foranlediget at besetningen hadde mangler i sin kunnskap om og håndtering av bakkekollisjonsvarselsystemet.
- r) Beslutningen om å gi fatrøysjefen dispensasjon fra flymedisinsk undersøkelse ble ikke fattet av en kvalifisert person.
- s) Stockholm ACC slo ikke alarm da de fikk informasjon om uteblitte svar på radioanrop til HAZE 01.
- t) Alarm om at flyet var savnet ble utløst av Kiruna TWR 20 minutter senere enn hva som er foreskrevet i gjeldende regelverk.
- u) Norrbotten politimyndigheten gav ordre om innsats til fire fjellreddere omkring 3,5 timer etter at denne hadde blitt kjent med hendelsen.
- v) Flyredningstjenesten ved JRCC ble utført uten en tydelig og effektiv ledelsesmodell som styrte systemledelsen og innsattsledelsen. Dette inkluderer hvordan ledelsen på plass i antatt havariområde skulle utføres og samordnes.
- w) JRCC manglet godkjente planer utstedt av Transportstyrelsen for grunnleggende og kontinuerlig utdanning av flyredningsledere.
- x) JRCC hadde ikke spesifikke sambandsrutiner for søk av savnet luftfartøy i fjellterreng.

- y) Sjøfartsverket hadde ikke et program eller tilsvarende for utdanning og øving på individnivå av helikopterbesetning når det gjelder muligheter for operasjoner i fjellterreng.
- z) Den svenske SAR-helikopter trengte omkring to og en halv time fra alarmen gikk, med to mellomlandinger for tanking, før den ankom søkeområdet.
- æ) Det norske Forsvaret og den svenske Forsvarsmakten stilte enheter til rådighet som hadde kompetanse til å virke i alpint terreng for søk på bakken.
- ø) ELT ble påført så store skader at denne ikke avga nødsignal.

3.2 Årsaker til ulykken

Ulykken ble forårsaket av at HAZE 01 ikke var oppmerksom på at flygelederne ga feilaktige klareringer og heller ikke forstod den risiko som var forbundet med å følge disse. Dette medførte at luftfartøyet først kom til å forlate kontrollert luftrom for siden å gå ned til et flygenivå som var lavere enn omgivende terreng.

Havarikommisjonen har kommet frem til at de grunnleggende systemsvikt i denne hendelsen er:

- Det norske Luftforsvaret har ikke sikret seg at besetningene har hatt rutiner for å forhindre at luftfartøyet gikk under laveste sikre flygenivå.
- LFV har ikke hatt gode nok arbeidsrutiner for å sikre at klareringer har fulgt gjeldende bestemmelser.

4. ANBEFALINGER

Det norske Luftforsvaret anbefales å:

- Implementerer rutiner som forhindrer at luftfartøy flys under den laveste sikre høyde eller flygenivå for strekningen under IFR flyginger. (RM 2013: 02 R1).
- Sikre seg at flybesetninger har kunnskap og anvender rutiner som medfører at bakkekollisjonssystemet anvendes på en forsvarlig måte. (RM 2013: 02 R2).
- Utrede nærmere, og om nødvendig iverksette tiltak, for å sikre at nåværende besetningskonfigurasjon på C130-J tar med alle aspekter i planleggingen og gjennomføringen av sikker flyging. (RM 2013: 02 R3).
- Utarbeide tydelige regler, manualer og rutiner som gjør det lettere for flybesetninger å gjennomføre flyoperasjoner på en sikker måte. (RM 2013: 02 R4).

Transportstyrelsen anbefales å:

- Se til at LVFs sikkerhets kultur blir gjenstand for en utredning i den hensikt å skape forutsetninger for å vedlikeholde og utvikle virksomheten utfra et akseptabelt flysikkerhetsperspektiv. (RM 2013: 02 R5).
- Nærmere å utrede om, samt ved behov iverksette tiltak for å sikre at kontrollert luftrom er utformet på en slik måte at det omfatter et stort nok området til å inneholde publiserte luftleder for avgående og ankommende IFR lufttrafikk Dette på en slik måte at luftfartøyet kan utføre samtlige manøvrer i kontrollert luftrom med hensyn til luftfartøyets ytelser og med de navigasjonshjelpemidler som normalt anvendes i området. (RM 2013: 02 R6).
- Se til at flygeledere innehar tilstrekkelig kompetanse og hjelpemidler slik at disse kan håndtere situasjoner som ikke forekommer til vanlige. (RM 2013: 02 R7).
- Se til at motsetningene i regelverket gjeldende bruk av QNH under lavest brukbare flygenivå og bestemmelsen gjeldene bruk av flygenivåer over 3 000 fot (900 meter) MSL i luftrom klasse G elimineres. (RM 2013: 02 R8).
- Iverksette tiltak for å fjerne tvetydigheten i beskrivelsen av LAF. (RM 2013: 02 R9).
- Se til at den engelske oversettelse av "*lägsta användbara flygnivå*" i AIP Sverige forandres til "*lowest useable flight level*" slik at denne overensstemmer med internasjonale bestemmelser. (RM 2013: 02 R10).
- Jobbe for at ICAO ser over sitt regelverk når det gjelder "*lowest usable flight level*" for å sikre seg at disse også favner de forhold som gjelder i laveste kontrollert luftrom, alternativt avklarere i veiledende dokumenter hvordan regelverket skal gjelde i slike luftrom. (RM 2013: 02 R11).

- Se til at forskrifter og allmenne råd for flygende redningsenheter opprettes, som for helikopterbesetninger omfatter utdanning og øving i fjellstrøk og hvor krav til særskilt utdanning og øving dokumenteres. (RM 2013: 02 R12).
- Sørge for at der utarbeides en handlingsplan av Sjöfartsverket for flyredningstjeneste ved JRCC. Den skal inkludere en ledelsesmodell og innsatsveiledning, inklusiv instruks for lokal innsats på flyhavariområdet. Personell bør utdannes og trenes i overensstemmelse med den fastslåtte handlingsplanen. (RM 2013: 02 R13).
- Se til at Sjöfartsverket utvikler, utdanner og trener JRCC personell i stabsfunksjoner som er tilpasset flyredningstjeneste og den handlingsplanen som implementeres ved flyredningssentralen. (RM 2013: 02 R14).
- Se til at Sjöfartsverket utarbeider dokumenterte sambandsrutiner for flyredningstjeneste i fjellterreng. (RM 2013: 02 R15).
- Se til at Sjöfartsverket utarbeider en plan i samarbeide med berørte myndigheter og organisasjoner med den hensikt å sikre ressurser til søk fra bakken i fjellstrøk, og hvordan disse skal alarmeres. (RM 2013: 02 R16).
- Se til at Sjöfartsverket utarbeider og anvender en målsetting for SAR-virksomhet med helikopter som den enkelte innsats kan evalueres opp mot. (RM 2013: 02 R17).
- Se til at Sjöfartsverket utdanner og trener personell ved JRCCs i samarbeid flyredningstjenesten og fjellredningstjenesten samt utvikler rutiner for dette. (RM 2013: 02 R18).

Rikspolisstyrelsen anbefales å:

- Se til at politimyndigheter som har ansvar for fjellredningstjeneste planlegger og organiserer virksomheten på et slikt måte at redningsaksjoner kan iverksettes innenfor akseptabel tid etter alarmering og gjennomføres med nok ressurser (RM 2013: 02 R19).

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) anbefales å:

- I samråd med Sjöfartsverket, Transportstyrelsen, Rikspolisstyrelsen, Socialstyrelsen og SOS Alarm sørge for at alarmering av rednings og medisinske ressurser skjer innenfor akseptabel tid. Dette også ved hendelser hvor det kun foreligger en overhengende fare for en flyulykke. (RM 2013: 02 R20).
- Undersøke hva som skal til for å sikre at redningsinnsatser påbegynnes innenfor akseptabel tid uten forsinkelser og utføres på en effektiv måte også når parallelle (samtidige) innsatser er aktuelle, med deltagere fra statlig redningstjeneste, og deretter informere de statlige og kommunale myndigheter som har ansvar for redningstjeneste. (RM 2013: 02 R21).

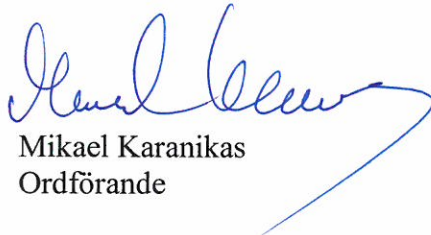
- Innenfor det nordiske samarbeid for redningstjeneste jobbe for at kunnskapen om de ulike lands organisasjoner for redningstjeneste blir nok kjent av de parter som kan komme til å medvirke i redningsinnsatser. (RM 2013: 02 R22).

Förtydligande


Det har uppmärksammats att årtalet på SMHI:s Significant Weather Chart (SWC), fig. 13 i slutrapporten, är den 15 mars 2011, dvs. ett år innan händelsen.

Vid kontroll med SMHI har framkommit att väderuppgifterna på kartan avser den 15 mars 2012, men att SMHI skrivit fel årtal.

Haverikommissionen vidtar inte någon annan åtgärd än att detta förtydligande biläggs rapporten.



Mikael Karanikas
Ordförande



Agne Widholm
Utredningsledare