

## ***Preliminär faktasammanställning***

**Olycka den 15 mars 2012 med ett luftfartyg  
av typ C-130J-30 Super Hercules med  
registreringsbeteckning 5630 ur  
Norska luftförsvaret på Kebnekaise,  
Norrbottens län.**

Diarienum M-04/12  
2012-05-11

För SHK:s del står det var och en fritt att, med angivande av källan,  
för publicering eller annat ändamål använda allt material i denna  
rapport.

Rapporten finns även på vår webbplats: [www.havkom.se](http://www.havkom.se)

### Preliminär faktasammanställning

Statens haverikommission (SHK) undersöker en olycka som inträffade den 15 mars 2012 på Kebnekaise, Norrbottens län, med ett luftfartyg ur Norska luftförsvaret med registreringsbeteckning 5630.


Haverikommissionen överlämnar härmed en preliminär sammanställning av hittills inkomna fakta i den pågående undersökningen.

I slutrapporten kommer fakta från den fortsatta undersökningen att tillkomma. Beroende på vad som härvid framkommer kan fakta som redovisas i denna sammanställning visa sig irrelevanta i utredningen och därför inte tas med i slutrapporten.

På haverikommissionens vägnar



Mikael Karanikas  
Ordförande



Agne Widholm  
Utredningsledare

## Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en svensk statlig myndighet som har till uppgift att undersöka olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s olycksundersökningar syftar till att så långt som möjligt klargöra såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En undersökning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar igen eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska undersökningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s olycksundersökningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en undersökning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av undersökningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

## Utredningen

SHK underrättades den 15 mars 2012 om att ett luftfartyg av typ C-130J-30 Super Hercules ur Norska luftförsvaret med registreringsbeteckning 5630 hade försvunnit under en militär transportflygning från Harstad/Narvik flygplats (Evenes) i Norge till Kiruna flygplats, Norrbottens län, samma dag ungefär kl. 15.00.

Olyckan undersöks av SHK som företräds av Mikael Karanikas, ordförande, Agne Widholm, utredningsledare, Nicolas Seger, operativ utredare, Sakari Havbrandt, teknisk utredare, Lars Alvestål, teknisk utredare, Jens Ohlsson, utredare med inriktning på samspelat människa – teknik – organisation (MTO) samt Urban Kjellberg, utredare räddningstjänst.

Haverikommissionen har biträtt av Leif Åström som biträdande utredningsledare, Sven Hammarberg som teknisk utredare, Lars-Olof Ek som svensk ATS-expert, Kjell Magnusson som svensk ATS-expert, Asbjørn Mikalsen som norsk ATS-expert, Micael Lundmark som meteorologiexpert samt Liselotte Yregård som medicinsk expert.

Transportstyrelsen följer undersökningen genom Lars-Eric Blad som rådgivare.

Som ackrediterad representant har deltagit Per-Egil Rygg, utredningsledare vid den norska haverikommission som utreder olyckan.

Som experter och rådgivare ur den norska haverikommission som utreder olyckan har utredningen följts av Øivind Jervan (senior operativ medlem), Harald Yttervik (teknisk rådgivare), Stein Erik Marhaug (operativ medlem), Jens Bolstad (operativ medlem), Rune A Johansen (operativ medlem), Odd-Ivar Lundseng (specialflygläkare) och Dag Jørgensen (teknisk medlem). Upp-

gifterna inom parentes i detta stycke avser befattningar i den norska haverikommissionen.

<b>1.</b>	<b>FAKTASAMMANSTÄLLNING.....</b>	<b>8</b>
1.1	Redogörelse för händelseförloppet.....	8
1.2	Personskador .....	8
1.3	Skador på luftfartyget .....	9
1.4	Andra skador .....	9
1.5	Besättningen.....	10
1.5.1	Befälhavaren	10
1.5.2	Biträdande föraren	10
1.5.3	Lastmästare 1	10
1.5.4	Lastmästare 2	10
1.5.5	Passageraren	11
1.5.6	Besättningens tjänstgöring	11
1.6	Luftfartyget .....	11
1.6.1	Tekniska data	11
1.6.2	Luftvärdighet och underhåll	12
1.6.3	Kvarstående anmärkningar	12
1.6.4	Allmän beskrivning av luftfartyget	12
1.6.4a	Beteckning	13
1.6.4b	Avionik	14
1.6.7	Flygplanets system för markkollisions- och terrängvarning	14
1.6.7a	Radarhöjdmätare	14
1.6.7b	GCAS/TAWS	14
1.7	Meteorologisk information.....	16
1.7.1	Generellt	16
1.7.2	Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)	17
1.7.3	Expertutlåtande rörande aktuella väderförhållanden i Kebnekaiseområdet	18
1.7.4	Rymdväder	18
1.8	Navigationshjälpmedel.....	19
1.9	Radiokommunikationer .....	19
1.10	Flygfältsdata för Kiruna flygplats .....	20
1.10.1	Kiruna terminalområde (TMA):	20
1.10.2	Releaseförfarande	20
1.10.3	Visuell inflygning	21
1.11	Färd- och ljudregistratorer .....	21
1.11.1	Färdregistrator	21
1.11.1a	Digital Flight Data Recorder (DFDR)	21
1.11.2	Ljudregistrator	21
1.11.2a	Cockpit Voice Recorder (CVR)	21
1.11.3	Ej kraschskyddade registratorer	21
1.11.3a	Dual Slot Data Transfer System (DSDTS)	21
1.11.3b	External Mass Memory Unit (EMMU)	22
1.11.4	Utvärdering av registrerade data	22
1.12	Olycksplats och luftfartygsvrak .....	22
1.12.1	Olycksplatsen	22
1.12.2	Luftfartygsvraket	24
1.13	Medicinsk information .....	25
1.14	Brand .....	26
1.15	Räddningsinsats och överlevnadsmöjligheter.....	26
1.15.1	Räddningsinsatsen	26
1.15.1a	Avgränsning	26
1.15.1b	Bestämmelser	26
1.15.1c	Inriktning för undersökningar	27
1.15.2	Överlevnadsmöjligheter	27
1.16	Cold Response 2012.....	27
1.17	Bestämmelser om tillträde till och luftfart inom svenskt territorium	28
1.17.1	Tillträdesförordningen	28
1.17.2	Bestämmelser om luftfart, m.m.	28
1.17.2a	Bestämmelser om trafikregler för civil luftfart, m.m.	28
1.18	Flygtrafikledningstjänsten.....	30
1.18.1	Övergripande sammanfattning	30
1.18.2	Styrande lagar, regler och förordningar	31
1.18.3	Definitioner av begrepp	32
1.18.4	Ansvar för separation till terrängen	33
1.18.5	Klarering i okontrollerad luft	33
1.18.6	Bestämmelser rörande fraseologi vid ändring av flyghöjd	36
1.18.7	Styrande dokument för luftfart i Norge	36
1.18.8	Tidigare driftstörningsanmälningar (DA)	37

1.18.8a	DA från svenska flygvapnet 2000-01-25:	37
1.18.8b	DA från svenska flygvapnet från 2009-03-05:	38
1.18.9	Bakgrundsfakta om Kiruna vid tillfället	38
1.18.9a	Arbetsbelastning	38
1.18.10	Händelseförlopp ur ATS synvinkel samt radiokommunikationer	38
1.19	<b>Särskilda prov och undersökningar.....</b>	<b>40</b>
1.19.1	Radardata	40
1.19.2	Seismiska data	42
1.19.3	Höjdmätarinställningar	42
1.19.4	Föreskrifter om befälhavarens ansvar, hinderfrihet och höjdmätarinställningar	43
1.19.5	Flygningens planeringsunderlag	43
1.19.6	Intervjuer med besättningar	44
1.19.7	Undersökning av vrakdelar	44
1.19.7a	Skevroder	44
1.19.7b	Sidroder	44
1.19.7c	Höjdroder	45
1.19.7d	Landställ	45
1.19.7e	Sammanfattning	45
1.19.8	Undersökning av reservinstrument höjd/fart	46
1.19.9	Undersökning av bränsle	46
1.19.10	Referensflygning	46
1.19.10a	GCAS/TAWS i moden Normal	48
1.19.10b	GCAS/TAWS i moden Tactical	48

## Preliminär faktasammanställning

Luftfartyg; registrering, typ	Registreringsnummer 5630, C-130J-30 Super Hercules
Klass, luftvärdighet	Militär, gällande amerikanskt luftvärdighetsbevis
Ägare/Innehavare/Operatör	Norska luftförsvaret
Tidpunkt för händelsen	Den 15 mars 2012, kl. 14:57:29 i dagsljus Anm. Tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC <sup>1</sup> + 1 timme)
Plats	Kebnekaise, Norrbottens län (pos. 67° 54' 9"N, 18° 31' 9"E; ungefär 2 000 m över havet)
Typ av flygning	Militär flygning
Väder	Enligt SMHI:s analys: - Vind 250° 60-70 knop - Sikt <1 km i moln och snöbyar - 8/8 med bas 1 000-4 000 fot - molnöversida flygnivå 90-100 - Temp./daggpunkt 3-5 minus/3-5 minus° C - QNH <sup>2</sup> 1 000 hPa
Antal ombord; besättning	4
Passagerare	1
Personskador	5 omkomna
Skador på luftfartyget	Totalhaveri
Andra skador	Bränsle- och oljespill
Befälhavaren:	
Ålder, certifikat	42 år, norskt militärt samt ATPL <sup>3</sup> teori
Total flygtid	6 153 timmar, varav 742 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	25 timmar på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	17 på typen
Bitr. föraren:	
Ålder, certifikat	46 år, norskt militärt samt ICAO <sup>4</sup> trafikflygarteori
Total flygtid	2 570 timmar, varav 233 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	18 timmar på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	11 på typen
Lastmästare	2 personer

<sup>1</sup> Universal Time Co-ordinate (UTC) är en referens för angivelse av exakt tid världen över.

<sup>2</sup> QNH anger det atmosfäriska trycket vid havsytan.

<sup>3</sup> ATPL (Airline Transport Pilot License) är ett trafikflygarcertifikat som krävs för att få flyga som befälhavare i kommersiell flygtrafik ombord på luftfartyg med mer än en förare.

<sup>4</sup> ICAO (International Civil Aviation Organization) internationella civila luftfartsorganisationen

## 1. FAKTASAMMANSTÄLLNING

### 1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Flygningen var en norsk militär transportflygning från Harstad/Narvik flygplats (Evenes) i Norge till Kiruna flygplats. Flygningen utfördes som en del av den norskledda militära övningen *Cold Response*. Luftfartyget, som var av typen *C-130J-30 Super Hercules*, hade tilldelats anropssignalen *HAZE 01*.

Kl. 13:40 startade *HAZE 01*, steg till flygnivå 130 (motsvarande 13 000 fot) över tryckytan 1 013,2 hektopascal (hPa) och intog ett väntläge 45 nautiska mil söder om Evenes. Efter en timme fortsatte flygningen på ostlig kurs från väntläget mot den riktade radiofyren på Kiruna flygplats (VOR KRA). Den norska flygtrafikledningen (*Bodö Control*) hade radarkontakt och överlämnade luftfartyget till flygtrafikledningen på den svenska sidan (*Sweden Control*).

Kl. 14:54 kontaktade besättningen *Sweden Control* och begärde en visuell inflygning. *Sweden Control* klarerade *HAZE 01* till flygnivå 100 och bad besättningen att kontakta Kirunatornet, vilket gjordes en minut senare. *HAZE 01* meddelade positionen 50 nautiska mil (NM) väster om Kiruna och begärde en visuell inflygning när man närmade sig, "... and request a visual approach, when approach(ing)". Luftfartyget klarerades till flygnivå 70, "... and descend Flight Level 70" och påbörjade plané. Varken *Sweden Control* eller Kirunatornet hade någon radarkontakt med luftfartyget under händelseförloppet, eftersom den svenska flygtrafikledningen inte har någon radartäckning på de aktuella höjderna i det område där *HAZE 01* befann sig.

Kl. 14:57:29 kolliderade luftfartyget med terrängen mellan nord- och sydtoppen på Kebnekaises västsida på ungefär 2 000 meters höjd. Utifrån radarregistreringar har farten över marken vid islaget uppskattats till ca 280 knop.

Olyckan inträffade i position 67° 54' 9"N, 18° 31' 9"E; ungefär 2 000 m över havet.

### 1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Totalt	Övriga
Omkomna	4	1	5	–
Allvarligt skadade	–	–	–	–
Lindrigt skadade	–	–	–	Ej tillämpligt
Inga skador	–	–	–	Ej tillämpligt
Totalt	4	1	5	–

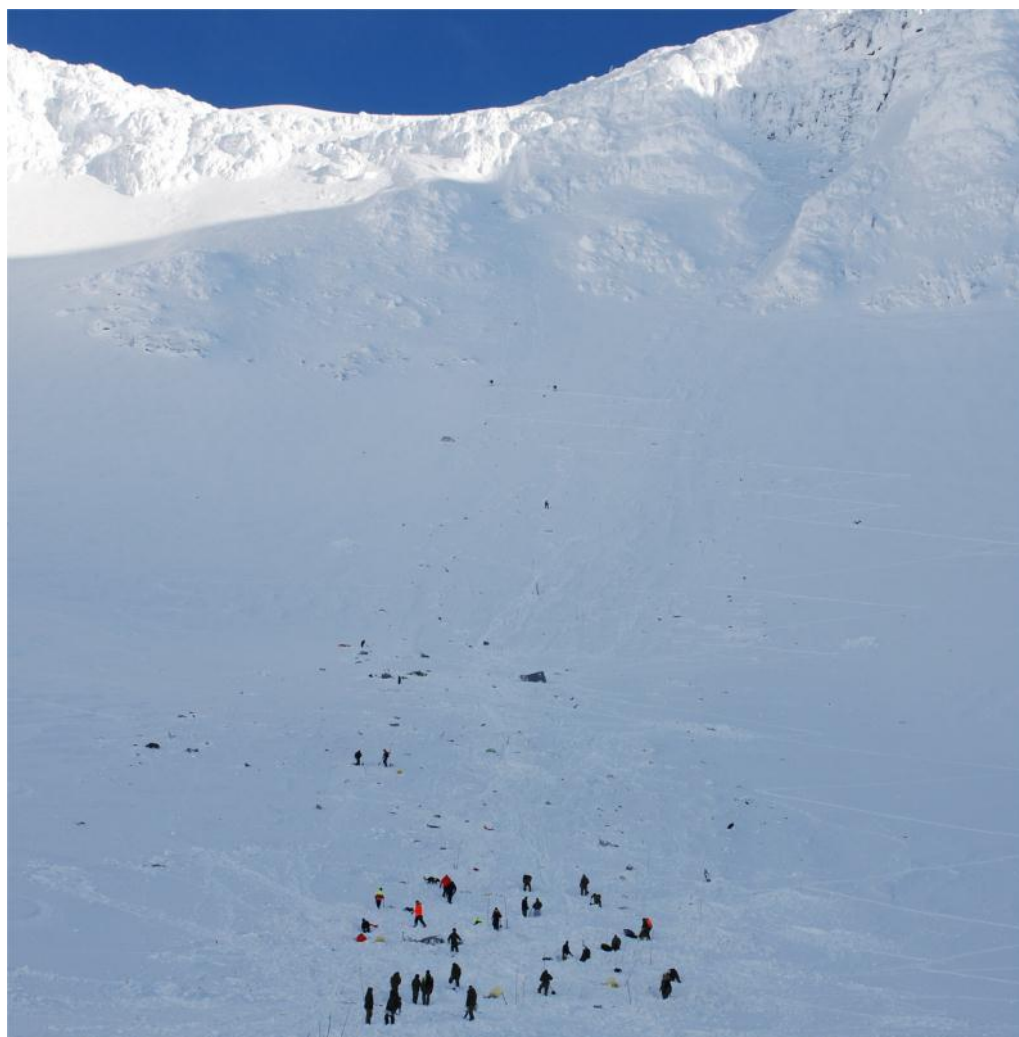
De fem omkomna är identifierade genom DNA-analyser.

Den rättsmedicinska undersökningen är ännu inte avslutad.



### 1.3 Skador på luftfartyget

Totalhaveri. Flygplanet sönderdelades mycket kraftigt vid kollisionen, se fig. 1.



*Fig. 1: Bärgningspersonal och utspridda vrakdelar på Rabots glaciär (Bild: SHK).*

Vrakdelar spreds över ett stort område, omfattande:

- Bergskammen mellan Kebnekaises nord- och sydtopp
- Rabots glaciär (väster om islagspunkten)
- Björlings glaciär och Storglaciären (öster om islagspunkten).

### 1.4 Andra skador

På olycksplatsen har bränsle- och oljespill uppstått. Vid start från Evenes innehöll luftfartyget följande bränsle- och oljemängder:

- Ca 50 liter hydraulolja
- Ca 170 liter motorolja
- Ca 11 280 kg (motsvarande ca 14 100 l) flygbränsle JP-8.

Härutöver finns materiel som kan innebära risker kvar på olycksplatsen i form av batterisyra, sot, skadade däck, glas, kemikalier, skarpkantade delar, skadade tryckkärl samt komposit såsom kolfiber.

## 1.5 Besättningen

### 1.5.1 Befälhavaren

Befälhavaren var vid tillfället 42 år och hade gällande norskt militärt flygcertifikat samt ATPL<sup>5</sup>-teori.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	1,5	13	25	6 153
Aktuell typ	1,5	13	25	5 937
Aktuell version	1,5	13	25	742

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 17.  
 Inflygning på typen C-130 genomfördes 1994-06-16.  
 Inflygning på typen C-130J genomfördes 2008-08-28.  
 Senaste förnyelse av instrumentcertifikat genomfördes 2012-02-03 på C-130J.

### 1.5.2 Biträdande föraren

Biträdande föraren var vid tillfället 46 år och hade gällande norskt militärt flygcertifikat.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	?	?	?	?
Aktuell typ	1,5	9	18	2 570
Aktuell version	1,5	9	18	233

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 11.  
 Inflygning på typen C-130J genomfördes 2011-11-28.  
 Senaste förnyelse av instrumentcertifikat genomfördes 2012-01-03 på typen.

### 1.5.3 Lastmästare 1

*Lastmästaren var vid tillfället 45 år och hade gällande norskt militärt lastmästarcertifikat.*

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Aktuell typ	1,5	9	61	1 590
Aktuell version	1,5	9	61	617

Färdmekanikerutbildning på typen C-130 genomfördes 2004-09-19.  
 Lastmästarutbildning på typen C-130J genomfördes 2010-03-11.  
 Senaste förnyelse av lastmästarbehörighet genomfördes 2011-10-21.

### 1.5.4 Lastmästare 2

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Aktuell typ	1,5	16	67	3 004
Aktuell version	1,5	16	67	752

Lastmästarutbildning på typen C-130 genomfördes 2000-06-05.  
 Lastmästarutbildning på typen C-130J genomfördes 2009-11-20.  
 Senaste förnyelse av lastmästarbehörighet genomfördes 2011-10-05.

<sup>5</sup> ATPL (Airline Transport Pilot License) är ett trafikflygarcertifikat som krävs för att få flyga som befälhavare i kommersiell flygtrafik ombord på luftfartyg med mer än en förare.

### 1.5.5 Passageraren

Passageraren var en helikopterförare från norska luftförsvaret.

### 1.5.6 Besättningens tjänstgöring

Besättningen deltog i militärovningen *Cold Response*. Den 13 mars genomförde besättningen fyra flyguppdrag på sammanlagt 5 timmar och 12 minuter. Kvällen den 14 mars flögs ett flyguppdrag på 1 timme 22 minuter. Kvällspasset avslutades kl. 21.08 och besättningen återkom till hotellet kl. 22.40. Den 15 mars påbörjades tjänstgöringen kl. 09.55 med ett planeringsmöte.

## 1.6 Luftfartyget

*C-130J Super Hercules*, se fig. 2, är ett fyrmotorigt transportflygplan, avsett för transport av personal och materiel.



Fig. 2: Det havererade flygplanet, C-130J-30 Super Hercules ur Norska luftförsvaret (Bild: Norska Forsvaret)

### 1.6.1 Tekniska data

#### Luftfartyget

Typcertifikatinnehavare	Lockheed Martin Aeronautics Company
Modell	C-130J-30 Super Hercules
Serienummer	5630
Tillverkningsår	2010
Flygmassa	Max tillåten start-/landningsmassa 74 390/74 390 kg (164 000 lbs), aktuell 52 030 kg
Tyngdpunktsläge	Take off: % MAC 15-30. Aktuellt: 23,2 %
Total gångtid	856,16 timmar
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn	71,29 timmar
Antal cykler	Ingen uppgift
Bränsle som tankats före händelsen	4 470 liter JP-8 (NATO-beteckning F-34)

#### Motor

Typcertifikatinnehavare	Rolls-Royce			
Motormodell	AE2100D3			
Antal 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 gångtid, timmar	853,53	853,46	853,42	853,43
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	853,53	853,46	853,42	853,43
Gångtid efter senaste översyn, timmar	68,66	68,59	68,55	68,56

#### Propeller/Rotor

Typcertifikatinnehavare/Tillverkare	Dowty
-------------------------------------	-------

Modell	R391/6-132-F/3			
Serienummer	DAP0901	DAP0786	DAP0951	DAP0953
Total gångtid	853,53	820,96	853,42	853,43
Gångtid efter tillsyn/översyn	853,53	820,96	853,42	853,43
Gångtidsbegränsningar	Ingen uppgift			
<b>Kvarstående anmärkningar</b>				
MEL	Inga			
Kvarstående anmärkningar	Se nedan			

Flygplanet levererades från Lockheed Martin till norska Luftförsvaret i juni 2010 som det sista av fyra beställda C-130J.

Vid olyckstillfället var aktuell modstatus Block 6.o. Flygplanet kunde utrustas med två externa bränsletankar, monterade under varje vinge. Dessa var inte monterade vid haveritillfället.

#### 1.6.2 Luftvärdighet och underhåll

Flygplanet hade gällande luftvärdighetscertifikat, utfärdat den 1 februari 2011 av *US Department of Defense*. Certifikatet är utfärdat i enlighet med *US Air Force Policy Directive 62-6*, och fastställer att flygplanet är byggt i överensstämmelse med godkänd *design (Block 6.o Upgrade)* samt i ett skick som garanterar säker funktion. Ansvaret för kontinuerlig luftvärdighet samt certifiering av eventuella designändringar anges åligga staten Norge.

Senaste översyn, en s.k. A-check, utfördes januari 2012 vid hemmaförbandet Gardermoen. Nästa översyn, en C-check, var planerad till den 28 juli 2012.

*Post-flight check* efter senaste landningen utfördes kl 00:30 olycksdagen. *Pre-flight check* utfördes under olycksdagen kl 04:20.

Haverikommissionen har inte funnit något som tyder på annat än att flygplanet var underhållet i enlighet med godkänt underhållsprogram samt övriga godkända tillämpliga underhållsdata.

#### 1.6.3 Kvarstående anmärkningar

Vid starten olycksdagen hade flygplanet två kvarstående anmärkningar, noterade på avlämningsedel.

Anmärkning 1 avser en trasig fjäder till låsningsanordningen för vänster lastdörr: *"L/h aft cargo door downlock spring is broken"*.

Anmärkning 2 avser fel vid inställning av IAS (*Indicated Air Speed*) på *Reference Set Panel* (farthållningsmod i autopiloten): *"IAS on REF. SET. PANEL will not stay on selected setting, unstable"*.

Haverikommissionen har tagit del av flygplanets *Minimum Equipment List*, MEL, daterad 8 december 2009. MEL fastställer tekniska minimikrav, och anger vilka system och funktioner som är nödvändiga för flygning. De aktuella kvarstående anmärkningarna ger inte upphov till någon begränsning för flygning, och bedöms inte heller kunna ha någon inverkan vid olyckan.

#### 1.6.4 Allmän beskrivning av luftfartyget

*C-130J Super Hercules* är avsett för transport av personal och materiel. Maximalt antal passagerare är 128.

Framdrivning sker med fyra turbopropmotorer, med sexbladiga ställbara propellrar. Motorerna är utrustade med varsin digital styrenhet, FADEC (*Full Authority Digital Electronic Control*).

Flygkroppen är uppdelad i cockpit och lastutrymme. Full trycksättning är möjlig i både cockpit och lastutrymme.

C-130J har en minsta besättning om två piloter och en lastmästare. Befälhavaren och biträdande föraren sitter på vänster respektive höger sida i cockpit. Ett säte för en tredje besättningsmedlem är placerat bakom mittkonsolen.

Flygplanets yttre mått framgår av fig. 3 nedan.

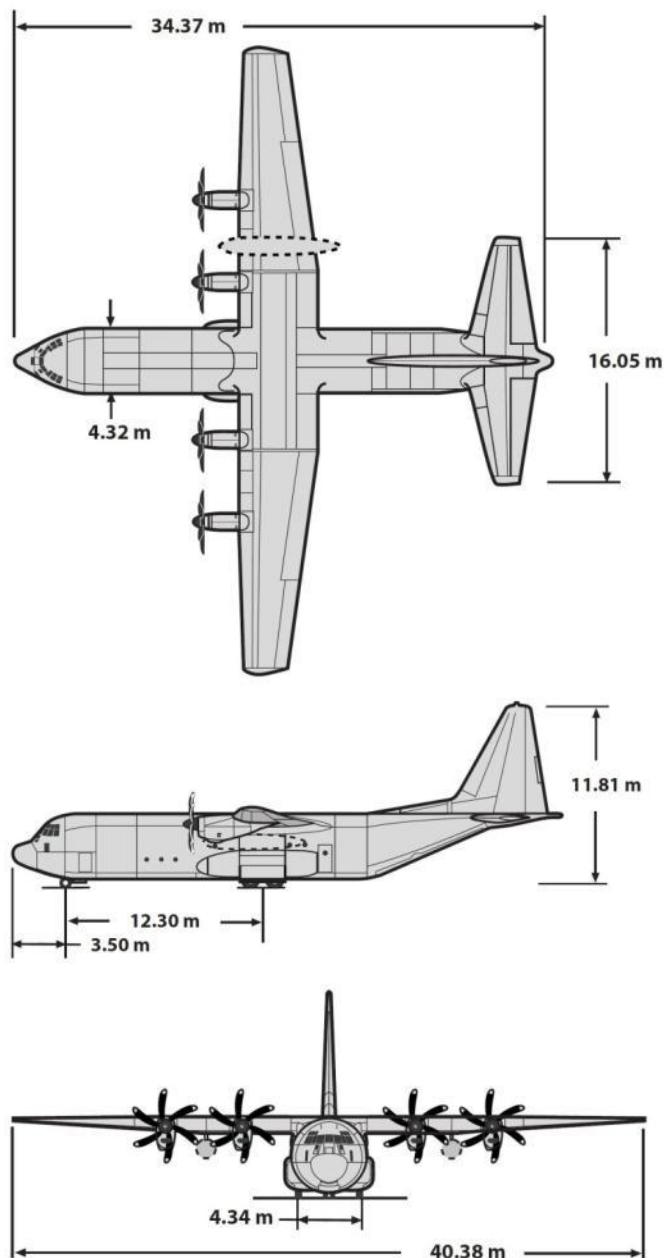


Fig. 3: Yttre flygplanmått på C-130J Super Hercules

Flygplanets lastutrymme har längden 17,1 m, bredden 3,1 m och höjden 2,7 m.

#### 1.6.4a Beteckning

C-130J-30 är tillverkaren Lockheed Martins beteckning på den förlängda versionen av C-130J. C-130J-30 är 4,6 m längre än C-130J. Båda versionerna omnämns i litteraturen som "Super Hercules". Officiell beteckning inom bl.a. US Air Force för C-130J-30 är "CC-130J Super Hercules".

### 1.6.4b Avionik

Cockpit är utrustad med fyra multifunktionsskärmar (s.k. glascockpit) för flyginstrumentering och navigationssystem. På skärmarna, som även kallas HDD 1-4 (*Head Down Display*) kan piloterna välja olika presentationer, t.ex. PFD (*Pilot Flying Display*), motorinstrument, systemstatus, digital karta, information från flygplanets väder- och navigeringsradar, eller information från markkollisionsvarningssystemet (TAWS). Varje pilot har dessutom en siktlinjesindikator, s.k. *Head-Up display* (HUD). Två systemdatorer, *Mission Computers*, driver och övervakar flygsystemen.

C-130J är utrustad med bl.a. ett integrerat globalt positioneringssystem / tröghetsnavigationssystem (GPS/INS), ett förbättrat antikollisionssystem (E-TCAS, *Enhanced Traffic Collision Avoidance System*), ett system för markkollisionsvarning (GCAS/TAWS) samt ett instrumentlandningssystem (ILS).

En väder- och navigeringsradar är installerad innanför flygplanets nosradom. Väderradarn har en räckvidd på 250 nautiska mil/ca 450 km.

### 1.6.7 *Flygplanets system för markkollisions- och terrängvarning*

#### 1.6.7a Radarhöjdmätare

Det finns två identiska radarhöjdmätare installerade i flygplanet, RADALT 1 och 2. Varje radarhöjdmätare är ett solid-state pulsradersystem som mäter och visar höjd från -10 till 50 000 fot. Radarhöjd presenteras på PFD som ett inramat siffervärde, nedanför och till vänster om höjdskalen. Under det presenterade siffervärdet presenteras ett av piloterna inställt höjddreferensvärde. När flygplanet är på eller under referensvärdet, ändras det presenterade radarhöjdvärdet från vitt till gult. Radarhöjden visas även i HUD när radarhöjden understiger 5 000 fot.

#### 1.6.7b GCAS/TAWS

Flygplanets system för markkollisions- och terrängvarning består av två olika delsystem, GCAS (*Ground Collision Avoidance System*) och TAWS (*Terrain Awareness and Warning System*). GCAS-systemet arbetar med hjälp av flygplanets radarhöjdmätare och "tittar" neråt, medan TAWS ser framåt- nedåt längs flygriktningen med hjälp av höjddatabaser.

GCAS/TAWS arbetar i två olika moder, *Normal* respektive *Tactical*. Modval görs av piloterna i GCAS/TAWS-menyn i manöverpanelerna AMU (*Avionics Management Unit*), centralt placerade framför piloterna i cockpit. Modvalet *Normal/Tactical* i AMU påverkar GCAS- och TAWS-systemen samtidigt. Vid uppstart är standardvärdet *Normal*.

När GCAS/TAWS är i *Tactical* kan TAWS *Minimum Operating Altitude* (MOA) justeras av piloten. MOA innebär föreskriven hinderfrihet (*Required Terrain Clearance, RTC*). MOA kan ställas in på mellan 0 och 2 500 meter AGL. I läge *Tactical* sätter systemdatorerna TAWS MOA till det värde som piloten ställt in, eller till 2 500 ft om det aktuella värdet är lika med eller större än 2 500 ft.

Läge *Normal* ger en varningskaraktäristik motsvarande civil flygning. I *Tactical* justeras tröskelvärdena för varning så att flygplanet ska kunna flygas taktiskt utan att ge obefogade varningar, t.ex. vid kontrollerad taktisk lågflygning.

### TAWS databaser:

TAWS utnyttjar två olika typer av terräng- och flyghinderdata, som levereras i olika format. I läge *Normal* används en kommersiell databas med lägre upplösning. I läge *Tactical* används en högupplöst taktisk databas. Båda databaserna är uppbyggda på en terrängdatabas (*DTED, Digital Terrain Elevation Data*) samt en flyghinderdatabas (*DVOF, Digital Vertical Obstruction File*).

- TAWS i läge *Normal*: Kommersiell databas
  - Terräng- och flyghinderdatabas från Honeywell.
  - Standardupplöst terrängdata: Honeywell DTED nivå 1 = 1 000 m<sup>2</sup>, nivå 2 = 500 m<sup>2</sup>.
  - Omfattning: Terräng- och flyghinderdata täcker hela världen.
- TAWS i läge *Tactical*: Taktisk databas
  - Terrängdatabas från NGA
  - Högupplöst terrängdata: NGA DTED Nivå 1 = 100 m<sup>2</sup>, nivå 2 = 30 m<sup>2</sup>.
  - Omfattning av terrängdata: Från latitud 60° N till 56° S. Ingen terrängdata finns norr om 60° N eller söder om 56° S.
  - Flyghinderdatabas från NGA
  - Omfattning av flyghinderdata: Täcker hela världen.

Den 60:nde breddgraden går strax norr om Oslo och Uppsala, se fig. 4 nedan. På olycksplatsen har flygplanet med TAWS i läge *Tactical* på grund av begränsningen i taktiska terrängdata ingen framåtblickande terrängvarningsfunktion. Norr om 60° N är varningssystemet därmed begränsat till ”nedåtblickande” GCAS, medan den framåtblickande förmågan enbart omfattar flyghinder såsom master och torn.



Fig 4: Kartbild över Skandinavien. I det rödmarkerade området har TAWS i läge *Tactical* ingen terrängvarningsfunktion. Haveriplatsen är markerad med en röd stjärna.

Begränsningen i TAWS tillkännages genom en lågnivåvarning (*advisory*) på varningspanelen ACAWS: *TAWS TACTICAL VOID* ("Taktisk TAWS ogiltig"). Varningen uppkommer då läge *Tactical* väljs i en flygplanposition där ingen taktisk terrängdata finns.

Flygmanualen anger att flygning i oländig bergsterräng kan ge för många varningar på grund av bristande upplösning i den taktiska databasen (100 meter x 100 meter). Uppgiften om begränsningen norr om 60° N i den taktiska databasen återfinns inte i flygmanualen, utan har tillkännagetts genom ett tillägg till flyghandboken 1 september 2008 ("*Supplement – Flight Manual, RNoAF C-130J*") med följande lydelse:

"[---] 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."

*Felutfall:*

Falskvarningar från GCAS/TAWS har rapporterats från samtliga fyra norska C-130J. Falskvarningarna har i samtliga för kommissionen kända fall utom ett uppkommit i läge *Normal*. Som troliga felorsaker har bl.a. angetts interferens mellan de båda radarhöjdmätarna, för liten presenterad radarhöjd i förhållande till verkligheten samt eventuell felmätning på grund av snötäckt mark.

En materielfelsrapport (*Material Deficiency Report Category II*), gällande felutfall på radarhöjdmätarna på samtliga fyra norska C-130J, är insänd från C-130J-förbandet (*135 Air Wing*) 2011-01-05. Som orsak till denna rapport anges problem med GCAS-falskvarning vid olika flygfall och förhållanden. Problemet klassas som ett allvarligt flygsäkerhetsärende, kopplat till risken för lägre förtroende för markkollisionsvarningssystemet.

Den till felrapporten bifogade loggen tyder på att det havererade flygplanet (5630) haft ett högre antal falskvarningar jämfört med de tre systerflygplanen.

## 1.7 Meteorologisk information

### 1.7.1 Generellt

Haverikommissionen har inhämtat information från flera meteorologiska organisationer samt från flygbesättningar i det aktuella området. Informationen har varit samstämmig och redovisas därför kortfattat.

Följande meteorologiska enheter har bidragit med information:

- Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)
- Svenska Försvarsmaktens 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

Väderrapporter har inkommit från följande flygbesättningar:

- En rote JAS 39 ur svenska flygvapnet
- HAZE 02, C-130J Super Hercules ur norska flygvapnet
- TORCH 03, Transall C-160 ur tyska flygvapnet



- SAINT 41, P-3 Orion ur norska flygvapnet
- M515, M504, Merlinhelikoptrar ur danska flygvapnet
- SAVER 20, S-61 räddningshelikopter ur norska luftförsvaret
- Civil helikopter
- Svensk polishelikopter, se fig 5 nedan.



Fig. 5: Bild tagen från polishelikopter ca kl. 14:50 i riktning sydväst mot haveriplatsen på ungefär 30 kilometers avstånd. Foto: Polisen.

#### 1.7.2 Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)

Väder 2012-03-15, kl. 15 lokal tid, Kebnekaise, Norrbottens län enligt SMHI analys:

Vind vid Kebnekaisetoppen 250 grader 60-70 knop, möjligen 80 knop, sikt <1 km i moln och eventuellt snöbyar, 8/8 moln med bas 1000-4000 fot, molnöversida flygnivå 90-100 med lokala toppar på flygnivå 160, temp./daggpunkt 3-5 minus/3-5 minus °C, QNH 1 000-1 002 hPa.

Isbildning: Generellt förekom isbildningsrisk i konvektiva moln över 3 000 ft QNH (nollgradersnivån). *Modelldata* indikerar stor risk för isbildning på västsidan (lovartsidan) av Kebnekaise. Detta i samband med uppvindar och förekomst av underkylda molndroppar som bör ha kunnat ge upphov till måttlig eller möjligen svår isbildning. Mest markant från 1000 ft AGL till toppen på Kebnekaise.

Turbulens: Mekanisk turbulens förekom i området i samband med kraftiga sydvästvindar. Bedömd som måttlig eller lokalt svår turbulens SFC-FL80, mest markant över och på läsidan av fjälltopparna. *Modelldata* indikerar turbulens främst i lä av gränsfjällen mot Norge och området över och strax öster om Kebnekaisemassivet från GND till FL70. Modellerna underskattar sannolikt turbulensen över markanta fjälltoppar.

Lävgågor: Satellitbilder antyder att en viss lävgågsbildning förekom i området. *Modelldata* visar att bergen genererar ett vågmönster men att temperaturskiktningen inte är gynnsam för bildning av markanta lävgågor.

Aktuellt väder (METAR) kl. 13:50 UTC (14:50 lokal tid):

Harstad/Narvik flygplats (Evenes):

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

Kiruna flygplats:

ESNQ 151350Z 21021KT CAVOK 02/M02 Q1000

Synoptiska observationer (SYNOP) den 15 mars kl 14:00 UTC (15:00 lokal tid):

Tarfala Vind 170 gr 16kt byar 43 kt  
Temp -1,5 C  
Daggpunkt -5,0 C  
Lufttryck (QFF) 1002,1 hPa

Nikkaluokta Vind 250 gr 14kt byar 25 kt  
Temp 4,5 C  
Daggpunkt -3,5 C  
Lufttryck (QFF) 1001,0 hPa  
Sikt: 26 km  
Moln (15UTC): FEW 800 ft, SCT 3400 ft

Katterjåkk Vind 250 gr 14kt byar 29 kt  
Temp 3,6 C  
Daggpunkt -2,5 C  
Lufttryck (QFF) 999,5 hPa  
Sikt: 30 km  
Moln (15UTC): FEW CB 2500ft, BKN 4000 ft

### 1.7.3 *Expertutlåtande rörande aktuella väderförhållanden i Kebnekaiseområdet*

Haverikommissionen har kvalitetssäkrat all inkommen information genom ett utlåtande av en meteorologiexpert. Nedan följer en sammanfattning av detta utlåtande:

”De väderbedömningar som lämnats av SMHI, Försvarmakten och Flymet Tromsö beskriver i allt väsentligt väderförhållandena vid haveriplatsen på ett korrekt sätt.

För att kunna beskriva vindförhållanden vid haveriplatsen krävs en mer detaljerad analys av topografin kopplad till gradientvindfältet än det som gjorts i hittills studerat underlag.

Molnbasen bedöms ha varit cirka 4 000 ft MSL, dvs. Kebnekaises övre delar befann sig mestadels i moln (jämför fig. xx nedan). Under eftermiddagen har molnbasen lokalt och tidvis varit uppemot 6 500-6 800 ft MSL. I samband med haveriet förekom snöbyar med siktnedsättningar ned emot 1-2 km och de moln som fanns i området medförde risk för måttlig till tidvis svår isbildning.

Medelvindhastigheten på fjällmassivets topp har varit cirka 50-60 knop, tidvis har det sannolikt blåst uppemot 80-100 knop, vindriktningen var omkring 250 grader.

När det gäller vinden vid haveriplatsen är det svårt att förutsäga exakt vilket strömningsmönster som rådde utan tillgång till väderiakttagelser i anslutning till dalgången där haveriet inträffade och i nära anslutning till tidpunkten för haveriet.

Det kan inte uteslutas att det rådde svåra vindförhållanden vid haveriplatsen med kraftiga upp- och nedsvepsområden och komplicerade strömningsmönster.”

### 1.7.4 *Rymdväder*

Haverikommissionen har undersökt om aktuellt rymdväder kan ha haft någon påverkan på händelsen. Initiala analyser från METOCC har påvisat att inga

onormala sådana aktiviteter har ägt rum vid den aktuella tidpunkten, men fortsatt faktainsamling pågår.

## 1.8 Navigationshjälpmedel

Luftfartyget var utrustat med ett globalt navigationssystem (GPS), ett tröghetsnavigeringssystem (INS) samt navigeringsutrustning för flygning enligt instrumentflygreglerna.

Luftfartyget var även utrustat med en rörlig karta som kunde presenteras på en av skärmarna, s.k. *Moving Map*, se fig. 6 nedan.



Fig. 6: Moving map

## 1.9 Radiokommunikationer

Radiokommunikationer redovisas i avsnitt 1.18 *Flygtrafikledningstjänsten*.

## 1.10 Flygfältsdata för Kiruna flygplats

### 1.10.1 Kiruna terminalområde (TMA):

Terminalområdet är långsmalt i banriktningen och är, liksom övriga TMA:n i Sverige, utformat för trafik i huvudriktningarna. Trafik västerifrån är inte en sådan riktning. Personalen uppger samstämmigt att trafik västerifrån till Kiruna är väldigt sällsynt. Någon ATS-route västerifrån finns inte.

TMA:t sträcker sig upp till FL 95. Lägsta sektorhöjd (*Minimum sector altitude, MSA*) är i TMA:ts nordvästra del 5 500 ft och i dess sydvästra del 5 000 ft. Genomgångshöjden (*Transition Altitude, TA*) är 6000 fot.

Det yttäckande kontrollerade luftrummet är som lägst FL 95. Längst västerut i "Mountainous Area" är dock nedre gränsen FL 125, se fig. 7 nedan. Normalt lånar Kiruna TWR av *Sweden Control* ett luftrumsblock mellan FL 95 – FL 155 över TMA:t för att lättare kunna lösa trafikproblem där det finns radartäckning. Detta luftrumsblock kan, i så fall samordnat med *Sweden Control*, även disponeras av det svenska stridsledningsorganet *EAGLE*.

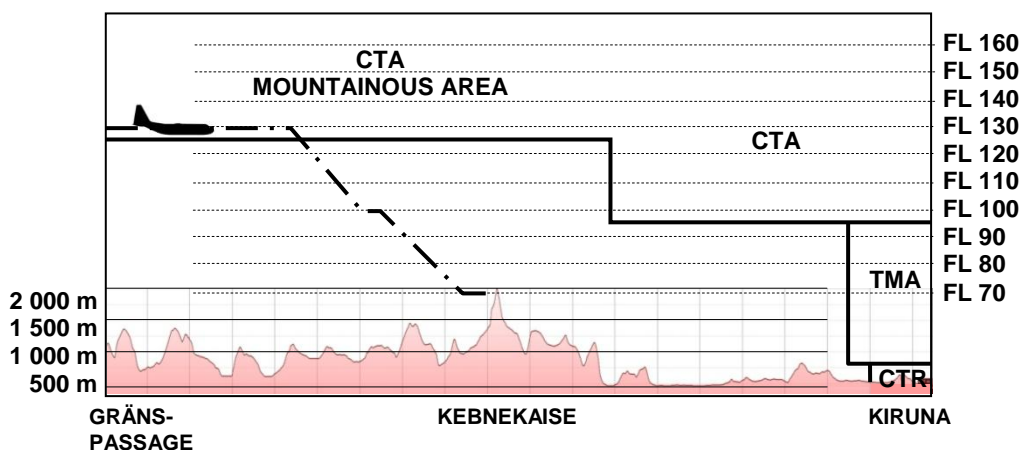


Fig. 7: Luftrum och terrängprofil längs det havererade flygplanets färdväg. Punktstreckad linje visar schematiskt färdtillstånden till HAZE 01 (således inte den faktiska flygvägen). Observera att höjdskalet i bilden är starkt överdrivet. (Terrängprofil: Google Earth)

#### Radartäckning och radar:

Radartäckningen varierar med väderförhållandena, men når över fältet som bäst ner till ca FL 90, västerut mot norska gränsen ner till ca FL 200-230 och i trakten av Kebnekajse ner till ca FL 190.

Enligt AIP ENR 1.6 utövas Övervakningstjänst (radar) av samtliga ACC, TMC och TWR med undantag för Kiruna TWR. I en anmärkning sägs att Övervakningstjänst endast utövas när flygplatskontrolltjänsten så medger. Vektorering utförs endast undantagsvis. Luftfartyg informeras inte rutinmässigt om att det har radaridentifierats.

### 1.10.2 Releaseförfarande

Ankommande trafik överlämnas till *Kiruna TWR* vid tidpunkt som överenskomms i varje särskilt fall. Ofta sammanfaller den med tidpunkten för kontakt. Normalt sjunker *Sweden Control* trafiken till FL 160, eftersom *Kiruna TWR* normalt disponerar FL 155 och därunder. Vid tillfället hade dock *EAGLE* lånat luften över och väster om *Kiruna TMA*.

### 1.10.3 Visuell inflygning

För visuell inflygning (*Visual approach*) till Kiruna finns inga restriktioner, vare sig ur miljö- eller hindersynpunkt. Dock tillåts inte militär jettrafik över Kiruna stad.

## 1.11 Färd- och ljudregistratorer

Färd- och ljudregistrator (DFDR och CVR) har ännu inte kunnat återfinnas.

### 1.11.1 Färdregistrator

#### 1.11.1a Digital Flight Data Recorder (DFDR)

DFDR är en kraschskyddad färdregistrator, med en minneskapacitet som medger kontinuerlig registrering av de senaste 25 timmarna av flygplanets drift- och flygdata. En undervattenssändare är fäst vid DFDR. Vid nedsänkning i vatten aktiveras sändaren och börjar sända en signal. DFDR är i drift då flygplanet är spänningssatt.

Data tillhandahålls av flygplanets systemdatorer för kontinuerlig registrering från olika flygplanssystem. DFDR registrerar 104 separata parametrar som tas emot från 20 olika flygplanssystem. Några av parametrarna är acceleration (vertikal, lateral och longitudinell), positioner för sid-, skev- och höjdroder, höjd, fart, kurs, kurs, rollvinkel, klaffläge, landningsställsposition, radioinställningar, motorstatus och GMT-tid. Alla parametrar utom acceleration och roderlägen mäts och rapporteras av respektive systems kontrollfunktioner. Acceleration mäts genom en treaxlig accelerometer medan roderpositioner mäts med mekaniska givare.

### 1.11.2 Ljudregistrator

#### 1.11.2a Cockpit Voice Recorder (CVR)

CVR är en kraschskyddad fyrkanalig digital minnesenhet av solid state-typ, som är installerad i flygplanets bakre övre del. CVR övervakar och spelar in ljud från en mikrofon i cockpit, samt från pilotens och andrepilotens intercom-mikrofoner. En kanal registrerar aktuell tid från DFDR. De senaste 120 minuternas kommunikation lagras kontinuerligt i CVR-minnet. CVR är i drift då flygplanet är spänningssatt.

En pingsändare är fäst vid CVR. Vid nedsänkning i vatten aktiveras sändaren och börjar sända en pingsignal.

### 1.11.3 Ej kraschskyddade registratorer

#### 1.11.3a Dual Slot Data Transfer System (DSDTS)

DSDTS är en digital minnesenhet som spelar in uppdragsdata från flygplanets olika elektroniksystem. Diverse parametrar som behövs för att kunna bedöma flygplanets status och möjliggöra felanalys registreras, t.ex. felindikeringar, återkallade felindikeringar, varningar, respons från besättningen, motortrend-data, flygplanets serienummer, motorernas serienummer, motordrifttimmar, flygtid, samt besättningskoder.

Under flygning spelas systemstatus och felinformation in på en av två löstagbara minnesmoduler (RMM-kort) installerade i DSDTS. Uppdragsdata skrivs till installerat RMM-kort.

Luftfartygets DSDTS-enhet är återfunnen i skadat skick, innehållande ett minneskort märkt "MAINTENANCE".

### 1.11.3b External Mass Memory Unit (EMMU)

EMMU används för att ladda överlagrad kartinformation för flygplanets digitala kartsystem (*Moving Map*).

Luftfartygets EMMU-enhet är återfunnen i skadat skick, innehållande två minneskort.

### 1.11.4 *Utvärdering av registrerade data*

Förberedelser har gjorts för snabb utläsning av CVR- och DFDR- enheterna då dessa hittas. Försök att läsa ut innehållet i minneskortet från DSDTS- och EMMU-enheterna förbereds.

## 1.12 **Olycksplats och luftfartygsvrak**

### 1.12.1 *Olycksplatsen*

Flygplanet slog i bergväggen ca 170 meter från Kebnekaises sydtopp och strax nedanför toppen av kammen som går mellan Syd- och Nordtoppen. Träffpunkten är belägen strax nedanför gränsen mellan kammens sluttande yta och den närmast lodräta bergväggen, se fig. 8 och 9.



Fig. 8: Foto av Kebnekaise. Fotot är taget i inflygningsriktningen samt på samma höjd som islagspunkten (markerad) (Foto: SHK)

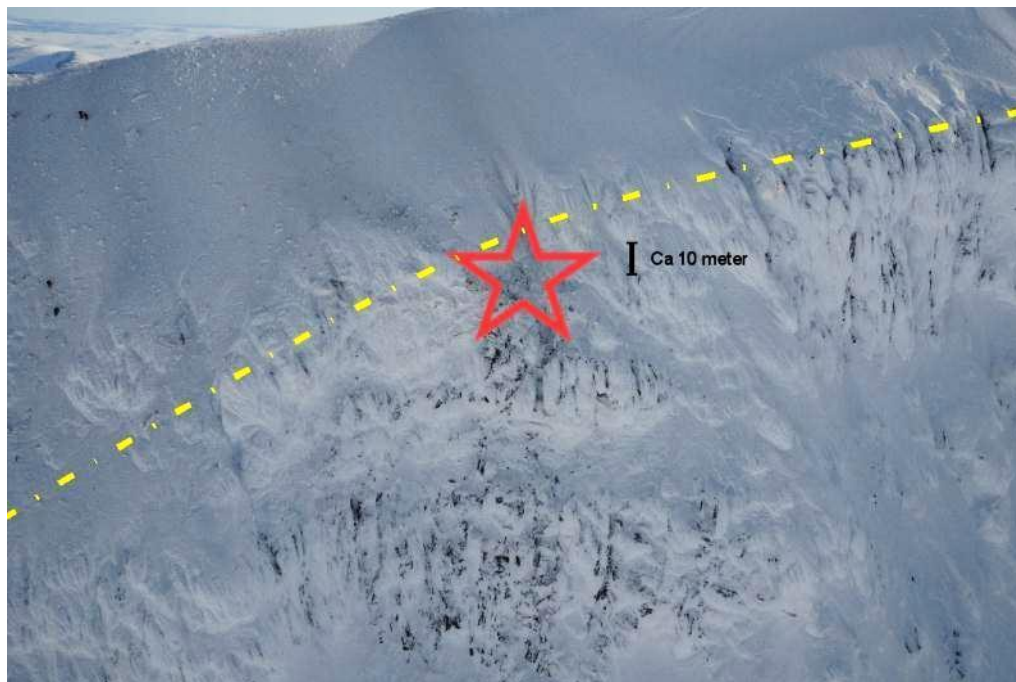


Fig. 9: Foto av islagspunkten på Kebnekaises västra sida. Gränsen mellan kam och lodrät bergvägg är utmärkt med gul streckad linje. Notera bärgningspersonalen i vänstra delen av bilden (Foto: SHK)

Flygplanets kurs vid kollisionen med terrängen var ca  $095^\circ$ . Kammens huvudriktning är ca  $045^\circ$ , vilket medförde att flygplanet träffade bergsidan i sned vinkel, se figur 10.



Fig. 10: Bildmontage, med islagspunkten sedd uppifrån. Höjdkurvan vid islagspunkten är utmärkt med gul linje, och flygplanets inflygning med bred orange linje. (Baserad på satellitbild från Google Earth.)

Flygplanets fart vid kollisionen, erhållen från bl.a. radarinformation, innebar ett mycket snabbt kollisionsförlopp. Tiden från det att de första delarna tog i terrängen till de sista delarna slog i, kan beräknas till ca 0,5 sekunder.

Under ett dylikt förlopp ändrar i princip inga delar av flygplanet riktning, utan fortsätter i flygplanets inflygningskurs till dess att bergväggen stoppar rörel-

sen. G-krafterna är mycket stora, väl över 100 G i nosdelen av flygplanet och – medan alltmer av energin tas upp av flygplanets konstruktion – minskande då de bakre delarna träffar berget.

Kraschen orsakade en lavin, i vilken en stor del av vrakdelarna begravdes och fördes ner till Rabots glaciär. Lavinområdet på glaciären hade en längd på ca 800 m och en maximal bredd på ca 200 m.

Vrakdelar spreds i stor utsträckning även uppe på kammen. Den starka västliga vind som rådde vid olyckstillfället orsakade en kraftig uppåtvind, vilket bidrog till att en stor mängd vrakdelar också fördes ut över kanten och landade på den östra sidan av kammen, se figur 11.

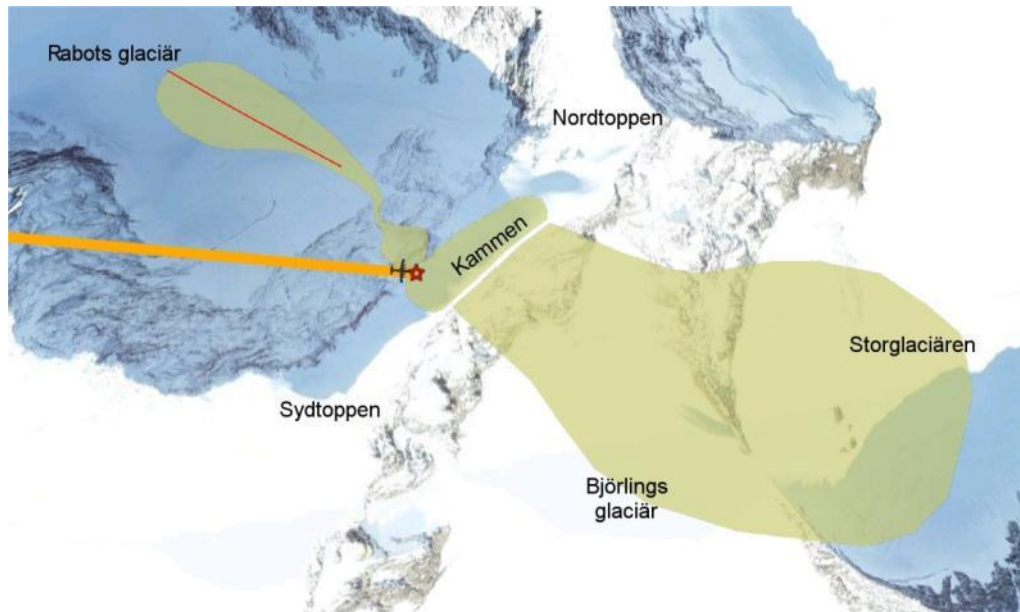


Fig. 11: Bedömd spridning av vrakdelarna. Den röda linjen på Rabots glaciär är ca 570 m längs marken, med en marklutning på 25-70°. (Bilden är baserad på en satellitbild från Google Earth.)

Inget tydligt spridningsmönster har kunnat urskiljas. Större delar har hittats såväl nere på Rabots glaciär (t.ex. lastrampen) som uppe på kammen (t.ex. övre delen av stjärten). På Björlings glaciär och Storglaciären har endast begränsat bärgningsarbete förekommit. Den exakta utsträckningen av spridningsområdet är inte känt, särskilt inte avseende områdena öster om kammen.

Det kan förmodas att ljud- och färdregistratorerna CVR och DFDR ligger begravda i snön i något av de ovan nämnda områdena.

### 1.12.2 Luftfartygsvraket

Ett omfattande bärgningsarbete är utfört, under tiden 17 mars – 13 april. Arbetet har pågått under mycket svåra och riskabla förhållanden, och med stor påverkan av väderförhållanden som t.ex. snöfall, stark vind, kyla och dålig sikt. Bärgningsstyrkan, som består av personal från både Norge och Sverige, har även tvingats ta hänsyn till risker bestående av bland annat brant terräng, glaciärsprickor och stor lavinfara.

Totalt har bärgats 11 750 kg, vilket utgör 29,1 viktprocent av flygplanets aktuella tomvikt som var 40 422 kg. Kvar i området finns således ca 28 670 kg.

Vrakdelarna transporterades från haveriområdet till hangaren Arena Arctica på Kiruna flygplats. Där tvättades, vägdes och sorterades alla delar. Några



delar lades ut flygplanorienterat, andra sorterat efter systemtillhörighet (elektronik, skrovplåtar, motordelar etc.), se fig. 12. Ytterligare delar som bedömdes vara av mindre vikt för utredningsarbetet sorterades direkt på lastpallar.

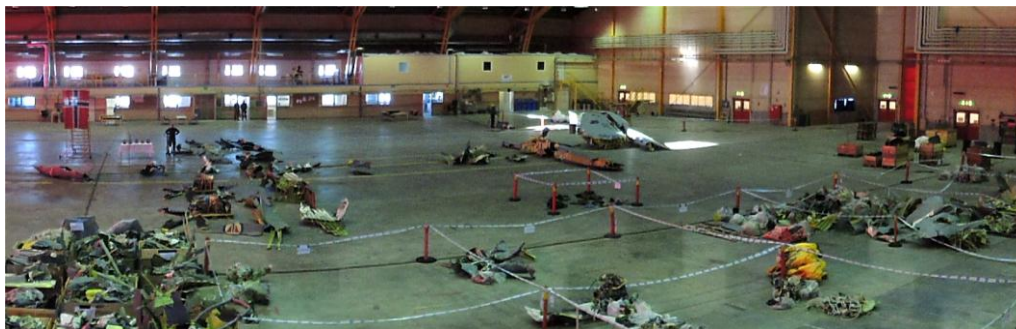


Fig. 12: Översiktspå bild från hangaren Arena Arctica. (Foto: SHK.)

Den övervägande mängden av de bärgade vrakdelarna är mycket små. Delar av stjärtpartiet, övre delen av stjärtfenan samt delar från vänstersidan av flygplanet är några av de större vrakbitar som omhändertagits, se fig. 13.



Fig. 13: Några av de större vrakdelarna i hangaren. Delar av stjärtpartiet i förgrunden. (Foto: SHK.)

Efter en analys av delarna packades de i containrar, och togs till en förvaringsplats i avvaktan på vidare utredning.

### 1.13 Medicinsk information

Enligt Flymedisinsk Institutts ”Reglement om medisinske krav til luftpersonell, kontroll- og varslingspersonell og AE personell” (fastställt 1 april 2011) framgår att flygande personal ska göra årliga flygläkarundersökningar. Undersökningarna ska genomföras tidigast tre månader och senast 4 veckor före vederbörandes födelsedag.

Piloter ska efter fyllda 45 år undersökas av flygläkare 2 gånger per år. Undersökningen ska göras tidigast två månader och senast 4 veckor före födelsedag, därefter sex månader senare.

Enligt ”Bestämmelser för militär luftfart, BML(D)”, fastställd 2012-02-10, kan Chef Flygmedisinsk Institut ge dispens om speciella skäl finns. Haverikommissionen har inte presenterats för motsvarande regelverk giltigt den 7 februari 2012.

Befälhavarens senaste flygundersökning gjordes den 21 mars 2011 och godkändes fram till vederbörandes födelsedag 23 februari 2012. Enligt uppgift förlängde Chefens Flygmedisinsk Institut den 7 februari 2012 giltighetstiden för befälhavarens flygläkarundersökning fram till 21 juni 2012.

Genomgången av dokument som gjorts tillgängliga för haverikommissionen gällande Chefens Flygmedisinsk Institut förlängning av giltighetstiden är inte slutförd.

Övriga besättningsmedlemmar hade godkända flygläkarundersökningar enligt normal rutin.

Vid genomgång av 72-timmars anamnesen har framkommit att befälhavaren två dygn före olyckan haft besvär med symtom från bihålorna, och därför ej önskade genomföra HAHO-uppdrag (vilka innebär flygning utan tryckkabin på hög höjd). Det har inte framkommit att besvären varit så uttalade att de föranlett kontakt med flygläkare eller att han med anledning av symtom avstått från att genomföra flygpass.

Enligt uppgifter fanns i besättningens tjänstgöring tid för normal nattvila.

## 1.14 Brand

På några av de vrakdelar som analyserats i hangar finns tecken på brand, dock med mycket begränsad utbredning. Enstaka och lokala förekomster av brunnen kolfiber har konstaterats.

## 1.15 Räddningsinsats och överlevnadsmöjligheter

### 1.15.1 Räddningsinsatsen

#### 1.15.1a Avgränsning

Undersökningar av räddningsinsatserna som utfördes i samband med haveriet är avgränsade till den flyg- och fjällräddningstjänst som genomfördes enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, LSO. Undersökningen av flygräddningstjänsten inleds från och med den 15 mars 2012 vid den tidpunkt flygtrafikledningen i tornet vid Kiruna flygplats inte fick något svar på radioanrop till HAZE 01. Flygräddningstjänsten avslutades då haveriplatsen var lokaliserad av personal på marken den 17 mars. Fjällräddningstjänsten, som påbörjades då flygräddningstjänsten avslutades, undersöks till dess den avslutades på kvällen den 17 mars.

#### 1.15.1b Bestämmelser

Enligt 4 kap. 2 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, LSO, ingår det i den statliga flygräddningstjänsten att ansvara för efterforskning av luftfartyg som saknas. Av 4 kap. 2 § förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor framgår

att Sjöfartsverket ansvarar för flygräddningstjänsten. Enligt 4 kap. 3 § samma förordning ska det finnas en räddningscentral för flygräddningstjänsten. Centralen är en gemensam ledningscentral för sjö- och flygräddning vilken är placerad i Göteborg.

Enligt 4 kap. 1 § LSO ska den statliga fjällräddningstjänsten bl.a. ansvara för att rädda den som råkat ut för en olycka i fjällområden. Det är enligt 4 kap. 1 § förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor Polismyndigheten i Norrbotten som ansvarar för fjällräddningstjänsten i länet.

#### 1.15.1c Inriktning för undersökningar

Utifrån händelseförloppen för räddningsinsatserna genomförs bl.a. undersökningar av larm- och ledningsfunktioner, resurser för räddningsinsatser, samverkan och uthållighet vid räddningstjänst.

#### 1.15.2 Överlevnadsmöjligheter

En individ som använder fastbindningsremmar utsätts för stort trauma vid kollision i hastighet över 70 km/h. För en individ utan fastbindning är motsvarande fart 50 km/h.

Vid kollisioner i höga hastigheter skadas människokroppen både genom direkt våld samt den tryckökning som uppstår vid retardationen i kollisionsögonblicket. Vid denna typ av trauma sker fortplantning av energi vilket leder till sönderfall av kroppens vävnader.

Flygplanets hastighet var vid kollisionen ca 520 km/h (280 knop). De ombordvarande vid kollisionen utsattes därmed för betydande trauma, utan möjlighet att överleva. Individerna omkom omedelbart.

### 1.16 **Cold Response 2012**

*Cold Response 2012* var en norsk försvarsmaktsövning i vintermiljö och genomfördes i Nordnorge mellan den 12 och 21 mars 2012. Förband från Nato- och PfP-nationer var inbjudna. Totalt deltog cirka 16 000 soldater från 14 länder.

Sveriges regering beslutade den 30 juni 2011 (*Fö2011/882/MFI*) att medge att svenska Försvarsmakten deltog i *Cold Response 2012*. Regeringen medgav samtidigt tillträde till svenskt territorium under perioden 14 – 22 mars 2012 för de i övningen deltagande utländska enheterna enligt Försvarsmaktens närmare bestämmande.

Enligt beslutet skulle Försvarsmakten svara för samordning med, samt orientering till, berörda myndigheter vad gäller deltagande enheters uppträdande på svenskt territorium. Försvarsmakten skulle informera de deltagande länderna om innebörden av regeringens beslut vad gäller tillträde till svenskt territorium.

Tillträdestiden utökades genom ett regeringsbeslut den 31 januari 2012 (*Fö2012/175/MFI*) till att gälla under perioden 1 till 31 mars 2012. Med stöd av ovan nämnda regeringsbeslut meddelade Försvarsmakten den 7 mars 2012, såvitt här är av intresse, följande bestämmelser för tillträde till svenskt territorium (HKV beteckning 03 940:53611:

#### Statsluftfartyg

- Flygningar enligt nedanstående kriterier har tillträdestillstånd till svenskt luftrum norr om 64000N.

- Tillståndet gäller för flygplan och helikoptrar som ingår i Cold Response 2012.
- Ingen skarp vapenlast tillåts.
- Landning med helikopter tillåts på i förväg rekognoscerade platser.
- Färdplan ska inlämnas för alla flygningar som berör svenskt territorium, där tillståndsnummer S12/6006 skall uppges i fält 18 RMK/.
- Transponderkoder för flygningar som berör svenskt luftrum meddelas VB FTS på telefon [...] enligt särskild överenskommelse om övningens ATO inte delges FTS AOC.
- Vid transportflygningar till och från övningen ska tillståndsnummer S12/6006 användas.

Enligt beslutets sändlista skickades de närmare bestämmelserna till bl.a. Norges ambassad i Stockholm.

## **1.17 Bestämmelser om tillträde till och luftfart inom svenskt territorium**

### *1.17.1 Tillträdesförordningen*

Enligt 4 § tillträdesförordningen (1992:118) krävs som regel tillstånd för tillträde till svenskt territorium för bl.a. utländska statsluftfartyg. I fall som nu är i fråga meddelar regeringen sådant tillstånd (6 §).

### *1.17.2 Bestämmelser om luftfart, m.m.*

Enligt 1 kap 1 § första stycket luftfartslagen (2010:500) får luftfart inom svenskt område ske endast i överensstämmelse med luftfartslagen eller annan författning, om inte annat följer av EU-förordningar.

I 1 kap. 5 § luftfartslagen anges att för militär luftfart och annan luftfart för statsändamål gäller lagen endast i den utsträckning som följer av 14 kap.

Av 14 kap. 3 § luftfartslagen framgår att regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter i fråga om tillträde till svenskt område för utländska militära luftfartyg och andra utländska luftfartyg som används endast för statsändamål och inte för affärsdrift.

Regeringen har i 9 § första stycket tillträdesförordningen föreskrivet att inom svenskt territorium skall ett utländskt statsluftfartyg följa bestämmelserna för civil luftfart och framföras enligt anvisningar från den svenska flygtrafikledningen.

### *1.17.2a Bestämmelser om trafikregler för civil luftfart, m.m.*

Enligt 8 kap. 1 § luftfartsförordningen (2010:770) får Transportstyrelsen, efter samråd med Försvarmakten, meddela föreskrifter om trafikregler för luftfarten. Trafikreglerna ska i huvudsak överensstämma med de trafikregler som Internationella civila luftfartsorganisationen (ICAO) antagit (de internationella trafikreglerna). Dessa återfinns i ICAO Annex 2.

Transportstyrelsen har i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafikregler för luftfart (TSFS 2010:145) meddelat sådana föreskrifter som avses i 8 kap. 1 § luftfartsförordningen. Föreskrifterna ska, enligt 1 kap. 1 § första stycket, följas av personal på flygplatser, personal som utövar flygtrafik-

ledningstjänster och piloter som framför luftfartyg inom svenskt område, om inte annat anges.

Av 2 kap. 11 § TSFS 2010:145 framgår att föreskrifterna inte fråntar befälhavaren ansvaret för att vidta åtgärder som avvärjer kollisioner på bästa sätt. Detta gäller även manövrer baserade på RA från ACAS-system. Övervakning i syfte att förhindra potentiella kollisioner ska göras ombord på luftfartyg oavsett vilken typ av flygning det rör sig om och vilken luftrumsklass som luftfartyget befinner sig i. Övervakning ombord ska också göras när luftfartyget är i rörelse på en flygplats färdområde.

När det gäller kontrollerade flygningar, dvs. flygning som kräver klarering och som endast kan utföras inom kontrollerat luftrum, anges i 2 kap. 51 § TSFS 2010:145 att innan en flygning eller en del av en flygning utförs som en kontrollerad flygning, ska en klarering inhämtas. Flygkontrollenheten får underlag till klareringen genom den inlämnade färdplanen. Om befälhavaren anser att en erhållen klarering inte är lämplig, kan han eller hon begära en ändrad klarering. Även om en klarering utfärdas för en flygning från avgångs- till destinationsflygplats, gäller den endast de delar av flygningen som utförs inom kontrollerat luftrum.

Av 4 kap. 2 § första stycket TSFS 2010:145 framgår att endast när det är nödvändigt för start eller landning, eller när vederbörande myndighet har medgivit eller föreskrivit annat, får IFR-flygning utföras på lägre flyghöjd än den lägsta flyghöjden som fastställts av den stat vars territorium överflygs, eller, om sådan saknas, lägre än: a. 2 000 fot (600 m) över det högsta hindret inom 8 kilometer från luftfartygets beräknade position om flygningen sker över hög terräng, eller i annat fall b. 1 000 fot (300 m) över det högsta hindret inom 8 kilometer från luftfartygets beräknade position. Av andra stycket samma bestämmelse framgår att i Sverige avses med hög terräng som är högre än 6 000 fot (1 850 m) över havsytans medelnivå.

För att tillgodose internationella krav rörande tillgängliggörande av luftfartsinformation ger Transportstyrelsen ut *AIP (Aeronautical Information Package)* Sverige. I publikationen, som produceras av Luftfartsverket (LFV) under tillsyn av Transportstyrelsen, finns bl.a. information om de regler som gäller vid luftfart inom svenskt territorium. Den är således utformad för att vara en handbok som innehåller uppgifter om föreskrifter, förfaranden och annan information som är relevant för bedrivande av luftfart i det land som den avser. Texten i AIP är både på svenska och engelska. AIP finns både i pappersform och på nätet, IAIP.

I AIP Sverige GEN 3.3-1, som rör flygtrafikledningstjänst, anges under rubriken "5 Lägsta flyghöjd" följande.

- a) Uppgift om aktuella QNH-värden och temperaturer lämnas av vederbörande ATS-enheter på begäran samt beträffande vissa flygplatser även meteorologiska CQ-utsändningar enligt GEN 3.5.7 och 3.5.9.
- b) Inom Suecia CTA är lägsta användbara flygnivå
  - FL 100, där CTA undersida är FL 95
  - FL 130, där CTA undersida är FL 125.
- c) Inom "L3" CTA är lägsta IFR-marschhöjd 4000 ft MSL. Lägsta användbara flygnivå fastställs av vederbörande ATS-enhet.
- d) Ovanstående fritar inte befälhavaren från skyldigheten att försäkra sig om att föreskriven vertikal hinderfrihet föreligger i varje skede av flygningen,

om inte luftfartyget radarleds. Jfr ICAO Doc 4444 PANS-ATM 4.10.3 note 3.

- e) För en IFR-flygning utanför kontrollerat luftrum skall befälhavaren själv fastställa lägsta användbara flygnivå med hänsyn till hinder längs flygvägen samt till rådande och/eller förutsagda värden för QNH och temperatur.
- f) Beträffande "lägsta vektoreringshöjd", se ENR 1.6 mom 2.4

I AIP Sverige ENR 1.1-3, där vissa allmänna föreskrifter finns, anges under rubriken "3 SUECIA undre/övre kontrollområde CTA/UTA" följande.

SUECIA CTA/UTA omfattar luftrummet mellan FL95 och FL660 inom Sweden FIR/UIR. För nordvästra delen av Sweden FIR är undersidan för SUECIA CTA FL125.

Flygtrafikledningstjänsten inom SUECIA CTA/UTA utövas av Malmö ACC och Stockholm ACC.

Av AIP Sverige ENR 1.3-1, som rör föreskrifter för IFR-flygning, framgår följande under rubriken "10 Flygning inom SUECIA CTA/UTA"

10.1 För att underlätta flygtrafikledningstjänsten skall flygning inom SUECIA CTA/UTA där så är rimligt färdplaneras längs publicerade ATS-flygvägar.

10.2 När trafiksituationen så tillåter, kan ATC lämna klarering längs en kortare flygväg än den som färdplanerats och/eller tilldelats luftfartyget i tidigare lämnad klarering.

*Anm. ATC tar normalt inte initiativ till sådan ändring av klarering, som skulle föra luftfartyget utanför kontrollerat luftrum under stigning till eller nedgång från SUECIA CTA/UTA.*

[- - -]

10.6 Om det framgår av inlämnad färdplan att luftfartyg önskar gå direkt (d.v.s. ej via publicerade ut- eller inpasseringspunkter i TMA), eller om luftfartyget så begär per radio, kommer klarering att lämnas i enlighet därmed om trafiken så medger, även om stigning till eller nedgång från SUECIA CTA då kan komma att utföras delvis i okontrollerat luftrum.

## 1.18 Flygtrafikledningstjänsten

### 1.18.1 Övergripande sammanfattning

Fram till och med den 14 mars 2012 gällde i Sverige ett avsteg från internationella bestämmelser. Detta avsteg gjorde det möjligt för svenska ATC-enheter att ge klarering för en ankommande eller avgående flygning att tillfälligt framföras i okontrollerat luftrum. Dock skulle vissa förutsättningar uppfyllas: Det skulle underlätta trafikavvecklingen eller innebära en flygvägsförkortning och förutsatte att föraren inte genom färdplan eller via RTF begärt annat. Dessutom skulle trafikinformation lämnas.

Detta undantag togs bort genom en av Transportstyrelsen publicerad ny föreskrift, gällande från den 15 mars 2012 (*TSFS 2012:6*). Föreskriften publicerades den 8 februari 2012 på Transportstyrelsens hemsida. Samma dag skickades ett e-postmeddelande till LFV med en inbjudan till ett informationsmöte om den nya föreskriften som skulle hållas den 8 mars.

Den 9 mars 2012 publicerades ett referat på LFV:s intranät av Transportstyrelsens presentation av den nya ATS-föreskriften. I referatet redovisades bl.a. de större förändringarna av föreskriften och innefattande information om borttagandet av det svenska undantaget. Vidare angavs att ett supplement (*SUPP*) till LFV:s drifthandbok (*Dhb ANS*) var på väg. *SUPP*:et publicerades på LFV:s intranät den 13 mars 2012, men den fysiska utgåvan kom inte fram till Kirunatornets förrän den 16 mars 2012.

*Flygkontrolltjänstens uppgifter enligt ICAO Annex 11* omfattar inte förhindrande av sammanstötning med terrängen. Bestämmelserna befriar därför inte befälhavare från ansvaret att försäkra sig om att klareringar som lämnas av flygkontrollenheter innebär säkerhet i detta avseende, med undantag för de fall då IFR-trafik vektoreras eller ges en direktrouting som får ett luftfartyg att avvika från en ATS route.

Svensk ATC har mycket begränsad radartäckning i aktuellt område och därför utövade ATS procedurtrafikledning och inte radartjänst.

### 1.18.2 Styrande lagar, regler och förordningar

Enligt 6 kap. 10 § luftfartsförordningen får Transportstyrelsen meddela föreskrifter om uppgifter, omfattning och utformning när det gäller flygledningstjänst, informationstjänst för luftfarten, flygvädertjänst, kommunikations-, navigations- och övervakningstjänster samt flygräddningstjänst och de flygsäkerhetsföreskrifter för verksamheten som behövs.

Transportstyrelsen har bl.a. med stöd av den bestämmelsen meddelat föreskrifter och allmänna råd om flygtrafikledningstjänst (ATS) [*TFSF 2012:6*]. Dessa trädde i kraft den 15 mars 2012. Dessförinnan gällde Luftfartsverkets föreskrifter (LFS 2004:30), Bestämmelser för Luftfart - Flygtrafiktjänst (BFL-ANS) 7 med bilaga och Luftfartsverkets föreskrifter och allmänna råd (LFS 2007:51) om särskilda bestämmelser för flygtrafikledningstjänst (ATS).

Av de allmänna krav som föreskrivs enligt både de äldre och de nu gällande bestämmelserna framgår att den som utövar flygtrafikledningstjänst ska uppfylla de bestämmelser som är tillämplbara för tjänsten och luftrummet ifråga och som anges i bl.a. *ICAO Doc 4444 Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management*, förutsatt att det är möjligt med hänsyn till svenska förhållanden och om inget annat följer av dessa eller andra föreskrifter.

Av 6 kap. 13 § tredje stycket luftfartslagen framgår att flygtrafikledningstjänst för luftrum i anslutning till flygplats får ombesörjas av den som driver flygplatsen eller den som fått ett sådant uppdrag av den som driver flygplatsen.

De generella krav som måste uppfyllas av den som vill bli certifierad som leverantör av flygtrafiktjänster framgår av bilaga I till kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 1035/2011 av den 17 oktober 2011 om gemensamma krav för tillhandahållande av flygtrafiktjänster. Av bilagans artikel 3.3 framgår bl.a. att en leverantör av flygtrafiktjänster ska se till att personalen har tillgång till uppdaterade drifthandböcker om tjänsternas utförande. Leverantören skall vidare se till att drifthandböckerna innehåller alla instruktioner och all information som personalen behöver för att utföra sina arbetsuppgifter, berörd personal har tillgång till de delar av drifthandböckerna som är av betydelse samt att personalen informeras direkt när drifthandböckerna ändras i något avseende som berör deras arbetsuppgifter, både om ändringen i sig och när den skall träda i kraft.

LFV är en certifierad leverantör av flygtrafiktjänster och bedriver verksamhet på Kiruna Airport genom flygtrafikledningsenheten ATS Kiruna.

LFV har utarbetat sådana drifthandböcker som avses i den ovan nämnda EU-förordningen. I förevarande fall är det fråga om en central drifthandbok (Dhb ANS) och en lokal drifthandbok (Dhb ESNQ). Dhb ANS uppdateras som regel 2-3 gånger per år och däremellan sker ändringar och tillägg genom utgivande av supplement (SUPP). Det kan här anmärkas att drifthandböckerna normalt inte är tillgängliga för allmänheten eller andra utanför LFV beroende på att de uppgifterna omfattas av sekretess enligt 19 kap. 1 § offentlighets- och sekretesslagen (2009:400).

### 1.18.3 Definitioner av begrepp

I detta avsnitt presenteras vissa definitioner såsom de anges i *ICAO Doc 4444 Procedures for Air Navigation Service* (engelska) samt motsvarande eller närliggande definitioner i 1 kap 2 § TSFS 2012:6 (svenska).

**Vectoring.** Provision of navigational guidance to aircraft in the form of specific headings, based on the use of an ATS surveillance system.

**Vektorering.** Navigeringshjälp åt luftfartyg i form av särskilt angivna kurser, som grundar sig på användning av övervakningsutrustning.

**ATS surveillance system.** A generic term meaning variously, ADS-B, PSR, SSR or any comparable ground-based system that enables the identification of aircraft.

*Note.— A comparable ground-based system is one that has been demonstrated, by comparative assessment or other methodology, to have a level of safety and performance equal to or better than monopulse SSR.*

**Övervakningstjänst.** Benämning på en tjänst som utövas med hjälp av ett övervakningssystem, till exempel SSR, PSR, ADS-B eller annat jämförbart markbaserat system, som möjliggör identifiering av luftfartyg.

**Air traffic control clearance.** Authorization for an aircraft to proceed under conditions specified by an air traffic control unit.

*Note 1.— For convenience, the term “air traffic control clearance” is frequently abbreviated to “clearance” when used in appropriate contexts.*

*Note 2.— The abbreviated term “clearance” may be prefixed by the words “taxi”, “take-off”, “departure”, “en-route”, “approach” or “landing” to indicate the particular portion of flight to which the air traffic control clearance relates.*

**Klarering.** Tillstånd att framföra ett luftfartyg enligt de villkor som anges av en flygtrafikledningenshet.

**ATS route.** A specified route designed for channelling the flow of traffic as necessary for the provision of air traffic services.

*Note 1.— The term “ATS route” is used to mean variously, airway, advisory route, controlled or uncontrolled route, arrival or departure route, etc.*

*Note 2.— An ATS route is defined by route specifications which include an ATS route designator, the track to or from significant points (waypoints), distance between significant points, reporting requirements and, as determined by the appropriate ATS authority, the lowest safe altitude.*

**ATS-flygväg.** Angiven flygväg som upprättats för att kanalisera flygtrafik där så behövs för att utöva flygtrafikledningstjänst



#### 1.18.4 Ansvar för separation till terrängen

I Dhb ANS anges i sektion 2, kapitel 2, moment 1.1 följande:

Flygkontrolltjänstens uppgifter enligt Annex 11 omfattar inte förhindrande av sammanstötning med terrängen. Föreliggande bestämmelser befriar därför inte befälhavare från ansvaret att försäkra sig om att klareringar som lämnas av flygkontrollenheter innebär säkerhet i detta avseende, med undantag för de fall då IFR-trafik vektoreras eller ges direktrouting.

Texten motsvaras av not 3 till 4.10.3 ”Minimum cruising level for IFR flights” i ICAO Doc 4444:

*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.*

I 8.6.5.2 ICAO Doc 4444 anges följande:

*When vectoring an IFR flight and when giving an IFR flight a direct routing which takes the aircraft off an ATS route, the controller shall issue clearances such that the prescribed obstacle clearance will exist at all times until the aircraft reaches the point where the pilot will resume own navigation. When necessary, the relevant minimum vectoring altitude shall include a correction for low temperature effect.*

*Note 1. — When an IFR flight is being vectored, the pilot may be unable to determine the aircraft’s exact position in respect to obstacles in this area and consequently the altitude which provides the required obstacle clearance. Detailed obstacle clearance criteria are contained in PANS-OPS (Doc 8168), Volumes I and II. See also 8.6.8.2.*

*Note 2. — It is the responsibility of the ATS authority to provide the controller with minimum altitudes corrected for temperature effect.*

#### 1.18.5 Klarering i okontrollerad luft

En skillnad mellan de äldre (LFS 2007:51) och de nu gällande bestämmelserna (TSFS 2012:6) är att det enligt de äldre bestämmelserna var tillåtet att klarera ett luftfartyg som avgår från en kontrollerad flygplats så att luftfartyget framförs i okontrollerat luftrum före inträde i kontrollerat luftrum om trafikavvecklingen underlättas genom detta förfarande (121 § LFS 2007:51). Enligt 122 § LFS 2007:51 fick även ett luftfartyg som ankommer till en kontrollerad flygplats klareras så att luftfartyget framförs i okontrollerat luftrum innan det passerar in i terminalområdet om trafikavvecklingen underlättas genom detta förfarande.

När det gäller den möjlighet som fanns enligt de äldre bestämmelserna angavs det följande i Dhb ANS, sektion 2, kapitel 2, moment 11 och 14.

**11 [S] Flygning som tillfälligt berör eller kan beröra okontrollerat luftrum**

För en flygning med marschhöjd inom SUECIA CTA/UTA får följande tillämpas, om trafikavvecklingen därigenom underlättas eller om det innebär en flygvägsförkortning och förutsatt att föraren inte genom färdplan eller via RTF begärt annat.

- a) en avgående flygning från en kontrollerad flygplats, med färdplanerad marschhöjd inom SUECIA CTA/UTA, får lämnas klarering som medför att luftfartyget kortvarigt framförs i okontrollerat luftrum före stigning upp i SUECIA CTA.

*Anm. Detta kan avse kontinuerlig stigning genom okontrollerat luftrum upp i SUECIA CTA eller tillfällig planflykt i okontrollerat luftrum under en begränsad period när luftfartyget på grund av annan trafik ännu inte kan lämnas klarering att stiga upp i SUECIA CTA.*

- b) en ankommande flygning till en kontrollerad flygplats får lämnas klarering som medför att luftfartyget tillfälligt framförs inom okontrollerat luftrum (sjunker under SUECIA CTA) för att senare inpassera i TMA.
- c) trafikinformation ska lämnas. När ATS inte känner till någon trafik utanför det kontrollerade luftrummet som kan beröra flygningen lämnas trafikinformation i form av följande fras:

NO REPORTED TRAFFIC OUTSIDE CONTROLLED AIRSPACE	INGEN RAPPORTERAD TRAFIK UTANFÖR KONTROLLERAT LUFTRUM
---	---

#### 14 Arbetsmetodik vid IFR-flygning som delvis eller inte alls berör kontrollerat luftrum

Grundregel: Flygningar som i sin helhet utförs utanför CTA ges enbart trafikinformation.

Flygningar som berör CTA ska ha klarering.

I det följande lämnas ett antal typexempel på normalt förekommande situationer:

[---]

##### 14.2 Flygningar som berör både kontrollerat och okontrollerat luftrum

Ingen känd trafik. Klarering lämnas.

Konfliktande trafik i okontrollerat luftrum.

Klarering och trafikinformation lämnas.

Alternativ a)

CLEARED TO MALMÖ VIA XX, FLIGHT LEVEL 70, SQUAWK ...	KLARERAD TILL MALMÖ VIA XX FLYGNIVÅ 70, TRANSPONDER ...
---	--

*Anm. Alternativ a) används när man i ett senare skede avser att ge trafikinformation om konfliktande trafik.*

Alternativ b):

CLEARED TO MALMÖ VIA XX ; FLIGHT LEVEL 140, SQUAWK ..., TRAFFIC IS A (type) VIA XX TO YY AT FLIGHT LEVEL 80	KLARERAD TILL MALMÖ VIA XX, FLYGNIVÅ 140, TRANSPONDER ..., TRAFIKEN ÄR EN (typ) VIA XX TILL YY PÅ FLYGNIVÅ 80
--	--

*Anm. Alternativ b) används när radioförbindelse eller radartäckning saknas, eller när luftfartyget vill stiga genom konfliktande trafik eller önskar få trafikinformation. Detta alternativ är alltid möjligt.*

I AIP ENR 1.3.10 Flygning inom SUECIA CTA/UTA finns följande text som en anm:

ATC tar normalt inte initiativ till sådana ändringar av klarering, som skulle föra luftfartyget utanför kontrollerat luftrum under stigning till eller nedgång från SUECIA CTA/UTA.

I anledning av Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om flygtrafikledningstjänst (ATS) (TSFS 2012:6) skulle träda i kraft den 15 mars 2012 gav LFV ut ett supplement med giltighet från och med samma dag som TSFS 2012 trädde i kraft. I supplementet angavs följande:

#### **Klarering i okontrollerad luft**

Det svenska avsteget med möjlighet att ge klarering i okontrollerad luft för att underlätta trafikavveckling och förkorta flygvägen som finns beskrivet i Dhb ANS Del 3 sekt 2 kap 2 mom 11 + 14.2 tas bort i sin helhet.

Föreskriften publicerades den 8 februari 2012 på Transportstyrelsens hemsida. Samma dag skickades ett e-postmeddelande till LFV med en inbjudan till ett informationsmöte om den nya föreskriften som skulle hållas den 8 mars.

Den 9 mars publicerades ett referat på LFV:s intranät från Transportstyrelsens presentation av den ATS-föreskriften. Där redovisades bl.a de större förändringarna av föreskriften. Där fanns borttagandet av det svenska undantaget med. Vidare angavs att ett SUPP var på väg. SUPP:et publicerades på LFV:s intranät den 13 mars.

Den 14 mars skickade Produktionschef Terminal till alla operativt ansvariga inom affärsområde Terminal ett mail med följande innehåll:

*Det råder en viss osäkerhet kring vad som gäller för radarledning i G luft med anledning av att den tidigare skrivningen ändras.*

*Med risk för att inte ha detta rätt uppfattat så råder jag er att tillämpa detta enligt nedan:*

1. *Vektorering i G luft kan utföras för att leda in i C luft. Detta bör framgå av klareringen.*
2. *Vektorering som medför att trafik leds ned under TMA ska inte genomföras. Dvs led inte tfc ned under tilläggs TMA. Tillämpa 500 ft till undersidan som lägsta vektoreringshöjd.*

*Hoppas att jag inte skapat ny förvirring med detta! Troligen kommer detta att föranleda översyner av vissa TMA.*

Den 23 mars 2012 gavs det ut ett förtydligande till det ovan nämnda supplementet med följande lydelse.

#### **Supplement 13/12 Operativ information Förtydligande av SUPP 12/12, mom 3.1**

##### **Bakgrund**

Det avsteg som nu tagits bort har funnits i Sverige i över 10 år. Denna ändring påverkar inte hur flygkontrolltjänst eller flyginformationstjänst ska utövas.

Före ändringen (TSFS 2012:6) hade flygledaren möjlighet att initiera en klarering som förde luftfartyget ut i okontrollerad luft, bara "trafikavvecklingen därigenom underlättades eller om det innebar en flygvägsförkortning"

Denna möjlighet finns inte längre. **Flygledaren får inte initiera flygning i okontrollerad luft.**

### Vad innebär förändringen?

Det nya är att en flygledare **INTE** får initiera en ändring av färdplan (t.ex. DCT-routing) som innebär att flygningen hamnar i okontrollerad luft. Om piloten lämnar in en färdplan, eller begär en ändring av denna (t.ex. via radio), som innebär att flygningen kommer att beröra okontrollerat luftrum så är det tillåtet att ge detta och flygningen hanteras med flygkontrolltjänst respektive flyginformationstjänst enligt den luftrumsklass piloten flyger i.

Tänk på att detta gäller hela flygningen, inte bara i ditt ansvarsområde.

Exempel:

- En avgående flygning från en kontrollerad flygplats, med färdplan inom kontrollerat luftrum, får flygledaren **INTE** initiera klarering som medför att luftfartyget framförs i okontrollerat luftrum.
- En ankommande flygning till en kontrollerad flygplats, med färdplan inom kontrollerat luftrum, får flygledaren **INTE** initiera att lämna klarering som medför att luftfartyget framförs i okontrollerat luftrum.

För den del av flygningen som genomförs i okontrollerad luft ska flyginformationstjänst tillhandahållas.

Anm. Om flyginformationstjänst se Dhb ANS Del 3, Sek 9.

#### 1.18.6 Bestämmelser rörande fraseologi vid ändring av flyghöjd

Enligt Luftfartsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om radiotelefoni och fraseologi (LFS 2007:13) gäller följande fraseologi vid ändring av flyghöjd (samma text återfinns i Dhb ANS sektion 18):

Engelska	Svenska	Ev. anmärkning
CLIMB (or DESCEND) <i>followed as necessary by for example</i> TO FL 100	STIG (el SJUNK el PLANÉ) <i>efter tillämplighet följt av</i> <i>t.ex.</i> TILL FL100	Se anm.
WHEN READY, CLIMB (or DESCEND) TO ( <i>level</i> )	NÄR REDO, STIG (el SJUNK el PLANÉ) TILL ( <i>flyghöjd</i> )	Höjdändringen påbörjas enligt förarens bedömning
CLIMB (or DESCEND) IMMEDIATELY TO ( <i>level</i> )	STIG (el SJUNK el PLANÉ) OMEDELBART TILL ( <i>flyghöjd</i> )	Höjdändringen måste påbörjas omedelbart

Anm. I fraseologin i Doc 4444 finns ett tillägg som lyder:

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

#### 1.18.7 Styrande dokument för luftfart i Norge

Norska bestämmelser för luftfart överensstämmer i stort med de svenska bestämmelserna. De viktigaste publikationerna är:

- *Luftfartsloven* med bestämmelser för civil och militär luftfart.
- *Bestemmelser for Sivil Luftfart*, BSL-serierna, vilka utges av Luftfartstilsynet, därunder *BSL JAR-OPS*.
- *ICAOs Annex (1-18)* och dokument.
- *Aeronautical Information Publication – AIP Norge I-III* – utges av Avinor.
- Kungörelser från Avinor/Luftfartstilsynet, AIC-serierna.

*BSL F 1* fastställer lägsta flyghöjd för IFR-flygning (jfr. *Annex 2* och *AIP Norge ENR 3.1*).

För norska försvarets flygningar gäller också:

- *BML – Bestemmelser for Militær Luftfart* (som tillägg till de civila luftfartsbestämmelserna).
- *CENOR FLIP Terminal Instrument Procedures*.
- *SAS Route Manual/Jeppesen Airway Manual*.

Utdrag från BML:

- *Avinors, Luftfartstilsynets og ICAOs dokumenter (Pans Ops)* skal brukes som basis for instrumentflyging med Luftforsvarets flermotors- og småfly.
- Sterk vind i fjellområder vil også få stor innvirkning på indikert høyde.
- Fartøysjef pålegges å korrigere høydemåler iht. *HFL 65 – 19*.
- Ved IFR-flyging langs en fastlagt rute (direkte trekk, luftled) skal minste flygehøyde/flygenivå ikke velges lavere enn de minstehøyder som er angitt i *AIP Norge ENR 3.1* (evt. annet lands AIP).
- Ved IFR-flyging utenom fastlagt rute skal reglene i *BSL F 1-5* nyttes.
- Navigatør/flyger med ansvar for navigering av militært luftfartøy skal før og under flyging føre operativ flygeplan på loggblankett fastsatt av avdelingssjef i henhold til *BSL D 2-1*.

#### 1.18.8 Tidigare driftstörningsanmälningar (DA)

Haverikommissionen har undersökt om tillbud till tidigare händelser, liknande den vid haveriet, inträffat i Sverige. Två militära driftstörningsanmälningar (DA) angående sådana händelser har funnits och återges nedan.

Undersökningen beträffande övriga sådana händelser är ännu inte slutförd.

Not: Nedanstående driftstörningsanmälningarna är något bearbetade i syfte att öka läsförståelsen.

#### 1.18.8a DA från svenska flygvapnet 2000-01-25:

Underskridande av MORA.

Gick på FL110 på östlig kurs mot KIA (Kiruna) avstånd 72 Nm. Minimum off route altitude (MORA) var i sektorn 9 300 ft. Begärde plane av Kiruna och fick frågan vilken distans vi hade till KIA. Anmälde distans 72 Nm och fick då av TL klart till 5 000 ft på QNH. Lurades något av "färdtillståndet" och sjönk under gällande Mora. Slutsats: Lätt att låta sig luras av terminologin "klart till 5 000 ft" särskilt då TL förhört sig om vårt avstånd. MORA + MSA gäller till radarkontakt!

Divisionschef: Inte bra om FL (flygledare) ger klart till viss höjd om fpl inte befinner sig i dennes luft. Flygföraren måste också ha klart för sig i vilken luft han befinner sig i för att kunna värdera flygledares information/tillstånd och vilka åtgärder som skall vidtagas. Detta belyser vikten av att rätt/vedertagen terminologi används av alla parter och att FF inte tar för givet att man inte antar

är "ledd" av FL utan att uppföljningsansvaret faller på FF själv m a p läget mm.

Flygchef: I okontrollerat luftrum är besättningen alltid ansvarig för att SEP innehålls, endast vid radarledn/vektorerering har FL separationsansvar kontrollerat luftrum. DA är genomgången vid division.

#### 1.18.8b DA från svenska flygvapnet från 2009-03-05:

Brutet färdtillstånd p.g.a. misstolkning. Ombasering F7 till Kiruna. Fick Sweden Control klar att sjunka till FL100 och VAGAS 3F runway 21.

När vi närmade oss FL100 fick vi radar service terminated, switch over to Kiruna 130.15. Det innebar för mig att jag hade klart att sjunka egen separation, kontrollerade Mora på RFC-kartan, och skulle följa STAR VAGAS 3F och de höjder som stod där. Då vi passerade FL87 frågade flygledaren i Kiruna vilken höjd vi har och meddelar höjden. Han säger då att vi hade klart till FL100 och ej skulle ha sjunkigt vidare. Vi fick sedan klart inflygning mot Kiruna. Pratade med flygledaren efter landning och förklarade hur jag såg på färdtillståndet vi hade fått. Förstod då att det inte var eller innebar klart att sjunka vidare. Vi diskuterade vidare ordvalet, radar service terminated, och att kanske var olyckligt men rätt enligt given fraseologi. Var även uppe i tornet dagen efter för att ytterligare reda ut och förstå ordval och luftrum fick även information om att det skall ske ett möte i mitten av mars då flygledare samlas för att diskutera olika ämnen och den här händelsen kunde vara ett viktigt exempel där. För att det ej skall och/eller för att ytterligare försöka undvika missförstånd. Är ett förslag att man efter, radar service terminated, lägger till t.ex. Maintain FL (flight level) .....

Divisionschef: "Radar service terminated" innebär inget nytt färdtillstånd utan info om att tjänsten ej längre tillhandahålls. Då undersidan på FL100. Men detta kan vara lätt att missuppfattas då samma vokabulär används t.ex. vid plane mot en AFIS-flygplats och vi själva ansvarar för separation till marken. Dock skall det då förgås av ett klart plane som färdtillstånd att lämna kontrollerad luft.

#### 1.18.9 *Bakgrundsfakta om Kiruna vid tillfället*

##### 1.18.9a Arbetsbelastning

Arbetsbelastningen i *Kiruna TWR* var enligt uppgift låg vid tidpunkten för haveriet.

#### 1.18.10 *Händelseförlopp ur ATS synvinkel samt radiokommunikationer*

Olycksplanet *HAZE 01* var på väg från Evenäs (ENEV) till Kiruna. Enligt färdplanen var önskad flyghöjd FL 140, flygtiden 40 minuter och färdvägen via punkterna 6746N/01647E (i Norge) och 6757N/01701E (på gränsen mellan Norge och Sverige, söder om rapportpunkten GILEN).

Kl. 14:49 gjordes samordning och överlämning (*release*) mellan Bodö och *Sweden Control*, gällande *HAZE 01*, som låg då söder om GILEN på FL 130 och önskade flyga direkt mot KRA för landning Kiruna.

Bodö: Ja, han ligger rätt sør GILEN, Flight Level 130.

Bodö: Ja han vill direkt till Kiruna för landning ja.  
 Sweden: Okej, men ... skicka honom direkt K R A.  
 Bodö: K R A å över till dej uten radar  
 Sweden: Utan radar ja. Och är den released när vi får över den?  
 Bodö: Han er released.

Kl. 14:50 kontaktades *Sweden Control* av *HAZE 01*, som då var på FL 130 bibehållande och på kurs mot KRA. *Sweden Control* meddelade "Negative radar contact".

*HAZE 01*: Sweden *HAZE 01*.  
 Sweden: *HAZE 01*, Sweden.  
*HAZE01*: *HAZE 01 Flight Level 130 inbound Kiruna*  
 Sweden: *HAZE 01*, Roger, negative radar contact.

Kl. 14:51 gjordes samordning mellan *Sweden Control* och *Kiruna TWR* varvid överenskomms att *HAZE 01* skulle gå mot KRA för att därefter "incepta" VAGAS 3F (STAR) samt sjunka till FL 100. TWR informeras även om transponderkoden och om att *Sweden Control* inte hade radarkontakt med *HAZE 01*. *Sweden Control* skulle återkomma med en beräknad landningstid för Kiruna.

*Kiruna*: Kiruna.  
 Sweden: Stockholm. Nu är den där *HAZE 01* på g snart å vill landa. Kan vi köra direkt mot KRA med den för att intercepta en VAGAS 3F, 21?  
*Kiruna*: Det kan ni göra.  
 Sweden: Och sjunka ner till 100 då.  
*Kiruna*: Ja.  
 Sweden: Kan jag återkomma med tid. Transponder är i alla fall 2470.  
*Kiruna*: 2470.  
 Sweden: Kan jag återkomma med tid, för vi har den inte på våran radar ser du.  
*Kiruna*: Visst gör det ...  
 Sweden: Bra.

Kl. 14:52 gav *Sweden Control* klarering till *HAZE 01* mot KRA och intercept VAGAS 3F för bana 21. *HAZE 01* begärde visuell inflygning till Kiruna. *Sweden Control* svarade att han fick ta upp det med *Kiruna TWR* senare, tillsvidare gällde VAGAS 3F och bana 21 på KRA. *HAZE 01* läste tillbaks klareringen. På förfrågan från *Sweden Control* meddelade *HAZE 01* att beräknad landningstid Kiruna var kl. 15:05.

Sweden: *HAZE 01*, Sweden.  
*HAZE 01*: Ja *HAZE 01*, go ahead.  
 Sweden: *HAZE 01*, after KRA intercept VAGAS 3F arrival, runway 21.  
*HAZE 01*: And *HAZE 01* request a visual approach on Kiruna if possible.  
 Sweden: (When) *HAZE 01* you can take that later on with Kiruna Tower, but for now it is VAGAS 3F and 21 from KRA.  
*HAZE 01*: Copy that, KRA VAGAS 3F *HAZE 01*.  
 Sweden: And *HAZE 01*, what time do you estimate to land at Kiruna.  
*HAZE 01*: Estimate to be at Kiruna at 14:05.  
 Sweden: *HAZE 01*, thank you.

Kl. 14:54 klarerades *HAZE 01* av *Sweden Control*: "when ready descend to FL 100", d.v.s. höjdändringen skulle påbörjas enligt förarens bedömning.

*Sweden:* *HAZE 01, when ready descend Flight Level 100,*

Kl. 14:54 rapporterade *HAZE 01* att de börja sjunka till FL 100.

*HAZE 01:* *And we are leaving for Flight Level 100, HAZE 01.*

Strax därefter ombads *HAZE 01* att kontakta *Kiruna TWR*.

*Sweden:* *HAZE 01, contact Kiruna Tower 130.150*

*HAZE 01:* *Tower 130,150 HAZE 01, so long.*

*Sweden:* *So long*

C:a 30 sekunder senare anropades *Kiruna TWR* av *HAZE 01*, som rapporterade att han är 50 NM väster om fältet och han önskar en visuell inflygning då han kommit närmare, "...when approach(ing)". (Inspelningen möjliggör båda tolkningarna "approach" och "approaching".)

Kl. 13:55 klarerades *HAZE 01* att fortsätta mot plats (KRA) och att sjunka till FL 70 till att börja med ("... and descend Flight Level 70 initially."). Klareringen lästes tillbaka korrekt och *HAZE 01* informerades även om aktuellt väder på *Kiruna*.

*HAZE 01:* *Kiruna HAZE 01.*

*Kiruna:* *HAZE 01, Kiruna.*

*HAZE 01:* *HAZE 01, we are 50 ["Five Zero"] miles west of the field and request a visual approach, when approach(ing).*

*Kiruna:* *HAZE 01, cleared towards overhead, descend Flight Level 70 initially.*

*HAZE 01:* *Cleared inbound, and descend Flight Level 70, Haize 01, and do you have the latest weather?*

*Kiruna:* *Wind is 210 degrees 22 knots, CAVOK, temp 2, dew point -2 and QNH 1000, braking action good.*

*HAZE 01:* *Copy weather and QNH 1000, HAZE 01*

Kl. 14:58 anropades *HAZE 01* av *Kiruna TWR*, som gav sjunkinstruktioner till 5 000 ft, QNH 1000 samt genomgångsnivå 65. Dessa instruktioner kvitterades eller tillbakalästes inte av *HAZE 01*. *Kiruna*

*Kiruna:* *And HAZE 01, descend altitude 5000 feet, QNH 1000, T-level 65.*

*[No answer from HAZE 01]*

*Kiruna:* *HAZE 01, Kiruna.*

Därefter följde flera försök att kontakta *HAZE 01*, direkt eller via *HAZE 02*.

## 1.19 Särskilda prov och undersökningar



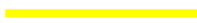



### 1.19.1 Radardata

Den svenska flygtrafikledningstjänsten har bara radartäckning ner till ca FL 190 i Kebnekaiseområdet, men flygningen har i sin helhet kunnat följas av sex andra radarstationer.



Från respektive radarstation har de sista tio registrerade flygplanpositionerna före islaget använts för att rekonstruera flygplanets radarregistrerade spår av flygbanan. Som sista punkt i varje flygspår har använts flygplanets islagspunkt, utvärderad i bilder av haveriplatsen.

I fig. 14-16 nedan visas respektive flygspår fram till islaget, som data från de olika radarstationerna resulterat i.

Radarstation	Flygvägens färg	
Njunis, Norge		Blå
Senja, Norge		Röd
Evenes, Norge		Gul
Kletkov, Norge		Lila
Bodö, Norge		Rosa
Försvarsmakten, Sverige		Svart

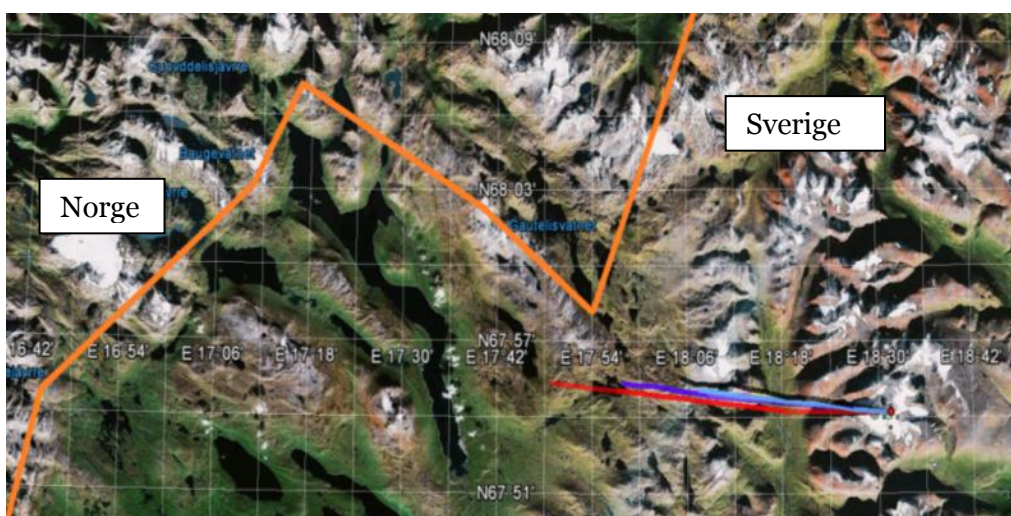


Fig. 14: Översikt ovanifrån över flygspåren

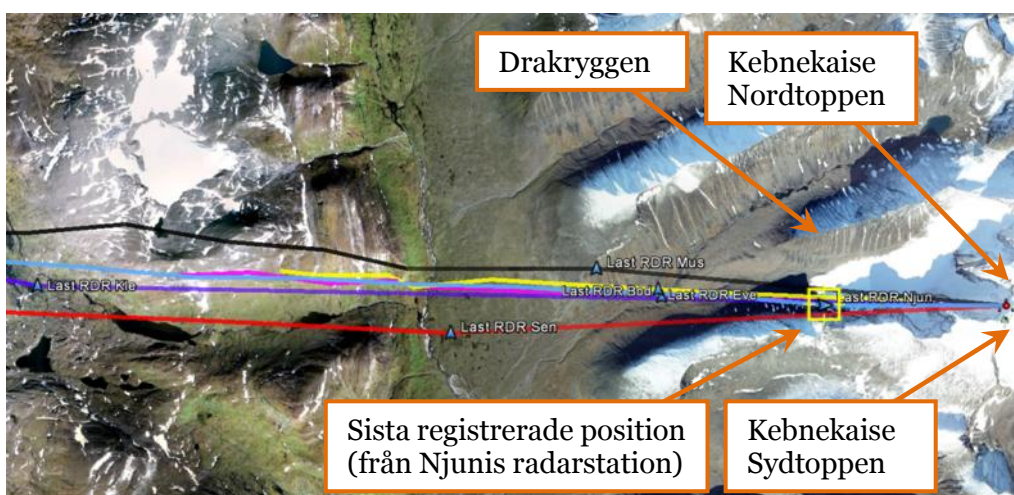


Fig. 15: Vy ovanifrån över flygspårens sista delar

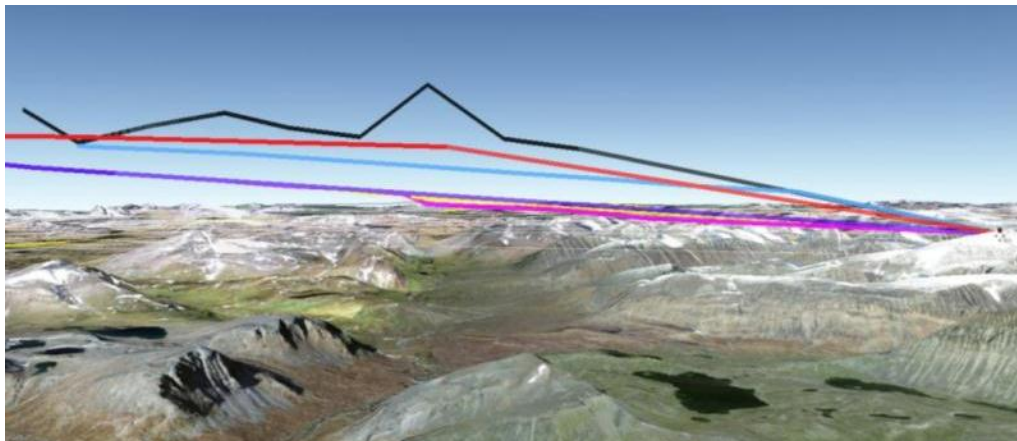


Fig. 16: Perspektivvy från söder

Noggrannheten hos radarregistrerade positioner beror på radarstationens avstånd och riktning till objektet, markförhållandena fram till objektet och objektets höjd över marken, atmosfäriska förhållanden samt radartyp.

### 1.19.2 Seismiska data

Svenska Nationella Seismiska Nätet, Institutionen för geovetenskaper i Uppsala har registrerat signaler med en seismisk energi motsvarande ett skalv på 0,01 på Richterskalan som med stor sannolikhet härrör från olyckan. Tidsbestämningen är kvalitetssäkrad, och tidpunkten för kollisionen blir enligt dessa observationer med stor noggrannhet 14.57.29.

### 1.19.3 Höjdmätarinställningar

Höjdmätaren är ett flyginstrument som används för att visa höjden över en referenstryckyta. Den referenstryckyta som används beror på om luftfartyget flyger på flygnivå (*Flight Level*) eller på flyghöjd (*Altitude*). För att separera luftfartyg i höjddled används ett system med flygnivåer. Flygnivåerna refererar till tryckytan 1 013,2 hektopascal (hPa) eller 29.92 tum kvicksilver (in Hg) och har en nominell höjdskillnad på 500 fot baserat på den internationella standardatmosfären (ISA). Flyghöjd refererar normalt till tryckytan QNH som är ett lufttryck inom ett visst definierat område justerat till havsytans medelnivå. En höjdmätare som är inställd på QNH kommer att visa flygplatsens höjd över havet när luftfartyget står på marken vid flygplatsens höjdmätarkontrollpunkt.

Övergången mellan flygnivå och flyghöjd görs inom genomgångsskiktet vars undre begränsning kallas genomgångshöjd och övre begränsning kallas genomgångsnivå. Vid start och initial stigning ställs höjdmätaren in på QNH värdet för startflygplatsen. Under stigning ställs höjdmätaren om till standard (1 013,2 hPa) senast vid passage av genomgångsnivån. Denna inställning ska bibehållas så länge flygningen utförs på eller ovanför genomgångsnivån. Under nedgång ställs sedan höjdmätaren om till QNH värdet för landningsflygplatsen senast vid passage av genomgångshöjden.

Luftfartyget var utrustat med en höjdmätare vid varje förarplats samt en reservhöjdmätare. Samtliga hade en ställbar skala för inställning av lufttryck med enheten millibar (mb) och tum kvicksilver (in Hg). En millibar motsvarar en hektopascal.

Höjdmätarna är kalibrerade för att vara rättvisande vid förhållanden motsvarande den internationella standardatmosfären (ISA). Vid avvikelser från ISA vad gäller temperatur och vind ska avlästa värden korrigeras. När höjdmätaren är inställd på standardlufttrycket 1 013,25 hPa ska det avlästa värdet även korrigeras för det lokala lufttrycket.

Haverikommissionen har beräknat att flygnivå 70 motsvarar höjden på islagspunkten för haveriet.

#### 1.19.4 Föreskrifter om befälhavarens ansvar, hinderfrihet och höjdmätarinställningar

I ICAO Doc 8168, Volume I, Part 3, Section 1, Chapter 4 anges:

##### 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.

##### 4.1.5 Flights outside controlled airspace

For IFR flights outside controlled airspace, including flights operating below the lower limit of controlled airspace, the determination of the lowest usable flight level is the responsibility of the pilot-in-command. Current or forecast QNH and temperature values should be taken into account.

##### 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 ft) per hPa below 1013 hPa. Alternatively, the correction can be obtained from standard correction graphs or tables supplied by the operator.

#### 1.19.5 Flygningens planeringsunderlag

Haverikommissionen har tagit del av det planeringsunderlag som fanns tillgängligt inför flygningen.

Planeringen av flygningen kan göras av *planeringsavdelningen (Mission Support)* eller av besättningen. För den aktuella flygningen har *Mission Support* bl.a. levererat följande dokumentation till besättningen:

- Lågflygningskarta i skala 1:500 000 med planerad rutt, se fig. 17 nedan
- Tabell på rутten med brytpunkter angivna i latitud och longitud
- Ett minneskort för uppdraget (*Mission Data Card*) med frekvenser och annan taktisk information
- Väderuppgifter

Rутten på lågflygningskartan är ritad med en heldragen svart linje med en avståndsskala till destinationen uttryckt i nautiska mil. Varje brytpunkt är numrerad. På vardera sidan om rутten samt runt start och destinationspunkterna finns en grön streckad linje vilken är placerad på fem nautiska mils avstånd från den svarta linjen.

Intill varje delsträcka fanns en textruta (*doghouse*) med information om bl.a. kurs och lägsta säkra flyghöjd med en marginal på 2 000 fot.

I varje latitud-longitud ruta på den norska sidan av gränsen angavs minsta terrängfria höjd med en marginal på 200 fot. På den svenska sidan fanns inte denna information.

Förarna hade tillgång till kartunderlag från *Navtech European Aeronautical Group*.

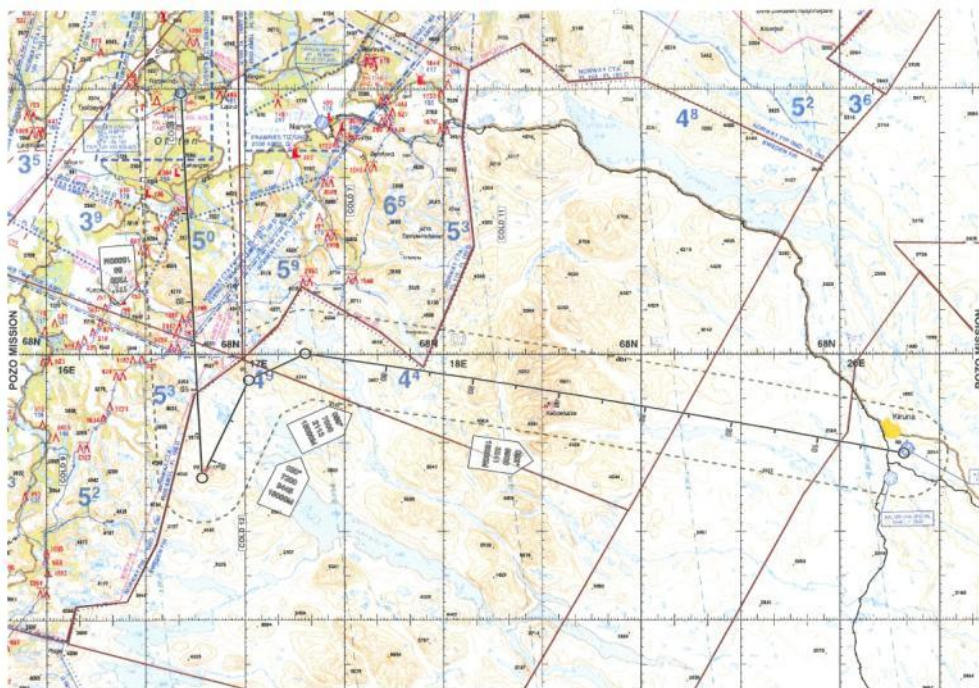


Fig. 17: Lågflygningskarta i skala 1:500 000 med inlagd rutt

#### 1.19.6 Intervjuer med besättningar

Haverikommissionen har gjort ett antal intervjuer med personal ur norska luftförsvaret. Vid intervjuerna har bl.a. följande framkommit:

- Flera av förarna har uppgivit att man inte regelmässigt använder någon driftfärdplan (*operativ flyveplan*) upprättad i ett samlat dokument.
- Förarna anser generellt att flygtrafikledningen ansvarar för terrängseparation vid IFR flygning på flygnivå.
- Förarna är inte medvetna om att flygnivå ska korrigeras för variationer i atmosfäriskt lufttryck.
- Förarna är inte medvetna om att det är deras ansvar att definiera lägsta användbara flygnivå med hänsyn till aktuellt eller prognostiserat QNH-värde.

#### 1.19.7 Undersökning av vrakdelar

På några av vrakdelarna kan genom skador, t.ex. islagsmärken, utläsas information om flygläget och flygplanets konfiguration vid kollisionstillfället.

##### 1.19.7a Skevroder

Ett skevroder med del av infästning har återfunnits på haveriplatsen. På grund av dåliga väderförhållanden har varken bärgning eller fotografering av objektet kunnat ske. En ytlig besiktning utförd på plats indikerar att rodret stod i eller mycket nära sitt neutralläge vid kollisionen.

##### 1.19.7b Sidroder

Sidrodret har bärgats och undersökts i hangar. Rodrets skador, bl.a. islagsmärken, tyder på att sidrodret stod i neutralläge i kollisionsögonblicket.

### 1.19.7c Höjdroder

Undersökning är utförd i hangar, dels på höjdrodrets cylinderpacke, dels avseende islagsmärken vid armarna till respektive höjdroders motvikter i flygplanets stjärt del. Både höger och vänster höjdroder har separerat från stabilisatorn. På höjdroderaxeln sitter delar av rodren kvar, så att en undersökning av roderläget har kunnat göras. Undersökningen är utförd på båda sidor, och visar att höjdrodret stod i eller mycket nära sitt neutralläge, se fig. 18-20 nedan.

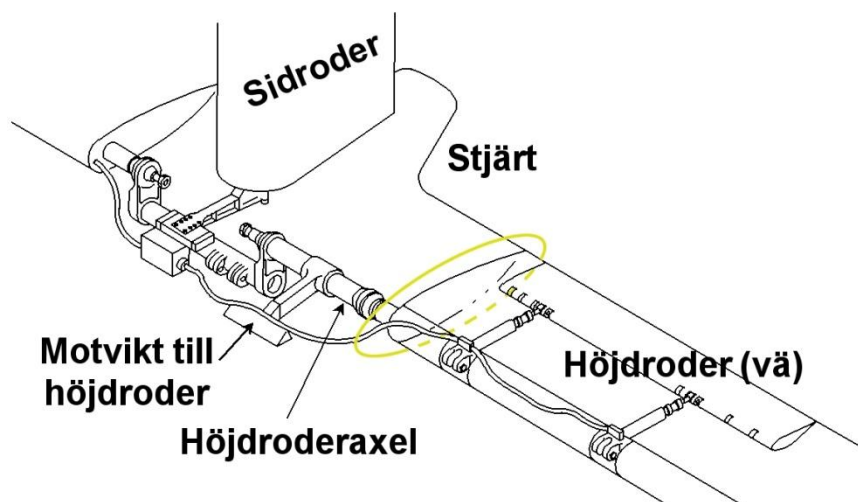


Fig. 18: Höjdstyrverkets konstruktion. Den gula markeringen visar snittet i fig. 20 nedan.

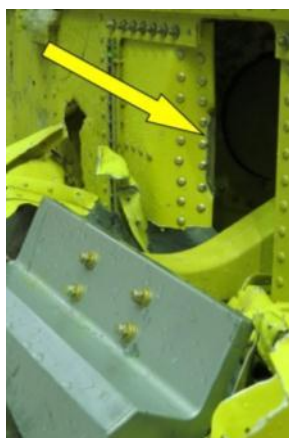


Fig. 19: Islagsmärken vid vänster motvikt  
(Foto: SHK)

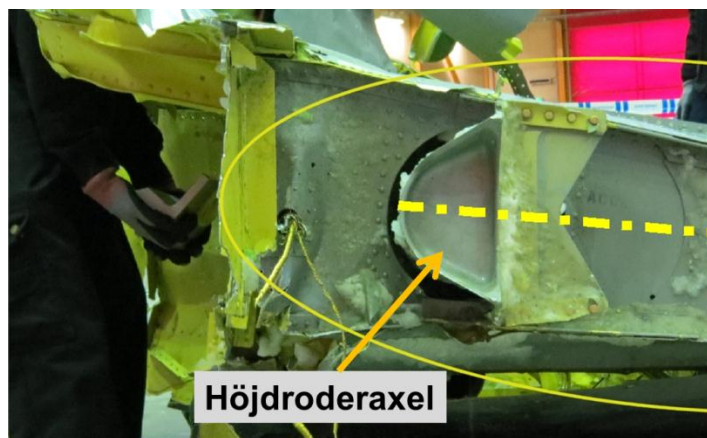


Fig. 20: Vänstra höjdrodrets läge (gul streckad linje), sett från sidan då motvikterna hålls i höjd med islagsmärkena  
(Foto: SHK)

### 1.19.7d Landställ

Ett landställsben till huvudstället har undersökts i hangar. Undersökningen visar att landstället var i infällt läge vid olyckstillfället.

### 1.19.7e Sammanfattning

Sammantaget indikerar lägen för undersökta roder och landställ att flygplanet varit i flygkonfiguration och inte manövrerat vid kollisionsögonblicket.

### 1.19.8 Undersökning av reservinstrument höjd/fart

På olycksplatsen upphittades ett reservinstrument, som är en kombinerad höjd- och fartmätare. Instrumentet var skadat, men värden för såväl höjd som fart går att utläsa. Höjdvärdet, med tre fasta nollor, stod på 17 000 fot STD. Värdet för indikerad fart genom luften, IAS (*Indicated Air Speed*), var ca 220 knop, se fig. 20 och 21.

Vid laboratorieundersökning av instrumentet ska instrumentet undersökas ytterligare, t.ex. avseende om någon siffra på den indikerade höjdangivelsen kan ha ändrats i samband med kollisionen. Kollisionspunkten ligger på en höjd motsvarande 7 000 fot STD.



Fig. 21: Reservinstrument för höjd och fart.  
(Foto: SHK)



Fig. 22: Instrumentvärden på höjd (i fot) samt fart (IAS i knop).  
(Foto: SHK)

### 1.19.9 Undersökning av bränsle

Bränsleprover från tankbil och bränsletankar på Evenes flygstation som användes vid den sista tankningen av flygplanet har analyserats vid norska "Forsvarets laboratorietjeneste". Fullständig specifikationsanalys är utförd.

Provrapporterna anger för samtliga prover att inga föroreningar förekommer i bränslet, att bränslet uppfyller kvalitetskraven samt att provresultaten överensstämmer med tidigare utförda certifieringsanalyser.

### 1.19.10 Referensflygning

För att dels kvalitetskontrollera radardata från olyckstillfället, dels undersöka funktionen hos luftfartygets markkollisions- och terrängvarningssystem (GCAS/TAWS) i den aktuella terrängen genomfördes referensflygningar med en C-130J ur Norska luftförsvaret.

Med hjälp av registrerad radarinformation från olyckstillfället, se 1.19.1 Radardata, radiotrafik, nedslagsplatsens position, kurs från nedslagsplatsen mot Kiruna samt de procedurer som normalt tillämpas med C-130J rekonstruerades den flygväg som det havererade luftfartyget sannolikt följt vid olyckstillfället.



Fig. 23: Flygbana vid referensflygningen

Denna flygväg användes sedan som grund för referensflygningarna, se fig. 22 ovan. För att vid referensflygningen följa denna flygbana eftersträvades nedanstående värden vid de punkter som angivits i figuren.

- **TEST START Pt:** Startpunkt för referensflygbanan. Höjd: FL 130. Fart: Lämplig med hänsyn till aktuell flygplanmassa m.m.
- **TEST TOD (*Top Of Descent*):** Startpunkt för plané mot FL 70. Fart: 315 kts GS. Visuellt vy från cockpit i denna punkt se fig. 23 nedan.
- **TEST 10K:** Kontrollpunkt för passage av FL 100. Fart: 295 kts GS.
- **TEST 7K:** Senaste punkt för intagen planflykt på FL 70 och fart 275 kts GS. Piloten fortsatte därefter flygningen i planflykt och kontrollerade att fartvektorsymbolen i luftfartygets HUD låg på islagspunkten.
- **1 NM från islagspunkten:** Referensflygningen avbröts genom upptagning så att luftfartyget gick fritt över kammen mellan Kebnekaises syd- och nordtopp.
- **IMPACT:** Olycksflygplanets islagspunkt på bergväggen.



Fig. 24: Vy från cockpit i punkten **TEST TOD** vid referensflygningen (d.v.s. i bra sikt). Islagspunkten markerad med röd stjärna

Sammanlagt genomfördes 14 referensflygningar, varav sju med GCAS/TAWS i moden *Normal* och sju i moden *Tactical*. Till en början genomfördes flygningarna med sluthöjd 7 200 fot på lokalt QNH för att kunna flyga hela profilen förbi Kebnekaise med säker terrängfrigång. Därefter användes höjden 7 000 fot med samma differens till QNH som förelegat vid olyckstillfället. Höjden verifierades genom kontroll av att fartvektorsymbolen i luftfartygets HUD i planflykt låg rakt på olycksflygplanets islagpunkt.

#### 1.19.10a GCAS/TAWS i moden Normal

Några falska GCAS-varningar ("TERRAIN" och "PULL UP") observerades i moden *Normal*, dels på väg från Kiruna mot Kebnekaise på FL 90, dels på FL 130 över bergsterräng. Efter plané observerades inga falskvarningar.

I övrigt syntes systemet i moden *Normal* fungera som avsett. *Caution* och *Warning* erhöles tidigt, dels genom audio, dels visuellt genom pop-up av TAWS-presentation på *Head Down Display nr. 3*. Redan på höjd 500 fot över terrängen innan referensflygbanan påbörjats erhöles kontinuerlig *Caution / Warning*. Varningarna var mycket tydliga, både audiellt och visuellt.

#### 1.19.10b GCAS/TAWS i moden Tactical

Inga relevanta GCAS/TAWS-varningar observerades under någon del av referensflygbanan efter planén. Varning förekom först då islagpunkten passerades efter avbrytande av referensflygbanan och stigning över toppkammen.

MOA (*Minimum Operating Altitude*) sattes dels till 150 fot, dels till 1 000 fot på radarhöjdmätaren. Varning för understigen MOA erhöles inte med någon av dessa inställningar före passage av islagpunkten. Luftfartygets färdväg de sista 5 NM vid referensflygningen understeg 1 000 fot markfrigång endast omedelbart före islagpunkten.