

22 9 69

Enl. protokoll från  
Sammankommet den  
21 juni 1967

L. h.  
A. h.

+ Bil 5  
+ Bil 15

Luftfartsverket

STOCKHOLM-BROMMA 10

I enlighet med luftfartsverkets beslut den 21 december 1966 angående undersökning av ett den 16 december 1966, inträffat haveri med flygplan SE-EKK, typ Beech A 23, överlämnas härmed rapport över undersökningsresultatet.

#### Haveriet

Flygplanet, som startade från Kallax flygplats, Luleå, den 16 december 1966 klockan 1519<sup>x</sup>) med Linköping som målflygplats, kolliderade med terrängen på Ottofjället cirka 80 km väster Östersund omkring klockan 1800. Vid nedslaget totalförstördes flygplanet och de båda ombordvarande, Stig Uno Alfred Nörrbom, Linköping, och Ingvar John Rolf Hallerfelt, Mjölby, omkommo.

#### DEL 1. UTREDNING

##### Allmänt

Omkring klockan 1805 haveridagen erhöll ATS, Sundsvall, förfrågan från flygtrafikledningen (ATS), Linköping, huruvida kontakt upprättats med flygplan SE-EKK. Utöver erhållen färdplan var ATS, Sundsvall, vid denna tidpunkt icke vidare informerad om flygningens förlopp. Omkring 1830 erhöll ATS, Sundsvall, telefonmeddelande från flottiljpolisen vid F 4, Frösön, att ett flygplan iakttagits vid Ottsjön på sydlig kurs. Vidare undersökning av det rapporterade begärdes hos polisen. Klockan 1930-1945 rapporterades till ATC, Arlanda, och förvarnades CEFYL, Stockholm, genom ATS, Linköping, försorg.

Klockan 2035 meddelades från ATC, Arlanda, till CEFYL att EKK icke landat Linköping vid beräknad landningstid, klockan 2005. Efterforskningen leddes därefter av CEFYL.

Den 17 december 1966 klockan 1005 informerade CEFYL jourhavande tjänsteman vid luftfartsinspektionen, 1. byråingenjören E Nyrén, om efterforskningarnas fortskridande.

<sup>x</sup>) Samtliga i rapporten upptagna tider är lokal tid om icke annorlunda angivits.

Klockan 1120 meddelade CEFYL till Nyrén att man från helikopter lokaliserat EKK på Ottfjället och att de båda ombordvarande omkommit. Efter det att Nyrén klockan 1250 informerat chefen för luftfartsverket, generaldirektören H Winberg, och omkring klockan 2030 chefen för luftfartsinspektionens haverisektion, byrådirektören L Bergström, bildades interimistiskt en haverikommission bestående av Bergström, ordförande, byrådirektören V M Brusén och 1. byråingenjören L Glitze, samtliga i luftfartsverket.

Den 19 december 1966 avreste Bergström och Glitze till haveriplatsen för platsundersökning. Vid ankomsten till Vålådalen konstaterades att den hårda vinden med snödrev på kalfjället omöjliggjorde platsundersökning den dagen. Tiden utnyttjades för insamling av vittnesuppgifter i samarbete med den lokala polismyndigheten.

Under den 20 december slutfördes platsundersökningen varvid vissa fartygshandlingar tillvaratogs samt instrument- och navigeringsutrustningen nedmonterades för särskilda undersökningar.

I radio- och teletekniska frågor har kommissionen samrått med 1. byråingenjörerna G Nygren och S Östman, båda i luftfartsverket.

Kommissionen har sammanträtt den 10 mars 1967 och den 30 mars 1967 samt i övrigt haft fortlöpande kontakt under utredningen.

#### 1.1 Redogörelse för flygningen

SE-EKK, som den 30 juli 1966 varit utsatt för ett mindre haveri, skulle efter utförd reparationsarbete överföras till Linköping. För att utföra detta hade medlemmarna i Linköpings Flygklubb Hans Andersson, motorflygchef, och Hans Zetterberg, tekniskt ansvarig, samt Uno Norrbom och Ingvar Hallerfelt tidigare på dagen flugit upp till Luleå med en Cessna 182, OY-EGA. Före återflygningen hade beslutats, att Norrbom skulle flyga EKK tillsammans med Hallerfelt och Andersson OY-EGA tillsammans med Zetterberg.

Efter att ha druckit kaffe och ätit smörgås förbereddes återflygningen. Norrbom hade därvid till uppgift att inhämta väderunderlag samt företaga för flygningen erforderliga beräkningar. Under tiden drogs EKK ur hängaren av de övriga och motorkördes därefter av Zetterberg. Efter motorkörningen företog Zetterberg en kontrollflygning med EKK, varefter båda flygplanen fulltankades genom Hallerfelts försorg.

Färdplanerna anmäldes per telefon till trafikledningen vid Kallax.

Någon kontroll av Norrboms beräkningar utfördes icke, men man hade gemensamt bestämt att flyga längs luftleden cirka 5-10 km in i landet på en höjd av 4000 ft. Då starten skulle ske, följde Andersson med Norrbom till EKK och ytterligare

en motorkörning utfördes. En kontroll av flygplanets ADF gjordes även genom pejling av Kallax NDB. Flygningen till Linköping var avsedd att utföras utan mellanlandning. Vid haveriplatsen tillvaratogs en del handlingar, bl a en driftsfärdplan, fogad till denna rapport som bilaga 4. Driftsfärdplanen är uppgjord till Sundsvall med flygväg i luftled A 11.

EKK startade klockan 1519 och EGA klockan 1522. Från EGA hade man ögonkontakt med EKK till i trakten av Ersmark (NV Skellefteå) där EKK passerades.

I närheten av Skellefteå passerade flygplanen in över ett heltäckande molnskikt, som sträckte sig ned till Umeåtrakten.

Enligt till kommissionen lämnad telefonanmälan uppfattade trafikflygare L Magnusson, anställd som firmapilot i Bolidens Gruv AB, motorljudet från ett enmotorigt flygplan vid två tillfällen med kort tidsmellanrum den aktuella dagen omkring klockan 1545 över Boliden.

Vid rekonstruktionen av EKK fortsatta flygväg, redovisad på skiss bilaga 2, har kommissionen baserat flygningen på vittnesuppgifter, sammanställda i bilaga 16, samt kommissionens beräkningar enligt bilaga 3.

Vittnenas uppfattning av flyghöjden varierar mellan 500-1000 m. Kollisionen med Otffjällets nordsida skedde på sydlig kurs på en höjd av cirka 1130 meter. Vid kollisionen kastades flygplanet runt under höger rollrörelse och blev liggande upp och ned.

## 1.2

### Personskador

Skador	Besättning	Passagerare	Övriga
Dödl.	1	1	
Allvarl.			
Lätta			
Inga			

Av jourhavande provinsialläkare, leg. läkaren Sven M Hansson, utfärdade dödsbevis framgår att de båda ombordvarande omkommit genom ådragna inre kroppsskador och huvudskador.

Dödsbevisen äro fogade till rapporten såsom bilaga 7 och 8.

### 1.2.1

#### Passagerare

Ingvar John Rolf Hallerfelt, boende Norrby Östergård, Mjölby. Hallerfelt hade genomgått privatflygutbildning och er-

höll privatflygarecertifikat (A) nr 8084 den 21 oktober 1964. Giltighetstiden utgick den 31 januari 1966, men ansökan om förnyelse av giltigheten inkom till luftfartsverket först den 1 december 1966. Hallerfelt uppfyllde därvid kraven för förnyelse, men ärendet hade vid tidpunkten för haveriet icke slutbehandlats av luftfartsverket. Hans totala flygtid uppgick vid haveritillfället till cirka 295 timmar. Han var endast influgen på här ifrågasvarande flygplantyp och hade således en ungefärlig flygtid av 295 timmar på denna. Hallerfelt hade icke genomgått mörkerflygutbildning.

1.3 Skador på flygplanet

Totalförstört.

1.4 Övriga materielskador

Inga.

1.5 Besättning

Befälhavaren Stig Uno Alfred Norrbom, boende Abborrhvågen 12, Linköping, innehade giltigt certifikat för privatflygare (A) nr 7303. Han innehade vidare giltigt mörkerflygtillstånd. Hans totala flygtid uppgick vid haveritillfället till cirka 160 timmar, varav cirka 100 timmar på aktuell flygplantyp.

Till kommissionen har olika personer framfört, att Norrbom var omdömesgill och noggrann, såväl i sitt dagliga arbete som vid utövandet av flygtjänst.

1.6 Luftfartyget

Flygplanet SE-EKK var av typ Beech A 23 med tillverkningsnummer M-720. Tillverkningsår 1965.

Motorn var av typ Continental IO-346-A med tillverkningsnummer 100177-5-A. Tillverkningsår 1965.

Nationalitets- och registreringsbevis har nummer 2031, i vilket anges Linköpings Flygklubb, under adress SAAB AB, Linköping, såsom ägare. Luftvärdighetsbeviset, som har nummer 2141, var gällande intill den 1 juli 1967. Periodiska tillsyner har utförts enligt gällande bestämmelser och senast den 8 juli 1966, vid vilket tillfälle flygplanets och motorns gångtid var 635 timmar 7 minuter.

Fram till kontrollflygningen den 16 december 1966 hade flygplanet flugit 32 timmar 20 minuter och då senast den 30 juli 1966.

Vid sistnämnda flygning, som avslutades med landning på Kallax, uppstod vissa skador på propeller och nosställ till följd av en alltför hård sättning.

För kontroll av eventuella sekundärskador på motorn nedmonterades denna och skickades till Ostermans Aero AB, Bromma, varvid även propellern nedmonterades och medsändes motorn för eventuell reparation.

Vid undersökningen av motorn befanns vevaxeln vara felfri medan cylindrarna 2, 3 och 4 företedde rostangrepp, varför dessa tillsammans med samtliga kolringar utbyttes. Efter motorkörning i provbock och konservering avslutades arbetet med motorn den 25 november 1966.

Motorn fraktades därefter till Luleå där denna och en ny propeller monterades i EKK. Arbetet härmed var, enligt flygplanets resedagbok och motorjournal, avslutat den 1 december 1966 och utfördes av Bengt Düste, innehavare av giltigt mekanikercertifikat (MM) nummer 239.

Inga anmärkningar mot flygplanet eller dess utrustning finnes antecknade i resedagboken. Däremot fanns vid ADF manöverknappar fastsatt en anvisning med texten: "CORR - 3 kc/s". Vidare framgår av Zetterbergs vittnesberättelse, bilaga 16:4, att anti-kollisionsvarningsljuset icke fungerade. Av Düstes utsaga, bilaga 16:5, framgår att kompassen icke devierats eller kompenserats efter utförda arbeten.

Högsta tillåtna flygvikten är enligt luftvärdighetsbeviset 1065 kg och tyngdpunktens läge:

- a) vid 816 kg och lägre flygvikt; inom 2738-3005 mm räknat från vertikala referensplanet;
- b) vid 1065 kg flygvikt; inom 2883-3005 mm räknat från vertikala referensplanet.

Rätlinjig förändring av gränserna mellan angivna flygvikter.

Anm. Vertikala referensplanet beläget 2616 mm framför vingens framkant.

Flygvikt och tyngdpunktens läge vid haveritillfället har beräknats enligt följande:

Tomvikt	641,5 kg	2837 mm
Förare	75 kg	2794 mm
Pass	75 kg	2794 mm
Olja	6 kg	1270 mm
Bränsle	80 kg	2972 mm
Bagage	10 kg	4242 mm
<hr/>		
Totalt	887,5 kg	2847 mm

d v s inom gällande begränsningar.

### 1.7 Väderleksförhållanden

SMHI:s sammanställning av väderleksläget är fogad till rapporten såsom bilaga 5.

Av intresse är den sträckprognos, som sannolikt Norrbom inhämtade per telefon från flygväderlektjänsten vid Sundsvall-Härnösands flygplats. Av prognosen framgår att VFR-flygning var möjlig, men att man på sträckan Luleå-Umeå kunde förvänta sig helmulet med en molnöversida av cirka 3000 fot.

Med hjälp av observationer i området har SMHI bedömt att vädret omkring haveriplatsen vid 18-tiden var följande: "Växlande mängd ST (stratus), bas 300-600 fot, flerstädes marknära i höglänt terräng. Sikt under moln 5-15 km. Vind omkring sydost, byig, 10-20 knop."

Det bör vidare framhållas att stor lufttrycksskillnad var rådande mellan startplatsen (QNH 1028 mb) och haveriplatsen (QNH 1005 mb).

### 1.8 Radionavigeringshjälpmedel

I flygplanet fanns installerad NAV-ADF av typ King KR-80. ADF-utrustningen var icke försedd med avstänningsindikator och BFO (Beat Frequency Oscillator) och tillhörde klass III enligt besiktningsrapport utfärdad av telestyrelsens radio-byrå den 24 maj 1966.

Anm: En helt omodulerad signal från en radiofyr är i bästa fall hörbar som ett väsande ljud i högtalare eller hörtelefon, men finnes andra signaler på samma eller närliggande frekvens, är det praktiskt taget omöjligt att identifiera radiofyrens morsesignaler. Härför erfordras en tillsatsanordning i mottagaren, som kallas "beat-oscillator" (BFO, egentligen Beat Frequency Oscillator). Med BFO alstras en lokal radiosignal. Denna signal "blandas" med den mottagna, omodulerade signalen. Genom interferens mellan de två signalerna - som båda är av radiofrekvenskaraktär - kan den mottagna signalen göras hörbar.

### 1.9 Radiokommunikation

I flygplanet fanns installerad KOM-VHF av typ King KY-95 tillhörande klass I, vilket framgår av under punkt 1.8 nämnd besiktningsrapport.

I samband med starten från Kallax upprättades normal radiokontakt. Av intresse därvid är den stigkurs, som angavs från EKK - 213<sup>0</sup>, se bilaga 16:8. Strax efter starten skiftade flygplanen över till annan frekvens och under flygningens

första del upprättades radiokontakt mellan EGA och EKK, bilaga 16:3, varvid Norrbom anmälde att flygningen förlöpte normalt. Efter passagen av Skellefteå, där flygning kom att ske över moln, tillfrågades Norrbom av Andersson om han hade några svårigheter, vilket besvarades nekande. Sista radiokontakten upprättades omkring klockan 1700. Norrbom uppgav då, att hans läge var mellan Örnsköldsvik och Sundsvall och att man hade svårigheter att ställa in radiokompassen på grund av atmosfäriska störningar. Andersson i EGA rådde då Norrbom, att om svårigheterna var stora, avbryta flygningen och landa på Sundsvalls flygplats. Trafikledare Normans antagande, som framföres i bilaga 16:8, att radiotrafiken mellan flygplanen sannolikt fanns inspelad på band har visat sig felaktigt, då talregistreringsanordningen icke var kopplad till använd frekvens. På talregistreringsbanden vid Skellefteå, Umeå, Örnsköldsviks och Sundsvalls flygplatser har icke registrerats några anrop från EKK, bilagorna 18, 20-22.

Sedan radiotrafiken mellan EKK och EGA omkring klockan 1700 avslutats har EKK sannolikt skiftat till tornfrekvensen vid Sundsvalls flygplats, 118,1 mc/s och troligen anropat Sundsvallstornet. Då emellertid, som ovan sagts, inga anrop uppfattats eller registrerats vid Sundsvall, torde flygplanet ha framförts utanför markstationens räckvidd. Kommissionen har därför låtit utföra räckviddsanalyser för tornfrekvensen samt för areafrekvensen, då det kan antagas att anrop även skett på denna. Rapport över dessa analyser är fogad härtill såsom bilaga 6. Räckvidderna äro markerade på karta bilaga 2.

1.10 Flygplatsen

Icke tillämpligt.

1.11 Färdskrivare

Icke installerad.

1.12 Platsundersökning och vittnesberättelser

1.12.1 Allmänt

Haveriplatsens läge är  $63^{\circ}11'N$ ,  $12^{\circ}58'0$ , på Ottfjällets nordsida vid 1130-meters nivån, vilket framgår av kartsnitt, bilaga 1. Terrängen är där måttligt stigande med riklig förekomst av blocksten. Cirka 200 m norr vrakplatsen sjunker terrängen mycket brant. Vid haveritillfället var marken täckt av ett brutet, tunt snölager. Efter haveriet drog ett lågtryck över området med kraftig nederbörd i form av snö och hård vind. Detta hade medfört drivbildning av hård, packad snö, varför kommissionen icke hade möjlighet att lokalisera och identifiera eventuella spår efter islag före egentliga vrakplatsen.

### 1.12.2 Flygplanets skador

Samtliga landställsben var avslagna vid sina infästningar och hjulen separerade från landställsbenen (bild 1, 2 och 4, bilaga 12). Båda vingspetsarna var intryckta och upprivna (bild 3 och 5, bilaga 12). Främre infästningen av höger vinge hade brustit och vingen var fälld bakåt cirka 35°, böjd uppåt och vriden något framåt kring tväraxeln (bild 3, bilaga 12).

Motorinstallationen var lossliten och främre delen av kabinutrymmet krossat (bild 5, bilaga 12).

Propellerbladen hade djupa slagmärken och var böjda dels mot rotationsriktningen dels bakåt (bild 10, bilaga 12). Fenspetsen, som vilade mot marken, var böjd åt höger (bild 8, bilaga 12). Initialskadorna med följskador uppstod vid anslaget mot marken, varför antagandet att strukturella skador uppstått före nedslaget kan uteslutas.

### 1.12.3 Luftfartygets konfiguration vid nedslaget

- a) Landningsklaffen var infälld.
  - b) Landstället är fast på denna flygplantyp.
  - c) Samtliga roderytor företedde endast smärre skador, uppkomna vid nedslaget.
- Tecken som tyder på att blockering av styrsystemet förelegat, har icke kunnat iakttagas.

### 1.12.4 Kartläggning av haveriplatsen

Situationsskiss över haveriplatsen är fogad till rapporten såsom bilaga 11 jämte fotografier bilaga 12.

### 1.12.5 Nedslagsattityd och hastighet

Flygplanet har med största sannolikhet kolliderat med bergssluttningen norr om vrakplatsen. Islagspunkten kunde icke lokaliserats på grund av det snöfall med drivbildning, som inträffade under de två följande dygnen efter haveriet.

Kommissionen har emellertid med utgångspunkt från flygplanets skador samt vrakdelarnas spridning kunnat fastställa följande:

Vid första kollisionen med fjällsidan har flygplanet sannolikt legat i svag högersväng under stigning. Stiggradienten var nära sammanfallande med fjällsluttnings stiggradient. Vid markkontakten slogs samtliga landställsben av, samt höger



vingspets träffade bergssidan, främre infästningen av högervingen överbelastades och brast. Genom den uppbromsning, som landstället förorsakade vid kontakten med berget erhöles ett nossänkande moment, som medförde att propellern och motorn träffade marken. Flygkroppens undersida revs upp vid brandskottets nedre del. Flygplanet studsade under höger rollrörelse, varefter nosen träffade marken och motorn lossnade helt. Kabinen fläcktes upp på vänster sida i höjd med föraren. Då nosen träffade marken slogs vidare propelleraxeln av. Sidkrafterna på flygkroppen vid nedslaget efter rollmomentet medförde att denna i ryggläge kasade något åt vänster - sett från förarens plats.

Med hänsyn till terrängens beskaffenhet och skadornas omfattning har kommissionen bibringats den uppfattningen att hastigheten vid anslaget mot fjällslutningen varit måttlig.

#### 1.12.6 Motorundersökning

1.12.6.1 Någon indikation på motorfel har icke framkommit. Kommissionens uttalande är baserat på vittnesberättelsen, bilaga 16:1, samt vad som sägs under punkt 1.12.6.2 nedan.

Med hänsyn härtill fann kommissionen inga motiv för att bärga motorn för särskild undersökning.

#### 1.12.6.2 Motoreffekt vid nedslaget

Skadorna på propellerbladen redovisade under punkt 1.12.2 tyder på att propellern roterat med högt varv vid nedslaget. Varvtalet torde ha korresponderat med gasreglagets läge redovisat under punkt 1.12.6.3.

#### 1.12.6.3 Reglagelägen

Gasreglage, fixerat 24 mm från helt intryckt läge, vilket på aktuell flyghöjd motsvarar ungefär maximalt varvtal.

Blandningsreglage, i läge för rik blandning.

Magnetnyckel, i läge OFF.

#### 1.12.7 Systemundersökning

##### 1.12.7.1 Elektriska systemet

Strömbrytarnas lägen var följande:

Huvudström	TILL
Alternator	TILL
Navigationsljus	TILL
Landningsljus	FRÅN
Anti-kollisionsljus	FRÅN
Pitotvärme	FRÅN
Bränslepump (Boost)	FRÅN

Instrumentbelysningens potentiometer hade lossnat från instrumentbrädan och vredet var bortslaget. Potentiometerens inställning motsvarade nära maximal belysning.

Ann. Anti-kollisionsljuset var ur funktion redan vid starten från Luleå, bilaga 16:4.

Säkringarnas läge voro följande:

Alternator	Utlöst
Alternator field	TILL
Starter	TILL
Fuel quantity/Instr. light	TILL
Turn & Bank	TILL
VHF/Radio	TILL
ADF/Radio	TILL

#### 1.12.7.2 Instrumentsystemet

##### a) Motorinstrument

Varvräknarens visare stod i nolläge. Gångtidsindikering 670,85 timmar. Senaste gångtidsanteckning i motorjournalen infördes den 31 juli 1966 och var då 667,27 timmar. Differens 3,58 timmar.

Undertrycksmätare, 0,5 tum Hg.

Bränslemätare, bortslagen från sin plats på instrumentbrädan och hängde i sin tryckledning. Visarutslag något under noll.

Bränslenängdmätarna, vänster visade tom och höger full. Motsvarande tankinnehåll var icke kontrollerbart.

Laddningsmätaren, visaren fixerad i cirka 30A laddning.

Oljetemperaturmätare, visarläge noll.

Oljemätare, visarläge 80 psi.

##### b) Flyginstrument

Flygplanur, alltjämt i funktion och visade korrekt tid.

Fartmätare, instrumenthuset bortslaget från instrumentbrädan och återfanns i snön framför flygplanet. Visarnålen borta.

Girindikator, "spaden" fixerad vid vänster index. Kulan alltjämt rörlig.

Gyrohorisonten, horisontbalken fixerad i vänster lutning cirka 60°.

Kursgyro, oläst och alltjämt rörligt.

Höjdmätare, mätarutslag 5350 fot med millibarskalan inställd på 1027,5 mb. Höjdmätarutslaget 5350 fot kan icke tillmätas någon betydelse. Vid specialundersökning, som är redovisad i bilaga 15, framkom att kuggsegmentets båda tappar var avslagna, Visarna har därigenom kunnat rotera fritt vid yttre påverkan och intaga vilket läge som helst. Någon anmärkning mot millibarskalan eller dess omställningsmekanism förelåg icke, varför det avlästa värdet är det som var inställt på höjdmätaren före haveriet.

Varioneter, visaren fixerad till 150 fot/min stigning.

c) Navigeringsutrustning

ADF-mottagarens inställningar framgår av särskilda undersökningsrapporter, bilaga 13 och 14.

Magnetkompassen, var till synes oskadad. Deviationstabellen kunde icke återfinnas. Kompassen devierades sista gången den 8 juni 1966 i Linköping enligt anteckning i resedagboken.

d) VHF kommunikationsradio

Tillslagen och inställd på 118,1 Mc/s.

e) Värme- och ventilationssystem

Friskluftventiler, stängda.

Kabinluft och defroster, i läge TILL.

Kabinvärme, halvöppen.

1.12.8 Vittnesförhör

Förteckning över hörda vittnen samt deras berättelser är fogade till rapporten såsom bilaga 16 med underbilagor (16:1 - 16:8).

1.13 Brand

Uppstod icke.

1.14 Alarmerings- och räddningstjänsten

Är sammanställd i rapporter från CEFYL och ATS, Sundsvall, samt polismyndigheten i Östersunds Polisdistrikt, fogade här till såsom bilaga 17, 18 respektive 19.

1.15 Särskilda prov och undersökningar

1.15.1 De omkomna undersöktes för att fastställa förekomst av koloxid i blodet. Undersökningen gav negativt resultat. Analysresultaten fogade till rapporten såsom bilagorna 9 och 10.

1.15.2 Följande flyginstrument har under kommissionens ledning blivit föremål för särskilda undersökningar vid auktoriserad verkstad:

gyrohorisont  
kursgyro  
girindikator  
variometer  
höjdmätare samt  
fartmätare

Rapport över gjorda undersökningar är fogad härtill såsom bilaga 15.

1.15.3 Navigeringsutrustningen bestående av ADF har undersökts särskilt vid AB Svensk Flygtjänst samt telestyrelsens radiobyrå. Rapporterna från dessa undersökningar äro fogade härtill såsom bilaga 13 a och b. Särskilt utlåtande häröver har avgivits av Östman, bilaga 14.

DEL 2. ANALYS, DISKUSSION OCH SLUTLEDNING

2.1 Analys och diskussion

Den avsevärda avvikelser från beslutad färdväg, har varit primärorsaken till det händelseförlopp, som ledde till haveriet.

Av betydelse har varit att fastställa huruvida avvikelser från uppgjord färdväg varit avsiktlig eller icke.

a) Avsiktlig avvikelse

Det enda som kommissionen funnit, vilket kunnat motivera Norrbom att flyga via Östersundsområdet, är att han tillsammans med en annan klubbmedlem i juli 1966 företog en långflygning Linköping-Tromsö-Linköping, varvid återflygningen skedde via Östersund med landning på Optand flygplats. Även om andra, för kommissionen okända motiv funnits, talar följande omständigheter mot en avsiktlig avvikelse:

1. Såsom framgår av rapporten över undersökningen av radionavigeringsutrustningen, så var ADF inställd på frekvens mycket nära Alnö NDB. I det fall Norrbom haft för avsikt att flyga mot Östersundsområdet

förefanns inga skäl för försök till pejlingar av Alnö NDB för att säkerställa navigeringen. I stället borde anflygning därvid antingen ha skett på Östersunds rundradiostation eller radiofyren LD.

2. Vid systemundersökningen framkom vidare att kommunikationsradion var inställd på Sundsvalls tornfrekvens (118,1 mc/s). Om färdvägen avsiktligt lagts via Östersund ligger denna långt utanför normal VHF-räckvidd, bilaga 2, vilket säkerligen Norrbom varit medveten om. Motiv saknas därför till denna omställning av frekvensen.

Dessa iakttagelser samt de samstämmiga uttalanden om Norrboms personliga egenskaper gör att kommissionen helt uteslutit möjligheten av att avvikelser kunde varit avsiktliga.

b) Icke avsiktlig avvikelse

En icke avsiktlig avvikelse av den storleksordning som här är fråga om, anser kommissionen icke vara att betrakta som en felnavigering i vanlig mening. Ett antal samverkande omständigheter i negativ riktning har för det första lett till att flygplanet följt en felaktig färdväg och för det andra medfört, att besättningen icke upptäckt närheten av fjället i så god tid att kollisionen kunnat förhindras.

Faktorer av betydelse i sammanhanget är:

- Planläggningen av flygningen
- Vädret
- Överflugna området från orienteringssynpunkt
- Navigeringshjälpmedel
- Flygplanets tekniska tillstånd
- Besättningens utbildningsbakgrund och rutin
- Flygningens svårighetsgrad

PLANLÄGGNINGEN AV FLYGNINGEN

Av Anderssons utsaga, bilaga 16:3, framgår att det uppdrogs åt Norrbom att införskaffa väderunderlag för flygningen och företaga erforderliga navigeringsberäkningar. Telefonkontakt hade tagits med F 21 väderstation omkring klockan 1430. Vid tillfället var dock vakthavande meteorolog upptagen, och någon väderföredragning förekom icke. Ytterligare kontakt med F 21 väderstation togs ej före start, bilaga 16:7. Norrbom har sannolikt per telefon från Sundsvalls väderstation inhämtat erforderligt väderunderlag, redovisat i bilaga 5.

Vid haveriplatsen återfanns en driftsfärdplan upprättad för flygning mellan Kallax och Sundsvall i luftled A 11,

bilaga 4. Den är i övre högra hörnet märkt "1 Ned". Märkningen torde innebära, dels att den utgjorde blad nummer 1 i en serie, dels ock att den var preparerad före eller under uppfärden till Kallax. Driftsfärdplanen innehåller icke korrekationer med hänsyn till rådan- de vindar på sträckan. I det fall den tillvaratagna färdplanen återspeglar omfattningen av navigeringsbe- räkningarna, och Norrbom avsett följa denna, parallellt med och väster om luftleden, betecknar kommissionen na- vigeringsberäkningarna såsom bristfälliga. Emellertid kan man icke utesluta möjligheten av att Norrboms av- sikt med denna i förväg preparerade färdplan endast va- rit att notera de grundvärden han behövde för navige- ringsberäkningarna, vilka sedan sammanställts på ett med hänsyn till formatet mera lätthanterligt underlag, som förstörts vid haveriet.

Kommissionen kan, med hänsyn till vad ovan sagts, icke med säkerhet uttala sig om noggrannheten i navigerings- beräkningarna, men anser det icke osannolikt att dessa utförts på grundvärden från luftleden A 11:s geografis- ka sträckning och att man avsett flyga efter dessa på ett visst parallellavstånd väster om leden och med en uppskattad upptagningsvinkel mot vinden.

#### VÄDRET

Väderlekläget medgav VFR-flygning. Det förhållandet att första delen av flygningen måste utföras över ett slutet molntäcke innebar emellertid en försvårande om- ständighet, speciellt för besättningen i flygplan EKK som endast hade tillgång till en ADF av klass III. Un- der denna del av flygningen har besättningen icke haft möjlighet att fastställa flygplanets läge efter markre- ferenser och därvid ej heller kunnat kontrollera rik- tigheten av utförda navigeringsberäkningar eller funk- tionerna hos navigeringshjälpedlen. Då flygningen utan marksikt varade cirka 30 minuter, kan en avvikelse orsa- kad av felaktiga navigeringsberäkningar eller av fel- funktion hos navigeringshjälpedlen ha hunnit bliva re- lativt stor.

Andra meteorologiska förhållanden, som har haft avgöran- de inverkan på flygningen så som den kom att utföras, var molnsituationen i fjällområdet och lufttrycksfallet längs färdvägen.

Eftersom kalfjällen varit insvepta i moln har dessa sannolikt icke kunnat upptäckas och trädgränsen kan i det brutna molntäcket ha uppfattats som en horisontlinje.

Lufttrycksfallet på 23 millibar har, eftersom höjdmäta- rens millibarskala icke ändrats efter starten från Luleå, inneburit att den indikerade höjden varit cirka 200 m högre än den verkliga flyghöjden.

Månen som den aktuella dagen befann sig mitt emellan nymåne och 1.kvarteret gick upp klockan 1215 samt ned klockan 1911. Den befann sig som högst  $10^{\circ}$  över horisonten och var vid haveritillfället i höjd med horisontlinjen och lämnade således inget ljus, som kunnat förbättra belysningsförhållandena.

#### ÖVERFLUGNA OMRÅDET FRÅN ORIENTERINGSSYNPUNKT

Det aktuella området kännetecknas av vidsträckta skogsområden och myrmarker samt riklig förekomst av sjöar och vattendrag. Under perioder med barnark utgör sjöarna och vattendragen de bästa landmärkena vid orientering från luften. Under vinterförhållanden, då dessa är is- och snötäckta, är det svårt att skilja dem från andra öppna terrängavsnitt, vilket gör orienteringen besvärlig. Härtill kommer de stora avstånden mellan orter, vars ljus kan vara till god hjälp. Utan särskild lokalkännedom måste det anses vara svårt att orientera över dylika terrängavsnitt och än värre att fastställa läget efter desorientering eller efter flygning över ett slutet molntäcke.

#### NAVIGERINGSHJÄLPMEDEL

Med hänsyn till flygplanets utrustning var det endast rundradiostationer och radiofyrar på mellan- och långvågsbandet, som kunde utnyttjas som hjälpmedel vid navigeringen. Ingen av dessa är så belägna att det på den tänkta färdvägen varit möjligt att utföra direkt an- och fråmflygning, med undantag för fyrar i Luleåområdet, som kunde användas i flygningens första skede. I övrigt var besättningen hänvisad till att genom pejlingar av fyrar fastställa bäringen till/från dessa. Vid enstaka pejlingar erhålles endast bäringen från fyren, d v s en geografisk linje på vilken flygplanet befinner sig (s k positionslinje). För att bestämma var på en sådan positionslinje flygplanet befinner sig, måste man pejla en annan fyr och skärningspunkten mellan de två positionslinjerna utvisar flygplanets läge (s k krysspejling). Det är även möjligt att genom upprepade pejlingar av samma fyr, under bibehållen konstant kurs och fart, med relativt god säkerhet kunna bestämma sitt läge. Den enklaste metoden är härvidlag  $45^{\circ}/90^{\circ}$ -metoden, som vid den här speciella flygningen - parallellt med luftled A 11 i vilken flera radiofyrar är belägna - varit lämplig. Hjälpmiddel, varom här är fråga, har begränsningar och egenheter, som kräver såväl tekniska som praktiska kunskaper, om icke misstolkningar och därmed oförutsedda situationer skall uppstå. De störningar, som en ADF kan bli utsatt för och göra dess indikationer vilseledande och opålitliga är:

Interferens från andra stationer  
 Natteffekt  
 Bergseffekt  
 Kusteffekt  
 Elektrostatiska störningar  
 Lutningsfel  
 Avsaknad av kontinuerlig övervakning

Av de uppräknade störningarna torde vid denna flygning interferens från andra stationer genom natteffekt ha förekommit. Vid radiokontakten mellan EKK och OY-EGA omkring klockan 1700 uppgav Norrbom, att han hade svårigheter med sin ADF på grund av atmosfäriska störningar. Det torde förhålla sig så att Norrbom vid avstämning av ADF till fyren Alnö's frekvens fått in på frekvensen närliggande, men geografiskt avlägsna stationer på grund av natteffekt; se förteckning över radiofyrar bilaga 6. Ett flertal av dessa fyrar sänder identifieringssignaler med onodulerad vågtyp, vilka i flygplanets ADF uppfattas såsom knäppar eller väsanden då denna saknade BFO. Av de förtecknade radiofyrarna är Rognaldsvåg (LIF) i Norge av särskilt intresse då frekvensskillnaden till Alnö fyr endast är 1 kc/s och då färdvägen, som flygplanet följt fram till kursändringen NV Åreskutan, har riktning mot denna fyr. Möjligheten föreligger således att den genom natteffekten uppkomna ryndvägen från fyren LIF mottagits av flygplanets ADF samtidigt som man kunnat uppfatta eller trott sig uppfatta Alnö fyrs identifieringssignal, men att styrkan i signalerna från LIF dominerat och givit felaktig riktningsindikering på ADF-nålen.

Till kommissionen har trafikflygare O Malmsten, Luleå, i rapport, bilaga 16:6, anmält att han vid ett par flygningar i området råkat ut för detta.

#### FLYGPLANETS TEKNISKA TILLSTÅND

I Luleå utförda reparationsarbeten på flygplanet kontrollerades genom kontrollflygning och upprepade motorkörningar. Inga anmärkningar framkom därvid mot flygplanet eller motorn. Det har vidare uppgivits, att ADF kontrollerades genom pejling av Luleå NDB utan anmärkning, funktionsmässigt sett. Däremot kvarstod en tidigare anmärkning mot frekvensskalans kalibrering - "Corr - 3 kc/s". Utöver denna anmärkning kände besättningen till att anti-kollisionsljuset var ur funktion.

Beträffande kompassen uppger Zetterberg i sin utsaga, bilaga 16:4, att han före starten för kontrollflygningen kontrollerat kompassen och därvid icke iakttagit någon nämnvärd missvisning. Denna kontroll har således endast utförts på en kurs.



Det är känt att det permanenta magnetfältet runt flygplanet förändras under vissa betingelser, varför luftfartsverket utgivit speciella bestämmelser (SB 110 C) för deviering och kompensering av kompasser.

Av SB 110 C framgår att flygplan EKK av tre skäl skulle ha devierats och kompenserats före flygning. Dessa skäl är:

- a) Ur- och inmontering, reparation och transport av motorn Luleå-Stockholm-Luleå (mom 3.3.2);
- b) Flygplanet utsattes den 30 juli 1966 för en alltför hård sättning, vilket resulterade i tidigare nämnt haveri (mom 3.3.4);
- c) Flygplanet stod uppställt och oanvänt under en tid av cirka 4 månader i Luleå, medan motorn var på reparation (mom 3.3.5).

Vid platsundersökningen befanns att säkringen för alternatorn hade utlöst. Om säkringen utlöst under flygning erhålles ingen laddningsström till batteriet. Ampèremätaren för laddningsströmmen visade dock cirka 30A laddning, varför alternatorns säkring med största sannolikhet har utlösts vid nedslaget.

Av rapporten, bilaga 15, över de särskilda undersökningar, som gjorts av flyginstrumenten framgår, att vissa felaktigheter sannolikt vidlåtit fart- och höjdmätarna redan före haveriet. Kommissionen har dock icke funnit att dessa kunnat bidra till händelseförloppet.

#### BESÄTTNINGENS UTBILDNINGSBAKGRUND OCH RUTIN

Norrbom innehade för flygningen erforderlig formell kompetens. Hans huvudsakliga flygträning hade ägt rum på här aktuell flygplantyp och han hade tidigare under 1966 utfört en liknande långflygning, men då till största delen under dager.

Mörkerflygtillståndet, som Norrbom erhöll den 27 september 1965, innebär med avseende på utbildning på radionavigeringshjälpmedel, att han erhållit orientering om ADF, VOR, VDF och flygvapnets talfyrar samt kunskap om deras användning vid till- och frånflygning. (Ref BCL - C 5.3, bilaga 1.) Huruvida han på egen hand utvidgat sina kunskaper i andra pejlförfaranden har kommissionen icke kännedom om, men möjligheten kan ej uteslutas med hänsyn till hans stora intresse för flygning.

Passageraren Hallerfelt hade större flygerfarenhet än Norrbom och torde under flygningen ha kunnat lämna värdefull hjälp i navigeringsarbetet.

## FLYGNINGENS SVÅRIGHETSGRAD

Andersson har ansett att flygningen var lätt, bilaga 16:3. Hans omdöme är dock baserat på delvis andra förutsättningar än som gällde för Norrbom. Andersson hade en flygerfarenhet, som avsevärt översteg Norrboms. Anderssons flygplan var dessutom utrustat med VOR, vilket är ett betydligt bättre navigeringshjälpmedel än ADF. Anderssons bedömning av flygningens svårighetsgrad kan därför icke anses gälla även beträffande Norrbom. Det är kommissionens uppfattning att flygningen varit svår, sett mot bakgrunden av Norrboms erfarenhet, flygplanets utrustning, färdvägens sträckning samt vädret mellan Skellefteå och Umeå (helmulet). Den fordrade mycket noggranna förberedelser avseende färdplanering, preparering av karta, särskilda pejlförfaranden och god tillförlitlighet hos de få hjälpmedel, som stod till buds - ADF och kompass.

### 2.2

#### Slutledning

Baserat på gjorda iakttagelser anser kommissionen att händelseförloppet varit följande:

Färdvägen har efter starten, trots att befälhavaren till trafikledningen angav  $213^{\circ}$  som styrkurs, fått en västlig avvikelse. För att komma till Boliden, där ett vittne uppfattat flygplanen omkring klockan 1545, måste en kurs av  $230^{\circ}$  hållits under rådande vindförhållanden. Avvikelsen kan ha berott på felvisning hos kompassen, andra vindar än beräknat eller dålig kurshållning. I höjd med Skellefteå passerade flygplanet in över ett heltäckande molnskikt och möjlighet till visuell lägeskontroll förelåg icke under cirka 30 minuter. Härunder inställdes sannolikt Axla radiofyr (Umeå) på ADF för att läget tvärs denna skulle kunna bestämmas. Eftersom flygplanet hade en västligare kurs än avsett/hölls tvärsläget tidigare, bilaga 2, och i tron att man på färdlinjen befann sig tvärs Umeå, ökades kursen  $36^{\circ}$  enligt driftsfärdplanen. Pejlingar för lägesbestämning utfördes sannolikt icke. I detta skede torde man åter fått marksikt, men hade icke kunnat orientera sig. Den färdlinje flygplanet följde efter passagen tvärs Umeå skulle med hänsyn till rådande vindförhållanden ge ett kompassutslag av  $259^{\circ}$ , d v s  $22^{\circ}$  från avsedd färdlinje ( $237^{\circ}$ ). En sådan avvikelse torde med säkerhet ha observerats av besättningen. Orsaken till att så icke gjordes, synes bekräfta antagandet att felvisning hos kompassen förelegat. Under punkt 2.1 FLYGPLANETS TEKNISKA TILLSTÅND har ovan redogjorts för tre omständigheter, som var och en för sig kräver deviering och kompensering av kompassen. Den kontroll av kompassen som utfördes i samband med kontrollflygning var utan värde och kan i sammanhanget icke tillmätas någon betydelse vid bedömning av kompassens tillförlitlighet. - Sedan Umeå tvärspejlats hade man sannolikt

sökt få in Alnö fyr (SEH) på frekvens 378 kc/s. Med hänsyn till fyrens räckvidd och natteffekten har man haft stora svårigheter, vilket även rapporterades vid sista radiokontakten omkring klockan 1700. Det läge, som angavs härvid ("mellan Örnsköldsvik och Sundsvall"), indikerar även klart att flygplanets läge icke närmare kunde bestämmas, men att man alltjämt trodde sig vara på den beräknade färdlinjen. Vid tidpunkten ifråga var emellertid flygplanets verkliga läge ROSSÖN, där vittnet Norling, bilaga 16:2 b), observerade ett flygplan på kurs mot Östersund, d v s cirka 100 km för långt västerut.

Under försöken att ställa in Alnö fyr synes det möjligt att ryndvågen från norska fyren LIF mottagits med så stor signalstyrka, att riktningsindikering på ADF-nålen erhållits. Då LIF sänder omodulerad identifieringssignal och flygplanet saknar BFO har signalen varit svår att uppfatta, och förväxling med identifieringssignalen från Alnö fyr kan ha skett. Alltjämt har kompassens sannolika felvisning förhindrat upptäckt av den felaktiga färdvågen.

Även om besättningen var medveten om att den icke längre låg på färdlinjen, så hade möjligheterna till visuell lägesbestämning väsentligen minskat, då den icke haft anledning antaga, att avvikelserna varit så stora som den i verkligheten var.

Omkring klockan 1741 skulle Sundsvall passeras och kursen läggas om till sydlig. En kursändring utfördes först omkring klockan 1755, då flygplanet befann sig NV Åreskutan. Att kursändringen icke skedde vid beräknad tid kan ha berott på att LIF fortfarande gav riktningsindikering. Kursändringen klockan 1755 kan ha berott på antingen att flygplanet kommit ur LIF:s ryndvåg eller att besättningen observerade närheten av fjällterrängen. Det senare borde dock ha givit anledning till mera bestända kurs- och höjddkorrektioner.

Som framgår av vädersammandraget, bilaga 5, har det förekommit molnformationer på kalfjällen, varför dessa varit svåra att upptäcka. Genom platsundersökningen har även konstaterats att kabinbelysningen varit i det närmaste maximal, vilket har försvårat utkiken. Det är därför kommissionens uppfattning att de ombordvarande alltjämt icke varit medvetna om närheten till terrängen.

Höjdmätaren, som ställts in på QFE Kallax (1027,5 mb) vid starten, hade därefter icke ändrats. Tryckfördelningen över landet var sådan att flygningen kom att ske mot ett väsentligt lägre tryck (QNH OTTEJÄLLET 1005 mb), vilket hade till följd att höjdmätaren visade cirka 200 m för högt värde.

Av resultaten från platsundersökningen har kommissionen funnit det sannolikt, att besättningen omedelbart före kollisionen med terrängen antingen observerat fjällsidan eller kommit in i moln och företagit en stigande högersväng. Härvid kan

nedsvep på läsidan av Otthjället, uppkommet genom den sydostliga vinden, ha bidragit till att flygplanet icke förmåts stiga över bergskammen.

Det förhållandet att magnetströmbrytaren stod i läge OFF har närmare granskats. Härvid har framkommit, att läderbrickan, som var fäst vid nyckeln med en ring, företedde ett djupt tryckmärke, som uppkommit genom press mot nyckelhuvudets ovansida och sannolikt då av föraren, som kastades mot instrumentbrädan. Strömställaren har därvid vridits om till OFF.

### 2.3 Sannolik anledning till haveriet

Genom en oavsiktlig avvikelse från planerad färdväg har flygplanet kommit in över stigande terräng, vilket i förening med sjunkande lufttryck medfört att flyghöjden icke givit erforderlig hinderfrihet, utan flygplanet har kolliderat med terrängen. Avvikelsen från planerad färdväg har sannolikt orsakats av en kombination av följande omständigheter:

att kompassen visade fel,

att flygning delvis utfördes över slutet molntäcke,

att misstolkning av ADF-indikering skett på grund av interferens från avlägset belägna radiofyrar.

### DEL 3. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

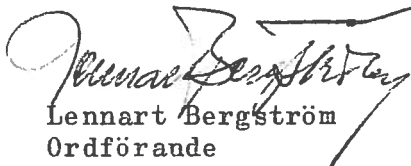
Det är kommissionens uppfattning att förarnas utbildning i radionavigering enligt BCL - C 5.3, bilaga 1, jämväl bör omfatta radiehjälpmedlens bristfälligheter och egenheter, samt att förfarandet vid till- och frånflygning utökas att omfatta även andra pejlförfaranden.

Stockholm den 5 april 1967

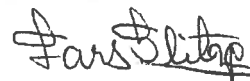
HAVERIKOMMISSIONEN



V M Brusén



Lennart Bergström  
Ordförande



Lars Glitze