Anm: Denna elektroniska fil är konverterad och redigerad 2004-09-23
som underlag för pdf-fil. Inga illustrationer eller bilder finns i denna version
SHK:s adressuppgifter nedan ändrade/GG

Rapport C 1993:28

Luftfartshändelse den 15 oktober 1992
Nordre älvs fjord, O län

Ärende L-93/92

Statens haverikommission (SHK) Swedish Accident Investigation Board

Postadress	*Besöksadress*	*Telefon*	*Fax*	*E-post /Internet*
Box 12538	Wennerbergsgatan 10	08-441 38 20	08 441 38 21	info@havkom.se
102 29 Stockholm	Stockholm			www.havkom.se

Ärendebeteckning
1993-05-25 L-93/92

Luftfartsverket

601 79 NORRKÖPING

Rapport C 1993:28

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en luftfartshändelse som inträffade den 15 oktober 1992 i Nordre älvs fjord, O län, med ett luftfartyg med registreringsbeteckningen SE-HKE.

SHK överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

Hans Gullberg Henrik Elinder

Innehåll

Förklaringar		4
SAMMANFATTNING		5
1	**FAKTAREDOVISNING**	6
1.1	Redogörelse för händelseförloppet	6
1.2	Personskador	7
1.3	Skador på luftfartyget	7
1.4	Andra skador	7
1.5	Besättningen	7
1.6	Luftfartyget	7
1.7	Meteorologisk information	8
1.8	Navigationshjälpmedel	8
1.9	Radiokommunikationer	8
1.10	Flygfältsdata	8
1.11	Färd- och ljudregistratorer	8
1.12	Haveriplats och luftfartygsvrak	9
1.12.1	Haveriplatsen	9
1.12.2	Luftfartygsvraket	9
1.13	Medicinsk information	9
1.14	Brand	9
1.15	Överlevnadsaspekter	9
1.15.1	Utrustning	9
1.15.2	Alarmering och efterforskning	9
1.15.3	Medicinsk rapport	10
1.16	Särskilda prov och undersökningar	10
1.16.1	Rotor och styrsystem	10
1.16.2	Motor	10
1.16.3	Bränslesystem	11
1.16.4	Bränsletank	11
1.16.5	Audiovarningssystem	11
1.17	Övrigt	11
1.17.1	Analys av sista radiosändning	11
1.17.2	Beräkning av helikopterns flygvikt exklusive bränsle	12
1.17.3	Inspektion av räddningsflotte	12
1.17.4	Förarens instruktioner och utbildning	12
2	**ANALYS**	12
2.1	Flygningen	12
2.1.1	Bränslemängd/flygvikt	12
2.1.2	Bränsleförbrukning	13
2.2	Nödlandningen	14
2.2.1	Autorotation	14
2.2.2	Haveriet	15
2.3	Räddningstjänsten	15
3	**UTLÅTANDE**	16
3.1	Undersökningsresultat	16
3.2	Orsaker till haveriet	16
4	**REKOMMENDATIONER**	16

BILAGA

1 Utdrag ur cert.reg. beträffande föraren (endast till Luftfartsverket)

FÖRKLARINGAR

ANS	Flygtrafiktjänst
ATS	Flygtrafikledningstjänst
CATS	Chef för flygtrafikledningstjänst
SÄVETORNET /TWR	Flygplatskontrollen på Säve
ARRCC/CEFYL	Den svenska flygräddningscentralen
BCL	Bestämmelser för civil luftfart
BFT	Bestämmelser för flygtrafikledningstjänst

Rapport C 1993:28

Ärende L-93/92

Rapporten färdigställd 1993-05-25

Luftfartyg: registrering och typ	**SE-HKE**, Agusta-Bell 206B
Tidpunkt för händelsen	1992-10-15 kl.11.00 *Anm:* All tidsangivelse avser svensk normaltid (SNT) = UTC + 1 tim.
Plats	Nordre älvs fjord, O län
Typ av flygning	Bruksflyg
Väder	Säve flygplats kl 10.50: Vind 050°/11 knop, sikt 10 km i regn, moln 5/8 på ca 650 fot 5/8 på ca 5000 fot, temp/dp +2°C / +2°C, QNH 986 hPa.
Antal ombord:	Besättning 1, passagerare 1
Personskador	En omkommen, en saknad
Skador på luftfartyget	Totalhaveri
Förarens ålder, certifikat	35 år, A BH certifikat
Förarens flygtid	Ca 1109 timmar, varav på typen 355 timmar

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 15 oktober 1992 kl.11.20 om att ett luftfartyg med registreringsbeteckningen SE-HKE havererat i Nordre älvs fjord, O län, samma dag kl.11.00.

Händelsen har utretts av SHK som företrätts av Hans Gullberg, ordförande, och Henrik Elinder, utredningschef. SHK har biträtts av Lars Laurell som medicinsk expert, Ingmar Schylström som flygoperativ expert och Nils Sundin som teknisk expert.

Utredningen har följts av Luftfartsverket genom Klas-Göran Bask och Roland Nilsson.

SAMMANFATTNING

Flyguppdraget avsåg att transportera servicepersonal till fyranläggningar i norra Bohuslän för underhållsarbete. Den 15 oktober 1992 ca kl.10.50 startade helikoptern från Marstrand och flög mot Säve. Kl.10.57 begärde föraren landningsinstruktioner av Sävetornet. Eftersom helikoptern inte kom fram till Sävefältet och inte svarade på anrop kontaktade ATS Säve kl.11.07 flygföretaget som kl.11.13 tog ut en helikopter för att söka. Kl.11.18 ombad ATS Säve en marinhelikopter (Y67), som fanns i luften, att försöka spåra den saknade helikoptern. Denna lokaliserades av Y67 kl.11.25.

Med hänsyn till beräknad bränslesituation och iakttagelser vid teknisk undersökning måste det enligt SHK antas att HKE vid överflygningen av Nordre älvs fjord fick motorstopp på grund av bränslebrist. Bränsleskvalp i tanken till följd av turbulens kan ha bidragit till att bränslebrist uppstod tidigare än föraren ansett sig behöva räkna med. Enligt SHK:s utlåtande försökte föraren därvid göra en autorotation för nödlandning på vatten men misslyckades. Helikopterns anslag mot vattnet blev våldsamt.

Det kan ifrågasättas om inte ATS Säve något tidigare bort initiera marinhelikoptern i räddningsinsatsen. Det är dock inte sannolikt att detta skulle ha påverkat utgången av haveriet.

Rekommendation

Luftfartsverket bör föreskriva att helikoptrar, som används i förvärvssyfte, skall utrustas med ett varningssystem för låg bränslenivå i de fall där typgodkänt sådant system finns för helikoptertypen.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Flygföretaget har sedan flera år utfört flygningar för Sjöfartsverkets räkning. Det aktuella flyguppdraget avsåg att under två dagar transportera teknisk servicepersonal till fyranläggningar i norra Bohuslän för underhållsarbete.

Föraren med tre tekniker startade den 14 oktober 1992 från Göteborg/Säve flygplats med helikoptern SE-HKE och gjorde under den första dagen totalt tio landningar på olika platser utefter kusten. Helikoptern medförde verktyg, reservdelar och övrig utrustning. Viktsmässigt fördelades utrustningen med ca 60 kg i bagageutrymmet och 47 kg i baksätet.

Tankning av helikoptern skedde efter den tredje landningen vid Klätta nära Havstensund där företaget har tankningsmöjlighet för helikopter. Övernattning gjordes i Kärraby strax söder om Hamburgsund.

När helikoptern följande dag den 15 oktober startade visade helikopterns bränslemängdsmätare ”ett streck över 25” enligt den passagerare som vid tillfället satt bredvid föraren. Helikoptern flög under den andra dagen en distans på ca 120 km och gjorde totalt sju landningar på olika platser före haveriet. På vissa av landningsplatserna stängdes inte motorn av utan markkördes under uppehållet. Ca tio minuter före ankomsten till Marstrand observerade passageraren i framsätet att varningslampan för bränslepumpen började blinka. Enligt passageraren uppfattade föraren blinkningarna som ett tekniskt fel som han skulle rapportera till företagets tekniska chef. I Marstrand gjordes två landningar. Efter den andra landningen där beslutade föraren att tillsammans med en tekniker flyga till Säve flygplats för att tanka och hämta viss teknisk utrustning för att sedan flyga tillbaka till Marstrand. Föraren informerade per telefon företaget om sina planer och omtalade att en felaktig bränslepumpsvarning förekommit.

Ca kl. 10.50 startade helikoptern från Marstrand och flög i sydostlig riktning mot Säve. Ett vittne har uppgivit att han såg helikoptern flyga över Rötvik på Stora Överön på ”ganska låg höjd”. Kl. 10.57 meddelade föraren till Sävetornet att han befann sig strax norr om Kalven och begärde landningsinstruktioner. Tre minuter därefter fick flygtrafikledningen följande meddelande från helikoptern: ”Sävetornet, helikopter Kalle Petter autoroterar.”

Flygtrafikledningen uppfattade inte ordet ”autoroterar” och förstod inte heller att meddelandet gällde SE-HKE med förkortad anropssignal ”Kalle Erik”. Kontakt togs efter hand med helikopterföretaget för att försöka få klarhet om situationen. Kl. 11.18 ombads en militär räddningshelikopter som befann sig i området att försöka spåra helikoptern.

Helikoptern lokaliserades av den militära räddningshelikoptern kl. 11.25. Helikoptern flöt då på sina nödflottörer i vattnet. Helikopterns undersida var kraftigt demolerad och stjärtbommen avbruten. En ytbärgare från räddningshelikoptern firades ner till helikoptern och bärgade föraren till räddningshelikoptern där upplivningsförsök gjordes utan framgång. Passageraren kunde inte återfinnas.

En av helikopterns två räddningsflottar observerades i uppblåst skick söder om Stora Kalven ca kl. 11.40.

Helikoptern och räddningsflotten har bärgats.

(Karta: Flygningen från Marstrand till haveriplatsen har markerats på nedanstående karta.)

1.2 Personskador

	Besättning	*Passagerare*	*Övriga*	***Totalt***
Omkomna	1	–	–	**1**
Saknade	–	1	–	**1**
Allvarligt skadade	–	–	–	**–**
Lindrigt skadade	–	–	–	**–**
Inga skador	–	–	–	**–**
Totalt	**1**	**1**	**–**	**2**

1.3 Skador på luftfartyget

Totalhaveri

1.4 Andra skador

Inga

1.5 Besättningen m.fl.

Föraren var vid tillfället 35 år och hade gällande BH-certifikat.

Flygtid (timmar), senaste	*24 timmar*	*90 dagar*	*Totalt*
Alla typer	4	203	1109
Denna typ	4	168	355

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 490
Inflygning på typen gjordes 1987-06-29.
Senaste PFT (periodisk flygträning) genomfördes 1992-07-29 på Agusta-Bell 206B.

Flygledaren som mottog radiomeddelanden från HKE var 27 år och behörig för ifrågavarande tjänst sedan juni 1992.

1.6 Luftfartyget

Ägare/operatör:	Ostermans Helikopter i Göteborg AB Box 683, 420 14 SÄVE
Typ:	Agusta-Bell 206B
Serienummer:	8566
Tillverkningsår:	1978
Flygvikt:	Max tillåten 1450 kg, aktuell ca 1200 kg
Tyngdpunktsläge:	Inom tillåtna gränser
Motorfabrikat:	Allison
Motormodell:	250-C20
Antal motorer:	1
Bränsle som tankats före händelsen:	Jet A1
Total gångtid:	7660 timmar

Gångtid efter senaste periodiska tillsyn:	46 timmar
Motorgångtid efter översyn	
–Kompressor:	1677 timmar
–Turbin:	3435 timmar
–Växellåda:	673 timmar
Huvudrotorgångtid:	976 timmar
Rotor fabrikat:	Bell

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.
Helikoptern var utrustad med nödflottörer.
Maximaltillåten flygvikt med nödflottörer är 1450 kg.
Tillåtet rotorvarvtal vid autorotation är 90–107 %.

Två stycken räddningsflottar för vardera två personer medfördes ombord. Den ena var placerad på durken till höger om passageraren i framsätet, den andra på durken i bakre delen av kabinen.

Helikoptern var inte utrustad med varningssystem för låg bränslenivå. Sådan utrustning finns tillgänglig för helikoptertypen.

1.7 Meteorologisk information

Säve flygplats kl. 10.50: Vind 050°/11 knop, sikt 10 km i regn, moln 5/8 på ca 650 fot 5/8 på ca 5000 fot, temp/dp +2°C / +2°C, QNH 986 hPa.

Ett vittne som vid haveritillfället befann sig på södra delen av Nordre älvs fjord har uppgivit att kraftiga vindbyar och snöblandat regn förekom i området.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Förutom den rutinmässiga begäran om landningstillstånd som föraren lämnade till Sävetornet när helikoptern passerade strax norr om Kalven förekom endast den sista korta sändningen: ”Sävetornet, helikopter Kalle Petter autoroterar.” På bandet kommer detta meddelande snabbt men relativt distinkt.

Vid den sista sändningen, som varade i knappt två sekunder, kan förutom förarens röst höras två varningssignaler och ett markant rotorljud. I avsnitt 1.17.1 finns en sammanfattning av den ljudanalys som gjorts av denna sändning.

1.10 Flygfältsdata

ESGP enligt AIP Sverige.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Inte aktuellt.

1.12 Haveriplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Haveriplatsen

Position 5747N 1146O.
Haveriplatsen ligger mellan Karholmen och Bassen i Nordre älvs fjord. Vattendjupet är ca 3 m.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Den undre delen av helikopterstrukturen är kraftigt upptryckt. Inredningen i kabinen är deformerad. Bränsletanken är skadad. Båda vindrutorna är krossade. Landställ med utlösta nödflottörer är böjda uppåt. Stjärtbommen med stjärtrotorsystem har knäckts av nedåt och inte återfunnits. Huvudrotor med transmission har inga onormala synliga skador.

1.13 Medicinsk information

Ingenting tyder på annat än att föraren var vid god fysisk och psykisk kondition.

1.14 Brand

Uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Utrustning

Axelremmarna användes och brast ej.
Nödsändaren på helikoptern fungerade inte i vatten.
Bestämmelser om utrustning vid bruksflygning över vatten finns i BCL-D 2.3 mom. 10.5. Angående nödflottörer, se avsnitt 1.1 och 1.6 ovan. Angående räddningsflottar, se 1.1 och 1.6 samt avsnitt 1.17.4. Flytvästar fanns lätt tillgängliga ombord på helikoptern.

1.15.2 Alarmering och efterforskning

Bestämmelser om flygtrafiklednings åligganden vid kritiska lägen för luftfartyg finns i BFT sektion 7 kapitel 2.

Flygledaren på Sävetornet uppfattade som nämnts i avsnitt 1.1 inte ordet ”autoroterar” i det sista meddelandet från HKE. Flygledaren gjorde emellertid sammanlagt sju anrop på omväxlande HKE och HKP för att få reda på vem som ropat. Samtidigt var ett flygplan från Golden Air under inflygning. Vid denna tidpunkt stod även helikoptern SE-HRL på Sävefältet med rotorn i gång. Flygledaren trodde att anropet från ”Kalle Petter” möjligen kommit från HRL. Sju minuter efter HKE:s begäran om landningsinstruktioner började flygledaren på allvar undra vart HKE tagit vägen eftersom helikoptern vid det laget borde ha varit framme vid fältet. Flygledaren telefonerade kl.11.07 till Ostermans Helikopter och fick klart att föraren på HRL inte sagt något på frekvensen. Flygföretaget uppgav att man skulle försöka få kontakt med HKE på mobiltelefon. Kl.11.13 meddelade flygföretaget ATS Säve att man inte fått kontakt med HKE och att man tog ut en helikopter för att söka. Kl.11.15–11.16 telefonerade ATS, enligt lokal instruktion, till skiftesledaren vid ATS Landvetter och ARCC/Cefyl. Kl.11.17 hovrade Ostermans helikopter ut för att påbörja sökandet. Kl.11.18 gick marinhelikoptern Y67 efter förfrågan av flygledaren

mot det område där den saknade helikoptern borde finnas. Vare sig ATS eller räddningshelikoptern hörde någon nödsignal från HKE. Kl.11.25 hittade Y67 den saknade helikoptern.

ANS vid Luftfartsverket har på SHK:s begäran avgett yttrande angående ATS Säves handlande i samband med haveriet. Enligt yttrandet, som är daterat den 7 april 1993, kan kritik riktas mot att ATS inte tidigare engagerade den marina helikoptern som fanns i luften. I yttrandet hänvisas till en utredning som ANS gjort och som bl.a. innehåller följande bedömning:

”Med hänsyn till att personalen i TWR inte uppfattade att senare saknad helikopter anmälde något fel, är det naturligt att helikoptern inte saknades förrän den skulle vara framme vid fältet. När ovisshetsläge inträtt började flygledaren med att försöka fastställa om nödläge råder, vilket i sig tar ett visst antal minuter. Eftersom flygledarna vid ATS har den erfarenheten att hastigheten hos en helikopter kan variera kan det anses naturligt att flygledaren försökte klarlägga om nödläge verkligen förelåg. Kritik måste dock riktas mot att inte helikoptern Y67 tidigare sattes in i spaningarna. Hade Y67 engagerats genast SE-HKE skulle varit framme vid fältet hade 14 minuter sparats, nu får dock hänsyn tas till att ett antal minuter gått åt till att fastställa om nödläge verkligen förelåg varför, subjektivt, Y67 borde kunna satts in ca tio minuter tidigare.”

CATS Säve har framhållit att en flygledares möjlighet att kontrollera radiomeddelanden som man inte hinner uppfatta skulle förbättras om möjlighet fanns att repetera de senaste anropen. Om sådan form av repeterbandspelare funnits tillgänglig skulle detta enligt CATS ha påskyndat efterforskningen.

1.15.3 Medicinsk rapport

En rapport har upprättats av SHK:s medicinske expert. Enligt rapporten har föraren vid haveriet åsamkats skador av sådan art och grad att de medfört en snabb död.

I fråga om passageraren, som ej återfunnits efter haveriet, anförs i rapporten:

”Med hänsyn till de svåra skador, som såväl helikoptern som föraren uppvisar, bedöms det som sannolikt att även passageraren skadats så svårt att hans möjligheter, efter att ha kommit fri från vraket, att hålla sig simmande i vattnet har varit starkt begränsade, liksom hans möjligheter att hålla sig kvar i helikoptervraket.”

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Rotor och styrsystem

Rotor, rotornav, transmission, stjärtrotordrivning och styrsystem har inspekterats. Ingenting har framkommit som tyder på något fel i dessa system före haveriet. Rotorbladen har inga skador efter anslag mot vattenytan.

1.16.2 Motor

Motorns rotor roterar fritt utan missljud. Inga spån förekommer i utloppsdel eller i oljesystem. Motorns reglersystem har kontrollerats utan anmärkning. Bränslekontroll (FCU), Regulator (PTG) och Bränslepump (FP) har demonterats från motorn och kontrollerats i provbänk. FCU och PTG uppfyllde inte gällande provkörningskrav vilket dock anses bero på de skador som uppstått av saltvatten. FP uppfyllde gällande provkörningskrav. Den sammantagna bedömningen är att inget tekniskt fel förekommit på motorn före haveriet.

1.16.3 Bränslesystem

Bränslet pumpas från bränsletanken till en huvudbränsleventil genom två parallellkopplade och eldrivna bränslepumpar placerade i bränsletanken. På varje bränslepump finns en backventil och en bränsletrycksgivare. Om bränsletrycket efter någon av bränslepumparna sjunker under en viss nivå tänds en varningslampa med markeringen ”FUEL PUMP” på förarens instrumentpanel. Från huvudbränsleventilen går bränslet till motorns bränslespridare genom ett rörsystem innehållande bl.a. bränslefilter, bränslepump och bränslekontroll.

(Schematisk bild av bränslesystemet)

De två bränslepumparna med bränsletrycksgivare har kontrollerats utan anmärkning. Vid kontroll av bränslepumparnas backventiler visade det sig att en av dessa hade fastnat i öppet läge på grund av föroreningar mellan kula och säte. Vid kontroll av bränslesystemets rör och komponenter befanns samtliga i det närmaste vara helt tömda på bränsle.

1.16.4 Bränsletank

Bränsletanken är på helikoptertypen placerad under sätet i passagerarutrymmet. De två bränslepumparna är placerade i främre och bakre delen av tankbotten. Om helikoptern lutar framåt kommer bränslenivån i tanken inte att ligga helt parallellt med tankbotten. Detta innebär att den bakre tankpumpen kommer att ”suga luft” innan bränslenivån även kommer ner till den främre pumpen om helikoptern lutar framåt. Vid flygning framåt med normal fart är framåtlutningen ca 2 grader. Vid ett praktiskt prov som genomförts på en helikopter av samma typ som den havererade uppställd med ca 2 grader framåtlutning aktiverades den bakre bränslepumpens bränsletrycksgivare och varningslampan ”FUEL PUMP” tändes när den kvarvarande bränslemängden sjunkit till ca 25 liter.

1.16.5 Audiovarningssystem

Helikoptertypen är utrustad med två audiovarningssystem med två oberoende varningshorn placerade i förarkabinens tak. Det ena systemet ger en intermittent högfrekvent varningssignal om motorns varvtal understiger 55±3 procent. Det andra systemet ger en fast högfrekvent varningssignal om rotorvarvtalet understiger 90±3 procent och samtidigt stigspaken inte befinner sig i nedersta läget.

Vid kontroll av de två varningshornen efter haveriet visade det sig att båda gav en fast högfrekvent varningssignal. Varningshornen ser lika ut men har olika identifieringsnummer. Varningshornet för motorstopp som var av rätt typ gav felaktigt en fast varningssignal i stället för en intermittent signal på grund av ett inre fel. I helikopterns tekniska journaler fanns ingen anmärkning om den felaktiga funktionen.

1.17 Övrigt

1.17.1 Analys av sista radiosändning

Den sista radiosändningen, som varade i 2,7 sekunder, finns inspelad hos flygtrafikledningen på Säve flygplats. Ljudupptagningen har ljud- och frekvensanalyserats.

På upptagningen har förutom förarens röst registrerats två fasta varningssignaler. Frekvensen på dessa signaler överensstämmer med frekvenserna från de signaler som

spelats in i samband med kontroll av helikopterns två varningshorn efter haveriet.

(Bild: Jämförelse mellan spektogram från referensinspelning av varningsljud, sista radiosändning från SE-HKE samt varningssumrar från SE-HKE i laboratorieuppkoppling.)

På ljudupptagningen finns även ett pulserande ljud som svänger med ca 7,58 Hz. Ljudjämförelse av detta ljud och det rotorljud som spelats in på en helikopter av samma typ visar att ljudet härrör från huvudrotorbladens rotation. Omräknat i rotorvarv visar denna analys att rotorvarvet under sändningen var ca 227 varv per minut vilket motsvarar ca 58 procent rotorvarv. Med viss osäkerhet kan även en ökande ljudvolym från rotorn och ett något sjunkande rotorvarv uppfattas under sändningen.

(Bild: Grafisk ljudanalys av sista sändningen)

1.17.2 Beräkning av helikopterns flygvikt exklusive bränsle

Baserat på information från flygföretaget och Sjöfartsverket har följande viktberäkning gjorts:

a) Helikopterns grundtomvikt	895 kg
a) Förare och passagerare med kläder	375 kg
b) Bagage	107 kg
Total flygvikt exklusive bränsle	1377 kg

1.17.3 Inspektion av räddningsflotte

Den bärgade räddningsflotten, som sannolikt varit placerad i den främre delen av HKE:s kabin, har kontrollerats. Flottens gaspatron var utlöst och flotten uppblåst. Inga skador har konstaterats på flotten.

1.17.4 Förarens instruktioner och utbildning

I flygföretagets drifthandbok (DHB) finns följande instruktion för bränsleplanering vid flyguppdrag åt Sjöfartsverket:
”FLYGNING FÖR SJÖFARTSVERKET – MINIMITANKNING
Bränsle för flygning under aktuella väderförhållanden till bestämmelsepunkten och därefter till närmaste tankningsplats på fastlandet plus flygning i 20 minuter.”

I samband med den PFT som föraren gjorde för flygföretagets flygchef 92-07-29 utfördes flera autorotationsövningar efter simulerat motorstopp. Flygchefen bedömde då att föraren inte hade några problem att utföra autorotation.

2 ANALYS

2.1 Flygningen

2.1.1 Bränslemängd/flygvikt

Enligt det vittne som satt i det främre passagerarsätet vid starten från Kärraby den 15 oktober visade bränslemängdsmätaren på ”ett streck över 25” vilket motsvarar en bränslemängd på ca 25+5 = 30 USG (ca 113 liter). Denna bränslemängd utgör en tillsatsvikt på ca 91 kg. Helikopterns totalvikt vid starten kan därmed antagits ha varit ca 1377+91 kg = 1468 kg vilket är 18 kg över maximalt tillåten flygvikt för helikoptertypen.

2.1.2 Bränsleförbrukning

Bränsleförbrukningen under planflykt den aktuella dagen kan erfarenhetsmässigt antas ha varit ca 110 liter/timme med en genomsnittlig färdhastighet på ca 185 km/timme (100 knop). Med detta antagande kan den totala flygtiden på sträckan under den andra dagens flygningar beräknas till ca 40 min (0,67 tim) vilket motsvarar en bränsleförbrukning av ca 74 liter.

Bränsleförbrukningen för helikoptrar ökar vid många starter och landningar, om mycket markkörning förekommer i samband med starter och landningar och om helikopterns flygvikt är hög.

Under den aktuella dagen gjordes totalt sju starter och landningar med tillhörande markkörningar. Helikopterns flygvikt låg i närheten av maximalt tillåten. Det är rimligt att anta att dessa faktorer medfört en extra bränsleförbrukning under dagen på 25–35 liter varvid den totala bränsleförbrukningen kom att uppgå till omkring 105 liter, dvs. i närheten av den bränslemängd som enligt bränslemängdsgivaren fanns ombord vid första starten på dagen.

Att bränslemängden vid anflygningen mot Marstrand var ringa styrks av förarens och passagerarens iakttagelse att bränslepumpsvarningslampan då börjat blinka. Vid de praktiska prov som SHK låtit utföra har framkommit att varningslampan kan börja blinka om den bakre bränslepumpen till följd av låg bränslenivå börjar ”suga luft”. Under normal planflykt kan detta inträffa med en kvarvarande bränslemängd på ca 25 liter. Föraren var medveten om att bränslemängden var liten och planerade därför att efter uppehållet på Marstrand flyga till hemmabasen på Säve flygplats för att bl.a. tanka. Han kopplade dock inte samman den ringa bränslemängden med att bränslepumpslampan blinkade. Detta tolkade han i stället som ett tekniskt fel.

Med kvarvarande ca 25 liter bränsle kunde helikoptern flyga fram till Marstrand, göra två landningar och därefter starta mot Säve. Efter några minuters flygning från Marstrand var merparten av den kvarvarande bränslemängden förbrukad. Varningssignalen för motorstopp hördes under den sista radiosändningen från helikoptern. Av detta framgår att motorn stannat. Med hänsyn till aktuell bränslesituation och iakttagelserna vid den tekniska undersökningen måste det antas att motorstoppet föranletts av bränslebrist. Bränsleskvalp i tanken till följd av turbulens kan ha bidragit till att luft sugits in i bränslesystemet och att bränslebristen därmed uppstod tidigare än vad föraren hade ansett sig behöva räkna med.

Någon driftfärdplan hade inte upprättats av föraren före flygningen. Denna typ av bruksflygning är av sådan art att gängse typ av driftfärdplan inte är praktiskt användbar. Krav på detta finns inte heller i gällande bestämmelser. Sådan flygverksamhet utförs istället enligt flygföretagens interna drifthandbok (DHB).

I flygföretagets DHB anges att bränslemängden vid flygning för Sjöfartsverket aldrig skall underskrida den mängd som åtgår för att flyga till närmaste tanknings-plats på fastlandet samt för ytterligare 20 minuters flygning vilket får anses som en entydig och rimlig instruktion.

Föraren hade planerat att tanka men var uppenbarligen omedveten om att den kvarvarande bränslemängden var så ringa som den i verkligheten var. När varningslampan för bränslepumpen började blinka tolkade föraren detta snarare som ett tekniskt fel än som att bränslenivån var låg. Föraren hade sannolikt missbedömt den verkliga bränsleförbrukningen under flyguppdraget med många landningar och med en mycket tungt lastad helikopter.

Stora variationer förekommer i bränsleförbrukningen vid helikopterflygning. Särskilt vid flygning med många starter och landningar kan den verkliga förbrukningen vara svår att förutse. Vissa uppdrag kan också vara så krävande att en förare omed-

vetet försummar att följa upp bränsleförbrukningen. Många system för bränslemängdsindikering på mindre luftfartyg ger dessutom bara en grov indikering av bränslemängden och har en begränsad tillförlitlighet.

En del helikoptertyper av samma kategori som den aktuella har därför som standard ett varningssystem som varnar för låg bränslenivå. Alternativt finns systemet vanligtvis som extrautrustning. Dessa system aktiveras när bränslemängden i tanken underskrider ett visst värde och tänder då t.ex. en varningslampa på instrumentpanelen. Föraren blir därmed omedelbart varse när bränslet håller på att ta slut och att han snart måste landa. Med sådana system kan också interna instruktioner utarbetas inom flygföretagen som klart anger vad en förare skall göra så snart varningssystemet aktiveras.

Helikoptrar som används i förvärvssyfte bör därför utrustas med ett varningssystem för låg bränslenivå i de fall där ett sådant system finns typgodkänt för ifrågavarande helikoptertyp.

2.2 Nödlandningen

2.2.1 Autorotationen

I sitt sista radiomeddelande till Sävetornet uppgav föraren att helikoptern autoroterade. Enligt ovanstående analys var autorotationen föranledd av att motorn stannat till följd av bränslebrist. Vid analys av ljudupptagningen från den sista radiosändningen har framkommit att varningssignalen för lågt rotorvarv ljöd samt att rotorvarvet sjunkit till ca 58 procent. Att varningssignalen för lågt rotorvarv ljöd betyder samtidigt att stigspaken inte befann sig i det nedersta läget vilket den bör vara under en stabil autorotation.

En förklaring till detta kan vara att föraren vid tidpunkten för sändningen redan börjat att bromsa upp inför landningen på vattnet och att detta skedde på för hög höjd. Vid denna manöver lyfts stigspaken från det nedersta läget och autorotationsvarvet sjunker.

En annan förklaring kan vara att föraren av någon anledning misslyckades med att gå över i en kontrollerad autorotation efter motorstoppet.

Autorotation efter motorstopp ingår i grundläggande helikoptercertifikatutbildning och tränas regelbundet i samband med periodisk flygträning (PFT). Efter ett motorstopp skall föraren omedelbart föra ned stigspaken till nedersta läget för att en kontrollerad autorotation skall kunna utvecklas innan rotorvarvet hunnit sjunka för lågt. Om denna manöver inte görs tillräckligt snabbt eller om stigspaken inte förs ner till det nedersta läget kan rotorvarvet sjunka okontrollerat. Om rotorvarvet vid autorotation underskrider ett visst värde så kommer en stor del av rotorbladen att bli överstegrad. Detta innebär att den framdrivande kraften från den icke överstegrade delen av rotorbladen inte förmår att driva rotorn med erforderligt rotorvarv. Resultatet blir att rotorvarvet sjunker ytterligare. Helikoptern blir till slut okontrollerbar och tappar all lyftkraft.

Vid den PFT som föraren gjorde så sent som knappt tre månader före haveriet visade han inga tecken på att ha några problem med autorotation. Sådan typ av autorotation sker dock under ”gynnsamma former” såtillvida att det simulerade motorstoppet inträffar mer eller mindre planerat. Situationen blir naturligtvis mer dramatisk vid ett verkligt motorstopp. Detta kan göra det svårare att genomföra en kontrollerad autorotation.

I det aktuella fallet förelåg flera faktorer som kan ha stressat föraren och bidragit till att autorotationslandningen inte lyckades. Motorstoppet inträffade på låg höjd över öppet vatten och i byig vind med regn- och snöbyar i området. Föraren kan

under ingången till autorotation ha försökt att återvända och landa på Karholmen NV om haveriplatsen. Det är också möjligt att föraren och passagerarens gemensamma förberedelser inför nödlandningen på havet han ha distraherat föraren under kritiska sekunder.

En annan möjlig förklaring till att autorotationsvarvet sjönk kan vara att stigspaken inte befann sig i sitt nedersta läge. Något löst föremål i kabinen kan temporärt ha blockerat stigspaken. Föraren kan ha varit omedveten om detta och det låga rotorvarvet beroende på att han inte uppfattade någon särskild varningssignal för lågt rotorvarv. Varningssignalen för motorstopp på HKE hade nämligen felaktigt samma karaktär som varningssignalen för lågt rotorvarv, dvs. en fast ton. Varningssignalen för ett motorstopp skall vara en intermittent ton.

2.2.2 Haveriet

Den tekniska undersökningen av helikoptern har visat att rotorvarvet vid nedslaget mot vattnet var mycket lågt och att den vertikala hastigheten var hög. Några tekniska fel i helikopterns styrsystem har inte konstaterats. Allt tyder på att helikoptern med hög fart fallit nästan vertikalt mot vattenytan.

Huruvida det okontrollerade fallet berodde på att helikoptern efter en kontrollerad autorotation bromsades upp på för hög höjd, tappade rotorvarvet och därefter föll mot vattnet eller om föraren aldrig lyckades att uppnå en kontrollerad autorotation har inte gått att fastställa. Resultatet blir detsamma i båda fallen, ett nästan vertikalt fall mot vattenytan med lågt rotorvarv.

Räddningsflotten som hittades uppblåst SV om haveriplatsen kan möjligen ha självutlösts i samband med nedslaget och därefter drivit iväg. En annan möjlighet är att passageraren i direkt anslutning till nedslaget utlöste flottens gaspatron så att flotten blåstes upp. Däremot finns det inget som tyder på att gaspatronen utlösts i ett tidigare skede.

2.3 Räddningstjänsten

HKE begärde landningsinstruktioner av ATS Säve kl. 10.57. Tre minuter därefter sändes ”Kalle Petter autoroterar”. Även om orden i efterhand kan höras på bandet är det med hänsyn till andra ljud och annan verksamhet i tornmiljön inte anmärkningsvärt att en flygledare inte uppfattar allt som sägs utan att en repetition måste begäras. Så skedde också, fast förgäves, i det aktuella fallet. Om en repeterbandspelare funnits tillgänglig vid tillfället hade efterforskningen möjligen kommit i gång tidigare än vad som nu skedde. Sammanhanget bedöms av SHK dock vara så speciellt att händelsen inte motiverar någon rekommendation om införande av repeterbandspelare på ATS-stationer.

Ett ovisshetsläge får anses ha inträtt ca kl.11.04 då flygledaren på allvar började undra varför HKE inte var framme vid fältet. Förberedelse för att börja söka gjordes kl.11.13 då flygföretaget meddelade att man tog ut en helikopter för att söka. Kl.11.18 frågade flygledaren om Y67 hade möjlighet att hjälpa till att leta efter HKE. Det kan ifrågasättas om inte ATS Säve något tidigare bort engagera den marinhelikopter som fanns i luften. Enligt SHK:s bedömning är det dock inte sannolikt att detta skulle ha påverkat de faktiska möjligheterna att rädda de ombordvarande.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

a) Föraren var behörig att utföra flygningen.
b) Luftfartyget var luftvärdigt.
c) Flygningen skedde delvis med övervikt
*d)*Bränsleförbrukningen under flyguppdraget var större än vad föraren förutsåg.
e) Motorstoppet orsakades av att bränsleförsörjningen till motorn upphörde på grund av att det fanns för litet bränsle kvar i tanken.
f) Audiovarningen för motorstopp hade felaktigt samma ljudkaraktär som varningssignalen för lågt rotorvarv.
g) Förarens försök att landa helikoptern på vattnet efter autorotation misslyckades.
h) Anslaget mot vattenytan blev våldsamt.
i) Även om den marinhelikopter som fanns i luften hade engagerats något tidigare skulle detta sannolikt inte ha påverkat utgången av haveriet.

3.2 Orsaker till haveriet

Föraren misslyckades att göra en autorotation för nödlandning på vatten. Nödlandningen föranleddes av att helikoptern fick motorstopp på grund av bränslebrist. Föraren hade underskattat bränsleförbrukningen under flyguppdraget.

4 REKOMMENDATIONER

Luftfartsverket bör föreskriva att helikoptrar, som används i förvärvssyfte, skall utrustas med ett varningssystem för låg bränslenivå i de fall där typgodkänt sådant system finns för helikoptertypen.