

ISSN 1400-5719

Rapport RL 2001:19

***Olycka med helikoptern SE-JFY
på Stockholm/Skavsta flygplats, D län,
den 28 augusti 2000***

Dnr L-089/00

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser skall undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar.

Det står 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

Luftfartsverket

601 79 NORRKÖPING

Rapport RL 2001: 19

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 28 augusti 2000 på Stockholm/Skavsta flygplats, D län, med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-JFY.

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

Olle Lundström

Monica J Wismar

Henrik Elinder

Innehåll

SAMMANFATTNING	4
1 FAKTAREDOVISNING	6
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	6
1.2 Personskador	6
1.3 Skador på luftfartyget	6
1.4 Andra skador	7
1.5 Föraren	7
1.6 Luftfartyget	7
1.6.1 Allmänt	7
1.6.2 Rotorsystem	8
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 Olycksplats och luftfartygsvrak	8
1.12.1 Olycksplatsen	8
1.12.2 Luftfartygsvraket	8
1.13 Medicinsk information	8
1.14 Brand	8
1.15 Överlevnadsaspekter	9
1.16 Teknisk undersökning	9
1.17 Företagets organisation och ledning	9
1.18 Övrigt	9
1.18.1 Stjärtrotorfunktion	9
1.18.2 Nödchecklista	11
2 ANALYS	11
3 UTLÅTANDE	12
3.1 Undersökningsresultat	12
3.2 Orsaker till olyckan	12
4 REKOMMENDATIONER	12
BILAGA	
1 Utdrag ur cert.reg. beträffande föraren (endast till Luftfartsverket)	

Rapport RL 2001:19

L-089/00

Rapporten färdigställd 2001-06-29

<i>Luftfartyg: registrering, typ</i>	SE-JFY , Eurocopter EC 120B
<i>Klass/luftvärdighet</i>	Normal, gällande luftvärdighetsbevis
<i>Ägare/innehavare</i>	Widinge Skärgårdstransport AB, Box 3227, 103 64 Stockholm
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	2000-08-28 kl. 14.36 i dagsljus <i>Anm:</i> All tidsangivelse avser svensk sommartid = UTC + 2 timmar
<i>Plats</i>	Stockholm/Skavsta flygplats, D län, (pos 5847N 1654E, 42 m över havet)
<i>Typ av flygning</i>	Bruksflygning
<i>Väder</i>	Enligt SMHI:s analys: vind 170/13 knop, sikt > 10 km, molnmängd 3–4/8 med bas 2 700 fot, temp./daggpunkt +20/+12 °C, QNH 1023 hPa.
<i>Antal ombord: besättning</i>	1
<i>passagerare</i>	–
<i>Personskador</i>	Lindriga
<i>Skador på luftfartyget</i>	Betydande
<i>Andra skador</i>	Skador på hangar
<i>Förarens:</i>	
<i> ålder, certifikat</i>	40 år, BH och A
<i> total flygtid</i>	Ca 1 280 timmar, varav 680 timmar på flygplan och ca 600 på helikopter och 120 timmar på typen
<i> flygtid senaste 90 dagarna</i>	24 timmar, varav 20 timmar på typen
<i> antal landningar senaste 90 dagarna</i>	35, varav 32 på typen

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 28 augusti 2000 om att en olycka med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-JFY inträffat på Stockholm/Skavsta flygplats, D län, samma dag kl. 14.36.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Olle Lundström, ordförande, Monica J Wismar, operativ utredningschef, och Henrik Elinder, teknisk utredningschef.

SHK har biträts av Johan Agin som operativ expert.

Undersökningen har följts av Luftfartsverket genom Gun Ström.

Sammanfattning

Föraren avsåg att landa med helikoptern på Stockholm/Skavsta flygplats. Landningen skulle ske på en helikopterlandningsvagn som var uppställd vid sidan om en hangar. Han hovrade in i motvind och landade på vagnen. Innan han hade minskat rotorvarvet och låst stigspaken öppnade han höger kabindörr för att kontrollera helikopterns placering på vagnen.

Under detta moment lättade oplanerat helikopterns vänstra landställskida från vagnen och helikoptern vred sig något åt vänster. Han hovrade då upp helikoptern någon meter över vagnen och lät den med neutralt sidoroderutslag spontant gira åt vänster. Hans avsikt var att låta helikoptern gira ett halvt varv och därefter stiga i medvind och göra en ny inflygning och landning på vagnen.

När han efter ett halvt varv ansatte höger sidoroderutslag stannade inte vänstergiren som han hade väntat sig. Helikoptern fortsatte att rotera åt vänster allt snabbare och han misstänkte att ett allvarligt fel uppstått på stjärtrotorsystemet. När han försökte att flyga helikoptern ur rörelsen övergick rotationen i en okontrollerad oscillerande rotation på 5–10 meters höjd över marken.

Efter några snabba varv beslutade han sig för att avsluta flygningen och förde styrspaken bakåt åt höger samtidigt som han förde ned stigspaken. Helikoptern slog då ner på marken och tippade över på höger sida. Huvudrotorbladen slog i marken och splittrades.

Något tekniskt fel har inte hittats på helikoptern.

Olyckan orsakades av att föraren inte tillräckligt snabbt och med tillräckligt stort roderutslag hejdade den vänstergir som startade i samband med att helikoptern oplanerat lättade.

Rekommendationer

Inga.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Föraren startade med helikoptern från Brokinds Gård i Rimforsa den 28 augusti 2000 kl. 14.04 för att flyga till en helikopterverkstad på Stockholm/Skavsta flygplats. Han satt i höger förarsäte. Flygningen, som tog omkring 30 minuter, förflöt normalt. När han kom fram till flygplatsen fick han information om att vinden var 160 grader med en styrka på 10 knop och blev klarerad att landa vid hangaren i den norra delen av fältet. Han flög in över fältet och passerade bankorset för bana 08/26 och 16/34. Därefter gjorde han ett landningsvarv och svängde till höger bas för banriktning 16 och en final mot en helikopterlandningsvagn som var uppställd på taxibanan vid sidan om hangaren. Han hovrade in i motvind och landade helikoptern på vagnen.

Innan han hade minskat rotorvarvet och låst stigspaken klämde han styrspaken mellan benen och öppnade höger kabindörr med hjälp av höger hand för att kontrollera helikopterns placering på vagnen. Vänsterhanden höll han kvar på stigspaken. När han därefter förde högerhanden till stigspaken för att låsa den i parkeringsläget lättade helikopterns vänstra landställsskida från vagnen och helikoptern vred sig något åt vänster. Han hovrade då upp helikoptern någon meter över vagnen och lät den med neutralt sidoroderutslag spontant gira åt vänster. Hans avsikt var att låta helikoptern gira ett halvt varv och därefter stiga i medvind och göra en ny inflygning och landning på vagnen.

När han efter ett halvt varv ansatte höger sidoroderutslag stannade inte vänstergiren som han hade väntat sig. När helikoptern hade svängt $\frac{3}{4}$ varv gav han fullt höger roderutslag men utan märkbart resultat. Helikoptern fortsatte att rotera åt vänster allt snabbare och han misstänkte att ett allvarligt fel uppstått på stjärtrotorsystemet. Han vågade inte dra av motoreffekten eftersom han inte visste om helikoptern fortfarande befann sig över vagnen. Han valde istället att försöka flyga helikoptern ur rörelsen genom att med neutrala sidoroder lyfta stigspaken och föra styrspaken framåt. Rotationen övergick då i en okontrollerad oscillerande rotation på 5–10 meters höjd över marken.

Efter några snabba varv beslutade han sig för att avsluta flygningen och förde styrspaken bakåt åt höger samtidigt som han förde ned stigspaken. Helikoptern slog då ner på marken och tippade över på höger sida. Huvudrotorbladen slog i marken och splittrades.

Förutom en bruten tumme klarade sig föraren utan skador och kunde själv lämna helikoptern.

Olyckan inträffade i position 5847N 1654E; 42 m över havet.

1.2 Personskador

	<i>Besättning</i>	<i>Passagerare</i>	<i>Övriga</i>	<i>Totalt</i>
Omkomna	–	–	–	–
Allvarligt skadade	–	–	–	–
Lindrigt skadade	1	–	–	1
Inga skador	–	–	–	–
Totalt	1	–	–	1

1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

1.4 Andra skador

Mindre skador på närliggande hangar.

1.5 Föraren

Föraren var vid tillfället 40 år och hade gällande BH- och A-certifikat.

Flygtid (timmar)

<i>senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
----------------	------------------	-----------------	---------------

Alla typer	3	24	ca 1 280 varav helikopter ca 600
Denna typ	3	20	120

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 32.

Inflygning på typen gjordes år 1998.

Senaste PFT (periodisk flygträning) genomfördes maj månad 2000 på Eurocopter EC 120.

1.6 Luftfartyget

1.6.1 Allmänt

LUFTFARTYGET

<i>Tillverkare:</i>	Eurocopter
<i>Typ:</i>	EC 120B
<i>Serienummer:</i>	1 137
<i>Tillverkningsår:</i>	2000
<i>Flygvikt:</i>	Max tillåten 1 715 kg, aktuell 1 200 kg
<i>Tyngdpunktsläge:</i>	Inom tillåtna gränser men något baktung
<i>Total gångtid:</i>	13 timmar
<i>Antal cykler:</i>	10
<i>Bränsle som tankats före händelsen:</i>	JETA1

MOTOR

<i>Motorfabrikat:</i>	Turbomeca
<i>Motormodell:</i>	Arrius 2F
<i>Antal motorer:</i>	1
<i>Total gångtid, timmar:</i>	13
<i>Antal cykler:</i>	10

ROTOR

<i>Rotor fabrikat:</i>	Eurocopter
------------------------	------------

Huvudrotor/stjärtrotor

<i>Total gångtid, timmar:</i>	13
<i>Antal cykler:</i>	10

Helikoptern var nyttillverkad och hade under de två dagarna innan olyckan av föraren leveransflugits till Sverige från tillverkaren i Frankrike. Den hade gällande luftvärdighetsbevis.

1.6.2 Rotorsystem

Helikoptertypens huvudrotor roterar medurs. Stjärtrotorn är av s.k. fenestrontyp. I denna konstruktion är rotorn inbyggd i en "trumma" (fanduct) placerad i fenan. En fenestronrotor har vanligtvis fler rotorblad än en stjärtrotor av ordinarie utförande.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI analys: vind 170/13 knop, sikt > 10 km, molnmängd 3–4/8 med bas 2 700 fot, temp./daggpunkt +20/+12 °C, QNH 1023 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Sedvanlig kommunikation mellan föraren och flygledaren på Stockholm /Skavsta flygplats förekom.

1.10 Flygfältsdata

Flygplatsen hade status enligt AIP-Sverige/Sweden.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Fanns inte. Erfordrades inte.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Olycksplatsen

En 55 cm hög helikoptervagn med mätten 5,0 x 3,5 meter var uppställd i vindriktningen på en taxibana ca 50 meter väster om hangaren. Helikoptern slog ned på taxibanan strax norr om vagnen. Spår i asfalten visar att rotorn hade slagit i marken och vridit runt helikoptern något innan den stannade helt.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Omfattande skador uppstod på helikopterns struktur, stjärtbom, fena och stabilisator. Samtliga huvudrotorblad splittrades.

1.13 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att förarens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under flygningen.

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

Föraren använde säkerhetsbälte av 4-punktstyp.
Nödsändaren av typ ELT 10 aktiverades inte vid olyckan.

1.16 Teknisk undersökning

Efter händelsen gjordes en visuell kontroll av helikopterns rotor och styrsystem utan att något fel eller onormalt konstaterades. Därefter gjordes en fullständig riggningskontroll tillsammans med en representant från helikoptertillverkaren. Alla riggningsparametrar befanns ligga inom gällande toleranser.

1.17 Företagets organisation och ledning

Inte aktuellt.

1.18 Övrigt

1.18.1 Stjärtrotorfunktion

En helikopters stjärtrotor har till uppgift att dels skapa ett vridmoment som balanserar det vridmoment som drivningen av huvudrotorn förorsakar, dels göra det möjligt för föraren att kontrollera helikoptern i girplanet. Om stjärtrotorfunktionen blir störd kan problem uppstå att kontrollera helikoptern i girled.

Flera typer av aerodynamiska störningar kan uppstå i stjärtrotorfunktionen i samband med flygning i låg fart. Om sådana störningar inte uppmärksammas av föraren och korrigeras i tid kan de leda till att helikoptern hamnar i en okontrollerad rotation runt sin lodaxel. Detta har genom åren varit orsak till flera helikopterolyckor och någonting som bl.a. uppmärksammats i den amerikanska luftfartsmyndigheten FAA:s skrivelse Advisory Circular, AC No. 90-95 . "Unanticipated right yaw in helicopters".

I skrivelsen behandlas bl.a. följande tre vindfall som kan leda till förlorad girkontroll:

Vind bakifrån (Tailwind)

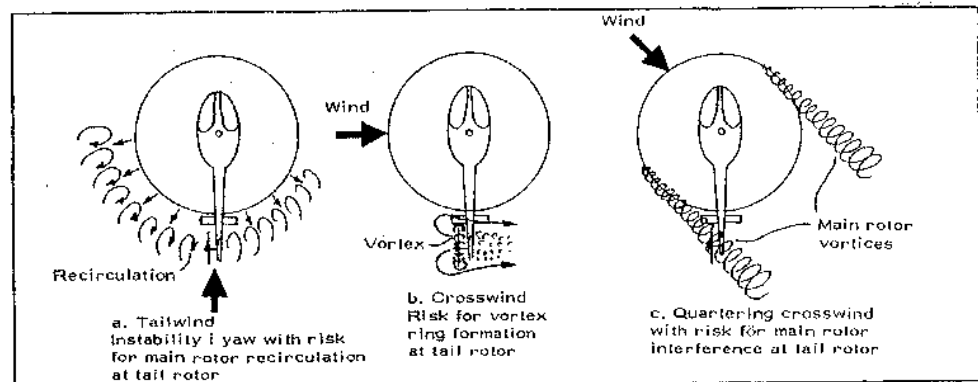
Helikopterns stjärtbom fungerar som en "vindflöjel" som strävar efter att vrida helikoptern upp mot vinden. Om en helikopter under en gir får vinden bakifrån ökar normalt girhastigheten.

Vind från sidan (Crosswind)

Sidvind från vänster medför på helikoptrar vars huvudrotor roterar moturs att luftflödet igenom stjärtrotorn pressas tillbaka och förorsakar återcirkulation av luften genom rotorn, vilket minskar stjärtrotorns effektivitet. På helikoptrar vars huvudrotor roterar medurs gäller motsvarande risk vid sidvind från höger.

Vind snett framifrån (Quartering crosswind)

Vid vind snett framifrån kan spetsvirvlar från huvudrotorbladen driva bakåt till stjärtrotorn och förorsaka s.k. virvelinterferens, någonting som minskar stjärtrotorns effektivitet. På helikoptrar vars huvudrotor roterar moturs uppstår risken främst vid vind snett från vänster. På helikoptrar vars huvudrotor roterar medurs gäller motsvarande risk vid vind snett från höger.



För vissa helikoptertyper finns dessa problem behandlade i flyghandboken, dock inte i handboken för den aktuella helikoptertypen. Enligt tillverkaren har helikoptertypen inte varit mer utsatt för denna typ av störning i större omfattning än andra liknande helikoptertyper.

I det aktuella fallet har tillverkaren sagt till föraren att rotationen skulle ha upphört av sig själv efter några varv om han ansatt fullt höger sidoroder under längre tid. Själv hade han ingen kännedom om detta fenomen.

1.18.2 Nödchecklista

Beträffande åtgärder att vidtaga vid förlust av stjärtrotorkontroll anges i helikoptertypens nödchecklista följande:

3.4 TAIL ROTOR CONTROL FAILURE	
Symptom: the helicopter will yaw to the left with a rotational speed depending on the amount of power and the forward speed set at the time of failure.	
3.4.1 HOVER - IGE ¹	
LAND IMMEDIATELY	
1. Twist Grip.....	IDLE STOP POSITION
2. Collective.....	INCREASE to cushion touch-down
3.4.2 HOVER - OGE ²	
Simultaneously	
1. Collective	REDUCE depending on available height
2. Cyclic	FORWARD to gain speed
3. Cyclic.....	ADJUST to set IAS to Vy and control yaw
LAND AS SOON AS POSSIBLE	
Carry out an autorotative landing	
3.4.3 IN CRUISE FLIGHT	
1. Cyclic.....	ADJUST to set IAS to Vy and control yaw
2. Collective	REDUCE to maintain flight level
LAND AS SOON AS POSSIBLE	
APPROACH AND LANDING	
Carry out an autorotative landing	
<hr/>	
¹ IGE = In Ground Effect	
² OGE = Out of Ground Effect	

2 ANALYS

En omfattande undersökning, inklusive kontrollriggning, har gjorts på helikopterns rotor- och styrsystem utan att något fel eller onormalt hittats. Under leveransflygningen av helikoptern till Sverige kort före olyckan upplevde föraren inte heller något onormalt.

När föraren öppnade höger dörr för att kontrollera helikopterns parkering hade han inte låst stigspaken eller minskat rotorvarvet. Styrspaken hade han fixerat mellan sina ben. Den oplanerade lättning som helikopterns vänstra landställsskida gjorde under detta moment orsakades sannolikt av att föraren omedvetet kom att lyfta stigspaken något med vänsterhanden och föra styrspaken snett bakåt med benen i samband med sin rörelse när han öppnade dörren. Helikoptern var dessutom lätt lastad och något baktung. En tillfällig vindstöt framifrån kan också ha varit bidragande.

I stället för att, när detta inträffade, styra upp helikoptern mot vinden och stiga framåt eller bakåt, hovrade föraren upp helikoptern från vagnen och lät den gira åt vänster. Den kom därigenom att anblåsas från höger. Mycket talar för att helikoptern under denna manöver hamnade i flyglägen som enligt avsnitt 1.18 medför risk för aerodynamisk störning av stjärtratorfunktionen och förlorad girkontroll. Som framgår av avsnittet så kan helikoptrar vars huvudrotor roterar medurs – som på den aktuella helikoptern – vara känsliga för anblåsning från höger.

Aerodynamisk störning av stjärtratorfunktionen är därför den troliga förklaringen till varför föraren inte fick förväntad roderrespons när han efter knappt ett halvt varv avsåg att stoppa giren. Störningen kan ha startat som en virvelinterferens mellan huvud- och stjärtrator och fortsatt som återcirkulation kring stjärtratorn. Detta resulterade i att girhastigheten sannolikt blev större än vad föraren avsåg. Bidragande till detta och hans svårighet att hejda giren kan ha varit att han ungefär samtidigt ökade rotorns lyftkraft, vilket skapade ett extra girmoment åt vänster. Situationen förvärrades när helikoptern efter ett halvt varv fick vinden bakifrån vilket normalt medför att girhastigheten ökar. Förarens försök att hejda vänstergiren gjordes för sent eller med för litet roderutslag.

Helikoptern befann sig därmed i en okontrollerad rotation runt sin egen lodaxel på låg höjd. Enligt nödchecklistan borde föraren ha minskat motoreffekten och försökt att sätta ner helikoptern på marken. SHK har dock förståelse för att han avstod från detta alternativ, eftersom han i det läget inte visste om helikoptern fortfarande befann sig ovanför helikopterlandningsvagnen.

Förarens försök att flyga helikoptern ur rotationen genom att lyfta stigspaken och föra styrspaken framåt förvärrade emellertid situationen och resulterade i att rotationen dessutom blev oscillerande. Hans beslut att i den uppkomna situationen snarast avbryta flygningen genom att föra ned stigspaken är förstaeligt.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Helikoptern hade gällande luftvärdighetsbevis.
- c) Helikoptern var ny tillverkad och hade leveransflugits till Sverige kort före olyckan.
- d) Något tekniskt fel har inte hittats på helikoptern.
- e) Föraren överraskades av att helikoptern lättade från helikoptertravagnen.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av att föraren inte tillräckligt snabbt och med tillräckligt stort roderutslag hejdade den vänstergir som startade i samband med att helikoptern oplanerat lättade.

4 REKOMMENDATIONER

Inga.