



Slutrapport RL 2020:09

**Olycka på Visby flygplats, Gotlands län,
den 30 oktober 2019 med helikoptern
SE-JRM av modellen AW139, opererad av
Sjöfartsverket.**

Diariernr L-156/19

2020-10-07

SHK utreder olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt: Syftet med utredningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s utredningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: www.havkom.se

ISSN 1400-5719

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet anges ”Källa: Statens haverikommission”.



I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Omslagets bild tre – Foto: Anders Sjäden/Försvarmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	5
Utredningen.....	5
SAMMANFATTNING	8
1. FAKTAREDOVISNING	9
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	9
1.1.1 Förutsättningar.....	9
1.1.2 Händelseförlopp	12
1.2 Personskador.....	15
1.3 Skador på luftfartyget	15
1.4 Andra skador.....	15
1.4.1 Miljöpåverkan.....	15
1.5 Besättningen/personalinformation	16
1.5.1 Piloternas kvalifikationer och tjänstgöring.....	16
1.6 Luftfartyget	17
1.6.1 Helikoptern.....	17
1.6.2 Training mode	17
1.6.3 Flyghandboken och rekommendationer	19
1.6.4 Certifieringskrav för huvudlandställ och noslandställ.....	20
1.7 Meteorologisk information	21
1.8 Navigationshjälpmedel	21
1.9 Radiokommunikationer.....	21
1.10 Flygfältsdata.....	21
1.11 Färd- och ljudregistratorer	21
1.11.1 Färdregistratorer FDR.....	21
1.11.2 Ljudregistrator (CVR)	24
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak	24
1.12.1 Plats för händelsen.....	24
1.12.2 Luftfartygsvraket	25
1.13 Medicinsk information.....	25
1.14 Brand.....	25
1.15 Överlevnadsaspekter.....	26
1.15.1 Räddningsinsatsen	26
1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten....	26
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	26
1.17 Berörda aktörers organisation och ledning	26
1.17.1 Helikopterenheten och utbildningsorganisationen	27
1.17.2 Upplevelsen av tidspress i Sjöfartsverkets träningsprogram för nya piloter.....	31
1.18 Övrigt.....	31
1.18.1 Avståndsbedömning och binokulära ledtrådar i samband med flygning.....	31
1.18.2 Vidtagna åtgärder	32
1.19 Särskilda utredningsmetoder.....	32
2. ANALYS	33
2.1 Händelseförloppet.....	33
2.1.1 Avbrytskriterier och positiv träning	35
2.1.2 Avsteg från den procedur som beskrivs i flygmanualen	36
2.1.3 Sammantagen bild utifrån övningens genomförande	36

2.2	Flygsäkerhetsorganisationen	37
3.	UTLÅTANDE	39
3.1	Utredningsresultat.....	39
3.2	Orsaker till olyckan	39
4.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER	40

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

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

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

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

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

Utredningar av luftfartshändelser regleras i huvudsak av förordningen (EU) nr 996/2010 om utredning och förebyggande av olyckor och tillbud inom civil luftfart och lagen (1990:712) om undersökning av olyckor. Utredningarna genomförs i enlighet med Chicagokonventionens Annex 13.

Utredningen

SHK underrättades den 30 oktober 2019 om att ett allvarligt tillbud med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-JRM inträffat på Visby flygplats, Gotlands län, samma dag.

Olyckan har utretts av SHK som företrätts av Mikael Karanikas, ordförande, Stefan Carneros, utredningsledare, Tony Arvidsson, teknisk utredare, Alexander Hurtig, utredare beteendevetenskap och Tomas Ojala, utredare räddningstjänst.

Som ackrediterad representant för Italien har Fabio Di Caro, Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo (ANSV), deltagit.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Magnus Axelsson deltagit.

Följande organisationer har notifierats: Internationella civila luftfartsorganisationen (ICAO), Europeiska byrån för luftfartssäkerhet (EASA), EU-kommissionen, ANSV och Transportstyrelsen.

Utredningsmaterialet

Intervjuer har genomförts med besättningen och passageraren, flygchefen och chefen för helikopterenheten. En referensflygning i simulator gjordes hos typcertifikatinnehavaren i samband med ett möte för faktainsamling.

Ett haverisammanträde hölls den 9 juni 2020. Vid mötet presenterade haverikommissionen det faktaunderlag som förelåg vid den tidpunkten.

Slutrapport RL 2020:09

Luftfartyg:	
Registrering, typ	SE-JRM, AB139/AW139
Modell	AW139
Klass, luftvärdighet	Normal, luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ¹
Serienummer	31597
Ägare	Sjöfartsverket
Tidpunkt för händelsen	2019-10-30, klockan 13.23 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC ² + 1 timme)
Plats	Visby flygplats, Gotlands län, (position 57°39'17N 018°20'26E, 41 meter över havet)
Typ av flygning	Skolflygning
Väder	Enligt SMHI:s analys: vind omkring väst/5 knop med byar upp till, sikt >10 km, inga moln under 5000 fot, temperatur/daggpunkt +5/-2 C, QNH ³ 1028 hPa
Antal ombord:	3
Besättning inklusive kabin	2
Passagerare	1
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Inga
Instruktören:	
Ålder, certifikat	59 år, ATPL(H) ⁴
Total flygtid	7 979 timmar, varav 823 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	37 timmar på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	68 på typen
Eleven:	
Ålder, certifikat	42 år, ATPL(H)
Total flygtid	6 500 timmar, varav 4 000 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	26 timmar på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	150 på typen

¹ ARC (Airworthiness Review Certificate) – granskningsbevis avseende luftvärdighet.

² UTC (Coordinated Universal Time) – referens för angivelse av tid världen över.

³ QNH – höjdmätaren inställd så att höjden över havsytans medelnivå erhålls när man befinner sig på marken.

⁴ ATPL(H) (Airline Transport Pilot License Helikopter) – trafikflygarcertifikat med befälvavarbehörighet för stora luftfartyg (helikopter).

SAMMANFATTNING

I samband med en övning i start från ytor med begränsat utrymme (*Confined areas*) med ett simulerat en-motorbortfall blev sjunkhastigheten för hög och landningen hård, vilket medförde strukturella skador på helikoptern. Ingen av de ombordvarande ådrog sig några fysiska skador.

Orsaken till olyckan var att övningen genomfördes alltför långt utanför övningsprofilen utan att riskerna med detta identifierades.

En bidragande orsak var att det saknades tydliga kriterier för när och hur övningen skulle avbrytas.

En bakomliggande orsak på systemnivå var att den övriga flygsäkerhetsorganisationen, bland annat de säkerhetsmässiga och övervakande funktionerna, inte hade tillräcklig insikt i hur olika moment tränades eller hade gjort någon bedömning av risker i samband med övningens utförande, till följd av personalbrist och personalomsättning bland de särskilt utsedda befattningshavarna.

Säkerhetsrekommendationer

Sjöfartsverket har mot bakgrund av olyckan genomfört ett antal åtgärder av både flygoperativ och ledningsmässig karaktär (se avsnitt 1.18.2). Mot bakgrund av de åtgärderna Sjöfartsverket vidtagit avstår haverikommissionen från att lämna några särskilda säkerhetsrekommendationer.

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 Förutsättningar

Flygningen var en av de flygövningar som nyanställda piloter i Sjöfartsverket genomför och som avslutar flygutbildningen innan de kan påbörja tjänstgöring i beredskapsbesättning som styrman under uppsikt. Eleven var erfaren, både som helikopterpilot och på helikoptertypen. Den aktuella startprofilen hade dock inte tränats eller praktiserats av eleven tidigare förutom i simulator veckan före händelsen.

Företrädare för Sjöfartsverket har uppgett att det saknas tillräckligt antal helikoptrar för att upprätthålla verksamheten på samtliga fem baser samtidigt över året. Inte heller har utbildningsorganisationen tillgång till någon särskild helikopter för utbildningsändamål. Den helikopter som användes vid den aktuella skolningen var därför enligt gängse rutiner samtidigt i SAR⁵-beredskap med en särskild besättning i beredskap. För att kunna upprätthålla beredskapen under skolningen var helikoptern förberedd med materiel och bränsle för ett eventuellt uppdrag. Vidare krävdes att övningen ägde rum i närheten av beredskapsbesättningen så att helikoptern snabbt kunde lämnas över till denna vid ett eventuellt uppdrag.

Övningen var en s.k. familieriseringsflygning som bland annat syftade till att eleven skulle få kunskap om aktuella start- och landningsprofiler, i detta fall s.k. *Confined areas*⁶. Eleven hade gjort övningen i en simulator tidigare. Den simulator som användes erbjöd emellertid inte fullt synfält nedåt genom de undre fönster, ”chin windows” som är nödvändiga för att övningen ska kunna genomföras enligt typcertifikatinnehavarens flygmanual (RFM).

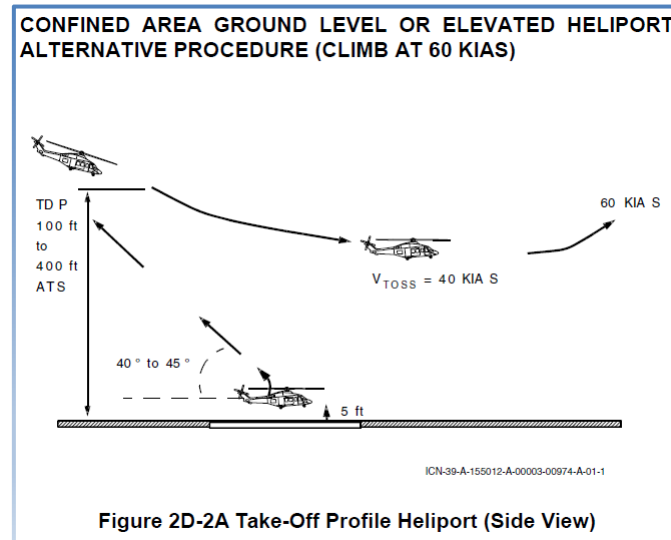
Övningen är normalt inte särskilt dramatisk och den kräver inte den snabba övervakning och manövrering som präglar t.ex. övningar i nödlandning med autorotation. Övningen bedöms inte heller medföra en förhöjd risk som gör att räddningsstyrkan behöver inta en högre beredskap.

Flygprofilen används i två-motoriga helikoptrar vid start från ytor med begränsat utrymme (”confined area”) med hinder framför startplatsen och innebär att helikoptern stiger rakt upp från platsen för att efter en höjd av 40 fot påbörja en stigande backmanöver som görs tills helikoptern uppnått en ”beslutshöjd”. Det innebär att piloten därifrån kan dyka upp farten och flyga över framförvarande hinder i händelse av ett motorfel på en motor (se figur 1). Om ett motorfel skulle inträffa före beslutspunkten har nåtts så är avsikten att helikoptern kan landas på den

⁵ SAR (Search And Rescue) – samlat begrepp för flygräddning.

⁶ Start från ytor med begränsat utrymme.

ursprungliga startplatsen. För att inte tappa startplatsen ur sikte, och därmed riskera att inte kunna avbryta en start på ett säkert sätt så är det viktigt att piloten behåller en visuell kontakt med startplatsen fram till dess att beslutspunkten, TDP⁷ har passerats.



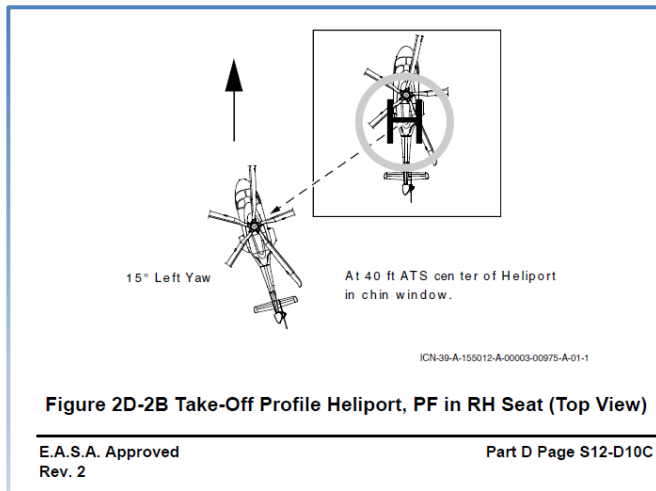
Figur 1. 2D-2A: Beskrivning av startprofilen i flygmanualen.

Övningen och startprofilen bygger på att den visuella referensen mot startplatsen bibehålls genom undre fönstret och att en kontinuerligt stigande rörelse behålls under hela förloppet. Om motorfelet inträffar före beslutshöjden har nåtts så ska piloten omedelbart utnyttja stiggradienten genom en s.k. ”ballooning effect” och övergå i en framåtgående rörelse för att kunna nå fram till och att landa på den plats man startade från.

Flygprofilen är detaljerat beskriven i flygmanualen som innehåller bilder över pilotens synintryck genom det undre fönstret vid olika höjder. Den är också tydligt styrd med angivande av hur mycket motoreffekten ska ökas från hovringsläget före start och därefter från det läge där man övergår från att stiga rakt upp till att stiga backande upp mot beslutspunkten.

För att kunna följa flygprofilen med hjälp av yttre referenser och ha kontinuerlig kontakt med startplatsen genom det undre fönstret ska piloten som flyger helikoptern vrida den när hen når 40 fot. Om hen sitter till vänster ska helikoptern vridas 10–15 grader åt höger. Sitter hen till höger ska helikoptern vridas 10–15 grader åt vänster (se figur 2–4).

⁷ TDP (Take off Decision Point) – beslutspunkt fastställs före start och utgörs av en höjdmätarreferens.



Figur 2. 2D-2B: Bilden illustrerar hur vridningen ska göras för att bibehålla referenserna på startplatsen när piloten flyger från höger sits.



Figur 3. Bilden illustrerar pilotens synintryck genom det undre fönstret från vänster sida, 100 fot över startplatsen.



Figur 4. Bilden illustrerar pilotens synintryck genom det undre fönstret från vänster sida, 150 fot över startplatsen.

Under simulatorträningen hade övningen gått igenom noggrant och vid det tillfället hade ett alternativ till den initiala vridningen diskuterats. Eleverna hade fått prova att i stället förflytta sig i sidled, dvs. att helikoptern förflyttades åt motsatt håll från den i besättningen som har kontrollerna. Anledningen till detta var att vridningen i sig kan överbelasta eleven och att det fanns vissa begränsningar med djupseendet i simulatoren, vilka accentuerades vid en vridning av helikoptern.

Några särskilda avbrytskriterier diskuterades inte innan övningspasset.

1.1.2 Händelseförlopp

Det aktuella momentet inleddes med att eleven fick hantera övat motorbortfall från hovring vid 5, 10, 20 och 30 fot i syfte att verifiera en bra hantering av stigspaken för att erhålla en mjuk sättning på underlaget. Därefter demonstrerade instruktören en start och landning av flygprofilen med en övning i en-motorbortfall. Avsikten var att landa med en motor (simulerad) på samma plats som man startat från. Övningen förevisades över norra banänden på Visby flygplats bana 03. Efter det flyttade man till den södra delen av banan, över banmarkeringen ”03” efter önskemål från flygtrafikledningen som hade annan trafik i fältets norra del.

Där inledde eleven med att göra en motsvarande start- och landningsprofil med ett övat motorbortfall på en motor. Övningen gjordes tvärs banriktningen eftersom vinden var västlig och övningen kräver motvind eller mycket begränsad sidvindskomponent. Under övningen tenderade helikoptern att landa lite för långt fram. Instruktören beslöt därför att göra ytterligare en övning.

Vid den inledande förevisningen av instruktören påbörjades starten med en 13-gradig vridning (yaw). FDR-datan från förevisningen visar också att det var en jämn och skolmässigt utförd startprofil där motoreffektuttaget och attityden anpassades under stigningen. Under elevens första övning var vridningen något mindre och påbörjades i ett senare skede än manualen anger.

Under elevens andra försök uteblev vridningen. Eleven hade under förberedelserna i simulatoren tränat att genomföra vridningen men också förevisats att en sidledsförflyttning kunde ersätta den i flygmanualen beskrivna instruktionen där man genom att vrida helikoptern behåller startplatsen i synfältet under startförloppet.

Den inledande backningen blev omedelbart problematisk. Den backande profilen visar att stigningen blev brant och eleven har uppgett att han förlorade bilden av landningsplatsen. Flera försök gjordes för att korrigera profilen och farten bakåt under stigningen. Både instruktören

och eleven upplevde emellertid att profilen var godtagbar och att de åtminstone tillfälligtvis fick en bra bild av landningsplatsen. Eleven kunde dock inte bibehålla en konstant visuell referens av landningsplatsen i det undre fönstret i enlighet med flygmanualens beskrivning.

Under den fortsatt backande stigningen mot beslutspunkten bedömde instruktören att det blev för brant vinkel för att kunna nå tillbaka till startpunkten vid en avbruten start. Instruktören förlängde därför proceduren något för att eleven skulle få en möjlighet att rätta till vinkeln och komma tillbaka till den tänkta flygprofilen. Det medförde att helikoptern fortsatte förbi den högsta rekommenderade höjden på 400 fot upp till 430 fot. När de nådde beslutshöjden hade stighastigheten minskat något och när beslutet togs att simulera en-motorbortfallet var helikoptern inte stigande utan något sjunkande under fortsatt backande.

När instruktören aktiverade ”Training mode” för simulering av flygning med en motor visade indikatorn för motoreffekt en simulerad förlust av effekten på en motor. Eleven anmälde ”torque split” och förde fram stigspaken så att nosen sänktes markant i syfte att övergå från den backande rörelsen till en rörelse med framåtfart. Sjunket ökade och strax efter höjde piloten nosen markant, upp till 20 grader nos upp, för att minska effekten av den föregående manövern. I detta skede förlorade eleven återigen bilden av landningsplatsen. Omedelbart efter det upplevde besättningen ett stort och oväntat sjunk (se figur 5).



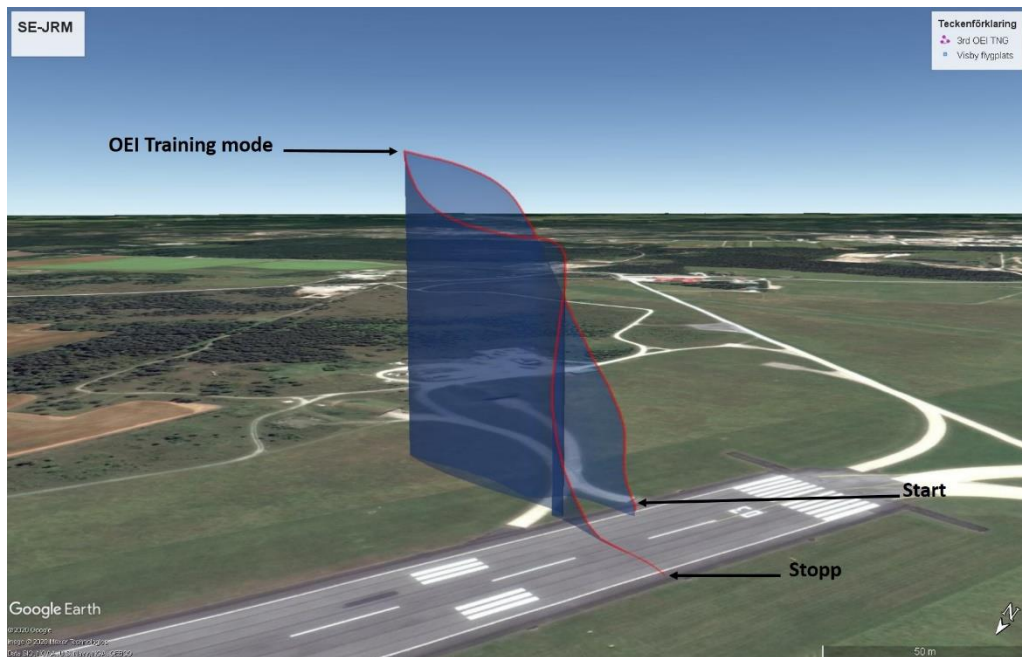
Figur 5. Helikopterns läge omedelbart före det stora vertikala sjunk som följde av det höga nosläget, den låga farten och det begränsade effektuttaget. Källa: FDR-data och animering från Leonardo Helicopters.

I samband med sjunket hade instruktören sin vänster hand på stigspaken. På stigspaken finns en s.k. ”Torque Limiter” som med en knapptryckning återställer motorns effekt. Instruktören har uppgett att han inte hade ett handgrepp som möjliggjorde att han kunde aktivera den funktionen, och tog ett omedelbart instinktivt beslut att fokusera på att manövrera helikoptern med den rådande begränsningen av motoreffekten. Han ville inte flytta ögonen till stigspaken för att leta efter knappen, vilket under rådande förhållande kunde innebära att han förlorade värdefulla sekunder.

Av FDR-data framgår att strax före kollisionen med marken ökades effektuttaget och rotorvarvet sjönk enligt den logik som ska simulera den kraft som erhålls med enbart en motor. När rotorvarvtalet sjönk till 87 % tog en säkerhetsfunktion över och kopplade in full effekt så att kraften från två motorer kunde användas. Av samma data framgår att när effektuttaget ökade ytterligare med två motorer så minskade sjunkhastigheten. Helikoptern fortsatte emellertid att sjunka med markkollision som följd.

Besättningen uppfattade kontakten med marken som en hård sättning, men inte så hård att det upplevdes som skadligt. Avsikten var att göra en förnyad start när eleven i kabinen uppmärksammade att helikopterns livbåt hade löst ut och syntes utanför den vänstra kabindörrens ruta. När eleven skulle öppna dörren för att undersöka det inträffade så gick inte dörren att öppna och dörren på den andra sidan fick användas i stället. Besättningen stängde då av motorerna och informerade tornet om det inträffade. Någon räddningsinsats bedömdes inte som nödvändig. Den läcka från helikopterns landställshydraulik som senare upptäcktes sanerades av flygplatsens räddningstjänst i samband med bogseringen av helikoptern.

Flygprofilen som visar den avslutande delen av flygningen, från start till markkollisionen kan ses i figur 6.



Figur 6. Den röda linjen visar helikopterns förflyttning under flygningen utifrån FDR-data.
Källa: Leonardo Helicopters och Google Earth.

Flygningen varade totalt en halvtimme och bränsleförbrukningen är ungefär 400 kg per timme vid den här typen av uppdrag.

Olyckan inträffade i position 57°39'17N, 018°20'26E, 41 meter över havet i dagsljus.

1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Ombord- varande totalt	Övriga
Omkomna	-	-	-	-
Allvarligt skadade	-	-	0	-
Lindrigt skadade	-	-	0	Ej tillämpligt
Inga skador	2	1	3	Ej tillämpligt
Totalt	2	1	3	-

1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

1.4 Andra skador

Inga.

1.4.1 Miljöpåverkan

Ett mindre oljespill uppstod på landningsbanan vilket blev sanerat av flygplatsens räddningstjänst efter händelsen.

1.5 Besättningen/personalinformation

1.5.1 Piloternas kvalifikationer och tjänstgöring

Instruktören

Instruktören, 59 år, hade ATPL(H) med gällande operativ och medicinsk behörighet. Vid tillfället var instruktören PM⁸.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer			37	7 979
Aktuell typ			37	823

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 68.

Inflygning på typ gjordes den 1 juni 2013.

Senaste PC⁹ genomfördes den 11 september 2019 i AW 139 simulator.

Eleven

Eleven, 42 år, hade ATPL(H) med gällande operativ och medicinsk behörighet. Vid tillfället var piloten, PF.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer			26	6 400
Aktuell typ			26	4 000

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 150.

Inflygning på typ gjordes den 26 augusti 2010. Därefter har erfarenheterna på helikoptertypen byggts upp utomlands till att omfatta 4 000 timmar under olika utlandsuppdrag under perioden 2010–2019. Skilltest och typerating enligt EASA krav genomfördes den 6 oktober 2019.

Senaste PC¹⁰ genomfördes efter sjöfartsverkets flygutbildning den 21 november 2019 på AW 139.

Kabinbesättning

Det fanns inte någon kabinbesättning under övningen men en annan pilotelev medföljde i kabinen som passagerare för egen utbildning.

⁸ PM (Pilot Monitoring) – pilot som assisterar piloten som flyger luftfartyget (PF)

⁹ PC (Proficiency Check) – kontroll av flygkompetens.

¹⁰ PC (Proficiency Check) – en regelbunden kontroll av pilotens färdigheter.

1.6 Luftfartyget

AgustaWestland 139 är en tvåmotorig transporthelikopter med konventionell konfiguration bestående av en fembladig huvudrotor och en fyrbladig stjärtroror samt tre hjulförsedda infällbara landningsställ.

1.6.1 Helikoptern

Typcertifikatinnehavare	LEONARDO S.p.A	
Modell	AW139	
Serienummer	31597	
Tillverkningsår	2014	
Flygmassa, kg	Max tillåten start-/landningsmassa 6 800, max för övningen 5 850, rekommenderad 5 650, aktuell 5 809	
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser. CG 5 342 mm, min 5 098, max 5 537	
Total gångtid, timmar	1 946	
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	80	
Antal cykler	3 005	
Typ av bränsle som tankats före händelsen	JET-A1	
Motor		
Typcertifikatinnehavare	PRATT AND WHITNEY CANADA	
Motortyp	PT6C-76C	
Antal motorer	2	
Motor	Nr 1	Nr 2
Serienummer	PCE-KB1632	PCE-KB1668
Total gångtid, timmar	1 828	1 946
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	270	270
Kvarstående anmärkningar	Inga relevanta för händelsen.	

Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

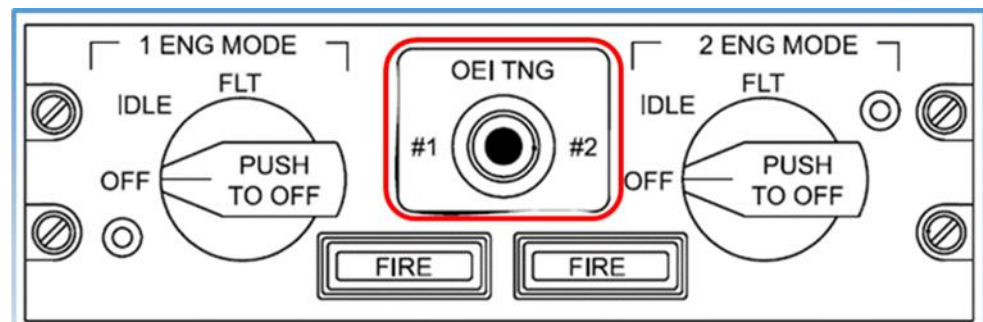
1.6.2 Training mode

Funktionen *Training mode* används för att simulera en-motorflygning på ett säkert sätt. I stället för att dra ned på effekt, eller stänga av en motor och låta den andra ta över driften så kan flygning på en motor simuleras genom att aktivera funktionen *Training mode*. I *Training mode* levererar båda motorerna kraft men en simulerad presentation och

kontrolllogik medför att prestanda motsvarar flygning på enbart en motor. Helikoptern upplevs då svagare och med sämre prestanda trots att övningen kan genomföras med full säkerhet. En aktiverad training mode visas likadant för piloterna som ett verkligt fel genom att de två motorernas samordnade moment (engelska: torque) går isär när en motor upphör att leverera effekt. Det anmäls av den pilot som upptäcker det genom att säga ”Torque split!”.

Funktionen aktiveras med en tre-lägesswitch ”OEI TNG” på centerkonsolen mellan piloterna där man kan välja vilken av motorerna som ska simuleras att den drar ned effekten (se figur 7).

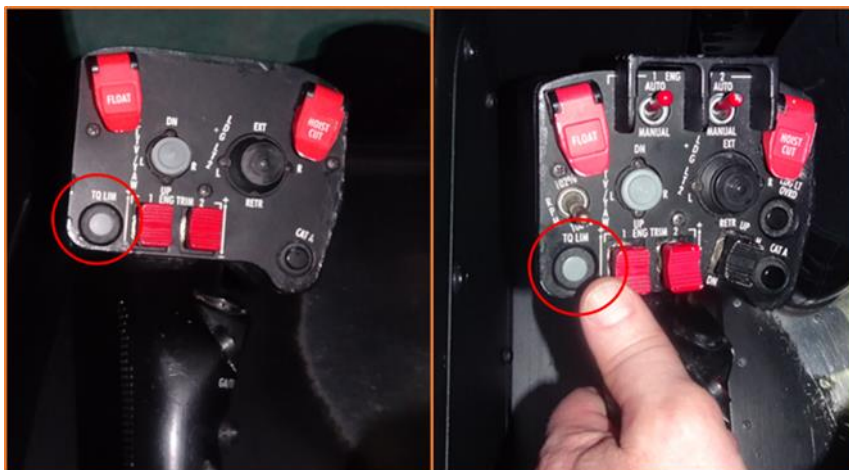
Det finns inte några angivna gränser i flygmanualen som för när training mode får aktiveras i samband med den aktuella flygövningen.



Figur 7. Den röda ringen visar utformningen av switchen för training mode. Panelen är placerad på centerkonsolen mellan piloterna.

Training mode inaktiveras automatiskt om det uppstår ett verkligt fel på någon motor. Funktionen avaktiveras även om man endera återställer switchen till mittenläge, tar effekt med stigspaken så att rotorvarvtalet sjunker till 87 % eller trycker in en knapp ”Torque Limiter” (TQ LIM) som sitter lätt nåbar på båda piloternas stigspackar.

Med utgångspunkt i den övning som utfördes vid händelsen kan funktionerna ur ett designperspektiv sägas vara redundanta gentemot varandra. Vid en oväntad händelse vid övning ska en enkel knapptryckning, antingen på switchen för Training mode eller Torque Limiter, kunna göras för att återfå full motoreffekt. Aktiveringen av Torque Limiter ska dessutom kunna göras utan att piloten behöver släppa handgreppet om stigspaken. Knappen för Torque Limiter finns som ovan nämnt på båda stigspackarna med en tänkt aktivering av tummen på vänster hand (se figur 8).



Figur 8. Stigspackshuvudet med Torque Limiter (TQ LIM) inringad.

Knappen för Torque Limiter har en distinkt annorlunda taktil utformning jämfört med omkringliggande knappar. Detta medför att funktionen kan hittas och aktiveras utan att piloten visuellt behöver leta efter den eller tänka efter på var den är placerad. Designen är således tänkt att minska den visuella och kognitiva arbetsbelastningen för piloterna.

1.6.3 *Flyghandboken och rekommendationer*

Den aktuella övningen är beskriven i typcertifikatinnehavarens manual AW 139 RFM part D Confined area take off procedures.

Av manualen framgår bland annat att typcertifikatinnehavaren rekommenderar att övningen inleds med en reducerad flygvikt på 5 650 kg, dvs. 200 kg under den maximala träningsvikten. Vidare betonas vikten av att de visuella referenserna i det undre fönstret bibehålls under hela förloppet för ett säkert genomförande och för att kunna behålla referenserna till landningsplatsen vid en avbruten start. Den rekommenderade reduceringen av flygvikten var känd av instruktören när flygningen gjordes, men med den rådande vinden så bedömdes det inte nödvändigt

att reducera flygvikten enligt rekommendationen. Detta verifierades vid den demonstration som visades innan elevens övning.

Vid intervjuer med instruktören har det framkommit att genomförandet av övningen har anpassats i Sjöfartsverkets verksamhet.

Som ett alternativ till den inledande 10–15 graders vridning som är beskriven i flygmanualen, kan eleven i stället göra en rörelse i sidled åt motsatt håll sett från den sida i helikoptern den sitter, dvs. en rörelse i sidled till höger om piloten sitter på vänster sida eller vice versa. Skälet till detta är att momentet med att vrida helikoptern med fotpedalerna medför en ökad belastning för eleverna. Alternativet till flygmanualens beskrivning har således införts för att göra övningen enklare för eleverna.

Haverikommissionen har under utredningens gång inte tagit del av någon skriftlig dokumentation från Sjöfartsverket som beskriver att det alternativa tillvägagångssättet används eller på vilket sätt det ska utföras.

1.6.4 Certifieringskrav för huvudlandställ och noslandställ

Huvud- och noslandställ certifierades ursprungligen av EASA i enlighet med kraven i JAR¹¹ 29 ändring 3, paragraf 29.725 och 29.727 för begränsat falltest ”Limit Drop Test” och reservenergilandning ”Reserve Energy Landing”.

En kombination av falltester med verklig skala, simuleringar och analys har använts för att efterleva de relevanta certifieringskraven upp till den maximala massan 6 800 kg.

I synnerhet har de mest kritiska hörnen i massa- och balansdiagrammet täckts. I en-punkts, två-punkts och tre-punkts landningskonfigurationer vid maximal startmassa (MTOW) och upp till 2,2 m/s vertikalhastighet för normal landning och 2,8 m/s för hård landning eller reserv energi landning. Detta är gjort med massan justerad för att ta hänsyn till den återstående rotorkraften enligt JAR 29.

En jämförelse mellan dessa siffror och de som registrerades under olyckan med SE-JRM visar att den sista registreringen för vertikalhastighet före markkontakten var ungefär 1 200 fot/min, eller 6,1 m/s. Data visar också att helikoptern landade i en-punkt konfiguration, med återstående vertikalhastighet långt över designegenskaperna för huvudlandstället.

¹¹ JAR (Joint Aviation Requirements) (-2013) – gemensamma luftfartskrav (-2013).

Den aktuella massan 5 850 kg var betydligt lägre, jämfört med den maximala massan 6 800 kg. Viktminskningen på 13,9 % kan emellertid inte i sig själv kompensera 218 % ökning av vertikalhastigheten med avseende på designscenariot. Detta eftersom den kinetiska energin som huvudlandstället och dess infästningar till flygkroppen utsätts för, ökar med kvadraten av vertikalhastigheten.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys: Vind omkring väst/5 knop med byar upp till, 8 knop, sikt >10 km, inga moln under 5 000 fot, temperatur/daggpunkt +5/-2°C, QNH 1028 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Inte aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

Flygplatsen hade status enligt AIP¹² Sverige/Sweden.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Helikoptern var utrustad med en kombinerad färd- och ljudregistrator och som registrerade data och ljudinspelning för hela flygningen. Haverikommissionen har analyserat data och kommunikation från de aktuella övningarna.

1.11.1 Färdregistratorer FDR¹³

Färd- och ljudregistratorn var av modellen Penny & Giles Multipurpose Flight Recorder, PN: D51615-142, SN: A09638-002.

Av analyserad färddata framgår det att helikoptern hovrade upp på 6 fot med ett effektuttag (PI) av 2x83 %.

Proceduren påbörjades med ökad effekt och relativt kraftig lodrät stigning, som under tiden från start till toppen varierade mellan 400–1 250 fot/min. Vid 93 fot över marken registrerades den första farten över noll (GS), vilken sedan varierade mellan 2 till 14 knop bakåt och vertikalhastigheten uppgick som mest till 1 776 fot/min, under den backande stigningen. Av data framgår det att kursen var konstant efter upphovring och att ingen distinkt 10–15 graders vridning åt höger gjordes under stigningen på övningen.

¹² AIP (Aeronautical Information Publication) – luftfartsinformation av varaktig natur.

¹³ FDR (Flight Data Recorder) – färdregistrator.

Hela stigningen tog 42 sekunder och helikoptern befann sig på 430 fot när "OEI Training switch" aktiverades för att simulera en-motor-bortfall. Stigningen hade i det läget redan stannat upp och ingen extra höjdvinst tillkom.

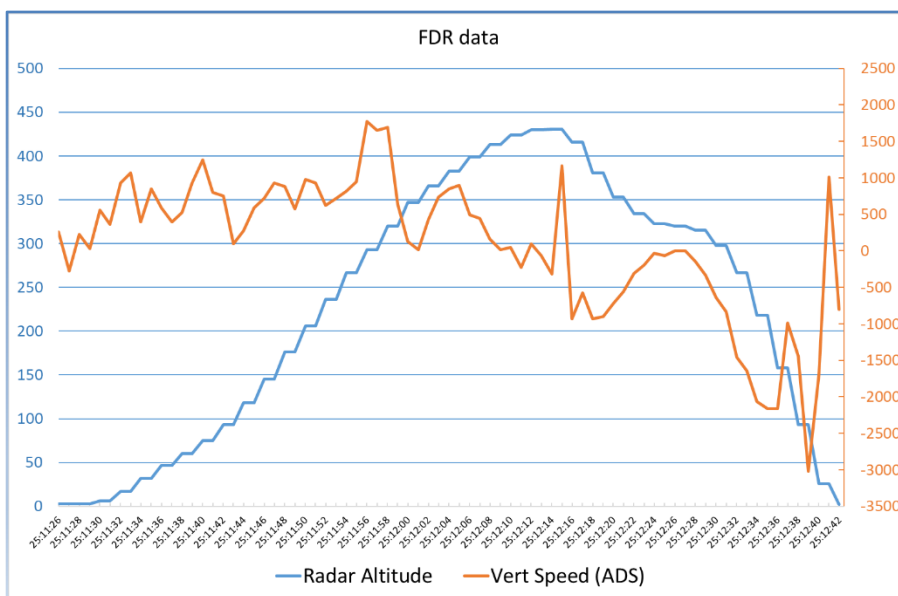
Rotorvarvet (Nr) sjönk som lägst till 93,5 % efter OEI aktiveringen, 7 sekunder efter var varvet återtaget till 102 % på 353 fot. Tippvinkeln under detta skede minskades till nos-ned -10,55 grader, innan återhämtning skedde och tippvinkeln ökade till 21 grader nos upp, vid 315 fot över marken. Färdhastigheten har under planén varierat, upp till 20 knop, fram till dess att noshöjningen resulterade i att farten sjönk till noll, vid 298 fot över marken.

Rotorvarvet 102 % bibehölls ner till 270 fot och vertikalhastigheten, (V/S), "sjunket" ökade till 1 650 fot/min. Under kort tid ökade vertikalhastigheten till över 2 000 fot/min. En nos-ned rörelse initierades vilket resulterade i en vertikalhastighet på över 3 000 fot/min, samtidigt som viss fart framåt erhöles. Stigspaken höjdes och rotorvarvet sjönk till 87,1 % vilket får OEI Training Mode att koppla ur automatiskt, samtidigt registrerades att rotorvarvet var lågt "Rotor Low", enligt FDR data.

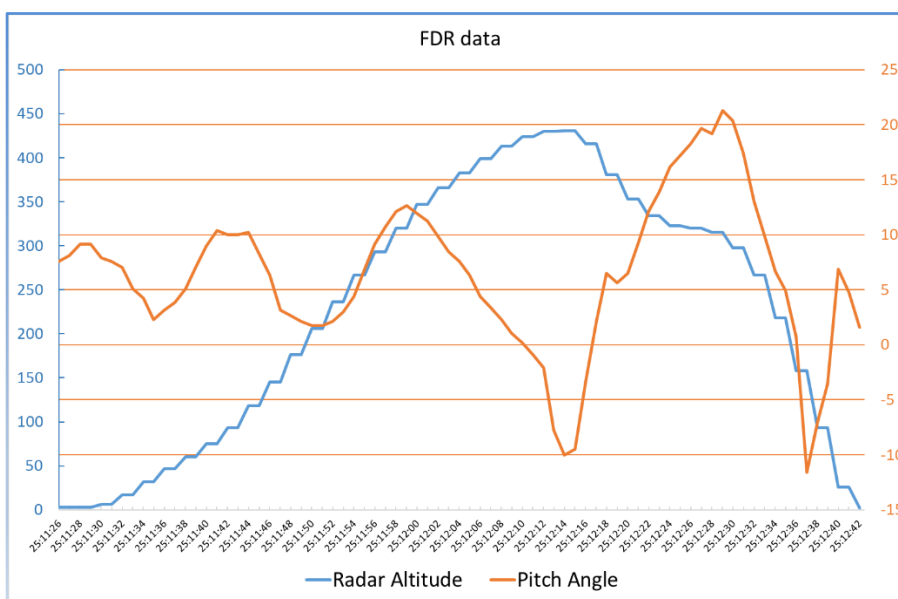
Höjden var ungefär 70 fot när nosen höjs, samtidigt som stigspaken fortsatte att höjas för att ta effekt. Vertikalhastigheten minskade under de sista sekunderna till ungefär 1 200 fot/min innan helikoptern fick markkontakt och studsade innan den uppkomna framåtfarten bromsades upp.

Den första markkontakten skedde med vänster huvudhjul och den vertikala accelerationen uppgick då till 3,38 G.

Registreringen av FDR data för radarhöjd (RA) har en sekund fördröjning.



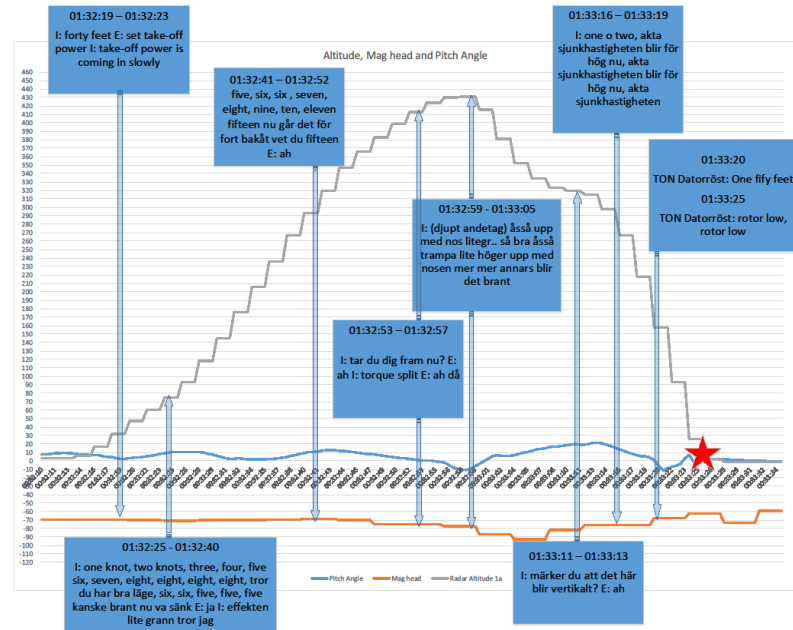
Figur 9. Visar hur radarhöjd och vertikalhastighet varierade från starten till olyckan.



Figur 10. Visar hur radarhöjd och tippvinkel (nos-upp respektive nos-ned) varierade från starten till olyckan.

1.11.2 Ljudregistrator (CVR¹⁴)

Av registrerad ljuddata framgår bland annat att kommunikationen har fungerat som avsett under flygningen men att dialogen mellan piloterna upphörde under en kritisk del omedelbart före olyckan. Ett övertagande av manövreringen har inte kunnat registreras.



Figur 11. Visar kommunikationen i cockpit från sista starten till den hårda sättningen.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Plats för händelsen

Olyckan inträffade på Visby flygplats i höjd med markeringen för bana 03.



Figur 12. Del av bana 03 Visby flygplats, den ungefärliga slutpositionen markerad av SHK. Källa: Google Earth.

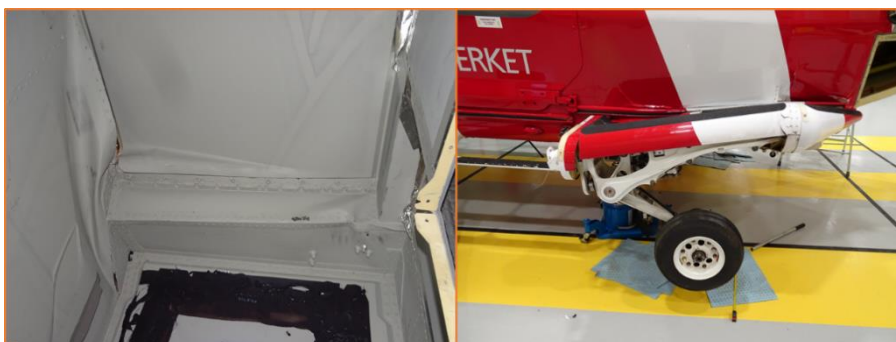
¹⁴ CVR (Cockpit Voice Recorder) – ljudregistrator.



Figur 13. Helikopterns position efter händelsen.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Skadorna på helikoptern blev betydande. Helikoptern stod efter händelsen på sina landställ men lutade åt vänster. Strukturella skador uppstod på vänster landställ och dess infästningar till skrovet. Skador uppstod också på paneler och balk runt bränsleutrymmet i kabinen. Samtliga strukturskador var mellan flygkroppsstationerna 5700 och 7200 som är det område som börjar bakom kabinens instegsdörr och slutar vid balken för landställets bakersta infästning.



Figur 14. Höger bild: Det skadade huvudlandstället och omkringliggande struktur. Vänster bild: Strukturella skador från insidan vid bränsleutrymmet.

1.13 Medicinsk information

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

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Räddningsinsatsen

Det initierades inte någon räddningsinsats. Helikopterbesättningen ringde och informerade flygplatskontrollen om det inträffade. Helikoptern, som stod kvar på banan med noshjulet utanför den utmärkta bankantlinjen, bogserades sedan bort av den egna organisationen.

Nödsändaren (ELT¹⁵) av typ HR Smith, PN: 503-16 aktiverades inte vid händelsen.

1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten

Instruktören satt i höger framsits och eleven satt till vänster, båda använde de installerade säkerhetsbältena.

Den medföljande eleven satt på en pall vid främre väggen i kabinen, utan säkerhetsbälte.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

Inte aktuellt.

1.17 Berörda aktörers organisation och ledning

Sjöfartsverket ansvarar i Sverige för sjö- och flygräddning (SAR, Search and Rescue). I verksamheten ingår den aktuella helikoptern.

Sjöfartsverket leds av en styrelse. Generaldirektören är myndighetschef och även ledamot i styrelsen. Sjöfartsverkets operativa ledning består av generaldirektören samt avdelningscheferna för styrning och planering, affärer, kommunikation, rederi, utveckling och kompetens, juridik, sjö- och flygräddning samt isbrytarledning.

Avdelningschefen för verksamhetsområdet sjö- och flygräddning, SAR, ansvarar för att leda och organisera avdelningens kapacitet så att planering, genomförande, uppföljning, utredning, analys och vidtagande av åtgärder leder till att verksamheten genomförs i enlighet med styrande nationella och internationella krav. I ansvaret ingår också, enligt Sjöfartsverkets arbetsordning, att ta fram övergripande riktlinjer för verksamheten, att fastställa kravbilderna för den gemensamma sjö- och flygräddningscentralen, JRCC, helikopterenheten och räddningsenheterna, att säkerställa att den fastställda målsättningen för verksamheten uppfylls, samt att säkra att helikopterverksamheten har rätt resurser för planerad verksamhet och att den bedrivs flygsäkert.

Under avdelningschefen för sjö- och flygräddning sorterar tre enheter: SAR systemledning, JRCC och helikopterenheten.

¹⁵ ELT (Emergency Locator Transmitter) – nödsändare.

1.17.1 Helikopterenheten och utbildningsorganisationen

Enheten ansvarar för utförandet av den helikopterburna delen av sjö- och flygräddningen, vilket därmed innebär ansvar för Sjöfartsverkets luftfartsverksamhet, som är statsluftfart, och luftvärdigheten i enlighet med gällande regelverk. Enhetschefen ansvarar för att verksamheten kan finansieras och att arbetet kan utföras i enlighet med de av tillsynsmyndigheten uppställda flygsäkerhetsmässiga villkoren.

Regelverket inom civil luftfart innebär bland annat att en flygoperatör ska ha vissa särskilt utsedda, och av tillsynsmyndigheten godkända, befattningshavare, s.k. Nominated Persons (NP). Motsvarande regler tillämpas även på Sjöfartsverkets flygverksamhet.

Enhetschefen har en särskild position som verksamhetsansvarig chef (Accountable Manager – AM), och är godkänd av tillsynsmyndigheten efter bemyndigande av Sjöfartsverkets generaldirektör. AM rapporterar direkt till generaldirektören avseende flygsäkerhet och luftvärdighet och ska snarast rapportera och informera inom området om omständigheter av större betydelse. Vidare ska AM upprätta och upprätthålla ett ledningssystem, Corporate Manual (CM), och ansvara för övriga utsedda och av tillsynsmyndigheten särskilt kravställda och godkända befattningshavare. Dessa är Flygchef (NPFO), chef för utbildningen (Training manager), chef för Ground Operations, enhetens säkerhetsansvarige chef (Safety Manager – SM) och Teknisk chef (Continued Airworthiness) samt internrevisionschef (Compliance Monitoring Manager – CMM).

Enhetschefen var anställd sedan april 2019. Flygchefen på helikopterenheten hade tidigare varit Safety Manager men tog befattningen som tillförordnad flygchef då flygchefen lämnade sin befattning i augusti 2019.

Den aktuella enhetschefen är den tredje personen på den befattningen sedan 2016. Under samma period har två Training managers (TM) och safety managers (SM) slutat eller bytt befattning. Enheten har inte haft några fasta instruktörer utöver den aktuella instruktören, tillika TM, sedan 2018.

SHK har i slutrapporten RO 2019:01 (Temautredning: Räddningsinsatser med Sjöfartsverkets helikoptrar) behandlat de konflikter som förevarit inom Sjöfartsverkets organisation och konsekvenserna av dessa, bland annat att inrapporterade avvikelser i helikopterverksamhetens avvikelshanteringssystem minskade. Enligt uppgifter från intervjuer med personal inom helikopterenheten upplevdes en otrygghet som bland annat innebar att piloterna inte rapporterade avvikelser fullt ut. Det har bland annat tagit sig uttryck i att väldigt få rapporterade händelser handlar om egna misstag. I viss mån fortsatte dock avvikelser

att rapporteras in, men inte i samma utsträckning som tidigare. Detta bekräftas också av Transportstyrelsens säkerhetskultutredning¹⁶ av Sjöfartsverkets helikopterenhet.

Utbildningsorganisationen

Chefen för utbildning, TM ansvarar för utbildning av helikopterbesättningar fram till att de går in i SAR-beredskapsbesättning. Därifrån övertas ansvaret av flygchefen som ansvarar för den flygoperationella verksamheten där även de regelbundna kontrollerna av färdighet ingår, s.k. line-check. När en pilot påbörjar sin anställning sker en operatörsanpassad utbildning som syftar till att piloten ska kunna ingå i en SAR-besättning som styrman under övervakning. Utbildningen inför påbörjande av beredskapstjänst innebär såväl enhetsgemensamma utbildningar som befattningsspecifika sådana. En stor del utgörs av den flygoperativa utbildningen som sker dels i en flygsimulator och dels i en helikopter. Utöver utbildning av ny personal så genomför samtliga besättningskategorier även en omfattande repetitiv utbildning och regelbundna operativa kontroller.

De som ska genomföra utbildningen av besättningarna är instruktörer som genom beslut är särskilt utsedda att vara instruktörer. För att kunna genomföra den anpassade utbildningen och den kravställda repetitiva utbildningen krävs att flygoperatören har en anpassad utbildningsorganisation med tillgång till instruktörer för de olika besättningskategorierna och helikoptrar för att kunna genomföra verksamheten. Utbildningsorganisationen framgår av figur 15.

Under 2018 och 2019 avsåg Sjöfartsverket att ändra villkoren för instruktörernas tjänstgöring. De ändrade villkoren medförde att de flesta av instruktörerna inte fortsatte som instruktörer. Kvar blev chefsinstruktören och två instruktörer, varav en under utbildning, där de två senare periodvis stöttade utbildningsorganisationen. Det fick till följd att endast den tidigare chefsinstruktören fortsatte i sin utbildande och kontrollerande roll i helikopter och i simulator. Instruktören, som varit en av tre erfarna piloter vilka utgjort den införandegrupp som först utbildade sig på den nya helikoptertypen AW 139, blev därmed en unik kompetens i sin roll. Det var också införandegruppen som under tidsperioden 2013–2015 tog fram beskrivningarna för hur de olika procedurerna skulle utföras.

Det gjordes försök att anställa nya instruktörer under åren 2018–2019. Rekryteringen avbröts emellertid under sensommaren 2019 på grund av att parterna inte kom överens om villkoren. Sedan 2018 och fram till tidpunkten för händelsen har inga nya rekryteringar av instruktörer genomförts.

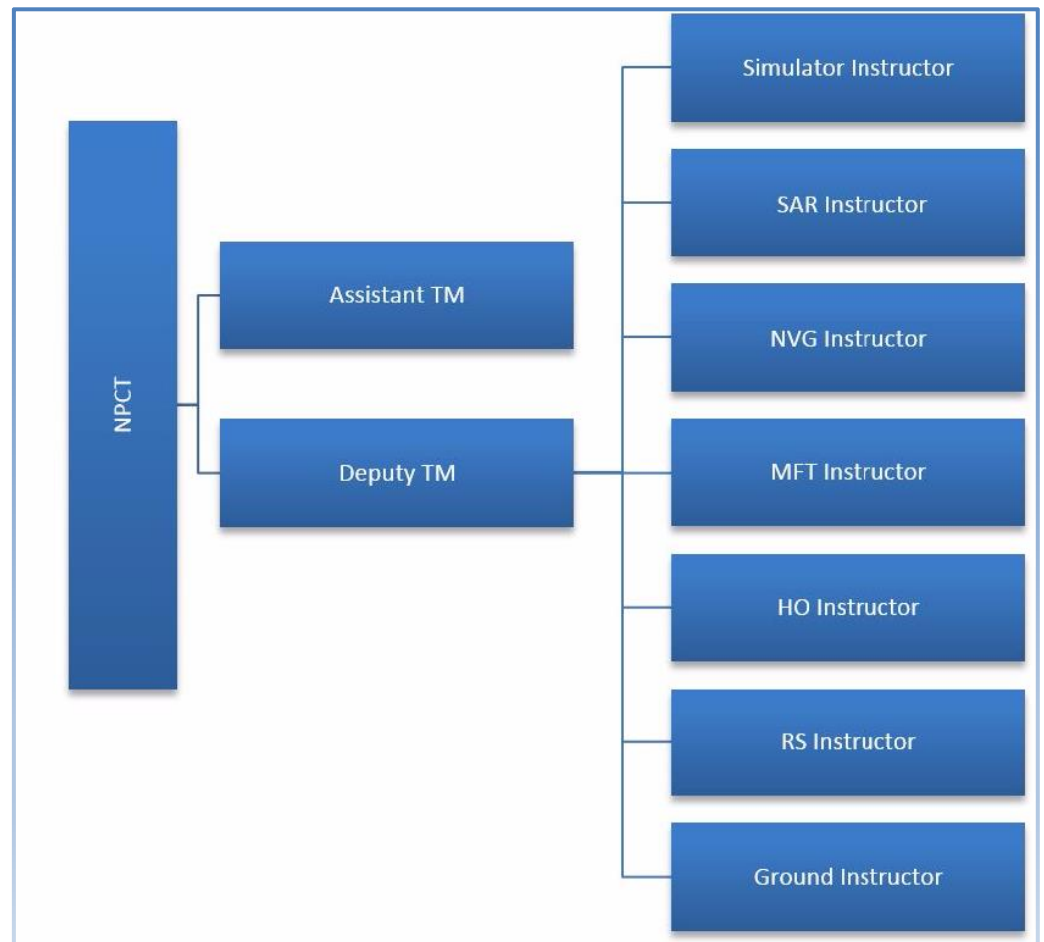
¹⁶ TSL 2018-7675.

Under 2019 blev det således chefsinstruktörens huvudsakliga uppgift att utbilda nya piloter både i simulator och i helikopter. Han kvarstod dock formellt i nyckelbefattningen som Deputy Training Manager, dock utan instruktörer att leda. Hösten 2019 hade instruktörens huvudsakliga uppgifter bestått i att utbilda tre nyanställda piloter upp till nivån co-pilot under uppsikt. Detta innebar att han ansvarade för såväl utbildning och kontroll av piloterna både i simulator och i helikopter. Arbetsbelastningen som dessa uppgifter medförde ledde till att arbetstiden för instruktören begränsades till fyra dagar i veckan under utbildningsperioderna. Med den begränsningen ansågs arbetssituationen vara godtagbar. De kravställda utbildningarna har också kunnat genomföras under perioden med den prioritering som gjordes.

Det har i intervjuer framkommit att den begränsade tillgången till instruktörer har medfört svårigheter för träningsverksamheten. En person har hållit igång utbildningsverksamheten närmast på egen hand. Samtidigt har insynen i detaljerna rörande träningsmomenten varit begränsad för de som inte har varit direkt involverade i det dagliga utbildningsarbetet. Träningsmomenten har inte utvärderats eller riskbedömts. Inte heller har någon revision eller liknande genomförts för att se hur väl träningsmomenten följer de framtagna beskrivningarna eller den specificerade kursplanen. Omdömen har dock samlats in för att ta reda på hur eleverna ansåg att utbildningen svarade upp mot det skarpa operativa arbetet. I det avseendet har återkopplingen talat för att utbildningen hade förberett de blivande piloterna på ett bra sätt för sina framtida uppdrag.

Tillförsel av nya instruktörer

Sjöfartsverket har i olika omgångar försökt att planera för att få nya behöriga instruktörer godkända av Transportstyrelsen. Det har upprepade gånger visat sig svårt att få den egna planeringen att stämma överens med de testtillfällen som Transportstyrelsen anordnar. Enligt Sjöfartsverket har det varit för få och för långt mellan tillfällena.



Figur 15. Utbildningsorganisationen i Sjöfartsverkets helikopterenhet. Källa: Sjöfartsverket.

Utbildningsdokument

Den flygverksamhet som bedrivs inom helikopterenheten är dokumenterad i den verksamhetsanpassade operativa manual, OM, som Sjöfartsverket har tagit fram. Den flygoperationella verksamhet som omfattar utbildning sorterar under OM-D. OM-D bygger på den RFM¹⁷- D som typcertifikathavaren Leonardo Helicopters har publicerat. Av den muntliga information som haverikommissionen tagit del av framgår att utbildningen bygger på den RFM som Leonardo har publicerat. RFM är ett dokument som har sin grund i de omfattande provflygprogram och tester som leder fram till typcertifikatet. Om en operatör ska göra en förändring mot den som är beskriven i RFM bör den föregås av en dokumenterad riskbedömning och ett beslut av den aktuella ansvarshavaren, t.ex. flygchefen. Några sådana förändringar, med därmed sammanhängande riskbedömningar, har inte dokumenterats.

¹⁷ RFM (Rotorcraft Flight Manual) – flygmanual för den aktuella helikoptermodellen.

1.17.2 *Upplevelsen av tidspress i Sjöfartsverkets träningsprogram för nya piloter*

Det har under utredningens gång lämnats uppgifter om att det träningsprogram som blivande piloter genomgår upplevts som intensivt. Tidsramen för att hinna gå igenom alla träningsmoment uppges ha varit snäv, vilket dessutom resulterade i att det har funnits begränsat med utrymme om det skulle uppstå ytterligare behov att träna vissa särskilda moment. Det har i detta avseende också hänvisats till det faktum att piloterna har schemalagts innan de har gjort den sista kontrollen inför godkännande.

Den aktuella eleven har uppgett att träningsmomenten flöt på mycket bra. Eleven har dessutom uppgett att den omfattande erfarenheten som han hade av att flyga helikoptertypen medförde att han snabbt och effektivt kunde kontrolleras på de olika momenten. Eleven har vidare uppgett att han inte upplevde någon tidspress under utbildningstiden eller under det aktuella passet.

Av kontinuitetsskäl planerar Sjöfartsverket för att COPUS¹⁸-skedet ska påbörjas direkt efter att SAR-skolningen är avslutad. Helikopterverksamhetens ledning har uppgett att om det behövs mer tid för SAR-skolningen så kan tidplanen revideras. Arbetstidsavtalet innebär att schemat ska presenteras för eleverna två månader i förväg, vilket medför att eleverna schemaläggs som COPUS trots att SAR-skolningen inte är avslutad och man utgår planeringsmässigt för att utbildningen genomförs inom utsatt tid. Helikopterverksamhetens ledning har uppgett att samtlig flygande personal är medvetna om arbetstidsavtalets utformning och detta därför inte borde föranleda stress.

1.18 Övrigt

1.18.1 *Avståndsbedömning och binokulära ledtrådar i samband med flygning*

Avståndsbedömning är beroende av olika s.k. binokulära ledtrådar, dvs. för att avstånd ska bedömas korrekt behöver visuella ledtrådar processas av båda ögonen. De visuella ledtrådarna är bland annat storleksförhållanden och relationer mellan olika objekt i längdled. När avståndet till den visuella referensen ökar blir det svårare att tolka de visuella ledtrådarna, vilket bland annat leder till att osäkerheten i bedömningen ökar.

Typcertifikatinnehavaren har i sin beskrivning av den aktuella övningen betonat betydelsen av att bibehålla den visuella referensen, som har valts för övningens genomförande, i det undre fönstret. På längre avstånd är avståndsbedömningen i stort sett lika effektivt oavsett om man använder ett eller två ögon. En korrekt utförd stigning medför att det

¹⁸ COPUS (Copilot Under Surveillance) – Styrman under uppsikt.

går att observera den visuella referensen genom golvfönstret och således bibehålla en god avståndsbedömning i relation till helikopterns rörelser. Dessutom kan osäkerheten i avståndsbedömningen på grund av avståndet till den visuella referensen minimeras när en sådan procedur används.

1.18.2 Vidtagna åtgärder

Efter den interna utredning av händelsen som genomförts av Sjöfartsverkets Helikopterenhet gav deras utredare ett antal rekommendationer. Utifrån dessa har följande åtgärder vidtagits;

- Aktuell övning genomförs inte i helikoptern (omedelbar åtgärd efter händelsen som nu även är långsiktigt införd). Genomförs fortsatt endast i simulator vid TR och även halvårsvis vid PC/OPC.
- Översyn och omarbetning av operativa manualverk OM-A, OM-B samt OM-D pågår. Detta arbete beräknas vara klart i september.
- Ny NPCT¹⁹ är rekryterad och tillsatt sedan 2020-04-01.
- Instruktorer i tillräcklig mängd för träningsverksamheten är rekryterade och tillsatta inom samtliga besättningskategorier sedan 2020-05-01. Det finns idag 4 instruktörer bland piloterna och 2 vardera för HO²⁰ och RS²¹.
- AM och Flygchef har kvartalsvisa genomgångar av flygsäkerhetsläget med Sjö- och flygräddningsdirektören och Generaldirektören.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inga.

¹⁹ NPCT (Nominated Person Crew Training) – särskilt utsedd ansvars ansvarshavare för besättningsutbildning.

²⁰ HO (Hoist Operator) – winschoperatör.

²¹ RS (Rescue Swimmer) – ytbärgare.

2. ANALYS

2.1 Händelseförloppet

I typcertifikatinnehavarens flygmanual anges att helikoptern ska vridas 10–15 grader från utgångsorienteringen efter den har lyft från marken. Denna vridning gör det möjligt för den pilot som manövrerar helikoptern att bibehålla den visuella referensen i det undre fönstret genom hela proceduren. Detta är viktigt eftersom övningen bygger på att man ska kunna landa på samma plats som man startade ifrån. Ju längre avståndet blir till den visuella referensen, desto svårare blir det att bedöma avståndet. Genom att fixera den visuella referensen i det undre fönstret genom hela övningen kan den rumsliga orienteringen och förmågan att bedöma avstånd bibehållas. Den i RFM fastställda ökningen av motoreffekten från hovring till stigning medför att stighastigheten kan variera i förhållande till den aktuella startvikten, vilket påverkar stigvinkeln. En mer dynamisk anpassning av effekten till rådande förhållanden borde göra det lättare att följa den beskrivna flygprofilen med hjälp av synintrycken i nedre fönstren.

I elevens andra försök uteblev vridningen och eleven har uppgett att hen under den inledande backande stigningen förlorade den visuella referensen. Detta medförde att den rumsliga orienteringen försämrades vilket i sin tur påverkade möjligheten att hitta en acceptabel backningsprofil. Detta resulterade i att stigningen bakåt blev alltför brant. Det har framkommit att eleverna erbjuds ett alternativ till den inledande 10–15 gradiga vridningen och i stället genomföra en sidledsförflyttning för att på så sätt fånga den visuella referensen. Inte heller det kom emellertid att ske under övningsmomentet.

Instruktören och eleven hade inte före det aktuella tillfället diskuterat eller etablerat villkor för när övningen kunde komma att avbrytas. Det finns emellertid alltid en grundläggande form för att avbryta en övning. När instruktören säger ”My Controls” ska eleven överlåta manövreringen till instruktören eller befälhavaren. Något sådant övertagande gjordes inte vid det aktuella tillfället.

Eleven var mycket erfaren på helikoptertypen och kände sig trygg i cockpit. Hanteringen av instrumenteringen och reglagen var hen väl förtrogen med. Instruktören hade också ett högt förtroende för elevens förmåga att genomföra träningsmomentet. Det fanns på förhand inget som talade för att eleven skulle ha några särskilda svårigheter med att genomföra det aktuella momentet.

Både eleven och instruktören har uppgett att den backande stigningen upplevdes godtagbar och att de vid det aktuella tillfället ansåg att övningen inte behövde avbrytas. Det kan dock konstateras, efter analys

av FDR-data, att helikoptern under i princip hela den backande stigningen låg utanför den aktuella övningsprofilen. Instruktören gav också under denna del av flygningen flera instruktioner till eleven i syfte att försöka korrigera profilen och farten.

När de nådde beslutshöjden hade stigningen minskat något, även om helikoptern redan hade passerat 400 fot, vilket är den rekommenderade övre gränsen för att genomföra övningen. I detta läge frågade instruktören eleven om han trodde att han kunde ta sig ner, vilket eleven svarade att han kunde. När instruktören aktiverade Training mode för att simulera ett motorfel på ena motorn var helikoptern inte stigande utan något sjunkande under fortsatt backande. Det var i detta läge dessutom svårt för eleven att få en korrekt bedömning av var landningsplatsen var eftersom han hade förlorat den visuella referensen till startplatsen under stigningen.

Att övningen fortsatte i detta skede kan ha sin förklaring i det förtroende som instruktören hade för att eleven, med sin omfattande operativa erfarenhet av helikoptertypen, skulle kunna korrigera den avvikande profilen. Eleven hade genomfört de tidigare övningarna på ett mycket bra och snabbt sätt. Instruktören konstaterade även inför att övningen påbörjades att det inte var en tillräckligt svår utmaning för eleven att utföra övningen i landningsbanans riktning utan en förutbestämd plats att försöka landa på. Detta talar för att instruktören ville att övningen skulle vara mer utmanade, vilket den är när den genomförs tvärs banans riktning. Samtidigt var det naturligt att genomföra övningen i den riktningen med hänsyn till den rådande vinden.

När training mode aktiverades och nosen omedelbart sänktes markant för att övergå i en framåtgående rörelse samtidigt som rörelsen uppåt inte längre fanns, uteblev den höjdvinst (s.k. "ballooning effect") där rörelseenergin uppåt utnyttjas under vändningen och som proceduren bygger på. I stället ökade sjunket och farten på ett oönskat sätt. För att korrigera detta höjdes nosen markant vilket resulterade i en nos-upp attityd på ungefär 20 grader. Med ett så högt nosläge, med nära maximalt tillåten flygvikt för övningen och en motor i Training mode, resulterade det i ett plötsligt och snabbt accelererande sjunk.

Den tystnad i kommunikation mellan instruktör och elev som uppstod och avsaknaden av att inaktivera Training mode indikerar att besättningen inte var förberedd på utfallet av manövern. Både eleven och instruktören har uppgett att det var först vid detta tillfälle som de upplevde att övningen gick utanför det förväntade, men varken eleven eller instruktören uppfattade att nos-upp-attityden var så kraftig som den faktiskt var.

Instruktören hade sin vänstra hand på stigspaken, men var inte beredd på att snabbt inaktivera Training mode genom att t.ex. trycka in knappen för Torque Limiter. När sjunket väl uppstod ville instruktören inte titta ner på spaken utan avsåg i stället att försöka manövrera helikoptern ur situationen. En aktivering av Torque Limiter eller en inaktivering av switchen för Training mode i ett tidigt skede hade sannolikt medfört en säker utgång ur övningen.

När piloterna i ett sent skede ökade stigspaksutslaget för att minska sjunket nära marken och rotorvarvet sjönk till 87 % inaktiverades Training mode genom den säkerhetsfunktion som är inbyggd. Sjunket minskade, men höjden var för låg för att undvika en hård sättnig. Det faktum att sjunket minskade med ökat effekt- och lyftkraftuttag styrker att det inte var ett VORTEX-tillstånd²² som man hade flugit in helikoptern i.

2.1.1 Avbrytskriterier och positiv träning

Utifrån de tillgängliga beskrivningarna av hur proceduren skulle tränas och de intervjuer som haverikommissionen har genomfört går det att konstatera att det vid tillfället inte fanns några uttalade avbrytskriterier för övningen, förutom det grundläggande utropet "My Controls" som innebär att befälhavaren kan ta över manövreringen.

Som framgån i avsnitt 2.1 fanns det flera tillfällen där det hade varit rimligt att avbryta övningen, sett till hur övningen var tänkt att genomföras enligt flyghandboken. Det är dock ett enkelt konstaterande att göra i efterhand, särskilt med tanke på utfallet. Avsaknaden av avbrytskriterier har emellertid medfört att det inte varit lika enkelt för piloterna att identifiera dem.

Det är inte haverikommissionens sak att specificera vilka avbrytskriterier som är lämpliga för övningar inom Sjöfartverkets helikopter verksamhet. Enligt haverikommissionens mening finns det dock ett behov av att inför varje övningsmoment gå igenom vilka avbrytskriterier som bör gälla och hur olika situationer ska hanteras.

Ur ett lärandeperspektiv finns det skäl att rent allmänt peka på betydelsen av att färdigheterna hos eleverna byggs upp på ett positivt sätt. I den här betydelsen kan man prata om *positiv inläring*. Det innebär att man tränar på ett sätt som bygger upp färdigheterna i ett lagom tempo och där svårighetsnivåerna är väl avvägda för att i ett lämpligt tempo göra övningen svårare till dess att den önskade förmågan är uppnådd. Det kan innebära att momenten i en övning delas upp och tränas en och en eller övningen inledningsvis förenklas, t.ex. att den aktuella övningen inledningsvis görs med en lägre vikt. När eleven har klarat av alla delmoment kan momenten sättas ihop eller vikten succesivt ökas. Det som

²² VORTEX – benämning för ett tillstånd under flygning där motorn driver rotorsystemet och helikoptern sätter sig i sitt eget nedsvap och sjunker okontrollerat och där ett ökat lyftkraftuttag ger ett ökat sjunk.

är centralt inom detta begrepp är också att man tränar övningen på ett representativt sätt, dvs. att man följer procedurer och ligger inom de etablerade gränserna.

Motsatsen, dvs. negativa upplevelser i träningen, innebär att man hamnar i situationer som upplevs som övermäktiga och som leder till att eleven på ett eller annat sätt inte lyckas fullt ut med övningen. Om man ställs inför negativa moment är tanken att man inte vill uppleva samma sak igen. I ett sådant fall sker inläringen med negativ konsekvens, dvs. man får inte nödvändigtvis lära sig vad man faktiskt ska göra i en sådan situation. Sådana moment genomförs med fördel i simulatormiljöer där bland annat ytterligheter i olika övningar kan utforskas. Att situationer som kan upplevas som övermäktiga övervinns kan visserligen leda till ett bättre självförtroende, men inte nödvändigtvis till att ett korrekt beteende tränas in.

Vidare så anser haverikommissionen att det är lämpligt att börja med att utföra övningen utan övning med motorfel tills eleven behärskar flygprofilen, först därefter bör man övergå till att träna med simulerade motorfel.

Det är bland annat i detta avseende som det är viktigt att vid ett lämpligt tillfälle kunna avbryta övningen när de positiva upplevelserna går över i negativa.

2.1.2 *Avsteg från den procedur som beskrivs i flygmanualen*

Som nämnts tidigare hade ett alternativ introducerats i övningen som innebar att helikoptern förflyttades i sidled i stället för att vridas 10–15 grader initialt, vilket innebär ett avsteg från den procedur som anges i flygmanualen. Det alternativet användes inte vid olyckstillfället med det finns ändå skäl att ur ett flygsäkerhetsperspektiv beröra frågan.

Såvitt haverikommissionen känner till har detta avsteg inte dokumenterats på något sätt. Oavsett hur det alternativa tillvägagångssättet påverkar möjligheten att på ett liknande effektivt sätt bibehålla den visuella referensen i det undre fönstret bör en förändring i proceduren analyseras, riskbedömas och dokumenteras innan den används.

2.1.3 *Sammantagen bild utifrån övningens genomförande*

Den sammantagna bilden av övningens genomförande är att den inte har genomförts i enlighet med flygmanualen och att det inte fanns några bestämda avbrytskriterier för det fall att man under övningen avvek alltför mycket från den övade proceduren. Dessutom hade det införts alternativa övningsmoment som inte analyserats, riskbedömts och dokumenterats.

Haverikommissionen anser därför att Sjöfartsverket bör se över hur procedurerna är beskrivna i utbildningsdokumenten och identifiera om och i sådant fall vilka avvikelser som förekommer i förhållande till typcertifikatinnehavarens flygmanual, RFM. En sådan översyn bör omfatta den aktuella utbildningen och ha ett fokus på om det behöver formuleras konkreta avbrytskriterier, både utifrån ett inlärnings- och ett säkerhetsperspektiv.

2.2 Flygsäkerhetsorganisationen

Sjöfartsverkets flygsäkerhetsorganisation har i närtid berörts vid en utredning av haverikommissionen samt varit föremål för säkerhetskulturutredning av Transportstyrelsen. Utifrån den nu aktuella händelsen finns det ändå skäl att kortfattat behandla vissa frågor kopplade till flygsäkerhetsorganisationen. Det gäller bristen på instruktörer, omsättningen av personal på ledande positioner i flygsäkerhetsorganisationen samt bristen på helikoptrar och hur detta påverkar övningsverksamheten.

Som framgår av avsnitt 1.17.1 har det på senare år saknats instruktörer vilket har medfört att utbildningsorganisationen haft ett ansträngt läge under lång tid. Det har också varit en stor omsättning av personal på ledande positioner. Dessutom har inrapporteringen av avvikelser minskat. Detta är naturligtvis omständigheter som riskerar att få en flygsäkerhetsmässig påverkan.

I en säkerhets- och träningsorganisation ska det normalt finnas utrymme att kontinuerligt utvärdera och utmana det sätt som man har valt att utföra träningsmomenten på. Dels genom diskussioner mellan träningsorganisationens befattningshavare, dvs. instruktörerna, dels genom insyn från de säkerhetsmässiga och övervakande funktionerna i flygorganisationen. Möjligheten att bedriva ett fullgott sådant arbete försvåras givetvis av personalbrist och personalomsättning samt en minskad inrapportering av avvikelser.

Enligt haverikommissionens mening kan detta vara en förklaring till att de riskförhållanden som beskrivits i avsnitt 2.1 inte identifierats och åtgärdats tidigare.

Haverikommissionen vill mot den bakgrunden trycka på vikten av de vidtagna åtgärder som säkerställer att man har en organisation som är bemannad i förhållande till verksamhetens krav genom att se till att instruktörer finns tillgängliga i tillräcklig omfattning och att särskilt kravsatta befattningar som Nominated persons, NP, är tillsatta över tiden.

Det finns vidare vissa dimensionerande förutsättningar när det kommer till tillgängligheten av helikoptrar för träningsverksamheten. Det är inte optimalt att genomföra skolning med en helikopter som samtidigt står i räddningsberedskap. Det är inte heller ovanligt att så är fallet eftersom tillgången på helikoptrar är en begränsande faktor inom Sjöfartsverket. Detta medför därför en ökad press på utbildningsbesättningarna att anpassa sig till beredskapskraven. Vissa flygpass som bör utföras med en relativt lätt helikopter kan till exempel därmed komma att genomföras med en ökad flygvikt beroende på beredskapskraven på helikoptern. I det aktuella fallet så behövde man genomföra en stunds flygning med utelandningar för att få ned flygvikten till den maximalt tillåtna flygvikten innan man kunde genomföra den avsedda övningen. För att komma ned i den av typcertifikatinnehavaren rekommenderade flygvikten hade man behövt förbruka ytterligare bränsle motsvarande ungefär en halvtimmes flygning. Sammantaget innebär detta en latent konflikt mellan beredskapskraven och behoven vid övningsverksamheten, vilket kan innebära att övningarna genomförs under större tidspress och under svårare förutsättningar än vad som är lämpligt.

3. UTLÅTANDE

3.1 Utredningsresultat

- a) Piloterna hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Helikoptern hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- c) Helikoptern landade i en-punkt konfiguration, med vertikalhastighet långt över designegenskaperna för huvudlandstället.
- d) Träningsverksamheten har under lång tid lidit brist på instruktörer.
- e) Skillnader mellan typcertifikatinnehavarens flygmanual och Sjöfartsverkets operativa manual är inte dokumenterade i tillräcklig omfattning.
- f) Den rekommenderade viktreduceringen för övningen var känd av instruktören.
- g) Övningen utfördes inte enligt den beskrivning som framgår av flygmanualen.
- h) Övningen avbröts i ett sent skede.
- i) Det finns inte några angivna gränser för när training mode bör användas i samband med den aktuella flygövningen.
- j) En säkerhetsfunktion trädde in och inaktiverade den simulerade motorfelsfunktionen Training mode när rotorvarvtalet sjönk till 87 %.
- k) Deaktiveringen av training mode medförde ett ökat lyftkraftsuttag vilket reducerade sjunkhastigheten före markkollisionen.

3.2 Orsaker till olyckan

Orsaken till olyckan var att övningen genomfördes alltför långt utanför övningsprofilen utan att riskerna med detta identifierades.

En bidragande orsak var att det saknades tydliga kriterier för när och hur övningen skulle avbrytas.

En bakomliggande orsak på systemnivå var att den övriga flygsäkerhetsorganisationen, bland annat de säkerhetsmässiga och övervakande funktionerna, inte hade tillräcklig insikt i hur olika moment tränades eller hade gjort någon bedömning av risker i samband med övningens utförande, till följd av personalbrist och personalomsättning bland de särskilt utsedda befattningshavarna.

4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

Sjöfartsverket har mot bakgrund av olyckan genomfört ett antal åtgärder av både flygoperativ och ledningsmässig karaktär (se avsnitt 1.18.2). Mot bakgrund av de åtgärderna Sjöfartsverket vidtagit avstår haverikommissionen från att lämna några särskilda säkerhetsrekommendationer.

På haverikommissionens vägnar



Mikael Karanikas



Stefan Carneros