Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Authority

Slutrapport RL 2014:08

Olycka 85 km norr om Kiruna den 26 september 2013 med helikoptern SE-JHH av modellen EC 120 B, opererad av Kallax Flyg AB.

Diarienr L-136/13

2014-06-11

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt: Syftet med undersökningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar 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 ange ”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 Sjödén/Försvarsmakten

Postadress/Postal address
P.O. Box 12538
SE-102 29 Stockholm
Sweden

Besöksadress/Visitors
Sveavägen 151
Stockholm

Telefon/Phone
+46 8 508 862 00

Fax/Facsimile
+46 8 508 862 90

E-post/E-mail
info@havkom.se

Internet
www.havkom.se

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 9
1.2 Personskador 11
1.3 Skador på luftfartyget 11
1.4 Andra skador 11
1.4.1 Miljöpåverkan 11
1.5 Besättningen/personalinformation 11
1.5.1 Piloten 11
1.5.2 Övrig personal 12
1.5.3 Pilotens tjänstgöring 12
1.6 Luftfartyget 12
1.6.1 Helikopterdata 12
1.6.2 Beskrivning av del eller system relaterat till olyckan 13
1.7 Meteorologisk information 13
1.7.1 Generellt 13
1.7.2 Mekanisk turbulens i fjällterräng 14
1.8 Navigationshjälpmedel 14
1.9 Radiokommunikationer 14
1.10 Flygfältsdata 14
1.11 Färd- och ljudregistratorer 14
1.11.1 Färdregistratorer (GPS och VEMD) 14
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak 15
1.12.1 Olycksplatsen 15
1.12.2 Luftfartygsvraket 15
1.13 Medicinsk information 17
1.14 Brand 17
1.15 Överlevnadsaspekter 17
1.15.1 Räddningsinsats 17
1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten 18
1.15.3 Evakuering 18
1.16 Särskilda prov och undersökningar 18
1.16.1 Undersökning av GPS 18
1.16.2 Undersökning av VEMD 19
1.16.3 Undersökning av helikoptervraket 19
1.16.4 Undersökning av helikopterns prestanda 22
1.17 Operatörens organisation och ledning 22
1.18 Övrigt 23
1.18.1 Tillskottslyftkraft 23
1.18.2 Utbildning i flygning med hänglast 23
1.18.3 Operatörens vidtagna åtgärder efter olyckan 23
1.19 Särskilda utredningsmetoder 23
2. ANALYS 24
2.1 Förutsättningar 24

2.1.1 Piloten ... 24
2.1.2 Helikoptern ... 24
2.2 Flygningen med hänglast ... 24
2.2.1 Starten ... 24
2.2.2 Vänstersväng i medvind ... 24
2.2.3 Utebliven nödfällning av hänglast ... 25
3. UTLÅTANDE ... 26
3.1 Undersökningsresultat ... 26
3.2 Orsaker till olyckan ... 26
4. REKOMMENDATIONER ... 26

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

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

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

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

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

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 26 september 2013 om att en olycka med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-JHH, av modellen EC 120 B inträffat 85 km norr om Kiruna, Norrbottens län, samma dag klockan 13.13.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Jonas Bäckstrand, ordförande, Nicolas Seger, utredningsledare, Stefan Carneros, operativ utredare, Jens Olsson, utredare beteendevetenskap och Urban Kjellberg, utredare räddningstjänst.

Som ackrediterad representant för Frankrike, tillverkningsstat, har Arnaud Toupet deltagit från BEA[1].

Haverikommissionen har biträtts av Julien Ballester, BEA, samt genom BEA av Vincent Lassus, Eurocopter (sedan den 7 januari 2014 Airbus Helicopters) samt Jean-Louis Lalaas, Safran/Turbomeca, som rådgivare till Frankrikes ackrediterade representant.

[1] BEA (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la securité de l'aviation civile) – Frankrikes myndighet för säkerhetsutredning inom civil luftfart.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Magnus Axelsson deltagit.

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

Utredningsmaterialet
Intervjuer har genomförts med piloten, flygchefen och passageraren.

Slutrapport RL 2014:08

Luftfartyg:	Helikopter
Registrering, typ, modell	SE-JHH, EC 120, EC 120 B
Klass, luftvärdighet	Normal, luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC)[2]
Ägare/innehavare och operatör	Stenvalls Trä/Kallax Flyg AB
Tidpunkt för händelsen	2013-09-26, klockan 13.13 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC[3] + 2 timmar)
Plats	Gaíku, 85 km norr om Kiruna, Norrbottens län, (position 68 35,4N 020 34,0E, 720 meter över havet)
Typ av flygning	Bruksflygning med yttre hängande last
Väder	Enligt SMHI:s analys: vind nord till nordost 15-25 knop, sikt ned till 2 000 meter i snö eller snöblandat regn, troligen molnbaser mellan 1 000 och 2 000 fot, temperatur/daggpunkt +1/0 °C, QNH[4] 1015 hPa
Antal ombord:	3+1 hund
Besättning inklusive bisittare	2
Passagerare	1
Personskador	1 lindrigt skadad
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Lasten, en fyrhjuling, skadad Begränsat oljespill
Befälhavaren:	
Ålder, certifikat	32 år, CPL (H)[5]
Total flygtid	2 678 timmar, varav 657 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	223 timmar, varav 158 timmar på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	550

[2] ARC (Airworthiness Review Certificate) - granskningsbevis avseende luftvärdighet.
[3] UTC (Coordinated Universal Time) - referens för angivelse av tid världen över.
[4] QNH anger det atmosfäriska trycket vid ett definierat område beräknat till havsytans medelnivå enligt internationella standardatmosfären.
[5] CPL (H) (Commercial Pilot License Helicopter) – trafikflygarcertifikat helikopter.

SAMMANFATTNING

Olyckan inträffade i låglänt fjällterräng under flygning med hänglast med en helikopter av modellen EC 120 B. Förutom piloten fanns två personer och en hund ombord.

Flygningen startade mot vinden i nordlig riktning följt av en vänstersväng i medvind. Trots uttag av maximal starteffekt sjönk helikoptern och hänglasten började släpa i marken. Helikoptern träffade marken och välte på sidan. Motorn kuperades och samtliga ombordvarande evakuerade helikoptern. En person ådrog sig lindriga skador. Helikoptern fick betydande skador.

Undersökningar av helikoptern har inte visat att det förelåg några tekniska felfunktioner före haveriet.

Flygningen i medvind, och sannolikt effekten av nersvep, medförde att tillskottslyftkraften upphörde och helikoptern började sjunka.

Den uteblivna fällningen av hänglasten berodde sannolikt på att piloten dels inte tidigare övat eller skarpt nödutlöst hänglast, dels inte var mentalt förberedd för att instinktivt genomföra en sådan åtgärd.

Olyckan orsakades av att uppdragets svårighetsgrad underskattades.

Bidragande orsaker var att vindriktningen samt terrängens lutning missbedömdes.

Rekommendationer

Transportstyrelsen rekommenderas att säkerställa att:

- Operatörer som bedriver flygning med hänglast i sin utbildning genomför praktiska övningar för simulerad nödfällning.
  (RL 2014:08 R1)

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 Förutsättningar

Företaget bedriver bruksflyg och den aktuella flygningen skedde inom ramen för ett rendrivningsuppdrag.

Nedanstående redogörelse grundar sig på uppgifter från intervjuer med piloten, passageraren samt företagets flygchef. De återgivna uppgifterna utgör endast sådana uppgifter som lämnats av de intervjuade och innehåller således inga bedömningar eller slutsatser av SHK.

En tekniker klargjorde helikoptern på morgonen i Abisko. Piloten utförde en daglig tillsyn och genomförde inledningsvis en rundflygning på 15 minuter, kl. 08.30, med fyra kunder i Abiskoområdet. Därefter tankades helikoptern och lastades med extra bränsle och utrustning för hängande last.

Sedan startade man mot Pulsujärvi där man landade efter ca 30 min, träffade bisittaren och gick igenom uppdraget samt området för rendrivning. Förnyad tankning genomfördes. Det var lite snöbyar på vägen dit, nordlig vind ca 10-15 knop, temperaturen var 3 till 4 C°. Snöbyarna upphörde dock och sikten ökade till >10 km med hög molnbas. Därefter genomfördes rendrivning under två timmar och femtio minuter.

Under pågående rendrivning fick piloten en förfrågan om att hjälpa till med flygtransport av en skadad fyrhjuling till Pulsujärvi för vidare biltransport till reparationsverkstad. Eftersom vikten på lasten bedömdes till ungefär 350 kg planerades det att genomföra transporten under sista delen av flygpasset då helikoptern skulle vara tillräckligt lätt för flygning med hängande last.

Vädret var blåsigt med byig vind från nord till nordost och sikten var god. Terrängen utgjordes av låglänt fjällterräng.

1.1.2 Händelseförlopp

Piloten landade intill fyrhjulingen, kopplade lasten med en 12-meters vajer samt 4-meters stroppar. Lastkrokens funktion kontrollerades. Bisittaren, fyrhjulingens förare och dennes hund togs ombord. Flygtiden till Pulsujärvi beräknades till ungefär 10-13 minuter, vilket piloten beräknade låg inom planeringsminima för bränsle.

Piloten gjorde en beräkning av vikt och balans. Dessa värden låg inom tillåtna gränser. Piloten förklarade att det var liten marginal till maximal flygmassa.

I samband med upphovring och lättning av lasten visade FLI[6] ungefär värdet 9 vilket innebar ett lägre effektuttag än förväntat. Piloten uppskattade vinden till rakt nordlig och påbörjade en nordlig framåtrörelse med den hängande lasten på ca 5-10 meters höjd över marken.

Piloten har förklarat att den förväntade positiva fartökningen erhölls initialt. Därefter upplevdes en oväntad höjdminskning som parerades med maximalt effektuttag vilket motsvarade det röda radiella strecket på FLI (se figur 1). Anledningen till att mer effekt inte användes var att piloten ansåg att situationen inte krävde det.

Piloten har vidare uppgett att han bedömde terrängen på vänster sida som sluttande och att han svängde åt vänster. Vinden upplevdes nu komma från höger. Trots uttag av maximal effekt erhölls ingen ökad höjdmarginal; i stället ökade sjunkhastigheten.

Kort därefter fick den hängande lasten markkontakt och började släpa i marken. Piloten har uppgivit att han trevade efter knappen i avsikt att fälla lasten med den ordinarie utlösningsanordningen på styrspaken men att det är möjligt att knappen inte blev intryckt. Piloten har även förklarat att han inte hann tänka på vajern (sekundär utlösning på stigspaken).

I samband med att lasten släpade i marken sänkte piloten stigspaken och tog styrspaken mot sig i avsikt att göra en flare[7] innan han fick markkontakt.

Kort därefter träffade helikoptern marken med relativt brant nos-ned attityd och med lätt bankningsvinkel åt höger. Helikoptern välte, la sig på höger sida och stannade på kontrakurs.

Piloten kuperade motorn genom att manövrera nödhandtaget för bränsleavstängning (emergency fuel shut-off handle) och stängde av batteriströmbrytaren. Därefter evakuerades helikoptern.

Ingen av de ombordvarande ådrog sig några allvarliga skador. Piloten ringde själv till flygföretaget för att informera om händelsen, stängde av nödsändaren och inväntade stöd från flygföretaget. Flygföretaget kontaktade SOS Alarm men det blev inte aktuellt att initiera någon räddningstjänst.

Olyckan inträffade i dagsljus kl. 13.13, ungefär 85 km norr om Kiruna i position 68 35,4N 020 34,0E, 720 m över havet.

[6] FLI (First Limitation Indicator) – Instrument för motorvärden och motorbegränsningar.
[7] Flare – Manöver som syftar till att reducera farten innan landning.

1.2 Personskador

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

1.3 Skador på luftfartyget

Helikoptern fick betydande skador. Stjärtbommen separerade från flygkroppen och samtliga rotorblad bröts på flera ställen. Den främre delen av flygkroppen skadades.

1.4 Andra skador

En fyrhjuling, som utgjorde yttre hängande last, skadades i samband med olyckan.

1.4.1 Miljöpåverkan

Det kan inte uteslutas att högst nedanstående volymer olja har läckt ut vid olycksplatsen:

- Hydraulolja: Mellan 1 och 2 liter (Nycolube FH2)
- Mineralolja: 0,22 liter (Nycolube 3525)

1.5 Besättningen/personalinformation

1.5.1 Piloten

Piloten, 32 år, hade CPL (H) med gällande operativ och medicinsk behörighet.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	8	14	223	2 678
Aktuell typ	8	14	158	657

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 550.
Inflygning på typen gjordes den 22 april 2012.
Senaste PC[8] genomfördes den 12 juni 2013 på EC 120 B.
Kompetenskontroll (line-check) omfattande bl.a. rendrivning och flygning med hänglast genomfördes två veckor före händelsen.

[8] PC (Proficiency check) - kontroll av flygkompetens.

1.5.2 Övrig personal

En bisittare och fyrhjulingens förare, vilka erfordrades för uppdragets genomförande.

1.5.3 Pilotens tjänstgöring

Piloten arbetade på fjärde dagen i arbetsslingan. Föregående ledighetsperiod varade i sju dagar.

Piloten lade sig för att sova vid 22-tiden kvällen innan, gick upp kl. 07.00 och ansåg sig utvilad efter en viloperiod på ungefär nio timmar.

1.6 Luftfartyget

1.6.1 Helikopterdata

Helikoptern	
Typcertifikatinnehavare	Eurocopter fram till den 6 januari 2014, därefter Airbus Helicopters
Modell	EC 120 B
Serienummer	1200
Tillverkningsår	2001
Flygmassa, kg	Max tillåten/aktuell 1 800/1 754
Masscentrumläge	389,7 cm, inom tillåtna gränser, (388.0 och 409,5 cm)
Total gångtid, timmar	6 447,8
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	63,8
Antal cykler	19 092 totalt, 265 sedan senaste tillsyn
Typ och mängd bränsle ombord vid händelsen	Jet A1, återstående mängd uppmätt till ungefär 95 liter motsvarande 76 kg
Motor	
Typcertifikatinnehavare	Turbomeca
Motortyp	Arrius 2F
Antal motorer	1
Serienummer	34302
Total gångtid, timmar	4 487,8
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	1 723,8
Gångtid efter senaste översyn, timmar	63,8
Huvudrotor	
Typ	Fullt rörlig, trebladig
Serienummer	M 301
Total gångtid, timmar	4 487,8
Stjärtrotor	
Typ	Fenestron, åttabladig
Kvarstående anmärkningar	Inga

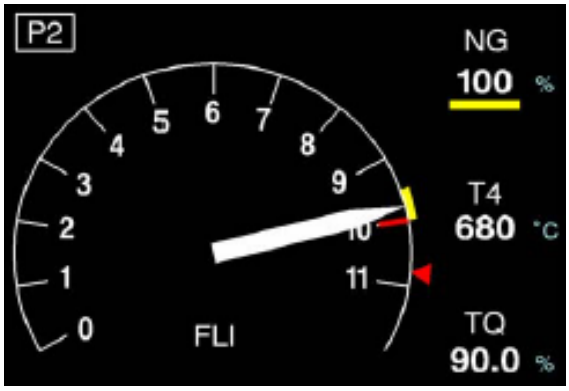
Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

1.6.2 Beskrivning av del eller system relaterat till olyckan

Hänglastutrustningen
Helikoptern var utrustad med hänglastutrustning med en lastkrok av typen Talon LC Keeperless från Onboard International. Enligt flyghandboken ska lastkroken kontrolleras med avseende på elektrisk och mekanisk utlösning inför varje flygning med hängande last.

Utlösning kan utföras på två sätt, elektriskt eller mekaniskt. Elektrisk utlösning utförs genom att trycka på styrspakens övre högra knapp. Mekanisk utlösning utförs genom att trycka in ett handtag på stigspakens undersida som är kopplat till en utlösningsvajer.

FLI
FLI är ett instrument som, under flygning, visar det mest begränsande av tre driftvärden, nämligen NG (gasgeneratorvarvtal), T4 (gasgeneratortemperatur) eller TRQ[9] (vridmoment). FLI-skalan är graderad från 0 till 11 medan respektive driftvärden visas på instrumentets högra sida. Vid värdet 10 finns ett rött radiellt streck som anger maximal starteffekt och vid värdet 10,8 en röd triangel som anger maximal tillfällig (transient) effekt (se figur 1).



Figur 1. FLI.

1.7 Meteorologisk information

1.7.1 Generellt

Enligt SMHI:s analys: Vind nord till nordost 15-25 knop, sikt ned till 2 000 meter i snö eller snöblandat regn, troligen molnbaser mellan 1 000 och 2 000 fot, temperatur/daggpunkt +1/0 °C, QNH 1015 hPa.

Vid olyckstillfället rådde dagsljus och god sikt utanför snöbyar.

[9] TRQ (torque) - vridmoment.

1.7.2 Mekanisk turbulens i fjällterräng

Det är allmänt känt att turbulens och nersvep förekommer på läsidan av fjäll.

Vindens friktion mot en ojämn markyta medför att luftströmmen störs med turbulens som följd. Turbulensen på läsidan av ett fjäll innebär att luftens rörelse inte längre är parallell med marken utan uppträder oordnat. Som ett resultat av detta kan bl.a. nersvep förekomma.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Inte aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

Inte aktuellt.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Helikoptern var utrustad med två GPS[10]-enheter och en flerfunktionsdisplay, VEMD[11]. Det föreligger inga krav på CVR[12]/FDR[13] för helikoptertypen.

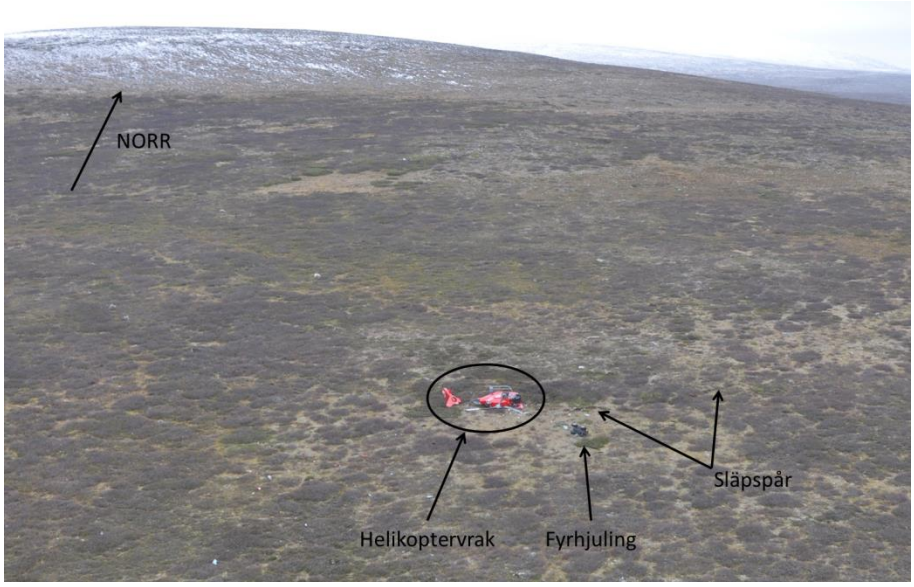
GPS- och VEMD-enheterna var placerade på instrumentpanelen och uppvisade inga synliga skador. Enheterna innehöll minneskretsar som behåller registrerad data även i strömlöst tillstånd.

1.11.1 Färdregistratorer (GPS och VEMD)

En GPS, som var av typen Garmin 295, samt VEMD har tillvaratagits och data har lästs ut. Enheterna transporterades till BEA där data sammanställdes och behandlades. Se vidare i avsnitten 1.16.1 och 1.16.2.

[10] GPS (Global Positioning System) - Globalt positioneringssystem, ofta kallat satellitnavigationssystem.
[11] VEMD (Vehicle and Engine Multifunction Display) – Flerfunktionsdisplay for fordon och motor.
[12] CVR (Cockpit Voice Recorder) - ljudregistrator.
[13] FDR (Flight Data Recorder) - färdregistrator.

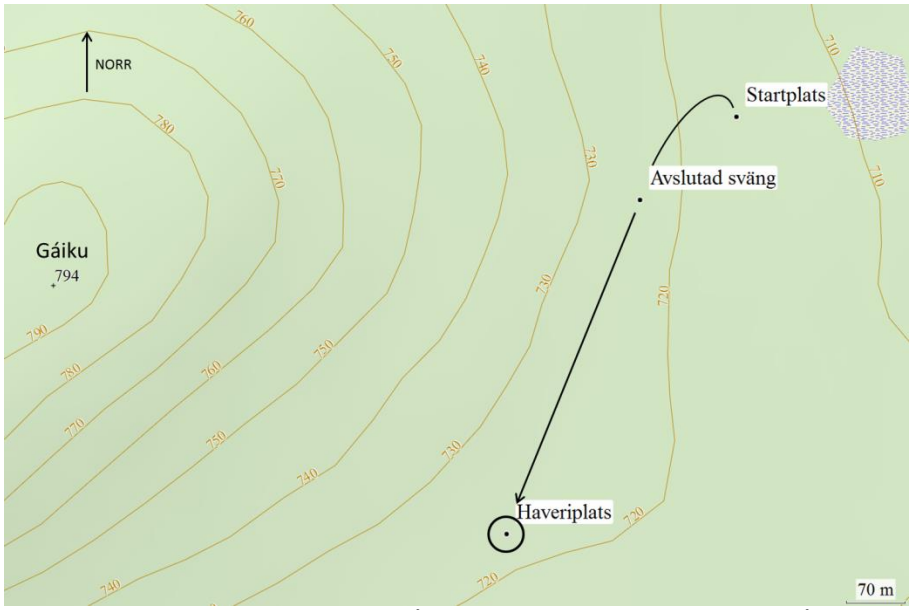
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak



Figur 2. Olycksplatsen med helikoptervraket och fyrhjulingen. Foto taget dagen efter händelsen.

1.12.1 Olycksplatsen

Olycksplatsen ligger i låg fjällterräng, ungefär 85 kilometer norr om Kiruna, ostsydost om Gaíkutoppen. Figur 3 nedan visar att färdvägen från avslutad sväng fram till haveriplatsen gick mellan höjdkurvorna för 730 meter och 720 meter.



Figur 3. Karta med färdväg baserad på GPS-data samt höjdkurvor. Bild från Garmin BaseCamp och Friluftkartan Pro v3. Kartdata © Lantmäteriet Dnr R61749_13002.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Vraket undersöktes på plats av haverikommissionen dagen efter händelsen. Helikoptern låg på höger sida med kroppen riktad åt nordost (se figur 4 nedan).

Helikopterns främre del hade skador på båda framrutorna, den högra främre dörrstolpen, den högra delen av golvet vid förarplatsen samt höger landningsmed. Den högra dörren hade separerat och låg delvis under helikoptern.

Rotorbladen och rotornavet var skadade. Delar av rotorbladen hade separerat.

Stjärtbommen hade separerat från kroppen men var fortfarande förbunden till denna genom rör och kablage.

Vrakdelar återfanns upp till ungefär 60 meter från helikoptern i huvudsak i sydvästlig riktning. Pitotröret[14], som var monterat under nosen, hade separerat och återfanns ungefär 10 meter åt nordost framför helikoptern.

Fyrhjulingen hade lättare skador och var fortfarande förbunden med helikopterns lastkrok med hänglastvajern och fyra stroppar. Vajern var spänd och löpte från lastkroken utmed marken under helikopterns främre del.

Förar- och passagerarstolarna var intakta. Samtliga säkerhetsbälten var oskadda och fullt fungerande. Förarplatsens stigspak var i sitt övre läge med gasreglaget i läge ”flight”. Förarplatsens stigspak, styrspak och pedaler hade fastnat i sina lägen. Den vänstra platsens pedaler hade full rörlighet och var avsiktligt frånkopplade.

Instrumentpanelens komponenter uppvisade inga synliga skador. Knappen för armering av hänglastutlösning var intryckt. Bränsle-avstängningshandtaget i taket var i avstängt läge.

Efter undersökningen på olycksplatsen transporterades vraket med helikopter till Kallax Flyg AB:s hangar i Piteå.

[14] Pitotrör är en tryckgivare som gör det möjligt att mäta ett luftfartygs flygfart.

Figur 4. Helikoptern på haveriplatsen med hänglastvajer och stroppar i förgrunden (Foto Kallax Flyg AB).

1.13 Medicinsk information

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

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Räddningsinsats

Bestämmelser om räddningstjänst finns framför allt i lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) och förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor (FSO).

Med räddningstjänst avses, enligt 1 kap. 2 § första stycket LSO, de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön. Staten ansvarar för fjällräddningstjänst, flygräddningstjänst, sjöräddningstjänst, miljöräddningstjänst till sjöss, räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen samt efterforskning av försvunna personer i vissa fall. I andra fall ansvarar respektive kommun för räddningstjänst (3 kap. 7 § LSO).

När olyckan blev känd inom flygföretaget kontaktade flygchefen SOS Alarm via 112. Samtalet vidarekopplades till JRCC[15]. Av

[15] JRCC (Joint Rescue Coordination Centre) - Flygräddningscentralen.

informationen som lämnades framkom att en helikopter havererat inom fjällområdet norr om Kiruna och söder om Råstojaure. Inga personskador hade uppstått och de ombordvarande skulle bli hämtade av det egna flygföretaget.

Från SOS Alarm lämnades information om händelsen till Räddningstjänsten i Kiruna. Insatschefen i Kiruna bedömde att någon förutsättning för en kommunal räddningsinsats inte förelåg mot bakgrund av inkomna uppgifter. Från JRCC kontaktades Polismyndigheten i Norrbotten som informerades om haveriet, vilket hade inträffat inom området för fjällräddningstjänst. Polisen bedömde händelsen som en arbetsplatsolycka.

Nödsändaren (ELT[16]) av typ KANNAD 406 AF-H aktiverades vid olyckan och avaktiverades av piloten.

1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten

Bisittaren i vänster framsits fick ett ytligt skärsår i ena handen vid evakueringen. Inga övriga skador uppkom. Samtliga ombord utom hunden hade fungerande säkerhetsbälten anbringade under händelsen.

1.15.3 Evakuering

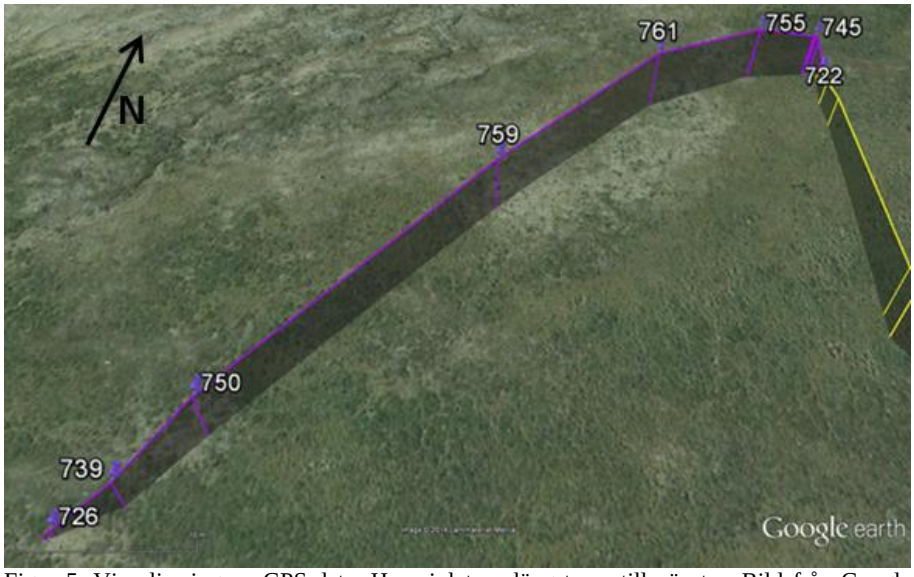
Evakueringen påbörjades omedelbart efter det att helikoptern stannat. Bisittaren, passageraren och hunden lämnade helikoptern först. Piloten stängde av motor och elsystem och lämnade sedan själv helikoptern och tog med sig brandsläckaren ut.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Undersökning av GPS

Data från GPS-enheten har analyserats av BEA och konverterats till ett filformat som gör det möjligt att åskådliggöra GPS-spåret med programmet Google Earth (se figur 5 nedan). Angivna höjder hämtade från GPS-data anges med meter över havet och är inte tillräckligt noggranna för att kunna betraktas som exakta värden. Den aktuella flygningen visas med lila färg och den föregående landningen med gul färg. GPS-spåret för den aktuella flygningen visar att färdvägen från avslutad sväng fram till haveriplatsen har en riktning på ungefär 200 grader.

[16] ELT (Emergency Locator Transmitter) - nödsändare.



Figur 5. Visualisering av GPS-data. Haveriplatsen längst ner till vänster. Bild från Google Earth. Kartdata © Lantmäteriet Dnr R61749_13002.

1.16.2 Undersökning av VEMD

Data från VEMD-enheten har analyserats av BEA och visar inga överskridna motorvärden eller registrerade fel under den aktuella flygningen frånsett själva haveriförloppet.

1.16.3 Undersökning av helikoptervraket

Allmänt
Efter olycksplatsundersökningen lämnade haverikommissionen helikoptervraket i operatörens vård. En närmare undersökning av vraket gjordes någon tid därefter i operatörens hangar i Piteå. Vid undersökningen deltog, förutom haverikommissionen, BEA:s grupp samt Kallax Flygs tekniske chef.

Bränsle
Vraket tömdes på bränsle. Bränslet uppmättes till ungefär 95 liter, motsvarande 76 kg, och var klart och fritt från synliga föroreningar.

Landningsstället
Den högra meden uppvisade både slag- och skrapskador på den främre uppåtgående delen. Den högra medens rör var deformerat vid sin främre infästning. Deformationen visade att skadan var orsakad av en longitudinell belastning som var kompatibel med slagskadan på den främre uppåtgående delen. Den bakre delen av det högra fotsteget hade en slagskada i höjd med det bakre tvärröret.

Flygkroppen
Den främre delen av flygkroppen var deformerad. Den vänstra dörren kunde inte stängas. Båda frontrutorna var krossade. Den högra dörren med tillhörande främre dörrstolpe hade separerat från kroppen. Flygkroppens nos var främst skadad på den högra sidan. Den högra

främre delen av kabingolvet var skadat och en av pedalerna var avbruten.

Stjärtbommen var separerad från kroppen. Både stjärtbommen och delar av motorkåpan uppvisade tecken på skador från ett huvudrotorblad.

Stolarna
De främre stolarna, som är energiabsorberande, uppvisade inga tecken på deformationer.

Huvudrotor
Huvudrotorns tre blad och tillhörande komponenter på rotornavet är färgkodade med blå, gul respektive röd färg.

De tre rotorbladen uppvisade omfattande skador. Bladspetsarnas yttre delar kunde inte återfinnas. Bladens bakkanter var delaminerade. Det gula och det röda bladet hade skador på framkanten, var avbrutna och uppvisade spår av kontakt med stjärtbom och motorkåpa. Det gula bladets infästning uppvisade en brottskada orsakad av ett nedåtriktat böjningsmoment.

Rotorhuvudets samtliga komponenter var korrekt sammanlänkade. Den blå svängningsdämparen hade en dragskada som var kompatibel med en dragbelastning orsakad av ett tröghetsmoment. Rotorhuvudet hade ett antal skador som stämde överens med bladens stora rörelser i rotations- och höjdled. Pitchlänkarnas nedre fästen var böjda. Bladstoppen och dess ring uppvisade svåra skador, vilket motsvarar den effekt man kan förvänta sig av nedåtgående rotorblad med hög energi. Detta gällde särskilt för det gula bladet.

Huvudrotorväxeln
Huvudrotorväxeln uppvisade inga synliga skador och roterade fritt. Oljenivån var normal. Filter och spåndetektorer hade inga föroreningar.

Infästningsstag till huvudrotorväxeln
De två bakre infästningsstagen var böjda i kompressionsled vilket stämmer överens med en rotorbladkontakt med marken i en position framför helikoptern.

Drivaxel för motor/huvudrotorväxeln samt för stjärtrotor
Drivaxeln hade vridits av genom överbelastning orsakad av ett plötsligt bladstopp. Stjärtrotorns drivaxel uppvisade skador som kan ha orsakats av ett rotorblad.

Stjärtrotorväxel och nav
Delarna var oskadda. Oljan hade runnit ut p.g.a. rundslagningen. Oljesilen och spåndetektorer hade inga föroreningar.

Motorn
Motorns bakre fäste var skadat och delvis avbrutet. Deformationen visar att motorn har utsatts för en bakåtriktad kraft av samma karaktär som rotorväxellådan. Motorns utloppsrör hade lossnat och uppvisade skador orsakade av ett rotorblad. Bränsle-, och oljefilter samt spåndetektorer var fria från föroreningar. Motorns rörliga delar roterade fritt och utan onormala ljud. Luftintagets galler var delvis täckt av små röda partiklar från motorkåpan vilket indikerar att motorn var igång under nedslaget.

Motorreglage
Gasreglaget på stigspaken var låst i flygläget. Kabeln mellan reglaget och motorn var böjd, sannolikt som en följd av nedslaget, och blockerade gasreglaget. Nödhandtaget för bränsleavstängning var i sitt bakre, avstängda läge.

Bränslesystem
Bränslesystemet uppvisade inga skador. Den elektriska startpumpen fungerade vid strömsättning med en extern strömkälla.

Styrsystem och hydraulsystem
Samtliga komponenter var på plats och korrekt sammanlänkade. Stig- och styrspaken hade fri rörlighet och aktiverade servon och rotorblad på rätt sätt. Pedalerna satt fast, sannolikt p.g.a. skador orsakade av den avbrutna stjärtbommen och tillhörande styrvajer.

Hydraulsystemet hade delvis tömts på olja som en följd av rundslagningen. Återstående olja, sil samt spåndetektor var fria från synliga föroreningar.

Utrustning för hänglast
Hänglastkrokens mekaniska och elektriska utlösningsfunktion provades och fungerade utan anmärkning.

Slutsatser av undersökningen
Undersökningen har inte visat några tecken på felfunktioner före nedslaget. Samtliga skador har uppkommit som en följd av markkontakt med låg energi med fungerande drivenheter.

BEA har redovisat resultatet av undersökningen som pekar på följande sannolika förlopp:

a) Nedslaget skedde med låg energi med en nos-ned-attityd med roll åt höger.
b) Helikoptern välte över nosen.
c) Rotorbladen skadades av markkontakten framför helikoptern.
d) Överbelastningen på mekaniska komponenter skadade motorns drivaxel och ledde till ett torsionsbrott.
e) Det gula rotorbladet flappade mer än de två andra bladen p.g.a. den minskade rotorhastigheten samt rundslagningen.

f) Det gula bladet träffade motorkåpan, utloppsröret och stjärtbommen.
g) Helikoptern välte över på höger sida.

1.16.4 Undersökning av helikopterns prestanda

Operatören har angivit flygmassan till 1 743 kg varav 65 kg var bränsle. Uppmätning av kvarvarande bränsle har dock visat att 76 kg bränsle återstod efter haveriet. Bränsleförbrukningen under den aktuella flygningen har beräknats till 4 kg vilket innebär att den verkliga massan vid start bör ha uppgått till 1 758 kg medan flygmassan vid olyckstillfället var 1 754 kg. Med yttre hängande last är maximalt tillåten flygmassa 1 800 kg.

Hovring kan utföras med eller utan markeffekt. Med hovring utan markeffekt avses hovring på en höjd som överstiger huvudrotorns diameter.

BEA har redovisat prestandaberäkningar som visar att stighastigheten vid hovring utan markeffekt under rådande förhållanden kunde uppgå till mer än 200 fot/min vid maximal starteffekt (103 % TRQ, motsvarande FLI 10). Piloten har uppgivit att maximal starteffekt användes.

Helikoptertypen har även ett maximalt tillåtet tillfälligt (transient) effektuttag som får utnyttjas och som uppgår till 110 % TRQ, motsvarande FLI 10,8. En konsekvens av detta är att underhållsåtgärder ska utföras efter flygningen.

Om effektuttaget hade överstigit 103 % under mer än 1,5 sekunder skulle detta ha gett en audiell signal genom pilotens hörlurar. Om effektuttaget hade överstigit 110 % skulle detta ha registrerats på VEMD-enheten.

Ett maximalt utslag med stigspaken under aktuella förhållanden skulle ha medgett ett vridmoment överstigande 110 %, vilket teoretiskt skulle möjliggöra en ytterligare förbättrad stighastighet.

Operatören har uppgivit att piloterna informerats muntligen om de två sistnämnda motoreffekterna, samt att dess användning inte ingår i den praktiska utbildningen eftersom det medför obligatoriska underhållsåtgärder.

Piloten har förklarat att han aldrig hade använt dessa motoreffekter samt att han bedömde att ytterligare motoreffekt inte behövdes under den aktuella händelsen.

1.17 Operatörens organisation och ledning

Kallax Flyg AB bedriver bruksflyg med helikoptrar och sjöflygplan. Företaget bedriver även arbete med helikopter och flygplan som bl.a. inbegriper flygfotografering, viltinventering, rendrivning, kraft-

ledningsinspektion/felsökning samt flygning med hänglast. Kallax Flyg AB hade vid tillfället för händelsen ett gällande drifttillstånd (AOC – Air Operator Certificate).

1.18 Övrigt

1.18.1 Tillskottslyftkraft

Tillskottslyftkraft utgör en ökad lyftkraft som uppkommer vid horisontell rörelse relativt luftmassan.

1.18.2 Utbildning i flygning med hänglast

Transportstyrelsen har inte meddelat någon föreskrift som beskriver vad en utbildningsplan gällande flygning med hänglast ska innehålla. Operatören lämnar ett förslag till utbildningsplan som sedan godkänns av Transportstyrelen.

Den utbildningsplan som gällde vid tidpunkten för händelsen innehöll inte något moment där nödfällning av hänglast övas. I utbildningsplanen ingår inte heller någon egen briefing som mental förberedelse i omedelbar anslutning till flygning med hänglast.

Piloten har vid intervjuer förklarat att han inte tidigare vare sig övat eller skarpt nödutlöst hänglast.

1.18.3 Operatörens vidtagna åtgärder efter olyckan

Operatören har rapporterat händelsen till Transportstyrelsen och förklarat att man vidtagit nedanstående åtgärder.

Företaget anlitade en psykolog för debriefing med piloten. Dessutom har företaget träffat ett avtal med samma psykolog för framtida behov.

Företaget har sett över sin haveriplan och åtgärdsplan.

Teorigenomgångar har bl.a. genomförts vad avser aerodynamik, helikopterbegränsningar, vindens inverkan, vortex/genomsjunk samt förberedelser inför uppdrag, särskilt i fråga om arbete med hängande last.

En mast (ca 50 m) har införskaffats för vidareutbildning vad avser long-line[17] operationer och flygning med vertikala referenser.

Samtliga piloter ska repetera flygning med vattenbalja som bl.a. hanterar platshållning ovanför vatten.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inte aktuellt.

[17] Long-line – lång lina

2. ANALYS

2.1 Förutsättningar

2.1.1 Piloten

Pilotens utbildning och erfarenhet uppfyllde de krav som ställs av Transportstyrelsen och operatören. Piloten hade dessutom genomfört en kompetenskontroll två veckor före händelsen som bl.a. omfattade flygning med hänglast. Pilotens beslut att genomföra hänglastuppdraget under sista delen av flygpasset visar att denne var medveten om begränsningarna avseende aktuell flygmassa.

2.1.2 Helikoptern

Den tekniska undersökningen av helikoptern på haveriplatsen och senare i hangar har inte visat att det förelåg några felfunktioner före haveriet. Haverikommissionen anser att det förlopp som redovisas i avsnitt 1.16.3 stämmer väl överens med vad som framkommit genom intervjuer och tekniska undersökningar.

2.2 Flygningen med hänglast

2.2.1 Starten

Analys av GPS-spåren visar att startriktningen var västlig. Vinden var byig och skiftande mellan nord och nordost. Piloten uppgav att han startade mot vinden. Detta kan förklaras med att helikoptern hovrade upp på nordlig kurs och erhöll en positiv fartökning i motvinden utan att någon framåtrörelse över marken hunnit registreras.

En bidragande orsak till det låga effektbehovet vid hovring före start var sannolikt den byiga, växlande vinden som bidrog med tillskottslyftkraft.

2.2.2 Vänstersväng i medvind

När piloten upplevde den oväntade höjdminskningen, som parerades med maximalt effektuttag, inleddes en vänstersväng. Den relativa vinden övergick därmed från en sidvindskomposant till medvind. Den omgivande topografin kan även ha medfört ett visst nersvep.

Helikoptern hade en effektreserv som inte blev utnyttjad, vilket kan förklaras av att piloten antog att den inte var nödvändig i den uppkomna situationen.

Medvindskomposanten, och sannolikt effekten av ett nersvep, medförde att tillskottslyftkraften upphörde och att helikoptern började sjunka.

När väl fyrhjulingen började släpa i marken utgjorde denna ett motstånd som helt förhindrade fortsatt flygning.

Piloten tog styrspaken mot sig i avsikt att göra en flare före islag och minskade därmed nos-ned attityden. Detta bidrog sannolikt till att mildra skadorna vid haveriet.

Piloten har uppgett att han uppfattade att terrängen sluttade. Haverikommissionen kan efter närmare undersökning konstatera att terrängen i det närmaste saknade höjdskillnad från den avslutade svängen fram till platsen där fyrhjulingen började släpa i marken.

Missbedömningar av terrängens beskaffenhet i samband med lågflygning kan uppstå även under gynnsamma väderförhållanden och över låglänt terräng. Det kan inte uteslutas att små förändringar i vegetationen, avsaknaden av regelbunden struktur, en delvis otydlig horisont samt ett oregelbundet snötäcke påverkade pilotens bedömning genom att skapa en visuell illusion, dvs. en falsk uppfattning, om sluttande terräng[18].

2.2.3 Utebliven nödfällning av hänglast

Piloten hade två olika möjligheter att initiera nödfällning av hänglasten, antingen genom att trycka på en knapp på styrspaken, eller genom att manövrera ett separat handtag på stigspaken. Trots det blev inte lasten fälld innan den fick kontakt med marken.

Under haverikommissionens intervjuer har piloten lämnat olika uppgifter om varför han inte fällde den hängande lasten. Han har berättat att han trevade efter knappen till nödutlösaren men han har också uttryckt att han inte ens hann tänka på vajern. Ett sannolikt scenario är att piloten var så fokuserad på att flyga helikoptern i den hastigt, till det sämre, förändrade situationen, att han aldrig påbörjade någon motorisk rörelse med tummen för att initiera nödfällning.

Piloten hade inte tidigare övat eller skarpt nödutlöst hänglast. Han var därför inte förberedd för att instinktivt genomföra en sådan åtgärd.

En faktor som kan ha påverkat förloppet är brister i planering i form av en mental genomgång inför det specifika uppdraget. En sådan planering skulle sannolikt ha underlättat beslutsfattande, stimulerat reaktionsmönster men även tillfört en handlingsberedskap för en eventuell nödsituation[19].

Att pilotens fokus rangordnades till att i första hand förbättra flygläget framför att nödutlösa hänglasten, var en naturlig reaktion. Därför vill haverikommissionen betona vikten av att inför liknande uppdrag arbeta metodiskt och proaktivt med en mental genomgång i direkt anslutning till flygningen men även genomföra realistiska övningar i den mån det är möjligt, så att den mentala processen för ett instinktivt agerande ytterligare stimuleras.

[18] Zarchan.P. (2004) *Spatial Disorientation in Aviation*. American Institute of Aeronautics and Astronautics, INC.
[19] Smith. D. (2001). *Controlling Pilot Error*. New York.: McGraw-Hill.

En av de medföljande personerna var föraren av den fyrhjuling som skulle transporteras som hänglast under helikoptern. Detta kan ha bidragit till och påverkat piloten att mer eller mindre omedvetet försöka rädda fyrhjulingen, vilket kan ha utgjort ytterligare en bidragande faktor till att nödutlösningen av hänglasten uteblev.

För att förhindra att en liknande händelse inträffar igen anser haverikommissionen att det finns anledning att vidta säkerhetshöjande åtgärder, vilka syftar till att komplettera utbildningen av helikopterpiloter vid flygning med hänglast.

3. UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

a) Piloten hade behörighet att utföra flygningen.
b) Helikoptern hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
c) Ingenting tyder på att någon teknisk felfunktion förelåg.
d) Lastkroken var armerad och utlösningsfunktionerna fungerade före flygningen samt vid den efterföljande tekniska undersökningen.
e) Helikoptern framfördes in i medvind.
f) Lasten förblev kopplad.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av att uppdragets svårighetsgrad underskattades.

Bidragande orsaker var att vindriktningen samt terrängens lutning missbedömdes.

4. REKOMMENDATIONER

Transportstyrelsen rekommenderas att säkerställa att:

- Operatörer som bedriver flygning med hänglast i sin utbildning genomför praktiska övningar för simulerad nödfällning. *(RL 2014:08 R1)*

SHK emotser besked senast **den 11 september 2014** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de rekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar

Jonas Bäckstrand

Nicolas Seger