

RAPPORT

SL 2013/02



RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE 30. MARS 2006 PÅ AUSTRE BOKN I ROGALAND MED AGUSTA A109E, LN-OLH OPERERT AV LUFTTRANSPORT AS

 English summary included

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid bør unngås.

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM HAVARIET	3
SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	4
1.1 Hendelsesforløp	4
1.2 Personskader	8
1.3 Skader på luftfartøy.....	8
1.4 Andre skader	8
1.5 Personellinformasjon	9
1.6 Luftfartøy	11
1.7 Været.....	12
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	13
1.9 Samband.....	13
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	13
1.11 Flygeregistratorer	13
1.12 Havaristedet og helikoptervraket	13
1.13 Medisinske og patologiske forhold	17
1.14 Brann.....	17
1.15 Overlevelsesaspekter.....	17
1.16 Spesielle undersøkelser	18
1.17 Organisasjon og ledelse	19
1.18 Andre opplysninger.....	24
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder	26
2. ANALYSE.....	26
2.1 Innledning	26
2.2 Hendelsesforløp	27
2.3 Operasjonskonseptet	28
2.4 Menneskelige ytelser og besetningssamarbeidet	29
2.5 Sikkerhetskulturen i selskapet.....	31
2.6 Overlevelsesaspekter.....	32
3. KONKLUSJON	34
3.1 Undersøkelsesresultater	34
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	36
VEDLEGG.....	37

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE

Luftfartøy:	Agusta SpA A109E Power
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-OLH
Eier:	Lufttransport AS, Norge
Bruker:	Samme som eier
Besetning/fartøysjef:	Fartøysjef, styrmann og heisoperatør, alle alvorlig skadet
Passasjerer:	En, alvorlig skadet
Havaristed:	Øst på øya Austre Bokn i Rogaland (59° 13,8´ N 005° 29,3´ Ø)
Havaritidspunkt:	Torsdag 30. mars 2006 kl. 0344

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 2 timer) hvis ikke annet er angitt.

MELDING OM HAVARIET

Havarikommisjonens beredskapsvakt mottok torsdag 30. mars kl. 0440 varsel fra tårnet på Stavanger lufthavn Sola (ENZV). Varselet gikk ut på at loshelikopteret hadde havarert på Kårstø, ca. 20 NM nord for Sola. Det var fire personer om bord. Fartøysjefen og losen var alvorlig skadet. Tre havariinspektører rykket ut og startet undersøkelsen samme dag.

I henhold til ICAO Annex 13, "Aircraft Accident and Incident Investigation" underrettet SHT myndighetene i produsentlandet (Italia) om ulykken.

SAMMENDRAG

LN-OLH skulle fly ut til skipet "Clipper Sky" i Herviksfjorden og hente en los. Deretter skulle losen flys til skipet "Berge Danuta" som lå vest for Skudefjorden. Etter at losen var heist opp fra "Clipper Sky" satte besetningen kurs mot sydvest i ca. 500 ft høyde. Etter kort tid avvek helikopteret fra planlagt kurs slik at det kom inn over øya Austre Bokn. Fartøysjefen fikk så et varsel om lav høyde og fryktet at de var i ferd med å fly inn i terrenget. Han steg derfor brått. Under den brå stigningen mistet han kontrollen over helikopteret. Det var mørk natt og mye tyder på at de uforvarende hadde fløyet inn i en sky. Styrmannen, som var opptatt med å kommunisere med båten "Berge Danuta", hørte fartøysjefen anmode om hjelp og merket at helikopteret begynte å vibrere. Han oppfattet at de hadde kommet i en nødsituasjon, med mulig tap av effekt fra halerotoren, og iverksatte en autorotasjon. Helikopteret autoroterte til det traff bakken og veltet over på siden. Samtlige fire om bord ble skadet. Heisoperatøren og losen benyttet ikke setebeltene og dette førte til unødige skader på de to.

Undersøkelsen har vist at en rekke faktorer virket inn på hendelsen. Flygingen ble gjennomført som en VFR flyging under forhold som tidvis skulle tilsi at det ble fløyet ved hjelp av instrumenter. Det var lite kommunikasjon mellom besetningsmedlemmene om hvordan flygingen skulle

gjennomføres, bruk av helikopterets navigasjonssystemer var mangelfullt beskrevet i selskapets håndbøker og besetningsmedlemmene var opptatt med separate oppgaver da nødsituasjonen oppsto.

Selskapet la ned et betydelig arbeid i å forbedre sikkerheten i tiden etter ulykken. Dette har ført til flere forbedringer i løpet av de drøyt seks årene som har gått siden ulykken skjedde.

Havarikommisjonen har derfor valgt ikke å gi sikkerhetstilrådinger i forbindelse med undersøkelsen.

ENGLISH SUMMARY

LN-OLH was to fly to the ship “Clipper Sky” in the Herviksfjord and pick up a maritime pilot. It was then to transferee the maritime pilot to the ship “Berge Danuta” west of the Skudefjord. After the maritime pilot had been hoisted on board, the helicopter proceeded in a southwesterly direction at 500 ft altitude. Only a short time later the helicopter deviated from the planned course and overflew the island Austre Bokken. Suddenly, the pilot-in-command received a warning indicating that they were about to hit terrain and he climbed steeply. He subsequently lost control of the helicopter. It was dark night and it’s likely that they unnoticed had flown into fog. The first officer, who was preoccupied by communicating with the ship “Berge Danuta”, heard the pilot-in-command calling for assistance. He also noticed vibrations in the helicopter. He perceived that they had an emergency with a possible tail rotor failure, and entered an autorotation. The helicopter autorotated until it hit the ground and rolled over on its side. All four on board were injured. The hoist operator and the maritime pilot did not use seat belts and this led to unnecessary injury.

The investigation has shown that a number of factors contributed to the accident. The flight was conducted as a VFR-flight under conditions which at times should imply that it was flown using instruments. There was little communication between crew members on how the flight should be carried out, instructions for the use of the helicopter's navigation systems were inadequately described in the company's manuals and the crew members were busy with separate tasks when emergency arose.

The company has put significant effort on improving safety in the aftermath of the accident. This has led to several improvements over the more than six years having passed since the accident happened. The Accident Investigation Board has therefore decided not to make any safety recommendations based on the investigation.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

1.1.1 Fra 29. mars kl. 2051 og utover natten hadde flygebesetningen på loshelikopteret LN-OLH til sammen fløyet fem korte flyginger. Den siste flygingen besto i å transportere en los fra Haugesund til skipet “Clipper Sky”. Da besetningen returnerte til basen på Stavanger lufthavn Sola (ENZV) kl. 0022 om natten var de kjent med at det ble 1,5 – 2 timer å vente før losen skulle heises opp fra båten igjen og flys ut til skipet “Berge Danuta” som lå i Skudefjorden¹. ”Clipper Sky” skulle inn til Herviksfjorden (se Figur 1). Det var forholdsvis uvanlig at de hentet loser fra båter så langt inn i fjorden. Besetningen holdt seg fortløpende oppdatert via lostjenesten om når oppdraget skulle påbegynnes.

¹ På noen kart også benevnt Skudenesfjorden

- 1.1.2 Fartøysjefen har forklart at han sjekket siste METAR via Internet Pilot Planing Center (IPPC) rett før han gikk ut i helikopteret. Det var ingen Automatic Terminal Information Service (ATIS) informasjon tilgjengelig på Sola ved oppstart. Det var natt med god sikt og enkelte tåkebanker i området. Flygingen skulle gjennomføres etter de visuelle flygereglene (VFR) og det ble levert VFR reiseplan.
- 1.1.3 LN-OLH tok av fra Sola 30. mars kl. 0326 med en besetning bestående av fartøysjef, styrmann og en heisoperatør. Besetningen satte kursen nordover og krysset Boknafjorden. Fartøysjefen førte helikopteret (Pilot Flying – PF). Ca. kl. 0334 ankom de over skipet “Clipper Sky” som da lå i Herviksfjorden. I forbindelse med at losen ble heist opp hadde besetningen mange arbeidsoppgaver som skulle gjennomføres på kort tid. Helikopteret måtte stå i posisjon over skipet samtidig som heisoperatøren var engasjert med selve heisoperasjonen. Styrmannen hadde blant annet oppgaven med å kommunisere med skipet og lufttrafikkjentesten på Sola.
- 1.1.4 Da losen hadde kommet om bord og satt seg i setet bak til høyre i kabinen, satte helikopteret kurs utover fjorden, steg til ca. 500 ft og etablerte en hastighet på ca. 125 kt. Styrmannen la inn koordinatene til “Berge Danuta”² på helikopterets GPS³ og fikk opp en direkte rute (retning 220° og avstand 21 NM) på helikopterets elektroniske kartsystem av merket Euronav⁴. Kl. 0342 kalte styrmannen opp kontrolltårnet på Sola (TWR) og meldte: “Sola TWR, LTR105 we are outbound for Skudefjorden”.
- 1.1.5 Fartøysjefen har forklart til SHT at han var bevisst på at de enten kunne fly i 500 ft høyde over sjøen eller at de måtte fly høyere over land. Han førte helikopteret ved hjelp av “Altitude hold” og “Heading hold” på autopiloten og kryssjekket med helikopterets elektroniske kartsystem at de var på vei ut fjorden. De hadde gode flygeforhold. Det var delvis stjerneklart og de kunne tydelig se lysene fra Kårstø til høyre for seg. Han var trygg på at de var på rett sted og med rett kurs, og at de med andre ord var i sikker høyde ved å holde 500 ft. Han var fortsatt overbevist om at de var over sjø da han plutselig fikk lysvarsel fra radiohøydemåleren om at de var mindre enn 280⁵ ft over terrenget. Dette gav han en umiddelbar følelse av stor fare og fartøysjefen trakk instinktivt cyclic-stikka kraftig bakover for å vinne høyde over eventuelt terreng.
- 1.1.6 Flygehøyden økte brått samtidig med at hastigheten avtok. Fartøysjefen så ut og kunne ikke få øye på noe annet en svart natt. Han forklarte at han ble desorientert, og oppfattet at helikopteret begynte å vibrere og at det ble ukontrollerbart. En tanke som slo han var at de hadde kommet så lavt at halerotoren hadde slått ned i bakken og blitt ødelagt under det brå opptrekket. Han så det gule *Master Caution* lyset lyse mens han strevde med å forstå hva som skjedde. Fartøysjefen hadde mange ganger tidligere trent på å ta helikopteret ut av uvanlige stillinger, men situasjonen som plutselig hadde oppstått var vanskelig å håndtere. Han ba derfor styrmannen om hjelp og motsatte seg ikke at styrmannen tok tak i flygekontrollene. For om mulig å få øye på sjøen eller bakken under seg, satte han på landingslyset. I skinnet fra lyset så han bakken komme mot seg, og han mener han rakk å heve kollektiv-stikka noe før de traff. Deretter husket han ingenting før styrmannen forsøkte å få ham ut av setet.

² “Berge Danuta” lå i posisjon 59° 02' N 005° 10,6' Ø

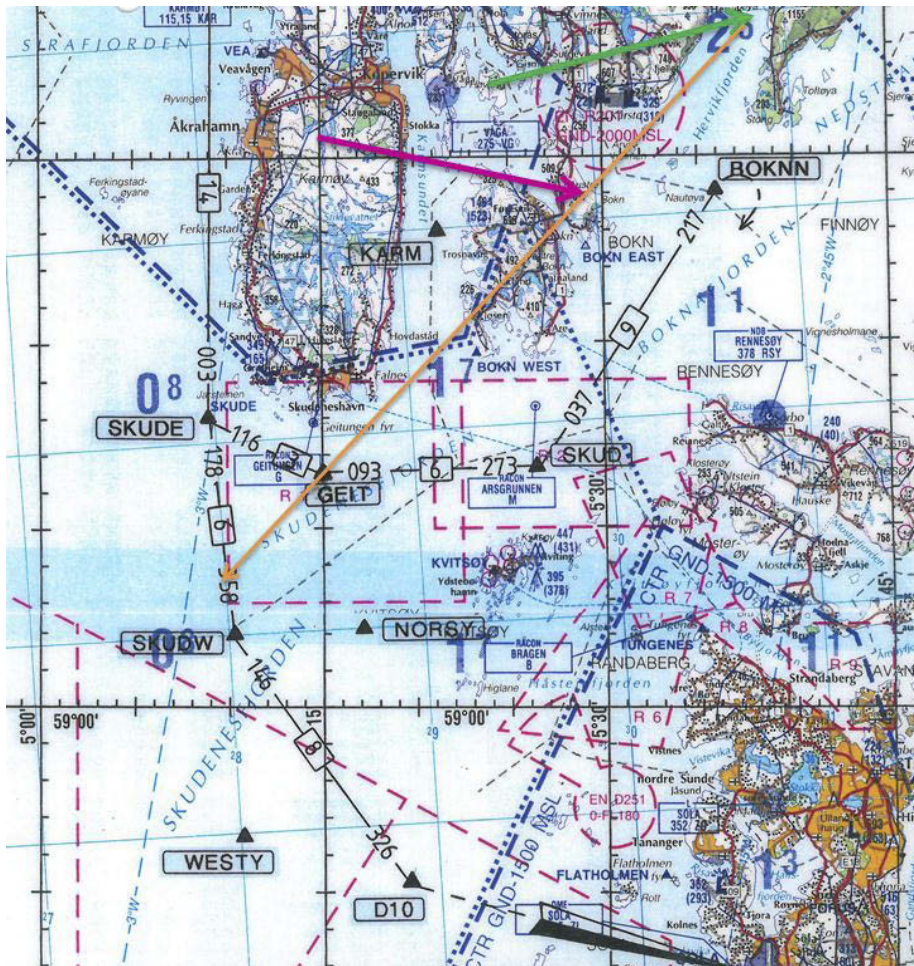
³ Av merket Thrimble

⁴ EuroAvonics Navigationssysteme Euronav III

⁵ Varsler med et lys på selve instrumentet. Varselhøyden kan velges og fartøysjefen hadde satt inn 280 ft.

- 1.1.7 Styrmannen har forklart til SHT at han på Euronav så at helikopteret var på vei ut fjorden. Han var deretter opptatt med å kalle opp “Berge Danuta” på VHF kanal 16 for å få opplysninger om vind og retning på skipet, slik at innflygingen og den neste vinsjoperasjonen kunne planlegges. Han la merke til at direkteruten til “Berge Danuta” ville føre de rett over Bokn, men kom aldri så langt at han fikk verifisert at fartøysjefen la kursen til venstre for Bokn før han plutselig merket et dunk og kjente at helikopteret brått satte nesen oppover. Han merket at helikopteret begynte å stige bratt og at det oppsto kraftige vibrasjoner.
- 1.1.8 Styrmannen så opp og oppdaget at varsellyset for understellet lyste samtidig som han hørte varsellyden for understellet. Utenfor var det helt svart uten visuelle referanser. Styrmannen har forklart at han et øyeblikk var helt desorientert med hensyn til posisjon og flygestilling. Den kunstige horisonten viste helt blå kule, det vil si kraftig stigning. Styrmannen trodde først at de hadde mistet halerotoren, men da fartøysjefen ropte “Help me, help me” trodde han et øyeblikk at fartøysjefen hadde fått et illebefinnende.
- 1.1.9 Styrmannen tok over flygekontrollene og mente at det eneste riktige var å komme seg ned på sjøen. Han trakk derfor begge motorkontrollene tilbake til tomgang (idle). Fordi han umiddelbart ikke oppfattet hvilken stilling helikopteret hadde, trykket han samtidig kollektiv-stikka ned og satte cyclic-stikka i midtstilling. Han ba deretter fartøysjefen om å utløse de oppblåsbare flyteelementene på helikopteret, noe fartøysjefen ikke oppfattet.
- 1.1.10 Styrmannen så til sin lettelse at helikopterets nese senket seg og han mente å sanse at de var på vei ned i en form for sirkelbevegelse i autorotasjon. Han håpet et øyeblikk at de skulle få gjennomført en trygg landing på sjøen. I skinnet fra landingslyset oppdaget han imidlertid terrenget komme mot seg et kort øyeblikk før de traff bakken hardt. Helikopteret veltet over på den venstre siden slik at hovedrotoren slo ned i bakken.
- 1.1.11 Alt ble stille, og etter at han fikk orientert seg, oppdaget han at det var mulig å komme seg ut gjennom den knuste frontruten. Han hjalp deretter fartøysjefen med å løse seg fra setebeltet og fikk han ut via det samme frontvinduet. Styrmannen har forklart at han deretter gikk rundt helikopteret for å skaffe seg oversikt over situasjonen før han fant en lommelykt og senere mobiltelefonen sin. Med mobiltelefonen ringte han til lufttrafikkjentesten på Sola og varslet om ulykken. Deretter gikk han bak i helikopteret, slo på nødpeilesenderen og hentet nødblussene. Han konstaterte også at heisoperatøren tok hånd om losen som satt fastklemt. På grunn av smerter i ryggen la styrmannen seg ned mens han ventet på forsvarets Sea King redningshelikopter. Det kom ca. kl. 0420. Da skjøt han opp nødbluss for å hjelpe til å lokalisere havaristedet.
- 1.1.12 Heisoperatøren arbeidet både som flytekniker og heiseoperatør. Han gjennomførte daglig inspeksjon på helikopteret i selskapets hangar, og signerte for dette i helikopterets logg kl. 2030. Det ble ikke funnet feil under inspeksjonen og helikopterets dokumenter inneholdt ingen anmerkninger som kunne hatt innflytelse på ulykken.
- 1.1.13 Heisoperatøren hadde vært med på to av de fem foregående flygingene og anså ulykkesturen som et ordinært rutineoppdrag. Ute ved “Clipper Sky” festet han seg til kabintaket via en sikkerhetsline, reiste seg ut av setet og åpnet skyvedøren på helikopterets høyre side. Deretter kjørte han heislinen ned til båten, heiste losen opp og hjalp han inn i kabinen. Losen skulle om kort tid heises ned til “Berge Danuta” og det ble besluttet at han kunne beholde heiseselen på.

- 1.1.14 Heisoperatøren har forklart til SHT at han parkerte vinsjen, stengte skyvedøren og satte seg i setet sitt. Han satt da i kabinen med ryggen mot styrmannen i ca. 45° vinkel i forhold til lengderetningen på helikopteret, og med losen i setet bak til høyre rett foran seg. Det neste heiseoperatøren husket var at helikopteret brått begynte å stige og at han merket en gyngende ubalanse i helikopteret. Han vendte hodet til venstre mot cockpit og så varsellyset *Master Caution* lyse og hørte via ørekløkkene et varsel gitt med en kvinnestemme. Selv var han ikke fastspent med setebelte og da han fikk se at losen reiste seg i setet, måtte han forsøke å holde seg fast samtidig som han fikk losen til å sette seg igjen. Heisoperatøren hørte at fartøysjefen ba om hjelp og skjønnte at de to foran i cockpit hadde problemer med å kontrollere helikopteret. Kort tid etter smalt helikopteret i bakken slik at heisoperatøren ble slengt ut av setet. Han ble liggende noe forslått på venstre side helt framme i kabinen. Losen ble liggende ved siden av han delvis ute gjennom vinduet i venstre skyvedør og delvis fastklemt under helikopteret.
- 1.1.15 Heisoperatøren fikk kontakt med losen, men skjønnte raskt at det ikke var mulig å få han løs uten å få løftet helikopteret. Han la seg derfor ved siden av losen og ventet på hjelp.
- 1.1.16 Losen har forklart til SHT at han nettopp hadde satt seg i setet og at han ikke var fastspent eller hadde hodetelefoner da helikopteret plutselig gikk opp med nesen. Han merket deretter at helikopteret syntes å ramle ukontrollert, og han trodde det var slutten. Like før det traff bakken syntes helikopteret å være noenlunde kontrollert. Han forsøkte å holde seg fast ved blant annet å spenne føttene mot en kant, men han ble slått rundt kast i kast da helikopteret traff bakken. Da helikopteret kom til ro ble han liggende fastklemt med armen/skulderen og med ansiktet ned. Han ble til slutt frigjort da vraket ble hevet ved hjelp av løfteputer.



Figur 1: Kart over området med "Clipper Sky" grønn pil, havaristedet rød pil og direkteruten til "Berge Danuta" oransje pil. Stavanger lufthavn Sola sees i nedre høyre kartkant. Forhåndsdefinerte punkter er avmerket med sorte trekanter og gitt navn, eksempelvis SKUDE og BOKNN. Kurs og avstand er avmerket mellom punktene.

1.2 Personskader

Ulykken førte til varierende grad av ryggskader til de om bord. Fartøysjefen fikk den alvorligste ryggskaden. Heisoperatøren og losen fikk i tillegg diverse bruddskader.

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig	3	1	
Lett/ingen			

1.3 Skader på luftfartøy

Helikopteret ble totalskadet. Se kapittel 1.12.2 for detaljer.

1.4 Andre skader

Ingen

1.5 Personellinformasjon

1.5.1 Fartøysjef

1.5.1.1 Mann 51 år

Sertifikat: Gyldig ATPL(H) og IR(H)

Rettigheter: A109E gyldig til 21. juni 2006

Legeattest: Klasse 1 gyldig til 13. juni 2006

Begrensninger: "VDL Shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles."

1.5.1.2 Fartøysjefen hadde militær helikopterutdannelse fra British Army i 1978. Han hadde senere fløyet Super Puma i Nordsjøen på britisk sektor og sivile rutefly i selskapet British Midland. Etter en periode med ambulanshelikopterflyging i England fikk han arbeid i Lufttransport i 2002. Fram til ulykken hadde han kun fløyet Agusta A109E i Lufttransport.

1.5.1.3 Fartøysjefen hadde tidligere i sin karriere trent på å ta luftfartøy ut av uvanlige stillinger og anså seg selv som godt kompetent på området.

1.5.1.4 Fartøysjefen hadde deltatt på ett av selskapets kurs i besetningssamarbeid (CRM) ca. tre år før ulykken fant sted. Han hadde flere ganger tidligere fløyet sammen med de aktuelle besetningsmedlemmene.

1.5.1.5 Fartøysjefen var bosatt i Spania og arbeidet 8 dager, etterfulgt av 13 dager fri. Han hadde sovet godt om natten før han ankom Stavanger fra Spania onsdag 29. mars kl. 1435 for å starte på en ny arbeidsperiode. Fartøysjefen ble hentet på flyplassen av heisoperatøren, og sammen reiste de til helikopterselskapets leilighet i Stavanger. Der laget fartøysjefen seg et enkelt måltid og la seg for å hvile et par timer. Han har forklart at han også sov litt på flyet på vei til Stavanger og at han følte seg opplagt og uthvilt da han gjorde seg klar for dagens første flyging kl. 2051. Fartøysjefen hadde også spist litt mat mens de ventet på å gjennomføre nattens siste flyging.

Tabell 2: Flygetid fartøysjef

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	3:05	3:05
Siste 3 dager	3:05	3:05
Siste 30 dager	37:40	37:40
Siste 90 dager	64:35	64:35
Totalt	10 630	1 058

1.5.2 Styrmann

1.5.2.1 Mann 27 år

Sertifikat: Gyldig CPL(H) og IR(H)

Rettigheter: A109E gyldig til 13. september 2006

Legeattest: Klasse 1 gyldig til 16. juni 2006

Begrensninger: Ingen

- 1.5.2.2 Styrmannen startet sin flygerutdannelse i 1999 og begynte å arbeide som lastemann i helikopterselskapet Helitourist. Etter diverse kortere engasjementer som flyskoleinstruktør og lastemann fikk han rettigheter på AS 350B3 hos Norcopter i 2002 og ansettelse som styrmann på A109E i Lufttransport i 2004.
- 1.5.2.3 Styrmannen hadde deltatt på to av selskapets kurs i besetningsamarbeid i løpet av de siste to årene før ulykken fant sted. Han hadde flere ganger tidligere fløyet sammen med de aktuelle besetningsmedlemmene.
- 1.5.2.4 Styrmannen var i ferd med å avslutte sin arbeidsperiode på 14 dager. Han hadde senest gjennomført en flyging 28. mars ca. kl. 1600. Natten til 29. mars hadde han sovet godt, og han sto opp ca. kl. 0700 om morgenen. Styrmannen sjekket dagens flygeprogram via internett og så da at den første flyging skulle finne sted først om kvelden, følgelig forble han hjemme til utpå ettermiddagen. Han reiste deretter til Sola og trente i perioden 1830 – 1930 før han dro til selskapets base ca. kl. 2000 for å være med på å planlegge kveldens første tur. Det var god tid mellom noen av flygingene og han fikk blant annet tid til å spise litt. Styrmannen har forklart at han følte seg opplagt og uthvilt før den siste flygingen kl. 0326 om natten. Hadde han visst at den siste flygingen skulle finne sted så sent hadde han imidlertid forsøkt å få seg litt søvn i løpet av dagen.

Tabell 3: Flygetid styrmann

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	3:05	3:05
Siste 3 dager	4:40	4:40
Siste 30 dager	31:00	31:00
Siste 90 dager	83:00	83:00
Totalt	1 768:45	463:50

1.5.3 Heisoperatøren

1.5.3.1 Mann, 51 år

- 1.5.3.2 Heisoperatøren hadde teknisk utdannelse fra Forsvaret. Etter endt tjeneste i Forsvaret ble han ansatt i helikopterselskapet Helitourist i 1975. Helitourist ble etter eierskifter og fusjoner innlemmet i Lufttransport. Oppgaven som heisoperatør hadde han hatt siden Lufttransport startet med losflyging i 2001. For øvrig arbeidet heisoperatøren som flytekniker i selskapet.

Heisoperatøren arbeidet 12 dager etterfulgt av 16 dager fri. Han var på ulykkestidspunktet i begynnelsen av sin arbeidsperiode og bodde i selskapets leilighet i Stavanger. Dagen før ulykken hadde han reist til helikopterbasen på Sola ca. kl. 1100. Han hadde forskjellige gjøremål i tiden før ulykken, blant annet å utføre daglig inspeksjon på helikopteret og delta på to av flygingene om kvelden. Hans oppgave om bord var å betjene heisen og hjelpe losen.

1.6 Luftfartøy

1.6.1 Generelt

Luftfartøyet er et lett tomotors helikopter med opptrekkbart understell og hovedrotor med fire rotorblader som roterer mot klokka, sett ovenfra. Helikopteret er sertifisert til å flys med en flyger. I passasjerversjon har helikopteret åtte seter. Prototypen av A109 fløy første gang i 1971, og videreutviklingen A109 E fløy første gang i 1995.

1.6.2 Data

Fabrikant:	Agusta Westland ⁶
Typebetegnelse:	A109E Power
Serienummer:	11135
Byggeår:	2001
Motorer:	2 stk. Pratt & Whitney 206C
Motorytelse:	2 x 477 kW (670 shp)
Akkumulert flytid:	2 665 timer
Siste inspeksjon (300/600 timer):	2 651 timer
Luftdyktighetsbevis gyldig til:	31. desember 2006
Maksimalt tillatt startmasse:	2 850 kg
Drivstoff:	Jet A-1

Aktuell masse ved avgang fra Sola var 2 723 kg. Helikopterets tyngdepunkt var innenfor begrensningene.

1.6.3 Systemer og utstyr

- 1.6.3.1 Helikopteret var utstyrt med en Sperry RT 300 radiohøydemåler som måler høyden over underliggende terreng. Den tilhørende indikatoren var plassert til høyre på instrumentpanelet til høyre for fartøysjefen. Ønsket varselhøyde kunne stilles ved hjelp av en velger, og et oransje lys på indikatoren varslet når helikopteret kom ned under varselhøyden. Etter ulykken sto varselhøyden på 380 ft.
- 1.6.3.2 Helikopteret var utstyrt med et varslingsystem som var koblet opp mot radiohøydemåleren, og som varsler hvis helikopteret kommer lavere enn 150 ft over bakken uten at understellet er satt ned. Varselet består av et rødt lys i understellshåndtaket, lydvarselet "LANDING GEAR ONE FIFTY FEET" og tekstmeldingen "LANDING GEAR" på helikopterets Electronic Display Unit (EDU) .

⁶ Selskapsnavnet var Agusta før år 2000

- 1.6.3.3 Helikopteret var utstyrt med et sentralisert varslingsystem med varsler på to nivåer. De mest alvorlige feilene ble varslet med et rødt Master Warning lys. Mindre alvorlige feil varsles med et gult *Master Caution* lys. Varsler på begge nivåer ledsages av utdypende tekst på EDU. Gult *Master Caution* lys kan eksempelvis lyse ved for høyt kraftuttak fra motoren (XMSN OVTRQ). Varselet på høydemåleren omtalt i punkt 1.6.3.1 var ikke knyttet til det sentraliserte varslingsystemet.
- 1.6.3.4 Helikopteret var utstyrt med utvendig heis på høyre side av kabinen.

1.7 Været

1.7.1 Generell vær-situasjon

- 1.7.1.1 I følge Meteorologisk institutt var det en vær-situasjon med en sørvestlig luftstrøm med lavtrykk over Nordmøre, en okkludert front i nordlige Nordsjøen og en kaldfront over Østlandet og Sør-Sverige. På havaritidspunktet var det sørlig bris på 5 – 10 kt, skiftende skydekke og oppholdsvær i området Bokn i Rogaland. På Sola var det 4 – 7 åttendels skyer i 4 000 – 6 000 ft og 1 – 4 åttendels skyer i 1 500 – 2 500 ft. På havaritidspunktet var temperatur og duggpunkt henholdsvis 4,5 °C/3,0 °C på Kvitsøy og 3,2 °C/2,8 °C på Haugesund lufthavn Karmøy (ENHD).
- 1.7.1.2 Flygebesetningen har opplyst at det var gode flygeforhold med god sikt og svak sydlig vind. De hadde sett enkelte tåkebanker, men for øvrig betegnet de natten som mørk og stjerneklar.
- 1.7.1.3 I følge politiets oppdragslogg var det dårlig sikt i området mens redningsaksjonen pågikk. Det medførte at Forsvarets Sea King redningshelikopter ikke kunne brukes til heve vraket for å frigjøre den skadde losen som lå klemt fast under vraket. Siktforholdene medførte også at ett ambulanshelikopter måtte snu før det kom fram til havaristedet.

1.7.2 TAF og METAR for Sola (ENZV)

Tider angitt UTC:

TAF (FC) 300200Z 300312 17008KT 9999 –SHRA SCT012TCU BKN025

TAF (FT) 292300Z 300624 16080KT 9999 –SHRA SCT015TCU BKN025

METAR 300150Z 19008KT 9999 FEW020 SCT060 05/03 Q0999

1.7.3 IGA prognose

Det ble for perioden 29. mars kl. 1700 til 30. mars kl. 0200 gitt ut en IGA prognose for “Stavanger AOR coastal and fjord areas”. Denne sa følgende med hensyn til skyer:

CLD..... BKN 1500-4000FT. LOC BKN 0200-0800FT IN DZ/BR. VER VIS 0100-0300FT IN FG.

1.8 Navigasjonshjelpemidler

1.8.1 Helikopteret var utstyrt og godkjent for IFR-flyging dag og natt. Det hadde en kombinasjon av mekaniske instrumenter og dataskjermer (EFIS). I tillegg til standard instrumentering for å fly IFR, er det relevant å nevne følgende:

- Værradar: Bendix/King RDR 2000. Denne ble ikke benyttet aktivt under flygingen.
- GPS: Trimble TNL 2101. Systemet kan kobles til helikopterets autopilot, omtalt som "Helipilot". Til hjelp for navigering hadde selskapet etablert et antall faste ruter mellom posisjoner som ble benyttet ofte. Rutene var lagt over sjø og utenom hindringer. Det var etablert en slik forhåndsdefinert posisjon, BOKNN, ved munningen av Hervikfjorden, ikke langt fra der "Clipper Sky" befant seg. Tilsvarende lå "Berge Danuta" ikke langt fra punktet SKUDW (se Figur 1).
- Elektronisk kartsystem: EuroAvonics Navigationssysteme Euronav III. Data fra kartsystemet ble etter ulykken lastet ned slik at flyruten kunne verifiseres (se kapittel 1.16).

1.9 Samband

Det var etablert normalt toveis VHF- samband mellom LN-OLH og enheter fra lufttrafikkjenesten. Styrmannen besørget kommunikasjonen fra flygebesetningens side. I tillegg kommuniserte styrmannen med skipene på maritim VHF-radio. For å holde seg informert om klareringer og annen viktig informasjon, hadde fartøysjefen medhør på sambandet med lufttrafikkjenesten.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Ikke relevant.

1.11 Flygeregistratorer

Flygeregistratorer er ikke påbudt for den aktuelle størrelse luftfartøy, og LN-OLH hadde ikke montert ferdskriver eller taleregistrator.

1.12 Havaristedet og helikoptervraket

1.12.1 Havaristedet

1.12.1.1 Helikopteret ble liggende på øya Austre Bokn i en sørøstvendt skrånende lynghei ca. 70 m (230 ft) over havet. Lengre inn på øya stiger terrenget med topper på godt over 100 m (330 ft). Det høyeste punktet på 188 m (617 ft) ligger midt på den ca. 1,6 km brede øya. Avstanden fra vraket til sjøkanten var ca. 300 m. Terrenget er forholdsvis jevnt stigende fra sjøkanten og opp til havaristedet. Den korteste avstanden til sjøen er tilnærmet i den retningen som helikopteret fløy før det havarerte. Helikopteret havarerte på en fuktig lynghei hvor berget stakk opp i overflaten flere steder.

1.12.1.2 Terrenget vest for Herviksfjorden, på Austre og Vestre Bokn, er stedvis over 500 ft. I tillegg sto det flere master i området, den høyeste på 1 460 ft.



Figur 2: Øya Austre Bokn gjengitt på helikopterets elektroniske kart (Euronav). Den rette linjen til "Berge Danuta" til venstre (219°) og trekket helikopteret fløy til høyre. Det viser at helikopteret dreiet nær 180° til venstre like før havaridet. Havaristedet angitt med rød pil (se også Figur 8).



Figur 3: Helikoptervraket og havaristedet sett mot nord og Ognøya. Foto: Politiet.

- 1.12.1.3 Flyingen fra "Clipper Sky" og fram til havaristedet foregikk i ikke-kontrollert luftrom klasse G. Terminalområdet (TMA) tilhørende Sola gikk i det samme området fra 1 500 ft til FL 195. På vei videre sørvestover ved Vestre Bokn ville LN-OLH kommet inn i en sektor av Sola TMA med en nedre grense på 700 ft. Havaristedet lå i underkant av 2 NM øst for kontrollsonen (CTR) til Haugesund lufthavn Karmøy (ENHD).

1.12.2 Helikoptervraket

- 1.12.2.1 Helikoptervraket ble liggende på venstre side pekende i retning 100 - 110°. Vraket forble i det alt vesentlige samlet på ett sted. Bare mindre deler av hovedrotorbladene, antenner og lignende ble spredt utover i umiddelbar nærhet (se Figur 4, Figur 5 og Figur 6). Spor i bakken var avsatt vest og nord for helikopterets hale. Det sporet som var lengst fra hovedvraket var 13 m fra senteret på hovedrotoren. Alle vesentlige deler av helikopteret ble funnet på havaristedet. Dette inkluderte antenner på undersiden av helikopteret, halerotoren og bøylen som skal beskytte halerotoren. Den bakre halekonen ble funnet 26 m nordøst for vraket.
- 1.12.2.2 Under helikopterets neseparti var det tverrgående riper etter kontakt med terreng, avsatt fra venstre mot høyre
- 1.12.2.3 Helikopterskroget var flere steder trykket inn på undersiden, og strukturen i kablingulvet var nær delt i området mellom kabinen og cockpit. Videre var halebommen nær delt rett foran de horisontale stabilisatorene. Med unntak for de to bakre vinduene i kabinen var samtlige vinduer i helikopteret knust.
- 1.12.2.4 Alle fire hovedrotorblader satt fast i rotorhodet, men både bladene og innfestingen i rotorhodet hadde store skader. Det ble ikke funnet spor etter kontakt mellom hovedrotoren og skroget for øvrig.
- 1.12.2.5 Akselen fra bakre gearboks og ut til halerotoren var delt i to og bøyd i bruddstedet. Begge halerotorbladene var delt i to slik at bare de indre delene fortsatt satt fast i rotorhodet). Det var intakt akselforbindelse mellom halerotorens bakre gearboks og hovedgearboksen.
- 1.12.2.6 Det oppsto kun ubetydelige olje- og drivstofflekkasjer under havariet.
- 1.12.2.7 Motorene var tilsynelatende uskadet.
- 1.12.2.8 Skadene i cockpit var forholdsvis begrenset. De mest åpenbare skadene var at betjeningspanelet på høyre kollektiv-stikke var slått av, og at glasset på ett instrument var knust.
- 1.12.2.9 For øvrig kan følgende nevnes:
- Begge Power Levers sto i MAX
 - Bryteren til kompassene sto i DG (Directional Gyro)
 - Styrmannens velgebryter for kommunikasjonsradio sto på FM (Maritim VHF/FM)
 - Helikopterets Helipilot ble funnet med følgende innstillinger: *SAS 1 OFF*, *SAS 2 OFF*, *ATTD HOLD ON*, *AUTO TRIM ON* og *COUPL ON*
 - Styrmannens barometriske høydemåler var innstilt på 1002 hPa og viste 420 ft.
 - Fartøysjefens barometriske høydemåler var innstilt på 999 hPa og viste 370 ft.
 - Varselhøyden for radiohøydemåleren ble etter ulykken funnet å stå på 280 ft.



Figur 4: Undersiden på helikopteret sett med Kårstø i bakgrunnen.



Figur 5: Fronten på helikopteret. Foto: Politiet.



Figur 6: Halen på helikopteret. Halerotorgearboksen sitter fast selv om halerotoren henger delvis løs fordi akslingen er knekt. Halekonen og bøylen som beskytter halerotoren er slått av. Til høyre på bildet er halebommen nærmest delt i to. I bakgrunnen til venstre sees Kårstø. I bakgrunnen til høyre for midten i bildet sees Herviksfjorden hvor "Clipper Sky" lå.

1.13 Medisinske og patologiske forhold

Det ble rutinemessig tatt blodprøver av fartøysjefen. Utenom den medisineringen som ble foretatt i forbindelse med behandling etter ulykken, viste ikke prøvene spor av alkohol eller medikamenter.

1.14 Brann

Det oppsto ikke brann i forbindelse med havariet.

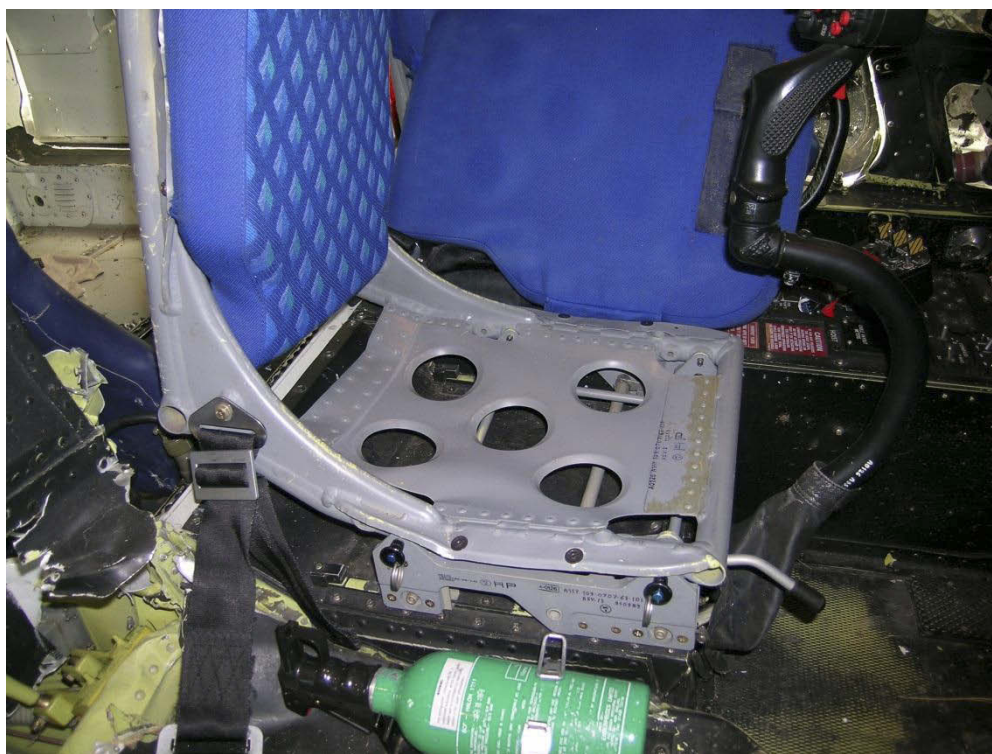
1.15 Overlevelsesaspekter

1.15.1 Ifølge politiets oppdragslogg mottok Hovedredningssentralen for Sør-Norge (HRS-S) melding om havariet kl. 0401. I følge den samme loggen ankom et av Forsvarets Sea King redningshelikoptre området ca. kl. 0420. Havaristedet kunne ikke nås fra bilvei. Flere ambulanser og biler fra brann og redningstjenesten kunne imidlertid komme forholdsvis nær via en grusvei, slik at nødvendig utstyr kunne fraktes til ulykkesstedet til fots. Ca. kl. 0545 forlot redningshelikoptret havaristedet med tre av de skadde og fløy de til sykehus i Stavanger. Kl. 0629 ble losen ble frigjort ved hjelp av løfteputer etter å ha ligget fastklemt i to timer og tre kvarter. Han ble deretter fløyet til sykehus i Stavanger med helikopter.

1.15.2 Helikopteret var utstyrt med en nødpeilesender av typen Kannad 406 AF med serienummer S1821582-02 montert bak i halebommen. Styrmannen har forklart at han

slo på nødpeilesenderen kort tid etter at ulykken skjedde. SHT har imidlertid ikke fått opplysninger om at det ble registrert signaler fra nødpeilesenderen. Da havarikommisjonen ankom havaristedet senere på dagen var nødpeilesenderen avslått og helikopterets batteri frakoblet. Nødpeilesenderen, antenneledningen og antennen ble visuelt undersøkt på havaristedet uten at det ble funnet åpenbare feil. For øvrig har havarikommisjonen ikke foretatt ytterligere undersøkelser for å fastslå om nødpeilesenderen fungerte som forutsatt.

- 1.15.3 Fartøysjefen og styrmannen var fastspent med firepunkts setebelter da ulykken skjedde. Heisoperatøren hadde også firepunkts setebelter på sitt sete, men var ikke fastspent da ulykken skjedde. De tre passasjersetene bak i kabinen var utstyrt med trepunkts setebelter, men losen var ikke fastspent da ulykken skjedde.
- 1.15.4 Besetningen benyttet hjelm, overlevingsdrakt, redningsvester og personlig nødpeilesender av typen Mcmurdo LC 2217. Losen hadde overlevingsdrakt og redningsvest. For øvrig var det redningsflåte, nødbluss og en omfattende mengde annet overlevelsesutstyr om bord. Helikopteret var utstyrt med oppblåsbare flytelementer som kunne holde helikopteret flytende i tilfelle en nødlanding på sjøen. Disse ble ikke utløst.
- 1.15.5 Setene i helikopteret hadde ikke innebygde energiabsorberende soner for å redusere belastninger på kroppen ved krefter i vertikal retning. Flygebesetningens seter ble noe deformert under landingen (se fartøysjefens sete i Figur 7).



Figur 7: Deformasjon av fartøysjefens sete.

1.16 Spesielle undersøkelser

- 1.16.1 Det elektroniske kartsystemet Euronav lagrer fløyet rute. For å hente ut den lagrede informasjonen ble lagringsenheten levert til datarekonstruksjonsfirmaet Ibas i Kongsvinger. Dataene som ble hentet ut kunne så presenteres på tilsvarende måte som besetningene så kartet under flygingen (se Figur 2 og Figur 8). Av kartet nedenfor går det

fram at besetningen opprinnelig startet flygingen fra “Clipper Sky” med et trekk på ca. 200°, men at de over en strekning på ca. 1 NM dreiet 25° til høyre til et trekk på ca. 225°. Det direkte trekket mellom “Clipper Sky” og “Berge Danuta” er 219°.

- 1.16.2 Kartsystemet kunne også gi vertikal informasjon. Det var registrert at helikopteret like før havariet steg brått fra en høyde på ca. 600 ft til ca. 1 500 ft.



Figur 8: Avspilling av fløyet rute med hvit stiplet linje (innkommende rute til venstre og havaristedet i øvre billedkant). Det direkte trekket mellom “Clipper Sky” og “Berge Danuta” er markert med mørk blå stiplet linje. Luftfartshindringer på Kårstø er markert som røde høydesymboler (vinkler). Informasjon om helikopterets flygehøyde de siste 10 minuttene er gjengitt med blå strek i nedre venstre hjørne.

- 1.16.3 Etter ulykken kontaktet havarikommisjonen produsenten AgustaWestland for å klarlegge hvilke konsekvenser brå manøvrering kunne få for hovedrotorsystemet. Det ble da opplyst at det nærmest var utelukket at en plutselig brå stigning kunne få hovedrotorbladene til å slå ned i skroget eller halebommen. Brå manøvrering ville ikke kunne skade hovedrotorens funksjon. På bakgrunn av tilsendte bilder vurdert produsenten at de skadene som hadde oppstått i hovedrotoren utelukkende kunne ha kommet som følge av rotorens kontakt med terrenget i forbindelse med havariet.

1.17 Organisasjon og ledelse

1.17.1 Selskapet

- 1.17.1.1 Selskapet Lufttransport AS ble etablert i 1955 og har hovedbase i Tromsø. På ulykkestidspunktet utførte selskapet ambulansetjenester med både helikoptre og fly, samt utførte ruteflyging og fløy lostjeneste med helikopter. Lostjeneste, inkludert manskapsbytte på skip, foregikk fra baser i Stavanger og Bergen. Helikoptre av typen

A109E ble benyttet. Operativ ledelse for disse operasjonene var lokalisert i Bergen. På basen i Stavanger var det normalt kun stasjonert en vakthavende besetning og teknisk personell.

- 1.17.1.2 I 2006 hadde selskapet ca. 250 ansatte og blant annet fire helikoptre av typen A109E.
- 1.17.1.3 I forbindelse med at selskapet startet med lostjeneste i 2001 gjennomførte de en "Sikker jobb analyse" hvor flere sentrale risikoområder ble identifisert og mottiltak iverksatt.
- 1.17.1.4 Selskapet hadde på ulykkestidspunktet gyldig Air Operator's Certificate (AOC) med lisens til å utøve ervervsmessig lufttransport med passasjerer, post og frakt. Videre hadde det driftstillatelse for rundflyging, slippflyging, foto- og reklameflyging og overvåkningsflyging.
- 1.17.1.5 Selskapets operative avdeling ble ledet av Director Flight Operations som også var Nominated Postholder Flight Operations. Operativ avdeling var delt i to underliggende avdelingsledere for henholdsvis fly (Fixed Wing) og helikoptre (Rotor Wing). Videre hadde operativ avdeling en Nominated Postholder Crew Training (JAR-OPS) og en Flight Safety Adviser for henholdsvis fly og helikopter. I tillegg fantes en sjefsflyger (Chief Pilot) for hver type luftfartøy som selskapet opererte. Sjefsflyger på A109E var stasjonert i Bergen og var også basesjef der.

1.17.2 Selskapets håndbøker

Selskapet hadde følgende sentrale håndbøker:

1.17.2.1 *Operations Manual (OM-A)*

Håndboken inneholdt en generell beskrivelse av selskapets organisasjon, operasjoner og ansvarsforhold. Den omtalte de generelle oppgavene til den av flygebesetningen som fører luftfartøyet (Pilot Flying – PF) og den som utfører de andre oppgavene (Pilot Not flying – PNF). Boken inneholdt også generelle bestemmelser om værforhold, visuell flyging, instrumentflyging, flygehøyder og bruk av setebelter.

OM-A ble sist revidert 1. juli 2005.

1.17.2.2 *Operations Manual (OM-B)*

Håndboken inneholdt i hovedsak en detaljert beskrivelse av hvordan helikopteret av typen Agusta A109E skal opereres i selskapets ambulanseoperasjoner (Helicopter Emergency Medical Service – HEMS). I kapittelet Normal Procedures er det blant annet beskrevet en del generelle framgangsmåter ved VFR og IFR flyginger og besetningssamarbeid. Da dette i hovedsak var rettet mot HEMS-operasjoner, inneholdt boken lite relevant informasjon om losoperasjoner generelt. Boken nevner eksempelvis ikke kommunikasjon med båter, rutevalg og flygehøyder mellom båter, bruk av elektroniske kart (Euronav) og klargjøring av kabinen etter heisoperasjoner.

I kapittelet om nødprosedyrer står blant annet prosedyrene for feil ved halerotoren:

A tail rotor drive failure results in loss of yaw control with a consequent yaw to the right, which is the more rapid, the less the forward speed is and the more the torque level is.

In fact the vertical fin produces an anti-torque component which is a function of the forward speed and which permits control of the helicopter in low torque conditions. A tail rotor drive failure may be accompanied by noise, vibration or oscillation in the tail section.

The action to be taken is different depending on whether the helicopter is in hover or in forward flight.

In both cases the landing should be made at the lowest possible power or even with both engines out.

Håndboken inneholdt også en kort beskrivelse av helikopteret brukt i heisoperasjoner (Helicopter Hoist Operation – HHO) uten at beskrivelsene har direkte relevans til ulykken.

Angående bruk av autopilot står følgende:

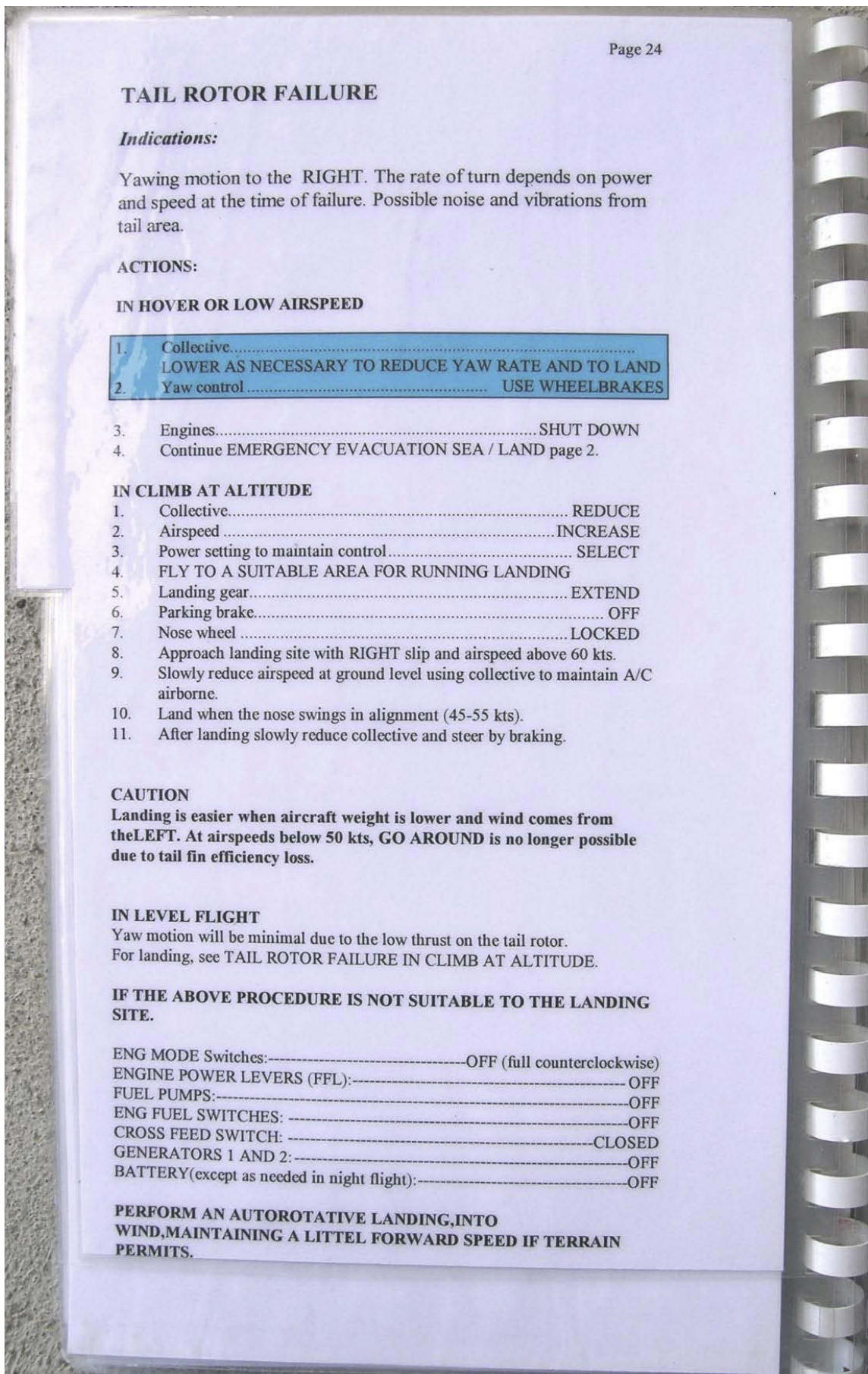
GENERAL

The autopilot coupling should be used during all phases of flight when possible, as an effective means of reducing the cockpit workload.

Håndboken inneholdt også et kapittel om Crew Communication som beskrev en rekke standardiserte prosedyrer og fraseologi for ulike faser av flygingen. Dette hadde begrenset relevans i forhold til ulykken.

OM-B ble sist revidert 15. mai 2003.

1.17.2.3 *Helikopterets sjekkliste*



TAIL ROTOR FAILURE

Indications:

Yawing motion to the RIGHT. The rate of turn depends on power and speed at the time of failure. Possible noise and vibrations from tail area.

ACTIONS:

IN HOVER OR LOW AIRSPEED

- 1. Collective..... LOWER AS NECESSARY TO REDUCE YAW RATE AND TO LAND
- 2. Yaw control USE WHEELBRAKES
- 3. Engines..... SHUT DOWN
- 4. Continue EMERGENCY EVACUATION SEA / LAND page 2.

IN CLIMB AT ALTITUDE

- 1. Collective..... REDUCE
- 2. Airspeed INCREASE
- 3. Power setting to maintain control..... SELECT
- 4. FLY TO A SUITABLE AREA FOR RUNNING LANDING
- 5. Landing gear..... EXTEND
- 6. Parking brake..... OFF
- 7. Nose wheel LOCKED
- 8. Approach landing site with RIGHT slip and airspeed above 60 kts.
- 9. Slowly reduce airspeed at ground level using collective to maintain A/C airborne.
- 10. Land when the nose swings in alignment (45-55 kts).
- 11. After landing slowly reduce collective and steer by braking.

CAUTION

Landing is easier when aircraft weight is lower and wind comes from the LEFT. At airspeeds below 50 kts, GO AROUND is no longer possible due to tail fin efficiency loss.

IN LEVEL FLIGHT

Yaw motion will be minimal due to the low thrust on the tail rotor. For landing, see TAIL ROTOR FAILURE IN CLIMB AT ALTITUDE.

IF THE ABOVE PROCEDURE IS NOT SUITABLE TO THE LANDING SITE.

- ENG MODE Switches:-----OFF (full counterclockwise)
- ENGINE POWER LEVERS (FPL):-----OFF
- FUEL PUMPS:-----OFF
- ENG FUEL SWITCHES:-----OFF
- CROSS FEED SWITCH:-----CLOSED
- GENERATORS 1 AND 2:-----OFF
- BATTERY(except as needed in night flight):-----OFF

PERFORM AN AUTOROTATIVE LANDING, INTO WIND, MAINTAINING A LITTEL FORWARD SPEED IF TERRAIN PERMITS.

Figur 9: Aktuell side i sjekklisen som omhandler Tail Rotor Failure.

1.17.2.4 *Special operating procedures - RW*

Håndboken beskrev hvordan flere av selskapets operasjonstyper skulle gjennomføres. Foruten et kapittel med generell informasjon inneholdt håndboken blant annet kapitler om heisoperasjoner (Helicopter Hoist Operation Flights – HHO) inkludert losflyging og redningsoperasjoner (Limited Search and Rescue – LIMSAR).

I kapitler relevant for losflyging sto det beskrevet at flygingen kan gjennomføres VFR eller IFR. Informasjon om IFR flyging hadde fokus på å finne båter på sjøen og innflyginger til instrumenterte flyplasser. Det sto ikke noe i prosedyrene om valg av flygehøyder under flyging VFR-natt. Arbeidsfordelingen mellom fartøysjef og styrmann var i liten grad omtalt, og oppgavene med forberedelser før ankomst til båter var tillagt fartøysjefen (punkt 21.0085 Preparation for transfer).

Special operating procedures – RW ble sist gang revidert 15. februar 2006

1.17.2.5 *Basehåndbok*

Basehåndboken inneholdt prosedyrer, rutiner og beskrivelser som hadde med daglige operasjoner og administrasjon å gjøre. Den dekket basene Bergen – Flesland, Stavanger – Sola og Bodø, og operasjoner fra Fedje. Boken beskrev ansvar og oppgaver til baseleder og annet personell tilknyttet basen.

Basehåndboken inneholdt en beskrivelse av operasjonene ved losflyging fra Bergen, Fedje og Stavanger. Om flygeplan sto det:

Generelt skal alle flyginger planlegges VFR. Dette vil redusere forsinkelser inn og ut fra flyplassen, spesielt ved Flesland. I tillegg er operasjoner inn og ut av Fedje kun VFR. Hvis forholdene på flyplassen er IMC kan det bes om IFR avgang ved å bruke en publisert "helicopter departure". En instrument ARA til skip kan gjennomføres, eller etter en "cloudbreak procedure" kan IFR kanselleres og flygingen fortsette VFR. En instrument innflyging tilbake til flyplassen kan gjennomføres.

Noen standard gjøremål var utførlig beskrevet. Dette gjaldt *Oppstart, En-route Fedje, En-route Karmøy/Sola, Prosedyre for Sola Base, Prosedyre for Fedje, Etter en flyging og Andre prosedyrer knyttet til overføring av los.*

Følgende relevant informasjon siteres:

2P skal notere posisjon, kurs og fart på skip som skal betjenes, og oppdatere navigasjon systemet.

Basehåndboken inneholdt en rekke standardruter og punkter til bruk for navigasjon med GPS. Dette inkluderte punktet BOKNN som lå i Boknafjorden i området hvor Herviksfjorden og Nedstrandfjorden møtes. Videre var det etablert flere slike punkter i området i Skudefjorden syd for Karmøy.

Basehåndboken ble sist gang revidert 30. desember 2005.

1.17.3 Trening

Det eksisterte ikke simulator for helikoptertypen da ulykkens skjedde. Slik simulator har imidlertid blitt tilgjengelig senere, og er tatt i bruk av Lufttransport.

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 Selskapets interne undersøkelse

Selskapet gjennomførte en intern undersøkelse i forbindelse med ulykken. Undersøkelserapporten inneholder 16 tilrådinger til selskapet. Tilrådingene var i hovedsak rettet mot forbedringer innen følgende temaer:

- Bruk av simulator og forbedret trening
- Standardisering av operasjoner, med tilhørende forbedring av håndbøker
- Forbedring av besetningssamarbeid
- Innføre nytt utstyr/forbedre bruken av eksisterende utstyr

1.18.2 Tiltak innført etter ulykken

1.18.2.1 Etter ulykken begynte selskapet umiddelbart et arbeid med å forbedre sikkerheten i selskapet. På bakgrunn av tilrådingene i den interne undersøkelsesrapporten ble ytterligere tiltak iverksatt. I løpet av perioden fram til 2012 har en rekke sentrale endringer blitt innført i selskapet:

- Simulatortrening to ganger i året⁷ for de flygebesetningene som flyr loshelikopter.
- Innføring av standardiserte prosedyrer (SOP) med bruk av forhåndsdefinert rutenett under flyging om natten og i dårlig vær. Basehåndboken ble revidert med et nytt kapittel: *“The following procedures shall be adhered to”*. Fra kapitlet siteres:

*“For VFR flights during the hours of darkness, and also VFR flights in reduced visibility in daylight, operations in general shall **not** be planned over land unless the route is familiar to both pilots, or minimum safe altitude is assured.*

For flights specially in the fjord systems around Mongstad, Sture and Kårstø, also in the fjord areas inside Marstein, operations and transit flights shall be planned to remain over the sea at all times. Where a suitable established route is available, this shall be followed in both GPS systems.”
- Innføring av standard fraseologi i forbindelse med “alle fastspent og kabinen klar” før avgang.
- Innføring av trening på “unusual attitude” og etablering av tilhørende prosedyrer.
- Økt fokus på besetningssamarbeid ved losflyging. Standardisering av samarbeidet ved hjelp av prosedyrer og samtrening.

⁷ Under OPC og PC

- Forbedrede standardiserte prosedyrer for rutevalg, bruk av autopilot, høydevalg og bruk av høydemålere.
- Standardisert opplæring i bruk av GPS, Euronav og radar.
- Økt fokus på flysikkerhet i selskapets ledelse med blant annet kursing i Safety Management System (SMS).
- Tettere samarbeid med Kystverket, blant annet angående bruk av sikkerhetsutstyr.

1.18.2.2 Selskapet har videre vurdert å forbedre helikopterets systemer for terrengvarsling. Dette har imidlertid ført til problemer med hensyn til godkjenning av modifikasjoner. Også installasjon av flygeregistratorer har vært vurdert, men selskapet har konkludert med at arbeidet er for omfattende til å kunne gjennomføres i umiddelbar framtid (se også SHT Rapport [SL 2012/13](#) hvor lettvekstsoptakere omtales i kapittelet “*Behov for flygeregistratorer*”).

1.18.3 Testflygning

På bakgrunn av ulykken fløy Lufttransport en testtur med et annet av selskapets A109E. Det ble da fløyet med en hastighet på 120 kt før helikopterets nesestilling ble hevet til 35°. Det var da synlig 7° med brun sektor på den kunstige horisonten. Etter en stigning på 1 000 ft hadde hastigheten avtatt til 20 kt. Under denne manøveren opplevde besetningen ingen kontrollproblemer eller uvanlige vibrasjoner.

1.18.4 Luftfartshendelse med ett av selskapets loshelikoptre 27. november 2005

Selskapet hadde en luftfartshendelse under losflyging 27. november 2005 med LN-OLI, et annet av selskapets Agusta A109E helikoptre (se SHT Rapport [SL 2008/01](#)). Under innflyging til en båt mistet styrmannen de visuelle referansene og endte opp i en situasjon med ukontrollert rask nedstiging lavt over sjøen. Fartøysjefen oppdaget situasjonen og fikk stabilisert helikopteret. Hendelsen førte til blant annet skjerpede krav til visuelle referanser, presisering av prosedyrer og utsendelse av operativ informasjon til flygerkorpset. I rapporten skrev havarikommisjonen:

Denne alvorlige hendelsen indikerer at selskapets Multi Crew Concept (MCC) ikke fungerte tilfredsstillende, og at selskapets Crew Resource Management (CRM) opplæring og utøvelse har et forbedringspotensiale.

1.18.5 Masteroppgave i forbindelse med masterstudie i samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger

1.18.5.1 Det foreligger en masteroppgave om effekten av CRM-endringer i Lufttransport etter hendelsen i 2005 og ulykken i 2006⁸. Studien ble gjort for å se om endringene i opplæringen i selskapet faktisk førte til bedre utnyttelse av de tilgjengelige ressursene om bord i luftfartøyet, og for å peke på faktorer som eventuelt kunne bidra til å hemme en slik utvikling. Som et ledd i arbeidet ble selskapets flygesjef og samtlige flygere og heisoperatører som var ansatt ved basen i Bergen i 2005/2006 intervjuet.

⁸ Pettersen K.E. (2011) Effekt av CRM-endringer i Lufttransport AS, Universitetet i Stavanger

- 1.18.5.2 I intervjuene kom det fram at ulykken i 2006 hadde satt en støkk i alle i organisasjonen. De påfølgende forbedringsarbeidet hadde ført til klare sikkerhetsmessige forbedringer på mange plan. Dette kan illustreres med følgende sitater i masteroppgaven fra samtaler med personell i Lufttransport:

Vi har økt treningsmengden vanvittig i forhold til før 2006. Vi fikk simulator i 2007 og det var et veldig bra hopp. Kan ikke sammenlignes med sånn som vi trente her før det.

I dag trener pilotene alltid sammen to og to i simulator, og det er fokus på at pilotene skal samarbeide.

De som styrte hadde veldig engelsk mentalitet, at kapteinen var sjef, og de hadde styrmann til å ordne sine papiroppgaver, det var stort sett sånn det foregikk da. Så akkurat den holdningen og endringen til å tenke flysikkerhet er drastisk forbedret.

1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

Det har ved denne undersøkelsen ikke blitt benyttet metoder som kvalifiserer til spesiell omtale.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

- 2.1.1 Tilgjengelig informasjon tyder ikke på at eventuelle tekniske feil eller mangler ved helikopteret påvirket hendelsesforløpet. Dette bekreftes både av besetningen, undersøkelser foretatt internt i selskapet og havarikommisjonens undersøkelse. Det kan derfor konkluderes med at alle skader på helikopteret oppsto i forbindelse med sammenstøtet med bakken og ikke i luften. I den grad tekniske forhold og skader på helikopteret nevnes i analysen, er det for å forklare hendelsesforløpet.
- 2.1.2 Det synes klart at ulykken kan kategoriseres som tap av kontroll over luftfartøyet (Loss of control). Årsakene til at dette kunne skje blir nærmere analysert nedenfor. Det er ikke mulig å konkludere med hva som eksakt skjedde i cockpit i forbindelse med tapet av kontroll. Dette skyldes særlig at helikopteret ikke var utstyrt med flygeregistratorer (CVR og FDR). Det har likevel vært mulig å analysere sentrale temaer som oppdragets karakter, opplæring og trening, gjeldende prosedyrer, besetningssamarbeidet og elementer av selskapets sikkerhetskultur. Havarikommisjonen mener at ulykken kunne fått langt alvorligere konsekvenser, men skadeomfanget kunne også ha vært redusert med enkle tiltak. Dette analyseres i et eget kapittel.
- 2.1.3 Selskapet la ned et betydelig arbeid for å øke sikkerheten i tiden etter ulykken. Dette har ført til flere forbedringer. Disse forbedringene, og det forhold at det har gått seks år siden ulykken skjedde, gjør at havarikommisjonen har valgt å forenkle rapportens omtale av flere temaer, eksempelvis opplæring og selskapets organisasjon.

2.2 Hendelsesforløp

2.2.1 Tap av kontroll

- 2.2.1.1 Havarikommisjonen mener at flygingen forløp normalt og som planlagt helt til helikopteret forlot “Clipper Sky” og satte kursen mot “Berge Danuta”. Allerede under den stigende utflygingen fra “Clipper Sky” oppsto det et avvik mellom den planlagte ruten og den ruten som i realiteten ble fløyet. Årsaken til at dette avviket kunne oppstå analyseres nærmere i kapittel 2.3 – 2.5.
- 2.2.1.2 Kursen som ble fløyet førte helikopteret mot Austre Bokn. Det er noe usikkert hvilken høyde helikopteret holdt. Informasjon fra Euronav (se Figur 8) tyder på at det ble fløyet i ca. 600 ft høyde, men hvis en legger besetningens opplysninger til grunn holdt helikopteret en høyde på ca. 500 ft. Helikopteret havarerte i terrenget 230 ft over havet etter å ha fløyet ca. 300 m inn over land. Hvis en tar utgangspunkt i at helikopteret fløy i en høyde på 500 ft, og at alarmen på radiohøydemåleren var satt på 280 ft, skulle alarmen bli aktivert da helikopteret passerte terreng som var 220 ft høyt. Understellsvarselet kommer på hvis helikopteret er lavere enn 150 ft over terrenget, og dette skulle tilsi at helikopteret fløy over 350 ft høyt terreng da det varselet kom på. Dette stemmer godt med informasjon fra Euronav som viser at helikopteret var lengre vest på øya før det endret kurs nær 180° til venstre og fortsatte mot havaristedet på 230 ft høyde.
- 2.2.1.3 Med en hastighet på 125 kt forflyttet helikopteret seg med 64 m/s. Ved å ta hastigheten og terrenget på øya i betraktning, vil det tilsi at det kunne gått anslagsvis bare 2 – 3 sekunder fra radiohøydemåleren varslet og til understellsvarselet kom på. Havarikommisjonen mener at høyden og kursen helikopteret holdt innebar at det var en reell fare for at helikopteret kunne ha truffet høydedrag på øya noen få sekunder etter at varselet kom på. Varsel fra radiohøydemåler utgjorde derfor en av sikkerhetsbarrierene som skal forhindre at helikopteret flyr inn i terreng. Selv om ikke understellsvarselet var tenkt å hindre kollisjon med terreng, virket dette også som en slik sikkerhetsbarriere.
- 2.2.1.4 Den stigende manøveren som fartøysjefen initierte var følgelig høyst påkrevet. Fartøysjefen har forklart at han plutselig fikk en følelse av umiddelbar stor fare. Det er derfor forståelig at han handlet brått og instinktivt ved å initiere en krapp stigning. Hvis styrmannens observasjon av den kunstige horisonten var riktig, steg helikopteret med en nesestilling på minimum 40°. Uten at det går an å si noe sikkert om helikopterets bevegelser de siste sekundene før havariet, tyder tilgjengelig informasjon på at det steg ca. 1 000 ft på kort tid, og at hastigheten gikk ned mot null. Helikopteret har så dreid til venstre og beveget seg østover, mot lavere terreng under nedstigningen.
- 2.2.1.5 Ingenting tyder på at helikopteret ble skadet av den brå manøvreringen. Det er ikke spor av at rotorbladene har slått ned i skroget, og helikopterprodusenten har nærmest utelukket at hovedrotoren ville kunne bli skadet av den brå manøvreringen. Det er videre ingenting som tyder på at helikopteret var så lavt at det slo halen eller halerotoren ned i terrenget i forbindelse med det brå opptrekket. Halerotoren roterte med stor kraft da helikopteret havarerte og bøylen som beskytter halerotoren ble funnet avslått, men nærmest uskadet på havaristedet. Et tap av effekt fra halerotoren, som styrmannen et øyeblikk trodde hadde skjedd, ville ført til et annet skademønster på halerotoren.
- 2.2.1.6 Dunket som styrmannen merket kan ha kommet av last som forskjøv seg i lasterommet. Ubalansen i helikopteret kan forklares med de brå dynamiske belastningene i

rotorsystemet etterfulgt av en noe ustø manøvrering og vibrasjoner i rotorsystemet i det flygehastigheten gikk mot null. At motorene ble trukket til tomgang, ville medføre en kraftig dreining mot venstre. Om helikopteret holdt en stabil østlig kurs som det elektroniske kart viser, eller om det fløy en sirkelbevegelse til venstre på vei ned i autorotasjon, kan ikke fastslås med sikkerhet.

2.2.1.7 Hvis begge motorene ble trukket til tomgang uten at kollektiv-stikka først var senket, vil rotorturtallet avta raskt. Havarikommisjonen har ingen informasjon om at rotorturtallet ble kritisk lavt.

2.2.2 Havariet

2.2.2.1 Spor i bakken tyder på at helikopteret traff bakken på en sydvestlig kurs. Siden helikopteret beveget seg kort, anslagsvis i overkant av 10 m før det stoppet opp, har den horisontale hastigheten vært lav. Tverrgående spor på undersiden av helikopterets neseparti, og helikoptervrakets endelige posisjon, tyder på at helikopteret har dreiet anslagsvis 90° til venstre før det falt til ro liggende på den venstre siden. At helikopteret dreiet 90° til venstre da det traff bakken kan skyldes at helikopteret roterte til venstre under autorotasjonen, slik som styrmannen har antydnet. At helikopteret veltet til venstre kan skyldes skråningen i terrenget, men kanskje først og fremst grunnet gyroskopiske krefter fra hovedrotoren i forbindelse med at nesen ble slått ned mot bakken (se punkt 2.2.2.2 nedenfor).

2.2.2.2 Skadene på undersiden av skroget og personskadene tilsier at den vertikale hastigheten har vært forholdsvis høy. At halekonen og bøylen som skal beskytte halerotoren ble slått av før helikopteret falt til ro, kan forklares ved at halen var det første som traff bakken under oppbremsing før landingen. En heving av nesen er korrekt prosedyre for å redusere horisontal hastighet og gjennomsynking i forbindelse med en landing under autorotasjon. Det er sannsynlig at helikopteret deretter slo nesen ned mot terrenget slik at de vertikale belastningene ble størst langt framme i helikopteret. For øvrig tyder skadene på undersiden at helikopteret traff forholdsvis flatt mot terrenget.

2.3 Operasjonskonseptet

2.3.1 Det aktuelle oppdraget var på mange måter komplisert og utfordrende uten at dette fullt ut ble gjenspeilet i selskapets prosedyrer. Flere faktorer kan nevnes:

- Flygingen foregikk i realiteten i en gråsoner mellom regelverket for VFR-natt og instrumentflygereglene (IFR). Dette ga utfordringer til både regelverk (BSL F 1-1 § 2-2) og en praktisk gjennomføring.
- Navigeringen foregikk delvis basert på visuelle referanser og delvis basert på elektroniske hjelpemidler. At besetningen kom ut av ønsket kurs skyldtes nettopp det forhold at de mistet nødvendige visuelle referanser som trengs for å kunne fly VFR-natt, men uten at de benyttet helikopterets instrumenter og kartsystemer for å forsikre seg om at de var på riktig sted og kurs. Hvordan navigeringen skulle gjennomføres var kun i begrenset grad standardisert, beskrevet og trent på. Eksempelvis var det ikke beskrevet hvordan GPS og det elektroniske kartsystemet skulle opereres, særlig hvis det ble fløyet utenom de standardiserte rutene, eller i hvilken grad det i det hele tatt var anledning til å fly utenfor rutene under de aktuelle forholdene.

- Helikopterets radar ble ikke benyttet for å sjekke hindringer foran helikopteret.
- Korte flyginger mellom de ulike destinasjonene ga korte tidsrammer for planlegging, navigering og kommunikasjon. Selskapets håndbøker hadde ingen dekkende beskrivelse som fordelte disse oppgavene mellom flygebesetningsmedlemmene, eller satte en standard for hvordan de to skulle overvåke hverandres oppgaver.
- Av forskjellige årsaker foregikk flygingen i lav høyde. Det er generelle krav til at nattflyging i kontrollert luftrom skal foregå etter instrumentflygereglene (IFR). Da Sola TMA i området gikk ned til 700 ft, ville det være en kompliserende faktor å fly over denne høyden. I så fall måtte det opprettes radiokommunikasjon med lufttrafikkjenesten på Sola. I tillegg ble det ansett som unødvendig å stige høyere enn til 500 ft over sjøen ved korte flyginger mellom fartøyer. Den normale høyden på ca. 500 ft ble følgelig benyttet selv om de den aktuelle flygingen foregikk uvanlig langt inne i en fjord. En heving av flygehøyden til 1 000 ft er etter havarikommisjonens mening ett av de enkelttiltakene som i stor grad kan forhindre en gjentagelse av ulykken.
- Heisoperasjoner er krevende, særlig om natten.
- Operasjonstypen var kun i begrenset omfang standardisert, beskrevet og trent. Selv ved å kombinere informasjon i håndbøkene OM-A, OM-B, Special operating procedures – RW og Basehåndboken for Sola var det ikke mulig å danne et helhetlig bilde av hvordan flygingen den aktuelle natten skulle ha vært gjennomført. Framgangsmåten ble følgelig i stor grad avhengig av sedvaner, opparbeidet praksis og de ulike besetningers oppfatning av hvordan flygingen skulle utføres.

2.3.2 Etter ulykken ble det klart for både selskapets ledelse og havarikommisjonen at disse forholdene medførte en stor sikkerhetsrisiko, og at det måtte settes inn tiltak for å hindre gjentagelse. Endringene som er gjennomført i selskapet etter ulykken har etter havarikommisjonens mening ført til vesentlige forbedringer på disse punktene. Eksempelvis trener selskapets losflygere to ganger årlig i simulator. Det er etablert standardiserte prosedyrer for losoperasjoner, det pålegges å bruke faste navigasjonspunkter der slike finnes og treningen gjennomføres i et Multi Crew Concept, det vil si at de ulike roller og oppgaver er fordelt og beskrevet.

2.4 Menneskelige ytelser og besetningssamarbeidet

2.4.1 Flygingen foregikk på den tiden av døgnet hvor kroppens biologiske rytmer gjør at de menneskelige ytelser i utgangspunktet er dårligst. I tillegg viser forskning⁹ at 17 – 18 timer uten søvn kan tilsvare en promille på 0,5 og at 24 timer uten søvn kan tilsvare en promille på 1,0. Styrmannen hadde vært våken i ca. 20 timer. Også fartøysjefen hadde vært lenge våken uten lengre sammenhengende søvn. Selv om begge flygebesetningsmedlemmene ga uttrykk for at de følte seg uthvilte og opplagte, er det grunn til å anta at ytelsene var redusert.

⁹ Caldwell, J.A., & Caldwell, J. L. (2003). *Fatigue in aviation. A guide to staying awake at the stick*. Aldershot: Ashgate.

2.4.2 Det er havarikommisjonens oppfatning at besetningssamarbeidet fungerte tilfredsstillende helt til heisoperasjonen over “Clipper Sky” startet. Etter at losen hadde kommet om bord i helikopteret ser det imidlertid ut til at de tre besetningsmedlemmene fortsatte på hver sine oppgaver uten at dette ble koordinert eller kontrollert tilstrekkelig.

- Fartøysjefen startet flygingen mot “Berge Danuta” uten at heisoperatøren hadde sørget for at losen var fastspent i setet, og uten at det var gitt beskjed om at kabinen var klar. Dette punktet manglet også i selskapets standardiserte prosedyre for heisoperasjoner og losoperasjoner.
- Styrmannen la inn koordinatene til “Berge Danuta” på helikopterets GPS og fikk opp en direkte rute på det elektroniske kartet (se Figur 8). Det var ingen kommunikasjon mellom de to flygerne om at de måtte holde en kurs som lå 25° til venstre for denne direkteruten for å fly ut Herviksfjorden og holde seg klar av omliggende terreng.
- De to flygerne diskuterte ikke om de skulle benytte de faste forhåndsdefinerte punktene under flygingen. En flyging mot punktet BOKNN ville kunne bringe helikopteret trygt inn på en programmert rute som kunne ta de til punktet SKUD (se Figur 1). Fra dette punktet var det åpent hav ut til båten. En standard som tilsa at besetningen i størst mulig grad skulle benytte slike forhåndsdefinerte ruter var ikke etablert i selskapet.
- Styrmannen var opptatt med å skaffe tilveie opplysninger om “Berge Danuta”. Han hadde følgelig begrenset kapasitet til å overvåke fartøysjefens flyging.
- Den akutte faresituasjonen kom svært brått på de to flygerne og de hadde da forskjellige oppfatninger av om de befant seg over land eller sjø.

2.4.3 Utgangspunktet var at situasjonen oppsto helt plutselig og at farepotensialet tilsa at det måtte handles hurtig. Fartøysjefen var redd for at helikopteret kunne komme til å fly inn i terrenget hvis ikke noe ble gjort øyeblikkelig, og handlet derfor med et brått opptrekk. Den brå instinktive handlingen bidro antagelig til at han mistet oversikten over situasjonen. En viktig faktor var at helikopteret mest sannsynlig umerket hadde fløyet inn i en lav sky. Dette samsvarer med rapportering av dårlige siktforhold under redningsaksjonen (se punkt 1.7.1.3). For øvrig var det ingen bebyggelse på østsiden av Austre Bokn, og følgelig få lys i natten som kunne gi referanser. Tapet av visuelle referanser gjorde det svært vanskelig å oppfatte helikopterets flygestilling. I tillegg vibrerte helikopteret og ble mere ustabil fordi flygehastigheten sank mot null. Opplevelsen av at tidligere trening på å ta helikopteret ut av uvanlige stillinger ikke var til hjelp, kan etter havarikommisjonens mening lett ha ført til en mistanke om at noe galt hadde oppstått med helikopteret.

2.4.4 For å få et bilde av hva som skjedde måtte fartøysjefen øyeblikkelig gå over fra å fly visuelt til å fly etter instrumentene. Erfaringer har vist at en slik brå overgang kan være svært krevende, særlig når det må skje i en situasjon som allerede har blitt akutt og uoversiktlig. Det kan synes som den brå overgangen kortvarig satte fartøysjefen ut av spill.

2.4.5 Styrmannen hadde ikke det samme bilde av den plutselige faren, og ble kastet inn i en akutt uforståelig situasjon. Også styrmannen ble hurtig klar over at de visuelle referansene var borte, og kastet et blikk bort på den kunstige horisonten. Denne viste at

helikopteret hadde en svært høy nesestilling og fartøysjefens rop om hjelp var ytterligere med på å gjøre situasjonen forvirrende. Selv om handlingen i ettertid kan synes å ha vært overilt, er det kanskje mulig å forstå at styrmannen tenkte på autorotasjon fordi han fryktet det hadde skjedd noe galt med halerotoren. Dette er ikke i samsvar med nødsjekklisten for feil ved halerotor på denne helikoptertypen (se Figur 9). Vanskeligere er det imidlertid å forstå at han satte motorene til tomgang uten å koordinere med fartøysjefen.

- 2.4.6 Havarikommisjonen mener at måten den uvanlige flygestillingen ble håndtert på, bidro til å gjøre situasjonen vanskeligere. I det motorkraften fjernes fra rotorsystemet blir retningsstabiliteten kraftig påvirket, og rotorturtallet vil begynne å synke hvis det ikke håndteres umiddelbart. Selv når autorotasjonen utføres riktig er en umiddelbar landing uunngåelig, særlig når situasjonen oppstår i lav høyde, som i dette tilfellet. Uten tilstrekkelige visuelle referanser over ukjent terreng, blir utfallet uforutsigbart.
- 2.4.7 Tilgjengelig informasjon tyder på at både fartøysjefen og styrmannen betjente flygekontrollene under autorotasjonen, selv om det kan synes noe uklart hvem som tok ansvar for hva. En detaljert koordinering var det dårlig tid til, og helt til de så bakken trodde styrmannen fortsatt at de var over sjøen. Han beordret derfor oppblåsing av flyteelementene, noe fartøysjefen ikke utførte, mulig fordi han mente de var over land.
- 2.4.8 Havarikommisjonen mener at det i ettertid er vanskelig å komme med gode råd om hvordan den akutte kritiske situasjonen skulle ha vært håndtert. Dette skyldes i hovedsak den korte tiden som gikk fra hendelsen oppsto til helikopteret havarerte. Avhengig av en del variabler er det naturlig å anta at opptrekket varte ca. 6 sek. og at autorotasjonen pågikk noe mer en dobbelt så lenge. Det vil si at hele sekvensen, fra fartøysjefen reagerte på varselet til helikopteret traff bakken, tok under et halvt minutt. Dette gir liten tid til å oppfatte situasjonen, koordinere og sette inn riktige tiltak.
- 2.4.9 Havarikommisjonen mener på generelt grunnlag at helikopteroperatører bør avsette mer tid til å trene på å ta helikoptre ut av uvanlige flygestillinger. Slik trening må også foregå i simulator fordi helikoptres manøvreringsbegrensninger ikke vil gi særlig realistisk trening på ekstreme flygestillinger. En velprøvd metode med å bringe helikopteret “wings level”, få nesen til å peke på horisonten og bringe “kulen i midten”, er et godt grunnlag for å få tilbake kontrollen. SHT forutsetter at selskapet ivaretar dette igjennom den iverksatte simulatoretreningen.
- 2.4.10 Det er imidlertid viktigere å fokusere på å unngå situasjoner som kan føre til tap av kontroll, enn å påpeke hva som eventuelt kunne ha vært gjort bedre etter at den kritiske situasjonen oppsto. Havarikommisjonen mener at de samlede proaktive tiltakene som selskapet har satt inn nettopp kan bidra til å hindre en slik gjentakelse.

2.5 Sikkerhetskulturen i selskapet

2.5.1 Havarikommisjonen har ikke spesifikt undersøkt sikkerhetskulturen i selskapet slik den var før ulykken skjedde. Informasjon framkommet i forbindelse med undersøkelsen peker imidlertid mot noen forhold:

- Undersøkelsen har vist at nattarbeid, dårlige visuelle referanser, VFR-flyging under tilnærmet instrumentforhold, flyging i lav høyde, henting av los fra skip posisjonert uvanlig langt inne i fjorder og flyging med passasjerer som ikke var fastspent har blitt akseptert uten at kompensierende tiltak har blitt iverksatt. Dette

synes å ha vært en del av selskapskulturen, og ikke noe som bare har eksistert på individnivå.

- Selskapet har drevet ulike operasjoner fra flere baser. Dette setter evnen til koordinering og standardisering på prøve. En gjennomgang av selskapets håndbøker kan tyde på at selskapet ikke hadde lykkes helt med dette arbeidet ved at viktige sider ved losflygingen ikke var beskrevet.
- Den mangelfulle standardiseringen av losoperasjonene ga muligheter for individuelle framgangsmåter, noe som igjen satte besetningssamarbeidet på prøve. Den aktuelle ulykken og selskapets interne undersøkelse kan tyde på at det var for store individuelle forskjeller på hvordan ting ble utført i selskapet.

2.5.2 Forholdene nevnt ovenfor fører normalt til store utfordringer med hensyn til flysikkerhet. Havarikommisjonen mener at selskapet i perioden etter ulykken har innført tiltak som i stor grad har tatt hånd om disse utfordringene. Særlig aktiv fokus på sikkerhetskultur fra ledelsens side vil være med på å legge til rette for god flysikkerhet.

2.6 Overlevelsesaspekter

2.6.1 Demping av havarikrefter

2.6.1.1 Helikopteret traff bakken med liten horisontal hastighet og forholdsvis stor vertikal hastighet. Ved slike ulykker er særlig ryggen utsatt. Avgjørende faktorer for utfallet er den vertikale hastigheten, hvor hurtig helikopteret stopper opp (dempingen av sammenstøtet) og setekonstruksjonen. I det aktuelle tilfellet traff helikopteret terrenget med understellet oppe. Følgelig dempet ikke understellet sammenstøtet. Havarikommisjonen mener dette var medvirkende til at personskadene ble alvorlige. Det var ingen tid til å lese sjekklister da situasjonen oppsto, og detaljer som ikke var memorert kunne lett uteglemmes. Styrmannen trodde de var over sjø og beordret derfor oppblåsing av flyteelementene. Fartøysjefen ble antagelig satt ut av spill en kort periode og tenkte ikke på understellet.

2.6.1.2 Sparsom vegetasjon og et tynt lag med torv var med på å dempe sammenstøtet mot bakken. Beselastningene ble likevel store, og særlig deformasjonen av fartøysjefens sete viser de betydelige kreftene han ble utsatt for (se Figur 7). Dette setet har ingen energiabsorberende funksjon, og deformasjonen av setet bidro bare i ubetydelig grad til å dempe belastningene. Flere helikopterprodusenter har i de siste årene lagt betydelige ressurser i å konstruere seter med deformasjonssoner som absorberer mye av energien fra vertikale slag. Havarikommisjonen mener det er grunn til å anta at ryggskadene i forbindelse med denne ulykken kunne vært redusert hvis helikoptertypen hadde vært utstyrt med energiabsorberende seter.

2.6.1.3 Det var helt tilfeldig hvor helikopteret traff terrenget, og det kunne også truffet sjøen. En landing i sjøen kunne dempet havarikreftene noe og dermed redusert belastningen på de om bord, men drukningsfare og kulde kunne utgjort en trussel. Motsvarende kunne helikopteret truffet fjell og mer ulendt terreng, noe som kunne medført langt alvorligere skader.

2.6.2 Bruk av setebelter

2.6.2.1 Det er kjent at bruk av setebelter med tre punkter eller mer i stor grad er med på å forebygge skader ved sammenstøt. Også ved vertikale belastninger, som i dette tilfellet, vil skulderseler være med å holde overkroppen oppe slik at den kan tåle kraftigere vertikale belastninger. Forskning viser at personer kan tåle en vertikal belastning på 18G over en tid på 0,4 sek uten å bli skadet hvis kroppen blir holdt oppe og på plass med setebelter. Først ved 20 – 25G oppstår ryggskader¹⁰. Uten bruk av setebelter kan skader oppstå ved belastninger helt ned mot 4G. Avhengig av hvor lenge belastningen varte, kan den vertikale belastningen i cockpit ha vært over 20G ved den aktuelle ulykken.

2.6.2.2 Havarikommisjonen mener det var svært uheldig at heisoperatøren og losen ikke var fastspent. Sikkerhetslinen som heisoperatøren var koblet til hadde ingen annen funksjon enn å hindre at han kunne falle ut av helikopteret under heisoperasjonen. At de to bak i kabinen unngikk ytterligere skader, må skyldes at de vertikale belastningene var lavere bak i helikopteret. Dette tilsier at skadene til de to i kabinen kunne vært betydelig redusert hvis de hadde benyttet setebelter. Havarikommisjonen mener at en lignende situasjon kan unngås ved at tiden hvor personer er løse i kabinen gjøres til et minimum uansett situasjon og lengde på flyturen. Videre er det viktig at besetningen kommuniserer godt angående status i kabinen.

2.6.3 Redningsaksjonen

2.6.3.1 Som tidligere nevnt oppsto den akutte nødsituasjonen svært brått. Begge flygebesetningsmedlemmene ble opptatt med å gjenvinne kontrollen på helikopteret og å unngå en alvorlig ulykke. Nødsituasjonen var intens og varte i en kort periode. Ingen fikk følgelig tid eller overskudd til å sende ut en nødmelding til lufttrafikkjentesten. Dette er ikke uvanlig og samsvarer med erfaringer fra andre lignende hendelser hvor behovet for å løse prekære oppgaver og intensiteten i hendelsen gjør at nødmeldinger ikke blir sendt. Nødmeldinger blir langt oftere sendt når nødsituasjoner har en mer langsom utvikling. Lufttrafikkjentesten kunne uansett ikke bidratt til å løse dette akutte kontrollproblemet.

2.6.3.2 Kort tid etter at ulykken skjedde, varslet styrmannen om ulykken ved hjelp av mobiltelefon. Lufttrafikkjentesten iverksatte dermed redningsaksjonen raskt uavhengig av nødpeilesenderen og manglende nødmelding. Et redningshelikopter ankom ulykkesstedet ca. 40 minutter senere. Da det ikke var bilvei fram til havaristedet ble den største utfordringen å få fram utstyr slik at helikoptervraket kunne løftes for å frigjøre losen. Selv om det tok nær tre timer før losen ble frigjort, er det havarikommisjonens oppfatning at redningsaksjonen foregikk på en effektiv måte.

2.6.4 Nødutstyr

Det er havarikommisjonens oppfatning at besetningen og helikopteret var godt utstyrt for nødsituasjoner. Dette gjaldt særlig ved eventuelle nødlandinger på sjøen.

¹⁰ Human Tolerance and Crash Survivability, 2004, Dennis F. Shanahan, M.D., M.P.H. published in RTO-EN-HFM-113.

3. KONKLUSJON

Ulykken skjedde i forbindelse med losflyging under til dels krevende forhold om natten. Flygingen foregikk som en VFR-flyging, men delvis ved hjelp av instrumenter. I lav høyde over sjøen mistet besetningen oversikt over hvor helikopteret befant seg. Et varsellys fra radiohøydemåleren fikk fartøysjefen instinktivt til å stige brått. Samtidig hadde de mest sannsynlig fløyet inn i en sky slik at de visuelle referansene manglet. I denne situasjonen mistet fartøysjefen kontroll over helikopteret.

Styrmannen, som var i ferd med å kommunisere med et skip, ble plutselig kastet inn i noe som han oppfattet som en akutt nødsituasjonen og iverksatte en autorotasjon ved å sette motorene til tomgang. Helikopteret ble deretter autorotert ned til det traff øya Austre Bokn og veltet over på siden. Skadene til de to i kabinen kunne vært betydelig redusert hvis de hadde benyttet setelbelter.

3.1 Undersøkelseresultater

3.1.1 Generelt

- a) Luftfartøyet var forskriftsmessig registrert og hadde gyldig luftdyktighetsbevis.
- b) Tilgjengelig informasjon tyder ikke på at eventuelle tekniske feil eller mangler ved helikopteret påvirket hendelsesforløpet.
- c) Helikopteret var ikke utstyrt med taleregistrator (CVR) eller ferdskriver (FDR), noe som gjorde det vanskelig å fastslå et eksakt hendelsesforløp.
- d) Besetningen om bord hadde gyldige sertifikater og rettigheter til å utføre aktuell tjeneste om bord.
- e) Flygingen foregikk i en gråsoner mellom regelverket for VFR-natt og instrumentflygereglene (IFR).
- f) Flygingen foregikk på den tiden av døgnet hvor de menneskelige ytelsene i utgangspunktet er dårligst, og besetningens ytelser kan av den grunn ha vært noe redusert.
- g) Styrmannen la inn koordinatene til “Berge Danuta” på helikopterets GPS og fikk opp en direkte rute på det elektroniske kartet. Det var ingen kommunikasjon mellom de to flygerne om at de måtte holde en kurs som lå 25° til venstre for denne direkteruten for å fly ut Herviksfjorden og holde seg klar av omliggende terreng.
- h) Helikopteret holdt en høyde på ca. 500 ft, delvis lavere enn omliggende terreng. Dette ga ikke sikkerhetsmarginer ved en eventuell feilnavigering.
- i) Besetningen hadde mange oppgaver som måtte gjennomføres på kort tid etter at heisoperasjonen ved “Clipper Sky” var avsluttet. Dette medførte at besetnings samarbeidet i en periode ikke fungerte.

- j) Fartøysjefen fikk varsel fra radiohøydemåleren og fryktet at helikopteret var i ferd med å fly inn i terrenget. Under den påfølgende brå stigningen mistet han kontrollen over helikopteret.
- k) Flygebesetningen oppfattet at det var god sikt og stjerneklart om natten. Imidlertid tyder mye på at helikopteret fløy inn i skyer slik at de visuelle referansene forsvant. Dette var medvirkende til at fartøysjefen mistet kontrollen over helikopteret. For øvrig hadde ikke været innvirkning på hendelsesforløpet.
- l) Styrmannen trodde først at vibrasjonene og kontrollproblemene skyldtes tap av halerotoren. Fartøysjefens rop om hjelp og mangel på visuelle referanser ble av styrmannen oppfattet som en nødsituasjon og han iverksatte autorotasjon samtidig som han satte begge motorene til tomgang.
- m) Å sette motorene til tomgang var ikke i henhold til nødsjekklisten, og var med på å forverre situasjonen.
- n) Da nødsituasjonen oppsto hadde fartøysjefen og styrmannen avvikende oppfatning av om de befant seg over land eller sjø.
- o) Under autorotasjonen ble bakken oppdaget for sent til at det var tid til å dempe nedslaget tilstrekkelig.
- p) Helikopteret traff en skrånende lynghei med liten horisontal hastighet og forholdsvis stor vertikal hastighet. Det vred seg deretter til venstre og veltet over på den venstre siden.
- q) Helikopteret landet med stor vertikal hastighet med hjulene oppe. Følgelig dempet ikke understellet sammenstøtet. Dette i kombinasjon med at setene ikke hadde deformasjonssoner, førte til ryggskader.
- r) Heisoperatøren og losen benyttet ikke setebeltene og dette førte til unødige skader på de to.
- s) Besetningen sendte ikke nødmelding før helikopteret havarerte og det ble ikke registrert signaler fra nødpeilesenderen. Fordi ulykken ble varslet med mobiltelefon fikk dette ingen praktisk betydning for redningsarbeidet.
- t) Det er sannsynlig at besetningen hadde redusert ytelse grunnet lang tid uten søvn.
- u) Losoperasjonene var til dels mangelfullt beskrevet i selskapets håndbøker.
- v) Selskapet personell synes å ha utvist stor fleksibilitet med hensyn til å få gjennomført oppdragene. I kombinasjon med varierte operasjoner fra flere baser kan dette ha gitt utfordringer med hensyn til standardiseringsarbeidet i selskapet.
- w) Selskapet gjennomførte en intern undersøkelse og har i tiden etter ulykken gjennomført en rekke tiltak for å øke sikkerheten.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Selskapet la ned et betydelig arbeid for å øke sikkerheten i tiden etter ulykken. Forbedringsarbeidet og det forhold at det har gått lang tid siden ulykken skjedde, gjør at havarikommisjonen ikke gir sikkerhetstilrådingen i forbindelse med undersøkelsen.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 22. januar 2013

VEDLEGG

FORKORTELSER

ATPL(H)	Air Transport Pilot Licence, Helicopter – trafikkflygersertifikat for helikopter
ATTD	Attitude – betegnelse for flygestilling på helikopterets autopilotpanel
BKN	BroKeN – værkode for brutt skydekke
BR	Weather code for haze/mist - værkode for dis
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart (Civil Aviation Regulations)
CLD	CLouD – værkode for skyer
CPL(H)	Commercial Pilot Licence Helicopter – trafikkflygersertifikat for helikopter
CRM	Crew Resource Management – besetningssamarbeid
CTR	Control zone – kontrollzone
CVR	Cockpit Voice Recorder – taleregistrator
DZ	Weather code for drizzle - værkode for yr
EDU	Engine Display Unit – skjerm som viser motorinformasjon
FDR	Flight Data Recorder – ferdsriver
FEW	Few – værkode for lettskyet
G	Vertikal belastning forårsaket av tyngdens akselerasjon. 1G tilsvarer tyngdens akselerasjon på jorden.
GPS	Global Positioning System – satellittnavigering
HEMS	Helicopter Emergency Medical Services – luftambulans med helikopter
hPa	hektopascal
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules – instrumentflygereglene
IGA	International General Aviation – værvarsel rettet rimært mot almenflyging
IMC	Instrument Meteorological Conditions – instrumentforhold
IR(H)	Instrument Rating for Helicopter – instrumentbevis for helikopter

KT/kt	Nautical Mile(s) (1 852 m) per hour
LOC	LOCal – Værkode for lokalt
N	nord
NM	Nautical Mile(s)– nautisk(e) mil (1 852 m)
OM	Operating Manual – operasjonshåndbok i henhold til JAR
OPC	Operator Proficiency Check – operatørens ferdighetskontroll
PC	Proficiency Check – ferdighetskontroll
Q	QNH – Værkode for høydemålerinnstilling relatert til trykket ved havets overflate
RW	Rotor Wing – helikopter
SAS	Stability Augmentation System
SCT	ScatTered – værkode for spredt skydekke
shp	Shaft horespower – hestekrefter målt på akselen
SHRA	SHowerRAin – værkode for regnbyger
SHT	Statens havarikommisjon for transport
TAF	Terminal Aerodrome Forecast – værvarsel for flyplass
TMA	Terminal Aera – terminalområde (type kontrollert luftrom)
TWR	Aerodrome control tower – kontrolltårn
UTC	Universal Time Coordinated – universell standardtid
VFR	Visual Flight Rules – visuelle flygeregler
VHF	Very High Frequency – frekvensområde for radiosamband
Z	Zulu time (UTC) – universell standartid
Ø	øst