

RAPPORT

Statens Havarikommisjon for Transport
Postboks 213
2001 Lillestrøm
Telefon: 63 89 63 00
Faks: 63 89 63 01
<http://www.aibn.no>
E-post: post@aibn.no

Avgitt dato: 20.12.2007
SL Rapport: 2007/35

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHT valgt å benytte et forenklet rapportformat. Rapportformat i henhold til retningslinjene gitt i ICAO annex 13 benyttes bare når undersøkelsens omfang gjør dette påkrevd.

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

Luftfartøy:

- Type og reg.: Eurocopter EC 135 P2, LN-OOD
- Produksjonsår: 2004
- Motor(er): 2 stk. Pratt & Whitney Canada PWC206 B2

Operatør:

Norsk Luftambulans AS (NLA)

Dato og tidspunkt:

Torsdag, 13. april 2006 kl. 1112

Hendelsessted:

Liagardene, Ål kommune i Buskerud (60°45'N 008°35'Ø)

Type hendelse:

Luftfartsulykke, materielle skader under landing

Type flyging:

Ervervsmessig, ambulansflyging (HEMS)

Værforhold:

Vind: 010° ca. 5 kt. Sikt: 2-8 km. Overskyet. Temperatur: 0 °C.
QNH: 990 hPa

Lysforhold:

Dagslys, "flatt" lys over snødekket flate

Flygeforhold:

VMC

Reiseplan:

Ingen

Antall om bord:

1 flyger og 1 redningsmann (HEMS Crew Member)

Personskader:

Ingen

Skader på luftfartøy:

Betydelige skader på halerotor (Fenestron)

Andre skader:

Ingen

Fartøysjef:

- Kjønn og alder: Mann, 46 år
- Sertifikat: ATPL (H)
- Flygererfaring: Total flygetid: 5 876 timer. Flygetid siste døgn/3/30/90 dager: 0:50/8:30/22:00/125:15 timer. Antall landinger siste 90 dager: 420. Antall landinger på aktuell type siste 90 dager: 303

Informasjonskilder:

Rapport NF 382 fra fartøysjef, rapport fra NLA og SHTs egne undersøkelser

FAKTISKE OPPLYSNINGER

Den aktuelle flygingen var et ambulanseoppdrag til Liagardene like nord for Ål. En mann hadde ringt og varslet om at en gutt lå fastklemt under en snøskuter. Fartøysjef, HEMS Crew Member (HCM)/redningsmann og lege var om bord i helikopteret da det tok av fra basen på Ål ca. kl. 1055. De lokaliserte raskt skuteren og mannen som hadde ringt. Det var imidlertid "flatt" lys og for dårlige referanser til at landing kunne foretas i umiddelbar nærhet av skuteren. Fartøysjefen besluttet derfor å lande 50-60 m unna, ved et tre der referansene var gode. Han brifet de to andre om bord om hvilken trasé han ville følge dersom det skulle bli nødvendig å avbryte innflygingen på grunn av "whiteout"¹. Legen satt med åpen dør og holdt utkikk bakover på høyre side for å følge med på avstanden mellom underlaget og halen, mens HCM/redningsmannen holdt utkikk på venstre side. Underlaget var dyp løssnø, og ved landingen jobbet fartøysjefen litt opp og ned med stigespaken (Collective) inntil helikopteret stod med all vekt på skid'ene. Nedre del av halen (Tail Bumper) berørte da underlaget, men med god klaring til Fenestronen (halerotor som er en innebygd vifte, se fig. 2).

Legen ble sluppet av og gikk til skadestedet mens fartøysjefen og HCM/redningsmannen ble sittende i helikopteret. Fartøysjefen beholdt fullt rotorturtall og noe "collectiv"-pådrag siden underlaget muligens ikke hadde tilstrekkelig bæreevne. Avtalen var at legen om nødvendig skulle finne et egnet landingssted nærmere skuteren og stille seg opp som referanse.

Legen og mannen på skadestedet greide ikke å løfte skuteren og befri gutten. Legen sjekket da underlaget i området og avviste landingsplass ca. 30 m fra skadestedet. Under avgangen som fulgte ble det virvlet opp en del løssnø. Fartøysjefen har forklart at han fløy en runde på 200-300 m og etablerte seg på "lang finale" mens snøen la seg igjen. Legen, skuteren og en skogkledd ås i bakgrunnen ble vurdert til å utgjøre tilstrekkelige referanser. Han var bevisst på at han ville minimalisere "hover" på slutten av innflygingen, siden dette kunne resultere i snøfokk og følgelig "whiteout" før setting. Hastigheten forover ble avpasset slik at han akkurat holdt snøfokket som hovedrotoren genererte bak seg. Dermed opprettholdt han referansene, og landet ca. 2 meter foran legen. Fartøysjefens inntrykk var at nesestillingen under landing ikke ble hevet mer enn til 4-5°. Settingen ble hardere enn han hadde forventet, men han hadde ingen indikasjoner på at noe unormalt hadde inntruffet. Heller ikke legen registrerte noe unormalt. Landingstidspunkt var kl. 1112.

De hadde landet på tvers av et hardpakket skuterspor med ca. 25 cm løssnø på toppen. HCM/redningsmannen hoppet ut og sjekket at helikopteret stod trygt. Han registrerte at halebumper hadde vært i berøring med underlaget i forbindelse med landingen, men observerte ingen skader. Motorene var nå trukket tilbake til "idle" og "collectiven" senket. HCM/redningsmannen og legen gikk straks til pasienten, mens fartøysjefen ble sittende i helikopteret en kort stund med noe etterarbeid før han stoppet motorene og kom etter. Idet han forlot det helikopteret, kastet han et blikk bakover for å forsikre seg om at det stod trygt. Han oppfattet da at det var noe som ikke stemte. Dekselet over navet i Fenestronen manglet, og da han gikk nærmere så han at det var betydelige skader på Fenestronen og den omsluttende tunnelen (fig. 2). Biter av dekselet lå strødd i snøen på begge sider av Fenestronen.

Oppdraget ble avbrutt og gutten, som var tilnærmet uskadet, ble fraktet bort fra stedet med en annen snøskuter.

¹ Svekket høyde- / avstandsbedømming og orienteringsevne i rommet som kan oppstå over hvite, konturløse flater i overskyet vær og i forbindelse med avgang og landing med helikopter når løs snø virvles opp.

Basert på spor i snøen, deler som ble funnet på stedet, fotografier som fartøysjefen tok like etter landingen og nærmere undersøkelser av de materielle skadene, kunne følgende slås fast (ref. fig. 1-5):

- Dekselet over navet i Fenestronen hadde løsnet og blitt sugd inn i viften der det var blitt kappet i biter
- Hele eller deler av fire av de seks klipsene med bolter som holdt dekslet på plass ble funnet på stedet. Alle klipsene hadde gummibelegg og boltene var trukket til
- Det var diverse hakk og skader på flere av statorbladene (fastmonterte luftledeblader) og rotorbladene i Fenestronen
- Tippene på samtlige ti rotorblad var deformert (bøyd utover mot høyre side i størrelsesorden 1 – 3 cm)
- De to rotorbladene som var plassert ”alene” mellom gruppene på fire blader var mest bøyd
- Komposittstrukturen i tunnelen som omslutter Fenestronen hadde diverse hull og flenger
- Det var spor av at ”Tail Bumper” hadde vært i berøring med underlaget de siste par meterne før settingen
- Det var ikke spor av sideveis bevegelse av skids i forbindelse med landingen
- Det lå en haug med løssnø på bakken til høyre for Tail Bumper/Fenestron
- Det var spor av snøsprut på bakken på venstre side av Fenestronen
- Det var en snøflekk et stykke opp på høyre side av Fenestronen.

Det aktuelle dekslet holdes på plass av seks klips som griper fast i en leppe på innsiden langs omkretsen av navet i Fenestronen (ref. fig. 5-6). Klipsene strammes med bolter. Fartøysjefen var sikker på at dekslet var i korrekt posisjon og ikke hadde rotert i forhold til navet da han foretok rutinemessig inspeksjon før avgang. Et påmalt overettmerke gjør det lett å se eventuell rotasjon.

Nærmere undersøkelse viste at navet i Fenestronen ikke beholder sin sirkulære form dersom man med håndkraft bøyer bladtippene utover mot høyre side til de er ”flush” med tunnelåpningen. Dette skyldes at bladene går gjennom foringer i navet, slik at bevegelsen i bladene blir overført til navet via disse foringene (se fig. 6b). Ovaliteten ble målt mens tippene på fire blader ble holdt i spenn. Fleksingen utgjorde 7-8 mm. Navet med opprinnelig diameter på 370 mm endret seg til en ellipse med symmetrilinjer på henholdsvis 363 mm og 378 mm.

Halebumperen på EC 135 har 66 cm bakkeklaring. Med det aktuelle understellet vil ”bumperen” berøre underlaget dersom nesestillingen på helikopteret heves 11° mens det står på skids på et vannrett underlag. Det er mulig å montere høyere understell på den aktuelle helikoptertypen, og det finnes også spesielle ”Snow skids”. Maksimal tillatt nesevinkel er uavhengig av type understell. Understellet på LN-ODD var utstyrt med ”sko” (settling protection med mindre areal enn snow skids) som forhindrer at skiddene synker.

Tail Bumper er i realiteten en del av den aerodynamisk stabiliserende vertikale haleflaten, og er montert litt skrått i forhold til helikopterets lengdeakse. Luftstrømmen gjennom Fenestronen går fra høyre mot venstre.



Fig. 1 Merk snøhaug til høyre for halebumper (Lys/kontrast justert for å vise detaljer i snøen)

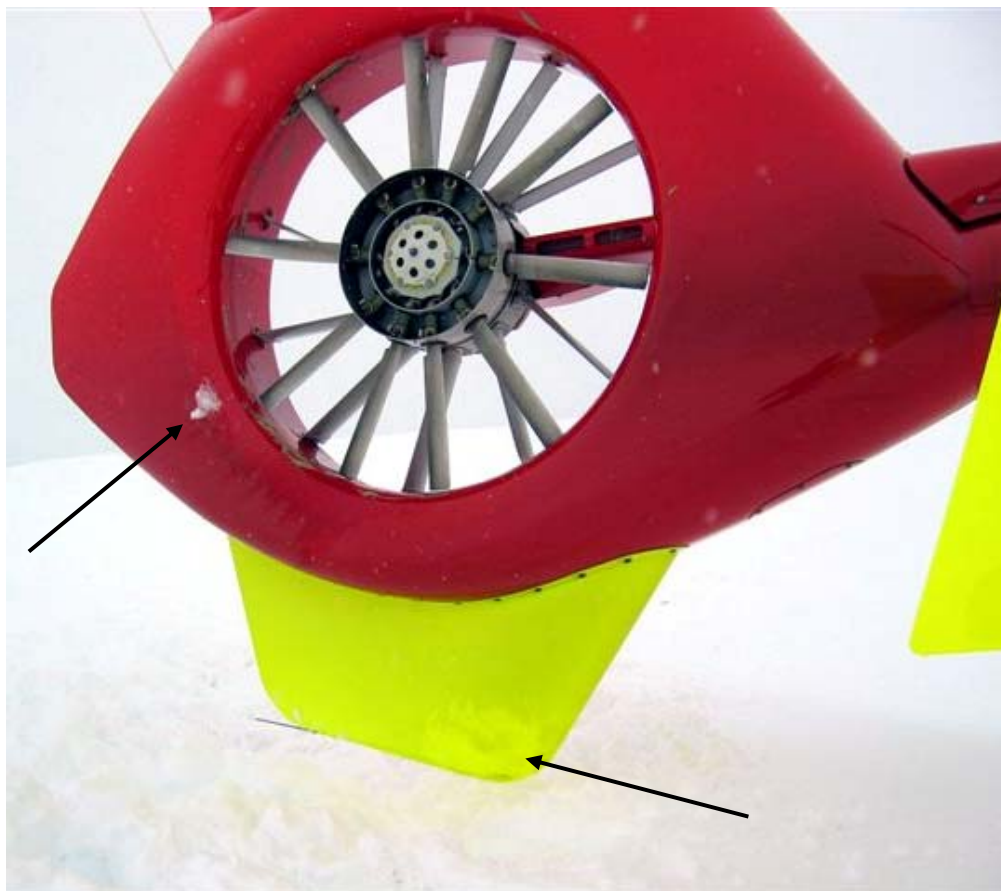


Fig. 2 Fenestron. Merk manglende deksel over nav, snøflekk på siden og "ren" flekk på "bumper"



Fig. 3 Venstre side



Fig. 4 Skadet tunnel og deformerte bladtipper



Fig. 5a Biter av navdekselet



Fig. 5b Flere biter av dekselet og klips med bolter



Fig. 6a Illustrasjonsfoto: Deksel med festeklips (Bolt ikke montert)



Fig. 6b Illustrasjonsfoto: Uskadet fastmontert deksel med overrettmerke

Foring i navet

Selskapets flyoperative ledelse har etter ulykken bemerket at de anser den benyttede prosedyren som risikofylt. Innflyging direkte ned til settingspunktet mens man holder snøfokket bak seg fordrer pinlig manøvreringsnøyaktighet. De understreket spesielt at "all flare/"nose up attitude" må være tatt ut før touchdown, og descend ved touchdown må være meget lav." Etter ulykken formaliserte NLA at innflyging for landing med EC 135 på mykt underlag, typisk snø eller myr, skal avsluttes med "hover". Landing skal gjøres vertikalt og med forsiktighet fra stabilisert "hover" for å redusere sannsynligheten for at halen går ned i underlaget og risikere at Fenestronen skades av snø/vann etc.

Den myndighetsgodkjente "Flight Manual" til EC 135 inneholder ingen spesielle advarsler knyttet til problemstillingen lav Fenestron over snødekt/vått underlag. Eurocopter Deutschland GmbH har oppgitt at de for tiden ikke har planer om å utgi et eget kapittel om vinteroperasjoner for EC 135 siden bruksområdene for denne helikoptertypen er så mange og varierte. Eurocopter Deutschland

GmbH har også anført at hos dem inngår innflygingsprosedyrer og korrekt teknikk for å unngå for lav halestilling ved utflating i pensum for pilotutdanningen på EC 135.

Når det gjelder festeanordning for dekselet over navet, har Eurocopter Deutschland GmbH oppgitt at de undersøker muligheten for å forbedre denne. Endelig løsning foreligger ikke.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Spor på landingsstedet viser at nesestillingen på helikopteret like før landing var høy nok til at "Tail Bumper" kunne komme i kontakt med det snødekte underlaget. Sporene viser videre at "bumperen" pløyde opp løssnø som samlet seg på høyre side av halen og ble sugd gjennom Fenestronen.

Havarikommisjonens vurdering er at en betydelig mengde snø har passert gjennom nedre del av Fenestronen under landing, og at dette førte til permanent deformasjon av samtlige rotorblader. Fenomenet er velkjent fra tilfeller der en roterende propell plutselig opererer i et medium som har en tetthet større enn luft, eksempelvis vann eller snø. Tippene bøyes da forover. Da snøen her bare gikk gjennom den nedre delen av Fenestronen, ble belastningene svært ujevne og det kan ha oppstått en pulserende kraft.

Tilgjengelig informasjon tyder på at dekselet over navet var festet som forutsatt. Havarikommisjonen mener den konstaterte fleksibiliteten i navet er forklaringen på hvorfor dekselet falt av. De pulserende kreftene som bøyde bladene ble overført til navet, som inntok oval form. Dermed kom klipsene i rask rekkefølge ut av inngrep med kanten, og det korrekte monterte dekselet "poppet" av navet i Fenestronen. Dekselet ble så sugd inn i rotoren der det ble hakket i biter og forårsaket større skader på blader og omsluttende tunnel.

Fartøysjefen hadde betydelig erfaring fra krevende operasjoner med mange ulike helikoptertyper. I dette tilfellet benyttet han seg av hele besetningen og brukte sine ferdigheter og erfaring til å løse utfordringen med manglende referanser på det som for ham syntes å være en god måte. Havarikommisjonen mener han vanskelig kunne forutse at den valgte fremgangsmåten ville introdusere de risikofaktorer som ulykken avdekket. Selv om Fenestronen på mange måter gir god beskyttelse av halerotoren, kan det være forbundet med risiko at "Tail Bumper" kommer ned i snøen. Kartøysjefens årvåkenhet gjorde at skadene ble oppdaget før den påfølgende avgangen, der det ellers kunne ha oppstått kontrollproblemer.

Selskapets tiltak med å presisere at landing i tilfeller som dette skal gjøres vertikalt og med forsiktighet fra stabilisert "hover" synes å ivareta de flyoperative aspektene for å forebygge gjentakelse i NLA. Konsekvensen av de økte sikkerhetsmarginene kan bli at noen flere oppdrag ikke vil la seg gjennomføre på grunn av "white-out".

SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding:²

Sikkerhetstilråding SL nr. 2007/37T

Ulykken har vist at dekselet over navet i Fenestronen på EC 135 kan løsne når rotortippene bøyes utover. Et løst deksel vil suges gjennom Fenestronen og forårsake omfattende skader. SHT tilrår Eurocopter å vurdere om festemekanismen mellom deksel og nav kan endres for å forhindre at dekselet løsner.

² Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådingen blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. Forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart, § 17.