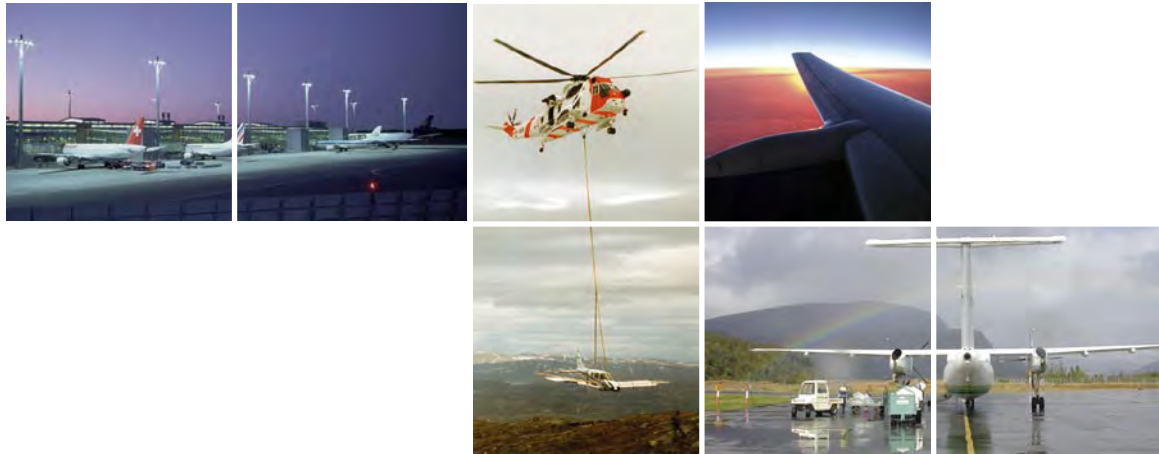


# RAPPORT

SL 2008/17



LUFTFARTSULYKKE PÅ MULBUKTTIND I  
NORDLAND 20. MAI 2008 MED ROBINSON R44,  
LN-OGH OPERERT AV HELITRANS AS

*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.*

## 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](mailto:post@aibn.no)

Avgitt dato: 09.10.2008  
SL Rapport: 2008/17

---

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.: Robinson Helicopter Company R44, LN-OGH
- Produksjonsår: 2001
- Motor: Textron Lycoming O-540-F1B5

### Operatør:

Helitrans AS

### Dato og tidspunkt:

Tirsdag 20. mai 2008 kl. 1100

### Hendelsessted:

Mulbukttinden, Tysfjord i Nordland (68°10'N 016°27'Ø)

### Type hendelse:

Luftfartsulykke, tap av kontroll med påfølgende hard landing

### Type flyging:

Ervervsmessig, taxiflyging

### Værforhold:

Vindstille på bakkenivå, østlig vind 15-20 kt i 2 000 ft. God sikt.

Lettskyet. Temperatur/ duggpunkt: 5 °C/-5 °C. QNH: 1017 hPa

### Lysforhold:

Dagslys

### Flygeforhold:

VMC

### Reiseplan:

Ingen

### Antall om bord:

1 flyger og 2 passasjerer

### Personskader:

Ingen

### Skader på luftfartøy:

Betydelige skader på understell, halefinne, frontrute og div. struktur

### Andre skader:

Ingen

### Fartøysjef:

- Kjønn og alder: Kvinne, 28 år
- Sertifikat: CPL (H)
- Flygererfaring: Total flygetid 900 timer, hvorav 300 timer på R44. Siste døgn: 3 timer. Siste 90 dager: 40 timer

### Informasjonskilder:

NF-2007 Rapportering av ulykker og hendelser i sivil luftfart, "Flight Safety Report" fra selskapet, værreport fra Meteorologisk institutt og SHTs undersøkelser

## FAKTISKE OPPLYSNINGER

Formålet med flygingen var å frakte to personer fra et lokalt kraftselskap opp til toppen av den 763 m (ca. 2 500 ft) høye Mulbukttinden (se Figur 1). De skulle utføre inspeksjon/vedlikeholdsarbeid på kraftlinjen på fjellet. Fartøysjefen startet arbeidsdagen i Kjøpsvik, og hadde fløyet noen lokaloppdrag i området om morgenen. Hun hadde blant annet landet på fjellet Stornesaksla, som ligger øst for Mulbukttinden. Det var vindstille på bakken i Kjøpsvik, og hun opplevde ingen turbulens mens hun fløy over fjellterrenget. Fartøysjefen erfarte at vindretningen på Stornesaksla var østlig.

Etter å ha vært på Stornesaksla landet helikopteret nær veien ved Tømmeråsfjorden på østsiden av Mulbukttinden. Der ble det 45 minutter pause, og fartøysjefen fikk god tid til å vurdere vindforholdene. Avgangsplassen lå inneklemt mellom terreng og bebyggelse. Hun registrerte at vinden kom ned over fjellet, vedvarende fra sør/sørvest, noe hun syntes var litt besynderlig ut fra det hun hadde erfart tidligere på dagen. Ved avgang var helikopterets masse og balanse innenfor gjeldende begrensninger, og det hadde marginer med tanke på yteevne under de rådende atmosfæriske forhold. Under oppstigningen til Mulbukttinden var det nødvendig å sirkle et par runder over fjorden for å opparbeide tilstrekkelig høyde til å lande på fjellet.

Fartøysjefen har forklart at hun først fløy vestover over den anslagsvis 100 m brede fjellkammen der hun skulle lande. Hun valgte seg en egnet landingsplass ca. 50 m unna kraftlinjen. Basert på helikopterets forflytninger i rekognoseringsrunden bedømte hun vindretningen til å være sydvestlig, omtrent tilsvarende det hun hadde registrert nede ved fjorden. På fjellkammen var det hverken vegetasjon eller vann som kunne indikere vindens retning og styrke. Hun bestemte seg for å lande mot vest/sørvest, og foretok bevisst en bratt nedstigning for å unngå eventuelle fallvinder eller turbulens over toppen. Gjennomsynkningen var 500-1 000 ft/min.

Under siste del av innflygingen begynte helikopteret plutselig å riste, og gjennomsynkningen økte til om lag 1 500 ft/min. Fartøysjefen forsøkte straks å motvirke det raske høydetafet ved å heve "collective" (stigespaken), men gjennomsynkningen lot seg ikke stoppe og vibrasjonene økte ytterligere. I ettertid kan ikke fartøysjefen utelukke at hun i vanvare kan ha kommet til å holde igjen throttlehåndtaket da hun løftet "collective", noe som i så fall kan ha resultert i at turtallet sank ytterligere.

Varsellys og –lyd for lavt rotorturtall og "clutchlys" kom på, før helikopteret traff bakken med stor kraft. Det spratt et par ganger, kom i luften igjen og begynte å dreie rundt hovedrotormasten samtidig som det beveget seg vestover. Fartøysjefen har forklart at hun i denne fasen fokuserte på å holde nesepartiet på helikopteret lavt for å ikke risikere at halerotoren tok ned i underlaget. Hun ville for all del unngå å rulle utfor fjellet. Da helikopteret igjen landet hardt på understellet etter å ha dreid 180°, fikk hun kontroll. Helikopteret stod nå ustabil på en kant. Hun beholdt motor og rotor i gang.

Ingen om bord var blitt skadet. Fartøysjefen ba passasjerene om å åpne dørene for å sjekke halebom, halerotor og understell. Alt så ut til å være i orden, og de så ingen løse deler på bakken. Fartøysjefen har forklart at det var åpenbart at helikopteret ikke kunne bli stående på kanten der det stod. Hun måtte flytte det, og løftet det opp i hover der hun sjekket rotor, skids, og turtall og følte på vibrasjonene. Det hadde da gått omtrent 30 sekunder siden de deiset i bakken. Alle kontrollene fungerte som normalt, og hun bedømte helikopteret til å være flygedyktig. Hun satte så kurs mot avgangsplassen nede ved Tømmeråsfjorden. Først på vei ned ble hun oppmerksom på at det var et hull på størrelse med en fotball i venstre frontrute, og at nødpeilesenderen var blitt utløst i det harde nedslaget. Det gikk da opp for henne at helikopteret faktisk var skadet. Hun slo av nødpeilesenderen

og fløy ekstra rolig de par minuttene det tok å komme ned til landingsplassen. Det var knapt merkbare unormale vibrasjoner i helikopteret, og landingen forløp normalt.

Fartøysjefen ringte selskapets hovedbase og varslet om det inntrufne like etter landing. Havarikommisjonen mottok på samme tid varsel om ulykken fra hovedredningssentralen, som hadde fanget opp signaler fra nødpeilesenderen.



Figur 1: Fjellmassiv i Tysfjord, Mulbukttinden litt til høyre for midten i bildet. (Fotograf: Torill Berg)

I samtale med havarikommisjonen etter ulykken tok fartøysjefen selvkritikk på at hun fløy ned fra fjellet etter den harde landingen. Hun innså selv at dette var en feilvurdering, og at det riktige ville vært å posisjonere helikopteret slik at det stod trygt oppe på fjellet og deretter tilkalle hjelp. Hun mente det ikke hadde vært forbundet med spesielle problemer å få hverken personene eller helikopteret ned fra fjellet på annet vis.

Tekniske undersøkelser viste at helikopteret var blitt påført betydelige skader i det harde nedslaget. Det hadde fått knusingskader i nesepartiet, kraftig bulk i nedre vertikale halefinne, brudd i venstre skid, hull i frontruta og diverse bulker og vridninger i skrog og understell.

Fartøysjefen hadde vært ansatt i selskapet i knapt to måneder da ulykken skjedde. Hun hadde mer enn 300 flygetimer på den aktuelle helikoptertypen, i hovedsak som instruktør. I den forbindelse hadde hun demonstrert såkalt "Vortex Ring State"<sup>1</sup> for sine elever mange ganger, og hun var ikke i tvil om at det var dette som forårsaket ulykken.

<sup>1</sup> "Også kalt "Settling with power". Betegner en tilstand der hovedrotoren opererer i sin egen luftstrøm og ikke produserer det løftet høy motorkraft normalt gir, ref. vedlegg 1

Fartøysjefen hadde før hun ble ansatt i Helitrans gjennomført såkalt "bushflygingskurs". Hun hadde imidlertid ingen erfaring med fjellflyging. Oppdraget i Nordland innebar å transportere arbeidsfolk og lande på ulike steder i fjellene langs linja mellom Kjølsvik og Ballangen. Hele oppdraget skulle etter planen vare en uke. Hun hadde ikke tidligere vært i det aktuelle området, og landingsplassene som kraftselskapet benyttet var ikke beskrevet i selskapets håndbøker. Det var ikke utarbeidet risikovurdering av oppdraget. Flygesjefen ga ifølge fartøysjefen uttrykk for at oppdraget var ukomplisert da hun fikk det tildelt.

Under planleggingen om morgenen hadde fartøysjefen gått inn på Internet Pilot Planning Center (IPPC) og sjekket været. Hun fant værobservasjoner (METAR) fra Narvik lufthavn Framnes (ENNK). Der var det vindstille. På grunn av streik var ingen opplysninger fra Evenes tilgjengelig. Hun sjekket ikke IGA-prognosen, som er et værvarsel spesielt beregnet for allmennflyging under 10 000 ft. Den aktuelle IGA-prognosen varslet 5-15 kt østavind i 2 000 ft i kyst- og fjordstrøk i Nordland. Meteorologisk institutt har i sin vurdering av vindforholdene ved hjelp av prognoser og nærliggende observasjonsstasjoner anslått vinden i 2 000 ft til å være østlig, 15-20 kt.

Helitrans besluttet å undersøke denne ulykken og utarbeide rapport som en del av sitt flysikkerhetsarbeid. SHT har mottatt rapporten, som både er omfattende og grundig. Den var klar før det var gått tre uker etter ulykken, og er signert av selskapets "Flight Safety Officer". Rapporten går inn på umiddelbare så vel som bakenforliggende faktorer. "Vortex Ring State" som følge av medvind under siste del av innflygingen antas å være den direkte årsaken til ulykken. Det slås fast at ulykken kunne fått et langt mer dramatisk utfall. Når det gjelder øvrige funn og hva som kan gjøres for å forebygge gjentakelse, pekes det på organisatoriske forhold. Rapporten inneholder anbefalinger om styrket opplegg i tilknytning til innfasing av nye flygere, forbedret treningsprogram og nødvendigheten av at ledelsen fokuserer på sikkerhetskultur.

10. august 2006 havarerte et av Helitrans' helikoptre i Straumvatnet i Sørfold i Nordland. I undersøkelsen av denne ulykken gikk SHT inn på enkelte organisatoriske forhold i selskapet ([SL Rap. 2007/13](#)). En av konklusjonene var at selskapets planlegging og tilrettelegging av det aktuelle oppdraget var utilstrekkelig sett i lys av fartøysjefens manglende lokalkjennskap og erfaringsnivå. Andre funn var at flygeren hadde fått utilstrekkelig opplæring og følte seg presset til å påta seg et oppdrag, og at selskapet ikke hadde benyttet seg av sitt eget system for analyse og risikovurdering av oppdrag. Fire av de seks tilrådingene som ble fremmet i denne rapporten er fortsatt til behandling. Deriblant en tilråding til selskapet om å utarbeide beskrivelser av landingsplasser, og en til Luftfartstilsynet om å vurdere nasjonale tilleggskrav for å styrke sikkerheten ved helikopter innlandsflyging. Økt sikkerhet ved helikopter innlandsflyging har vært og er fortsatt et av satsingsområdene for Luftfartstilsynet ifølge deres [Årsmelding 2007](#).

## HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Havarikommisjonen mener på lik linje med fartøysjefen og selskapets "Flight Safety Officer" at kontrollen over helikopteret gikk tapt som følge av "Vortex Ring State". Dette underbygges av fartøysjefens beskrivelse av vibrasjonene og den store gjennomsynkningen som ikke lot seg stoppe. Ved "Vortex Ring State" avtar hovedrotorens effekt som følge av at den roterer i den turbulente luftvirvelen den selv har skapt. Bratt nedstigning i medvind vil øke sannsynligheten for at "Vortex Ring State" oppstår. Måten å komme ut av situasjonen på, er å skyve "cyclic" (styrespaken) fremover for å øke flygehastigheten samtidig som "collective" senkes. Den amerikanske luftfartsmyndigheten FAA har utgitt læreboken "*Rotorcraft Flying Handbook*", som er mye benyttet i grunnopplæring av helikopterflygere. Hele boken er gjort fritt tilgjengelig på internett

(<http://www.faa.gov/library/manuals/aircraft/media/faa-h-8083-21.pdf>). Kapittelet som forklarer fenomenet "Vortex Ring State" følger som vedlegg til denne rapporten.

Fartøysjefens strategi med å foreta bratt nedstigning for å unngå vindskjær, var i henhold til anbefalt praksis. Den generelle vindretningen i det aktuelle høydesjiktet var østlig, slik hun også hadde erfart på Stornesaksla. Fartøysjefen synes å ha feilbedømt vindretningen på Mulbukttinden til tross for at hun anstrengte seg for å få dette riktig. Hun fikk dermed trolig medvind på den valgte innflygingsretningen. Lokale vindforhold ved fjellfoten kan ha forledet henne, og manglende erfaring med fjellfying var muligens en faktor her. Selv om IGA-prognoser er generelle og dekker et stort område, mener SHT at de kan inneholde opplysninger av verdi for helikopter innlandsflygere.

Havarikommisjonen mener det var en feilvurdering å fortsette flygingen etter det harde nedslaget. Med ukjent skadetilstand kunne det oppstått alvorlige vanskeligheter med å bevare kontrollen over helikopteret. Avgjørelsen ble imidlertid fattet i løpet av kort tid, mens fartøysjefen fortsatt må ha vært sterkt preget av den dramatiske opplevelsen det er å miste kontrollen over helikopteret og risikere å rase utfor et flere hundre meter høyt stup. Som bildet i Figur 1 viser, var det et spektakulært fjellområde oppdraget foregikk i. SHT mener det også her var et misforhold mellom oppdragets art og fartøysjefens erfaring, på lik linje med det omtalte havariet på Straumvatnet.

SHT har gjort en begrenset undersøkelse og skrevet en relativt kort rapport om denne ulykken. Begrunnelsen for dette er at havarikommisjonen som nevnt relativt nylig har utgitt en annen rapport der relevante organisatoriske forhold i selskapet er omtalt. I tillegg har selskapet etter denne ulykken selv utarbeidet en undersøkelsesrapport av høy kvalitet. Det inntrufne og de bakenforliggende faktorene anses med dette for å være tilstrekkelig belyst til at både selskapet og Luftfartstilsynet kan iverksette målrettede sikkerhetstiltak for å forebygge gjentakelser.

### VORTEX RING STATE (SETTLING WITH POWER)

Vortex ring state describes an aerodynamic condition where a helicopter may be in a vertical descent with up to maximum power applied, and little or no cyclic authority. The term "settling with power" comes from the fact that helicopter keeps settling even though full engine power is applied.

In a normal out-of-ground-effect hover, the helicopter is able to remain stationary by propelling a large mass of air down through the main rotor. Some of the air is recirculated near the tips of the blades, curling up from the bottom of the rotor system and rejoining the air entering the rotor from the top. This phenomenon is common to all airfoils and is known as tip vortices. Tip vortices consume engine power but produce no useful lift. As long as the tip vortices are small, their only effect is a small loss in rotor efficiency. However, when the helicopter begins to descend vertically, it settles into its own downwash, which greatly enlarges the tip vortices. In this vortex ring state, most of the power developed by the engine is wasted in accelerating the air in a doughnut pattern around the rotor.

In addition, the helicopter may descend at a rate that exceeds the normal downward induced-flow rate of the inner blade sections. As a result, the airflow of the inner blade sections is upward relative to the disc. This produces a secondary vortex ring in addition to the normal tip-vortices. The secondary vortex ring is generated about the point on the blade where the airflow changes from up to down. The result is an unsteady turbulent flow over a large area of the disc. Rotor efficiency is lost even though power is still being supplied from the engine. [Figure 11-4]



Figure 11-4. Vortex ring state.

A fully developed vortex ring state is characterized by an unstable condition where the helicopter experiences uncommanded pitch and roll oscillations, has little or no cyclic authority, and achieves a descent rate, which, if allowed to develop, may approach 6,000 feet per minute. It is accompanied by increased levels of vibration.

A vortex ring state may be entered during any maneuver that places the main rotor in a condition of high upflow and low forward airspeed. This condition is sometimes seen during quick-stop type maneuvers or during recoveries from autorotations. The following combination of conditions are likely to cause settling in a vortex ring state:

1. A vertical or nearly vertical descent of at least 300 feet per minute. (Actual critical rate depends on the gross weight, r.p.m., density altitude, and other pertinent factors.)
2. The rotor system must be using some of the available engine power (from 20 to 100 percent).
3. The horizontal velocity must be slower than effective translational lift.

Some of the situations that are conducive to a settling with power condition are: attempting to hover out of ground effect at altitudes above the hovering ceiling of the helicopter; attempting to hover out of ground effect without maintaining precise altitude control; or downwind and steep power approaches in which airspeed is permitted to drop to nearly zero.

When recovering from a settling with power condition, the tendency on the part of the pilot is to first try to stop the descent by increasing collective pitch. However, this only results in increasing the stalled area of the rotor, thus increasing the rate of descent. Since inboard portions of the blades are stalled, cyclic control is limited. Recovery is accomplished by increasing forward speed, and/or partially lowering collective pitch. In a fully developed vortex ring state, the only recovery may be to enter autorotation to break the vortex ring state. When cyclic authority is regained, you can then increase forward airspeed.

For settling with power demonstrations and training in recognition of vortex ring state conditions, all maneuvers should be performed at an elevation of at least 1,500 feet AGL.

To enter the maneuver, reduce power below hover power. Hold altitude with aft cyclic until the airspeed approaches 20 knots. Then allow the sink rate to increase to 300 feet per minute or more as the attitude is adjusted to obtain an airspeed of less than 10 knots. When the aircraft begins to shudder, the application of additional up collective increases the vibration and sink rate.

Recovery should be initiated at the first sign of vortex ring state by applying forward cyclic to increase airspeed and simultaneously reducing collective. The recovery is complete when the aircraft passes through effective translational lift and a normal climb is established.