

RAPPORT

SL 2011/21



RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED FAGERNES LUFTHAVN LEIRIN 18. MAI 2010 MED ROBINSON R22, LN-OCU

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

Avgitt dato: 09.08.2011
SL Rapport: 2011/21

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 R22 Beta II, LN-OCU
- Motor: Textron Lycoming O-360-J2A

Operatør: European Helicopter Center AS

Dato og tidspunkt: Tirsdag 18. mai 2010 kl. 1524.

Hendelsessted: Fagernes lufthavn Leirin (ENFG)

ATS luftrom: Fagernes TIZ, klasse G

Type hendelse: Luftfartsulykke, kollisjon med bakken

Type flyging: Ervervsmessig, ikke regelbunden, skoleflyging

Værforhold: Delvis skyet, lett og variabel vind fra nordøst

Lysforhold: Dagslys

Flygeforhold: VMC

Antall om bord: 2 besetningsmedlemmer

Personskader: 1 lettere skadet, 1 uskadet

Skader på luftfartøy: Betydelige skader på understell, hovedrotor, skrog og haleseksjon

Andre skader: Ingen

Besetning: Fartøysjef/instruktør:

- Kjønn og alder: Mann, 24 år

- Sertifikat: CPL-H

- Flygererfaring: Total flygetid 838 timer,
hvorav 632 timer på aktuell
type

Flygetid siste 90 dager: 195 timer,
hvorav 155 på typen.

Flygetid siste 24 timer: 2 timer,
alt på typen.

Elev:

Mann, 19 år

(Elev)

Total flygetid 30 timer,
hvorav 27 timer på aktuell
type

Flygetid siste 90 dager: 7
timer, hvorav 5 på typen.

Flygetid siste 24 timer: 1 time,
alt på typen.

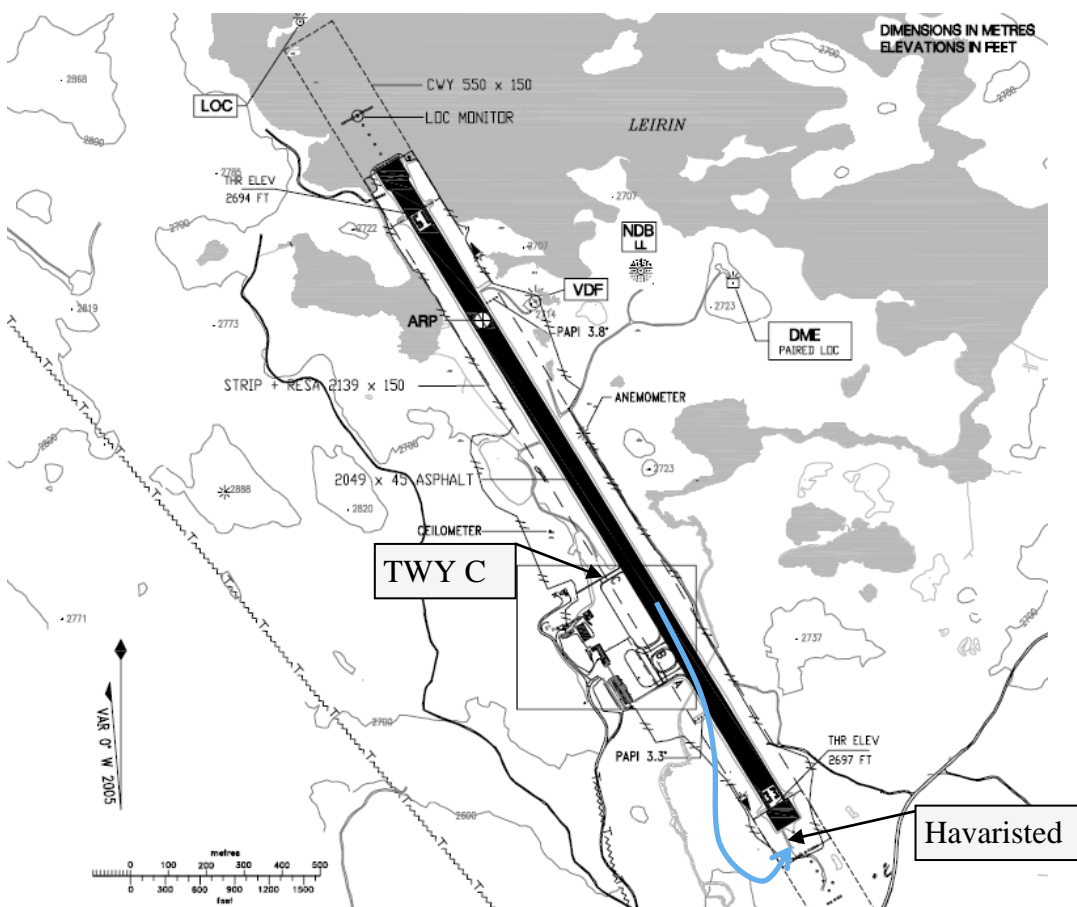
Informasjonskilder

”NF-2007 Rapportering av ulykker og hendelser i sivil luftfart” fra
fartøysjef og AFIS-fullmektig, samt SHTs egne undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

To helikoptre fra European Helicopter Center AS (EHC) drev skoleflyging på Fagernes lufthavn Leirin (ENFG). Begge helikoptrene var av typen Robinson R22 Beta II, en type som er mye brukt til skoleflyging. Helikopteret har plass til to personer. Leirin er Nord-Europas høyeste beliggende flyplass og ligger 2 697 ft (820 meter) over havet. Rullebaneretning er 15/33. Leirin er en ukontrollert flyplass med AFIS-tjeneste deler av døgnet.

De to helikoptrene opererte samtidig på rullebane 33 og fløy hovedsakelig ulike øvelser i landingsrunden. Siden plassen ofte ble brukt til skoleflyging, foregikk dette etter en vanlig ordning avtalt med ENFG AFIS. Rullebanen ble da delt i to ved TWY C og helikoptrene holdt seg henholdsvis nord og sør for denne taksebanen. Vinden var nordøstlig med en styrke på 8-10 kt.



Figur 1: Utsnitt av kart over Fagernes lufthavn, Leirin fra AIP Norge.

Det var ikke vanlig at helikoptrene kommuniserte med AFIS-tjenesten under disse øvelsene. De hadde tildelt sin del av banen og sa bare fra når de ville begynne med noe annet. AFIS-fullmektigen opplyste at han vanligvis ga beskjed dersom det inntrådte vesentlige endringer i vindforholdene, selv om inntrykket var at flygerne syntes å passe godt på dette selv.

LN-OCU benyttet den sørlige halvdel av rullebanen og var bemannet med en instruktør og en elev som skulle gjennomføre deler av programmet for CPL-H. Turen startet kl. 1326 med trening på landingsrunder med normale starter og landinger. Deretter fulgte diverse typiske øvelser, så som start med maksimal ytelse (max performance take-off), bratt innflyging (steep approach), og autorotasjoner fra 1 000 ft over bakken og ned til avslutning i hover. Etter den siste autorotasjonen som gikk til terskelen av rullebane 33, utførte de noen hoverøvelser. Neste del av turen skulle være

trening på kvikkstopp (quickstop), en mye brukt manøver for å trene kontroll og koordinasjon ved håndtering av helikoptre.

En kvikkstopp utføres inn i vinden ved at en akselererer langs bakken i hoverhøyde, til ca. 50 kt indikert fart, lar så helikopteret stige opp til ca. 50 ft for så rolig å redusere farten mens man holder høyden og retningen. Når farten er redusert til "gangfart" reduseres høyden ned til hoverhøyde igjen mens man siger rolig og kontrollert frem til stopp i hover. Etter endt kvikkstopp gjøres vanligvis en kort evaluering av øvelsen (debrief) før helikopteret flys tilbake til startpunktet for en ny kvikkstopp. Instruktøren, som sitter i venstre sete, tar vanligvis over kontrollene etter endt kvikkstopp, snur med en pedalsving og flyr i ca. 50-60 kt og 50 ft høyde medvinds nedover rullebanen for så å svinge ut og stige litt før en U-sving inn i vinden igjen. Etter endt sving reduseres farten og helikopteret tas rolig ned og frem i hover før eleven overtar kontrollene for å utføre en ny kvikkstopp. Dette er en vanlig måte å gjøre det på for å spare tid når en skal trene serier med slike øvelser.

Etter den tredje kvikkstoppen tok instruktøren som vanlig over kontrollene for å returnere til sørenden av banen. Farten var som tidligere 50-60 kt da svingen mot venstre tilbake inn i vinden startet. Litt over halvveis i svingen så instruktøren at han var litt lavt i forhold til det han hadde vært tidligere. Han merket også at han hadde fått en litt stor gjennomsynking og at han ikke ville klare å fullføre svingen. Han så at bakken nærmet seg raskt og rettet opp for å prøve å lande mest mulig rett fram. Rett før helikopteret traff bakken fikk instruktøren bremsset gjennomsynkingen en del ved å dra i kollektivstikka og trekke styrestikka tilbake, såpass kraftig at varslene for lavt hovedrotorturtall kom på. Helikopteret traff likevel bakken hardt og med en bakkefart på anslagsvis 20 kt, først med venstre understellsmeie som knakk. Helikopteret fortsatte bevegelsen framover, delvis på buken, slik at hovedrotoren tok ned i bakken på venstre side, noe som førte til at helikopteret veltet og ble liggende på venstre side på tvers av fartsretningen ca. 12 meter fra første berøringspunkt med bakken. Bakken på stedet har en helning på minst 5 grader mot høyre i helikopterets landingsretning (stiger opp mot enden av rullebanen).

Etter at helikopteret kom til ro fikk flygerne umiddelbart kontakt med hverandre og konstaterte at begge var i relativt god form. Eleven evakuerte gjennom venstre frontvindu. Instruktøren ble sittende igjen for å utføre nødprosedyrene, som inkluderte å stenge av drivstofftilførsel og å sende ut nødmelding på radio. Deretter slo han av strøm og nødpeilesender (ELT), som han hørte hadde startet å sende, før han også evakuerte gjennom frontvinduet.

AFIS-fullmektigen holdt ikke øye med LN-OCU akkurat da, men han hørte en skrapelyd på radiomottakeren og rett etter en ELT som startet å sende. Han hadde nettopp fått beskjed om at et annet fly skulle passere i nærheten av Leirin og oppfattet ikke umiddelbart hva som hadde skjedd. Det andre helikopteret kalte opp og spurte om han hadde sett om LN-OCU "gikk i bakken" og at de trodde det hadde skjedd noe "i syd". AFIS-fullmektigen kunne ikke se noe til LN-OCU fra sin plass, men han trykket på alarmknappen for brann og redningstjenesten og igangsatte varslingsrutiner i henhold til planene. De 2 brannbilene ble på mistanke sendt til området sør for enden av rullebanen, innenfor lufthavnens gjerde, noe som gjorde at de kom meget raskt fram til havaristedet.

I det instruktøren kom ut av helikopteret var brannbilene allerede på plass, og begynte umiddelbart å legge ut skum på og rundt helikopteret. Det andre helikopteret hadde landet like ved.

Eleven, som hadde hjelm, fikk ingen fysiske skader. Instruktøren, som ikke hadde hjelm, fikk et lettere slag mot hodet samt venstre bein. Begge ble kjørt til legevakten for sjekk. Senere ble instruktøren transportert videre til sykehus på Gjøvik for observasjon over natten.



Figur 2: Havaristedet sett i retningen helikopteret fløy da det traff bakken. I forgrunnen til høyre vises merkene etter venstre understellsmeie, og i forgrunnen til venstre vises merkene der hovedrotorbladene tok i bakken. Terskelen på bane 33 ligger til venstre utenfor bildet.

EHC var på ulykkestidspunktet i ferd med å innføre som policy at alle skulle bruke hjelm. Fra og med 2010 fikk alle nye elever og medarbeidere tildelt hjelm. De øvrige fikk hjelm etter hvert, men instruktøren på denne turen hadde foreløpig ikke fått.

Fartøysjefen har opplyst at han ikke registrerte noe som tyder på at det var tekniske problemer med helikopteret før havariet. Helikopteret fikk betydelig skader.

Nyere versjoner av Robinson R22 har en motor hvor ytelsen er redusert (derated) for å oppnå bedre ytelse i høyden, bedre driftssikkerhet og reduserte vedlikeholdskostnader. Ytelsen reduseres ved at det settes begrensinger for kraftuttak fra motoren i de aktuelle ytelseskartene. Det gjøres ingen fysiske endringer med motoren, slik at full motorkraft er tilgjengelig i nødsfall. LN-OCU hadde motor med slik redusert ytelse.

Masse- og balanseskjemaet som var utarbeidet før turen viste at helikopterets masse ved start, inkludert 2 besetningsmedlemmer (standardmasse 180 lb) og 133 lb (85 liter) drivstoff, var beregnet til 1 369,9 lb. Helikopterets maksimale tillatte startmasse er 1 370 lb. Tyngdepunktet var beregnet til å ligge innenfor balansebegrensningene. Med et drivstofforbruk på ca. 55 lb pr. time (35 liter pr. time) anslås massen ved ulykkestidspunktet, 58 minutter etter start, å ha vært ca. 1 320 lb.

Aktuelt kart i helikopterets flygehåndbok (POH) viste at med denne massen og under de rådende forhold, skulle helikopteret ha tilstrekkelig ytelse til å hovre utenfor bakkeeffekt i ca. 7 100 ft høyde, godt over trykkehøyden på terskelen til bane 33 på Leirin.

Lufthavnen har to vindmålere, en i hver ende av banen. Det registreres og lagres kontinuerlig data fra vindmåleren i nordenden av banen, men AVINOR har ikke kunnet framskaffe disse etter gjentatte forespørslers fra SHT. Det lagres ikke data fra vindmåleren i sør som lå nærmest ulykkesstedet.

Det utgis offisiell værreport (METAR) hver time, hvor vindforholdene inngår som en del. METAR viste at vindforholdene på plassen var relativt stabile, men den første METARen som ble utgitt etter havaritidspunktet viser en mindre, midlertidig vindforandring. For METAR-formål benyttes vindregistreringer fra nordenden av rullebanen.

METAR for ENFG 18. mai 2010:

0950 UTC 02008 9999 BKN025 09/02 Q1023

1050 UTC 03008 9999 BKN030 09/02 Q1023

1150 UTC 02008 9999 BKN030 09/02 Q1023

1250 UTC 02007 9999 BKN028 11/03 Q1024

1350 UTC 04008 340v110 9999 SCT028 BKN050 12/03 Q1024

1450 UTC 01007 9999 SCT028 BKN050 11/03 Q1024

Helikoptertypens POH har følgende tekst i seksjon 10 Safety tips:

Never make takeoffs or landings downwind, especially at high altitude. The resulting loss of translational lift can cause the aircraft to settle into ground obstacles.

Den inneholder også en Safety Notice nr 22 som berører problemstillingen:

ALWAYS REDUCE RATE-OF-DESCENT BEFORE REDUCING AIRSPEED

Many helicopter accidents have been caused by the pilot reducing his airspeed to near zero during an approach before reducing his rate-of-descent. As the pilot then raises the collective and flares to stop his rate-of-descent, he flares into his own downwash, greatly increasing the power and collective pitch required. The aircraft begins to enter the vortex ring state (settling-with-power) and a hard landing occurs, often followed by a rollover. This can occur during a steep approach either power-on or power-off. This can be avoided by always reducing your rate-of-descent before reducing your airspeed. A good rule to follow is never allow your airspeed to be less than 30 knots until your rate-of-descent is less than 300 feet per minute.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Det synes som om fartøysjefen feilbedømte utførelsen av svingen slik at helikopteret fikk en gjennomsynkning som ikke lot seg stoppe før helikopteret traff bakken. Fartøysjefen har forklart at han etter hvert brukte det som fantes av motorkraft ved å dra maksimalt i kollektiv sammen med at han trakk styrestikka bakover.

Helikoptrets ytelse synes dermed ikke å ha vært tilstrekkelig til å kontrollere gjennomsynkningen da det svingte inn i det som burde være motvind omtrent midtveis i svingen. Siden helikopteret masse var innenfor begrensningene og også slik at det skulle være mulig å etablere hover uten bakkeeffekt, kan aerodynamiske forhold ha bidratt til at ytelsen ikke var tilstrekkelig. Ytelsesmarginen på slike

turer er ikke stor med to voksne personer om bord, i tillegg var den negativt påvirket av at Leirin ligger såpass høyt.

Det er en kjent sak at i en krapp sving øker belastningen på rotorsystemet, slik at det ved 60° krenkning kreves dobbelt så mye løfteevne (load factor 2 g) for å holde høyde og fart sammenlignet med rett fram flyging. Ved 30° krenkning er load faktor 1,15 g. Ytelsesmessig betyr 1,15 g i dette tilfellet omtrent det samme som å ha en ekstra person ombord i helikopteret. En annen faktor er at når en gjennomsynkning først er etablert, kreves det også relativt mer løft for å stoppe denne.

Den generelle vindretningen denne dagen var nordøstlig og dermed forholdsvis mye på tvers av banen, ca. 60 grader fra høyre. Dette betyr at helikopteret fikk motvind fra omtrent halvveis i svingen. Motvind er gunstig i slike situasjoner, med bedre ytelse som konsekvens. Vinddataene fra nordenden av banen, slik de framkommer fra METAR, kan tyde på at det var en periode rundt havaritidspunktet der vindretningen varierte mellom nordvest og østsørøst. Dersom vinden var mer sørlig akkurat mens helikopteret var på vei tilbake til baneenden, ville det gitt en medvindskomponent på slutten av venstresvingen.

Ved utførelse av slike visuelle manøvre benytter flygeren i stor grad referanser utenfor helikopteret framfor instrumentavlesninger for å bedømme høyde, fart og svingrate. Dersom vindforholdene endrer seg, vil to svinger som ser like ut visuelt kunne være en ganske forskjellige aerodynamisk. I dette tilfellet kan en liten endring i vinden ha ført til at den forventede motvindskomponenten fra halvveis i svingen uteble, med lavere indikert hastighet, tidligere tap av effective translational lift (ETL) og dårligere ytelse som konsekvens. Selv små forskjeller i vind kan gi en merkbar effekt når det dreier seg om medvindskomponent i lave hastigheter. Med en mindre gunstig vind vil innflygingsvinkelen gjennom den omkringliggende luftmassen bli brattere og muligheten for å nærme seg eller komme inn i gjennomsynkning med motor (settling with power/vortex ring) kan være tilstede.

Mer presise registreringer av vindforholdene kunne gitt grunnlag for å vurdere dette nærmere. SHT har ikke gått nærmere inn på hvorfor Avinor ikke har kunnet framskaffe registreringene i ettertid. Slike vinddata, helst fra aktuell baneende, kan være av betydelig nytte ved undersøkelse av ulykker eller hendelser i forbindelse med start og landing.

Trolig er det ofte små ytelsesmarginer ved operasjoner som dette. Ved skoleflyging gir dette god treningseffekt fordi elevene blir vant til at det ikke er ubegrenset med krefter tilgjengelig i et helikopter, men samtidig reduserer det sikkerhetsmarginene og øker faren for at en mindre feilbedømming kan få alvorlige konsekvenser.

Når en gjennomfører mange like øvelser etter hverandre og driver med dette dag etter dag, vil det kunne oppstå en grad av tilvenning. Flygingen kan da bli det noen vil kalle for "hot", i den forstand at øvelsene utføres slik at de går så raskt og effektivt som mulig, noe som kan bidra til at sikkerhetsmarginene reduseres ytterligere.

Det er prisverdig at en helikopterskole innfører krav om at alle skal bruke hjelm. Det er SHTs oppfatning at hjelm bør benyttes under all flyging med mindre helikoptre, og i hvert fall ved operasjoner uten sikker nødlandingsmulighet. En viktig faktor for å få dette til, er trolig at flygere får inn den gode vanen med å benytte hjelm fra første tur under utdannelsen. Selv et mindre havari som dette kan utløse krefter som kan medføre alvorlige hodeskader dersom en er ubeskyttet.

SHT vil bemerke at godt skjønn og rask reaksjon fra lufthavnens AFIS-tjeneste og brann- og redningstjeneste bidro til å redusere faren for følgeskader, særlig om det hadde oppstått brann.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 9. august 2011