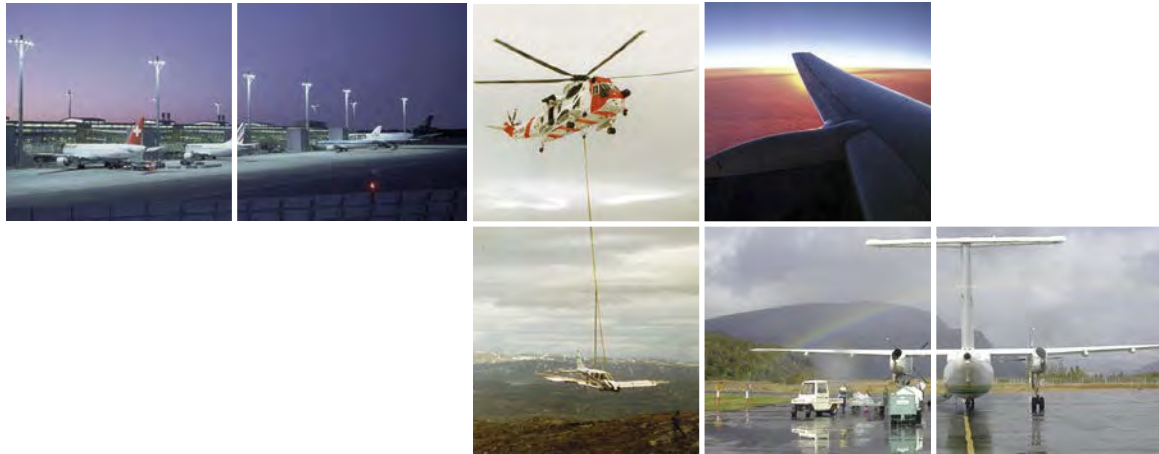


RAPPORT

SL 2013/20



RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED HORTEN 27. JANUAR 2010 MED ROBINSON R44 ASTRO, LN-OCV, OPERERT AV MIDTNORSK HELIKOPTERSERVICE 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 skal unngås.

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM HAVARIET	3
SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	5
1.1 Hendelsesforløp	5
1.2 Personskader	12
1.3 Skader på luftfartøy.....	12
1.4 Andre skader	12
1.5 Personellinformasjon	13
1.6 Luftfartøy	14
1.7 Været.....	23
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	28
1.9 Samband.....	28
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	28
1.11 Flygeregistratorer	28
1.12 Havaristedet og vraket	28
1.13 Medisinske og patologiske forhold	36
1.14 Brann.....	36
1.15 Overlevelsesaspekter.....	37
1.16 Spesielle undersøkelser	37
1.17 Organisasjon og ledelse	37
1.18 Andre opplysninger.....	48
2. ANALYSE.....	53
2.1 Innledning	53
2.2 Tapet av kontroll i luften.....	54
2.3 Overlevelsesaspekter.....	56
2.4 Planleggingen av flygingen.....	57
2.5 Formasjonsflyging	59
2.6 Organisatoriske forhold og virksomhetstilsyn	60
2.7 Virksomhetstilsynets betydning for sikkerheten.....	64
2.8 Vurdering av behov for sikkerhetsfremmende tiltak	65
3. KONKLUSJON	67
3.1 Undersøkelseresultater	67
3.2 Vesentlige undersøkelsesresultater av betydning for sikkerheten	69
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	69
VEDLEGG.....	70

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE

Luftfartøy:	Robinson Helicopter Company R44 Astro
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-OCV
Eier:	Helifly Maintenance AS, Sandefjord lufthavn, Torp
Bruker:	Midtnorsk helikopterservice AS, Verdal
Personskader:	4 personer om bord – Samtlige omkommet
Havaristed:	I sjøen ca. 250 meter utenfor strandlinjen ved Hortensskogen (59°25,19'N 010°30,03'Ø)
Havaritidspunkt:	Onsdag 27. januar 2010 kl. 1423

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 1 time) hvis ikke annet er angitt.

MELDING OM HAVARIET

Statens havarikommisjon for transport (SHT) fikk 27. januar 2010 kl. 1433 varsel fra kontrolltårnet ved Moss lufthavn Rygge om at et helikopter med fire personer om bord nylig hadde havarert i sjøen rett utenfor fergeleiet ved Horten.

SHT rykket ut til Horten med tre inspektører. I henhold til ICAO Annex 13 *Aircraft Accident and Incident Investigation* underrettet SHT havarikommisjonen i produsentlandet USA om det inntrufne. Den amerikanske havarikommisjonen National Transportation Safety Board (NTSB) utnevnte en akkreditert representant som sammen med rådgivere fra fabrikanten har bistått SHT i undersøkelsen. Også det europeiske flysikkerhetsbyrået European Aviation Safety Agency (EASA) ble underrettet.

SAMMENDRAG

To Robinson R44-helikoptre fløy sammen fra Melsomvik i Vestfold mot Oslo. Den mest erfarne flygeren ledet an. Ved Horten støtte de på et tåkebelte som forhindret videre flyging langs planlagt rute. Flyhastigheten ble redusert, og helikoptrene stoppet nærmest opp mens alternativ fremgangsmåte ble vurdert. I denne fasen så vitner det bakerste helikopteret gjøre hurtige ukontrollerte bevegelser, før det satte nesen nedover og dreide mot høyre i en synkende spiral inntil det traff den delvis islagte fjorden og sank. Alle fire om bord omkom i ulykken.

Å stoppe opp og hovre i dårlig sikt er krevende. Situasjonen ble forverret av at helikopteret var del av en formasjon, og av at det var overlastet og hadde tyngdepunktet for langt frem. Kraftreserven var trolig minimal. SHT mener en kombinasjon av disse faktorene førte til at den uerfarne fartøysjefen mistet kontrollen over helikopteret. Under de rådende omstendigheter var det ikke mulig å gjenvinne kontrollen da den først hadde gått tapt.

Undersøkelsen har avdekket at valg av minimumsløsninger i flere ledd i betydelig grad svekket sikkerhetsmarginene ved operasjonene. Helikopterselskapet hadde blant annet overlatt kontrollen med operasjonene ved selskapets virksomhet på Ås til en frilans helikopterflyger som selv drev et firma som markedsførte og solgte helikopterturer. Luftfartstilsynet hadde gjentatte ganger påpekt at

selskapet måtte søke om godkjenning for denne utebasen, og hadde også gitt anmerkninger knyttet til autorisasjon av oppdrag og trening av flygere. Det ble imidlertid ikke i tilstrekkelig grad påsett at identifiserte mangler ble utbedret på en tilfredsstillende måte.

SHT mener ulykken og de bakenforliggende faktorene som er påvist på mange måter er representative for sikkerhetsproblemene i innlandshelikopterbransjen i Norge. Flere av risikoområdene som er påpekt er de samme som ble identifisert i en sikkerhetsstudie som nylig er gjennomført. I rapporten fra studien, som ble finansiert av Samferdselsdepartementet og gjennomført av konsulentfirmaet Safetec, foreslås en rekke tiltak som berører vesentlige forhold av betydning for helikoptersikkerheten. Havarikommisjonen mener luftfartsmyndigheten og bransjen dermed har fått rikelig med råd om hva som kan føre til en positiv utvikling av sikkerheten for innlandshelikoptre. Nå trengs det målrettet arbeid og handlekraft.

SHT fremmer ingen sikkerhetstilrådinger ved avgivelse av denne rapporten.

ENGLISH SUMMARY

Two Robinson R44 helicopters flew together from Melsomvik in Vestfold County towards Oslo. The most experienced pilot was in lead. Near Horten fog prevented further flight along the planned route. Airspeed was reduced and the loose formation came close to a halt while considering how to proceed further. In this phase, witnesses saw the rearmost helicopter pitch and roll rapidly before it nosed down and turned right in a descending spiral until it hit the partially frozen sea surface and sank. All four on board were fatally injured in the accident.

To stop and enter hover in poor visibility is challenging. The situation was aggravated by the fact that the helicopter was part of a formation, maximum mass was exceeded and its centre of gravity was outside the forward limit. Power reserve was probably minimal. The AIBN believes that a combination of these factors led to the inexperienced pilot losing control of the helicopter. Given the circumstances, it was subsequently not possible to regain control.

The investigation has revealed that insufficient safety practices at different levels significantly reduced the safety margins of the operations. The Operator had entrusted control of operations at a non-approved base to a freelance helicopter pilot who on the side ran a company that marketed and sold helicopter rides. The N-CAA had repeatedly remarked that the company had to apply for approval for this base, and had also provided findings relating to the authorization of missions and the training of pilots. However, it was not sufficiently ensured that the identified deficiencies were rectified in a satisfactory manner.

It is the opinion of the AIBN that the accident and the underlying factors that have been identified are in many ways representative for the safety issues the Norwegian helicopter inland industry is challenged with. Several of the risk areas that are identified are equal to those mentioned in a safety study that was recently carried out. The study, funded by the Ministry of Transport and Communications and conducted by the consulting firm Safetec, recommends a number of measures affecting significant issues of importance to the helicopter safety. The AIBN believes that the N-CAA and the industry thereby have gotten sufficiently advice about what can enhance the safety of inland helicopters. Now dedicated work and vigour is essential.

The AIBN does not issue safety recommendations when submitting this report.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

1.1.1 Bakgrunnsinformasjon

- 1.1.1.1 Brunstad konferansesenter hadde bestilt helikoptertransport for fem personer onsdag 27. januar. De skulle flys fra Oslo til Melsomvik i Stokke i Vestfold om formiddagen, med retur etter noen timers opphold. Bestillingen var gjort hos markedsføringselskapet HeliWing. Det var avtalt med passasjerene at de skulle hentes på en av kaiene ved småbåthavna nær Bygdøy sjøbad.
- 1.1.1.2 Daglig leder i HeliWing besluttet at turen skulle utføres med to helikoptre av typen Robinson R44 Astro, LN-OCV og LN-OBE, som selskapet ofte leide inn til slike turer i Østlandsområdet. Helikoptrene var normalt parkert i en hangar som HeliWing disponerte på Ås i Akershus. Operatører var henholdsvis Midtnorsk helikopterservice AS og NorCopter AS. Flygingene skulle utføres av to flygere som begge var ansatt på frilanskontrakter i helikopterselskapene.
- 1.1.1.3 Om morgenen klargjorde flygerne hvert sitt helikopter. Turen skulle som vanlig utføres i henhold til de visuelle flygereglene (VFR). Flygerne planla turen fra Ås til Bygdøy og videre til Melsomvik med retur samme vei.
- 1.1.1.4 Værobservasjoner og værvarsler (METAR og TAF) ble innhentet via internett (IPPC og yr.no), samt telefonisk direkte fra kontrolltårnet på Sandefjord lufthavn Torp (ENTO). Varslene tilsa at det kunne ventes områder med lave skyer, tåkeflak og dis langs bakken, men at det ville lette utover dagen (ref. kap. 1.7 for detaljer).
- 1.1.1.5 Begge helikoptrene ble fylt med drivstoff fra et tankanlegg som HeliWings disponerte på Ås. Drivstoffstatus for LN-OCV er noe usikker. Et anslag basert på intervju SHT har hatt, er at beholdningen kan ha vært ca. 75 % etter fylling. LN-OBE ble fylt til ca. 90 % av full tank.
- 1.1.1.6 Før oppstart ble det klart at håndtaket for å justere forgasservarmen på LN-OCV var svært tregt. Flygerne diskuterte dette og ble enige om at tilstanden var akseptabel. Feilen ble ikke innført i helikopterets tekniske logg.

1.1.2 Første del av oppdraget

- 1.1.2.1 Helikoptrene startet fra Ås kl. 0936 og ble fløyet med bare flygere om bord på den korte turen på 6 min. til Bygdøy, hvor de stoppet for å ta om bord passasjerene. Daglig leder i HeliWing, som selv er erfaren helikopterflyger, var til stede på Bygdøy. Han fordelte etter skjønn passasjerene i helikoptrene slik at tre av dem gikk om bord i LN-OCV og to i LN-OBE. Før start ga han alle passasjerene en sikkerhetsorientering om blant annet nødutstyr og nødutganger og forsikret seg om at de hadde setebeltene fastspent.

- 1.1.2.2 Daglig leder i HeliWing hadde gitt flygerne beskjed om at de skulle fly sammen og gjerne operere som en enhet (formasjon¹) i kommunikasjon med lufttrafikkjenesten. Den mest erfarne flygeren i LN-OBE skulle fly først, mens den mindre erfarne i LN-OCV skulle følge etter og alltid ha LN-OBE i sikte. Utover dette ble det ikke gjort spesielle avtaler eller presiseringer med hensyn til hvordan flygingen skulle foregå.
- 1.1.2.3 Daglig leder sjekket også forgasservarmehåndtaket på LN-OCV. Han fant dette så tregt at han ga flygeren beskjed om at varmen kunne stå på under hele turen, været tatt i betraktning. Etter hans vurdering hadde LN-OCV tilstrekkelig motorytelse til at det ikke skulle være noe problem. Samtidig sjekket han drivstoffmengden. Han mente målerne viste et sted mellom 50 % og 60 %, kanskje nærmere 60 %.
- 1.1.2.4 Helikoptrene startet fra Bygdøy kl. 1009 og fløy langs Nesoddlandet til Drøbak, videre langs østsiden av Oslofjorden og krysset fjorden ved Horten. Det var noe lavt skydekke på første delen, men flyging i ca. 500 ft var uproblematisk. Værforholdene var slik at de fikk klarering for spesiell VFR-flyging i Torp kontrollzone inn til landingsstedet i Melsomvik. De brukte 30 minutter på turen ned. Retur var planlagt til kl. 1300, men ble utsatt ca. 1 time fordi passasjerene ikke var klare. Flygerne slappet i mellomtiden av og fikk blant annet servert lunsj.

¹ Begrepet formasjon er ikke definert. Det er imidlertid gitt regler for utførelse av formasjonsflyging, BSL F. Det kan diskuteres om det er riktig å benytte begrepet formasjonsflyging når to luftfartøy flyr sammen med relativt stor avstand. SHT har imidlertid valgt å benytte dette begrepet gjennomgående i denne rapporten.



- | | |
|---|---|
| 0 | Ås |
| 1 | Bygdøy sjøbad |
| 2 | Brunstad konferansesenter,
Melsomvik |
| 3 | Havaristedet utenfor
kystlinjen av Hortensskogen |

Figur 1: Kart over området. Kilde: Gule sider

1.1.3 Ulykkesturen

- 1.1.3.1 Helikoptrene startet returen fra Melsomvik kl. 1413. Det var avtalt fartøysjefene i mellom at de fortsatt skulle fly sammen, og at LN-OCV skulle følge bak og til høyre for LN-OBE. Planlagt flygehøyde var 1 000 - 1 500 ft og hastighet 100 - 110 kt. Været ved avgang var fint, med blå himmel, god sikt og ca. + 5 °C. Det lå noen spredte tåkedotter i området.
- 1.1.3.2 Opptak av radarinformasjon viser at helikoptrene etter start først klatret til 1 000 ft, som de holdt til de nærmet seg fjorden. De passerte over kanalen i Tønsberg og kom ut i Oslofjorden rett nord for Slagentangen (ref. figur 1). Der fortsatte de 500 - 1 000 m fra land, nordover forbi Åsgårdstrand og mot Horten. Høyden ble gradvis redusert til 500 ft i det de nærmet seg Åsgårdstrand.
- 1.1.3.3 Helikoptrene hadde innledningsvis radiosamband med kontrolltårnet på Torp. Da de passerte Åsgårdstrand kl. 1420, byttet de rutinemessig over til kommunikasjon med kontrolltårnet på Moss lufthavn Rygge (ENRY). De fikk klarering til å passere gjennom kontrollsonen i retning Oslo.

- 1.1.3.4 I det helikoptrene nærmet seg Horten, hvor de hadde planlagt å krysse over til østsiden av fjorden mot Jeløya ved Moss, møtte de på et tåkebelte (lav stratus). Kanten på tåkebeltet lå omtrent øst-vest, på tvers av helikoptrenes kurs. Inn mot land var kanten veldefinert, men den kan ha vært litt mer diffus utover vannet. Toppen på tåkebanken var også veldefinert, og det var klar himmel over. Det var lite vind, anslagsvis 4 - 5 kt fra nord ifølge fartøysjefen i LN-OBE.
- 1.1.3.5 Avstanden helikoptrene imellom var innledningsvis etter avgang fra Melsomvik om lag 400 - 500 m, men ble etter hvert redusert til 200 - 300 m. På slutten fløy de tettere sammen, og radaren kunne tidvis ikke skille objektene fra hverandre. LN-OCV lå gjennomgående ca. 100 ft lavere enn LN-OBE. De avleste flyhøydene var av og til noe i underkant av 500 ft i underveisfasen, og like før ulykken viste registreringene høyder ned i 100 - 200 ft (ref. 1.18.1.2).
- 1.1.3.6 En serie bilder tatt fra LN-OCV viser innbyrdes posisjonering og siktførholdene de siste minuttene av hendelsesforløpet (ref. figur 2, 3, 4 og kartutsnitt i figur 5).



Figur 2: Bilde tatt fra LN-OCV over Horten (Rørestrand). LN-OBE ligger midt i bildet. Tåkekanten kan ses tvers over bildet rett foran. Foto: Privat



Figur 3: Bilde av LN-OBE tatt fra LN-OCV over biloppstillingsplassen ved ferjeleiet i Horten. Tåkesituasjonen ser trolig verre ut på bildet enn i virkeligheten på grunn av teleinnstilling på kameraet. Foto: Privat

- 1.1.3.7 Fartøysjefen i LN-OBE så at det ikke uten videre var mulig å passere tåkeområdet. Han reduserte farten og gikk ned til ca. 200 - 300 ft for å se om det var mulig å fly under skylaget. Han så da LN-OCV ut på sin høyre side bak, og så at det fulgte etter ned – i hvert fall et stykke. Det viste seg at skylaget var for lavt til å kunne fly under (50 - 100 ft), slik at LN-OBE økte høyden igjen og klatret videre for å se om det var mulig å fly over. Under disse manøvrene reduserte LN-OBE farten gradvis mens de nærmet seg tåkekanten. Etter hvert befant LN-OBE seg i ca. 800 ft høyde med en indikert flygefart på ca. 10 - 20 kt, og helikopteret gled muligens litt inn over tåkebanken.
- 1.1.3.8 Tåka lå som et teppe foran dem. Fartøysjefen i LN-OBE kunne skimte noen topper på Hurumlandet bortenfor tåka. Til venstre så han Horten, til høyre ut over fjorden var det mye hvitt. Han fant ut at det ikke var mulig å fortsette over tåka, og vurderte om de skulle finne en annen rute eller finne et sted å lande for å se værforholdene an. Fra ca. 800 ft høyde så han at han hadde LN-OCV anslagsvis 300 ft under seg, litt på skrå bak og til høyre. Det så ut som LN-OCV også var svært nær tåkekanten.
- 1.1.3.9 Det siste bildet på kameraet (se figur 4) antas å være tatt mindre enn 10 sekunder før havarisekvensen startet. Det viser utsikten fra LN-OCV over tåkebanken og med LN-OBE betydelig høyere og noe foran til venstre. LN-OCV var også litt høyere enn toppen på tåkebanken da bildet ble tatt, i og med at det kan ses land på bortsiden av tåkeflaket.



Figur 4: Bilde av LN-OBE tatt nord-vestover fra vinduet ved venstre baksete i LN-OCV. Skyggen nedover fra toppen av bildet er et hovedrotorblad som passerer. Foto: Privat

- 1.1.3.10 Idet fartøysjefen i LN-OBE skulle til å svinge til venstre inn mot land, sa en av passasjerene ”Oj, oj se på de... Hva er det de driver med?” Fartøysjefen i LN-OBE så at LN-OCV begynte å få problemer, og har forklart at han instinktivt sendte ut en advarsel over radioen; ”[...] pass på!”. De ombord i LN-OBE ble vitner til at LN-OCV tilsynelatende ble ustabil. Bevegelsene var åpenbart ukontrollerte. Flygestillingen varierte raskt med 10 - 15 grader i ulike retninger (pitch/roll), før helikopteret gjorde en brå bevegelse nedover med nesen og nesten umiddelbart begynte å spinne til høyre om hovedrotormasten. Vitnene fikk inntrykk av at LN-OCV holdt stabil høyde fram til det begynte å synke etter den brå pitch-bevegelsen nedover.
- 1.1.3.11 Fartøysjefen i LN-OBE utdypet i sin forklaring til havarikommisjonen at nesen på helikopteret i den brå pitch-bevegelsen senket seg til ca. 45 grader i løpet av 1 - 2 sekunder. Rotasjonshastigheten rundt vertikalaksen økte. Han anslo at helikopteret dreide bortimot en hel omdreining (360 grader) på tre sekunder, og mente å ha sett i hvert fall to slike 360-graders rotasjoner før LN-OCV forsvant ut av synsfeltet og deretter traff den delvis islagte vannflaten.
- 1.1.3.12 Vitnene i LN-OBE har videre forklart at de så noe falle fra helikopteret mens det roterte. To deler ble slengt i retning ut til høyre, bakover og ned. Den ene delen virket å være rektangulær, gjennomsiktig og på størrelse med et sidevindu. Den andre var mye mindre (10 - 15 cm) og kan ha vært rød av farge. Vitnene kunne se solreflekser i delene. Helikopteret så fortsatt intakt ut, og det så ut som halerotoren roterte.

- 1.1.3.13 Kl. 1423, 10 sekunder etter at fartøysjefen på LN-OBE advarte på radioen, sendte han nødmelding (MAYDAY) på vegne av LN-OCV hvor han informerte om det som hadde skjedd og oppga posisjonen til kontrolltårnet på Rygge. Lufttrafikkjentesten på Rygge iverksatte umiddelbart varslingsrutinene som gjelder i slike situasjoner.
- 1.1.3.14 LN-OBE svingte til venstre og tilbake ned mot området der LN-OCV hadde forsvunnet. På vei ned ga fartøysjefen ytterligere informasjon til Rygge om posisjon, helikoptertype, antall personer ombord etc. Sjøoverflaten var stort sett dekket av større og mindre isflak, med åpne råker mellom. Etter hvert fikk de øye på noe som kunne se ut som vrakrester på isen og fløy dit for å se etter overlevende. De identifiserte et deksel fra bak på skroget og en brun setepute. De sirklet over stedet noen minutter, men så ingen. Etter å ha sendt posisjonen på det antatte havaristedet til lufttrafikkjentesten, innså de at de ikke kunne gjøre noe mer. LN-OBE landet i Horten kl. 1429. Redningsaksjonen kom raskt i gang, ref. kap. 1.15.
- 1.1.4 Øyevitnebeskrivelser (ref. figur 5)
- 1.1.4.1 Fire vitner oppholdt seg ved vannkanten på Fyllinga da to helikoptre fløy sammen forbi der de stod. Tre av personene hadde snudd ryggen til, men hørte fortsatt lyden etter at helikoptrene hadde passert på vei nordover. De hørte et puff eller smell, og snudde seg mot sjøen og så da et helikopter som var på vei rett ned med nesa først. Det så ut som det traff åpent vann. De så ingen vannsprut, og helikopteret forsvant med en gang. Det virket ikke som det forsøkte å flate ut. Det var helt klar luft da helikopteret havarerte, de registrerte ikke tåke i det nærmeste området.
- 1.1.4.2 Det fjerde vitnet i denne gruppen stod vendt nordover og så helikoptrene passere. Hun syntes de var svært nær hverandre, og la merke til at de stoppet opp. Dette vitnet så at det ene helikoptret begynte å vingle. Det satte deretter nesa ned, begynte å snurre og gikk så rett ned. Etter få sekunder traff det sjøen med bratt vinkel og forårsaket et ubetydelig plask – og så var det helt borte. For henne så det ut som helikopteret var helt (intakt) til det traff vannet. Hun så helikoptrene uhindret av tåke.
- 1.1.4.3 Et annet vitne befant seg ved kaia til Bastøyferga og så to helikoptre passere. De ble borte for ham på grunn av tåke. Han hørte noe uspesifiserte variasjoner i motorpådrag og “motorbrøl”. Han mener også å ha sett at det nederste helikopteret vinglet.
- 1.1.4.4 Ytterligere et vitne var inne i et hus nær stranden rett nord for Hortensskogen. Hun så helikopteret et kort glimt før det ble helt borte i sjøen. Hun skjønnte at noe alvorlig hadde skjedd, og hentet kameraet sitt. Hun tok flere bilder i tiden umiddelbart etter ulykken (se figur 9).



Figur 5: Kartutsnitt med angivelse av havaristedet, vitneposisjoner og fotomotiver. Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

1.2 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet	1	3	
Alvorlig			
Lett/ingen			

1.3 Skader på luftfartøy

Helikopteret ble totalskadet, se punkt 1.12 for nærmere beskrivelse.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Personellinformasjon

1.5.1 Fartøysjef LN-OCV

- 1.5.1.1 Fartøysjefen, mann 34 år, hadde trafikkflygersertifikat for helikopter – CPL(H), med rettigheter for VFR-flyging med helikoptertypen R44 gyldig til 31. august 2010. Han hadde gyldig legeattest klasse 1 i henhold til BSL JAR-FCL 3, uten begrensninger.
- 1.5.1.2 Hans utdanning til helikopterflygersertifikat CPL(H) (Integrated Course) ble gjennomført ved European Helicopter Centre (EHC) på Sandefjord lufthavn, Torp fra juni 2006 til august 2007. Slike kurs inkluderer grunnleggende kjennskap til instrumentflyging og såkalt *Safety Awareness Training*. Etter det SHT har fått opplyst har disse kursene pensum som dekker kravene i SFAR 73 (ref. 1.18.2). Han avsluttet sin utdanning med sertifikatprøve (skill test, ST) på R44 den 23. august 2007. Da var hans erfaringsnivå totalt 137:35 flygetimer², hvorav 127:10 på Robinson R22, 5:25 på R44 og 5 timer i bakketrener.
- 1.5.1.3 I løpet av de neste 2 år og 5 måneder fram til havariet fløy fartøysjefen til sammen ca. 115 flytimer, alt på R44, hvorav ca. 90 som fartøysjef. Vel 100 av disse timene var utført de siste 12 månedene før havariet.

Tabell 2: Flygetid

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	1:25	1:25
Siste 3 dager	1:25	1:25
Siste 30 dager	7	7
Siste 90 dager	16	16
Totalt	252	129

- 1.5.1.4 Fartøysjefen ble først tilknyttet aktiviteten på Ås som lastemann fra sommeren 2008. Stillingen innebar å være med helikoptrene ut på oppdrag som bakkemannskap – stort sett ubetalt, med dekning av kostnader. Tjenesten ga mulighet til å utføre fergeflyginger.
- 1.5.1.5 På ulykkestidspunktet var fartøysjefen ansatt som frilansflyger i både Midtnorsk helikopterservice og NorCopter. Han hadde vært tilknyttet Midtnorsk helikopterservice siden juni 2009, og var ferdig med grunnutsjekk og begynte å fly for selskapet etter gjennomført OPC (Operator Proficiency Check) 7. september 2009. Fartøysjefen var fortsatt så ny i selskapet at visse restriksjoner gjaldt, ref. kap. 1.17.
- 1.5.1.6 Fartøysjefen hadde fløyet turen mellom Bygdøy og Melsomvik flere ganger tidligere. Han har fått de beste skussmål fra sine kolleger og ledere. Han var kjent for å være grundig, rolig og balansert, og han var alminnelig dyktig i utførelsen av flygerjobben. Fra helikopterskolen beskrives han som hardt arbeidende og en som var godt forberedt og fulgte normal progresjon i den praktiske delen av flygerutdannelsen. Han beskrives av enkelte som litt forsiktig og tilbakeholden. Han hadde selv gitt uttrykk for at han syntes han fikk fløyet litt for lite, kanskje særlig med henblikk på at han ønsket å komme seg videre i bransjen mot en fulltids flygerjobb innen offshore eller luftambulansetjeneste.

² Minstekrav 100 timer siden flygetiden ble opptjent under en spesielt godkjent integrert utdanning direkte til CPL-H, ref. [BSL C 2-8 pkt. 1.3.1](#)

1.5.1.7 Informasjon som SHT har innhentet, tyder på at flygeren hadde hatt en normal natts søvn før ulykkesdagen. Han spiste middag kvelden før, frokost om morgenen og lunsj sammen med sin kollega rett før ulykkesturen startet fra Melsomvik.

1.5.2 Fartøysjef LN-OBE

Fartøysjefen i LN-OBE hadde ca. 1 200 flygetimer totalt, det aller meste på R44. Han hadde vært tilknyttet forløperen til Midtnorsk Helikopterservice fra 2006, og NorCopter fra det tidspunktet LN-OBE ble stasjonert på Ås sommeren 2009.

1.6 **Luffartøy**

1.6.1 Generelt

Robinson R44 Astro er et lett, stempelmotordrevet helikopter med plass til fire personer, to foran og to bak. Minimum besetning er en flyger, som sitter i det høyre framsetet. Helikoptertypen er ikke utrustet for flyging under isingsforhold, og LN-OCV var ikke godkjent for instrumentflyging.

Fabrikant:	Robinson Helicopter Company
Typebetegnelse:	R44 Astro
Serienr:	0024
Nasjonalitet og registreringsmerke:	Norsk, LN-OCV
Byggeår:	1993
Luftdyktighet:	Luftdyktighetsbevis med gyldig ARC
Eier:	Helifly Maintenance AS
Operatør:	Midtnorsk Helikopterservice AS
Akkumulert flygetid:	2 419:20 timer
Motor:	Textron-Lycoming O-540-F1B5
Effekt: Max Continuous Rating :	205 HP
Take Off Rating :	225 HP (5 minutter)
Full Throttle Capability:	260 HP
Drivstoff:	Avgas 100LL eller 100/130
Helikopterets tom-masse:	669 kg (1 475 lb)
Maksimal startmasse (MTOM):	1 089 kg (2 400 lb)

1.6.2 Teknisk beskrivelse

1.6.2.1 *Rotorsystem og flygekontroller*

R 44 Astro har to hovedrotorblader og en tobladens halerotor som er plassert på venstre side av halebommen. Hovedrotoren roterer i retning mot klokken sett ovenfra. Helikopteret har konvensjonelle, rent mekaniske kontroller (kollektiv og cyclic stikke og pedaler).

1.6.2.2 *Motor*

Motoren er en sekssylindret stempelmotor med forgasser uten turbo. Motoren kan maksimalt tillates å yte 225 HP når den står i en R44. Når motoren benyttes i andre luftfartøy, kan den yte 260 HP. Begrensningen i R44 gjøres i henhold til en tabell for maksimalt tillatt manifoldtrykk. Forskjellen mellom maksimalt tillatt effekt og motorens maksimale ytelse kan utgjøre en kraftreserve i en nødsituasjon, avhengig av atmosfæriske forhold og bruk av forgasservarme.

Effektuttaket styres med kollektivstikka og et dreibart håndtak (twist grip) på denne. En turtallsregulator (governor) hjelper til med å holde turtallet på hovedrotoren stabilt under flyging. Denne regulatoren kan flygeren slå på og av med en vippebryter som er plassert i enden av kollektivstikka. Dersom det oppstår feil i regulatoren sier prosedyren i flygehåndboken at flygeren skal slå av bryteren og fortsette flygingen ved å kontrollere hovedrotorturtallet manuelt med dreiehåndtaket.

For å unngå forgasserising er motoren utstyrt med forgasservarme. Forgasservarmen reguleres trinnløst ved hjelp av et håndtak på midtkonsollen i cockpit. Temperaturen i forgasseren vises på et instrument på instrumentpanelet. Ved fare for ising skal nålen på instrumentet holdes utenfor gult område. Følgende tekst står i flygehåndboken (POH 2-8):

Carburetor air temperature

Yellow arc -19° to +3 °C

Teksten på selve instrumentet sier:

Keep needle out of yellow arc during possible carburetor icing conditions.

Ved bruk av forgasservarme reduseres motoreffekten, ref. kap. 1.6.6.

1.6.2.3 *Drivstoffsystem*

R44 har to drivstofftanker plassert oppe over motoren, en på hver side av hovedgearboksen. Hovedtanken på venstre side rommer 120 liter (85 kg), og en tilleggstank på høyre side rommer 70 liter (50 kg). Tankene er sammenkoplet slik at drivstoff i tilleggstanken renner over til hovedtanken av seg selv.

Helikopteret har drivstoffindikatorer som viser mengden i hver tank (ref. figur 14). En varsellampe i cockpit tennes dersom drivstoffmengden kommer under 3 US gallons (ca. 10 min flyging).

1.6.3 Vedlikeholdsstatus

- 1.6.3.1 Det siste vedlikeholdet som var utført på LN-OCV var 50-timers inspeksjon ved total flygetid 2 399:24 (20 flygetimer før ulykken). En feil knyttet til drivstoffmåleren ble da innført i helikopterets tekniske logg og gitt utbedringsfrist (Deferred Defect List – DDL)³:

*Main fuel tank ind show app 5 gal wrong (too low) [SHTs kommentar: ca. 13 kg].
Parts in order*

Date deferred: 17/9-09

Rectification hours/date required: 2 450:00

- 1.6.3.2 Ifølge MEL (Minimum Equipment List)⁴ i Midtnorsk Helikopterservice kunne LN-OCV flys turer med inntil to timers varighet med den aktuelle drivstoffindikatoren ute av drift. Det betinget imidlertid at begge tankene var fulle ved avgang.
- 1.6.3.3 Forgasservarmehåndtaket var ikke ført opp i MEL (ref. 1.1.1.6).
- 1.6.3.4 For øvrig har det ikke fremkommet opplysninger om tekniske feil eller mangler på LN-OCV som kan ha hatt innvirkning på hendelsesforløpet. Flygekontrollene på passasjersiden var utmontert.

1.6.4 Masse og balanse

1.6.4.1 *Bestemmelser og beregninger*

Passasjerenes vekt har stor betydning for beregning av helikopterets masse og balanse. Forskriftene inneholder differensierte standardmasser ut fra antall passasjerer som tillates om bord. For helikoptre med plass til 1 - 5 passasjerer, er standardmassen 98 kg for mannlige passasjerer og 80 kg for kvinnelige⁵. Regelverket gir anledning til å benytte virkelig masse på passasjerene, og der helikopteret har færre enn seks passasjer seter kan passasjerene spørres om vekten⁶. Metoden som benyttes skal beskrives i selskapets flyoperative håndboksystem.

Virkelig vekt på passasjerene var ikke tema ved avgang fra Bygdøy. Etter en skjønnsmessig vurdering ble to passasjerer plassert i LN-OBE og tre i LN-OCV. Det var ikke med bagasje eller utstyr av betydning. Daglig leder i HeliWings vurdering var at begge helikoptrene var lastet slik at de lå innenfor begrensningene.

HeliWing fremla etter ulykken en operativ flygeplan for den aktuelle flygingen med LN-OCV (ref. Vedlegg B). Denne inneholdt en beregning av masse og tyngdepunkts-plassering som viste verdier innenfor begrensningene i flygehåndboken. Grunnlaget for fastsettelse av verdiene var ikke beskrevet, og selskapet har heller ikke fremlagt dokumentasjon fra håndboksystemet som viser hvilken metode som skal benyttes.

³ System hvor flytekniker vurderer hvilke feil man kan vente med å utbedre til planlagte vedlikehold ut i fra luftdyktighetshensyn (også omtalt som Hold Item List, HIL).

⁴ Operatørens myndighetsgodkjent liste som fartøysjefen skal legge til grunn for vurdering av hvorvidt en flyging kan påbegynnes når det har oppstått feil på komponenter/utstyr eller systemer er ute av drift.

⁵ Ref. [BSL JAR-OPS 3.620](#) Kapittel J Tabell 3

⁶ Ref. [BSL JAR-OPS 3.620 a](#). Masseverdier for passasjerer og bagasje

Tallene viser at det ikke kan ha vært benyttet standardmasser, som for to menn og en kvinne ville gitt 276 kg. Selskapets beregninger var basert på at passasjerene til sammen veide 235 kg, mens de i virkeligheten veide 271 kg⁷.

Drivstoffmengden i beregningene fra HeliWing var også mindre enn anslagene som fremkom etter ulykken, og ville ikke vært tilstrekkelig til å gjennomføre turen uten å bruke av den forskriftsfestede reservebeholdningen på 20 minutter flyging⁸.

1.6.4.2 Beregninger foretatt etter ulykken

LN-OCV hadde kapasitet til å medbringe personer, ekstrautstyr og drivstoff med samlet masse på inntil 420 kg⁹.

Det er knyttet usikkerhet til drivstoffbeholdningen. Dersom LN-OCV faktisk ble fylt opp til 75 % før avgang fra Ås (ref. 1.1.1.5), ville drivstoffmassen vært ca. 81 kg da ulykken skjedde. Basert på at daglig leder i HeliWing har forklart at han observerte 50 - 60 % tankbeholdning før avgang fra Bygdøy (ref. 1.1.2.3) og at helikopteret deretter ble fløyet ca. 40 minutter, har SHT anslått drivstoffmassen til å ha vært mellom 52 og 67 kg da ulykken inntraff¹⁰. I alle disse beregningene har SHT lagt til 13 kg for å ta høyde for feil ved indikatoren (ref. pkt. 1.6.3.1). SHT har lagt til 2,5 kg per person for vinterbekledning og 6 kg for diverse utstyr om bord.

Beregninger med laveste anslag for drivstoff er gjengitt i Tabell 3 under. Tyngdepunktet ligger her foran fremre begrensning. Det fremgår at helikopterets masse på ulykkestidspunktet trolig var minst 1 101 kg (2 427 lb), hvilket er 12 kg over maksimal tillatt startmasse på 1 089 kg (2 400 lb). De to høyere drivstoffanslagene gir henholdsvis 27 og 41 kg overvekt (1 116 kg/2 461 lb og 1 130 kg/2 492 lb).

Tabell 3: Antatt masse og balanse ved ulykkestidspunktet (basert på laveste anslag drivstoff)

	Masse (kg)	Masse (pund)	Arm (tommer)	Longitudinal moment (pund x tommer)
Helikopterets tom-masse ¹¹	669	1 474,9	106,77	157 475,1
Flyger og utstyr (HF)	101 + 2,5 + 3	234,8	49,5	11 622,6
Passasjer og utstyr (VF)	105 + 2,5	237,0	49,5	11 731,5
Passasjer og utstyr (HB)	74 + 2,5	168,7	79,5	13 411,7
Passasjer og utstyr (VB)	84 + 2,5 + 3	197,3	79,5	15 685,4
Helikopterets masse uten drivstoff	1 049	2 312,6	90,78	209 926,3
Drivstoff	52	114,6	106	12 147,6
Masse	1 101	2 427,3	91,49	222 073,9

De beregnede verdiene er nedenfor overført til et masse- og balansediagram som finnes i flygehåndboken:

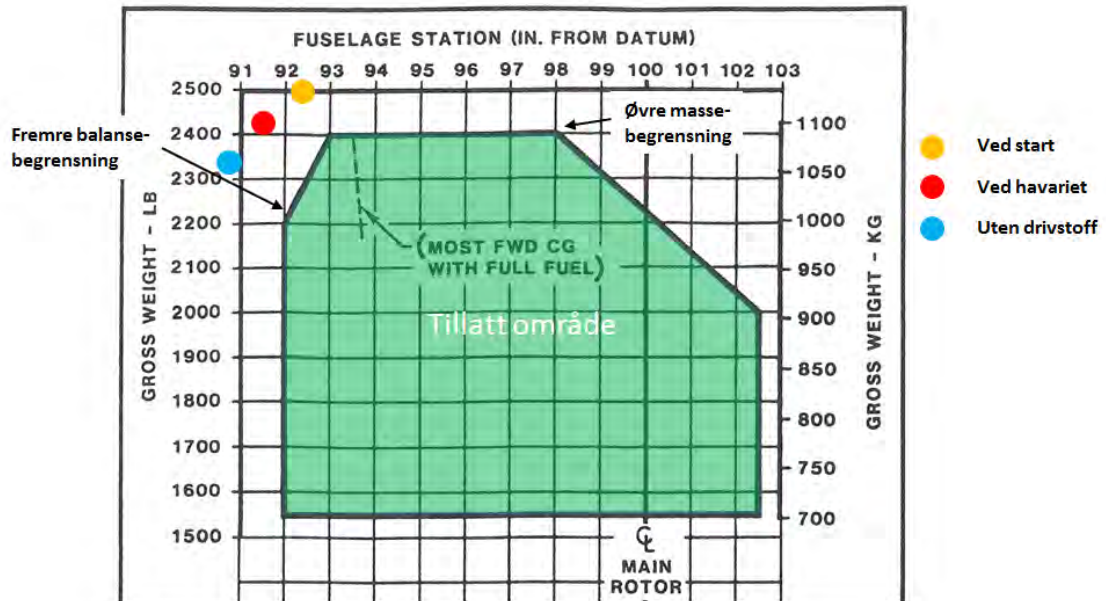
⁷ Vekt hentet fra obduksjonsrapportene

⁸ Ref. BSL JAR-OPS 3

⁹ Differansen mellom maksimal tillatt masse (1 089 kg) og tom-masse (669 kg)

¹⁰ 50-60 % drivstoff tilsvarer 68-82 kg. Forbruket regnes som 43 kg/time, altså 28 kg på 40 min.

¹¹ Kilde: Veierapport datert 6. juni 2000



Figur 6: Skisse som bla. indikerer omtrentlig masse og tyngdepunktets plassering ved start fra Bygdøy og ved havaritidspunktet. Verdene lå hele turen utenfor det tillatte området. Kilde: Robinson Pilot's Operating Handbook

1.6.5 Generelt om ytelse, samt advarsler fra fabrikanten

1.6.5.1 Helikoptre bruker generelt mer motorkraft når de står stille i hover enn når det har fart framover. Spesielt kreves det mye motorkraft dersom hoverhøyden er slik at en ikke har nytte av bakkeeffekten (Hovering Out of Ground Effect, HOGE). Ved å se på helikopterets evne til å hovre ute av bakkeeffekt, får man et bilde av kraftreserven.

1.6.5.2 Motorkraftbehovet avhenger av tetthetshøyden, dvs. at det kreves mer kraft for å kunne hovre i "tynn luft". Ugunstige faktorer er således stor høyde, høy temperatur, høy luftfuktighet og lavtrykk. Disse begrensningene er forhåndsberegnet av helikopterprodusenten og presenteres i helikopterets håndbok. Dersom helikopteret beveger seg bakover (rygger), kan behovet for motorkraft øke ytterligere, uten at dette vanligvis er spesifikt behandlet i håndbøkene.

1.6.5.3 Håndboken for helikoptertypen Robinson R44 har følgende innledende merknader til beregning av ytelse:

Caution

Performance data presented in this section was obtained under ideal conditions. Performance under other conditions may be substantially less.

1.6.5.4 Diagrammet i figur 7 kan benyttes til å finne den maksimale hoverhøyden (HOGE), for en gitt masse under rådende atmosfæriske forhold. Hoverhøyden reduseres dramatisk når omgivende lufttrykk blir så lavt at selv ikke full throttle gir maksimalt tillatt manifoldtrykk (24 IN Hg). Dette viser seg gjennom knekken på grafene nede til høyre i diagrammet. En massevariasjon på noen få kilo vil i slike tilfeller ha stor betydning.

1.6.5.5 Skulle behovet for motorkraft under en manøver overstige det motoren kan levere, må

flygeren gripe aktivt inn for å forhindre at hovedrotorturtallet avtar og påvirker helikopterets flyegegenskaper negativt. Tiltak kan være å øke farten over ETL-hastighet,¹² eller starte en gjennomsynkning dersom høyden tillater det.

- 1.6.5.6 “Overpitching” er en betegnelse på en situasjon der flygeren trekker på mer kollektiv pitch enn motoren er i stand til å yte. Den store bladvinkelen på hovedrotoren medfører økt luftmotstand, og motoren klarer ikke å øke effekten tilsvarende. Dette kan resultere i at rotorturtallet synker under normalområdet på 101 - 102 %. Dersom situasjonen får utvikle seg, kan det ende med at hovedrotorbladene steiler.
- 1.6.5.7 Fabrikanten Robinson Helicopter har utarbeidet to Safety Notice (SN) som omhandler dette problemet. Den ene “*SN-24 Low RPM Rotor stall can be fatal*” forklarer hva som skjer hvis rotoren steiler:

Rotor stall is very similar to the stall of an airplane wing at low airspeeds [...]

The same thing happens during rotor stall with a helicopter except it occurs due to low rotor RPM instead of low airspeed. As the RPM of the rotor gets lower, the angle-of-attack of the rotor blades must be higher to generate the lift required to support the weight of the helicopter. Even if the collective is not raised by the pilot to provide the higher blade angle, the helicopter will start to descend until the upward movement of air to the rotor provide the necessary increase in blade angle-of-attack. As with the airplane wing, the blade airfoil will stall at a critical angle, resulting in a sudden loss of lift and a large increase in drag. The increased drag on the blades acts like a huge rotor brake causing the rotor RPM to rapidly decrease, further increasing the rotor stall. As the helicopter begins to fall, the upward rush of air continues to increase the angle-of-attack on the slowly rotating blades, making recovery virtually impossible, even with full down collective.

When the rotor stalls, it does not do so symmetrically because any forward airspeed of the helicopter will produce a higher airflow on the advancing blade than on the retreating blade. This causes the retreating blade to stall first, allowing it to dive as it goes aft while the advancing blade is still climbing as it goes forward. The resulting low aft blade and high forward blade become a rapid aft tilting of the rotor disc sometimes referred to as “rotor blow-back”. Also, as the helicopter begins to fall, the upward flow of air under the tail surfaces tends to pitch the aircraft nose down. These two effects, combined with aft cyclic by the pilot attempting to keep the nose from dropping, will frequently allow the rotor blades to blow back and chop off the tailboom as the stalled helicopter falls. [...]

- 1.6.5.8 I “*SN-34 Aerial survey and photo flights – very high risk*” drøftes en situasjon der helikopteret utilsiktet raskt kan tape høyde i såkalt “settling” – og hvor lavt rotorturtall og dreining av nesepartiet mot høyre kan oppstå som en konsekvens dersom flygeren ikke håndterer situasjonen korrekt:

¹² ETL – Effective Translational Lift er en beskrivelse av tilstanden når helikopteret har så stor hastighet framover at rotorvinden ikke resirkuleres slik den gjør i hover. Denne hastigheten ligger for de fleste mindre helikoptertyper mellom 15 og 25 kt.

[...] Often, to please the observer or photographer, an inexperienced pilot will slow the helicopter to less than 30 KIAS and then attempt to maneuver for the best viewing angle. While maneuvering, the pilot may lose track of airspeed and wind conditions. The helicopter can rapidly lose translational lift and begin to settle. An inexperienced pilot may raise the collective to stop the descent. This can reduce RPM thereby reducing power available and causing an even greater descent rate and further loss of RPM. Rolling on throttle will increase rotor torque but not power available due to the low RPM. Because tail rotor thrust is proportional to the square of RPM, if the RPM drops below 80% nearly one-half of the tail rotor thrust is lost and the helicopter will rotate nose right. Suddenly the decreasing RPM also causes the main rotor to stall and the helicopter falls rapidly while continuing to rotate. The resulting impact is usually fatal. [...]

- 1.6.5.9 Flygehåndboken har flere Safety Notices, blant annet en om at R44 kan være utsatt for fenomenet “mast bumping”. Konsekvensen kan være synlige skader på mastestoppere, og i de alvorligste tilfellene kan masten knekke slik at helikopteret mister hovedrotoren. Fabrikanten innså tidlig denne utfordringen og ga ut følgende Safety Notice i oktober 1982: “*SN-11 Low-G Pushovers - Extremely Dangerous*”

Pushing the cyclic forward following a pull-up or rapid climb, or even from level flight, produces a low-G (weightless) flight condition. If the helicopter is still pitching forward when the pilot applies aft cyclic to reload the rotor, the rotor disc may tilt aft relative to the fuselage before it is reloaded. The main rotor torque reaction will then combine with tail rotor thrust to produce a powerful right rolling moment on the fuselage. With no lift from the rotor, there is no lateral control to stop the rapid right roll and mast bumping can occur. Severe in-flight mast bumping usually results in main rotor shaft separation and/or rotor blade contact with the fuselage.

1.6.6 LN-OCV's ytelse på ulykkesturen

- 1.6.6.1 Avhengig av atmosfæriske forhold, vil effekttapet ved bruk av forgasservarme helt eller delvis kunne kompenseres for ved å øke gasspådraget. Øyevitneinformasjon og radarplott indikerer at havarisekvensen trolig startet i ca. 300 - 500 ft (ref. 1.1.3.7 og 1.18.1.2). Rådende trykk og temperatur tilsier at tetthetshøyden lå nært opptil standardatmosfæriske forhold ved havets nivå.

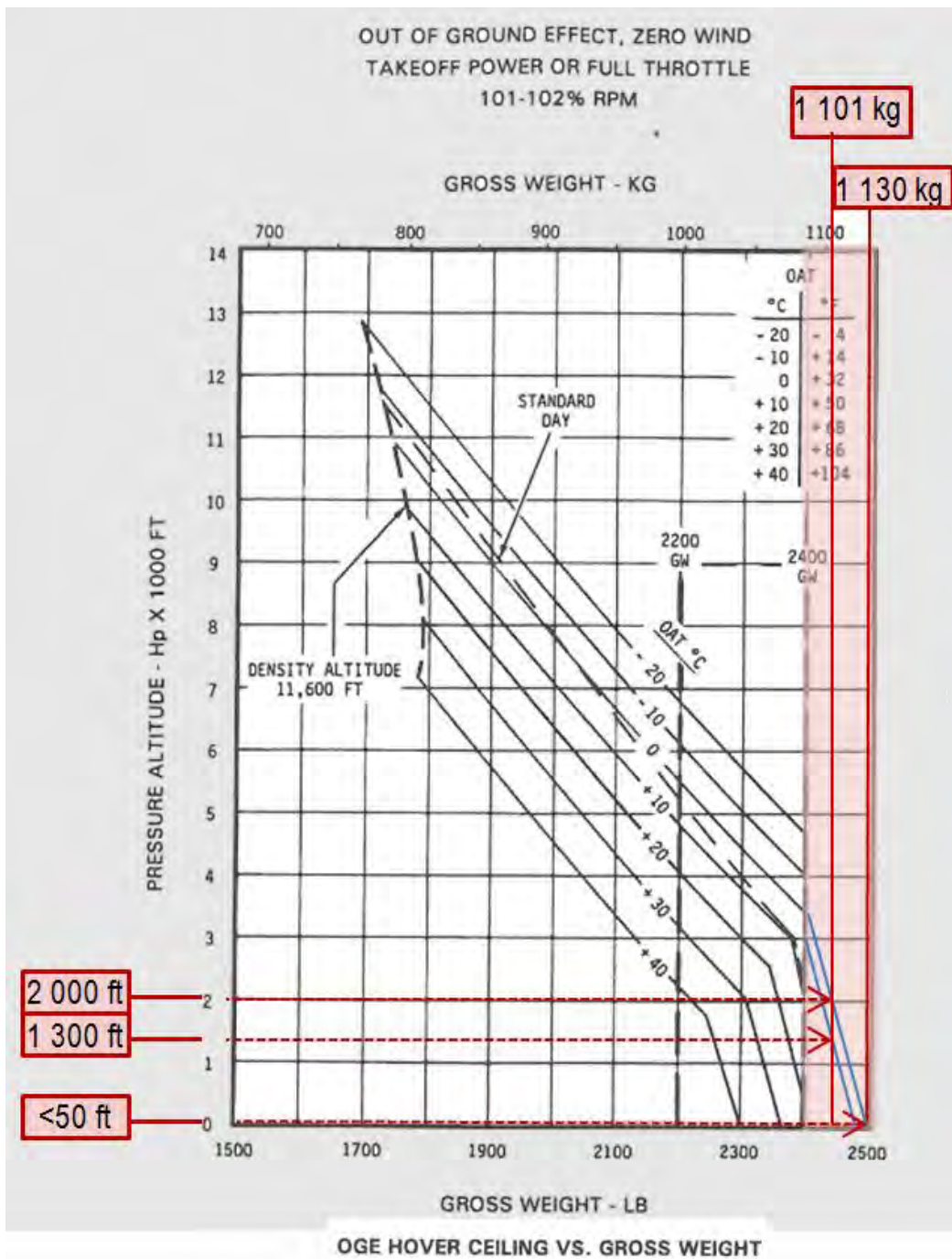
- 1.6.6.2 SHT kontaktet fabrikanten Robinson Helicopter Company (RHC) for å få assistanse til å vurdere ytelsen på LN-OCV (ref. Vedlegg C). Beregninger de foretok viste at med forgasservarmeverelgeren i midtstilling (ref. 1.12.4.2) under de rådende atmosfæriske forhold, ville motoreffekten ved MCP (Max Continuous Power) reduseres fra 205 HP til 197.5 HP. Forutsatt at ytelsen ikke var påvirket av reell forgasserising, ville man kunne kompensere for hele dette tapet ved å øke gasspådraget (økt manifoldtrykk):

Note that a full 205 HP is still available but requires a slightly greater throttle opening (manifold pressure) than without carb heat.

- 1.6.6.3 Effekttapet ved halv forgasservarme skulle i dette tilfellet heller ikke ha praktisk betydning for take-off power (TOP = 225 HP), siden man ved fullt pådrag teoretisk ville få ut 250.5 HP. Dette tilsvarer et tap på 3,5 % sammenlignet med de maksimale 260 HP som kan oppnås uten forgasservarme ved standardatmosfæriske forhold på havets nivå.

- 1.6.6.4 Siden helikopterets masse på ulykkestidspunktet er anslått til minst 1 101 kg (ref. 1.6.4), hvilket er utenfor det godkjente området, kan publiserte ytelsesgrafer i håndboken ikke uten videre benyttes. SHT har i figur 7 foretatt en uoffisiell ekstrapolering av temperaturlinjen for både 5 °C og 0 °C i diagrammet for å få et inntrykk av hvilken effekt graden av overvekt og ulik omgivelsestemperatur ville fått.
- 1.6.6.5 Det fremkommer at med laveste anslåtte overvekt (masse 1 101 kg) ville hoverhøyden blitt redusert fra ca. 2 000 ft til ca. 1 300 ft hvis temperaturen var 5 °C i stedet for 0 °C¹³. Ved høyeste anslåtte overvekt (1 130 kg) ville helikopteret knapt hatt ytelse til å hovre ved 0 °C. Hvis temperaturen var høyere, ville hover utenfor bakkeeffekt ikke være mulig.

¹³ Temperaturanslagene spriker – omgivelsestemperaturen antas å ha vært mellom 0 og 6 °C, mens det på Torp og Rygge ble målt 1 °C



Figur 7: Fabrikantens diagram som viser i hvilken trykkehøyde helikopteret maksimalt kan hovre utenfor bakkeeffekt (HOGE). Estimerte ytelsesbetraktninger for LN-OCV er markert. Merk at estimatene ligger utenfor det gyldige området av diagrammet (rødt område). Ekstrapolering er gjort for å få et inntrykk av effekten av masse og temperatur, og for å illustrere feilmarginene som følger av usikkerheten som er knyttet til disse verdiene. Kilde: Robinson Pilot's Operating Handbook

1.6.6.6 Robinson har bekreftet at tyngdepunkts plasseringen på LN-OCV – foran fremre begrensning – ville føre til at nøytralposisjonen på cyclic stikke i hover ble betydelig mye lenger bak enn normalt. Dermed har man mindre utslag tilgjengelig for å justere ved behov, for eksempel etter å ha utført en manøver eller om man påtreffer urolig luft.

1.7 Været

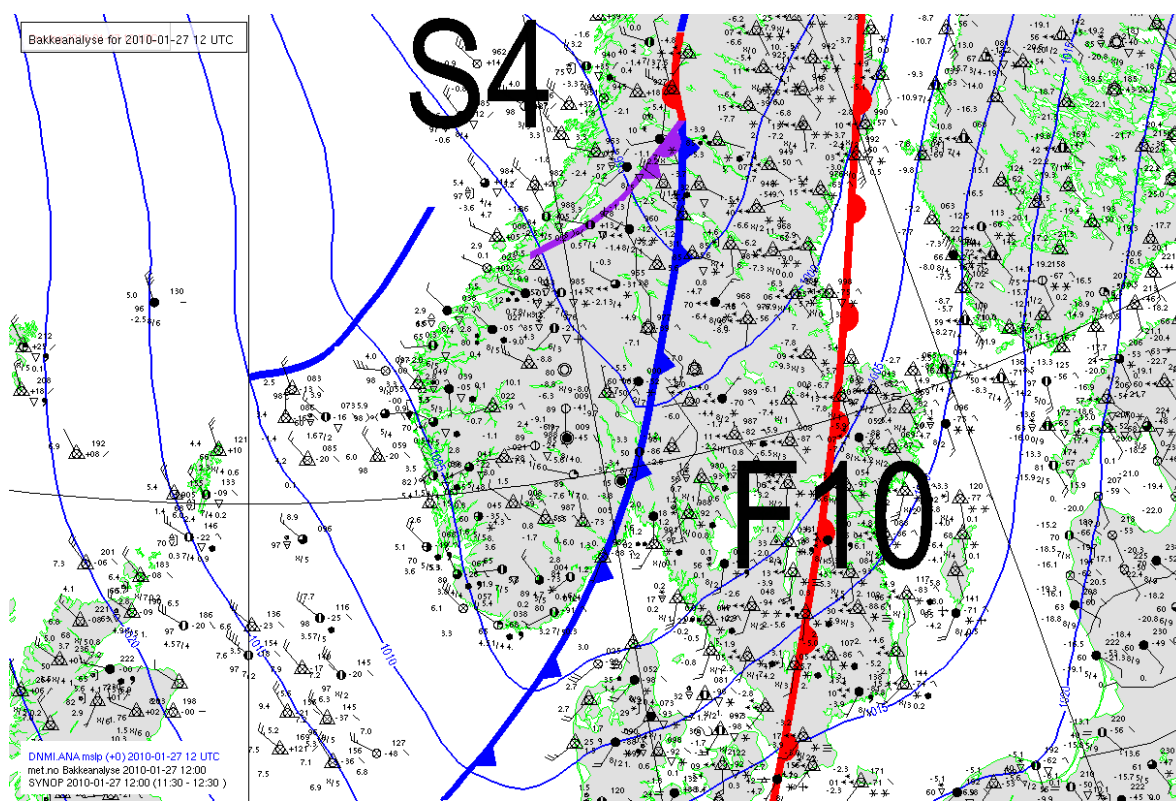
SHT har innhentet informasjon om vær-situasjonen fra Meteorologisk Institutt (met.no), og har også mottatt en del vitneobservasjoner av været i området i det aktuelle tidsrommet. I tillegg ga bildene som en av passasjerene tok under turen nyttig informasjon om været (ref. figur 2, 3 og 4).

1.7.1 Den generelle vær-situasjonen

Meteorologisk institutt skriver følgende om den generelle vær-situasjonen omkring havaridispunktet (havariet skjedde kl. 1323 UTC):

Lavtrykkssenter over Bjørnøya. Kaldfront strekker seg fra Øst-Finnmark og sørvestover mot Nordsjøen. [...]. Fronten beveger seg østover og en kald, nordvestlig luftstrøm brer seg inn over hele Skandinavia.

Værforholdene omkring Ytre Oslofjord er om formiddagen preget av det nevnte frontsystemet, med sørlig til sørvestlige vinder 10-25kts, disig oppholdsvær og lavt skydekke – typisk 200-500ft, jfr. metar ENTO og ENRY. Mellom kl. 13 og 15UTC passerer kaldfronten området på sin vei østover. Vinden blir under passasjen variabel og forholdsvis svak (<10kt). Samtidig trekker frontskyene østover, og det klarer opp i områdene vest for Oslofjorden. Over selve fjorden og i Østfold henger det fortsatt igjen en del tåke og stratus like etter passasjen. [...]



Figur 8. Synoptisk vær-situasjon kl. 12 UTC. Kilde: Meteorologisk institutt

1.7.2 Flygevær for nærliggende lufthavner

1.7.2.1 *Moss lufthavn, Rygge (ENRY)*

ENRY ligger ca. 9 NM øst-sørøst for havaristedet. (Ulykken skjedde kl. 1323 UTC. Værobservasjonen som er nærmest i tid og sted er markert med gult).

METAR (rutinemessige værobservasjoner for luftfartsformål, tider i UTC)¹⁴

1220UTC 18009KT 0300 R30/0600 FG VV000 01/00 Q0997 TEMPO 3000 BR BKN003=
 1250UTC 20007KT 0500 R30/0900N FG VV001 01/00 Q0995 TEMPO 3000 BR BKN003=
1320UTC 21005KT 0300 R30/0500 FG VV001 01/00 Q0995 TEMPO 3000 BR BKN003=
 1350UTC 19004KT 0250 R30/0500N FG VV001 00/00 Q0994 BECMG CAVOK=
 1420UTC 00000KT 0450 R30/0750 FG VV001 00/M00 Q0994 BECMG CAVOK=

TAF (Værvarsel for flyplass)

0800UTC 2709/2718 19008KT 9000 BKN004 TEMPO 2709/2713 SCT004 BKN010 BECMG
 2713/2715 33010KT CAVOK=
 1100UTC 2712/2721 19008KT 0500 FG VV001 BECMG 2712/2715 33010KT CAVOK=
 1400UTC 2715/2723 VRB03KT 0500 FG VV001 BECMG 2715/2716 33010KT CAVOK=

1.7.2.2 *Sandefjord lufthavn, Torp (ENTO)*

ENTO ligger ca. 16 NM sør-sørvest for havaristedet og ca. 4 NM sørvest for Melsomvik.

METAR ENTO

1220UTC 23005KT 9999 FEW005 BKN088 01/00 Q0996=
 1250UTC 28004KT 9999 FEW005 SCT100 01/00 Q0995=
 1320UTC 34003KT 300V010 CAVOK 02/00 Q0994=
 1350UTC 31008KT CAVOK 03/01 Q0994=
 1420UTC 03003KT 330V080 CAVOK 03/00 Q0994=

TAF ENTO

0800UTC 2709/2718 21010KT 8000 BKN004 TEMPO 2709/2713 SCT004 BKN010
 BECMG 2713/2715 33010KT CAVOK=
 1100UTC 2712/2721 21010KT 8000 BKN004 BECMG 2712/2714 33010KT CAVOK=
 1400UTC 2715/2722 34008KT CAVOK=

¹⁴ Dekoding av meteorologiske forkortelser, se: https://www.ippc.no/ippc/help_met.jsp og https://www.ippc.no/ippc/help_metabbreviations.jsp

1.7.3 IGA-prognose

IGA PROG VALID 270500-271500 UTC JAN 10 OSLO AOR S/SE DISTR.
WIND SFC.....:VRB OR SW/03-10KT, COT SW/15-30KT.
 BECMG LATE NW/10-25KT, STRONGEST COT
WIND 2000FT.....:SW-W/25-35KT, BECMG LATE NW-N/30-40KT
WIND/TEMP FL050.....:270-320/25-40KT, BECMG LATE 330-360/30-45KT
 MS05-MS02
WIND/TEMP FL100.....:280-320/30-50KT, STRONGEST SW-PART /
 MS12-MS04, HIGEST S-PART EARLY.
 BECMG LATE 330-360/30-40KT / MS16-MS12
WX.....:OCNL -SN, COT -RASN/-RA, RISK LCA BR/FZFG.
 BECMG LATE WX NIL.
VIS.....:LCA 0,5-8 KM IN WX, ELSE +10KM
CLD.....:BKN/OVC 0800-2000FT, LCA BKN/VV 0100-0800FT
 IN WX. BECMG LATE SKC OR FEW/3000-7000FT
0-ISOTHERM.....:SFC-1000FT, BECMG COT 2000-4000FT.
ICE.....:LCA MOD IN WX, ELSE FBL. BECMG LATE NIL
TURB.....:MOD/FBL
=

1.7.4 Vitneutsagn om vær-situasjonen

- 1.7.4.1 Fartøysjefen i LN-OBE har forklart at været ikke skapte problemer for ham mens han fløy over fjorden og speidet etter LN-OCV. Stedet der vrakrestene ble lokalisert befant seg muligens et lite stykke inn under skylaget, som ikke lå helt nede på bakkenivå, og det var bra sikt under. Han merket ikke tendenser til forgasserising. Bilder som er tatt fra et sted på land ca. 700 m nord for havaristedet, viser LN-OBE mens det holder seg ved vrakrestene (ref. figur 9). Tåke/frostrøyk kom sigende inn i løpet av et kvarters tid etter at LN-OBE landet.



Figur 9: Bilde tatt mot sør kort tid etter ulykken viser LN-OBE (oppe i høyre bildekant) som søker etter LN-OCV. Det mørke objektet på isen er trolig deler fra LN-OCV. Avstand til havaristedet er ca. 700 m og til ferjene bak ca. 2 - 2,5 km. Foto: Privat

- 1.7.4.2 Kystverkets trafikksentral i Horten, plassert mellom ferjeleiet og Hortensskogen, rundt 600 m sør-sørvest for havaristedet rapporterte:

Værforhold: Svak vind - forholdsvis klart vær - sydgående strøm - Temperatur ca. 0 C

Isforhold: Drivis store flak ca. 70 % isdekke.

Været forandret seg etter ulykken. På østsiden av fjorden lå lav frostrøyk som kom drivende vestover mot havaristedet. I løpet av en halv times tid ble det bortimot null sikt, deretter bedret sikten seg gradvis.

- 1.7.4.3 Andre vitner fortalte om at de hadde observert at tåka kom sigende og at det da raskt la seg is på bilvinduer, trapper og rekkverk. Noen observerte lett yr der tåka kom inn. Temperaturen på bakken i området lå rundt 0 °C, men falt 2-3 °C etter at tåkebeltet kom inn. Det var mye is i fjorden, men den var sprukket opp i store og små isflak med råker i mellom.
- 1.7.4.4 LN-OZM, et Robinson R-22 helikopter, fløy instrumenttrening i området og befant seg i 1 500 ft 3 - 4 NM sydvest for havaristedet da ulykken inntraff. Instruktøren anslo at toppen av tåka lå rundt 500 ft, og at det var tåkeflak mange steder. Han rapporterte at temperaturen var 6 °C i 500 ft (tyder på inversjon). Meteorologisk institutt vurderte at 6 °C i 500 ft hørtes svært mye ut, men fant det sannsynlig at det på havaritidspunktet var plussgrader et stykke over bakken eller fjorden.

- 1.7.4.5 Fartøysjefen på Sea King redningshelikopteret som deltok i søket har fortalt at de etter avgang fra Rygge klatret opp over tåkebeltet som lå over fjorden og var på topp i ca. 1 100 ft. Tåka hadde på dette tidspunkt seget inn over havaristedet, og de måtte gå ned i lav høyde litt sørvest, utenfor tåkeområdet, og bevege seg i 50 ft hover inn mot og inne i søksområdet. Han beskrev søket og værforholdene på følgende måte:

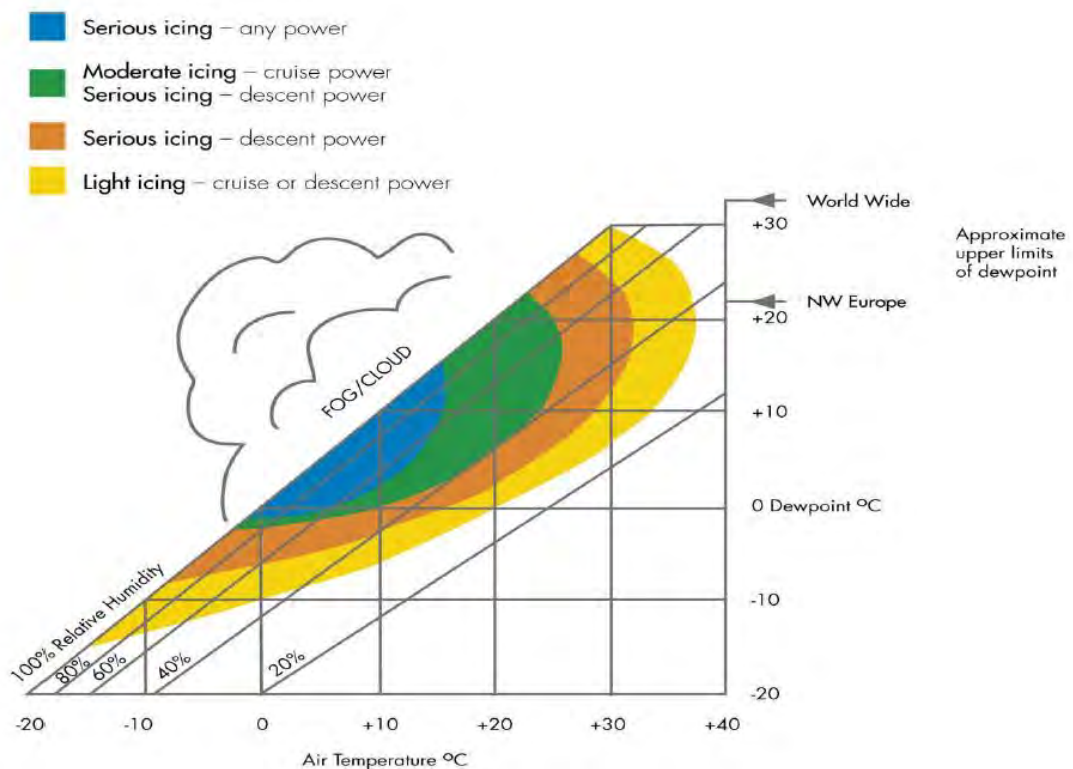
Sikten i tåka anslås til å være 200-500 m og vi finner relativt fort den angitte posisjonen og en del vrakrester.

[...]

Etter ca. 20 min i hover har vi imidlertid samlet såpass mye is på antenner og skrog at vi bestemmer oss for å forlate søket. Temp er ca -6 og sikten fortsatt dårlig så vi hover langs land sørover for å komme ut av været, men det lysner ikke og vi lander derfor på Horten havn og stenger ned maskinen.

1.7.5 Ising

- 1.7.5.1 Hverken LN-OBE eller LN-OZM, som begge opererte i samme område på samme tid, har meldt om problemer med ising på skrog/rotor eller forgasserising. Fartøysjefen på LN-OBE har forklart at han hadde forgasservarmehåndtaket omtrent halvveis ute da ulykken skjedde, og at nålen da var utenfor det gule området.
- 1.7.5.2 Redningshelikopteret som senere måtte avbryte søksoppdraget i området på grunn av ising, opererte inne i tåka.
- 1.7.5.3 Diagrammet under illustrerer graden av fare for forgasserising ved ulike atmosfæriske forhold. Med duggpunkt på 0 °C og temperatur anslått til 1 - 5 °C, var det alvorlig fare for forgasserising i området selv ved høyt kraftuttak (nedre del av blått område):



Figur 10: Forgasserisingsdiagram. Kilde: [CAA Safety Sense Leaflet 14](#)

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Navigasjonen forgikk med visuell referanse til bakken og bruk av GPS om bord.

1.9 Samband

1.9.1 Intet unormalt er rapportert når det gjelder samband.

1.9.2 Hvert helikopter hadde kun en radio. Denne ble benyttet til samband med lufttrafikk-tjenesten. Eventuell kommunikasjon mellom helikoptrene ville følgelig forstyrre andre enheter som benyttet frekvensen. I den kritiske fasen var det kun den nevnte advarselen som ble formidlet fartøysjefene imellom (ref. 1.1.3.10).

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Ikke relevant.

1.11 Flygeregistratorer

Ikke påkrevd og ikke installert.

1.12 Havaristedet og vraket

1.12.1 Havaristedet

På havaritidspunktet var sjøoverflaten dekket av større og mindre isflak med issørpe og åpne råker mellom. Vraket ble lokalisert ca. 250 meter utenfor kystlinjen ved Hortensskogen ved hjelp av miniubåt og undervannskamera ca. kl. 2100 samme kveld. Det stod på havbunnen med nesene pekende i retning mot vest, inn mot land. Vanddybden på stedet var ca. 10 m. Det var flat mudderbunn der vraket ble funnet. Strømførhold og slam reduserte sikten i vannet. Undervannsstrømmen ved vraket ble anslått til ca. 8 kt.

1.12.2 Hevingen

De fire omkomne ble hentet opp av politiet i løpet av kvelden og natten (ref. 1.15). Bakre del av haleseksjonen med halerotor og halefinner ble funnet ca. 17 meter nord for hovedvraket. Vraket og diverse deler som ble funnet spredt på havbunnen ble hevet og tatt om bord på kystvaktskipet Nornen dagen etter ulykken. Vraket og vrakdelene ble deretter transportert til havarikommisjonens lokaler i Lillestrøm for videre undersøkelser.



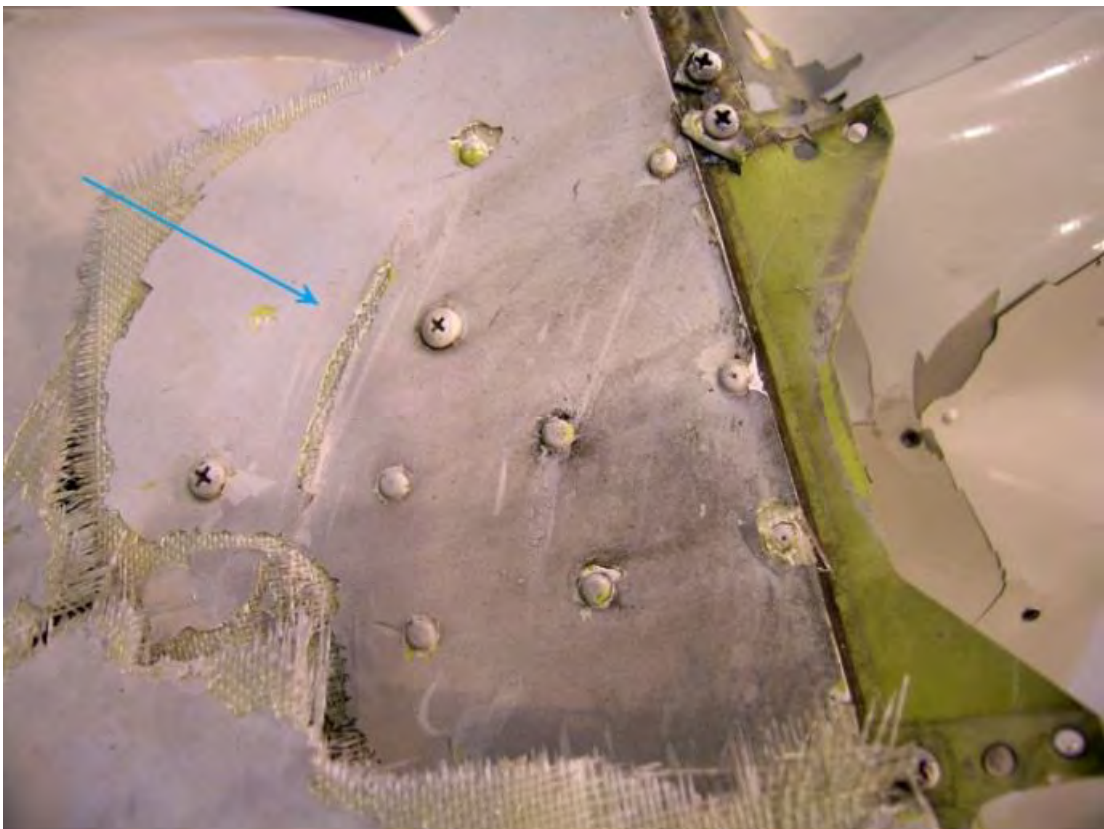
Figur 11: Hovedvraket heises om bord i kystvaktskipet Nornen. Foto: SHT

1.12.3 Vraket

- 1.12.3.1 Hoveddelen av vraket bestod av kabinen med motor, hovedgearboks, mast, rotorhode og blader, samt ca. 3,5 meter av halebommen. Kabintaket var brukket til siden, og sidepanel, dører og front i cockpit var borte. Instrumentpanelet var revet løs, men hang fast i ledninger. Pideallen var intakt.
- 1.12.3.2 Selve skroget hadde tydelig vannanslagsmerker foran, på venstre side og på undersiden (hydrodeformasjon). Kabindelen var bøyd mot høyre i forhold til lengdeaksen. Også dekslet rundt hovedrotormasten hadde tydelige vannanslagsmerker foran. Understellsmeiene var revet av og -leggene var bøyd, særlig på venstre side.
- 1.12.3.3 Det var merker etter kontakt mellom dekslet rundt rotormasten og kabintaket, hvilket indikerer store relative bevegelser mellom rotormasten og skroget. I fremkant var det avsatt et titalls merker.



Figur 12: Blå pil peker mot merker på kabintaket i bakkant av rotormasten. Foto: SHT



Figur 13: Blå pil peker mot merker på kabintaket i fremkant av rotormasten. Foto: SHT

1.12.4 Instrumentindikasjoner og bryterinnstillinger m.m.

1.12.4.1 Etter at helikopteret var hevet, kunne blant annet følgende leses på instrumentene i cockpit:

- Hastighetsmåleren 55 kt
- Høydemålerinnstilling 995 hPa
- Rotor RPM 83%
- Motor RPM 50 % (minimum)
- Gyrokompass 105 grader
- Kunstige horisont 15 grader krenkning til venstre og 10 grader nese opp
- Drivstoffindikatorerne: Tilleggstank ca. 0. Hovedtank ca. 9 US gal.



Figur 14: Drivstoffmålerne i LN-OCV like etter berging. Foto: SHT

1.12.4.2 Videre kunne følgende observeres:

- Bryteren for automatisk motorkontroll (governor) på kollektivstikka stod i avslått stilling, til venstre. (Bryteren er ikke beskyttet med ”guard”).
- Magnetbryteren stod i “Both”.
- Håndtaket for forgasservarme var trukket 5 cm ut (på). Det var noe bøyd der det kom ut av instrumentpanelet. Posisjonen tilsvarer midtstilling og utgjør omtrent halv forgasservarme.

1.12.4.3 Grunnet havariet er de fleste av disse observasjonene forbundet med stor usikkerhet.

1.12.5 Varsellys i cockpit

Filamentundersøkelser av varsellyspærer i LN-OCV ga følgende resultater:

Tabell 4: Filamentundersøkelse

Varsellys	Filamentets tilstand	Mulig status
Carbon Monoxide	Uskadet	Av
Starter ON	Uskadet	Av
Low Fuel	Uskadet	Av
Low RPM	Strukket	På
Gov Off	Brukket	Av (usikkert)

Robinson Helicopter vurderer at strukket filament i pæren for “Low RPM” er et tegn på at lyset stod på før kollisjonsøyeblikket, hvilket samsvarer med generell teori knyttet til emnet¹⁵.

1.12.6 Flygekontroller

1.12.6.1 Undersøkelse av overføringene fra flygerens kontrollstikker i cockpit til hovedrotor viste at disse fortsatt hang sammen og overførte bevegelser til hovedrotoren. Et brudd ved “mixer unit” førte imidlertid til svikt i overføringen fra kollektivstikka. Bruddet var et tydelig overbelastningsbrudd, og SHT anser at dette oppstod under havariet.

1.12.6.2 Tilsvarende var det mulig å kontrollere overføringene mellom pedalene og halerotoren. Denne overføringen var for øvrig brutt i samme område som halebommen var knekt.

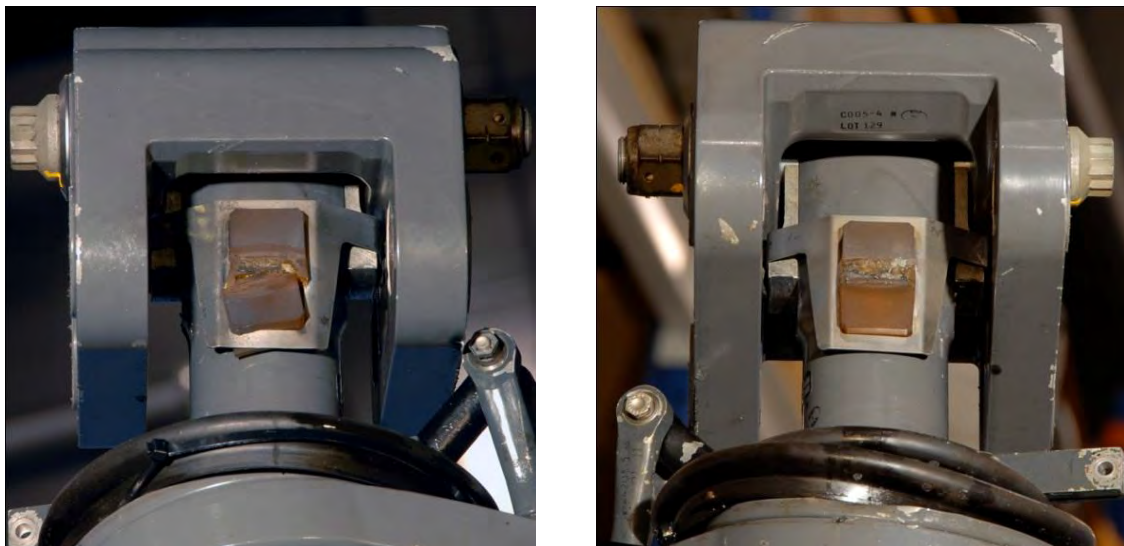
1.12.7 Hovedrotor

1.12.7.1 *Generelt*

Begge hovedrotorbladene satt fortsatt festet til rotorhodet da helikopteret ble hevet. Det ene bladet (heretter omtalt som blad A) var relativt helt, men hadde et område med oppflerret hud på oversiden, 51cm inn fra bladtippen. Det andre bladet (heretter omtalt som blad B) var knekt ca. 1,5 meter fra bladrota og hang festet til rotorhodet kun via bakkantlisten som ikke hadde røket. Begge hovedrotorbladene hadde kompresjonsskader langs bakkanten, noe som indikerer at de har vært bøyd bakover mot rotasjonsretningen. Bladene hadde også bukling og rynker i huden på oversiden, noe som indikerer at tippene har vært bøyd oppover.

Begge ”stopp-blokkene” på hovedrotornavet (hub) hadde merker etter kraftige slag (se figur 15). Det var tegn til at bladroten hadde berørt toppen av hovedrotornavet. De sirkulære merkene er anslag av oversiden av spindel og gummipakningen (boot). Merkene etter blad B er relativt svake og vises mest som svart farge som følge av kontakt med gummi. Merkene etter blad A går gjennom lakkoverflaten og inn i det underliggende materialet (se deler av sirkelbue øverst på høyre bilde figur 15).

¹⁵ Filamenter i lyspærer kan gi en indikasjon på om en pære var tent idet den ble utsatt for stor G-belastning. Generelt er det slik at filamentet vil være varmt og strekke seg ved stor G-påvirkning dersom et lys er tent. I en pære som ikke er tent, vil filamentet oftest være uskadet eller ha rene overbelastningsbrudd/sprøbrudd.



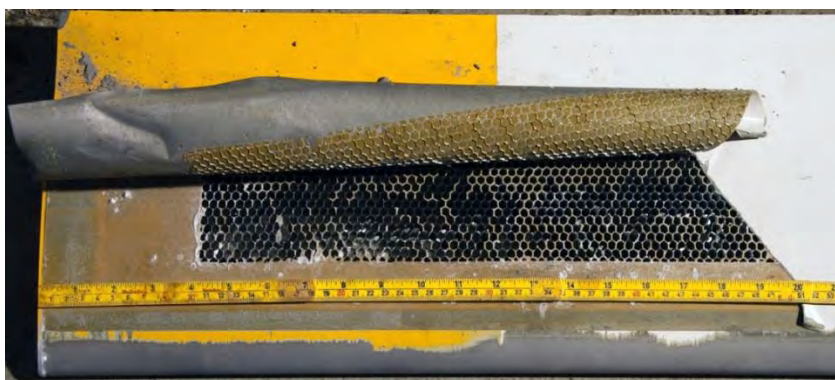
Figur 15: Begge sider av rotorhodet med masteblokker. Bladene er tatt av. Det knekte bladet var festet til vestre (blad B) og det hele bladet til høyre (blad A). Det er tydelige merker etter slag (mast bumping) mot masteblokkene og svake, buede skrapemerker oppe på hodet etter bladene som har konet oppover mens de har rotet. Foto: SHT

Begge pitch-linkene satt på plass. Den ene var tilsynelatende uskadet, men pitch-linken til blad B var moderat bøyd i begge endestykkene.

1.12.7.2 Blad A

Blad A ble undersøkt med henblikk på at det tidligere har skjedd ulykker som følge av delaminering (debonding) av huden på hovedrotorblader på Robinson R22 og R44¹⁶. Det viste seg imidlertid at det i dette tilfellet var selve limfugen, og ikke bindingen mellom lim og overflate, som hadde sviktet der huden hadde løsnet (cohesive failure). Videre ble det funnet mekaniske skrapemerker på blad huden på begge sider av revnen. Dette tyder på at skaden ble påført før, eller samtidig med at huden løsnet.

Gummipakningen (boot) inn mot bladinnfestingen var revet ut av festeringen og oljen hadde rent ut. Spindellageret lot seg bevege, med motstand. Dette kan skyldes saltvannsinntrengning i lageret.



Figur 16: Delaminert metallhud på de ytterste 51 cm av hovedrotorblad A. Foto: SHT

¹⁶ ATSB Transport Safety Investigation Report, Aviation Occurrence Investigation – [200701625](#) med Robinson R22 B II VH-HPI 15. mars 2007.

1.12.7.3 *Blad B*

Undersiden av det knekte bladet hadde et slagmerke i en avstand på ca. 48 cm (i senter) fra bladtippen (se figur 17). Posisjonen samsvarer med plasseringen av anti-kollisjonslyset på halebommen.

Gummipakningen (boot) var hel og spindellageret lot seg bevege. Bevegelsen var tilnærmet normal, uten større ujevnheter.



Figur 17: Oversiden av helikopterets hale og undersiden av hovedrotorblad B lagt ved siden av hverandre i tilnærmet riktig relativ posisjon. Bladet har et merke som tyder på at det har truffet antikollisjonslyset. Foto: SHT



Figur 18: Bruddstedet på hovedrotorblad B med oppflerret hud og rynker forårsaket av bøyning (bladet sett fra oversiden). Foto: SHT

1.12.8 Halebom og halerotor

- 1.12.8.1 Halebommen var delt i to deler. Den avrevne, bakre delen av haleseksjonen bestod av ca. 90 cm av halebommen og halerotorgearboks med rotorblader og halefinner. Halebommen hadde tydelige tversgående skrapemerker/striper rett foran bruddstedet. Det røde glasset på antikollisjonslyset oppe på halebommen manglet.
- 1.12.8.2 Lengst bak på halebommen, rett foran innfestingen av halerotorens gearboks, var bommen stuket sammen/foldet på den venstre siden (samme side som halerotoren sitter).
- 1.12.8.3 Det var tydelige vannanslagsmerker i hele lengden av den horisontale finnen. To steder langs finnen var det bulker med spor av rød maling. Fargen samsvarer med den rødfargen som var benyttet på deler av helikopteret. Det var ikke vannanslagsmerker på framkanten av den vertikale finnen.
- 1.12.8.4 Halerotorbladene var intakte bortsett fra at ett blad som var brukket 90 grader utover, vekk fra halebommen, omtrent 10 cm fra rota. Forkantene av rotorbladene var uskadet.
- 1.12.8.5 Halerotorakslingen var kuttet på samme sted som haleseksjonen. Den fremre, knekte delen av akslingen var festet til hovedgearboksens utgående aksel. Akselen var bøyd slik at den dannet en lang S (i spiralform). Det var kun få merker etter rotasjon på akselen og innvendig i halebommen.
- 1.12.8.6 Den bakre delen av akslingen var fortsatt festet til halerotorgearboksen. Halerotoren, halerotorgearboks og bakre del av drivakslingen roterte fritt. Noen få skrapemerker på den bakre delen av akslingen indikerte at den har rotert etter at halen ble skadet.

1.12.9 Drivverk

Hovedrotorgearboksen var tilsynelatende uskadet. Den satt fast montert i skrogrammen, og hovedrotoren kunne roteres. Skrapemerker på starterkrans, remskiver, drivremmer og kjølevifte indikerer at motoren gikk da helikopteret traff vannflaten.

1.12.10 Motor

1.12.10.1 Undersøkelser av motoren viste følgende:

- Luftledeplater og eksosanlegg på venstre side var slått flate/deformert (hydrodeformasjon).
- Motoren kunne lett dreies og samtlige ventiler beveget seg i riktig sekvens.
- Ingen synlige skader på støtstenger, vippearmer og ventilfjærer.
- Tennpluggene hadde normal farge, men var noe forurenset av sotpartikler (oppstår ofte når varm motor bråkjøles i vann).
- Begge magnetene roterte fritt og var mekanisk hele. Saltvannsskader forhindret imidlertid at magnetene kunne funksjonstestes på en meningsfylt måte.
- Da høyre magnet (motorens venstre) ble tatt ut, fulgte drivhjulet med ut (ref. figur 19). Dette skyldtes at drivhjulslageret i motoren var delvis ødelagt. Denne skaden oppstod ikke i forbindelse med ulykken og påvirket ikke i nevneverdig grad

magnetens funksjon. Hvis dette ikke hadde blitt utbedret, ville imidlertid magneten sviktet på et senere tidspunkt.



Figur 19: Motorens venstre magnet og det tilhørende drivhjul som løsnet og fulgte med ut fra motoren ved demontering. Foto: SHT

1.12.10.2 Kompresjonen i sylindrene ble målt ved hjelp av en kompresjonstester. Tilført trykk var 80 psi. Resultat for de seks sylindrene:

1: 46 psi, 2: 48 psi, 3: 65 psi, 4: 38 psi, 5: 28 psi, 6: 22 psi

Verdier under 60 psi må betraktes som uakseptable på en operativ motor¹⁷. Havarikommisjonen har imidlertid erfart at varme motorer som bråkjøles i vann får lave verdier på kompresjonstester.

1.13 Medisinske og patologiske forhold

1.13.1 Obduksjon av de ombordværende viste at alle fire omkom som følge av skader de ble påført ved kollisjonen med vannflaten. Det ble påvist vann i lungene hos to av dem, men det øvrige skadebildet indikerte at de ikke var ved bevissthet etter sammenstøtet med sjøen, og at døden ville ha inntruffet raskt uansett om de ikke hadde fulgt med vraket under vann.

1.13.2 Obduksjonen av fartøysjefen viste ikke tegn til sykdom eller spor av berusende eller bedøvende midler som kunne hatt innvirkning på hans utøvelse av tjenesten. Karbonmonoksidforgiftning ble også utelukket.

1.14 Brann

Det oppstod ikke brann.

¹⁷ 20 % tap, ref. FAA AC 43.13

1.15 Overlevelsesaspekter

- 1.15.1 Kontrolltårnet på Rygge iverksatte umiddelbart varslingsplanen og redningsaksjonen kom raskt i gang. Sea King redningshelikopteret i beredskap på Rygge tok av kl. 1444, ca. 20 minutter etter ulykken. Båter i området ble også omdirigert til havaristedet. Redningsenhetene fant kun noen vrakrester flytende i sjøen og på isen.
- 1.15.2 LN-OCV hadde nødpeilesender (Emergency Locator Transmitter, ELT). Det ble ikke registrert signaler fra denne i forbindelse med ulykken. Slikt utstyr virker ikke under vann, men senderen virket etter at helikopteret var hevet.
- 1.15.3 Alle fire ombordværende ble funnet sittende fastspent i sine seter i helikopteret på ca. 10 meters dyp. Setebeltene var rullebelter med tre-punkts innfestning. Gulvfestet til beltet i setet bak til venstre var dratt ut sammen med en liten del av materialet i gulvet.
- 1.15.4 Helikopteret var utstyrt med flytevester til alle om bord. Disse var plassert lett tilgjengelig under seteputene.
- 1.15.5 Flygeren benyttet ikke hjelm. Selskapet har opplyst at hjelm normalt ikke benyttes under slike flyginger.

1.16 Spesielle undersøkelser

Ingen.

1.17 Organisasjon og ledelse

1.17.1 Markedsføringsselskapet HeliWing

- 1.17.1.1 Ulykkesturen var solgt gjennom HeliWing (heretter forkortet HW). Selskapet markedsførte og videresolgte turer for helikopterselskaper som hadde de nødvendige godkjenningene. Det ble hovedsakelig solgt tjenester i Østlandsområdet. Mange av oppdragene var fotoflyging, men det ble også utført andre typer oppdrag som lasteflyging, fallskjermhopping og passasjerflyging.
- 1.17.1.2 Selskapet HW hadde ingen egen AOC (Air Operator Certificate) eller driftstillatelse. Driften var basert på at selve flygingene ble innkjøpt fra godkjente helikopterselskaper. Daglig leder i selskapet har overfor SHT nøye presisert at HW ikke hadde noe med operasjonene av helikoptrene å gjøre, men var et selskap for markedsføring og salg. Han var selv ansatt som flyger på frilansbasis både i Midtnorsk helikopterservice AS (heretter forkortet MNH) og NorCopter AS (heretter forkortet NOC), men hadde ingen formell lederfunksjon i noen av disse selskapene.
- 1.17.1.3 HW disponerte kontor og helikopterlandingsplass på Ås, ca. 25 km sør for Oslo. I tilknytning til landingsplassen fantes et drivstoffanlegg og en hangar med kontorlokaler. I lokalene fantes det dokumentasjon og utstyr for planlegging av flyturer. I hangaren var det på regulær basis parkert helikoptre fra MNH og NOC, som var de to helikopterselskapene som var tettest knyttet til HW.

LAVPRIS KALENDER

Ledige seter

HeliWing har til tider **helikopter** oppdrag hvor vi har tomme seter enten den ene eller begge veier. **Helikopter** taxi hvor passasjerene kun skal en vei betyr at vi kan ha ledige seter en av veiene som vi kan selge for sterkt redusert pris.

På lasteoppdrag, foto flyging eller rundflyging på ulike markedsdager, er det ofte ledige **helikopter** seter både til og fra destinasjonen.



HeliWing **helikopter** tjenester & **Helikopter** service har kunder over hele landet, og flyr **helikopter** turer i alle priskategorier. Følg med på denne siden og du kan sikre deg en rimelig **helikopter** tur med oss. Enten du skal til vårt bestemmelsessted, eller du bare vil ha en rimelig tur i helikopter.

Fra mai til oktober flyr vi fallskjermhoppere med **helikopter** ved Vestby mellom Moss og Oslo. Her kan du være med opp til 10.000 fot for kr. 500,- og se fallskjermhoppere i fritt fall. Utsikten er fantastisk hvor du på klare dager kan se Gaustatoppen ved Rjukan.

Sjekk hva vi har av ledige seter og billige **helikopter** løft i vår [lavpriskalender](#)

Figur 20: Eksempel på markedsføring i regi av HeliWing. Kilde: www.heliwing.no

- 1.17.1.4 Det var ingen skriftlige avtaler mellom MNH og HW. HW kjøpte helikopterturer fra MNH til en muntlig avtalt pris og videresolgte disse til kunder. MNH var formelt ansvarlig for teknisk og operativ drift av LN-OCV og gjennomføring av turene.
- 1.17.1.5 Samarbeidet mellom MNH og HW var ikke beskrevet eller nevnt i MNHs håndboksystem. MNH opplyste at de hadde fått en e-post fra Luftfartstilsynet som bekreftet at den ordningen de hadde med HW var i tråd med regelverket.
- 1.17.1.6 Daglig leder i MNH uttrykte at han var godt fornøyd med samarbeidet med HW. Regninger ble betalt punktlig og det var god dialog; de snakket nesten daglig på telefon. Det fremgår av samtalen SHT har hatt at MNH også i flyfaglige spørsmål støttet seg på daglig leder i HW, som var selskapets mest erfarne flyger.
- 1.17.1.7 Siden HW ikke hadde egen AOC eller driftstillatelse, var selskapet heller ikke gjenstand for godkjenning, tilsyn eller inspeksjoner fra Luftfartstilsynet.

- 1.17.1.8 I en sikkerhetsstudie som er nærmere omtalt i pkt. 1.18.3, nevnes det som et spesielt fenomen at selskaper som ikke har egen AOC er tilbydere på det norske innlandshelikoptermarkedet¹⁸:

Utleie av AOC innebærer at operatører med egen AOC "leier ut" denne til et selskap som ikke har egen AOC. Rent formelt opererer disse selskapene under de samme forutsetningene som utleier med hensyn til ivaretagelse av organisatoriske og operasjonelle krav. Imidlertid vil dette ikke nødvendigvis være tilfelle, bl.a. som en følge av fravær av samme godkjennings- og tilsynsrutiner fra Luftfartsmyndighetene. Dette kan bidra til at selskaper som leier en AOC kan ha lavere driftskostnader, og derfor tilby lavere pris enn selskaper med egen AOC.

- 1.17.1.9 Luftfartstilsynet har i forbindelse med gjennomgang av havarirapporten opplyst at "utleie av AOC" (i mangel på bedre begrep) ble akseptert i 2009. For at dette skulle aksepteres måtte en del forutsetninger legges til grunn. Forutsetninger var blant annet at det ble opprettet en sekundærbase og at helikopteret ble inkludert i AOC-innehaverens Operasjonsspesifikasjon (Ops-Spec). Etter opprettelsen av Flysikkerhetsforum for innlands helikopter (FsF) har imidlertid alle medlemmene opplyst at de har avvirket ordningen. Begrunnelsen for å avvikle denne praksisen som hadde oppstått, var blant annet at det var vanskelig for AOC-holder å ha operativ kontroll.

1.17.2 Enkeltmannsforetak – herunder fartøysjefen på LN-OCV

- 1.17.2.1 Fartøysjefen i LN-OCV var, i likhet med de øvrige flygerne på Ås, ikke ansatt i tradisjonell forstand i noen av de involverte selskapene MNH, NOC eller HW. Han var innleid som selvstendig næringsdrivende fra sitt eget registrerte enkeltmannsforetak. Med MNH hadde han en skriftlig "*Standard freelanceavtale – pilot/lastemann*" med "*Engasjement som pilot på timebasis*".

- 1.17.2.2 Flygerne kunne arbeide for flere selskap. En flyger hadde i en periode vært frilansflyger i tre selskap samtidig. Begge de involverte fartøysjefene hadde andre jobber.

1.17.3 Midtnorsk Helikopterservice AS (MNH)

1.17.3.1 *Generelt om selskapet MNH*

MNH fikk utstedt AOC/lisens og driftstillatelse første gang 1. april 2007. Selskapet hadde hovedbase på Slottelid i Verdal i Nord-Trøndelag med kontorer, hangar og helikopterplass. På ulykkestidspunktet disponerte selskapet fire helikoptre; to Robinson Helicopter Company R44 og to Eurocopter AS350. En AS350 og en R44 var stasjonert på hovedbasen, mens ulykkeshelikopteret LN-OCV og en AS350 var stasjonert i hangar på Ås i Akershus.

LN-OCV var innleid fra eieren, Helifly Maintenance AS. Leien var en fast timerate som inkluderte forsikring og alt planlagt og ikke planlagt vedlikehold, med unntak av feilretting og reparasjoner av skader forårsaket av selskapets flygere.

¹⁸ Kilde: Sikkerhetsstudie - innlandshelikopter Hovedrapport s. 63

På hovedbasen hadde selskapet en flyger i tillegg til daglig leder. I tillegg holdt fire flygere til på Ås. Med unntak av daglig leder i MNH, var alle flygerne tilknyttet selskapet med frilansavtaler.

MNH opererte hovedsakelig i ad hoc markedet, og tok oppdrag i området fra Bodø i nord til Kristiansand i sør, inkludert på Vestlandet. I 2009 produserte selskapet om lag 600 timer med R44 og 200 timer med AS 350 fra hovedbasen. Aktiviteten fra Ås var rundt 200 - 300 timer, slik at selskapet årlig totalt produserte vel 1 000 timer tilsammen på selskapets fire helikoptre.

1.17.3.2 *Organisasjon og ledelse i MNH*

Daglig leder (Accountable Manager) i MNH var også sjefsflyger på R44, og det var han som utførte de fleste av selskapets flygninger fra hovedbasen. Samtidig var han "flytryggingssjef" og godkjent kvalitetssjef med det vilkår at selskapet benyttet en ekstern kvalitetsrevisor til å utføre internrevisjonene. Han hadde i tillegg annen næringsvirksomhet og yrke ved siden av.

Selskapets ledelse for øvrig bestod av en flygesjef (Nominated Post Holder (NPH) Flight Operations) og en teknisk sjef (NPH Maintenance). Begge disse var deltidsstillinger.

Den operative delen av virksomheten ble ledet av flygesjefen. Han hadde ikke helikopterbakgrunn og arbeidet til daglig som flyger i SAS Commuter. Han hadde også et eget selskap som drev med kursvirksomhet og trening innen fagområdet menneskelige faktorer. Flygesjefen var samtidig ansvarlig for besetningstrening og bakkevirksomheten i MNH (NPH Crew Training og NPH Ground Operations).

Grunnlaget for å godkjenne en flygesjef uten helikopterbakgrunn i et rent helikopterselskap, var gitt i regelverket ved at det ble stilt krav om at det i tillegg skulle være en sjefsflyger med tilstrekkelig helikopterkompetanse¹⁹. I dette tilfellet var daglig leder denne sjefsflygeren. Daglig leder opplyste at han anså at selskapets helikopterkompetanse også inkluderte daglig leder i HW, som hadde ca. 3 000 flygetimer på helikopter. Selskapet vurderte denne tilleggskompetansen som vesentlig for operasjonen fra Ås. Dette var ikke beskrevet i selskapets håndboksystem.

Flygesjefen opplyste at han var på kontoret ved hovedbasen 1 - 3 ganger pr. uke, og at han i tillegg benyttet en IT-løsning samt mobiltelefon for å ivareta sitt ansvar og utføre sine oppgaver. Han anså at denne ordningen fungerte greit der.

Teknisk sjef var også ansatt i Part 145 verkstedet Helifly Maintenance AS på Torp som verkstedssjef. Dette verkstedet utførte vedlikehold på MNHs luftfartøy. Luftfartstilsynet krevde etter ulykken utskifting av teknisk sjef på prinsipielt grunnlag. Det er ikke anledning til å være teknisk sjef i et selskap samtidig som vedkommende har en rolle i organisasjonen som utfører Part 145 arbeid på selskapets helikoptre.

Selskapet hadde ingen andre fast ansatte, og ingen var ansatt på full tid.

Aktiviteten på Ås var ikke nevnt hverken i selskapets flyoperative håndboksystem (Operations Manual, OM) eller annen formell dokumentasjon, og det fantes heller ingen

¹⁹ Forskrift om organisasjonsplan og flygesjef i luftfartsforetak ([BSL D 2-8](#)) §6

generell beskrivelse av operasjon ved utebaser/temporære baser. En basemanual for Ås (Korse helikopterplass "Siggerud") var utarbeidet lokalt på Ås, men ikke fastsatt som del av MNHs håndboks-system. SHT har fått opplyst at prosedyrene i basemanualen var de som ble benyttet i praksis. Basemanualen inneholdt hovedsakelig beskrivelse av praktiske forhold rundt drift og bruk av helikopterplassen. Organisatoriske forhold og ansvar forøvrig var ikke berørt.

Flygesjefen i MNH har uttalt til SHT at han av og til følte at han ikke selv hadde full kontroll med det som foregikk, og særlig at det ble en avstand fra der han satt og til Ås. Han stolte imidlertid på daglig leder/sjefsflyger og den gode dialogen denne hadde med medarbeiderne på Ås.

1.17.3.3 *Internrevisjoner i MNH*

SHT har gjennomgått dokumentasjonen for de kvalitetsinspeksjoner som selskapet hadde utført de siste to årene før ulykken. Det forelå tre utfylte sjekklister for kvalitetsinspeksjon fra før ulykken. To forhold var tatt opp med anmerkninger, men uten at det var fylt ut noe avviksskjema. Ett av forholdene gjaldt sjekkpunktet: "*Min. 5 operative flygeplaner kontrolleres for fullstendig og korrekt utfylt informasjon*". Anmerkningen som var skrevet i skjema på dette punktet var: "*Noen svakheter. Vekt og balanse pluss flygetider*".

I tillegg skulle det være inspeksjoner fra flygesjef og teknisk sjef. Systemet baserte seg på sjekklister med månedlige kontroller for å følge opp ulike forhold, inkludert dokumentasjonen i helikoptrene. I samtaler med SHT har ledelsen i MNH gitt uttrykk for at det var for mange skjemaer å fylle ut i systemet, og at de ønsket å forenkle det noe. Det ble også sagt at det av og til ble dårlig med signering av skjemaene, og at daglig leder for eksempel måtte purre teknisk sjef.

Hverken aktiviteten på hovedbasen eller på Ås synes å ha vært gjenstand for internrevisjon. Selskapet fremholdt at det ikke var gjort revisjon på Ås siden MNH formelt sett ikke hadde en sekundærbase, men bare "garasjerte" helikoptrene der.

1.17.3.4 *Flysikkerhetsprogrammet i MNH*

Flysikkerhetsprogrammet var beskrevet i OM A kap. 2.3 hvor flysikkerhetsmålene var:

- *INGEN ULYKKER*
- *Ingen alvorlige hendelse forårsaket av:*
 - *Mangel på ferdigheter, kunnskap eller erfaring*
 - *Upresise eller mangel på prosedyrer*
 - *Feilaktige holdninger*

Selskapet hadde beskrevet at det skulle være et Flytryggingspanel – Aviation Safety Board (ASB). Det ble ikke fremlagt referater fra møter i dette panelet eller spor etter annet arbeid relatert til dette panelet, kun fra allmenne flytryggingmøter.

SHT har gjennomgått referat fra to flytryggingmøter avholdt i selskapet (6. juni 2009 og 5. desember 2009). I det siste møtet før ulykken, hvor alle flygerne i selskapet var til stede, ble det blant annet tatt opp bruk av operative flygeplaner: "*Innskjerping av dette*

punkt. Det er for sent å sende etter flyging. Skal sendes før flyging.” Møtet tok også opp kommersielt press/kundepress, og at det ville bli lagt mer vekt på trening i selskapet etter neste OPC (Operator Proficiency Check).

1.17.3.5 *Rapporteringssystem i MNH*

Selskapet hadde et eget system for avviksrapportering. Det ble opplyst at avvik og hendelser ble diskutert flygerne mellom på en uformell måte, og at de prøvde å være flinke til å rapportere. Det var likevel få rapporter i systemet, 3 - 4 rapporter i året. De fleste rapportene kom fra Ås. Eksempler på rapporterte avvik var tap av underhengende last, og at de hadde snudd på grunn av været.

SHT har fått opplyst at det i liten grad kom noe ut igjen fra rapporteringssystemet, og at det var lite tilbakemeldinger, informasjon eller tiltak som resultat av avviksbehandling. Innkomne avviksrapporter ble behandlet og av og til brukt som grunnlag for valg av tema på flytryggingsmøter. Det syntes ikke som det ble gjort analyse av hendelser og avviksrapporter utover det.

1.17.3.6 *Selskapskultur i MNH*

Flygesjefen opplyste til SHT at sikkerhetskulturen i selskapet etter hans vurdering var bra. Han la vekt på at flygerne ikke skulle føle noe press for å gjennomføre oppdrag, og sa han ville stå 100 % bak dem dersom de fikk problemer fordi de ikke fant det fornuftig å gjennomføre oppdrag.

Et referat fra flytryggingsmøte poengterte eksplisitt at medarbeiderne skulle kunne føle seg trygge på at selskapet vil støtte dem i situasjoner der det måtte bli uenighet med oppdragsgiver eller kunde i sikkerhetsspørsmål. Det ble også presisert at fartøysjefen var den som hadde det siste ordet i spørsmål som angår sikkerheten.

Flygere i selskapet har opplyst til SHT at de ikke opplevde press fra selskapets ledelse eller daglig leder i HeliWing når det gjaldt å gjennomføre turer i for dårlig vær. Det ble referert til flere eksempler på landinger som følge av at flygeren syntes været ble for dårlig. Det hadde ikke medført negative kommentarer eller konsekvenser.

SHT har fått opplyst at flygerne på Ås ikke var mye på hovedbasen. En av flygerne hadde fløyet ved hovedbasen en periode sommeren 2009, og de hadde vært på hovedbasen i forbindelse med selskapsintern trening (Crew Resource Management, CRM). Av og til var det møter på hovedbasen, og av og til kom representanter for selskapet til Ås. Kontakten med selskapet foregikk i all hovedsak på telefon, SMS og e-post.

1.17.3.7 *Prosedyrer i MNH*

MNH hadde i sitt flyoperative håndboksystem (OM) utarbeidet og beskrevet SOP (Standard Operating Procedures) for en rekke ulike oppdragstyper, herunder prosedyrer for ervervsmessig lufttransport med betalende passasjerer. Samtaler med selskapets ledelse ga inntrykk av at det ble skilt mellom passasjerflyging på den ene siden, og annen flyging som det er nødvendig å ha egne prosedyrer for på den andre siden.

En gjennomgang av MNHs OM part A viser at den i stor grad inneholdt hva som er tillatt eller ikke, men i noe mindre grad beskrivelse av hvordan ting skulle utføres. Kapittelet

fulgte den anviste rekkefølgen i BSL JAR-OPS 3 kapittel P, noe som førte til at teksten framstod som fragmentert og noe mangelfull dersom den skulle brukes som prosedyre.

Selskapet hadde ingen SOP for å fly sammen i formasjon. Selskapets ledelse har opplyst at de var oppmerksomme på at slik flyging foregikk. De var ikke klar over at det skulle flys to helikoptre sammen på denne turen, men opplyste at de ikke ville ha hatt innvendinger mot at turen ble gjennomført slik den var planlagt.

1.17.3.8 *Trening og oppfølging i MNH*

Selskapet hadde beskrevet et trenings- og utsjekkprogram for hver oppdragstype, med en endelig godkjenning i form av innføring på selskapets ID-kort med gyldighetsdato før flygeren fikk utføre den spesifikke type oppdrag.

MNH hadde ingen egne flygere som var godkjent som OPC-kontrollant. Selskapet måtte derfor benytte ekstern OPC-kontrollant. Daglig leder i HW organiserte de periodiske sjekkene for flygerne på Ås. Samme eksterne OPC-kontrollant hadde utført OPC med begge flygerne som deltok på ulykkesdagen. Ut fra dokumentasjon for utførte prøver, syntes det som OPC i selskapet i liten grad var tilpasset selskapets SOP og ulike typer oppdrag. I samråd med Luftfartstilsynet hadde selskapet funnet at dette ikke var en god ordning. Det var derfor satt i gang arbeid for å få til en overgang til interne OPC-kontrollanter og slik, etter eget utsagn, få mer vekt på/revitalisere/friske opp trening i selskapets egne prosedyrer på OPC.

Det forelå ingen dokumentasjon på at selskapet hadde gjennomført flygekontroll (line check) med noen flygere. Slik kontroll med ferdigheter i utførelse av normale operasjoner skulle i følge OM part D utføres kombinert med OPC.

1.17.3.9 *Minstekrav til flygeres kompetanse i MNH*

Minstekravet for å være fartøysjef i selskapet var satt til 250 timer total flygetid²⁰, hvilket var strengere enn regelverket. De hadde en policy om at absolutt minstekrav til flygere var 200 timer, mens det vanligvis var nødvendig med 300 timer. Fartøysjefen på LN-OCV kom inn med 200 timer fordi han tidligere hadde arbeidet som flyger i et annet selskap og hadde vært akseptert av flygesjefen der.

Selskapet beskrev kriterier for å sette egne begrensninger for nye flygere i OM part A²¹.

Flygere som er utsjekket på nye typer operasjoner og / eller andre typer luftfartøy kan få særskilte begrensninger på de ulike oppdrag. Dette gjelder spesielt for luftfartøy som er større / tyngre enn det som er tidligere benyttet.

Flygesjefen kan benytte restriksjoner og / eller flyging "under supervision" etter behov fram til nødvendig erfaring foreligger.

Før utførelse av den enkelte flyoperasjonen, vil følgende kriterier kunne bli benyttet:

²⁰ OM part A 5.1.2 Kompetansekrav for piloter, Flight Crew i Midtnorsk Helikopterservice

²¹ Begrensninger for nytilsatte flygere og / eller flygere som nylig har fått utvidet rettigheter (OM part A kap 2.4.9)

- *Flygeren kan, uten spesielle begrensninger, ta med passasjerer eller utføre hengende last flyginger som ikke inkluderer spesielle aktiviteter eller flyging opp til maks vekt grense, eller flyginger til ukjente flyplasser*
- *Flygeren må aldri utføre oppgaver som han / hun ikke føler seg kompetent til å utføre*
- *Flygesjefen skal kontaktes dersom det er tvil om hvorvidt den enkelte flyger er kompetent til å utføre oppdraget*

Selskapet opplyste at de anså at når en flyger har gyldig CPL-H sertifikat er vedkommende fullt ut godkjent for å fly med passasjerer, og selskapet hadde derfor ikke tilleggskrav. Det som selskapet anså som utfordringer ved slik passasjerflyging, var valg av landingssted og at helikopteret kunne være tungt lastet. Dette kunne i noen grad kompenseres ved at en uerfaren fløy sammen med en erfaren, som kunne bidra ved å finne et godt landingssted og en god innflygingsretning etc.

Daglig leder i HW hadde rekruttert fartøysjefen på LN-OCV. Vedkommende var den ferskeste frilansflygeren i MNH. Flygesjefen opplyste at det var gitt klar beskjed til HW om at det skulle settes begrensninger på fartøysjefen i begynnelsen, på grunn av hans manglende erfaring. Denne beskjeden var ikke skriftlig, og det var heller ikke spesifisert hvilke begrensninger som skulle gjelde. Flygesjefen hadde fått tilbakemelding fra daglig leder i HW om at han var innforstått med at det skulle settes begrensninger, og at han hadde lagt klare retningslinjer for hvordan fartøysjefen skulle operere. Begrensningene var ikke skriftlig dokumentert.

Daglig leder i HW har opplyst at begynner-restriksjonene delvis var tatt bort før ulykken. Fartøysjefen på LN-OCV kunne fly fra A til B på landingsplasser han hadde utsjekk på, og spesielle værbegrensninger var opphevet. For å unngå operasjon på maksvekt, som betraktes som krevende, var det fortsatt en begrensning at han skulle fly med maksimalt 50 % drivstoff.

SHT har videre fått opplyst at fartøysjefen på LN-OCV var utsjekket både på landingsplassen ved Bygdøy og landingsplassen i Melsomvik. Begge plassene ble ansett som enkle og greie plasser å bruke.

1.17.3.10 *Autorisasjon av oppdraget i MNH*

Selskapet hadde krav om at all flyging skulle være autorisert av flygesjefen. SHT har fått opplyst at autorisasjonsmyndighet for oppdrag som ble utført fra Ås var delegert til daglig leder i HW under forutsetning av at oppdragene var innenfor det som selskapet hadde tillatelse til, at det fantes prosedyrer for oppdragstypen og at flygerne var godkjent for den type oppdrag. Dette var ikke dokumentert skriftlig. Muligheten for slik delegasjon av autorisasjonsmyndighet var heller ikke beskrevet i selskapets styrende dokumentasjon.

I praksis ble oppdrag fra Ås lagt inn i et IT-system hos HW ved bestilling. Her hadde alle involverte, inkludert MNHs ledelse, tilgang på relevant informasjon om oppdraget. Her lå informasjon som flygers navn, helikopterindivid, landingssted, pris, antall passasjerer etc. Før en tur var autorisert stod den merket med "rødt kryss" i systemet. Når den var autorisert ble den grønn.

Flygesjefen opplyste at han gjennom denne IT-løsningen kunne gå inn og stoppe oppdrag dersom han mente det var nødvendig. Flygesjefen, som var på utenlandsferie ulykkes-

dagen, hadde ingen direkte befatning med dette oppdraget før han ble varslet om ulykken på telefon fra daglig leder i HW. Det var daglig leder i HW som autoriserte den siste turen med LN-OCV.

Sjefsflyger var klar over at turen skulle gå med to helikoptre sammen. Han opplyste at han selv ikke hadde drevet mye med formasjonsflyging, og at selskapet ikke hadde SOP som beskrev hvordan det skulle gjøres.

Daglig leder i MNH, som altså også var sjefsflyger på typen, mente i ettertid at i prinsippet var dette et enkelt oppdrag, som gikk ut på å fly passasjerer fra A til B med under halv drivstofftank. To helikoptre sammen på turer som dette så han på som fordelaktig, siden en uerfaren da kan fly sammen med en erfaren. Den eneste faren han mente en måtte være oppmerksom på ved formasjonsflyging, var at de kunne komme for nær hverandre.

Selskapets ledelse fremholdt i samtaler med SHT at flygerne selv skal vurdere været, og at de har selvstendig ansvar for å si nei til oppdrag. Ledelsen anså at det ikke hjelper med gode prosedyrer dersom flygerne ikke passer på dette selv. De la stor vekt på at de ville støtte flygere i vurderinger om at været ikke var godt nok, og ikke presse på for å få oppdrag gjort.

Flygesjefen mente i ettertid at den aktuelle turen var innenfor de begrensningene som forelå for fartøysjefen, og han ville ikke hatt betenkelighet med å autorisere turen om han hadde kjent til den på forhånd. Daglig leder/sjefsflyger ga uttrykk for samme oppfatning, og mente hele oppdraget var planlagt og gjennomført i henhold til selskapets bestemmelser.

1.17.3.11 *Vedlikehold av helikoptre operert av MNH*

Flygerne holdt selv orden på når vedlikehold nærmet seg. 5–10 flytimer før vedlikehold forfalt, ble det gitt beskjed til teknisk sjef som så skrev ut arbeidsordre.

Ved tekniske feil i forbindelse med flyging kunne flygerne ta kontakt med teknisk sjef som videre bestilte tekniker om nødvendig, dersom turen ikke kunne gjennomføres i henhold til MEL (Minimum Equipment List). Det ble opplyst at dette svært sjelden var aktuelt siden R44 er en driftssikker maskin.

1.17.4 NorCopter AS (NOC)

NOC hadde hatt ett helikopter, LN-OBE, på Ås siden juni 2009.

NOC sitt system for autorisasjon var ikke helt likt systemet i MNH. Sjefsflyger i NOC hadde tettere kontakt med flygerne og var vanligvis den som foretok autorisasjon av turer med LN-OBE og endret status for turen fra rødt til grønt i HWs IT-system. Dersom sjefsflyger ikke var til stede kunne daglig leder i HW endre til grønt, men ikke uten å ha snakket med noen som hadde autorisasjonsmyndighet i NOC. Fartøysjefene hadde også fått delegert autorisasjonsmyndighet for ordinære oppdrag.

Sjefsflyger hadde satt begrensninger for flygeren som var fartøysjef på LN-OCV som gjaldt når han fløy for NOC. SHT er blitt forelagt en e-post som viste at følgende begrensninger ville vært gjeldende om han denne dagen hadde fløyet LN-OBE i stedet for LN-OCV:

- “1. Visibility min. 10+*
- 2. Vind maks 20 kn. (Inkl. gusts)*
- 3. Skydekkehøyde 1500 fot*
- 4. Kun flyginger fra A til A fra forhåndsgodkjent landingsplass*
- 5. Flyging fra A til B når flyging sammen med flere helikoptre, eller når han er "sjekket" på plassen av meg eller [...]/dere*
- 6. Ikke mer enn 50 % fuel inntil videre.”*

Flygingen til Melsomvik den 27. januar ble oppfattet som et ordinært oppdrag som fartøysjefen selv kunne ha autorisert. Første informasjon selskapet ved sjefsflyger mottok om oppdraget, var da fartøysjefen på LN-OBE sendte en flight following SMS før start. Turen ble autorisert av NOCs sjefsflyger.

Sjefsflygers vurdering i ettertid var at dersom han hadde hatt full innsikt i alle forhold rundt turen på forhånd, ville han ikke hatt problemer med å autorisere den erfarne flygeren på turen. Men værforholdene var slik at det neppe hadde vært akseptabelt at den mindre erfarne fløy, selv ikke om han fløy sammen med en erfaren flyger. Å fly sammen ble vurdert å ha klare fordeler, særlig med hensyn til bruk av landingsplass.

Sjefsflyger ga uttrykk av at selskapet ønsket å være tett involvert i operasjonene, blant annet med autorisasjonssystemet, for å sikre best mulig styring med sine oppdrag fra Ås. Han mente at ekstra avstand neppe hadde innflytelse på sikkerheten, men at andre forhold kunne bli skadelidende. Det ville være en fordel med en nærmere tilknytning mellom selskap og flygere enn det som i praksis var mulig for operasjonen på Ås.

Selskapet opplyste at samarbeidet med HW og opplegget på Ås ellers stort sett fungerte tilfredsstillende.

1.17.5 Myndighetstilsynet med Midtnorsk Helikopterservice AS

- 1.17.5.1 I forbindelse med utstedelse av AOC ble det 27. mars 2007 internt i Luftfartstilsynet sendt en anbefaling fra operativ til juridisk avdeling der det ble bemerket at fire forhold ikke var tilfredsstillende dekket i selskapets OM. Det gjaldt blant annet systemet for operativ ledelse og styring og program for vedlikeholdstrening og sjekking av besetningsmedlemmer. Det ble likevel anbefalt å utstede AOC/lisens og driftstillatelse “ [...] da de ovennevnte forhold pr. d.d. er dekket på en akseptabel måte.”
- 1.17.5.2 Luftfartstilsynet gjennomførte inspeksjoner i forbindelse med virksomhetstilsyn av den operative delen av virksomheten på hovedbasen hos MNH på Verdal helikopterplass 6. mars 2008 og 16. desember 2009. Flere avvik fra myndighetskrav gikk på selskapets oppfølging av flygernes kompetanse. Et annet sentralt tema var virksomheten på Ås.
- 1.17.5.3 Konkret ble det i inspeksjonsrapporten fra mars 2008 pekt på at det ikke kunne dokumenteres at alle selskapets fem flygere hadde gjennomgått treningen som skal gjennomføres før en begynner i selskapet, og heller ikke at all vedlikeholdstrening var gjennomført. Det var heller ikke etablert et system for å forhindre at flygere ble sendt ut på oppdrag de ikke var kvalifisert for. Luftfartstilsynet påpekte også at selskapet tillot at begge flygerne logget flygetid fullt ut under opplæringen av en ny flyger (Pilot in Command under Supervision – PICUS), noe selskapet ikke hadde godkjenning for.

- 1.17.5.4 Når det gjaldt driften på Ås, utstedte Luftfartstilsynet i 2008 et avvik som gjaldt at selskapets operative kontroll med virksomheten på Ås ikke var tilfredsstillende ivaretatt. Indikasjoner som lå til grunn for dette avviket var at det ikke forelå noen rutinerapporter for aktiviteten på Ås for forrige måned. I tillegg var det en tilråding²² til selskapet om å søke godkjenning av Ås som sekundærbase, da store deler av selskapets virksomhet ble utført derfra.
- 1.17.5.5 Flygesjefen opplyste at selskapet hadde hatt dialog med Luftfartstilsynet om virksomheten på Ås i lengre tid, og at det hadde vært mye fram og tilbake, blant annet på grunn av problemer lokalt når det gjaldt konsesjon. Det ble opplyst at aktiviteten ble forsøkt holdt innenfor begrensningene med 12 bevegelser pr. uke. Diverse tilpasninger i driften var diskutert, blant annet bruk av andre landingsplasser i nærheten for å avlaste den faste landingsplassen. Flygesjefen mente stedet hadde alle fasiliteter (hangar, drivstoffanlegg, kontor) og i prinsippet var en base, men ikke formelt godkjent som dette av Luftfartstilsynet.
- 1.17.5.6 Luftfartstilsynets rapportformular for operative inspeksjoner har ingen spesiell plass for verifikasjon av ivaretagelse av avvik fra forrige inspeksjon. Rapportene nevner heller ikke dette spesifikt, men av teksten og de problemstillingene som ble tatt opp i 2009, fremgår det at noen forhold fra året før ikke var korrigert. Ved inspeksjonen i 2009, vel en måned før ulykken, var det igjen en tilråding om at selskapet snarest måtte søke om godkjenning av sekundærbase på Ås. Luftfartstilsynet visste at store deler av selskapets virksomhet foregikk derfra, og at driften var av permanent karakter. Av rapportteksten fremgikk det at Luftfartstilsynet tidligere hadde pålagt selskapet å søke om godkjenning av operativ sekundærbase på Østlandet, men at søknad fortsatt ikke var sendt.
- 1.17.5.7 Rapporten fra inspeksjonen i 2009 viste også at det igjen ble avdekket avvik knyttet til selskapets oppfølging av flygernes kompetanse. Selskapet kunne ikke dokumentere at påkrevd trening for to flygere på Ås var gjennomført. Det dreide seg konkret om manglende dokumentasjon av OPC og opplæring i ulike oppdragstyper og tilhørende autorisasjon for å gjennomføre ulike typer oppdrag, i tillegg til noen elementer i den teoretiske utdanningen.
- 1.17.5.8 Selskapet fikk også et avvik knyttet til manglende interne revisjoner. Her ble det påpekt at det etter skifte av eksternt kvalitetsrevisor ikke var utført noen interne revisjoner av operative forhold i perioden 2008 – 2009.

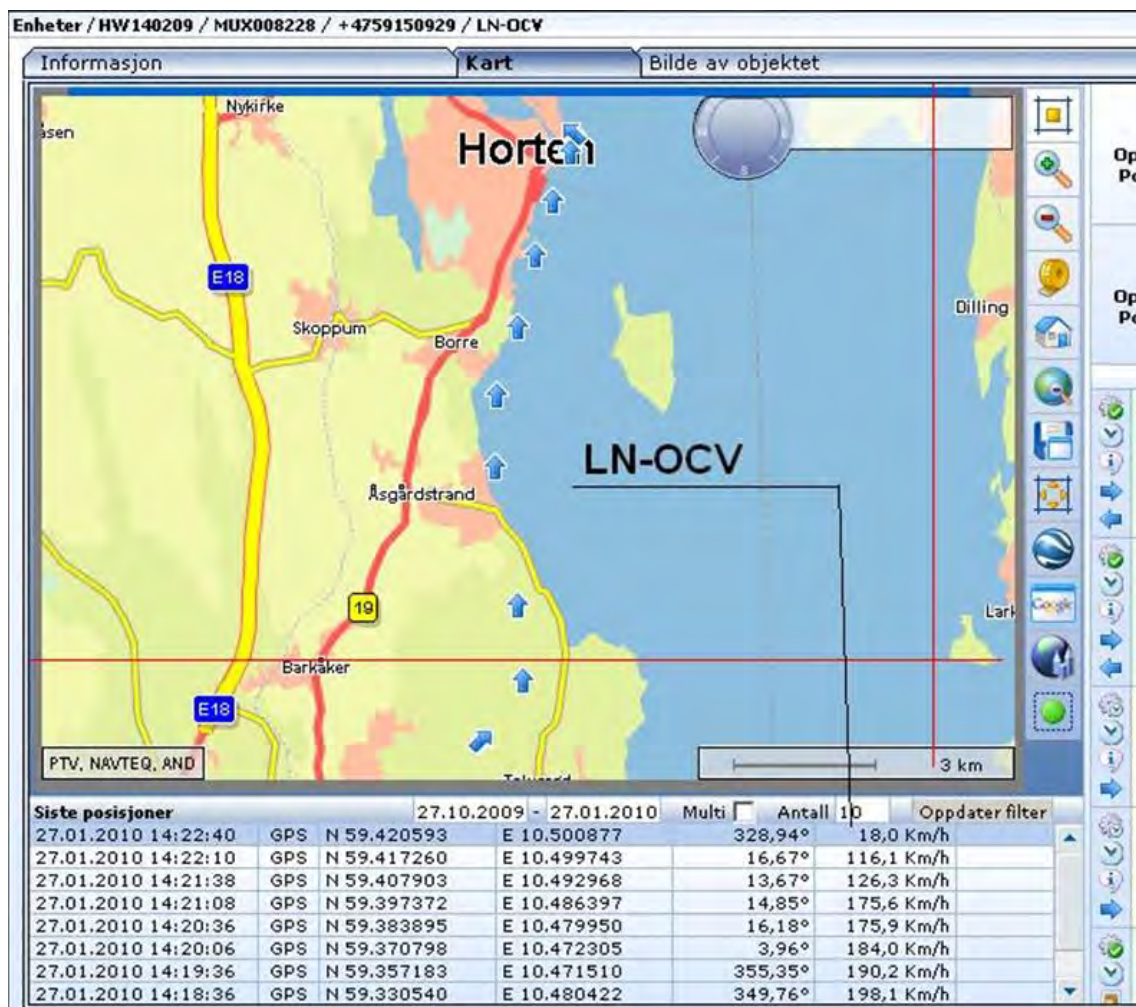
²² Dette må ikke forveksles med SHTs bruk av "sikkerhetstilråding". Luftfartstilsynet definerer begrepet "tilråding" i denne sammenheng som "forslag som bygger på samlet vurdering av enkeltstående anmerkninger eller kommentarer i rapportsammendraget. Luftfartsforetaket kan selv velge å benytte tilrådingen internt i organisasjonen. Tilrådingen behøver ikke besvares eller kommenteres".

1.17.5.9 Luftfartstilsynet har i forbindelse med gjennomgang av havarirapporten opplyst at det er igangsatt arbeid med nye prosedyrer for virksomhetstilsyn og adgangskontroller. Dette medfører blant annet nye sjekklister og tettere oppfølging av avviksbehandling.

1.18 Andre opplysninger

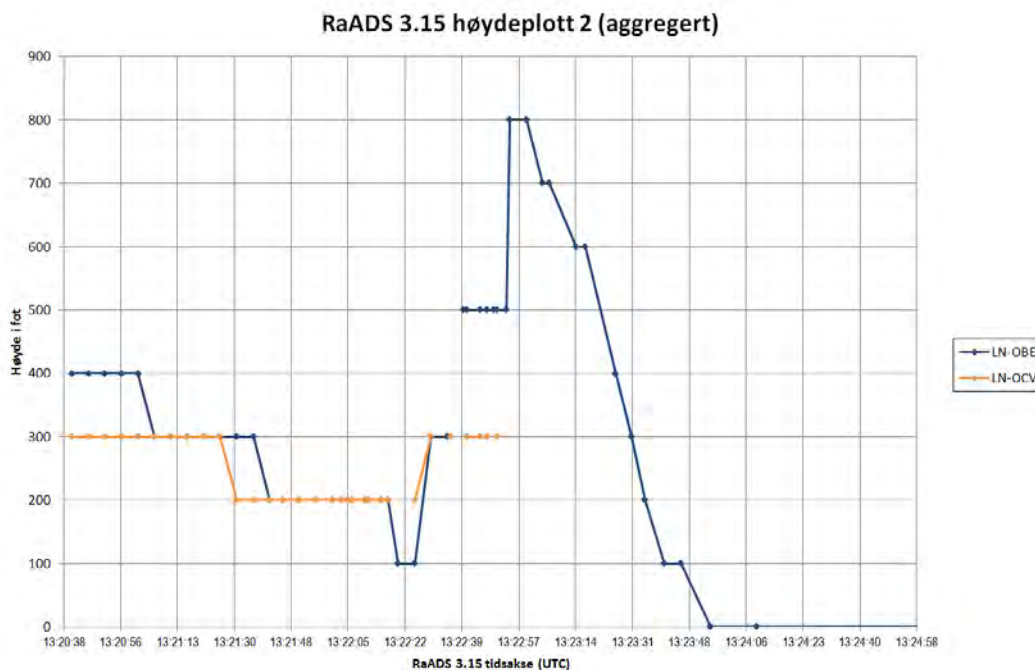
1.18.1 Øvrige registreringer

1.18.1.1 HeliWing hadde et system for å følge helikoptrene under flyging. En logger om bord i hvert helikopter sendte en posisjonsrapport hvert 30 sekund via mobiltelefonlink til et presentasjonsprogram som var tilgjengelig via Internett for ledelsen i HeliWing og helikopterselskapene, ref. figur 21. Slik kunne alle flyginger følges fra kontoret i nærmest sann tid. Systemet registrerte kun horisontalposisjon, ikke høydeinformasjon.



Figur 21: Informasjon fra flight following-systemet som viser siste del av turen for LN-OCV. Kilde: HeliWing

1.18.1.2 Begge helikoptrene hadde påslått radartransponder med høyderapportering (Mode C) under hele flygingen. Opptak av radardata hos Avinor ble gjennomgått med henblikk på å vurdere flygehøyden. Det er grov oppløsning på høyderegistreringer som dette, og på slutten ble dataene i tillegg usikre som følge av at avstanden mellom helikoptrene var såpass liten. Dataene er med på å bekrefte hendelsesforløpet slik fartøysjefen i LN-OBE har beskrevet det, men kan ikke brukes til med sikkerhet å fastslå høyden da problemene inntraff.



Figur 22: Sammenstilling og fortolkning av radardata med høydeinformasjon mottatt fra AVINOR.

1.18.2 Ulykkeshistorikk og sikkerhetstilrådinger

1.18.2.1 *Sikkerhetsstudie utført av NTSB og SFAR No. 73*

I 1996 utga den amerikanske havarikommisjonen NTSB en temarapport med tittelen Special Investigation Report Robinson Helicopter Company R22 Loss of Main Rotor Control Accidents. ([NTSB/SIR-96/03](#)). Et fellestrekk ved ulykkene som ble vurdert, var at hovedrotoren hadde beveget seg bort fra det naturlige rotasjonsplanet (main rotor divergence) og kommet i berøring med halebommen. De fleste ulykkene var med R22, men også noen R44-ulykker inngikk i studien.

Den amerikanske luftfartsmyndigheten FAA fulgte opp med diverse tiltak. Spesielle tilleggskrav til utdanning, trening og oppfriskning av ferdigheter for flygere som skulle fly R22 og R44 i USA ble gjort permanente (Special Federal Aviation Regulation, SFAR 73 - 2, ref. Vedlegg D). EASA har også anbefalt nasjonale luftfartsmyndigheter å innføre disse kravene²³. I 2007 fremmet SHT følgende tilråding²⁴:

Det har vært flere ulykker med Robinson R22/R44 som følge av kontroll- eller ytelsesproblemer på verdensbasis. Dette har medført at FAA har utgitt spesielle tilleggskrav til utdanning og trening på R22/R44 helikoptre (SFAR No. 73). Tilsvarende tilleggskrav er ikke gjort gjeldende i Norge. SHT tilrår at Luftfartstilsynet vurderer å innføre tilleggskrav basert på SFAR No. 73.

(SL sikkerhetstilråding nr. 2007/29T)

Tre år senere lukket Luftfartstilsynet tilrådingen med henvisning til at de hadde verifisert at trening i de aktuelle disiplinene ved en spesifikk helikopterskole var vurdert å være adekvat. I tillegg sendte Luftfartstilsynet brev til alle operatører av R22 og R44 helikoptre

²³ Brev av 16. juli 2009 anbefaler å implementere revisjon SFAR 73-2

²⁴ Rapport om luftfartsulykke i Isvatn ved Slogen i Ørsta kommune i Møre og Romsdal, 30. august 2004 med Robinson R22 Beta, LN-OCI ([SL 2007/30](#))

i Norge og informerte om at SFAR 73 - 2 ville bli gjennomført i Norge fra 1. desember 2010. Alle selskap, skoler og treningsorganisasjoner som opererte typene skulle innføre SFAR 73 - 2 med tilhørende prosedyrer for ekstra trening for flygere og instruktører i sitt håndboks-system. Det ble meddelt at Luftfartstilsynets kontrollanter ville sjekke at det var dokumentert i den enkeltes flygetidsbok at treningen var gjennomført.

1.18.2.2 *Ulykkesundersøkelse utført av AAIB og nye sikkerhetstilrådinger*

I februar 2013 utga den britiske havarikommisjonen AAIB rapport om luftfartsulykke i Cambridgeshire 6. januar 2012 med Robinson R22 Beta, G-CHZN ([AAIB Bulletin 2/2013](#)). Vitner på bakken observerte at flygestillingen hurtig endret seg i ulike retninger (pitch og roll), før rotorbladene løsnet fra rotorhodet og helikopteret falt ned. Flygeren, som var alene om bord, omkom i ulykken. AAIB konkluderte med at hovedrotoren hadde beveget seg bort fra det naturlige rotasjonsplanet og kommet i berøring med skroget. Avviket fra rotasjonsplanet var trolig forårsaket av lavt rotorturtall, men det var ikke mulig å fastslå med sikkerhet hvorfor turtallet sank.

I rapporten oppsummerer AAIB blant annet saksbehandlingen og resultatene av sikkerhetstilrådingene i den ovennevnte sikkerhetsstudien fra NTSB. Også relevante R22-ulykker som har skjedd i årene etter studien analyseres. Lette helikoptre uten stabiliserings-system er sårbare for forstyrrelser. En av utfordringene er knyttet til at små stikkekrefter kan bevege cyclic til fullt utslag og forårsake utilsiktet manipulering av hovedrotoren. AAIB etterlyser designendringer som kan redusere sannsynligheten for "loss of main rotor control accidents". En fyldig begrunnelse for hvorfor dette er nødvendig og eksempler på hva som eventuelt kan gjøres er gitt.

AAIB fremmet følgende sikkerhetstilråding om å endre sertifiseringskravene for lette helikoptre til både den europeiske og den amerikanske luftfartsmyndigheten (CS Part 27 for EASA og FAR 27 for FAA):

Safety Recommendation 2012-038 [2012-039 er tilsvarende, tilpasset FAA]

The European Aviation Safety Agency should amend the requirements in Certification Specification Part 27 to reduce the risk of 'loss of main rotor control' accidents in future light helicopter designs.

1.18.3 Sikkerhetsstudie innlandshelikopter

I 2011 ga Samferdselsdepartementet konsulentfirmaet Safetec i oppdrag å utføre en sikkerhetsstudie for å kartlegge og belyse risikoområder for innlandshelikopteroperasjoner²⁵ i Norge. Studien var i tråd med en sikkerhetstilråding SHT fremmet i 2010, og kom i gang med bakgrunn i at bransjen har hatt en økning i ulykkesfrekvensen siden 2005:

SHT viser til Luftfartstilsynets rapport over ulykker med innlandshelikoptre, samt SHTs mange undersøkelsesrapporter under de senere år. Med økende aktivitet på innlandsmarkedet, mener SHT at denne trenden bare vil fortsette dersom det ikke iverksettes spesielle tiltak. SHT tilrår at Luftfartstilsynet vurderer å initiere et

²⁵ Med innlands helikoptervirksomhet menes vanligvis aktivitet knyttet til flyging med mindre, oftest enmotors, helikoptre over land og langs kysten. De utfører et vidt spekter av store og små oppdrag, fra ren passasjertransport til alle typer bruksflyging som lasteoppdrag, reindriving, reklameflyging osv.

*langsiktig arbeid for bedring av sikkerheten for kommersielle innlandshelikoptre etter modell fra offshore helikoptervirksomhet, der norske forskningsinstitusjoner har bidratt*²⁶.

(SL sikkerhetstilråding nr. 2010/03T)

Rapporten *Sikkerhetsstudie innlandshelikoptre*²⁷ (heretter kalt Safetec-rapporten) ble avgitt i februar 2013. Under gjengis oppsummeringen av hvilke forhold Safetec fant øker sannsynligheten for havari. Det er understreket at datagrunnlaget er begrenset, og at resultatene dermed blir usikre:

- *Dårlig vær (værforhold)*
- *Mangelfull planlegging*
- *Tap av kontroll med helikopter under flygning (kontrolltap i lufta)*
- *Yngre flygere (flygers alder)*
- *Flygers totale antall flytimer (dvs. mindre enn 1000 flytimer)*
- *Operatortyper (små aerial work/PAX-operatører, utenlandske operatører og privatflygere)*

Fra undersøkelsesresultatene i Safetec-rapporten nevnes blant annet følgende:

Det er flere indikasjoner på at markeds-/konkurransesituasjonen mellom aerial work/PAXoperatører bidrar til opplevd press om å fly, dårlige organisatoriske rammebetingelser, mangelfull opplæring og trening, samt liten grad av anskaffelse av sikkerhetsfremmende utrustning. I tillegg kjennetegnes bransjen av relativt liten grad av effektive regulerende aktører (tilsynsmyndigheter, sertifiseringsselskaper, kunder, fagforeninger etc.) som sikrer minstestandarder for den organisatoriske infrastrukturen.

Safetec har konkludert med at det er behov for grunnleggende forbedringer i bransjen. En lang rekke mulige tiltak er listet opp, vurdert og rangert. Områdene "Regelverk/forvaltning/tilsyn" og "Marked/økonomi" er vurdert til å ha stor betydning for tilstanden i bransjen generelt, og tiltak knyttet til disse forholdene vil ifølge sikkerhetsstudien gi størst effekt på havarifrekvensen.

Luftfartstilsynet publiserte følgende oppsummering på sine nettsider da Safetec-rapporten ble avgitt:

²⁶ Ref. [NOU 2001:21](#) og [NOU 2002:17](#)

²⁷ Ref. [Sikkerhetsstudie - innlandshelikoptre - regjeringen.no](#)



Sikkerhetsstudie for innlandshelikoptre

Publisert: 2013-03-01 11:21:44.0 Oppdatert: 2013-03-01 11:34:03.0

Safetec har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet utført en sikkerhetsstudie for å kartlegge og belyse risikoområder for innlandshelikopteroperasjoner i Norge. Rapporten inneholder tilrådninger for å forbedre sikkerheten, og angir framtidig sikkerhetsnivå og effekter av mulige tiltak. Her finner du rapporten og hovedfunnene gjort i studien.

 Like 0
  Tweet 0
  Share
  Skriv ut
  E-post
  A A A

Flysikkerhetsforum for operatører av innlandshelikoptre (FsF) søkte i 2011 Samferdselsdepartementet om midler til å gjennomføre en sikkerhetsstudie for innlandshelikoptre, og samme år ble midler stilt til rådighet. FsF fikk som oppgave å være faglig ansvarlig for studien og Safetec ble valgt til å gjennomføre studien.

Hovedtrekkene som Safetec identifiserte viser at utviklingen for antall dødsulykker og havarier innen Aerial Work-delen av innlandsoperasjoner har vært negativ for perioden 2005-2011, sammenlignet med perioden 2000-2004.

Flertallet av Aerial Work-operatører har hatt negativt økonomisk resultat de siste 5 årene. Blant storkunder av helikoptertjenester er pris ofte eneste kriterium for valg av helikopteroperatør. Dette gjelder spesielt større bedrifter der staten er hovedaksjonær, og offentlige etater. Presset pris medfører kostnadskutt og redusert sikkerhetsarbeid.

Prispress og kostnadskutt, spesielt innen film/foto og reindriving, er også drevet av:

- konkurranse fra privatflygere, som flyr kommersielt uten tillatelse
- utstrakt bruk av svenske operatørselskap med andre rammebetingelser og lavere driftskostnader

Utviklingen for antall dødsulykker og havarier innen Aerial Work-delen av innlandsoperasjoner har vært negativ for perioden 2005-2011, sammenlignet med perioden 2000-2004.

Statistisk sett kan vi i 2013 forvente:

- 2 havarier
- Mer enn 50% sannsynlighet for at det vil inntreffe en dødsulykke

Safetec har i sin rapport foreslått 41 tiltak for å bedre sikkerheten. De åtte foreslåtte tiltakene som er beregnet til å ha størst effekt på havarifrekvensen er:

1. Tilpasning av regelverk til innlandshelikopteroperasjoner.
2. Styrket tilsynsaktivitet.
3. Bedre kontroll av utenlandske aktører.
4. Bedre kontroll av privatflygere.
5. Strengere krav til AOC og Driftstillatelse.
6. Etablering av en bransjeforening med forpliktende krav til medlemmene.
7. Anbudskriterier for offentlige anbud må fokusere på annet enn pris.
8. Profesjonalisering av kundene.

Flysikkerhetsforum er utpekt av Samferdselsdepartementet til å lede det videre arbeidet med studien og gjennomføre tiltak.

Figur 23: Oppsummering fra Luftfartstilsynet. Kilde: www.luftfartstilsynet.no

2. ANALYSE

2.1 Innledning

- 2.1.1 Havarikommisjonen finner det mest sannsynlig at denne ulykken skjedde som en følge av at den uerfarne flygeren mistet kontrollen da det oppstod en krevende situasjon utenfor Horten.
- 2.1.2 Flygingen synes å ha foregått uten nevneverdige problemer inntil helikoptrene støtte på tåkebanken over Horten. Da “formasjonslederen” i LN-OBE sakket farten for å finne en løsning på denne utfordringen, oppstod en situasjon som økte vanskelighetsgraden for fartøysjefen i LN-OCV betraktelig. Undersøkelsen tyder på at han valgte å redusere hastigheten og opprettholde høyden i påvente av at fartøysjefen i LN-OBE skulle beslutte videre fremgangsmåte. Dermed ble oppgaven hans å stabilisere et overlastet helikopter med tyngdepunkt foran fremre begrensning i hover utenfor bakkeeffekt, i sterkt reduserte visuelle referanser. Samtidig måtte han holde øye med hvor LN-OBE befant seg. Det var i denne fasen at kontrollen gikk tapt.
- 2.1.3 I de følgende kapitlene analyseres først selve hendelsesforløpet med tap av kontroll i luften. Deretter analyseres overlevelsesaspekter, elementer ved planleggingen av flygingen og problemstillinger knyttet til formasjonsflyging. Videre er det etter SHTs syn ikke tilstrekkelig å vurdere kun planleggingen og utførelsen av den aktuelle flygingen for å forstå hvordan denne ulykken kunne skje.
- 2.1.4 Analysen omfatter derfor også bakenforliggende forhold, som selskapets sikkerhetsstyring og kontroll med egen virksomhet, i tillegg til Luftfartstilsynets rolle. Enkelte bransjeutfordringer berøres også, men på dette området har SHT valgt å avgrense undersøkelsen. SHT går eksempelvis ikke inn på markedsforhold og økonomi. En omfattende sikkerhetsstudie som nylig er gjennomført i offentlig regi, går imidlertid mer i dybden på slike forhold.
- 2.1.5 SHT mener summen av en rekke minimumsløsninger²⁸ og enkelte brudd på bestemmelser, som isolert sett ikke synes å være alarmerende, reduserte marginene så mye at operasjonene totalt sett ikke holdt akseptabelt sikkerhetsnivå. Dette ble ikke fanget opp og korrigert på effektivt vis. Ulykken skjedde da uforutsette omstendigheter, lokale forhold og aktive feil samvirket med latente svakheter.
- 2.1.6 Siden lette helikoptre som R44 ikke har flygeregistrator, begrenser datagrunnlaget for videre analyser seg til øyevitnebeskrivelser, spor på vrakdelar, resultater fra diverse tekniske undersøkelser, øvrige registreringer og rapporter fra andre sammenlignbare ulykker.

²⁸ Luftfartsbestemmelsene inneholder i tillegg til detaljorienterte krav, også funksjonsorienterte krav som innebærer at man må velge løsninger som er tilpasset risikobildet man opererer i. Hvis man ikke tar slike hensyn, blir operasjonene sårbare for feil. SHT har valgt å kalle slike unnlatelser for ‘valg av minimumsløsninger’. Løsningene er isolert sett ikke nødvendigvis brudd på konkrete bestemmelser, men de tar ikke tilstrekkelig hensyn til særtrekk ved egne operasjoner eller hvordan disse valgene samlet sett påvirker sikker operasjon.

2.2 Tapet av kontroll i luften

2.2.1 Vitneutsagn og tekniske undersøkelser

2.2.1.1 Øyevitnebeskrivelsene gir inntrykk av at kontrollproblemene som oppstod var relatert til hovedrotoren (ref. 1.1.3.10). Merkene på taket av helikoptervraket viser at det oppstod store bevegelser i masten mens helikopteret var i luften (mast bumping), og avtrykkene på stopp-blokkene viser at rotorbladene på et tidspunkt under havarisekvensen har beveget seg til maksimale utslag (ref. figur 12, 13 og 15). En bøyd pitch-link underbygger dette. Masten forble intakt, men rotoren berørte toppen av antikollisjonslyset og traff halebommen (ref. figur 17).

2.2.1.2 Det lille røde objektet vitner så falle av helikopteret var trolig lampeglasset, mens det større objektet kan ha vært en bit av strukturen fra halebommen²⁹. Vitneobservasjoner og tekniske funn tyder på at halen brakk først idet helikopteret traff sjøen (ref. 1.12.8), og det er ikke noe som tyder på at andre vesentlige deler falt av helikopteret mens det var i luften.

2.2.1.3 Undersøkelser av helikoptervraket, flygekontroller, drivverk, rotorblader og motor avdekket ingen feil eller skader som ikke kunne tilskrives selve havariet (ref. 1.12.3 – 1.12.10.2). Filamentundersøkelsene tydet på at varsellyset for lavt rotorturtall stod på da helikopteret traff sjøen (ref. 1.12.5). Havarikommisjonen mener imidlertid at dette ikke var som følge av teknisk feil. Governor-bryteren ble sannsynligvis slått til OFF-posisjon i forbindelse med havariet eller bergingen (ref. 1.12.4.2).

2.2.1.4 Basert på dette konkluderer SHT med at det er lite trolig at kontrolltapet på LN-OCV skyldtes teknisk svikt.

2.2.2 Reduserte visuelle referanser

2.2.2.1 Tap av kontroll i forbindelse med manøvrering som rygging (backtracking), klatring eller nedstigning for å unngå et område med utilstrekkelige referanser, er et typisk scenario som leder til alvorlige ulykker (ref. European Helicopter Safety Team [Safety considerations](#) HE1). Sansellusjoner utgjør en reell fare hvis referansene mistes. Spesielt på små helikoptre uten stabiliseringssystem er det av fundamental betydning at flygeren har betryggende utvendige visuelle referanser.

2.2.2.2 Hvis referansene svekkes mens helikoptrene flyr nær hverandre, kan situasjonen bli mer krevende enn ellers. Særlig hvis det andre helikopteret kun er synlig mot en konturløs bakgrunn, og uten en naturlig horisont. Da vil vanskene med å bedømme sin egen flygestilling forverres av den relative bevegelsen mellom helikoptrene. Ved bare å se ut gjennom vinduene, vil det være tilnærmet umulig å få en fullgod situasjonsbedømmelse. Vurderinger av formasjonsflyging som konsept, drøftes mer inngående i kap. 2.5.

2.2.2.3 En forutsetning for å fly i henhold til visuelle flygeregler i det aktuelle tilfellet med LN-OCV, er at man er klar av skyer med sikt til bakken eller vannet³⁰. Flyr man for nær inn mot kanten av et skylag/en tåkebanke, kan man utilsiktet komme inn i instrument-

²⁹ SHT har i et tidligere tilfelle undersøkt en R44-ulykke der hovedrotoren slo ned i halebommen uten at drivakslingen og kontrollstaget til halerotoren røk (ref. [Rap. 2005/13](#) Figur 4 og 8).

³⁰ Forskrift om lufttrafikkregler (BSL F 1-1) og BSL JAR-OPS 3.465

flygeforhold (IMC). Fremgangsmåten med å fly så nært inntil tåkebanken for å sjekke forholdene, viste seg å være uheldig. Med tåkebanken forut og den islagte fjorden under, var horisonten uklar og referansene på bakkenivå dårlige. Fartøysjefen i LN-OCV hadde dermed like før ulykken sterkt reduserte visuelle referanser å forholde seg til.

2.2.2.4 Det er mulig at fartøysjefen i LN-OCV noe sent oppdaget at han nærmet seg LN-OBE bakfra. I så fall måtte han hurtig redusere hastigheten for å unngå å passere det andre helikopteret. Samtidig måtte han holde LN-OBE i sikte for at det ikke skulle oppstå kollisjonsfare. Det krevde trolig betydelig kapasitet å holde helikopteret i ønsket posisjon. Situasjonen kan sammenlignes med den Robinson advarer mot i forbindelse med fotoflyging, som i første omgang kan føre til “settlement” og deretter kan utvikle seg og bli ukontrollerbar hvis flygeren ikke responderer korrekt (ref. 1.6.5.8).

2.2.3 Overvekt / manglende kraftoverskudd

2.2.3.1 Ytelsesgrafen i figur 7 er basert på ideelle forhold, hvilket langt fra var tilfellet for LN-OCV. Den estimerte situasjonen, med uoffisiell ekstrapolering til en overvekt-situasjon, indikerer et grensetilfelle med hensyn til om LN-OCV hadde tilstrekkelig motorytelse til å hovre utenfor bakkeeffekt under de rådende forhold. Selv med en masse ned mot 1 101 kg og en temperatur ned mot 0 °C, var det marginalt kraftoverskudd tilgjengelig (ref. 1.6.4.2 og 1.7.4.4). I dette tilfellet var trolig både massen og temperaturen høyere, opp mot 1 130 kg og 5 °C. I så fall ville det være umulig å hovre i 300 ft.

2.2.3.2 Fartøysjefen var uerfaren og situasjonen krevende. Dersom den tilgjengelige motor-kraften ikke var tilstrekkelig til å hovre, kan tåkeflaket og nærheten til LN-OBE tenkes å ha fått fartøysjefen til å nøle med å øke farten eller synke for å forhindre avtagende hovedrotorturtall. Det kan heller ikke helt utelukkes at helikopteret rygget. Med mangelfulle referanser kan dette sågar skje ubevisst, siden det er vanskelig å anslå egen bevegelse når eneste pålitelige referanseobjekt er et bevegelig helikopter.

2.2.3.3 I situasjonen som oppstod, kan overpitching og turtallsdropp ha inntruffet. At nesen på LN-OCV tippet ned og helikopteret begynte å dreie mot høyre, passer med scenarioene beskrevet i pkt. 1.6.5.7 og 1.6.5.8. SHT mener hovedrotorbladene kan ha steilet slik at det oppstod “rotor blowback” med anslag mot halebommen. “Rotor blowback” forutsetter at helikopteret hadde en viss hastighet forover.

2.2.3.4 Basert på fabrikantens beregninger (ref. 1.6.6), finner havarikommisjonen at den kontinuerlige bruken av halv forgasservarme i seg selv ikke førte til nevneverdige ytelsesreduksjoner i dette tilfellet.

2.2.3.5 De atmosfæriske forholdene tilsa stor fare for forgasserising (ref. 1.7.5.3). Dersom is bygde seg opp til tross for at forgasservarmen stod delvis på, ville det kunne redusert ytelsen. Det er ikke gitt at fartøysjefen ville ha oppdaget dette. Governoren kompenserte for turtallsdropp inntil et visst punkt, slik at effekten av forgasserising kan kamufleres og ikke vise seg før man eventuelt trenger større kraftuttak³¹. Om nålen var innenfor eller utenfor det gule området på indikatoren på LN-OCV da ulykken skjedde, vites ikke (ref. 1.6.2.2). Fartøysjefen på LN-OCV hadde neppe oppdaget en eventuell isingsfare på

³¹ Ref. Robinson Safety Notice SN-31

indikatoren og greid å justere det trege håndtaket i den krevende situasjonen han befant seg i.

2.2.3.6 Det at LN-OBE, med tilsvarende stilling på forgasserhåndtaket, ikke hadde problemer med forgasserising da de nærmet seg tåkeflaket (ref. 1.7.5.1), gjør imidlertid at havarikommisjonen finner det lite sannsynlig at LN-OCV fikk reduserte ytelser som følge av forgasserising.

2.2.4 Andre faktorer som kan ha medvirket til kontrolltapet

2.2.4.1 Som beskrevet i flygehåndboken kan manøvrering som innebærer lav G-belastning lede til at hovedrotoren på R44 kommer ut av kontroll, slik at bladene flapper og rotordisken avviker fra det normale rotasjonsplanet (ref. 1.6.5.9).

2.2.4.2 Selv om problemene for LN-OCV oppstod mens hastigheten var minimal, kan lav G-belastning ha oppstått i forbindelse med manøvrering i hendelsessekvensen. Hvis fartøysjefen for eksempel for sent oppdaget at posisjonen i forhold til det andre helikopteret måtte korrigeres, eller helikopteret påtraff turbulent luft (fallvind) generert av LN-OBE, kan dette ha ledet til brå eller overdrevne bevegelser av cyclic stikke, og dermed varierende G-belastning.

2.2.4.3 Med tyngdepunktet foran fremre begrensning reduseres området med effektivt kontrollutslag for cyclic stikke (ref. 1.6.6.6). Dette kan ha skapt kontrollproblemer i den aktuelle situasjonen. Tyngdepunktet forflytter seg fremover etter hvert som drivstoffmengden minker, slik at ubalansen forverrer seg underveis. Brå eller overdrevne bevegelser med cyclic stikke kan også forsterke problemer knyttet til eventuelt kraftunderskudd i hover.

2.2.4.4 Flere av scenarioene over er tenkelig for LN-OCV, også i kombinasjon, og SHT kan ikke med sikkerhet fastslå nøyaktig hva som utløste problemene. Andre havarikommisjoner har i lignende tilfeller også måtte avslutte tilsvarende undersøkelser uten entydig konklusjon om årsaksforhold. Kontrolltap og lavt rotorturtall vil hver for seg eller samlet føre til at helikopteret hurtig taper høyde. Når dette først har skjedd i lav høyde, er det umulig å forhindre et havari.

2.2.4.5 Uavhengig av hva som utløste kontrollproblemer og “mast bumping” på LN-OCV, mener SHT at kombinasjonen av andre forhold og omstendigheter medvirket til at ulykkessekvensen startet. Bakenforliggende faktorer som planlegging, kompetanse, trening, prosedyrer, sikkerhetskultur m.m. er således av stor betydning for ulykkesforebyggingen. Slike organisatoriske forhold drøftes nærmere fra kapittel 2.4 og utover.

2.3 **Overlevelsesaspekter**

2.3.1 Ulykken ble varslet øyeblikkelig, posisjonen til havaristedet ble nøyaktig angitt og nødetatene responderte raskt. Utfallet var likevel gitt. Obduksjon av de ombordværende viste at alle fire mistet bevisstheten og omkom som følge av skader de ble påført ved kollisjonen med vannflaten. Bruk av personlig verneutstyr som hjelm og flytevest eller påmonterte flyteelementer på helikopteret ville ikke endret utfallet av denne ulykken, og SHT avstår fra å drøfte hypotetiske forhold her.

2.4 Planleggingen av flygingen

2.4.1 Værforholdene

- 2.4.1.1 Selv om det var varslet bedring i været utover dagen, var det ingen garanti for at områder med lokal tåke helt kunne unngås på den aktuelle turen. Tåka hang fortsatt igjen da helikoptrene skulle returnere til Bygdøy, en time senere enn planlagt. Reduserte visuelle referanser innebærer som nevnt i pkt. 2.2.2 svært høy risiko for denne typen flyging.
- 2.4.1.2 Med oppgitt temperatur omkring 0 °C, lokal tåke og kun en grad spredning mellom temperatur og duggpunkt, tilsa forholdene også at man måtte forvente fare for forgasserising.
- 2.4.1.3 Å gjennomføre oppdraget under de rådende værforhold med det materiellet og personellet som var tilgjengelig, innebar å akseptere en forhøyet risiko. En klar alternativ plan i tilfelle været skulle skape problemer, forelå ikke. I ettertid kan det fastslås at helikoptrene reduserte flygehastigheten på grunn av værforholdene, og at dette startet sekvensen som ledet til ulykken.

2.4.2 Teknisk tilstand

- 2.4.2.1 Som et ledd i forberedelsen før flyging, må fartøysjefen kontrollere eventuelle feil mot MEL og DDL/HIL for å forvise seg om at flygingen kan påbegynnes (ref. 1.6.3). At forgasservarmehåndtaket ikke var omtalt i MEL, forstår havarikommisjonen som at det ikke er tillatt å påbegynne flyging uten at funksjonen er normal. Dermed skal maskinen ikke flys før feilen er utkvittert av flytekniker. Flyverkstedet holdt til på Torp. Hvis fartøysjefen på LN-OCV hadde anmerket det trege forgasservarmehåndtaket i fartøysjournalen, ville det trolig ført til forsinkelser eller at turen måtte avlyses.
- 2.4.2.2 For at det skulle være tillatt å fly med feilen på drivstoffindikatoren, måtte tankene være fulle ved avgang (ref. 1.6.3.2). Dette ville begrenset nyttelasten og utelukket at en flyger med restriksjon på maksimum 50 % drivstoff kunne fly maskinen. Det synes ikke som om noen av disse forholdene ble tillagt vekt i planlegging og gjennomføring av oppdraget.
- 2.4.2.3 Flyging uten å ta hensyn til vilkåret knyttet til den kjente feilen med drivstoffmåleren, og til tross for at forgasservarmehåndtaket ikke var i orden, innebar å bryte forutsetninger som var ment å ivareta sikkerheten.

2.4.3 Masse og balanse

- 2.4.3.1 Robinson R44 Astro er et fireseters helikopter, men vil på grunn av massebegrensningen ofte bare kunne opereres som en treseter. Ved bruk av standardmasser for små helikoptre på tre mannlige passasjerer og en mannlig flyger, vil for eksempel massen på et helikopter med samme tomvekt som LN-OCV blitt 1 073 kg før drivstoffpåfylling (ref. 1.6.4). Det gir plass til 16 kg drivstoff, hvilket svarer til en flygetid på 22 minutter. Når en trekker fra den forskriftsbestemte reserven på 20 minutter, rekker dette til en flytur på kun to minutter. SHT spør seg derfor om kravet om forhøyet standardmasse for små helikoptre benyttes i praksis. Hvis så ikke er tilfelle, er aktuell masse det eneste lovlige alternativet slik SHT forstår bestemmelsene.

- 2.4.3.2 Tyngdepunktet på LN-OCV var foran fremre begrensning allerede da helikopteret tok av fra Bygdøy. Siden tyngdepunktet på denne helikoptertypen beveger seg forover etter hvert som drivstoffet forbrukes under flyging, vandret det ytterlige forover i løpet av flygingen.
- 2.4.3.3 Moderat overvekt skaper ikke nødvendigvis problemer siden kraftoverskuddet er stort nok til at helikopteret kan fly og hovre der det har hjelp av bakkeeffekt (Hovering In Ground Effect, HIGE). Med overvekt er imidlertid sikkerhetsmarginene redusert, og det er desto alvorligere om tyngdepunktet i tillegg kommer utenfor begrensningene. I en kritisk situasjon kan dette få fatale følger.
- 2.4.3.4 Flygerne på LN-OBE og LN-OCV hadde ikke mulighet til å foreta nøyaktige beregninger av masse og tyngdepunkts plassering da de var på Ås og skulle avgjøre hvor mye drivstoff de skulle ha med. På dette tidspunktet var hverken vekten eller fordelingen av de fem passasjerene kjent. Havarikommisjonen mener det heller ikke ble gjort tilfredsstillende masse- og balanseberegninger før helikoptrene tok av fra Bygdøy. I beste fall ble det gjort omtrentlige estimater. Regelverket aksepterer imidlertid ikke at det kun gjøres grove anslag av masse på små helikoptre (ref. 1.6.4.1).
- 2.4.3.5 SHT finner det høyst sannsynlig at LN-OCV var betydelig overlastet og hadde tyngdepunktet vesentlig utenfor det tillatte området under passasjertransporten. Presist hvor store overskridelsene var kan ikke fastslås, siden det ikke har vært mulig å fremskaffe nøyaktige opplysninger om drivstoffbeholdningen (ref. 1.6.4.2). Overvekt og feilplassert tyngdepunkt medvirket høyst sannsynlig til at kontrollen gikk tapt.
- 2.4.3.6 At en erfaren helikopterflyger vurderte masse- og balanse til å være innenfor begrensningene, og at det etter ulykken ble fremlagt beregninger med feilaktige parametere, gir grunn til å spørre hvorvidt det var vanlig å benytte lemfeldige anslag og operere med overlast og feil tyngdepunkt. En intern kvalitetsinspeksjon hadde også anmerkning knyttet til masse og balanseberegninger (ref. 1.17.3.3).
- 2.4.3.7 Siden denne helikoptertypen i praksis ikke har kapasitet til å transportere tre voksne passasjerer, er det etter havarikommisjonens syn betenkelig å markedsføre tre passasjerplasser.
- 2.4.4 Kompenserende tiltak som følge av fartøysjefens lave erfaringsnivå
- 2.4.4.1 Fartøysjefen på LN-OCV hadde opparbeidet totalt 252 timer flygetid i løpet av 3½ år, og hadde dermed begrenset erfaring som helikopterflyger (ref. 1.5.1). Han hadde et erfaringsnivå som lå under det normale minstekravet (ref. 1.17.3.9) da han ble tilknyttet selskapet som frilansflyger. Da ulykken skjedde ca. et halvt år senere, hadde han akkurat samlet de 250 flytimene selskapet normalt krevde.
- 2.4.4.2 MNH hadde overlatt til daglig leder i HW å fastsette og oppheve restriksjoner for fartøysjefen. For standardoppdrag som det aktuelle, kunne han bare fly med maksimalt halve drivstofftanker (ref. 1.17.3.9). Denne forutsetningen ble brutt i det aktuelle tilfellet. Betragtningene i pkt. 2.4.3 illustrerer dessuten tydelig at tiltaket med å begrense drivstoffmengden ikke er tilstrekkelig for å holde massen på helikopteret nede. Tiltaket har dessuten uønskede bieffekter, i og med at det gir kortere rekkevidde og øker sannsynligheten for at man tærer på lovpålagte drivstoffreserven.

- 2.4.4.3 Fartøysjefen har høyeste myndighet om bord, og skal alltid være den som har siste ordet når avgjørelser for sikker gjennomføring av en flyging skal treffes. I praksis støttet den uerfarne fartøysjefen på LN-OCV seg på vurderinger fra mer erfarne flygere i beslutningstakingen, og i særdeleshet daglig leder i HW. I den aktuelle situasjonen mener SHT det ville vært vanskelig og unaturlig å overprøve disse. Å avstå fra flygingen fra Bygdøy pga. eventuell mistanke om overlast, tvil om været var godt nok eller fordi forgasservarmen var treg, ville neppe vært populært. For å ha noen mulighet til å få den jobben han ønsket seg på sikt, var han avhengig av å samle erfaring. Slike bakenforliggende forhold kan føre til selvpålagt press, selv om de ansvarlige i selskapet mener de ikke utøver press mot sine flygere.
- 2.4.4.4 SHT har fått inntrykk av at alle aktørene mente det var en flysikkerhetsmessig fordel at den uerfarne flygeren skulle fly sammen med en som hadde mer erfaring. Det kan til og med være at dette ble sett på som en forutsetning eller et kompenserende tiltak. Havarikommisjonen mener at denne beslutningen paradoksalt nok var utslagsgivende for at ulykken kunne skje. Dette drøftes nærmere under.

2.5 Formasjonsflyging

- 2.5.1 Det synes å være en etablert og akseptert praksis i miljøet at helikoptre flyr i en form for formasjon. Turen kan oppfattes som mer spektakulær når man kan se/fotografere kjente i helikoptret ved siden av. Ingen av flygerne SHT snakket med hadde formalisert opplæring i formasjonsflyging. Praksisen synes å ha oppstått på helikopterskolen, der flere helikoptre gjerne flyr sammen når de skal bort fra basen for å gjennomføre trening.
- 2.5.2 Bildene fra turen viser at LN-OCV holdt posisjonen som avtalt, bak og til høyre, slik at den erfarne flygeren i LN-OBE hadde mulighet til å holde et øye med LN-OCV. Denne innbyrdes posisjoneringen er fordelaktig for formasjonslederen, men kan være en ulempe for den som følger bak. Fra høyre førersete er utsikten oppover mot venstre begrenset. Dette kan ha gjort at fartøysjefen i LN-OCV fikk problemer med å holde LN-OBE i sikte da helikoptrene kom nær hverandre like før ulykken. Hvis han for eksempel måtte lene seg forover eller på annen måte endre sittestillingen, kan også dette ha gjort det vanskelig å holde oversikt over egen flygestilling, i tillegg til at det ville ha vært ugunstig med tanke på tyngdepunkts plasseringen.
- 2.5.3 På returen fra Melsomvik overlot utvilsomt fartøysjefen i LN-OCV mange av de flyoperative vurderingene og avgjørelsene til fartøysjefen i LN-OBE. I lys av dette er det forståelig at LN-OCV lot seg lede inn mot dårlig vær fremfor å bryte ut i tide og fly bort fra skyområdet. Da lederen stoppet opp var helikoptrene relativt nær hverandre, og det må ha oppstått usikkerhet idet fartøysjefen på LN-OCV plutselig og uforberedt måtte ta mer kontroll over egen flyging under vanskelige forhold.
- 2.5.4 SHT mener ulykken har vist at denne måten å fly på også innebærer andre risikofaktorer enn kollisjonsfare. Dersom problemer oppstår og det blir behov for å bryte ut av formasjonen, er man sårbar hvis det ikke finnes innøvde prosedyrer å falle tilbake på. Med kun en radio om bord som skal være innstilt på lufttrafikkjenestens frekvens, er kommunikasjon en utfordring som gjør improvisasjon vanskeligere enn ellers.
- 2.5.5 Formasjonsflygingen var trolig ment å øke sikkerheten, men utgjorde i dette tilfellet også en latent risiko som først ble blottlagt da formasjonslederen stoppet opp for å finne en sikker utvei. Mindre avvik, regelbrudd og minimumsløsninger som tidligere ikke hadde

skapt problemer, samvirket plutselig med lokale forhold og aktive handlinger og startet en hendelseskjede som ikke lot seg stoppe. I sikkerhetslære er ulike modeller benyttet for å illustrere fenomenet; for eksempel veltende dominobrikker eller et ballspill der forsvarsbarrierene svikter og flygeren til slutt står alene igjen bakerst som ensom “goalkeeper”.

- 2.5.6 SHT mener det er sannsynlig at den uerfarne flygeren ville valgt en annen og mindre risikabel fremgangsmåte enn å gå i hover så nært tåkebanken hvis han hadde vært alene om å vurdere været og flygingens videre forløp ved Horten.

2.6 Organisatoriske forhold og virksomhetstilsyn

2.6.1 Innledning

- 2.6.1.1 Hovedinntrykket av planleggingen og disposisjonene som ble gjort forut for flygingen er i sum at den aktuelle flygingen ble gjennomført til tross for at en rekke minimums-løsninger og brudd på bestemmelsene tilsa at sikkerhetsmarginene var redusert. Riktignok finnes eksempler på at de involverte forsøkte å bøte på noen av svakhetene, eksempelvis ved at den mer erfarne flygeren i HeliWing ble rådspurt om forgasservarmehåndtaket og ved at helikoptrene skulle fly sammen. Disse tiltakene var dels utilstrekkelige, og virket dels mot sin hensikt. Havarikommisjonen vil i dette kapitlet se på rammer og organisatoriske forhold som trolig hadde innvirkning på de beslutningene som ble tatt.

- 2.6.1.2 En kansellering av oppdraget ville bety tapt inntekt for HeliWing. Flygerne ville gå glipp av både lønn og verdifull flygetid. Selv om det er understreket at kanselleringer på grunn av værforhold ikke ville bli kritisert, mener SHT de involverte kan ha følt seg presset til å gjennomføre oppdraget. SHT går i denne undersøkelsen ikke nærmere inn på økonomiske forhold for hverken enkeltpersoner eller de involverte selskapene. Som nevnt viser flere funn i Safetec-rapporten at dårlig økonomi i selskapene svekker flysikkerheten i hele bransjesegmentet (ref. 1.18.3).

2.6.2 “Utleie av AOC”

- 2.6.2.1 En betraktning av virksomheten på Ås i tiden rundt ulykkestidspunktet vil lett kunne gi inntrykk av at HW nærmest opererte som et selvstendig helikopterselskap, hadde det ikke vært for at daglig leder opptrådte i henhold til muntlige fullmakter han var gitt i egenskap av sitt engasjement som erfaren frilansflyger i MNH.

- 2.6.2.2 SHT mener at alle godkjente helikopteroperatører bør merke seg at den som, i en eller annen form, “leier ut” sin AOC fortsatt blir sittende igjen med ansvaret for å ivareta de organisatoriske og operasjonelle krav – både formelt og reelt sett. Siden slike “avtaler” gjerne omfatter operasjoner utenfor AOC-holders hovedbase, vil en tilstrekkelig oppfølging dessuten kunne bli relativt ressurskrevende.

2.6.3 Selskapets kontroll med egne operasjoner

- 2.6.3.1 I kapittel 1.17 redegjøres det for en rekke organisatoriske forhold som SHT mener gir et bilde av hvordan MNH ble drevet, og hvordan relasjonen mellom MNH og HW var. Betydelige mangler ved MNHs operasjoner er avdekket, og flere av manglene kan tenkes å ha hatt relevans for ulykken med LN-OCV.

2.6.3.2 Med hovedbase i Nord-Trøndelag og en betydelig del av virksomheten i Akershus, deltidsansatt flygesjef uten helikopterbakgrunn, flere viktige roller tillagt en og samme person, innleid helikopter med eksternt vedlikehold og utstrakt bruk av frilansflygere, mener SHT at det er meget krevende å sikre at helikopteroperasjonene holder akseptabelt nivå på alle områder. Det er havarikommisjonens klare inntrykk at MNHs oppfølging av operasjonene på Ås var svært mangelfull. Mangler ved prosedyrer, få avviksrapporter og periodisk trening (OPC) som ikke fokuserte spesielt på selskapets operasjoner, er også med på å forsterke inntrykket av dårlig kontroll med virksomheten (ref. 1.17.3.4 - 1.17.3.8).

2.6.3.3 Et par eksempler som illustrerer hvordan MNH hadde løselig kontroll med operasjonene fra Ås, er ordningen med at en frilansflyger (daglig leder i HW) var gitt myndighet til å autorisere flyginger derfra (ref. 1.17.3.10). Samme frilansflyger hadde også muntlig fått myndighet til å fastsette og oppheve begrensninger for en uerfaren, nylig tilknyttet flyger. Riktignok gjaldt visse forutsetninger, men SHT mener praksisen var tvilsom. Den aktuelle frilansflygeren hadde åpenbart interesse av at flygingene skulle gjennomføres, all den tid HW hadde solgt oppdraget og beregnet fortjeneste.

2.6.3.4 Av de uheldige faktorene som samvirket i denne ulykken, vil havarikommisjonen spesielt fremheve:

- Formasjonen som stoppet opp
- Dårlige siktreferanser
- Helikopter med overvekt og feil tyngdepunktplassering
- En helikoptertype som har lite kraftoverskudd og som stiller forholdsvis store krav til flygerferdigheter operert av en uerfaren helikopterflyger

2.6.3.5 Disse enkeltfaktorene kan betraktes med henblikk på selskapets kontroll med egne operasjoner:

- *Formasjonsflyging* – Selskapet var oppmerksom på at formasjonsflyging forekom, men hadde ingen prosedyre for dette. Det tyder på at selskapet, i likhet med bransjen for øvrig, ikke anså at dette også innebar en risiko det var nødvendig å håndtere.
- *Dårlige siktreferanser* – Selskapet la vekt på at flygerne ikke skulle føle seg presset til å gjennomføre oppdrag, og flygere har referert til at førevarslandinger på grunn av dårlig vær hadde forekommet flere ganger uten at dette hadde ført til negative kommentarer eller konsekvenser. Likevel hadde aktørene etter SHTs syn motstridende hensyn å forholde seg til. Selv om en kansellering ikke fikk konsekvenser i form av kritikk fra selskapets ledelse, så ville den for de som var involvert i beslutningene føre til personlig tap av omdømme, inntekter og/eller erfaring. Dette kan ha vært incentiver for å forsøke å gjennomføre turen, selv om været ikke var det beste.
- *Helikopter med overvekt og feil tyngdepunktplassering* – Ønsket om å ta med mest mulig nyttelast og nok drivstoff står i direkte motstrid til behovet for å ha masse og tyngdepunkt innenfor de gjeldende begrensningene. Satt på spissen kan man si at lastingen blir en avveining mellom kommersielle behov på den ene siden og sikkerhetsmessige behov på den andre. Spesielt på mindre helikoptre er

masse og balanse er et kritisk punkt, noe denne ulykken viser. Undersøkelsen av denne ulykken tyder på at det kan ha utviklet seg en uheldig praksis som ikke ble tatt tak i på en tilfredsstillende måte av selskapet.

- *En helikoptertype som har lite kraftoverskudd og som stiller forholdsvis store krav til flygerferdigheter operert av en uerfaren helikopterflyger* – Havarikommisjonen mener at selskapet i likhet med det som synes å være utbredt praksis i denne bransjen, la for liten vekt på utdanning og trening av sine flygere. Det er likeledes grunn til å stille spørsmål ved hvordan selskapets begynerrestriksjoner og opphevingen av disse hadde foregått.

2.6.3.6 SHT har registrert ulikheter i autorisasjonsordningen og gjeldende begynerrestriksjoner for flygere i de to involverte helikopterselskapene, men har i mindre grad undersøkt driften av NOC og relasjonen dette selskapet hadde til HW. Det fremkom imidlertid at styringen med driften på Ås skapte utfordringer også for dette selskapet. SHT mener at denne utfordringen gjelder for alle som velger slike ordninger. Hele konseptet med å bruke et annet selskap til å markedsføre og selge tjenester og attpåtil ikke selv ha tett kontroll med flyoperasjonene som foregår, er uheldig slik SHT vurderer det.

2.6.4 Kompetansekrav, utdanning og trening

2.6.4.1 Timekravene som gjelder for å få helikoptersertifikat er nedfelt i felleseuropeiske luftfartsbestemmelser som igjen er basert på internasjonale standarder. Grunnleggende utdanning til trafikkflyger på helikopter krever paradoksalt nok færre flytimer enn tilsvarende utdanning på fly, som generelt sett er langt mindre krevende å håndtere. Så vidt SHT er kjent med, foreligger det ikke planer om å skjerpe kravene, og det er ikke realistisk å forvente at enkeltulykker som for eksempel denne med LN-OCV skal føre til vesentlige endringer.

2.6.4.2 Typeutdanningen er desto viktigere all den tid sertifikatkravene er et minste felles multiplum. Typespesifikke tilleggskrav for Robinson-helikoptrene tilsvarende SFAR 73-2 er ifølge Luftfartstilsynet innført i Norge, slik SHT har tilrådet og EASA har anbefalt (ref. 1.18.2.1). Luftfartstilsynet bør etter havarikommisjonens vurdering sikre at tilleggskravene faktisk innlemmes i norske bestemmelser på permanent basis.

2.6.4.3 Fartøysjefen på LN-OCV hadde opparbeidet 115 flytimer siden avlagt sertifikatprøve, og SHT har ikke gått nærmere inn på forhold knyttet til grunnutdanning og opplæring på helikopterskolen 2½ år før ulykken. Som freelance helikopterflyger med tilknytning til et selskap som hadde fått påpekt kvalitetsbrist og manglende dokumentasjon på at trening var gjennomført, er det grunn til å tro at fartøysjefens treningsstatus ikke var den beste (ref. 1.17.5.3). Det vil også være utfordrende å fly frilans for to selskaper samtidig, slik flygerne på Ås gjorde. De måtte forholde seg til flere sett håndbøker med ulike prosedyrer og sjonglere mellom disse, avhengig av hvilket helikopterindivid de fløy.

2.6.4.4 Havarikommisjonen mener ordningen med at nye flygere i en opplæringsfase flyr oppdragene sammen med en erfaren flyger (PICUS, ref. 1.17.5.3) kan være et viktig sikkerhetsfremmende tiltak. Ved at det ikke tillates at begge flygerne logger flygetid, forsvinner trolig mye av incitamentet for å ha en slik praksis hos operatørene. SHT vil ikke ta stilling til om hvorvidt slik "dobbel" loggføring bør tillates eller ikke, men vil påpeke at det uansett er en bransjeutfordring å finne gode måter for å ivareta sikkerheten mens uerfarne flygere tilegner seg erfaring.

2.6.5 Bransjekultur/sikkerhetskunnskap

- 2.6.5.1 SHT mener praksis tyder på at segmenter av helikopter innlandsbransjen ikke har tatt tilstrekkelig innover seg at formålet med luftfartsbestemmelsene er å oppnå sikker luftfart. I flere tilfeller har SHT påvist at sikkerhetsarbeid er beskrevet i prosedyrer etc., men at det i praksis er lite aktivitet å vise til. Ofte mangler også formaliserte avtaler, for eksempel som i dette tilfellet når det gjaldt bruk av utebase, autorisasjon av flyging og gjeldende begrensninger for uerfarne flygere.
- 2.6.5.2 Avviksrapporteringsystemene internt i selskapene inneholder også typisk svært få rapporter. Dette gjenspeiles også i det nasjonale systemet for innrapportering av hendelser. Til tross for at helikopteroperasjoner på innlandet er overrepresentert i ulykkesstatistikken, finnes det fortsatt relativt få hendelsesrapporter fra denne bransjen. SHT mener dette er et tegn på underrapportering, og mener at det er grunn til å se nærmere på rapporteringskulturen i bransjen.
- 2.6.5.3 Innleie av personell som kan stå ansvarlig på papiret, men som ikke er i inngrep med operasjonene, synes å være utbredt. Det kan synes som om avstanden mellom operativt personell ute i felten og personell med særskilt ansvar for grunnleggende flysikkerhet er for stor. SHT mener det er grunn til å stille spørsmål om flertallet av aktørene har den kunnskap som trengs for å drifte så krevende operasjoner på forsvarlig vis.
- 2.6.5.4 Tilsvarende bakenforliggende forhold og organisatoriske faktorer som har blitt avdekket i denne undersøkelsen har også medvirket til andre ulykker i innlands helikopter-virksomhet. I så måte kan ulykken med LN-OCV sies å være representativ. Påfallende mange av faktorene som ifølge Safetec-rapporten øker sannsynligheten for havari, sammenfaller også med omstendighetene knyttet til ulykken og operasjonen av LN-OCV: Dårlig vær, mangelfull planlegging, lavt antall flytimer, liten operatør, tøff konkurranse, mangelfull opplæring/trening og mangel på effektiv regulering (ref. 1.18.3).
- ## 2.6.6 Virksomhetstilsyn med MNH
- 2.6.6.1 Allerede i godkjennelsesprosessen ved utstedelse av AOC i 2007 bemerket Luftfartstilsynet svakheter i MNHs systemer for operativ ledelse og styring og oppfølging av flygernes kompetanse, men kom til at AOC kunne utstedes fordi svakhetene var “... dekket på en akseptabel måte” (ref. 1.17.5.1). SHT mener det er grunn til å stille spørsmål om hvorvidt de svakhetene som ble beskrevet virkelig var godt nok ivaretatt da AOC'en ble utstedt. Beslektede avvik som ble funnet ved de to etterfølgende virksomhetstilsynene, tyder på at så trolig ikke var tilfelle.
- 2.6.6.2 Så langt SHT kan se, var alle de organisatoriske svakhetene og manglene som er omtalt i forbindelse med denne undersøkelsen også tilstede da Luftfartstilsynet gjennomførte inspeksjon hos selskapet i desember 2009. Mangler knyttet til oppfølging av flygernes kompetanse og nødvendigheten av å søke om godkjennelse av sekundærbase på Ås ble nok en gang påpekt (ref.1.17.5.7). Utover at det ble gitt avvik og tilrådninger i inspeksjonsrapporten, har SHT ikke gjort funn som tyder på at Luftfartstilsynet foretok seg noe som fikk konsekvenser for selskapets drift. På ulykkestidspunktet, nærmere to år etter den første inspeksjonen med den operative delen av virksomheten, hadde MNH fortsatt ikke gjennomført nevneverdige forbedringer på disse viktige områdene.

- 2.6.6.3 Sett under ett, tyder funnene i denne undersøkelsen på at Luftfartstilsynet ikke i tilstrekkelig grad hadde påsett at MNH utbedret de identifiserte manglene på en tilfredsstillende måte innen rimelig tid i perioden 2007 – 2010.

2.7 Virksomhetstilsynets betydning for sikkerheten

- 2.7.1 SHT har ved flere tidligere undersøkelser i “fixed-wing”-segmentet (fly i motsetning til helikopter) konkludert med at valg av minimumsløsninger og organisatoriske forhold har medvirket til ulykker. Dette er dokumentert blant annet i rapport om luftfartsulykke ved Skien lufthavn Geiteryggen ([SL 2005/11](#)), og i “Coast Air-rapporten” (Rapport om alvorlig luftfartshendelse over Folgefonna, [SL2009/02](#)). Begge de aktuelle operatørene gikk for øvrig konkurs relativt kort tid etter hendelsene.
- 2.7.2 I Coast Air-saken fant SHT at luftfartsmyndigheten gjentatte ganger hadde avdekket de samme svakheter og mangler, uten at dette fikk konsekvenser for operatøren. En sikkerhetstilråding gikk ut på at Luftfartstilsynet burde gjennomgå sine prosedyrer ved virksomhetstilsyn og påfølgende oppfølging av avvik, tilrådinger og pålegg, med spesiell vekt på tilsyn med at de funksjonsorienterte systemene hos operatørene fungerte som forutsatt³². I oppfølgingsbrev til Samferdselsdepartementet datert 19. mai 2009 (4 mnd. etter rapportavgivelsen), skrev Luftfartstilsynet kort at en slik gjennomgang var foretatt³³. Tilrådingen ble samtidig lukket. Hvorvidt Luftfartstilsynet delte oppfatningen om at en slik gjennomgang var nødvendig, eller hvilke vurderinger som eventuelt var gjort, fremgikk ikke av brevet.
- 2.7.3 På myndighetssiden ligger en stor utfordring i å kunne bedømme om organisasjonenes systemer og prosedyrer er egnet til å ivareta sikkerheten på en tilstrekkelig god måte, og ikke minst at de er gjennomførbare og fungerer godt i praksis. I Coast Air-rapporten (kap. 2.8.1 og 2.8.2) beskrives en rekke generelle problemstillinger ved myndighetstilsyn av luftfartsvirksomheter som SHT mener har klare paralleller med ulykken med LN-OCV.
- 2.7.4 Tilsynsvirksomhet er utvilsomt krevende og komplisert, og havarirapporter viser at myndighetene ikke alltid klarer å fange opp organisatoriske sykdomstegn i tide. Samtidig er det slik at effektivt tilsyn vil kunne ha stor innvirkning på sikkerheten. James Reason har skrevet følgende om hvor viktig tilsynsinspektører er³⁴:

They are potentially one of the most important defences against organizational accidents.

- 2.7.5 I denne sammenhengen mener havarikommisjonen det er interessant å merke seg at mange av tiltakene i Safetec-rapporten dreier seg om bedret regulering og tilsyn med innlands helikoptersikkerhet. De fem tiltakene som ifølge studien antas å ha størst effekt, faller alle inn under Luftfartstilsynets oppgaver.

³² Sikkerhetstilråding SL nr. 2009/05T.

³³ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådinger 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.

³⁴ Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*, Aldershot: Ashgate

2.8 Vurdering av behov for sikkerhetsfremmende tiltak

- 2.8.1 Flere av problemstillingene som kunne tenkes å være aktuelle for sikkerhetstilråding i forbindelse med denne ulykken, er tatt opp tidligere. Eksempelvis gjelder dette behov for et langsiktig arbeid med støtte fra forskningsmiljø for å bedre sikkerheten for innlands-helikoptre³⁵, og innføring av spesielle tilleggskrav til utdanning og trening på R22/R44 helikoptre³⁶. En nylig avgitt tilråding fra den britiske havarikommisjonen om å endre sertifiseringskravene for lette helikoptre, retter også søkelyset mot et relevant sikkerhetsproblem³⁷.
- 2.8.2 Basert på funnene i denne undersøkelsen, mener SHT at det er behov for en fornyet gjennomgang av tidligere påpekte svakheter ved virksomhetstilsynet. Safetec-rapporten anbefaler også flere tiltak knyttet til problemstillinger som er relevante i så måte, og som ventelig vil bli gjennomgått. SHT avstår derfor fra å fremme en ny sikkerhetstilråding på dette området, men vil anbefale Luftfartstilsynet å gå mer grunnleggende og systematisk til verks enn det som har vært tilfelle tidligere (ref. 2.7.2). Å utvikle tilsynsmetodikk og -kompetanse for bedre å kunne realisere det sikkerhetsfremmende potensialet som ligger i et effektivt myndighetstilsyn, vil både være ressurskrevende og kompetanse-krevende. Slikt arbeid betinger systematisk innsats over tid.
- 2.8.3 Undersøkelsen av ulykken med LN-OCV har igjen avdekket betydelig forskjell på liv og lære. Funnene tyder på at minimumsløsninger ble godtatt i så stor grad at det gikk utover det samlede sikkerhetsnivået. Safetec-rapporten foreslår en rekke tiltak som synes relevante for ulykken. Eksempelvis ville kraftfulle tiltak knyttet til markedsforhold/økonomi, opplæring/trening og regelverk/tilsynsvirksomhet kunne styrke marginene i flere ledd.
- 2.8.4 SHT forespurte de involverte selskapene om de hadde vurdert om noe burde endres eller forbedres etter ulykken. Ingen av selskapene fant det nødvendig å iverksette umiddelbare tiltak, og svaret var det samme 1 - 1,5 måned etter ulykken. SHT tolker dette som et symptom på kompetansebrist. Det kan synes som om de ansvarlige ikke fullt ut har forstått sin rolle for å ivareta sikkerheten i egen operasjon. SHT mener funnene i denne undersøkelsen og Safetec-rapporten viser at bransjen har et godt stykke å gå før den kan sies å være på et modenhetsnivå der sikkerhetsfaglig kunnskap gjennomsyrrer operasjonene. Resultatene fra sikkerhetsstudien viser med tydelighet at det var behov for en uavhengig gjennomgang med deltakelse fra forskningsmiljø, slik SHT tilrådet (ref. 1.18.3).
- 2.8.5 Grunnleggende forhold som sertifiseringskrav for helikoptre er ikke spesifikt nevnt i Safetec-rapporten, men det fremkommer at utfordringene er størst i det segmentet av bransjen som benytter lette helikoptre med stempelmotorer³⁸:

Vi ser også at helikoptre med stempelmotor har større sannsynlighet for å havarere enn helikopter som har enmotors turbin. Denne effekten forsvinner imidlertid når det kontrolleres for operatørtype. En korrespondanseanalyse mellom motortype og operatørtype viser at hendelser med stempelmotor

³⁵ SHT sikkerhetstilråding [2010/03T](#)

³⁶ SHT sikkerhetstilråding [2007/29T](#)

³⁷ AAIB Safety recommendation [2012-038](#)

³⁸ Safetec-rapporten s. 45

sammenfaller i sterk grad med private operatører, utenlandske operatører og operatører som faller under kategorien "andre operatører" (flygeskoler, datterselskaper, nedlagte aerial work/PAX-selskap etc.). Dette indikerer at det ikke er selve motortypen i seg selv som har betydning for utfallet, men snarere hvem som opererer dem, og/eller hvilken type flyging som utføres.

- 2.8.6 SHT mener det i tillegg til operasjonene også kan være egenskaper ved helikoptrene som spiller inn, og finner støtte for dette i den nevnte rapporten fra AAIB (ref. 1.18.2.2). Det er på mange måter et paradoks at nyutdannede, uerfarne helikopterflygere flyr det materiellet som har minst kraftoverskudd, er dårligst utstyrt og stiller høyest krav til flygerferdigheter. AAIB argumenterer for at kravene om forsterket trening som på 90-tallet ble innført for Robinson-helikoptrene etter en rekke ulykker, ikke er nok (SFAR 73, ref. 1.18.1). Tilrådingen om å endre sertifiseringskravene for lette helikoptre for å styrke sikkerheten i USA og Europa er etter havarikommisjonens vurdering godt underbygd, og kan føre til økte sikkerhetsmarginer i fremtiden hvis den tas til følge. EASA har opplyst at tilrådingen fra AAIB er til behandling, og at risikopotensialet vil bli grundig vurdert før man avgjør om tiltak skal iverksettes.
- 2.8.7 Sikkerhetsstudien ble betalt av Samferdselsdepartementet. Resultatene er dokumentert i den såkalte Safetec-rapporten, som er overlevert Flysikkerhetsforum for operatører av innlandshelikoptre (FsF) for oppfølging (ref. 1.18.3). Tiltaksvurderingen i Safetec-rapporten understreker at det må endring til på mange områder for å heve sikkerhetsnivået i denne bransjen. SHT er kjent med at medlemmene i FsF har startet arbeidet med å ivareta forhold som er påpekt. Blant annet skal operatørene som er medlem forplikte seg til en lønnsmodell som baseres mer på fastlønn og mindre på lønn etter fløyet oppdrag. Det er også dialog med de største brukerne av helikoptertjenester på innlandet for å stimulere til at sikkerhet blir mer vektlagt ved tildeling av oppdrag.
- 2.8.8 Sikkerhetsstudien og denne havarirapporten fra en representativ ulykke synliggjør et betydelig forbedringspotensial. Bransjen og luftfartsmyndigheten har dermed fått rikelig med råd om hva som kan føre til en positiv utvikling av sikkerheten for innlandshelikoptre. SHT har store forventninger til den videre oppfølgingen av de tallrike tiltakene som er foreslått i Safetec-rapporten. Nå mangler det ikke på råd, det er handlekraft og endringsvilje hos involverte parter som må til.
- 2.8.9 SHT mener systematisk gjennomgang av foreslåtte tiltak i Safetec-rapporten og tidligere avgitte tilrådingar vil berøre vesentlige forhold som kan bidra til å forbedre helikoptersikkerheten. I forvissning om at Luftfartstilsynet og Samferdselsdepartementet initierer og monitorerer nødvendige sikkerhetsreformer, avstår havarikommisjonen fra å fremme sikkerhetstilrådingar på bakgrunn av denne undersøkelsen.
- 2.8.10 Til slutt vises det til at SHT relativt nylig fremmet en sikkerhetstilråding til EASA om å vurdere å kreve egnede flygeregistratorer i lette helikoptre³⁹. Økt bruk av registratorer vil i fremtiden kunne øke muligheten til å fastslå mer presist hva som forårsaker kontrolltap som i ulykken med LN-OCV.

³⁹ Sikkerhetstilråding 2012/10T i SHT rapport om luftfartsulykke ved Dalamot i Ullensvang, Hordaland 4. juli 2011 [SL2012/13](#)

3. KONKLUSJON

Havarikommisjonen finner det mest sannsynlig at denne ulykken skjedde som en følge av at den uerfarne flygeren mistet kontrollen over helikopteret da det oppstod en krevende situasjon utenfor Horten. Bakenforliggende faktorer er primært å finne i måten selskapet drev sin virksomhet på. En rekke minimumsløsninger og brudd på forutsetninger førte til at det samlede sikkerhetsnivået ble redusert. Det er også avdekket et forbedringspotensial hos Luftfartstilsynet, som gjentatte ganger hadde gitt anmerkninger og pålegg uten å påse at identifiserte mangler ble utbedret på en tilfredsstillende måte.

SHT mener funnene i denne undersøkelsen og Safetec-rapporten viser at bransjen 'helikopter innland' har et godt stykke å gå før den kan sies å være på et modenhetsnivå der sikkerhetsfaglig kunnskap gjennomsyrrer operasjonene.

3.1 Undersøkelseresultater

3.1.1 Tekniske og operative funn

- a) Helikopteret var forskriftsmessig registrert og hadde gyldig luftdyktighetsdokumentasjon.
- b) Fartøysjefen hadde gyldig sertifikat og rettighet på luftfartøytypen, og hadde som en del av utdanningen gjennomgått *Safety Awareness Training*.
- c) Fartøysjefens erfaringsnivå var begrenset.
- d) Det ble ikke avdekket feil eller uregelmessigheter ved luftfartøyet som var av en slik karakter at de kan ha forårsaket ulykken.
- e) Det var observert og varslet lokal tåke i området.
- f) Flygingen ble autorisert og gjennomført slik at den uerfarne fartøysjefen i LN-OCV fulgte bak en mer erfaren flyger i et tilsvarende helikopter.
- g) Helikoptrene støtte på en tåkebanke som forhindret flyging langs planlagt rute. LN-OCV slakket av til svært lav hastighet for å avvete situasjonen mens fartøysjefen i LN-OBE vurderte videre fremgangsmåte.
- h) Fartøysjefene hadde begrensede muligheter til å kommunisere med hverandre, siden hvert helikopter hadde kun én radio installert.
- i) Utsikten i retning LN-OBE var begrenset, og de visuelle referansene var dårlige da LN-OCV reduserte hastigheten og var i ferd med å gå i hover.
- j) LN-OCV ble observert å gjøre unormale bevegelser (både pitch og roll) og tippe forover, før helikopteret dreide mot høyre om vertikalaksen og fortsatte to - tre runder i spiral fra ca. 300-500 ft høyde inntil det traff den delvis islagte sjøoverflaten og sank.
- k) Samtlige om bord mistet bevisstheten og omkom som følge av skader påført ved sammenstøtet med vannflaten.

- l) Obduksjon av fartøysjefen viste ikke tegn til sykdom eller spor av berusende eller bedøvende midler.
- m) Spor på vrak og vrakdeler tydet på at det oppstod såkalt “mast bumping” mens helikopteret var i luften – en svært farlig situasjon som fabrikanten advarer sterkt mot.
- n) Beregninger foretatt etter ulykken viste at masse og tyngdepunkts plassering var utenfor tillatte begrensninger under hele passasjertransporten.
- o) Masse- og balanseberegningene synes å ha vært lemfeldig utført. Metode for beregning av masse og balanse manglet i selskapets håndbøker.
- p) Tyngdepunkts plasseringen foran fremre begrensning påvirket manøvrerbarheten negativt.
- q) Det overlastede helikopteret manglet kraftoverskudd til å hovre utenfor bakkeeffekt under de rådende forhold.
- r) Hovedrotorturtallet var lavt da helikopteret traff vannet.
- s) Forgasserising anses som lite sannsynlig.

3.1.2 Bakenforliggende faktorer

- a) Selskapet Midtnorsk helikopterservice hadde en omfattende, permanent virksomhet på Ås, med kun løselig kontroll og oppfølging fra hovedbasen i Verdal.
- b) All styring av aktiviteten Midtnorsk helikopterservice drev på Ås var i praksis delegert til en frilansflyger som drev et selskap som offisielt kun markedsførte og solgte helikopterturer (HeliWing).
- c) Daglig leder i selskapet HeliWing var ansatt som frilans helikopterflyger i både Midtnorsk helikopterservice og NorCopter, og var den som solgte oppdraget og autoriserte turen med LN-OCV.
- d) Frilansflygeren som var daglig leder i selskapet HeliWing fastsatte og opphevet begrensninger for nye flygere i Midtnorsk helikopterservice.
- e) Både daglig leder i HeliWing og fartøysjefene hadde fordeler av at oppdraget ble gjennomført.
- f) Selskapet Midtnorsk helikopterservice hadde ingen fast ansatte flygere, en flygesjef uten helikopterkompetanse og en daglig leder på deltid med mange ulike roller.
- g) Mangler ved Midtnorsk helikopterservice sine prosedyrer, manglende internrevisjoner, mangelfullt avviks- og rapporteringssystem samt periodisk flygetrening som ikke fokuserte spesielt på selskapets operasjoner, gir inntrykk av dårlig sikkerhetsstyring med virksomheten.
- h) Luftfartstilsynet hadde gjentatte ganger avdekket svakheter i selskapets systemer for operativ ledelse og styring av flygernes kompetanse og hadde påpekt at selskapet

måtte søke om godkjenning for utebasen på Ås, uten at de avdekkede svakhetene fikk konsekvenser for selskapets drift.

3.1.3 Annet

- a) En gjennomført studie som er svar på en tidligere sikkerhetstilråding fra SHT, konkluderer med at tiltak knyttet til regelverk, forvaltning og tilsyn, samt marked/økonomi, antas å gi størst forbedringseffekt på havarifrekvensen for innlands helikopteroperasjoner.
- b) Den britiske havarikommisjonen har nylig fremmet en sikkerhetstilråding til luftfartsmyndigheten i Europa og USA om å endre sertifiseringskravene til lette helikoptre.

3.2 **Vesentlige undersøkelsesresultater av betydning for sikkerheten**

- a) Oppdraget ble påbegynt med reduserte sikkerhetsmarginer. De viktigste var knyttet til værforhold, overlast, feilplassert tyngdepunkt og lavt erfaringsnivå.
- b) Aktørene vurderte formasjonsflyging som et sikkerhetsfremmende tiltak, en beslutning som paradoksalt nok ble utslagsgivende for at ulykken kunne skje.
- c) Reduserte visuelle referanser startet hendelsessekvensen, og overlast/ubalanse medvirket i det videre hendelsesforløpet som endte med ulykke.
- d) Selskapet Midtnorsk helikopterservice sin kontroll med virksomheten på Ås var svært mangelfull. En rekke minimumsløsninger og brudd på forutsetninger reduserte det samlede sikkerhetsnivået på operasjonene.
- e) Luftfartstilsynet hadde gjentatte ganger påpekt at Midtnorsk helikopterservice måtte søke om godkjenning av sekundærbase på Ås og anmerket forhold knyttet til autorisasjon av oppdrag og trening av flygere, men hadde ikke påsett at manglene ble utbedret på en tilfredsstillende måte.

4. **SIKKERHETSTILRÅDINGER**

Bransjen og luftfartsmyndigheten har den senere tid fått flere råd om hva som kan føre til en positiv utvikling av sikkerheten for innlandshelikoptre. Havarikommisjonen mener at disse må følges opp systematisk. I forvisning om at Luftfartstilsynet og Samferdselsdepartementet initierer og monitorerer nødvendige sikkerhetstiltak, avstår havarikommisjonen fra å fremme sikkerhetstilrådingen på bakgrunn av denne undersøkelsen.

VEDLEGG

Vedlegg A: Aktuelle forkortelser

Vedlegg B: Operativ flygeplan

Vedlegg C: Power Change Estimate due to Carb Heat

Vedlegg D: Special Federal Aviation Regulation No. 73 – Robinson R-22/R-44 Special Training and Experience Requirements

AKTUELLE FORKORTELSER

AAIB	Air Accidents Investigation Branch
AOC	Air Operator Certificate
ATSB	Australian Transport Safety Bureau
BECMG	Becoming
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart
CAVOK	Ceiling and Visibility OK
CPL(H)	Commercial Pilot's Licence Helicopter
EASA	European Aviation Safety Agency (EASA)
EHC	European Helicopter Centre
EHEST	European Helicopter Safety Team
ELT	Emergency Locator Transmitter – nødpeilesender
ETL	Effective Translational Lift
FAA	Federal Aviation Administration
FCL	Flight Crew Licence
FG	Fog
FsF	Flysikkerhetsforum for operatører av innlandshelikoptre
GPS	Global Positioning System
HIGE	Hovering In Ground Effect
HOGE	Hovering Out of Ground Effect
HP	Horse Power
hPa	Hektopascal
IGA-prog	Information to General Aviation - Prognosis
IMC	Instrument Meteorological Conditions
IN	Inch
JAR	Joint Aviation Requirements
KIAS	Indikert flyfart målt i knop
Kt/KT	Knop, dvs. nautiske mil per time
MCP	Max Continuous Power
METAR	Rutinemessige værobservasjoner for luftfartsformål, i kode
MP	Manifold Pressure
MTOM	Maximum Take Off Mass
NPH	Nominated Post Holder
NTSB	National Transportation Safety Board
OAT	Outside Air Temperature

OM	Operations Manual
OPC	Operator Proficiency Check
OPS	Operations
PA	Pressure Altitude
PC	Proficiency Check
psi	Pounds per square inch (1 atm = 14,7 psi)
QNH	Q-kode som angir lufttrykk
RaADS	Radar and ADS Display System
RPM	Revolutions per minute
SCT	Scattered
SFAR	Special Federal Aviation Regulation
SIR	Special Investigation Report
SN	Safety Notice
SOP	Standard Operating Procedures
TAF	Terminal Area Forecast - Værvarsel for flyplass
TEMPO	Temporary
UK	United Kingdom
USG	US Gallon
UTC	Universal Time Coordinated
VFR	Visual Flight Rules - Visuelle flygeregler
VIS	Visibility
VRB	Variable
WX	Weather

Operativ flygeplan og "Flight following log" for ulykkesturen

Midnorsk Helikopterservice AS

Operational flightplan and Flight Following log.
VFR -HELICOPTER
(Flight plan to be open / closed with flight -operation)

Helicopter Reg.: LN-OCV		FF Log:	Date / Signature: 27.01.2010 / [Redacted]				
Type: Robinson R 44		Customer name:	Contact name	Tlf.			
Name of flight crew and pax		BCC	[Redacted]	[Redacted]			
Commander	[Redacted]	Place: Ås Time: 09:00 Log No: 3703					
Co-pilot (pax)	[Redacted]						
Pax	[Redacted]						
Pax	[Redacted]						
Time of Day	Type of operation (select from box, the appropriate operation)						
Day	Tad	Taxi					
ROUTE	T/O Fuel	ETD	ATD	ETA	ATA	R. Fuel	Next ops normal
Ås - Oslo - Brunstad	90	09:30		10:30		60	
Brunstad - Oslo - Ås	60	13:00		13:45		30	
Weight Calculation			Fuel Planning		Flight Information		
Empty W	671 kg	Max T/O weight Check P. Altitude: 89 ft OAT: -4 °C	Uplift	1	Endurance	Final Destination:	
Crew	90 kg		Total fuel	90 l	1,5 Hr	Ås	
Equipment	6 kg		Landing fuel, min	20 min	ATC Flight plan filed. Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Gardemoen Phone: 64819000 Fax: 64819001		
Dry Weight	767 kg	(Shng Operations)	15 min				
Fuel (Max.)	+ 64 kg	1134 kg	Fuel flow:	43 kg/h - 60 l/h	Weather info: Station: Local QNH: 1010		
OpWeight	831 kg	831 kg	Max Fuel:	135 kg / 190 l			
Load Capacity			Notes:				
Cargo	+ kg						
Pax	+ 235 kg	Op Weight.					
Other	+ kg						
Payload	= 235 kg	+ 831 kg					
Max TOW Internal and external: 1089 Kg			TOW				
			= 1066 kg				
Last minute correction							
Added weight:	± kg	New TOW	= kg				
HVIS IKKE LANDING BEKREFTES INNEN 30 min ETTER FORVENTET LANDING SKAL FØLGENDE TILTAK "UMIDDELBART IVERKSETTES" i rekke følge 1-7							
	Ring PRØV Å OPPNÅ	Telefon	Mobil	Navn	Flight following: ETA + 30 min.		
1	Helikopter						
2	Pilot personlig						
3	Kunde		[Redacted]		Flight Following:		
4	Passasjer						
5	Flygesjef.				Name: [Redacted]		
6	Nærmeste Flyplass						
7	Havarikommisjonen for sivil luftfart	64 84 57 81		Vakthavende	Phone: [Redacted]		

Max Fuel.: 135 Kg/ 190 L. =0,71 Kilo pr. Liter fuel.

D.T. 11 July 2012

POWER CHANGE ESTMATE DUE TO CARB HEAT

R44 with O-540-F1B5 engine.

- Max Continuous Rating in R44: 205 HP
- Take Off Rating in R44: 225 HP
- Full Throttle Capability (Sea Level Standard Conditions): 260 HP

Ambient Conditions:

- Temp: -1 °C = 30 °F
- Altitude: 500 to 800 feet MSL

Engine power temperature correction is as follows:

$$Corrected\ Power = Standard\ Power \times \sqrt{\frac{Standard\ Temp + 460}{Actual\ inlet\ Temp + 460}}$$

Where 460 is the conversion to °R (absolute temperature).

For a first order estimate, it is ok to assume that the low altitude has a negligible effect on power. Therefore, sea level standard conditions can be used for standard power and temperature.

Carburetor heat rise with full carburetor heat for the R44 is 138 °F (Ref RTR 425 page 9.2.1). Measurements were not taken for partial heat, but a linear relationship will be assumed. Therefore, ½ carb heat would produce a rise of 69 °F.

Therefore, if the R44 were cruising at MCP and ½ carb heat were added with no adjustment to manifold pressure, power would be as follows:

$$205 \times \sqrt{\frac{59 + 460}{30 + 69 + 460}} = 197.5\ HP$$

Note that in practice a full 205 HP is still available but requires a slightly greater throttle opening (manifold pressure) than without carb heat.

A table summarizing the power corrections for carb heat is given below:

Initial Condition No Carb Heat	Power output ½ Carb Heat No MAP adjustment	Power output Full Carb Heat No MAP adjustment	Power physically available With MAP adjustment
MCP = 205 HP	197.5	186.3	205
TOP = 225 HP	216.8	204.5	225
Full Throttle = 260 HP	250.5	236.4	No MAP adjustment possible. Throttle is already full open. Power as given in columns to left.

SFAR No. 73 – Robinson R-22/R-44 Special Training and Experience Requirements

Federal Aviation Administration, DOT

Pt. 61, SFAR 73

specified in paragraph (a)(3) of this section is completed and the person's logbook has been endorsed by a certified flight instructor authorized under paragraph (b)(5) of this section.

(2) A person who holds a rotorcraft category and helicopter class rating on that person's pilot certificate and meets the experience requirements of paragraph (b)(1) or paragraph (b)(2) of this section may not manipulate the controls of a Robinson model R-22 or R-44 helicopter for the purpose of flight after April 26, 1995, unless the awareness training specified in paragraph (a)(3) of this section is completed and the person's logbook has been endorsed by a certified flight instructor authorized under paragraph (b)(5) of this section.

(3) Awareness training must be conducted by a certified flight instructor who has been endorsed under paragraph (b)(5) of this section and consists of instruction in the following general subject areas:

- (i) Energy management;
- (ii) Mast bumping;
- (iii) Low rotor RPM (blade stall);
- (iv) Low G hazards; and
- (v) Rotor RPM decay.

(4) A person who can show satisfactory completion of the manufacturer's safety course after January 1, 1994, may obtain an endorsement from an FAA aviation safety inspector in lieu of completing the awareness training required in paragraphs (a)(1) and (a)(2) of this section.

(b) Aeronautical Experience:

(1) No person may act as pilot in command of a Robinson model R-22 unless that person:

(i) Has had at least 200 flight hours in helicopters, at least 50 flight hours of which were in the Robinson R-22; or

(ii) Has had at least 10 hours dual instruction in the Robinson R-22 and has received an endorsement from a certified flight instructor authorized under paragraph (b)(5) of this section that the individual has been given the training required by this paragraph and is proficient to act as pilot in command of an R-22. Beginning 12 calendar months after the date of the endorsement, the individual may not act as pilot in command unless the individual has completed a flight review in an R-22 within the preceding 12 calendar months and obtained an endorsement for that flight review. The dual instruction must include at least the following abnormal and emergency procedures flight training:

- (A) Enhanced training in autorotation procedures,
- (B) Engine rotor RPM control without the use of the governor,
- (C) Low rotor RPM recognition and recovery, and
- (D) Effects of low G maneuvers and proper recovery procedures.

SPECIAL FEDERAL AVIATION REGULATION NO. 73—ROBINSON R-22/R-44 SPECIAL TRAINING AND EXPERIENCE REQUIRE- MENTS

Sections

- 1. Applicability.
- 2. Required training, aeronautical experience, endorsements, and flight review.
- 3. Expiration date.
- 1. Applicability. Under the procedures prescribed herein, this SFAR applies to all persons who seek to manipulate the controls or act as pilot in command of a Robinson model R-22 or R-44 helicopter. The requirements stated in this SFAR are in addition to the current requirements of part 61.
- 2. Required training, aeronautical experience, endorsements, and flight review.
 - (a) Awareness Training:
 - (1) Except as provided in paragraph (a)(2) of this section, no person may manipulate the controls of a Robinson model R-22 or R-44 helicopter after March 27, 1995, for the purpose of flight unless the awareness training

Pt. 61, SFAR 73**14 CFR Ch. I (1–12 Edition)****Federal Aviation Administration, DOT**

(2) No person may act as pilot in command of a Robinson R-44 unless that person—

(i) Has had at least 200 flight hours in helicopters, at least 50 flight hours of which were in the Robinson R-44. The pilot in command may credit up to 25 flight hours in the Robinson R-22 toward the 50 hour requirement in the Robinson R-44; or

(ii) Has had at least 10 hours dual instruction in a Robinson helicopter, at least 5 hours of which must have been accomplished in the Robinson R-44 helicopter and has received an endorsement from a certified flight instructor authorized under paragraph (b)(5) of this section that the individual has been given the training required by this paragraph and is proficient to act as pilot in command of an R-44. Beginning 12 calendar months after the date of the endorsement, the individual may not act as pilot in command unless the individual has completed a flight review in a Robinson R-44 within the preceding 12 calendar months and obtained an endorsement for that flight review. The dual instruction must include at least the following abnormal and emergency procedures flight training—

(A) Enhanced training in autorotation procedures;

(B) Engine rotor RPM control without the use of the governor;

(C) Low rotor RPM recognition and recovery; and

(D) Effects of low G maneuvers and proper recovery procedures.

(3) A person who does not hold a rotorcraft category and helicopter class rating must have had at least 20 hours of dual instruction in a Robinson R-22 helicopter prior to operating it in solo flight. In addition, the person must obtain an endorsement from a certified flight instructor authorized under paragraph (b)(5) of this section that instruction has been given in those maneuvers and procedures, and the instructor has found the applicant proficient to solo a Robinson R-22. This endorsement is valid for a period of 90 days. The dual instruction must include at least the following abnormal and emergency procedures flight training:

(i) Enhanced training in autorotation procedures,

(ii) Engine rotor RPM control without the use of the governor,

(iii) Low rotor RPM recognition and recovery, and

(iv) Effects of low G maneuvers and proper recovery procedures.

(4) A person who does not hold a rotorcraft category and helicopter class rating must have had at least 20 hours of dual instruction in a Robinson R-44 helicopter prior to operating it in solo flight. In addition, the person must obtain an endorsement from a certified flight instructor authorized under paragraph (b)(5) of this section that instruction has been given in those maneuvers and proce-

dures, and the instructor has found the applicant proficient to solo a Robinson R-44. This endorsement is valid for a period of 90 days. The dual instruction must include at least the following abnormal and emergency procedures flight training:

(i) Enhanced training in autorotation procedures,

(ii) Engine rotor RPM control without the use of the governor,

(iii) Low rotor RPM recognition and recovery, and

(iv) Effects of low G maneuvers and proper recovery procedures.

(5) No certificated flight instructor may provide instruction or conduct a flight review in a Robinson R-22 or R-44 unless that instructor—

(i) Completes the awareness training in paragraph 2(a) of this SFAR.

(ii) For the Robinson R-22, has had at least 200 flight hours in helicopters, at least 50 flight hours of which were in the Robinson R-22, or for the Robinson R-44, has had at least 200 flight hours in helicopters, 50 flight hours of which were in Robinson helicopters. Up to 25 flight hours of Robinson R-22 flight time may be credited toward the 50 hour requirement.

(iii) Has completed flight training in a Robinson R-22, R-44, or both, on the following abnormal and emergency procedures—

(A) Enhanced training in autorotation procedures;

(B) Engine rotor RPM control without the use of the governor;

(C) Low rotor RPM recognition and recovery; and

(D) Effects of low G maneuvers and proper recovery procedures.

(iv) Has been authorized by endorsement from an FAA aviation safety inspector or authorized designated examiner that the instructor has completed the appropriate training, meets the experience requirements and has satisfactorily demonstrated an ability to provide instruction on the general subject areas of paragraph 2(a)(3) of this SFAR, and the flight training identified in paragraph 2(b)(5)(iii) of this SFAR.

(c) Flight Review:

(1) No flight review completed to satisfy §61.56 by an individual after becoming eligible to function as pilot in command in a Robinson R-22 helicopter shall be valid for the operation of R-22 helicopter unless that flight review was taken in an R-22.

(2) No flight review completed to satisfy §61.56 by individual after becoming eligible to function as pilot in command in a Robinson R-44 helicopter shall be valid for the operation of R-44 helicopter unless that flight review was taken in the R-44.

(3) The flight review will include a review of the awareness training subject areas of paragraph 2(a)(3) of this SFAR and the flight

training identified in paragraph 2(b) of this SFAR.

(d) Currency Requirements: No person may act as pilot in command of a Robinson model R-22 or R-44 helicopter carrying passengers unless the pilot in command has met the recency of flight experience requirements of §61.57 in an R-22 or R-44, as appropriate.

3. *Expiration date.* This SFAR No. 73 shall remain in effect until it is revised or rescinded.

[Doc. No. 25910, 62 FR 16298, Apr. 4, 1997, as amended by SFAR 73-1, 63 FR 666, Jan. 7, 1998; 68 FR 43, Jan. 2, 2003; Amdt. 61-120, 73 FR 17246, Apr. 1, 2008; Amdt. SFAR 73-2, 74 FR 25650, May 29, 2009]