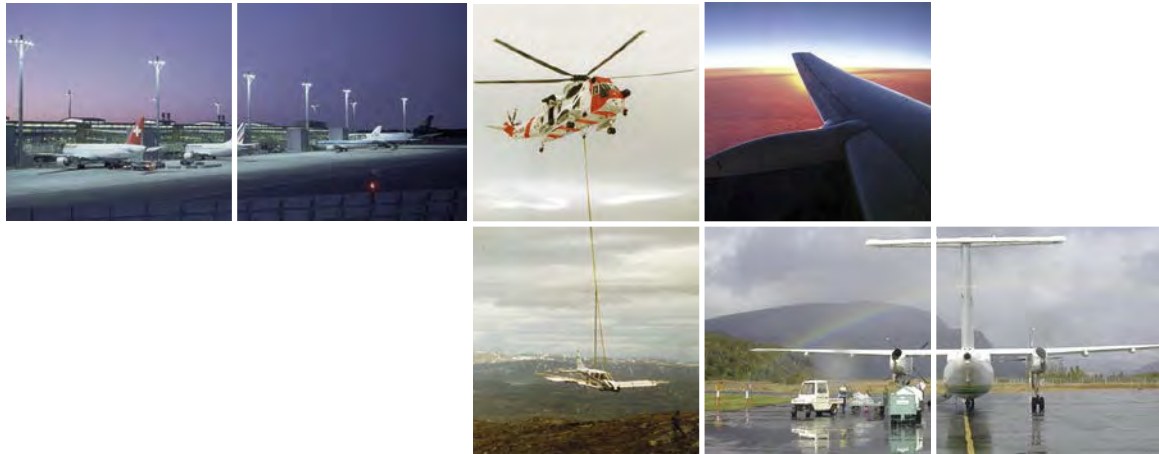


# RAPPORT

SL 2013/30



## RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE SØRØST AV MOSJØEN 11. JANUAR 2012 MED ROBINSON HELICOPTER R44, SE-JPZ, OPERERT AV JÄMTLANDS FLYG AB

 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.

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 11. juni 1993 nr. 101 om luftfart § 12-1 jf. forskrift 22. januar 2002 nr. 61 om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart § 4.

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

MELDING OM HAVARIET .....	3
SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY .....	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER .....	5
1.1 Hendelsesforløp .....	5
1.2 Personskader .....	7
1.3 Skader på luftfartøy.....	7
1.4 Andre skader .....	7
1.5 Personellinformasjon .....	7
1.6 Luftfartøy .....	8
1.7 Været.....	10
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	13
1.9 Samband.....	13
1.10 Flyplasser og hjelpemidler .....	14
1.11 Flygeregistratorer .....	14
1.12 Havaristedet og helikoptervraket .....	15
1.13 Medisinske og patologiske forhold .....	17
1.14 Brann.....	17
1.15 Overlevelsesaspekter.....	17
1.16 Spesielle undersøkelser .....	18
1.17 Organisasjon og ledelse .....	20
1.18 Andre opplysninger.....	21
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder .....	23
2. ANALYSE.....	24
2.1 Innledning .....	24
2.2 Havaristedet og helikoptervraket .....	24
2.3 Bakkestopp fire minutter før ulykken skjedde.....	24
2.4 Helikopterets tekniske tilstand .....	25
2.5 Ising.....	25
2.6 Været og mørket .....	26
2.7 Tap av kontroll.....	26
2.8 Menneskelige faktorer .....	26
2.9 Rammebetingelser.....	27
3. KONKLUSJON .....	29
3.1 Undersøkelsesresultater .....	29
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER .....	30
VEDLEGG.....	31

## RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE

Luftfartøy:	Robinson Helicopter Company R44 II
Nasjonalitet og registrering:	Svensk, SE-JPZ
Eier:	Jämtland Helikopter AB, Sverige
Bruker:	Jämtlands Flyg AB, Sverige
Havaristed:	Sørøst av Mosjøen, Nordland (65°46'46''N 013°18'21''Ø)
Havaritidspunkt:	Onsdag 11. januar 2012 kl. 1707

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

## MELDING OM HAVARIET

11. januar 2012 kl. 1839 ringte Bodø kontrollsentral og varslet beredskapsvakten hos Statens havarikommisjon for transport (SHT) om at et Robinson R44 helikopter med registrering SE-JPZ med to personer om bord var savnet. Helikopteret var operert av Jämtlands Flyg, Sverige og hadde fløyet reindriving i nærheten av Mosjøen. Selskapet varslet lufttrafikkjenesten da det ble klart at automatisk oversendelse av GPS-posisjon (flight-following system) fra SE-JPZ uteble. Samtidig fanget Hovedredningsentralen i Nord-Norge (HRS-N) opp nødpeilesignaler fra området og varslet SHT. To havariinspektører fra SHT og en havariinspektør fra den svenske Statens havarikommisjon (SHK) rykket ut neste dag.

I henhold til ICAO Annex 13, Aircraft Accident and Incident Investigation underrettet SHT myndigheten i produsentlandet USA og registreringslandet Sverige om luftfartsulykken. Både den amerikanske havarikommisjonen National Transportation Safety Board (NTSB) og SHK utnevnte akkreditert representant som bistod ved undersøkelsen.

## SAMMENDRAG

Et svensk helikopter av typen Robinson R44 var leid inn for å drive rein fra et område sør for Mosjøen til Sjømoen. To av reieneierne drev reinen med snøskutere og den tredje reieneieren var om bord i helikopteret. Arbeidet ble avsluttet ca. kl. 1520 den første dagen. Den andre dagen fortsatte arbeidet i mørke under ugunstige værforhold, og med tidvis redusert sikt i snøbyger. Havarikommisjonen mener det er sannsynlig at fartøysjefen mistet kontroll over helikopteret i mørke grunnet tap av visuelle referanser. Helikopteret traff bakken med stor krenkning til venstre og bratt vinkel. De to om bord omkom umiddelbart som følge av omfattende skader. Det er ikke funnet tekniske feil ved helikopteret som kan forklare hvorfor ulykken skjedde.

Havarikommisjonen har ikke gitt sikkerhetstilrådinger i forbindelse med undersøkelsen.

## **ENGLISH SUMMARY**

A Robinson R44 helicopter from Sweden was hired to assist herding reindeer from an area south of Mosjøen to Sjømoen in Norway. Two of the reindeer owners were herding the reindeer with snowmobiles and the third reindeer owner was on board the helicopter. The work was finished at about 1520 the first day. The second day the work continued after dark. Weather conditions were adverse with occasional reduced visibility in snow showers. The AIBN believes it is likely that the pilot lost control of the helicopter in the dark due to loss of visual references. The helicopter struck ground in a steep angle and with a large left roll. The two on board were killed instantly as a result of extensive injuries. The AIBN has not found any technical failures to the helicopter that can explain the accident.

The AIBN has not issued any safety recommendations in connection with this investigation.

# 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

## 1.1 Hendelsesforløp

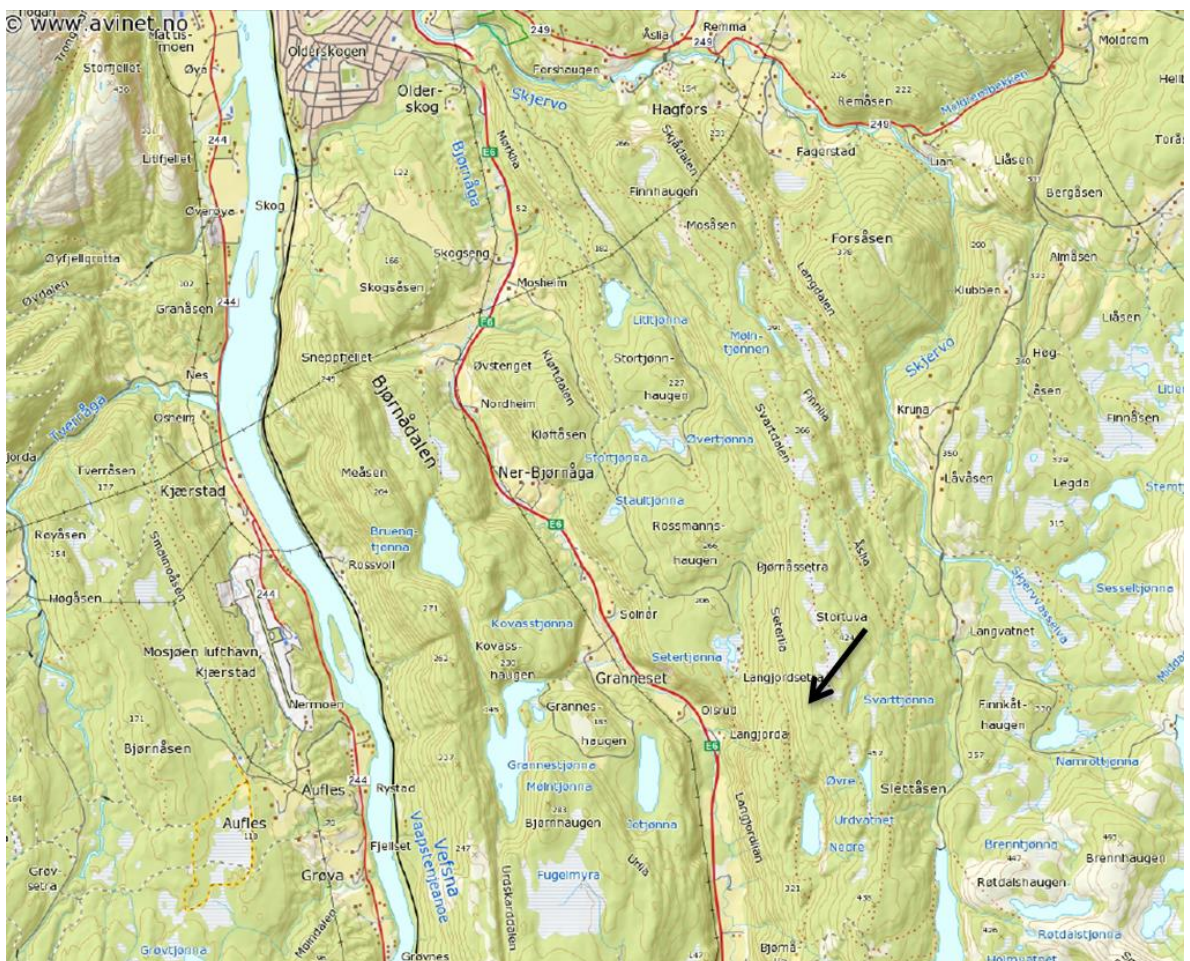
- 1.1.1 Reinflokken til tre reineiere hadde i en periode oppholdt seg i lavlandet noen kilometer sør for Mosjøen. Meningen var at dyrene tidligere på vinteren skulle drives til Sjømoen nordøst for Mosjøen, men dette arbeidet hadde blitt forsinket. I den siste tiden hadde flere reinsdyr blitt påkjørt av toget, og det hastet med å flytte reinsdyrene (se figur 1).
- 1.1.2 De tre reineierne hadde flere ganger tidligere leid Jämtlands Flyg og den aktuelle fartøysjefen fra Sverige for å hjelpe til å drive reinen med helikopter. Helikopteret ankom fra Laisholm, Hemavan-Tärnaby om morgenen 10. januar og drivstofftankene var fulle før helikopteret forlot basen. Reindrivingen startet ca. kl. 0850. Reinflokken ble først samlet slik at den kunne drives opp og nordøstover neste dag. To av reineierne drev reinen med snøskutere. Den tredje reneieren bisto fartøysjefen om bord i helikopteret. Etter at arbeidet var avsluttet ca. kl. 1520 den første dagen, ble helikopteret fløyet mot Trofors og parkert på eiendommen til en av de to reneierne som kjørte snøskutere. Helikopterselskapets sporlogg viser at SE-JPZ landet der kl. 1527. Fartøysjefen overnattet hos den reneieren som var med om bord i helikopteret.
- 1.1.3 Den samme fartøysjefen hadde i oktober året før drevet rein for de aktuelle reneierne. Da hadde han sørget for å bringe to 200 liters fat med drivstoff til området. I forbindelse med det aktuelle oppdraget ble fatene kjørt til gården Granneset<sup>1</sup>, som ble benyttet som drivstoffbase. Fartøysjefen hadde også med flere 20 liters jerrykanner i helikopteret da han ankom (se også punkt 1.18.1). Disse ble blant annet brukt til å fylle helikopteret før avgang fra reneierens hjem 11. januar kl. 0933.
- 1.1.4 I løpet av natten hadde ytterligere seks reinsdyr blitt drept av toget, og oppdraget hastet. I følge helikopterets GPS pågikk arbeidet til kl. 1231 da fartøysjefen avbrøt arbeidet og landet på gården for å fylle drivstoff fra fatene. Helikopteret returnerte kl. 1250 og reindrivingen fortsatte. Det var mye snø i området, og for å lette framkommeligheten for reinen ble det kjørt opp skuterspor. I løpet av dagen gikk det snøbyger, slik at helikopteret til tider virvlet opp mye nysnø.
- 1.1.5 Kl. 1541 fløy helikopteret på ny til gården Granneset for å fylle drivstoff. Fartøysjefen tømte da gjenværende drivstoff. Det er imidlertid sannsynlig at han satte en full jerrykanne inn i helikopterets kabin. Helikopteret sto 6 minutter på bakken før det tok av igjen.
- 1.1.6 Det ble etter hvert mørkt (se punkt 1.7.2.4). Kort tid før ulykken skjedde hadde reinen kommet opp til flatere og åpnere terreng vest for Svarttjønnna. Fartøysjefen satte da helikopteret ned i skutersporet bak reinflokken. De to reneierne som kjørte skuter er ikke helt sikre på hva som foregikk. De så imidlertid at rotoren gikk og at passasjerer satt i helikopteret mens fartøysjefen gikk ut og bak til drivstofftanken. En av reneierne har forklart at fartøysjefen mest sannsynlig fylte drivstoff fra en av jerrykannene som var med om bord i helikopteret.
- 1.1.7 I følge helikopterets GPS sto det på bakken fra kl. 1657 til kl. 1703. Helikopteret tok deretter av og gjorde noen svinger over reinflokken før det fortsatte i sørlig retning (se

---

<sup>1</sup> Granneset ligger langs E6 ca. 5 km syd for Mosjøen og ca. 2 km vest for havaristedet (se også Fig 1).

punkt 1.11.2 og figur 4). Grunnet mørket slo fartøysjefen tidvis på landingslysene i nesen på helikopteret. Helikopteret forsvant ut av syne grunnet terrenget, men de to på bakken kunne tydelig høre motorlyden. De antok at helikopteret fulgte sporene fra en mindre utbryterflokk da de plutselig hørte et brak og alt ble stille. Den ene skuterføreren beskrev lyden som om det var fra et stort tre som falt i bakken.

- 1.1.8 De to reineierne fryktet at helikopteret hadde styrtet og kjørte skuterne 50 – 100 meter i den retning helikopteret forsvant. De kalte opp reineieren i helikopteret ved hjelp av walkie-talkie, men fikk ikke svar. Da de ikke så eller hørte noe, ringte de til politiet og varslet om et mulig helikopterhavari. De ringte også til vakttelefonen hos Jämtlands Flyg for å varsle om at noe galt kunne ha skjedd.
- 1.1.9 Reineierne fortsatte deretter å lete i området og kjente etter en stund lukten av drivstoff. Ved å følge lukten ca. 50 m fant de helikopteret. Da de kom fram kunne de konstatere at begge om bord hadde omkommet.



Figur 1: Kart over området. Utkanten av Mosjøen sees øverst på kartet. Jernbanen er den sorte streken langs østsiden av Vefsna. Mosjøen lufthavn Kjørstad ligger vest for elva Vefsna. Havaristedet avmerket med sort pil. Drivstoffbasen på gården Granneset ligger ca. 2 km vest for havaristedet. Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

## 1.2 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Totalt om bord	Andre
Omkommet	1	1	2	
Alvorlig				
Lett/ingen				
TOTALT	1	1	2	

## 1.3 Skader på luftfartøy

Luftfartøyet ble betydelig skadet, se 1.12.2 for detaljer.

## 1.4 Andre skader

Skader på noen små trær.

## 1.5 Personellinformasjon

- 1.5.1 Fartøysjefen, mann 62 år, tok privatflygersertifikat for fly i 1983 og for helikopter i 1992. I 1993 tok han trafikkflygersertifikat (CPL(H)) for helikopter. Fartøysjefen hadde tidligere arbeidet for flere andre helikopterselskaper i Sverige, blant annet Lapplandsflyg og West Helicopter. Han ble ansatt i Jämtlands Flyg AB i 2007. Fartøysjefen hadde fløyet reindriving for de aktuelle reieierne også før han ble ansatt i Jämtlands Flyg.
- 1.5.2 Fartøysjefen hadde rettigheter på helikoptertypene AS 350, EC 120 og R44. Han hadde rettigheter til å fly i mørke, men ingen instrumentrettigheter. Rettigheter til å fly R44 ble fornyet 26. november 2011 med ferdighetskontroll (PC).
- 1.5.3 Fartøysjefen hadde legeattest klasse 1 gyldig til 15. mars 2012. Legeattesten hadde begrensningen "VML – Shall wear multifocal lenses and carry a spare set of spectacles. Videre hadde legeattesten begrensninger med hensyn til kommersiell frakt av passasjerer<sup>2</sup>.
- 1.5.4 I følge operative godkjenninger hos Jämtlands Flyg AB hadde fartøysjefen følgende relevante godkjenninger knyttet til R44:
- Mørkeflyging
  - Lavflyging
  - Flyging under vinterforhold
  - Flyging i fjellterreng
  - Reindriving
- 1.5.5 Fartøysjefen var basesjef på selskapets base Laisholm ved Hemavan-Tärnaby og gjennomførte de fleste flygingene fra denne basen. I tillegg til sitt virke som helikopterflyger var han aktiv i nærmiljøet, hvor han blant annet hadde skogsmaskin, anleggsmaskiner og brøytet snø. Det hadde snødd mye i Tärnaby da han ble bedt om å

<sup>2</sup> Generelle begrensninger for alle eldre enn 60 år



fly reindriving i Norge, og han ga uttrykk for at han hadde i overkant mye å gjøre. Fartøysjefen ble av mange oppfattet som et engasjert og serviceorientert menneske. I ettertid har det blitt påpekt at en slik nøling fra vedkommende tydet på at han var svært opptatt på den tiden.

- 1.5.6 Reineierne som leide fartøysjefen til oppdraget beskrev han som den beste reindrivere som kunne skaffes.
- 1.5.7 Samboeren til reineieren som omkom i ulykken har forklart at fartøysjefen gikk til sengs kl. 2300 kvelden før ulykken. De spiste god frokost neste morgen og smurte matpakke som ble medbragt.

Tabell 2: Flygetid

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	7	7
Siste 3 dager	16	16
Siste 30 dager	80	74
Siste 90 dager	204	191
Totalt	10 698	Ikke oppgitt

## 1.6 Luftfartøy

### 1.6.1 Generell informasjon

- 1.6.1.1 Robinson R44 II 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 setet foran. Prototypen fløy første gang i 1990. Helikopteret har en tobladet hovedrotor som roterer mot klokken sett ovenfra og hydraulisk assisterte flygekontroller. Helikoptertypen har blitt svært populær. R44 var i 2012 en av de mest produserte helikoptertypene i verden med 286 eksemplarer.
- 1.6.1.2 SE-JPZ hadde en kunstig horisont, men var for øvrig ikke utrustet for instrumentflyging. Helikoptertypen er ikke godkjent for flyging under isningsforhold. SE-JPZ var godkjent for flyging i mørke og hadde instrumentbelysning samt landingslys fastmontert foran i nesen.
- 1.6.1.3 Selskapet har opplyst at helikopteret typisk bruker ca. 55 liter drivstoff per time under reindriving. Helikopterets drivstofftanker rommet 185 liter.

### 1.6.2 Generelle data

Fabrikant og modell:	Robinson Helicopter Company R44 II
Serienr.:	11407
Fabriksjonsår:	2006
Airworthiness Review Certificate:	Gyldig til 10. juni 2012

Total flytid på havaritidspunktet:	1 416,5 timer <sup>3</sup>
Motor:	Lycoming Engines IO-540-AE1A5 på 245 hk
Diameter hovedrotor:	10,06 m
Hovedrotor, maksimalt turtall:	408 omdreininger per minutt
Drivstoff:	Avgas 100LL

### 1.6.3 Masse og balanse

1.6.3.1 Helikopteret ble veid siste gang 8. november 2010. Det hadde da en tommasse på 696 kg med en arm på 105,5 tommer. Nedenfor har havarikommisjonen foretatt masse og balanseberegninger basert på skjønsmessige beregninger av utstyr og drivstoff om bord.

Tabell 3: Antatt masse og balanse ved ulykkestidspunktet

	Masse (kg)	Masse (pund)	Arm (tommer)	Longitudinal moment (pund x tommer)
Helikopterets tom-masse	696	1 534,4	105,5	161 879,2
Flyger og utstyr (HF)	87+4	200,6	49,5	9 929,7
Passasjer og utstyr (VF)	93+4	213,8	49,5	10 583,1
Utstyr (HB)	15	33	79,5	2 623,5
Drivstoff	25	55,1	106	5 840,6
<b>Masse</b>	<b>924</b>	<b>2037</b>	<b>93,7</b>	<b>190 856</b>

1.6.3.2 Ved aktuell masse er begrensningene for tyngdepunktets plassering (arm) 92 – 102,5 tommer. Maksimal avgangsmasse er 1 134 kg. Både masse og balanse var dermed innenfor gjeldende begrensninger.

### 1.6.4 Vedlikehold

Alt vedlikehold på SE-JPZ ble foretatt i regi av selskapets Part 145-organisasjon på hovedbasen i Östersund. Følgende relevante inspeksjoner/vedlikeholdsoppgaver ble utført på helikopteret i senere tid:

- 16. desember 2011, ved en total gangtid på 1 352,0 timer: 100 timers inspeksjon og Lycoming Service Bulletin 388. Inspeksjonen innebefattet blant annet kontroll av tennpluggene, magnetene og kontroll av tenningstidspunkt. Ingen tennplugger ble skiftet i forbindelse med inspeksjonen.
- 4. januar 2012, ved total gangtid på 1 387,2 timer: 50 timers inspeksjon. Inspeksjonen innebefattet blant annet skifte av motorolje og oljefilter. Det kreves ikke at tennpluggene skal sjekkes så fremt det ikke har vært påvist problemer med tenningsystemet.
- 10. januar 2012, ved total gangtid 1 409,5 timer: Siste dokumenterte daglige inspeksjon før havariet. Inspeksjonen ble signert av fartøysjefen ved

<sup>3</sup> Det er usikkerhet knyttet til datering og utfylling av Flight log for SE-JPZ de to siste dagene.

helikopterselskapets base i Laisholm ved Tärnaby. I følge Flight log/Technical log var det ingen tekniske problemer eller mangler ved helikopteret på denne tiden.

## 1.7 Været

### 1.7.1 Generelt

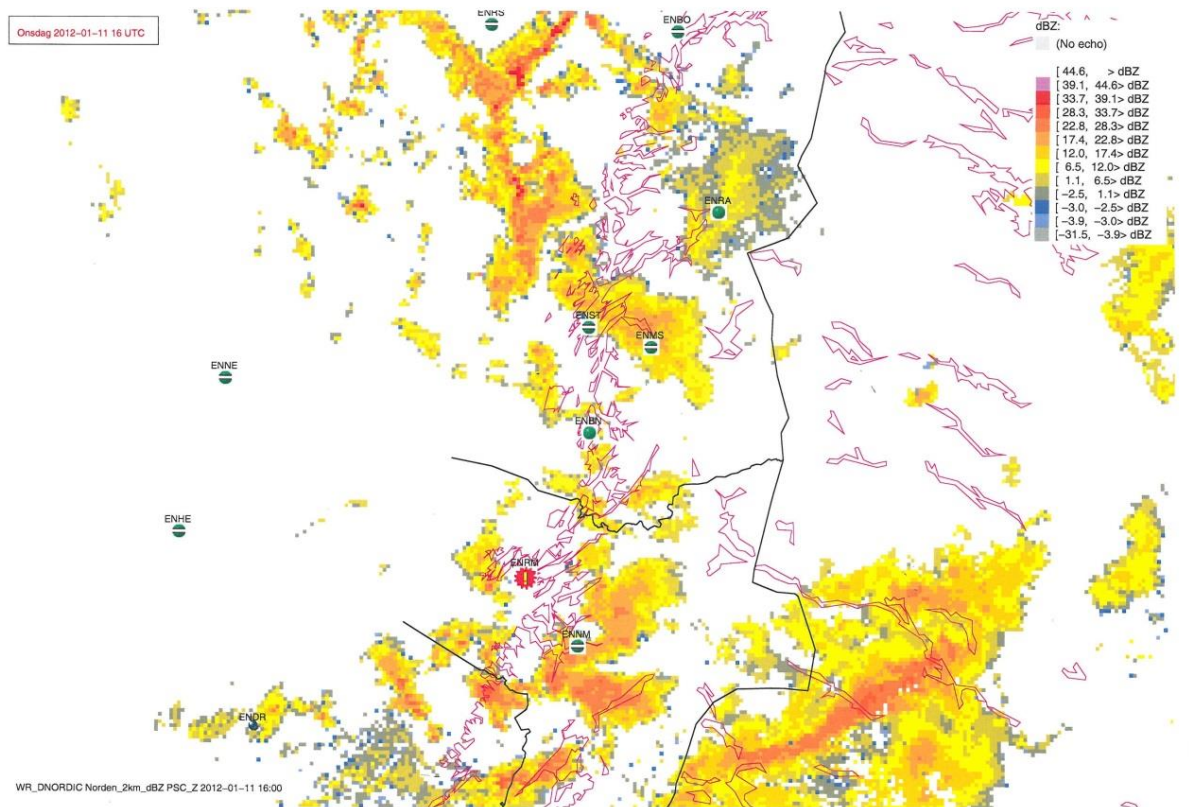
Havarikommisjonen har innhentet væropplysninger fra Meteorologisk institutt, Værvarslinga for Nord-Norge. I en rapport utarbeidet i forbindelse med ulykken beskrives den generelle vær-situasjonen på ulykkestidspunktet slik:

*Et lavtrykk i havet midt mellom Helgeland og Island på 970 hPa beveget seg østover. Dette lavtrykket ga sørvestlig vind på Helgeland, med vindstyrke på bakken opptil 35 knop på kysten, på innlandet opp mot 20 knop. Det var kraftige snø- og hagelbyger i området med mye CB-aktivitet, og fram til kl. 14 var det også en del torden.*

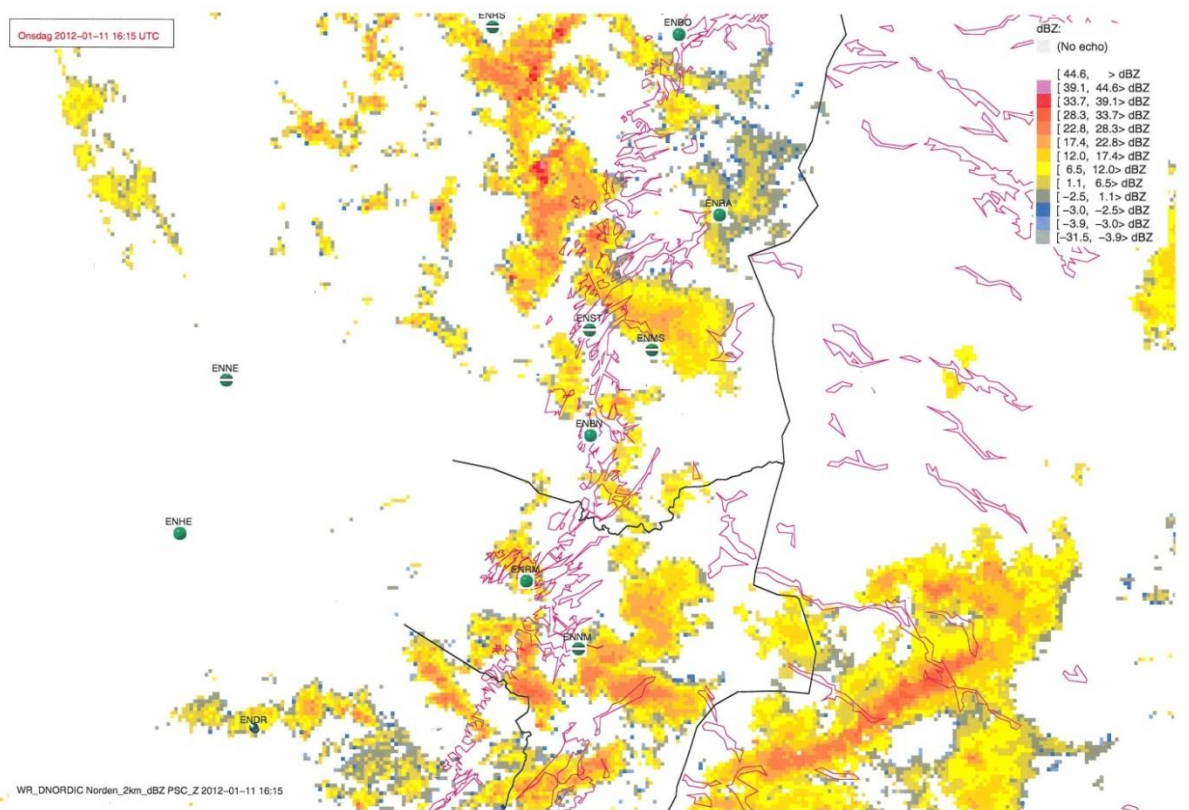
-----

*ENMS meldte om rolige vindforhold rundt havaritidspunktet (kl. 1715). Vindretningen var variabel fra sør-sørøst, og vindstyrken var 07 knop eller mindre hele ettermiddagen, og på fjellvindmåleren i 412 fot bare 2-4 knop. Det var imidlertid snøbyger i området hele dagen med varierende sikt, lavest observerte sikt var 1000 m mot sør kl. 1450. Temperaturen på flyplassen var -1 til -2 grader. Pga. den ustabile lufta regner vi med at temperaturen avtok med 1 grad pr. 100 m oppover i atmosfæren. I 12-timers perioden fra 11/1 kl. 07 til 11/1 kl. 19 falt det 5 mm nedbør i Mosjøen, 11 mm på Laksfors (25 km sør for ENMS) og 6 mm på Varntresk ved Røssvatnet.*

*Vedlagte bilde av nedbør på radar viser at det gikk snøbyger over Mosjøen-området kl. 17. Disse bygene dekket området fra litt vest for flyplassen og østover mot Røssvatnet. Kl. 1715 sluttet det å snø på flyplassen, men bygen dekket fortsatt området rett øst for flyplassen og et stykke inn på Røssvatnet. Kl 1730 var bildet omtrent det samme. Mosjøen ligger i ytterkant av radarene på Røst og på Rissa, og det er en del nedbør i dette området som dermed ikke blir fanget opp pga. avstanden til radar og pga. fjell. Likevel viser radarbildene at det er kraftige snøbyger i området.*



Figur 2: Radarbilde av nedbør i området Mosjøen (ENMS) kl. 1700. Kilde: Meteorologisk institutt



Figur 3: Radarbilde av nedbør i området Mosjøen 15 minutter senere kl. 1715. Kilde: Meteorologisk institutt

1.7.2 Offisielle flyværddata<sup>4</sup>1.7.2.1 *METAR (ulykken skjedde kl. 1607 UTC)*

ENMS 111550Z VRB02KT 6000 -SN SCT009 BKN016 M01/M02 Q0990 RMK  
WIND 412FT VRB02KT=

ENMS 111650Z VRB02KT 9999 VCSH SCT024 M02/M03 Q0991 RMK WIND  
412FT 18003KT=

1.7.2.2 *TAF*

Det utgis ikke TAF for Mosjøen lufthavn Kjærstad.

1.7.2.3 *IGA-prognose*

ZCZC  
FBNO45 ENMI 111301  
IGA PROG VALID 111400-112400 UTC Jan12 NORWAY FIR N OF N6500

**NORDLAND COASTAL AND FJORD DISTRICTS**

**WIND SFC.....: S-SW/05-20KT, LCA 30KT COT**

**WIND 2000FT.....: SW/10-35KT**

**WIND/TEMP FL 050....: 240/20-40KT/MS08**

**WIND/TEMP FL 100....: 240/25-45KT/MS19**

**WX.....: SHSN/SHNSRA/SHSNGS. RISK TS COT S PART**

**VIS.....: 0.3-6KM IN WX, ELSE +10KM**

**CLD.....: SCT/BKN 2000-4000FT, LCA TCU/CB 1200FT, LCA BKN/VV 0400-1000FT IN  
WX**

**0-ISOTHERM.....: SFC-2500FT**

**ICE.....: LCA MOD ASSW TCU/CB**

**TURB.....: LCA MOD**

**OUTLOOK FOR TOMORROW: S OF N6600: EARLY W-NW/25-40KT, SHSN/SHSNGS,  
RISK TS. LATER N/10-20KT. SCT SHSN COT.**

**N OF N6600: NE-SE/10-20KT. WX NIL.**

1.7.2.4 *Solnedgang*

Solen gikk ned kl. 1421 på havaristedet den aktuelle dagen. Skumringen varte til kl. 1543<sup>5</sup>.

1.7.3 Vitneobservasjoner

- 1.7.3.1 De to reieneierne registrerte snøbyger i løpet av dagen, men bygene medførte ikke avbrekk i reindrivingen. Helikopteret virvlet også opp en del snø da det var i nærheten, slik at snø i luften ikke ble lagt særskilt merke til. Det ble tidvis også observert blå himmel. De

<sup>4</sup>Dekoding av meteorologiske forkortelser, se: [https://www.ippc.no/ippc/help\\_met.jsp](https://www.ippc.no/ippc/help_met.jsp) og [https://www.ippc.no/ippc/help\\_metabbreviations.jsp](https://www.ippc.no/ippc/help_metabbreviations.jsp)

<sup>5</sup>Kilde: Tabeller utgitt av U.S. Naval Observatory i Washington DC

kunne ikke konkretisere når det ble mørkt, men de merket seg at helikopteret periodevis benyttet landingslysene i tiden før havariet skjedde. Når landingslysene ikke var tent, så de tydelig det røde, grønne og hvite navigasjonslyset på helikopteret.

1.7.3.2 Reinflokken passerte et vitne en stund før ulykken skjedde. Han forklarte til havarikommisjonen at det var både snødrev og hagl i luften, og at sikten da tidvis var nede i 100 m. Utenom bygene var det god sikt. I løpet av formiddagen kom det anslagsvis 10 cm snø som han var ute og ryddet vekk da han hørte helikopteret. Han har forklart at lyden av helikopteret brått forsvant på et tidspunkt som samsvarer godt med ulykkestidspunktet.

1.7.3.3 Kapteinen på WIF756, som landet på Mosjøen lufthavn Kjærstad (ENMS) kl. 1722, har beskrevet været slik:

*Vi fløy inn fra syd på rute WF756 fra TRD. Nokså vindstille, men redusert sikt pga tette snøbyger. Foran oss fløy en kollega som akkurat fikk nødvendige visuelle referanser, og landet. Vi kom like etter, men fikk ikke sikt til hverken lys eller bane- og gjennomførte standard missed appr. prosedyre. Etter noen minutter i holding over Laksfors NDB letter bygen og vi landet på bane 34. Deretter snør det en stund, slik at vi måtte de-ice flyet før avgang. Når det ble tid før avgang var bygen over og vi tok av mot nord bane 34 i god sikt.*

1.7.3.4 En lokalkjent helikopterflyger uttalte etter ulykken at det tidvis ikke hadde vært forsvarlig vær for helikopterflyging i området den aktuelle dagen. Dette begrunnet han med at det sporadisk gikk kraftige snøbyger i området.

1.7.3.5 Et helikopter fra Statens luftambulansesom skulle til havaristedet, tok av fra Brønnøysund lufthavn (ENBN) kl. 1747. Besetningen hadde planlagt å følge en standardrute via Ylvingen, Tjøtta, Vefsnfjorden og inn til Mosjøen. På vei mot Tjøtta måtte de imidlertid snu grunnet snøbyger og dårlig sikt. Et forsøk på å komme fram ved å fly "on top" i 7 000 ft lyktes heller ikke fordi det var heldekkende skydekke over Mosjøen. Oppdraget ble følgelig kansellert ca. kl. 1815.

1.7.3.6 Ett av Forsvarets Sea King redningshelikoptre tok av fra Bodø flystasjon (ENBO) kl. 1750. De møtte et par mindre byger på veien, men hadde ingen problemer med å operere VFR i området Mosjøen med nattbriller (Night Vision Goggles – NVG).

## **1.8 Navigasjonshjelpemidler**

Navigasjonen foregikk etter visuelle referanser, eventuelt med støtte fra GPS.

## **1.9 Samband**

1.9.1 Fartøysjefen var tidlig på dagen i kontakt med lufttrafikkjentesten på Mosjøen lufthavn Kjærstad. Lufttrafikkjentesten var følgelig kjent med at helikopteret bedrev reindring i lav høyde i trafikkinformasjonssonen (TIZ). Det var ikke kontakt mellom lufttrafikkjentesten og fartøysjefen i tiden forut for ulykken.

1.9.2 Reineierne på bakken og reineieren i helikopteret hadde toveis radiosamband (walkie-talkie) som de benyttet til å koordinere reindringen. Sambandsenhetene var koblet til øreplugger innenfor hørselsvernene slik at de kunne kommunisere på tross av støyen fra

snøskuterne og helikopteret. Fartøysjefen og reneieren i helikopteret kunne kommunisere via helikopterets intercom.

## **1.10 Flyplasser og hjelpemidler**

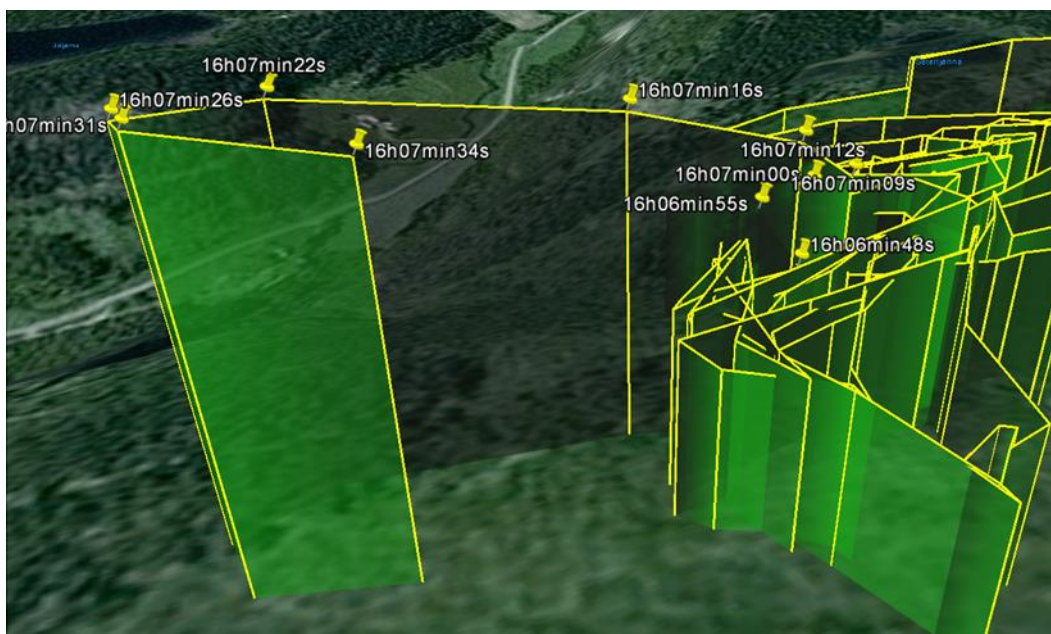
Ikke relevant.

## **1.11 Flygeregistratorer**

1.11.1 Flygeregistratorer var ikke påbudt og ikke montert i denne typen luftfartøy.

1.11.2 Fartøysjefen benyttet en GPS av typen Garmin 296. Data hentet ut fra sporloggen i enheten viser blant annet følgende (se også figur 4):

- Helikopteret sto på bakken i en kort periode mellom kl. 1657 og 1703
- Siste registrering var kl. 17:07:34. Helikopteret befant seg da ca. 230 ft (70 m) over bakken med en kurs på ca. 020°.
- I de siste 20 sekundene før havariet steg helikopteret 318 ft (97 m), til å begynne med nærmest vertikalt.
- 8 sekunder før siste registrering steg helikopteret med 625 ft/min, men dette gikk over til en nedstigning på 260 ft/min i løpet av de tre siste registrerte sekundene.
- I de siste 22 registrerte sekundene dreiet helikopteret fra en kurs på ca. 216° til 020°.
- I de siste 22 registrerte sekundene var bakkehastigheten på helikopteret i gjennomsnitt 49 kt.
- I de siste tre registrerte sekundene var bakkehastigheten på helikopteret i gjennomsnitt 58 kt.
- Siste registrerte posisjon var 65° 46' 42,53" N 013° 18' 17,10" Ø.



Figur 4: De siste punktene fra flygingen registrert av helikopterets GPS og lagt inn i et kart fra Google Earth. Tiden (UTC) er angitt på de 10 siste punktene. Kartet er orientert mot vest og E6 sees i bakgrunnen. Mønsteret fra noe av flygingen forut for havariet til høyre på bildet.

## 1.12 Havaristedet og helikoptervraket

### 1.12.1 Havaristedet

- 1.12.1.1 Helikopteret havarerte i skrånende terreng beveget med lav ungskog. Vraket ble liggende inneklemt mellom flere 4 – 5 m høye bjørk- og grantrær. Kun toppen på ett tre var kuttet. Et lite tre hel inntil vraket var knekt. Små grener og bark var skrapet av et par andre trestammer, men for øvrig var skogen lite skadet. Det var anslagsvis 50 – 70 cm snø i området. Før havarikomisjonen ankom havaristedet kom det i tillegg anslagsvis 10 cm nysnø.
- 1.12.1.2 Havaristedet lå ca. 410 meter (1 345 ft) over havet. Havaristedet lå ca. 800 meter øst for E6 og ca. 4,2 km øst for Mosjøen lufthavn Kjærstad.





Figur 5: Havaristedet sett mot øst. Helikopterets halebom kan sees tydelig mellom to av personene på bildet. Foto: Per Vikan, Helgeland Arbeiderblad

## 1.12.2 Helikoptervraket

1.12.2.1 Helikoptervraket ble liggende på den venstre siden, samlet og med nesene pekende i en retning på ca. 050°. Venstre skidd (meien) var slått av. For øvrig satt alle vesentlige deler fortsatt fast på helikopteret. Cockpit var sterkt deformert, særlig på den venstre siden.

1.12.2.2 Hovedrotorbladene, heretter omtalt som blad A og B satt begge fast i rotorhodet.

- Blad A pekte forover i forhold til orienteringen av helikoptervraket. Det var knekt 70 cm fra innfestingen og lengre ut på bladet hadde bjelken i fremkanten separert fra resten av bladet over en lengde på 220 cm. Den ytre halvdel av bladet var bøyd bakover i en stor bue (se figur 6).
- Blad B pekte bakover i forhold til orienteringen av helikoptervraket. Bladtippen var slått ned i bakken slik at den satt fast på den venstre siden av halebommen. Bladet var knekt 150 cm fra innfestingen.
- På begge bladene hadde det frosset fast snø/is langs forkanten. Særlig gjaldt dette langs fremkanten på den ytre delen av blad A (se figur 6).



Figur 6: Oversiden og fremkanten av hovedrotorblad A med fastfrosset snø/is. Bjelken har delvis separert fra resten av bladet. Foto: SHT

1.12.2.3 Halebommen var knekt 30 cm fra innfestingen til skroget, men hang fortsatt fast i helikopteret. Halebommen forøvrig, inkludert halerotoren, halerotorgearboksen og haleflatene var tilsynelatende uskadd.

1.12.2.4 På havaristedet luktet det drivstoff og det var fargeavsetninger etter drivstoff i snøen. I helikopteret ble det funnet blant annet en tom flatklemt jerrykanne, en fylletrakt med skinnfilter og en matpakke.

### 1.13 Medisinske og patologiske forhold

1.13.1 De to om bord ble obdusert ved St. Olavs Hospital i Trondheim. Det ble ikke funnet tegn til sykelig tilstand eller inntak av alkohol, narkotiske stoffer eller medikamenter. Det ble ikke funnet tegn til kullosforgiftning hos fartøysjefen. Det ble konstatert at begge hadde tom mage.

1.13.2 Undersøkelsen viste at de to omkom umiddelbart som følge av omfattende skader.

### 1.14 Brann

Det oppstod ikke brann.

### 1.15 Overlevelsesaspekter

1.15.1 En av reieneierne som kjørte snøskuter varslet politiet om en mulig helikopterulykke ca. kl. 1720. Kl. 1722 var det kontakt mellom politiet og Hovedredningssentralen for Nord-

Norge. Hovedredningsentralen kunne da bekrefte at det kl. 1715 var registrert<sup>6</sup> signaler fra en nødpeilesender i posisjon 65° 47' N 013° 18' Ø. Lufttrafikkjenesten ved Mosjøen lufthavn Kjærstad mottok ikke nødsignaler fra helikopteret. I perioden omkring kl. 1755 oppfanget imidlertid et fly fra Widerøe (WIF733) tydelige signaler fra en nødpeilesender like etter avgang fra lufthavnen.

1.15.2 Hovedredningsentralen slo full alarm og sendte anmodning om bistand fra Statens luftambulans i Brønnøysund og Forsvarets Sea King redningshelikopter i Bodø. Videre ble lokal brann- og redningstjeneste, ambulans og hjelpekorps varslet. Kl. 1728 meldte en av reieneerne til politiet at de hadde funnet helikoptervraket og det ble etter hvert klart at begge de to om bord hadde omkommet.

1.15.3 De to om bord satt fastspent i firepunkts setebelter. Ingen benyttet hjelm.

1.15.4 Helikopteret var utstyrt med en nødpeilesender av typen Kannad 406 AF-COMPACT. Denne slo seg på automatisk og fungerte som forutsatt.

## 1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 Helikoptervraket ble transportert til havarikommisjonens lokaler i Lillestrøm for nærmere undersøkelser. Følgende ble konstatert:

- Flygekontrollene på passasjersiden var ikke montert.
- Samtlige lyspærer i varsellysene lyste da de ble testet. Glødetrådene ble inspisert ved hjelp av mikroskop. Glødetråder som er varme (lyser) under et havari kan bli strukket og permanent deformert. Ingen av glødetrådene hadde slik tydelig deformasjon selv om glødetråden til Clutch lyset var noe mer strukket enn de andre.
- Håndtaket for kabinvarme var trukket 5 cm ut (på).
- Bryteren for regulering av styrken på instrumentlysene sto i en stilling for anslagsvis halv lysstyrke.
- Venstre drivstofftank hadde utbulinger som er typisk for tanker som inneholder drivstoff og som blir utsatt for store G-belastninger.
- Det ble ikke funnet merker på deksler i tilknytning til rotormasten (dvs. ingen tegn på at rotormasten hadde beveget seg unormalt mye i forhold til skroget).
- Festebolten til hovedrotorblad A var bøyd.
- Alle brudd i flygekontrollene var tydelige overbelastningsbrudd, forenelige med belastninger i forbindelse med et havari.
- Alle feil og skader i hovedrotoren var forenelige med skader som kan forårsakes av overbelastninger i forbindelse med et havari.
- Bruddet i akselen til haleratoren var et tydelig overbelastningsbrudd, forenelige med belastninger som kan oppstå i forbindelse med et havari.

---

<sup>6</sup> Cospas/Sarsat

- Det ble funnet flere tydelige skrapemerker i tilknytning til roterende komponenter som indikerer at disse roterte da helikopteret traff bakken. Dette gjelder særlig starterkranen, kjøleviften og akseloverføringen til halerotoren. Eksempel på dette er vist i figur 8.
- Det ble funnet 1 – 2 ml blåaktig væske i vannutskilleren. Væsken var tilsynelatende ren, luktet bensin og det ble ikke funnet vann i vannutskilleren. Filteret i vannutskilleren var rent.
- Venstre tenningsmagnet (montert på helikopterets høyre side) tente  $23^\circ$  før TDC<sup>7</sup>. Den hadde normal stiftåpning.
- Høyre magnet var slått løs slik at tenningsstidspunktet ikke kunne verifiseres. Stiftåpningen på magneten var noe trang (litt utenfor toleransene).
- Samtlige 12 tennplugger var slitte med elektrodeåpning på 0,022" eller større.
- Motorens oljefilter var ikke synlig forurenset og det var ikke metallspen på magnetpluggen i motorens oljesump.



Figur 7: Eksempel på slitt tennplugg. Foto: SHT



Figur 8: Skrapemerker på øvre remskive. Foto: SHT

1.16.2 Følgende komponenter ble sent til Norrønafly Rakkestad AS for kontroll:

- Tenningsmagnetene ble testkjørt i benk og fungerte tilfredsstillende.
- Samtlige tennplugger ble testet i pluggtester. 8 av tennpluggene ga ikke gnist under trykk. 4 av tennpluggene ga svak gnist da de ble satt under trykk.

1.16.3 For bedre å teste tennpluggenes tilstand under reell belastning, ble de montert inn i motoren på en R44. Under motorkjøring og hover i lav høyde var det ingen tegn til svikt i motorens ytelse.

1.16.4 Motoren kunne dreies fritt og fungerte normalt med hensyn til drift av kamaksel og magneter. Kompresjonssjekk av motoren med et tilført trykk var 80 psi ga følgende resultater for de seks sylindrene:

<sup>7</sup> Korrekt tenningsstidspunkt er  $20^\circ$  før TDC

1: 75 psi, 2: 70 psi, 3: 78 psi, 4: 74 psi, 5: 72 psi, 6: 60 psi

Verdier under 65 psi må betraktes som uakseptable på en operativ varmkjørt motor<sup>8</sup>.

## 1.17 Organisasjon og ledelse

### 1.17.1 Generelt

1.17.1.1 SE-JPZ ble operert av Jämtlands Fly AB i Sverige. Selskapet hadde svensk Air Operator Certificate (AOC) No SE-111 for følgende type operasjoner: A1-Passenger, A2-Cargo og Aerial work. Godkjennelsen gjaldt helikoptertypene Eurocopter AS 350 B2, Eurocopter EC 120 B og Robinson R44. Operasjonstypen Aerial Work var begrenset til "D2 – VFR day/night only".

1.17.1.2 Selskapet har hovedbase i Göviken, Östersund og baser i Laisholm, Hemavan-Tärnaby og Funäsdalen, Härjedalen. Selskapet hadde på ulykkestidspunktet følgende funksjoner godkjent av svenske luftfartsmyndigheter:

- Accountable Manager
- Quality Manager
- Nominated postholder Flight operations, Crew training and Ground operations
- Nominated postholder Continuing Airworthiness

1.17.1.3 På ulykkestidspunktet opererte selskapet ni helikoptre.

### 1.17.2 Bestemmelser

1.17.2.1 For at et utenlandsk helikopterselskap skal kunne utføre kommersiell luftfart av typen "Aerial Work" i Norge, må det sende en søknad til Luftfartstilsynet i henhold til [AIC-I 5/00](#). I en telefaks til Jämtlands Flyg AB datert 10. januar ga Luftfartstilsynet tillatelse til at selskapet utførte reinsamling i det aktuelle området. Følgende betingelser ble meddelt:

*Det forutsettes at flyging i norsk luftrom utføres i henhold til bestemmelser inntatt i AIP Norge, BSL og andre kunngjorte operative bestemmelser. Det vises også til lov av 10. juni 1977 om motorferdsel i utmark og vassdrag, og BSL D 1-2, punkt 4.*

*-Dersom oppdraget medfører flyging under gjeldende minstehøyder, må særskilt tillatelse innhentes av Luftfartstilsynet. Ref. BSL F 1-1, kap. III, §3-5.*

1.17.2.2 Luftfartstilsynet har i 2013 opplyst at de på gjeldende tidspunkt ikke ga særskilt tillatelse til operatører som skulle utføre oppdrag som medførte flyging under minstehøyder. Dette forutsatte at operatøren hadde godkjente interne prosedyrer (SOP) for å utføre oppdraget. Luftfartstilsynets prosedyrer ble imidlertid endret høsten 2012, slik at det for tiden må søkes særskilt om tillatelse til å fly under gjeldende minstehøyder.

1.17.2.3 Vilkårene for å kunne fly VFR Natt i Norge med enmotors fly/helikopter i kommersiell virksomhet er utdypet i [AIC-N 07/11](#). For å tillate slik flyging stilles det en rekke krav med hensyn til treningsprogram, værminima og utstyr i luftfartøyet samt begrensninger i

---

<sup>8</sup> 20 % tap, ref. FAA AC 43.13

medtaking av passasjerer. Tillatelse til slik flyging kan bare gis etter søknad til Luftfartstilsynet.

### 1.17.3 Tidligere ulykker i Jämtlands Flyg AB

1.17.3.1 Selskapet hadde i tiårsperioden forut for ulykken vært involvert i flere ulykker:

- *Olycka med helikopter SE-JHZ väster om Glensjön, Jämtland, Z län, den 24 september 2003. [SHK rapport, RL 2004:19](#) Helikopteret sto noe skjevt på bakken og tippet rundt mens rotoren gikk med lavt turtall.*
- *Olycka med helikopter SE-JAV i Röstvålen nordväst om Ramundsberget, Z län, den 13 juli 2005. [SHK rapport, RL 2005:25](#) Fartøysjefen mistet kontrollen over helikopteret i lav høyde slik at det havarerte. Det var forholdsvis sterk vind i området. Ulykken skjedde under reindring.*
- *Olycka med helikopter SE-JKZ NV Ramsele, Y län, den 18 juni 2007. [SHK rapport, RL 2008:02](#) Helikopteret havarerte etter kollisjon med en kryssende kraftlinje under linjeinspeksjon.*
- *Olycka den 6 november 2008 med helikoptern SE-JNZ vid Sulsjön i Åre kommun, Jämtlands län. [SHK rapport, RL 2012:09](#) Under flyging i lav hastighet grunnet dårlig sikt kolliderte helikopteret med kraftlinje og havarerte.*

1.17.3.2 I rapporten om ulykken 6. november 2008 var den svenske havarikommisjonen svært kritisk til ledelsen i Jämtlands Flyg. Videre mente den svenske havarikommisjonen at Transportstyrelsens virksomhetstilsyn med selskapet ikke hadde vært tilstrekkelige til å avdekke den mangelfulle flysikkerheten i selskapet.

## 1.18 **Andre opplysninger**

### 1.18.1 Drivstoff

Det er noe usikkert hvor mye drivstoff fartøysjefen hadde til rådighet før reindringen startet om morgenen 10. januar. Politiet har opplyst at det etter ulykken ble funnet to fat med til sammen ca. 5 liter gjenværende drivstoff. I tillegg ble det funnet 10 tomme jerrykanner<sup>9</sup>. Det eksakte antallet jerrykanner er imidlertid ikke bekreftet.

### 1.18.2 Sporlogg

1.18.2.1 Selskapet hadde montert en GPS-basert sporlogg (tracker) i hvert helikopter for "flight following". Helikopterets posisjon og høyde ble jevnlig, avhengig av bevegelsesmønster og hastighet, formidlet til selskapet slik at helikopterets aktivitet kunne overvåkes. Overføringen skjedde via GSM telefon eller satellittkommunikasjon avhengig av telefondekningen i området. Da selskapet ble oppmerksom på at noe galt kunne ha skjedd, ble helikopterets aktivitet sjekket via sporloggen. Den viste at det hadde stått på bakken kl. 1654 og at symbolet for helikopteret deretter hadde forsvunnet fra skjermbildet.

---

<sup>9</sup> I tillegg til den som ble funnet i helikopteret.

### 1.18.3 Forskriftskrav

#### 1.18.3.1 BSL F 1-1 § 2-37 Minstekrav til flysikt og avstand til skyer for VMC sier:

*For helikoptre kan flyging finne sted med flysikt lik eller større enn 800 m, forutsatt at hastigheten er avpasset slik at fartøysjefen har tilstrekkelig til å oppdage andre luftfartøy eller hindringer tidsnok til å unngå sammenstøt.*

Av innledningen til samme paragraf fremgår det at man i tillegg skal være klar av skyer med sikt til bakken. Disse kravene er likelydende i svensk forskrift.

#### 1.18.4 Svenske selskaper som utfører “Aerial Work”<sup>10</sup> skal følge LFS 2007:49 “Luftfartsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om kommersiellt bruksflyg med helikopter”. I kapittel 2, Operative bestemmelser, § 28 står følgende:

*Flyging under mörker får inte fortsättas om tydliga markreferanser inte längre kan erhållas eller om väderförhållandena är sådana att flygsikten underskrider 5 km och flyghöjden 500 ft inte kan bibehållas.*

I den samme forskriften i kapittel 4, Tilleggäggsbestämmelser för vissa flygförhållanden och verksamhetsformer, § 8 står følgende:

*Vid verksamhetsformer där flyghöjden huvudsakligen underskrider 250 ft eller då helikoptern huvudsakligen befinner seg i det kritiska farthöjdområdet i aktuellt autorotationsdiagram skal flygbesättningsmedlemmer och medföljande personer (kategori A enligt bilaga 2)*

- 1. vara fastspända med säkerhetsbälten med rem över vardera axeln, och*
- 2. använda flyghjälm.*

### 1.18.5 Selskapets operative prosedyrer

#### 1.18.5.1 Jämtlands Flyg sin operative manual (OM-A) har ingen direkte referanser til LFS 2007:49 nevnt ovenfor. Angående operative bestemmelser med hensyn til sikt og avstand til skyer henvises det til generelle bestemmelser (se punkt 1.18.3). I den videre omtalen av planleggingsminima framkommer at selskapets bestemmelser gjelder underveisflyging (flyging på sträcka) og ikke “Aerial work”.

#### 1.18.5.2 Jämtlands Flyg beskriver i sin OM-A en risikovurdering av reindriving. Som risikoreduserende tiltak nevnes bruk av hjelm. Havarikommisjonen kan ikke se at selskapet i sin OM-A omtaler flyging i mørke i kombinasjon med “Aerial Work”.

#### 1.18.5.3 I følge OM-A tillates det at flygere i selskapet tjenestegjør 14 timer over en periode på 24 timer. Over en rullende periode på to døgn kan flygere i selskapet tjenestegjøre 24 timer.

### 1.18.6 Tiltak som selskapet har iverksatt etter ulykken

Etter ulykken har Jämtlands Flyg iverksatt flere tiltak for å hindre gjentagelse. Følgende kan nevnes:

- Selskapet har gjennomført opplæring av ledsagere/reineiere slik at disse kan få økt innsikt i bruken av helikopter ved reindriving, og dermed bidra til sikker flyging.

---

<sup>10</sup> Benevnes bruksflyg i Sverige.

- Samtlige flygere i selskapet som flyr R44 har fått et to-dagers kurs arrangert av Robinson Helikopter. Kurset, som ble avholdt i Västerås, inneholdt både teori og praksis.
- Selskapet har koblet en alarm til helikoptrenes sporlogg. Hvis et helikopter er i bevegelse mindre enn 45 minutter før mørke inntreffer, vil operativ vakt i selskapet få en automatisk oppringing.

### **1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder**

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



## 2. ANALYSE

### 2.1 Innledning

Undersøkelsen har vært krevende fordi det ikke var vitner til ulykken, fordi begge om bord omkom, og fordi helikopteret ikke hadde flygeregistratorer om bord. Mye av undersøkelsen er av den grunn basert på funn gjort på havaristedet, undersøkelser av vraket, informasjon fra GPS, informasjon fra de to reieierne som var med på oppdraget og informasjon om værforholdene da ulykken skjedde. Nedenfor analyseres i første rekke funn gjort på havaristedet, måten oppdraget ble gjennomført på og innenfor hvilke rammer reindrivingen skjedde.

### 2.2 Havaristedet og helikoptervraket

2.2.1 Helikopteret lå samlet på den venstre siden inne mellom en rekke mindre trær. At trær som sto helt inntil havaristedet forble uskadet, tyder på at helikopteret har truffet bakken med bratt vinkel. Helikopterets hovedrotor med 10 m diameter roterer ca. 400 omdreininger per minutt. Det er følgelig helt usannsynlig at helikopteret kunne nærmet seg bakken i en tilnærmet horisontal stilling uten at trær i nærheten hadde blitt truffet av hovedrotorbladene. I så fall måtte hovedrotoren stått tilnærmet stille. Sannsynligheten for at rotoren roterte analyseres i kapittel 2.4 nedenfor.

2.2.2 Skadene på helikopteret var størst i fronten, særlig på den venstre siden. En vurdering av havaristedet og skademønsteret tyder på at helikopteret har truffet bakken med en krenkning på anslagsvis 70 – 90° til venstre og i en bratt vinkel, anslagsvis 45 – 70°. Dette tyder på at helikopteret var ute av kontroll da det traff bakken. Det er lite sannsynlig at helikopteret hadde truffet terrenget på en slik måte hvis det hadde fløyet kontrollert, men uforvarende hadde kommet for lavt. Videre er det lite sannsynlig at helikopteret hadde truffet terrenget på en slik måte hvis fartøysjefen var i ferd med å foreta en kontrollert nødlanding som mislyktes i slutfasen.

2.2.3 Hovedrotorbladene på et helikopter som treffer bakken med en krenkning på opp mot 90° vil slå ned mot bakken med stor kraft. Den kinetiske energien i bladene vil bli rettet mot bakken. Eventuelle deler som blir slått av rotorbladene vil forbli relativt samlet i motsetning til en rotor som treffer bakken horisontalt, hvor deler lett blir slynget langt vekk. Hvis helikopteret treffer bakken med stor krenkning, vil hovedrotorbladene treffe bakken forholdsvis nær området hvor selve skroget treffer. Videre vil anslagene mot bakken bli orientert etter helikopterets lengderetning. Dette stemmer godt overens med funn på havaristedet hvor det ene hovedrotorbladet ble liggende pekende forover i forhold til vraket og det andre bladet ble slått ned i bakken bak ved halebommen.

### 2.3 Bakkestopp fire minutter før ulykken skjedde

Det har ikke vært mulig å fastslå hva som skjedde under bakkeoppholdet fire minutter før helikopteret havarerte. Et grovt anslag tilsier at fartøysjefen hadde 780 liter drivstoff på fat, kanner og i drivstofftankene til disposisjon før arbeidet startet. Basert på flytid og et drivstoff-forbruk på 55 liter per time, kan forbruket de to dagene ha vært anslagsvis 735 liter. En mulighet er at fartøysjefen under den siste drivstoff-fyllingen på gården kl. 1541 – 1547 satte en full jerrykanne inn i helikopteret. Årsaken til dette er ukjent, men det kan ha vært for å spare tid eller for å ha en kjent reserve til hjemturen. Det er så mulig at han senere innså at også denne reserven måtte fylles på, og at dette var årsaken til det korte

bakkeoppholdet kl. 1657. Dette forklarer i så fall hvorfor det sto en tom jerrykanne i kabinen på helikopteret da det havarerte. Dette, sammen med at det ikke er avdekket tegn til tekniske problemer, gjør at havarikommisjonen mener det var drivstoff-fylling som foregikk under bakkeoppholdet.

## **2.4 Helikopterets tekniske tilstand**

- 2.4.1 Det er ikke funnet tekniske feil ved helikopteret som kan forklare et kontrolltap. Alle vesentlige funksjoner ved flygekontrollene og rotorene var intakte da helikopteret traff bakken. Skrapemerker på starterkransen og remskivene til rotordriften indikerer at både motoren og rotoren roterte da helikopteret traff bakken. Samlet gir dette et bilde av et helikopter som var intakt og kontrollerbart før ulykken skjedde.
- 2.4.2 De fleste tap av motorkraft på stempelmotorer i luftfartøy kan knyttes til manglende tilgang på drivstoff eller feil ved tenningsystemet. I det aktuelle tilfellet er det konstatert utbulinger på drivstofftanken, drivstofflekkasje på havaristedet og rester av drivstoff i vannutskilleren. Sammenholdt med at det trolig ble fylt 20 liter fra en jerrykanne bare minutter før havariet, gir det ikke grunnlag for å mene at drivstoffmangel var et problem.
- 2.4.3 Samtlige tennplugger i motoren var slitt og hadde et gnistgap som krevde justering før eventuell videre bruk. Selv om tennpluggene uten justering ikke ville tilfredsstilt kravene for videre flyging, viste testen i en tilsvarende helikoptermotor at de ga forventet motorkraft. Et avvik på 3° på tenningsstidspunktet gir heller ikke vesentlige tap av effekt. Havarikommisjonen har følgelig ikke avdekket feil som skulle påkreve en øyeblikkelig nødlanding.
- 2.4.4 Sviktende motorkraft kan, hvis det ikke blir håndtert hurtig og korrekt, føre til lavt rotorturtall, store relative bevegelser mellom rotormasten og skroget (mast bumping) og havari. Det ble ikke funnet spor etter slike bevegelser mellom rotormasten og skroget, og havarikommisjonen mener at dette er med på å utelukke at havariet skyldtes sviktende motorkraft.

## **2.5 Ising**

- 2.5.1 Helikopteret opererte i et område med snøbyger, i temperatur like under frysepunktet og med liten spredning mellom temperatur og duggpunkt. Dette kan gi ising både i motoren og på rotorbladene.
- 2.5.2 Motoren på SE-JPZ var utstyrt med fuel injection og iser bare under ekstreme forhold, noe det ikke var den aktuelle dagen. Det kan under isingsforhold også legge seg is på rotorbladene. Dette kan føre til vibrasjoner og redusert aerodynamisk effekt. Ytterst på bladene vil det normalt ikke legge seg is grunnet oppvarming fra friksjon mot luften (aerodynamic heating). Den ytre delen av ett av hovedrotorbladene på SE-JPZ hadde fastfrosset snø og is langs fremkanten (se figur 6), og dette tyder på at denne delen av hovedrotoren var varm og fri for is da den ble liggende i den kalde snøen etter havariet. Noe av snøen smeltet så og vannet frøs deretter fast på bladet.
- 2.5.3 Havarikommisjonen mener at eventuell ising på rotorene ville ført til merkbare vibrasjoner før flyegegenskapene hadde blitt vesentlig redusert. I så fall hadde det vært mulig å lande før isingsproblemet hadde blitt alvorlig.

## 2.6 Været og mørket

- 2.6.1 Flere kilder viser at det var varierende vær med kraftige snøbyger og dårlig sikt i perioden forut for havariet. Et radarbilde over området viser at det gikk en kraftig byge over Mosjøen kl. 1700, og at denne fortsatt befant seg over havaristedet 15 minutter senere. Et generelt bilde av et ustabil vær med snøbyger og til dels dårlig sikt er bekreftet av flere vitner.
- 2.6.2 Det er ikke mulig å fastslå hvor god eller dårlig flysikten var da helikopteret havarerte. Følgelig blir det hypotetisk å diskutere hvorvidt sikten var innenfor eller utenfor gitte minimumsverdier. Det er imidlertid ikke tvil om at flygingen umiddelbart før ulykken skjedde, foregikk i mørke og under 500 ft høyde. Flygingen oppfylte følgelig ikke gjeldene krav (se punkt 1.18.4).
- 2.6.3 Det kan stilles spørsmål ved om sikt- og værforholdene var egnet til reindring, selv under gode lysforhold den aktuelle dagen. Havarikommisjonen mener fartøysjefen tøyde grensene for langt da han fortsatte flygingen også etter at det ble mørkt. Selv i god sikt må reindring i mørke kunne sies å være svært risikabelt.
- 2.6.4 Mørkeflyging krever vesentlig bedre sikt og visuelle referanser enn tilsvarende flyging i dagslys. Det kan være spesielt utfordrende dersom det ikke finnes godt definerte lyskilder slik som veibelysning, utelys, belyste bygninger etc. Da kan man uforvarende fly inn i skyer eller snøbyger og miste referansene. I det aktuelle tilfellet kan situasjonen ha blitt forverret av at fartøysjefen tidvis benyttet helikopterets landingslys. Dette kan føre til at lysene reflekteres mot snøen slik at nattsynet blir forstyrret.

## 2.7 Tap av kontroll

- 2.7.1 At helikopteret traff bakken med stor vertikal hastighet og krenkning, tyder på at det på dette tidspunktet ikke var under kontroll. Ingen ting tyder på at kontrolltapet skyldtes tekniske feil. Havarikommisjonen mener derfor at det er sannsynlig at fartøysjefen tapte de visuelle referansene og deretter ble utsatt for vertigo<sup>11</sup> slik at han mistet kontrollen over helikopteret. Situasjonen kan ha oppstått av flere grunner. En nærliggende forklaring kan være at helikopteret under den siste stigningen uforvarende kom inn i skyer, slik at fartøysjefen mistet visuelle referanser. Tap av visuelle referanser vil i løpet av sekunder føre til tap av kontroll over helikopteret hvis ikke den som flyr er trent i å fly etter instrumenter og helikopteret er tilstrekkelig utstyrt. Ett tilfelle hvor en helikopterflyger steg uforvarende inn i skyer og fullstendig mistet kontrollen, er omtalt i havarikommisjonens rapport [SL 2009/16](#)
- 2.7.2 Fartøysjefen kan også ha blitt utsatt for sanseillusjoner på grunn av brå bevegelser med hodet i kombinasjon med utførelsen av svinger. Leting etter reinsdyr ved hjelp av landingslysene, men ellers uten gode visuelle referanser, kan også ha medført sanseillusjoner og tap av kontroll over helikopteret.

## 2.8 Menneskelige faktorer

- 2.8.1 Mye tyder på at fartøysjefen gjennomførte reindring den aktuelle dagen under værforhold som var uegnet i et flysikkerhetsperspektiv. Et viktig spørsmål er hvorfor

---

<sup>11</sup> Sanseillusjon der hjernens oppfatning av hva som er opp og ned og bevegelser ikke er i overensstemmelse med realitetene.

arbeidet fortsatte også etter at det ble mørkt. Havarikommisjonen ser flere forhold som kan ha ført til dette:

- Fartøysjefen og oppdragsgiverne kjente hverandre godt og dette kan ha motivert fartøysjefen til å yte noe ekstra.
- Muligheten til å lykkes med reindriving øker når reinflokken er samlet på et sted hvor reinen kan slå seg til ro før dagens arbeid avsluttes. Det var følgelig viktig å få samlet dyrene oppe på sletta før arbeidet ble avsluttet.
- Mye tyder på at fartøysjefen hadde for mye å gjøre den aktuelle tiden, og at han følgelig hadde egeninteresse av å bli ferdig med oppdraget så hurtig som mulig.
- Mørke kommer gradvis, og hvis en ikke setter helt klare klokkeslett for når arbeidet skal avsluttes, er det lett å fortsette "litt til".
- Fartøysjefen hadde lang erfaring med reindriving og kan over tid ha opparbeidet for stor tro på egne vurderinger og evner til å takle vanskelige situasjoner (overconfidence).
- Fartøysjefen arbeidet svært selvstendig i forhold til selskapet han arbeidet for. Dette analyseres videre i kapittel 2.9 nedenfor.

2.8.2 Arbeidsdagen var ikke særskilt lang dagen før ulykken skjedde. Den dagen ulykken skjedde, hadde arbeidsdagen vart ca. 7,5 timer. Selv om fartøysjefen dermed formelt sett holdt seg innenfor selskapets tjenestetidsbegrensninger, er det ikke usannsynlig at han var sliten eller trett.

2.8.3 Flere forhold kan ha medført en høy påkjenning på fartøysjefen. Mye tyder på at han hadde generelt høy arbeidsbelastning i perioden grunnet ulike oppdrag hjemme. Videre er reindriving intens, foregår i lav høyde og krever konstant årvåkenhet. At det ble funnet en matpakke i helikopteret, og det forhold at de begge hadde tomme mager, kan tyde på at fartøysjefen var sulten da ulykken skjedde. Havarikommisjonen kan heller ikke se at fartøysjefen hadde tilstrekkelige pauser i løpet av arbeidsdagen. Fartøysjefen var 62 år, og havarikommisjonen mener generelt at forholdsvis høy alder kan redusere evnen til å motstå høye arbeidsbelastninger.

## 2.9 Rammebetingelser

2.9.1 Fartøysjefen var stasjonert ved selskapets base i Laisholm, Hemavan-Tärnaby. Uavhengig av hvilke kontaktformer selskapet benyttet, er det grunn til å mene at han hadde løsere tilknytning til selskapets operative ledelse enn tilsvarende personell som arbeidet ved hovedbasen i Östersund. Fartøysjefen hadde dessuten lang erfaring med reindriving og hadde arbeidet i to andre helikopterselskaper tidligere. Han hadde følgelig opparbeidet rutiner og en kundegruppe allerede før han ble ansatt i Jämtlands Flyg. Samlet kan dette ha ført til at vedkommende fikk stor frihet og tillit hos selskapet. Stor fysisk avstand og stor tillit kan gi utfordringer med hensyn til operativ kontroll, noe som igjen kan føre til sikkerhetsmessige utfordringer.

2.9.2 Havarikommisjonen vil berømme selskapet for at de hadde installert sporlogg i samtlige helikoptre. Utstyret kan styrke operativ kontroll og være til stor hjelp hvis noe går galt. Selskapet hadde altså et verktøy som kunne gjort operativ ledelse oppmerksom på at

helikopteret fortsatte reindringen etter at det hadde blitt mørkt. Havarikommisjonen forventer ikke at selskapet skulle ha overvåket samtlige operasjoner i sann tid, men en gjennomgang av data fra utvalgte flyginger kunne ha avdekket om eksempelvis reindring i mørke hadde forekommet. Tett oppfølging av reindring bør generelt være et sentralt tema både for involverte luftfartstilsyn og helikopteroperatører. En rekke helikopterulykker både i Sverige og Norge har vist at denne aktiviteten innebærer høy risiko<sup>12</sup>.

- 2.9.3 Fartøysjefen må ha vært klar over at flygingen med SE-JPZ til enhver tid kunne overvåkes av selskapets operative ledelse. At han på tross av dette fortsatte å fly i mørke, kan tyde på at han var villig til å tøyne grensene langt. Det kan også tyde på at han hadde erfart at selskapet stilltiende lot slike operasjoner foregå. Begge alternativer gir grunnlag for å si at Jämtlands Flyg i et sikkerhetsperspektiv har en stor utfordring.
- 2.9.4 Det kan diskuteres hvilke forskriftskrav som var gjeldende for det svenske selskapet da det utførte reindring i Norge. En generell regel er at det strengeste regelverket gjelder. Uansett tolking synes det imidlertid klart at intensjonene med regelverket var at en operatør under ingen omstendigheter skulle ha rettigheter til å fly om natten under gjeldende minstehøyder med aktuelt utstyr og instrumentering, og samtidig medbringe passasjerer. Havarikommisjonen mener at selskapets prosedyrer i OM-A angående reindring bør forbedres og gjøres tydeligere. Blant annet burde prosedyren inneholdt tydeligere beskrivelser og krav til vær, bruk av hjelm og forhold vedgående ledsagere/reineiere som tas med om bord. Selskapet har satt i verk flere tiltak etter ulykken som havarikommisjonen anser som positive i sikkerhetsarbeidet.

---

<sup>12</sup> SHT har tidligere undersøkt følgende relevante ulykker: [SL 1996/10](#) med SE-HTC, [SL 2003/22](#) med SE-JAV, [SL 2006/12](#) med SE-HSI, [SL 2008/06](#) med SE-HLP og [SL 2012/10](#) med LN-OBN

### 3. KONKLUSJON

Ulykken skjedde under ugunstige værforhold med tidvis redusert sikt i snøbyger. Flygingen foregikk i mørke, og havarikommisjonen mener det er sannsynlig at fartøysjefen mistet kontroll over helikopteret grunnet tap av visuelle referanser. Det er ikke funnet tekniske feil ved helikopteret som kan forklare hvorfor ulykken skjedde.

#### 3.1 Undersøkelseresultater

- a) Helikopteret var forskriftsmessig registrert og hadde gyldig luftdyktighetsbevis.
- b) Fartøysjefen hadde gyldige sertifikater og rettigheter til å føre helikopteret.
- c) Helikopteret var innenfor gjeldende begrensninger med hensyn til masse og balanse.
- d) Fartøysjefen hadde lang erfaring i å utføre reindriving.
- e) Fartøysjefen hadde drevet rein for de samme oppdragsgiverne en rekke ganger tidligere.
- f) Reindrivingen var forsinket og togpåkjørsler økte ytterligere presset for å få oppdraget utført.
- g) Ulykken skjedde på oppdragets andre dag, like før dyrene var samlet oppe på en slette.
- h) Værforholdene var ugunstige og det hadde blitt mørkt da ulykken skjedde.
- i) Flygingen skjedde under 500 ft og i mørke. Dette var i strid med gjeldende svenske forskrifter.
- j) Det var ingen vitner til ulykken.
- k) Det er sannsynlig at fartøysjefen mistet kontroll over helikopteret grunnet tap av visuelle referanser.
- l) Helikopteret traff bakken med stor krenkning og bratt vinkel.
- m) De to om bord omkom øyeblikkelig. Hurtig lokalisering og akuttmedisinsk behandling kunne følgelig ikke endret utfallet.
- n) Det er ikke funnet tekniske feil ved helikopteret som kan forklare hvorfor ulykken skjedde.
- o) Det er lite sannsynlig at ising var en faktor som påvirket hendelsesforløpet.
- p) Helikopteret var utstyrt med sporlogg som gjorde at selskapet kunne overvåke helikopterets bevegelser.

#### **4. SIKKERHETSTILRÅDINGER**

SHT fremmer ikke sikkerhetstilrådinger<sup>13</sup> i forbindelse med denne undersøkelsen.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 17. desember 2013

---

<sup>13</sup> 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.

## **VEDLEGG**

### Vedlegg A: Aktuelle forkortelser



**AKTUELLE FORKORTELSER**

AIC	Aeronautical Information Circular
BKN	BroKeN – værkode for brutt skydekke
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart (Norwegian Civil Aviation Regulations)
CB	Værkode for cumulonimbus – bygesky
ENMS	ICAO kode for Mosjøen lufthavn Kjærstad
FT/ft	Feet - 0,304 m
G	Vertikal belastning forårsaket av tyngdens akselerasjon. 1G tilsvarer tyngdens akselerasjon på jorden.
GPS	Global Positioning System – satellittnavigering
GSM	Global System for Mobile Communication – digitalt system for mobiltelefoni
hPa	hektopascal
M	Minus – værkode for temperaturer under 0 °C
N	Nord
psi	pounds per square inch (.068 atm)
RMK	ReMarK – tilleggsinformasjon i værkoder
SCT	ScatTered – værkode for spredt skydekke
SHK	Statens haverikommisjon (Sverige)
SHT	Statens havarikommisjon for transport
SHSN	SHowerSNow – værkode for snøbyge
SN	SNow – værkode for snø
TDC	Top Dead Center – stemplet på topp i sylindren
UTC	Universal Time Coordinated – universell standardtid
VCSH	ViCinityShowers – værkode for byger i nærheten
VFR	Visual Flight Rules – visuelle flygeregler
VRB	VaRiaBle – værkode for variabel
Ø	øst