

**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE 25. APRIL 2003 PÅ SEKSE I
ULLENSVANG, HORDALAND MED EUROCOPTER AS 350 B3 ECUREUIL,
LN-ODJ, OPERERT AV PEGASUS HELICOPTER AS**

ENGLISH SUMMARY INCLUDED

Avgitt
Desember 2006

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

INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM HAVARIET	3
SAMMENDRAG	3
ENGLISH SUMMARY	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	4
1.1 Hendelsesforløp	4
1.2 Personskader	8
1.3 Skader på luftfartøy	9
1.4 Andre skader	9
1.5 Personellinformasjon	9
1.6 Luftfartøy	10
1.7 Været	12
1.8 Navigasjonshjelpemidler	12
1.9 Samband	12
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	12
1.11 Flygeregistratorer	12
1.12 Havaristedet og helikoptervraket	12
1.13 Medisinske og patologiske forhold	14
1.14 Brann	14
1.15 Overlevelsesaspekter	15
1.16 Spesielle undersøkelser	15
1.17 Organisasjoner og ledelse	15
1.18 Andre opplysninger	20
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder	21
2. ANALYSE	21
2.1 Innledning	21
2.2 Planlegging av oppdraget	22
2.3 Analyse av ulykkessekvensen	23
2.4 Fartøysjefens kvalifikasjoner og disposisjoner	24
2.5 Fartøysjefens arbeidsbelastning	25
2.6 Den erfarne kalkingsflygerens (instruktørens) rolle	25
2.7 Selskapets opplæring, policy og ansvar for sikker flyging	26
2.8 Luftfartstilsynets virksomhetstilsyn	27
2.9 Overlevelsesaspekter	27
3. KONKLUSJON	29
3.1 Undersøkelseresultater	29
3.2 Signifikante undersøkelsesresultater	32
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	32

Typebetegnelse:	Eurocopter AS 350 B3 Ecureuil
Registrering:	LN-ODJ
Eier:	Pegasus Helicopter AS P.B. 186 2061 GARDERMOEN
Bruker:	Samme
Besetning/fartøysjef:	Mann, 29 år
Passasjerer:	Ingen
Havaristed:	40 meter nord for den øvre gården på Midt-Sekse i Ullensvang i Hordaland (60° 15'N 006° 45'Ø)
Havaritidspunkt:	Fredag 25. april 2003, kl. 1834

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

MELDING OM HAVARIET

Selskapets daglige leder varslet 25. april 2003 kl. 1900 havarikommisjonens beredskapsvakt om at et av selskapets helikoptre, en AS 350 B3, hadde havarert på Sekse i Hardanger. Den ene personen om bord var tilsynelatende uskadet, men ble fraktet til sykehus i Odda for undersøkelser. To havariinspektører rykket ut neste morgen og påbegynte undersøkelsesarbeidet ca. kl. 1300.

SAMMENDRAG

Fartøysjefen på LN-ODJ var i ferd med å fullføre selskapets opplæring i beitemarkskalking og fløy selvstendig under oppsyn av en erfaren flyger som iakttok arbeidet fra bakken da ulykken skjedde. Under rekognoseringsflyging i området tidligere på dagen hadde fartøysjefen observert et ledningsspenn som krysset traseen til ett av feltene som skulle kalkes (felt 1). Spennet var ikke inntegnet på kartet han hadde tilgjengelig. Fartøysjefen fløy først ett lass som ble spredd på felt 1. På veg med lass nummer to, traff han ledningsspennet. Spennet, som befant seg 200 – 300 meter fra kalkingsområdet, gikk 31 meter over bakken. Helikopteret fikk store skader og begynte å rotere omkring vertikalaksen. Helikopteret og den underhengende kalkbøtten fortsatte flygingen under delvis kontroll til det traff bakken på en traktorvei ca. 80 meter fra treffpunktet. Helikopteret ble totalskadet, men fartøysjefen ble kun noe forslått.

Havarikommisjonen mener at fartøysjefen tok en unødig risiko ved å fly så lavt på det aktuelle stedet. Ledningsspennet ble truffet under stigning i bratt terreng. En større bakkeklaring under transportfasen hadde ikke forhindre en effektiv overgang til spredning av kalk i lav høyde på feltet. Selskapet har over en relativt kort periode hatt flere kollisjoner med luftspenn. I den sammenheng

mener havarikommisjonen at selskapet i for liten grad har arbeidet strukturert med risikovurderinger. Videre har selskapet mangler ved prosedyrene for planlegging og gjennomføring av beitemarkskalking.

Havarikommisjonen har i forbindelse med denne undersøkelsen fremmet fire sikkerhetstilrådninger.

ENGLISH SUMMARY

An AS 350 B3 helicopter with an underslung spreader/container was used to spread lime over an area with fruit trees. The Pilot in Command had worked in the company less than two months. He was about to complete his training on the actual type of work and the flying was supervised by an experienced pilot via radio from the ground. The Pilot in Command first flew a familiarization flight in the area and saw the actual power line, but forgot it on his second transport flight to the spreading area. The helicopter hit the power line 31 meters above the ground, started to rotate about the vertical axis and became uncontrollable. The helicopter was destroyed in the following crash and the Pilot in Command was battered, but otherwise unhurt.

The Accident Investigation Board of Norway (AIBN) is of the opinion that the Pilot in Command exposed himself to an unnecessary high risk when he climbed close to the terrain on the way up to the spreading area. The helicopter hit the power lines 200 – 300 meters from the spreading area at a place where the flight could have been performed at safe altitude. Over a relatively short time span the company has experienced several collisions with suspended wires. AIBN believes the company has put too little emphasis on risk analyses. Further, the company had incomplete procedures for preparations and spreading of lime.

Four safety recommendations were made during the course of the investigation.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

1.1.1 Pegasus Helicopter hadde utført kalking av eiendommer (av selskapet omtalt som beitemarkskalking) hos flere bønder i området rundt Hardangerfjorden i dagene forut for ulykken. Fartøysjefen som havarerte (heretter omtalt som fartøysjefen) var under opplæring på den aktuelle kalkingsmetoden. En erfaren flyger i selskapet (heretter omtalt som den erfarne kalkingsflygeren) utførte ”Pre flight inspection” på LN-ODJ om morgenen 25. april. Han begynte deretter å fly kalk kl. 0745. Det ble først kalket sør for Odda. Fartøysjefen observerte innledningsvis flygingene fra bakken, og begynte så å arbeide på riggen (barren). Dette arbeidet bestod i å ta imot de tomme kalkbøttene, fylle disse med kalk og senere koble dem til helikopteret. Etter en stund flyttet kalkingsteamet til vestsiden av Sørfjorden. Kl. 1520, etter et måltid og en forflytning til enda en ny lasteplass, overtok fartøysjefen jobben med å fly. Området som da skulle kalkes var relativt flatt og oversiktlig. Den erfarne kalkingsflygeren ble først med på en rekognosering av området, og deretter ble en spredning simulert med en tom bønne. Den erfarne kalkingsflygeren forlot så helikopteret og fartøysjefen spredde 14 bøtter med kalk i området.

1.1.2 Det neste området som skulle kalkes lå på Sekse på østsiden av Sørfjorden. Det ble bestemt at fartøysjefen skulle flytte helikopteret til neste lasteplass og vente mens kalkbilen, utstyr og mannskap krysset fjorden med ferje. Fartøysjefen fant kartene hvor kalkingsområdene var tegnet inn (se fig. 2) og festet dem på et lite arbeidsbord som var installert for dette formålet mellom frontsetene i cockpit. Da han ankom Sekse fløy han en rekognosering over de tre jordene som skulle kalkes. Området var brattere og mer kupert enn på vestsiden av fjorden.



Fig 1. Et av selskapets helikoptre (LN-OAK) under beitemarkskalking

- 1.1.3 Under rekognoseringen var han spesielt på utkikk etter å finne et hensiktsmessig spredemønster samt finne traseer for inn- og utflyging, og kartlegge farlige hindringer. Han registrerte da høyspentlinjen som han senere traff. Etter rekognoseringen landet han på en brygge like ved. Denne bryggen var valgt som lasteplass. Ventetiden benyttet han blant annet til å snakke med beboerne i området. Han var spesielt interessert i om det fantes løypestrenger i området, noe som ble avkreftet. En av beboerne opplyste at det lå en kyllingfarm like ovenfor lasteplassen og spurte om de kunne unngå å fly over denne. Resten av ventetiden benyttet fartøysjefen til å tørke sot og skitt av helikopteret.
- 1.1.4 Fartøysjefen har forklart at han var forberedt på å fortsette å kalke da resten av mannskapet og utstyret ankom lasteplassen. Den erfarne kalkingsflygeren uttrykte imidlertid at han ønsket å fly den siste økten fordi terrenget var brattere og oppgaven dermed mer krevende. Fartøysjefen ga imidlertid uttrykk for at han var klar til å fortsette, og den erfarne kalkingsflygeren avstod fra å fly. Den erfarne kalkingsflygeren kjørte bort til kalkingsområdet for å gi eventuelle tilbakemeldinger til fartøysjefen via radio. Fartøysjefen tok av på den første flygingen kl. 1800. Det blåste nordlig, og avgang ble foretatt mot nord. Han svingte deretter til venstre utover fjorden i en bue sørover mot Skutenes hvor det første kalkingsfeltet lå (felt 2). Feltet som ligger nesten nede ved fjorden ble kalket med til sammen 6 bøtter (7 tonn). Da det gjenstod å kalke ett tonn på felt 2, begynte han på det neste feltet (felt 1) som lå ovenfor bebyggelsen på Sekse rett øst for felt 2. På den første turen fulgte fartøysjefen en flyrute nær identisk med den han benyttet til felt 2, men fortsatte å stige til han nådde felt 1. Første del av returen nordover til lasteplassen ble fløyet på oversiden (østsiden) av bebyggelsen et stykke til det var mulig å ta en synkende sving ned mot lasteplassen. Han forsøkte hele tiden å unngå å fly over hus, og underveis oppdaget han en mer effektiv trasé som han ville benytte opp til felt 1. Han oppdaget ikke spennet som krysset denne traseen, og husket heller ikke at han hadde sett spennet under rekognoseringen tidligere på ettermiddagen.

- 1.1.5 Fartøysjefen byttet bøtte på lasteplassen og satte på ny kurs nordover utover fjorden i en stigende venstresving. Denne gangen fløy han inn over land nord for Skutenes ved Nedre Sekse. I følge fartøysjefens forklaring fortsatte han langs den ”nye” traseen opp mot felt 1. Han steg med maksimalt tillatt effektuttak fra motoren (9,6 maximum continuous i henhold til First Limitation Instrument) og holdt en hastighet på 65 kt. På veg opp til feltet holdt han stadig utkikk for å forvise seg om at han var på rett kurs mot feltet. Da han var 200 – 300 meter fra felt 1 oppdaget han plutselig tre tråder som krysset over og foran helikopteret. Han rakk ikke å reagere før han hørte tre kraftige smell. Stikka (cyclic stick) begynte umiddelbart å vibrere og helikopterets nese vred seg ned og til venstre. Han gav fult høyre utslag på stikka og sparket inn høyre pedal, men helikopteret begynte å spinne til venstre og han skjønnte at halerotoren var skadet. Det kraftige utslaget til høyre med stikka førte i følge fartøysjefen til at han fikk ”jack stall” (omtalt som servo control reversibility av Eurocopter). Selv med rotasjon til venstre forklarte fartøysjefen at han til en viss grad opplevde å ha kontroll over helikopteret. Han droppet derfor ikke den underhengende lasten, men senket collective anslagsvis 2 cm i et forsøk på å hindre rotasjonen og foreta en nødlanding. Da han så bakken komme mot seg trakk han i collective for å dempe nedslaget. I samtale med SHT¹ etter ulykken indikerte fartøysjefen at helikopteret snurret 6-7 ganger rundt vertikalaksen før det traff bakken.

¹ Undersøkelsen ble påbegynt før 1. september 2005 da etaten skiftet navn fra Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane (HSLB) til Statens havarikommisjon for transport (SHT).

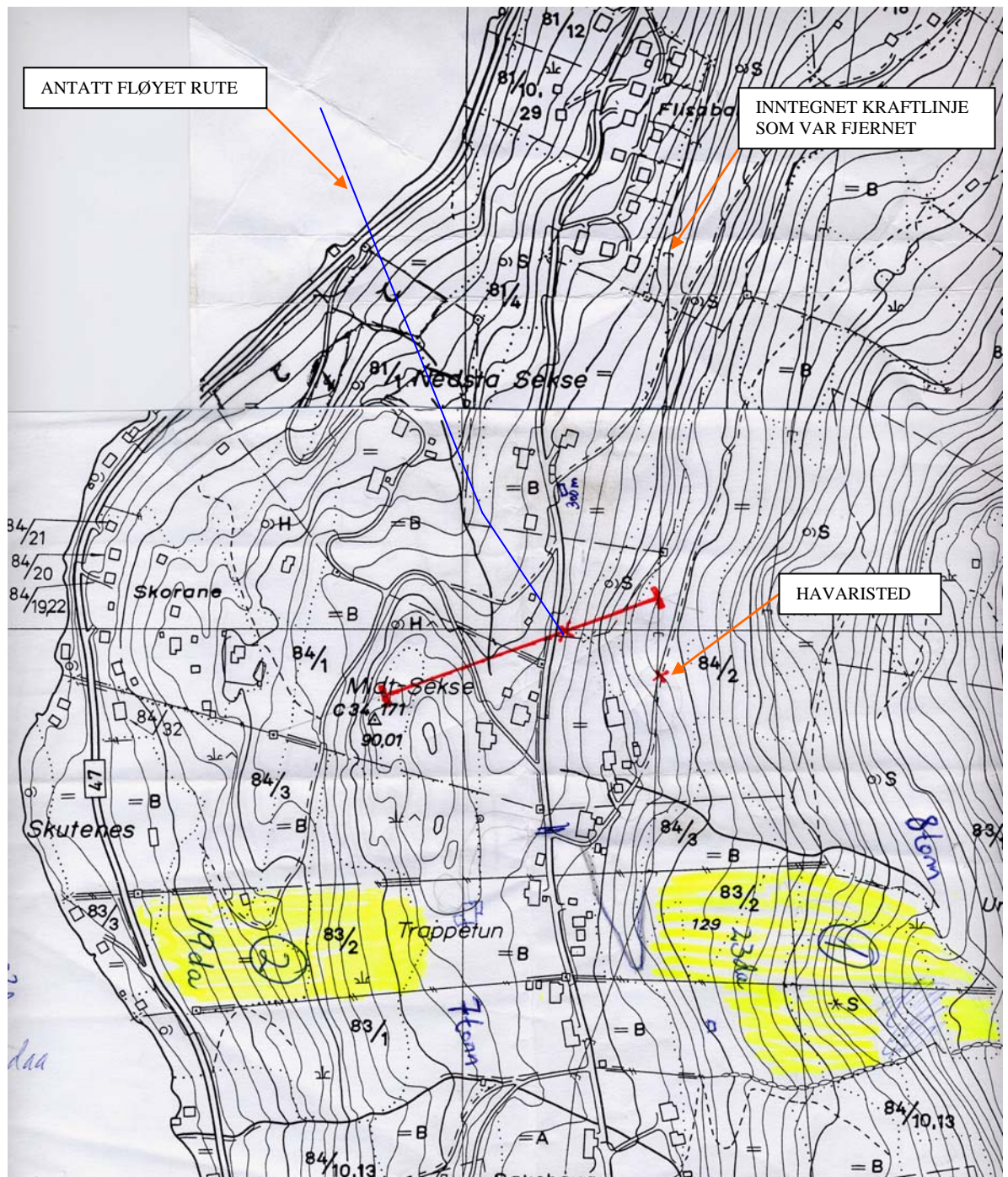


Fig. 2 En sammenstilling av de to kartene som ble benyttet under kalkingen. Kraftlinjen som ble truffet (tegnet inn med rødt) var ikke inntegnet før ulykken. Felt 1 til høyre og felt 2 til venstre er markert gule. Lasteplassen ligger langs fjorden like nord for kartutsnittet.

- 1.1.6 Helikopteret traff bakken ca. 40 meter ovenfor den øvre gården på Midt-Sekse og ca. 80 m fra kraftlinjen. Det ble liggende på høyre side midt på en traktorvei. Kalkbøtta (tobben) ble liggende foran til venstre for cockpit (se fig. 3). Fartøysjefen kunne noe omtåket konstatere at motoren fortsatt gikk, og han stoppet den før han slo av hovedbryteren for strøm og stengte for drivstoff (fuel shutoff valve). Han løste ut setebeltene og forsøkte først å krype ut gjennom et stort hull i frontvinduet. Da dette ikke lyktes klatret han opp og forlot helikopteret gjennom den venstre hoveddøren.

1.1.7 Da han kom ut så han at det kom hvit røyk fra motorinstallasjonen. Han gikk noen meter vekk fra helikopteret i tilfelle det skulle begynne å brenne. Flere personer kom raskt til ulykkesstedet, blant annet den erfarne kalkingsflygeren som hadde vært vitne til ulykken. Det ble ringt til ambulanse og fartøysjefen ble med til Odda sykehus for kontroll. Der ble det konstatert at han var noe forslått, men ellers uskadet.

1.1.8 Det var flere vitner til havariet:

- Den erfarne kalkingsflygeren stod ved våningshuset på den øvre gården Midt Sekse og fulgte med på flygingen. Han så ikke sammenstøtet med ledningene, men hørte at det smalt. Da han fikk øye på helikopteret så det ut som om det stoppet opp og gikk i bakken med halen først.
- Et vitne satt sammen med sin kone på terrassen på sørsiden av huset, ca. 150 meter nord for ledningsspennet. Han hadde selv bakgrunn som flyger og hadde tidligere fløyet samme helikoptertype. Vitnet har forklart at han så helikopteret komme, og han reagerte på at høyden over terrenget ble lavere etter hvert som helikopteret steg sydover. Han så tilnærmet ned på helikopteret idet det passerte nedenfor huset. Vitnet fulgte det med øynene, og for ham så det ut som om helikopteret fløy opp i ledningene med hovedrotoren. Det oppstod et gnistregn, og halebommen brakk og ble bøyd ned inne ved skroget. Han så at helikopterets nese vippet opp samtidig som helikopteret begynte å rotere. Det roterte anslagsvis to ganger før det steg inn over bakketoppen og gikk i bakken. Vitnet har anslått at helikopteret hadde en hastighet på 40 – 50 kt da det traff ledningene. Han ble overasket over at det fortsatte å stige slik at det kom over toppen av bakken før det havarerte.
- Et annet vitne sto og kappet ved med traktor og kappsag nær felt 1. Han ønsket ikke å være i nærheten når kalken skulle spres, og satte seg inn i traktoren for å kjøre vekk. Han hørte da et smell og fikk se helikopteret tilsynelatende ute av kontroll over og til høyre for traktoren. Han kastet seg ut av traktoren og ned skråningen på høyre side av traktoren. Helikopteret gikk i bakken 11 meter til venstre for traktoren. Da han kom opp skråningen og gikk bort mot helikoptervraket kom fartøysjefen ut av helikopteret tilsynelatende uskadet.
- Det er registrert fire andre vitner som så helikopteret da det havarerte. Disse observasjonene samsvarer i grove trekk med de refererte uttalelsene.

1.1.9 Kort tid etter ulykken oppstod det gjensidig mistillit mellom fartøysjefen og selskapets ledelse. Dette var medvirkende til at fartøysjefen i en periode ble sykmeldt og senere sluttet i selskapet.

1.2 Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig			
Lett/ingen	1		

1.3 Skader på luftfartøy

Helikopteret ble totalskadet, se kapittel 1.12 for detaljer.

1.4 Andre skader

1.4.1 Brudd på alle tre strømførende ledere på 24 kV forgreningslinje til Skutenes. Bruddet førte til avbrudd i strømleveringen til sluttbrukere.

1.4.2 Skade på et frukttre.

1.5 Personellinformasjon

1.5.1 Fartøysjefen, mann 29 år, ble tatt inn ved Forsvarets flyskole på Værnes i 1996. Han påbegynte sin flygerutdannelse der, men bestod ikke uttaksflygingen. Fartøysjefen fortsatte deretter på en sivil flygerutdannelse på Bromma i Sverige i 1997. Etter å ha tatt sertifikat for fly reiste han videre til Helicopter Adventures utenfor San Fransisco i USA og fullførte utdannelsen til trafikkflyger på helikopter. Etter en periode som instruktør i USA reiste han tilbake til Sverige og konverterte sertifikatene til svensk trafikkflygersertifikat for helikopter (CPL(H)) 28. februar 1999. I midten av mars 1999 reiste han på ny tilbake til USA. I perioden fram til slutten av 2001 arbeidet han som helikopterflyger ved en rekke selskaper i Nord- og Mellom-Amerika. Med ca. 1 550 timers erfaring på helikopter, vesentlig på små helikoptre og Bell 206, fikk han i juli 2002 arbeid hos Ostermann Helicopter i Göteborg. Selskapet har mange oppdrag med kalking av vann, og fartøysjefen opparbeidet betydelig erfaring på dette området. Han fikk i tiden hos Ostermann Helicopter "type rating" på Eurocopter AS 350 B3 og fløy ca. 430 timer på typen.

1.5.2 Fartøysjefen ble tilbudt arbeid hos Pegasus Helikopter AS og begynte i selskapet i 1. mars 2003. Da ulykken inntraff var han ansatt på prøve. Intensjonene var at han skulle bli en av to faste kalkingsflygere i selskapet. Beitemarkskalking er sesongpreget, og selskapets flygesjef forklarte til SHT at det var planlagt at fartøysjefen skulle gis full opplæring i beitemarkskalking i løpet av våren 2003 slik at han kunne delta som fullverdig kalkingsflyger ved oppstart av sesongen i 2004. Fartøysjefen uttrykte overfor SHT at han var strålende fornøyd med å få arbeid med helikopterflyging i innlandet i Norge. Han var med på kalkingsoppdrag i selskapets regi første gang 7. april 2003. Innledningsvis stod han på bakken og observerte mens den erfarne flygeren kalket. Samtidig ble de forskjellige arbeidsoperasjonene forklart via radio. Ved dagens siste flyginger var fartøysjefen med i helikopteret som observatør. Opplæringen fortsatte på samme måte neste dag med en kombinasjon av teoretisk undervisning og demonstrasjon. Etter noen timer følte imidlertid fartøysjefen at han ikke var i form, og han reiste hjem. Videre trening i kalking ble først gjenopptatt ulykkesdagen.

1.5.3 Flygerne i selskapet hadde i utgangspunktet en arbeidsturnus som bestod av 12 arbeidsdager etterfulgt av 9 fridager. Opplæringen av den nytilsatte fartøysjefen førte imidlertid til betydelige forandringer i turnusen. Selskapets hadde en AS 355 N som var registrert i Sverige og skulle overføres til norsk register i mai. Som en følge av dette var skoleprogrammet på helikopteret bare godkjent ut april måned. Det ble planlagt at fartøysjefen og den erfarne kalkingsflygeren skulle sjekkes ut på AS 355 N i denne begrensede perioden. Som en følge ble fartøysjefen spurt om å trene på typen i friperioden som startet 19. april. Den erfarne kalkingsflygeren og fartøysjefen arbeidet i utgangspunktet til forskjellige tider. For at de to skulle kunne arbeide sammen, og fordi

det kun gjenstod tre dagers arbeid av årets beitemarkskalking, ble det besluttet at fartøysjefen også skulle delta i opplæring på kalking i friperioden. Fartøysjefen har forklart at han grunnet alvorlig sykdom i sin nære bekjentskapskrets hadde hatt søvnproblemer i perioden forut for ulykken, noe som gjorde at han tidvis hadde følt seg sliten. Dette hadde han gitt uttrykk for overfor den erfarne kalkingsflygeren da det ble snakk om at fartøysjefen skulle dra til Hardanger for å delta i beitemarkskalking.

- 1.5.4 Fartøysjefen påbegynte sin arbeidsdag kl. 0800 om morgenen 24. april og fløy til sammen 2,2 timer trening på AS 355 N. Han har overfor SHT gitt uttrykk for at treningen på AS 355 N var krevende, og at han var sliten da han landet på Gardermoen kl. 1435. Helikopteret har to motorer og krever vesentlig forskjellige prosedyrer i forhold til det han var vant med fra andre helikoptertyper. Fartøysjefen har ikke kunnet gi noen forklaring på hvorfor det gikk flere timer før han satte seg i bilen og kjørte 5-6 timer mot Odda. Da han ankom selskapets mobile base omkring midnatt, hadde resten av mannskapet gått til ro i en campingvogn. Han fant en ledig seng og la seg til å sove etter å ha vært i aktivitet i anslagsvis ca. 16 timer. Neste morgen stod han opp ca. kl. 0715 og inntok en god frokost. Han hadde da sovet ca. 7 timer. Fartøysjefen har overfor SHT gitt uttrykk for at han som følge av dette ikke kjente seg uthvilt, men at han heller ikke anså seg selv som uskikket til å ta fatt på dagens arbeidsoppgaver.
- 1.5.5 I følge en liste framlagt av fartøysjefen arbeidet han til sammen 110 timer de siste 14 dagene fram til ulykkestidspunktet. Mye av dette var annet arbeid i selskapet, og bare ca. 9 timer var flyging. Han hadde fri en lørdag og søndag i denne perioden.
- 1.5.6 Fartøysjefen hadde på ulykkestidspunktet svensk trafikkflygersertifikat for helikopter (CPL(H)), validert og godkjent i Norge. Sertifikatet var gyldig til 30. april 2003 og omfattet typene Schweizer 269 og AS 350. Rettighetene til å fly AS 350 ble siste gang fornyet ved periodisk flygetrening hos Pegasus Helicopter 17. mars 2003 og var gyldig til 17. mars 2004. Selskapets flygesjef var eksaminator.
- 1.5.7 Fartøysjefen hadde på ulykkestidspunktet godkjent legeattest klasse 1 uten begrensninger, gyldig til 30. april 2003.

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	2	2
Siste 3 dager	6	2
Siste 30 dager	19	13
Siste 90 dager	70	64
Totalt	2 015	454

1.6 Luftfartøy

1.6.1 Data for luftfartøyet

Produsent:	Eurocopter
Modell:	AS 350 B3
Serienr.:	3444
Fabrikasjonsår:	2001

Total flytid:	898 timer
Motor:	En stk. Turbomeca Arriel 2B
Drivstoff:	Jet A-1
Luftdyktighetsbevis gyldig til:	31. desember 2003
Helikopterets høyde (ved rotorhodet):	3,14 meter
Maksimal tillatt avgangsmasse (m/underhengende last):	2 800 kg

1.6.2 Generell informasjon

1.6.2.1 Helikopteret var blant annet utstyrt med følgende utstyr på havaritidspunktet:

- Frontseter med delnr. 350A77-1258-0801 produsert i 2001
- Setebelter merket: Autoflug A 03/01
- Utvendig løftekrok beskrevet på følgende måte i Eurocopter Flight Manual: "External load transport "cargo swing" 1400 kg (3086 lb) hook with fixed release unit in rotation"
- Kalkspreder (tobb) produsert av Cassel veier 230 kg tom. Kalksprederen er ca. 3 meter høy og hang i en 2,5 meter lang line.
- Nødpeilesender av typen Narco ELT 910 med utvendig antenne produsert av Shelton med delenr. 21-39 (Eurocopter delenr. 704A35737024). Antennen var plassert på venstre side under motordekselet ved øvre bakre hjørne av bakre bagasjerom
- Kartbord montert mellom setene foran i cockpit.
- Brannslukningsapparat av "vanlig" kommersiell type uten mekanisk låst innfesting (kan dras rett ut av festet)

1.6.2.2 Helikopteret var ikke utstyrt med "wire cutter".

1.6.3 Vedlikehold

Siste vedlikehold gjennomført på helikopteret var en 200 timers inspeksjon i april 2003 ved en total flytid på 875,2 timer. Det er ikke funnet forhold ved vedlikeholdet som er relevante for ulykken.

1.6.4 Masse og balanse

1.6.4.1 I følge fartøysjefens beregninger var helikopterets masse 2 721 kg på havaritidspunktet. Dette er 79 kg under maksimalt tillatt avgangsmasse med underhengende last (2 800 kg). Den beregnede massen inkluderte 94 kg drivstoff, kalksprederen (tobb) på 230 kg og 1 020 kg kalk. Beregningene viser at balansen på helikopteret uten underhengende last lå innenfor beregningene med følgende tall:

Lengdeveis arm: 3,42 (begrensninger: 3,15 – 3,5)

Lateral arm: 0,02 (begrensninger: - 0,18 – 0,14)

- 1.6.4.2 Underhengende last har arm 3,40 og begrensningene lengdeveis endres til 3,29 – 3,45 ved maksimal total avgangsvekt på 2 800 kg. Av dette følger at helikopterets balanse var innenfor begrensningene både med og uten underhengende last.

1.7 Været

- 1.7.1 Fartøysjefen har gitt følgende værobservasjon fra ulykkestidspunktet:

Vind: 360° 5 kt. Sikt: mer enn 10 km.

- 1.7.2 Meteorologisk institutt har anslått følgende for havaritidspunktet:

- temperatur: 15 °C
- duggpunktstemperatur: 3 °C
- lufttrykk: 1016 hPa (QNH)

- 1.7.3 På havaritidspunktet var det dagslys og solen stod i vest (ca. 275°).

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Ikke relevant.

1.9 Samband

Den erfarne kalkingsflygeren og en av arbeiderne nede ved lasteplassen hadde VHF-radio og kunne kommunisere toveis med fartøysjefen under flyging. Ingen av dem kommuniserte med fartøysjefen på havaritidspunktet, og sambandet hadde følgelig ingen innvirkning på hendelsesforløpet.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Ikke relevant.

1.11 Flygeregistratorer

Ikke påbudt og ikke montert.

1.12 Havaristedet og helikoptervraket

1.12.1 Havaristedet

- 1.12.1.1 Helikopteret havarerte ca. 40 meter nord for den øvre gården på Midt Sekse i bratt terreng på østsiden av Sørfjorden. Helikopteret ble liggende på en nord-sydgående traktorvei på en liten slette ca. 115 meter over havet, ca. 80 m fra kraftlinjen og ca. 425 meter fra strandkanten. I området rundt havaristedet var det en blanding av dyrket mark, områder med frukttrær, løvskog og bebyggelse (se fig. 3). 12 meter vest for havaristedet gikk en skråning med 35° vinkel ned mot en bilvei. Også ovenfor havaristedet var terrenget til dels svært bratt. En traktor med påmontert kappsag stod 11 meter nordvest for havaristedet.

- 1.12.1.2 Alle spor i bakken etter helikopteret var avsatt nær vraket. Et tydelig merke etter platen bak på høyre "skid" var avsatt en meter til venstre for vraket (sett i fartsretningen).

Videre var det flere merker i bakken etter hovedrotorblader til høyre for vraket. Det var avsatt to kraftige merker i bakken under stedet hvor halerotoren ble liggende.

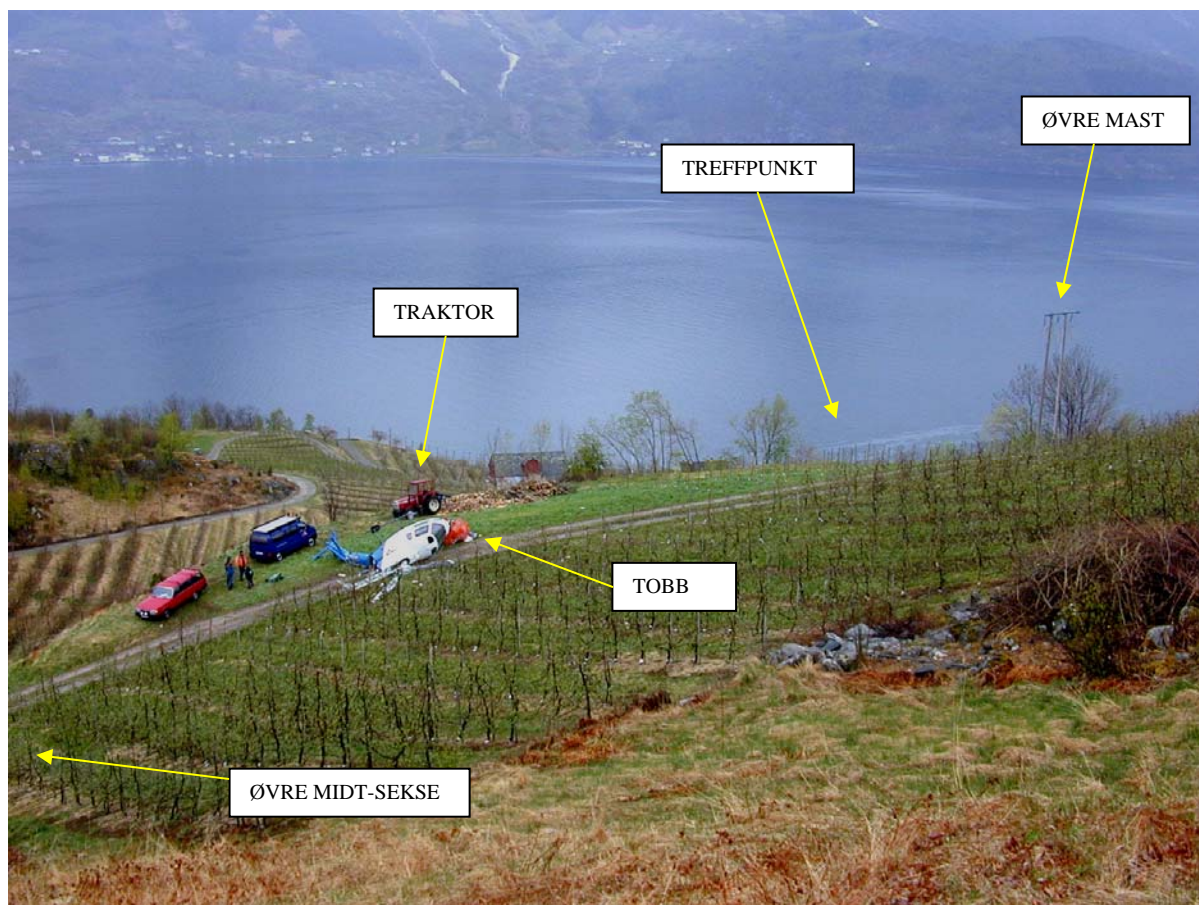


Fig. 3 Bilde tatt mot nordvest som viser området hvor helikopteret traff kraftlinjen og havaristedet.

- 1.12.1.3 Helikopteret traff og kuttet de tre strømførende lederne til den 24 kV forgreningslinjen til Skutenes. De tre lederne av stål, hver med en diameter på 6,7 mm, ble kuttet 75 meter nedenfor øvre mast (se fig. 3). Avstanden mellom øvre og nedre mast er 218 meter. Den midtre lederen hadde spor etter blå maling. Beregninger foretatt av Indre Hardanger Kraftlag AS viser at linjen hang 31 meter over terrenget på det punktet som helikopteret traff (se også fig. 2). Alle de tre lederne hang i samme høyde. Lederne hadde en brunaktig farge som ligner brunfargen på stedets vegetasjon. Helikopteret ble liggende ca. 60 meter fra øvre mast.
- 1.12.1.4 I følge BSL E 2-1 skal alle luftfartshindre utenfor tettbygde strøk med høyde over bakken eller vannet på 15 meter eller mer, medregnet innfesting og forankringsanordninger, innrapporteres til Nasjonalt register over luftfartshindre (NRL). Tilsvarende høyde innenfor tettbygd strøk er 30 meter eller mer. Eksisterende luftfartshindre skulle senest vært innrapportert i januar 2001. En revisjon av BSL E 2-1 datert 1. juli 2003 har i realiteten utsatt fristen for innrapportering av eksisterende luftfartshindre til mai 2004. Indre Hardanger Kraftlag AS hadde ikke innrapportert 24kV avgreningslinjen til Skutenes/Sekse da ulykken skjedde, til tross for at den gikk mer enn 15 meter over

bakken. Det aktuelle spennet var dermed ikke tegnet inn på kart som benyttes innen luftfart.

1.12.2 Helikoptervraket

- 1.12.2.1 Helikopteret ble liggende på høyre side med lengdeaksen pekende i en retning av 015°. Halerotoren og halebommen hang fast til helikopteret, men var bøyd ned og ble pekende rett vestover etter at helikopteret kom til ro. Tobben lå foran til venstre for cockpit, og var fortsatt festet til helikopterets lastekrok.
- 1.12.2.2 Helikopterets kabin og cockpit var tilsynelatende lite skadet. Frontvinduet på høyre side, høyre vindusstolpe og deler av takkonstruksjonen hadde sprukket. For øvrig var cockpiten intakt. Høyre frontvindu hadde riper etter kontakt med strømledning. Høyre understellsskidd hadde brukket like bak fremre feste, og bakre feste var bøyd inn slik at "labben" bak på skiddene var presset inn under helikopteret. Motoren og hovedgirboksen var lite skadet, men hadde løsnet og flyttet seg ut av posisjon.
- 1.12.2.3 Hovedgirboks med rotormast og "swashplate" var tilsynelatende uskadet. Kontrollstagene (flight control input) til to av servoaktuatorene var slitt av oppe ved selve servoen. Hovedrotoren var betydelig skadet:
- Blått blad: "Blade grip" helt spjæret. "Star" brukket av. "Pitch link" knekt. Bladet sterkt skadet på ytre tredjedel. Spor etter kontakt med strømførende ledning langs forkanten fra ca. midt på bladet og utover mot tippen.
 - Gult blad : "Blade grip" helt spjæret. "Star" brukket av. "Pitch link" bøyd. Bladet knekt ca. midt på og sterkt skadet utenfor bruddstedet.
 - Rødt blad: "Blade grip" tilsynelatende uskadet. "Star" tilsynelatende uskadet. "Pitch link" tilsynelatende uskadet. Bladet bøyd 90° ca. midt på og betydelig skadet utenfor bruddstedet.
- 1.12.2.4 Halebommen var nesten helt revet av ved innfestingen til skroget. Ca. 70 cm foran den horisontale stabilisatoren var halen sterkt skadet. Rundt hele halen i skadeområdet var det spor etter kontakt med en ledning. I samme område var drivakselen til halerotoren vridd av, og det var spor etter kontakt med en ledning i bruddområdet. Videre var den høyre delen av den horisontale stabilisatoren slått inn og brukket ned. "Tail guard" og den nedre delen av den vertikale halefinnen var slått opp og bøyd noe til venstre. For øvrig var halen med gearboks og halerotor relativt uskadet.

1.13 **Medisinske og patologiske forhold**

Det ble etter ulykken rutinemessig tatt utvidet blod- og urinprøve av fartøysjefen. Det ble ikke funnet spor av alkohol eller andre rusmidler i prøvene.

1.14 **Brann**

Det oppstod ikke brann under havariet.

1.15 Overlevelsesaspekter

- 1.15.1 Helikopterets kabin og cockpit var tilsynelatende lite skadet, og de få skadene som hadde oppstått førte ikke til skade på fartøysjefen. Førersetet og setebeltene ble ikke skadet i ulykken.
- 1.15.2 Et brannslukningsapparat hadde løsnet fra innfestingen og lå løst i cockpit. Fra dagens konstruksjonsbestemmelser for små helikoptre JAR 27.561 "General" siteres:

(3) Each occupant and each item of mass inside the cabin that could injure an occupant is restrained when subjected to the following ultimate inertial load factors relative to the surrounding structure:

(i) Upward - 4g

(ii) Forward - 16g

(iii) Sideward - 8g

(iv) Downward - 20g,

after the intended displacement of the seat device.

- 1.15.3 Fartøysjefen benyttet ikke hjelm. Dette ble forklart med at selskapet ikke hadde hjelm som passet og at det var lang leveringstid på hjelmer.
- 1.15.4 En nødpeilesender av typen Narco ELT-910 var plassert i bakre lasterom. Antennen av typen Shelton 21-39 hadde brukket inne ved antennefestet. Antennen var festet ved øvre bakre hjørne på venstre bagasjeluke. Bruddet i halebommen oppsto like bak antennen, men selve antenneinnfestingen var ikke skadet. Som følge av antennebruddet ga nødpeilesenderen kun svært svake signaler. Det ble opplyst fra selskapet at en tilsvarende antenne hadde brukket svært lett ved ytre påvirkning.

1.16 Spesielle undersøkelser

Ingen

1.17 Organisasjoner og ledelse

1.17.1 Tilsyn

1.17.1.1 *Innledning*

Luftfartstilsynet (LT) var tilsynsmyndighet på ulykkestidspunktet. Det medfører et overordnet ansvar for normerings- og forskriftsverk, adgangskontroll og virksomhetstilsyn. I perioden fra 2000 og fram til ulykkestidspunktet hadde luftfartstilsynet gjennomført tre inspeksjoner (virksomhetstilsyn) av operativ avdeling i selskapet.

1.17.1.2 *Inspeksjon utført 15. mars 2000*

Inspeksjonen resulterte ikke i anmerkninger

1.17.1.3 Inspeksjon utført 23. februar 2001

Inspeksjonen resulterte i en anmerkning om nødtrening av selskapets flygere. Anmerkningen ble utbedret 7. desember 2001.

1.17.1.4 Inspeksjon utført 30. januar 2002

I hovedkonklusjonen i tilsynsrapporten skrev Luftfartstilsynet blant annet:

Selskapet framsto som tidligere, godt organisert og med ordnet ledelse.

Om selskapets kvalitetssystem ble blant annet følgende skrevet:

Det er etablert et tilfredsstillende system for ledelsens vurdering av kvalitetssystemet, hvor avviks og hendelsestrender blir analysert, og forebyggende tiltak iverksatt.

Dette synes å være skrevet uten at Luftfartstilsynet har gått nærmere inn på å undersøke selskapets interne rapportering av hendelser, eller hvilke forebyggende tiltak som har blitt iverksatt på bakgrunn av disse.

Om selskapets trening ble blant annet følgende skrevet:

Det er etablert et treningsprogram for alt flygende personell som omfatter utarbeidelse av kompendium, fastsettelse av standarder og verifisering av kunnskap. Det er opprettet en treningsplan som dekker alle relevante nivå og områder i selskapets virksomhet, dette er utformet slik at det ivaretar besetningsmedlemmers krav til kontinuerlig kompetanse. Gjengis i OM part D og tilleggsdokumentasjon arkivert på kontoret.

Inspeksjonen resulterte i tre anmerkninger. Den ene var en anmerking om at det ikke var utarbeidet MEL (Minimum Equipment List) for luftfartøyene i OM del B. Anmerkningen ble utbedret 6. juni 2002. De to andre anmerkningene hadde liten relevans i denne sammenheng og ble utbedret allerede i april 2002.

1.17.2 Forskrifter

Pegasus Helikopter er godkjent i henhold til forskriften JAR-OPS 3. Denne omfatter ervervsmessig lufttransport med helikopter, men ikke arbeid som eksempelvis kalkflyging (areal work). I påvente av bebudede forskrifter for "areal work" reguleres kalkflyging i henhold til de generelle forskriftene BSL D.

1.17.2.1 I forskriften BSL JAR-OPS 3, punkt 3.945 står følgende:

(a) Et luftfartsforetak skal sørge for at:

- (2) Et flygebesetningsmedlem fullfører luftfartsforetakets konverteringskurs før utføring av ordinær flyging uten tilsyn,*
 - (i) Ved overgang til en helikoptertype hvor ny typerettighet kreves, eller*
 - (ii) Ved bytte mellom luftfartsforetak*

-
- (8) *Straks luftfartsforetakets konverteringskurs er påbegynt, skal et flybesetningsmedlem ikke utføre flygetjeneste på en annen type inntil kurset er fullført eller avsluttet, med mindre dette er godkjent av luftfartsmyndigheten (Se IEM OPS 3.945(a)(8)),.....*

1.17.2.2 I følge JAR-FCL 2 kreves typekurs for overgang fra AS 350 til AS 355N. Selskapet kunne ikke vise til en slik dispensasjon fra Luftfartstilsynet angående fartøysjefens og den erfarne kalkflygerens trening på AS 355 N.

1.17.3 Selskapet

1.17.3.1 Pegasus Helicopter AS ble dannet i 1998. Sentrale personer i selskapet hadde erfaring blant annet fra selskapet Heliskog som i hovedsak var knyttet til skogsdrift. Innledningsvis utførte Pegasus tjenester innen områdene skogbruk, landbruk og miljø. I det senere har selskapet utvidet virksomhetsområdet til å inkludere blant annet overvåking, oppdrag for politiet, film- og TV produksjon og persontransport. Selskapet hadde på ulykkestidspunktet base på Gardermoen og disponerte 4 helikoptre. Det var 9 fast ansatte medarbeidere i selskapet og ytterligere 3 ansatte på deltid. Selskapet har egen JAR-145 godkjennelse.

1.17.3.2 Selskapet hadde på ulykkestidspunktet følgende myndighetsgodkjennelser:

- Air Operator Certificate, AOC No N-060
- Lisens til utøvelse av ervervsmessig luftfartsvirksomhet med passasjerer, post og frakt med luftfartøy på mindre enn 10 tonn (MTOM) og kapasitet på mindre enn 20 passasjer seter (N/060)
- Tillatelse til å drive ervervsmessig luftfartsvirksomhet
- JAR-145 approval certificate CAA-N 053

1.17.3.3 Luftfartstilsynet hadde godkjent følgende "post holders" i selskapet:

- Accountable Manager
- Flight Operations Manager (flygesjef – tiltrådte stillingen 1. januar 2002)
- Technical Manager

1.17.3.4 Andre sentrale posisjoner i selskapet var:

- Training Manager
- Quality System Manager (ivaretatt av person ansatt i Norsk Luftambulansse)
- Flight Safety Adviser (flytrygging)

1.17.3.5 Funksjonen som Flight Operations Manager og Training Manager ble ivaretatt av samme person. Selskapets Flight Safety Adviser var underlagt Flight Operations Manager i stabsfunksjon. Den tidligere omtalte erfarne kalkingsflygeren fungerte som Flight Safety Adviser.

1.17.4 Selskapets håndbøker

1.17.4.1 I selskapets Operations Manual (OM) del A seksjon I kapittel 2 står følgende:

2.3 ACCIDENT PREVENTION AND FLIGHT SAFETY PROGRAMME

Demands and Objectives

The Company's quality and flight safety philosophy is described in the Quality Manual.

Flight Safety Demands

- *Accident and incident rate equal to off shore operations*
- *No significant events caused by:*
 1. *Lack of skills, knowledge and experience*
 2. *Inadequate or lack of procedures*
 3. *Wrong human attitudes*

1.17.4.2 I selskapets Operations Manual (OM) del A, seksjon II kapittel 4 står følgende:

4.2 SPREDING AV KALK

Denne type flyging krever nøye planlegging og rekognosering på grunn av at den utføres over større områder, i lav høyde, og i relativt høy hastighet.

4.2.2 FARTØYSJEFENS KVALIFIKASJONER

Fartøysjefen skal av flygesjef være godkjent for denne typen operasjoner, samt:

- *Ha gjennomgått opplæring / treningsprogram for operasjonen.*
- *Ha allsidig trening fra lasteflyging.*
- *Minimum 50 timer på aktuell helikoptertype*
- *Gyldig PFT/LPT på typen*

Kravet om gyldig opplæring kan avvikes dersom flygeren kan dokumentere tilstrekkelig erfaring på denne type operasjon fra tidligere.

og

4.2.3 FORBEREDELSE TIL FLYGING

Det skal benyttes lokalkart i planleggingen, hvor kraftledninger, hindringer, bebyggelse og lignende er inntegnet. Flygeren skal også i størst mulig grad konferere med lokalkjente angående løypestrenger, pelsdyrfarmer og lignende.

Det skal på forhånd utarbeides karter hvor objekter og tonnasje er inntegnet.

og

4.2.6 Nødsituasjoner

Dersom en nødsituasjon skulle oppstå under flyging skal tobb og wire straks droppes, og nødlanding foretas iht. fartøyets "Flight Manual."

1.17.4.3 Fra selskapets kvalitetshåndbok kapittel 2.1.3 "Avvik og observasjoner" siteres følgende:

Avvik, hendelser og observasjoner i den daglige driften skal rapporteres på skjema "Occurrence report" eller "Deviation Report". Skjemaene finnes i henholdsvis OM kap. A section 13.1 og MMOE kap. 4.16. Ved hendelser (avvik) i den daglige drift fyller den som oppdager/opplever avviket ut aktuelt skjema og sender det til fagansvarlig (Teknisk Sjef/Flygesjef) Fagansvarlig sørger for fordeling til Daglig leder. Fagansvarlig i selskapet er ansvarlig for iverksettelse av korrektive tiltak når dette er påkrevet. Utsteder av rapporten skal ha tilbakemelding om iverksatte tiltak.

1.17.5 Opplæring og trening i selskapet

1.17.5.1 Selskapets OM del D "Training" inneholdt ingen spesifikke retningslinjer for opplæring av personell som var involvert i kalkingsflyging.

1.17.5.2 Under samtale med selskapets ledelse ble det redegjort for selskapets opplæring av kalkingsflygere. Generelt var opplæringen delt i tre faser:

- teoretisk opplæring med gjennomgang av utstyr, prosedyrer og faremomenter
- observasjonsfase hvor fartøysjefen ble med som observatør under kalkingsarbeid. En del av opplæringen gikk ut på å arbeide på riggen (barren) og være med i kalkingshelikopteret som observatør
- praktisk del hvor fartøysjefen fløy helikopteret med observatør om bord, og senere med observatør på bakken

1.17.5.3 Det ble vektlagt at opplæringen måtte tilpasses bakgrunnen til den enkelte flyger. Angående treningen til den aktuelle fartøysjefen ble det vist til et treningsprogram med overskriften "Trening – kalkflyging". Dokumentet hadde ingen sporbar tilknytning til selskapet eller selskapets håndbøker og ble avsluttet med: "Gardermoen, 2.4.2003, Flygesjefen". Fra dokumentet siteres:

Hver enkelt pilot skal vurderes opp mot sin tidligere flygeerfaring. Denne vurdering gjøres av "training captain" i samarbeide med den/de av selskapets piloter som har erfaring i kalkflyging.

Ut fra den enkelte pilots status, skal man gi nødvendig opplæring.

De momenter det spesielt skal fokuseres på er:

- grunnleggende kunnskap om "kalkutstyr"
- planlegge/oppstilling av "barr"
- ut/innflyging – lasteplass

- *inn/utflyging – spredeområde*
- *hindringer i alle faser av operasjonen*
- *cockpitarbeide/logistikk under flyging*
- *påvirkning av vind/topografi ved spredning*

For å bygge opp kompetanse fra grunnen av, bør alle kalkpiloter ha innblikk i og delta på alle stadier i den praktiske delen av kalkspredning. Dette vil si at pilotene skal ha stått på ”barren”, vært med som observatør i cockpit, fløyet kalk som ”Cus”. [Commander under supervision]

- 1.17.5.4 Den erfarne kalkingsflygeren fikk ansvaret for opplæring av fartøysjefen. Det ble videre gitt uttrykk for at fartøysjefen hadde god bakgrunn til å begynne å fly beitemarkskalking, og at behovet for opplæring derfor var begrenset.
- 1.17.5.5 I samtale med SHT benektet fartøysjefen at han hadde sett det aktuelle treningsprogrammet. Han kunne imidlertid bekrefte at programmet i grove trekk var fulgt.
- 1.17.6 Selskapets vurderinger omkring risiko
- 1.17.6.1 I samtale med SHT ga selskapets ledelse uttrykk for at de så alvorlig på ulykken. De mente at ulykken i ytterste konsekvens kunne føre til at selskapet vurderte risikoen ved kalking som uakseptabel, og at de således ikke ønsket å fortsette med denne typen arbeid. Selskapet hadde vurdert forskjellige metoder for kartlegging av luftfartshindringer. En avmerking av alle hindringer på kart ville kreve en omfattende kartlegging og rekognosering forut for kalkingen, og ville i praksis ikke være gjennomførbar. En slik framgangsmåte ville dessuten gi en falsk trygghet hvis en ikke var 100 % sikker på at alle hindre var tegnet inn. Selskapets ledelse mente derfor at det endelige ansvaret for å hindre kollisjon med luftfartshindre bare kunne ligge på fartøysjefen. Dette krevde forsiktighet, disiplin og stor grad av oppmerksomhet. Selskapet hadde ikke formalisert disse risikovurderingene, eksempelvis i form av skriftlige møtereferater, notater eller lignende.
- 1.17.6.2 Selskapet kunne ikke vise til intern rapportering om nærpasseringer av luftfartshindringer.

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 Kalking

Kalken spres ved hjelp av en vifte som drives av en egen stempelmotor på tobben. Viftens rotasjon medfører at tobben forsøker å rotere motsatt vei. Til å forhindre dette har tobben to stabilisatorfinner (se fig. 1). Helikopteret må under spredning holde en hastighet på 35 – 60 kt for at finnene skal være effektive. Gjenværende mengde kalk (og dermed helikopterets masse) kan overvåkes via en vekt som er montert i forbindelse med helikopterets lastekrok. Kalking blir mest effektiv når den utføres 5 – 10 meter over bakken.

1.18.2 Rekognosering fra bakken

Selskapets ledelse forklarte at representanter fra selskapet besøkte områdene som skulle kalkes i forbindelse med at det ble inngått avtaler med grunneierne. Under besøkene ble områdene som skulle kalkes tegnet inn på detaljerte kart (se kart figur 2). Arbeidet ble

nødvendigvis ikke utført av flygende personell, og informasjon fra disse rekognoseringene kunne ikke betraktes som en fullstendig kartlegging av operative forhold eller luftfartshindringer.

1.18.3 Tidligere kollisjoner med luftfartshindringer

I løpet av perioden fra april 2000 til september 2003 har Pegasus Helicopter hatt tre andre hendelser der de har kollidert med luftfartshindringer i forbindelse med kalking:

- 13. april 2000 med LN-OAK, beskrevet i HSLB rapport 84/2000
- 10. april 2002 med LN-ODJ, beskrevet i HSLB rapport 36/2002
- 9. september 2003 med LN-OCG, ikke utredet av HSLB²

Kollisjonene resulterte bare i mindre materielle skader.

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

2.1.1 Risiko forbundet med kalkingsoppdrag

2.1.1.1 Spredning av kalk med helikopter er krevende og inkluderer en rekke operasjoner med relativt høyt risikonivå. Arbeidet setter store krav til fartøysjefen. Generelt er all flyging med underhengende last krevende og medfører høy risiko. Ved kalking må fartøysjefen i tillegg fokusere på operasjonen av tobb, riktig fordeling av kalk ved blant annet å fly med jevn hastighet, konstant høyde over bakken og beregning av vinden. Kalkingens suksess kan i stor grad bedømmes ut i fra hvor stor del av kalken som faller ned på riktig område, om kalken spres jevnt og hvor lang tid som medgår til arbeidet. I denne arbeids-situasjonen oppholder helikopteret seg store deler av tiden lavt over bakken. I lav høyde er mulighetene for å treffe kraftledninger, løypestrenger og andre hindringer stor. I tillegg må fartøysjefen utføre en del "kontorarbeid" som å registrere antall flyginger/kalkmengde og orientere seg på kartene.

2.1.1.2 SHT mener at kalking med helikopter i utgangspunktet setter høye krav til grunnleggende helikoptererfaring hos den som utfører arbeidet. I tillegg medfører kalkingsarbeidet en rekke enkeltoperasjoner som i utgangspunktet krever stor oppmerksomhet. Hvis den mentale arbeidskapasiteten overskrides kan dette føre til et redusert effektivitet, upresis kalking og økt sikkerhetsrisiko. Ved lengre perioder med kalking vil de stadig gjentakende sekvensene kreve mindre av den totale mentale kapasiteten og det oppstår en form for halvautomatisert adferdsmønster. Det kan da oppstå fare for at arbeidsoperasjonene kommer ut av sekvens eller at årvåkenheten avtar.

² Helikopteret hadde avsluttet kalkingsoppdraget og hadde ikke tobb hengende under helikopteret. Et filmteam/presse var med om bord og det ble fløyet for å demonstrere hvordan kalking foregikk.

- 2.1.1.3 Et viktig moment for å øke sikkerheten ved kalking er å begrense tiden helikopteret oppholder seg nær bakken. Dette kan særlig påvirkes ved at det i størst mulig grad skilles mellom opplastingsfasen, transportfasen og spredefasen. Et markert skille mellom disse fasene kan medføre en viss reduksjon av effektiviteten, men kan gi store gevinster med hensyn til å unngå luftfartshindringer. SHT har inntrykk av at fartøysjefen i liten grad vektla et slik skille mellom transportfasen og selve spredefasen forut for ulykken. Havarikommisjonen tar ikke stilling til hvorfor fartøysjefen fløy så lavt, men mener at selskapet bør vektlegge dette temaet sterkere og forsikre seg om at alle selskapets piloter holder sikker høyde over bakken når helikopteret er i transportfase.
- 2.1.1.4 I de høydene som benyttes ved spredning av kalk finnes det en stor mengde ledninger og linjespenn som ikke er tegnet inn på kart. Mange av hindringene er så lave at de ikke er rapporteringspliktige i henhold til BSL E 2-1, og et stort antall luftfartshindringer av denne art umuliggjør en total og nøyaktig registrering. Av tilsvarende grunn er det en nær umulig oppgave å merke disse hindringene på en forsvarlig måte. Flyging i omtalte høyder vil følgelig medføre en høy risiko.
- 2.1.1.5 Et vesentlig bidrag til å redusere faren for kollisjon er at luftfartshindringer innrapporteres til Nasjonalt register over luftfartshindringer. At Indre Hardanger Kraftlag AS ikke hadde innrapportert den aktuelle hindringen kan tyde på at forskriften ikke er godt nok kjent, eller at den av andre grunner ikke etterleves. SHT mener at Luftfartstilsynet bør se nærmere på dette forholdet.

2.1.2 Tekniske undersøkelser

- 2.1.3 Helikopteret har i liten grad vært gjenstand for tekniske undersøkelser. Dette skyldes dels at den direkte havariårsaken kan knyttes til treff av ledningsspenn, dels at fartøysjefen har avvist at tekniske problemer har vært en medvirkende faktor. SHT utelukker derfor at tekniske problemer ved luftfartøyet kan ha vært en medvirkende årsak til ulykken.

2.2 **Planlegging av oppdraget**

- 2.2.1 I følge selskapets OM (se punkt 1.17.4.2) ”Skal det benyttes lokalkart i planleggingen, hvor kraftledninger, hindringer, bebyggelse og lignende er inntegnet.” Videre står det at ”Det på forhånd utarbeides kart hvor objekter og tonnasje er inntegnet.” Dette kan synes som et ufravikelig krav om at alle hindringer skal tegnes ned på kart. Selskapets ledelse tilkjennegav imidlertid synspunkter om at en slik inntegning i praksis ikke var mulig og at det ville gi en falsk trygghet (se punkt 1.17.6.1). SHT er enig i at en inntegning over kraftledninger og andre hindringer kan gi en falsk trygghet hvis inntegningsarbeidet ikke gjøres komplett, eller hvis en stoler 100 % på kartet uten å utvise nødvendig varsomhet under flygingen. Slik signalene fra selskapets ledelse ble presentert, kan det imidlertid reises tvil om hva som er selskapets politikk med hensyn til bruk av kart for å unngå luftfartshinder. Selskapet bør derfor utarbeide og implementere en prosedyre som alle selskapets piloter benytter, og som selskapets ledelse støtter fullt ut.
- 2.2.2 Rekognoseringen og forberedelsene fartøysjefen hadde utført burde gitt et godt mentalt bilde av området. Kartet som skulle benyttes under kalkingen var verdiløst som referanse med hensyn til luftfartshindringer. Sikkerheten under kalkingen var derfor avhengig av årvåkenhet og at tidligere observerte hindringer ble husket. At fartøysjefen glemte ledningsspennet kan skyldes hans generelle arbeidssituasjon og at han var sliten.

2.3 Analyse av ulykkessekvensen

- 2.3.1 Fartøysjefen nærmet seg spredefeltet da han traff ledningsspennet. At oppmerksomheten hans da var rettet mot å velge riktig trasé inn mot feltet, kan ha bidratt til at han ikke oppdaget ledningene tidligere. Vitneobservasjoner og funn på helikopteret tyder på at helikopteret steg opp i spennet. Helikopteret fløy imidlertid mot høyt stigende terreng. Av den grunn var de rustfargede ledningene mest sannsynlig vanskelige å se mot den gråbrune bakgrunnen. Solen kom inn fra høyre på dette tidspunktet og solblending antas ikke å ha vært en faktor.
- 2.3.2 SHT mener at en ledning ble truffet av "blått blad", en truffet av frontruten og en truffet av halebommen etter at den har passert over rotorhodet og mellom rotorbladene. Mye tyder på at anslaget oppe på halebommen førte til brudd i akselen til halerotoren. Brudd i driften av halerotoren vil føre til at helikopteret øyeblikkelig begynner å rotere til venstre. Vitneforklaringer tyder på at skadene i halebommen var så alvorlige at store deler av halen ble hengende ned, og dermed førte til en forflytning av tyngdepunktet framover. Dette underbygges av fartøysjefens forklaring om at helikopteret øyeblikkelig fikk lav nese og begynte å vri seg til venstre.
- 2.3.3 Fartøysjefen har forklart at han umiddelbart merket vibrasjoner i stikka. Dette kan forklares ved skader som oppstod i rotorsystemet. Skadene på helikopteret etter treffet av ledningene var etter SHTs mening så alvorlige at en videre kontrollert flyging ikke var mulig. Helikopteret befant seg lavt over en bratt skråning og bare en øyeblikkelig senking av collective og overgang til autorotasjon kunne ha forhindre ytterligere rotasjon til venstre. Et forsøk på autorotasjon ville bare ha vært meningsfylt hvis helikopteret hadde hatt kurs tilbake mot fjorden. Videre måtte den underhengende lasten ha blitt droppet. SHT kan forstå at fartøysjefen til en viss grad hadde følelsen av kontroll fordi han greide å holde helikopteret tilnærmet horisontalt og at han fikk dempet noe av anslaget mot bakken. For øvrig må det ha vært helt tilfeldig at helikopteret havarerte på et tilnærmet flatt område, og ikke i skråningen nedenfor.
- 2.3.4 Fartøysjefen indikerte at helikopteret roterte 6 – 7 omdreininger før det traff bakken. SHT mener at det er mer sannsynlig at det roterte to omdreininger som indikert av vitner. Fartøysjefen valgte å beholde den underhengende lasten i frykt for å forverre en situasjon som ble oppfattet som kontrollerbar. Dette er ikke i henhold til selskapets bestemmelser (se punkt 1.17.4.2). Det er tvilsomt om den underhengende lasten på noen måte kunne stabilisere helikopteret i den aktuelle situasjonen. Sannsynligheten for at lasten begynte å slenge da helikopteret traff ledningene, og at den fortsatte å slenge da helikopteret roterte, var derimot stor. SHT mener også at tobben var medvirkende til at helikopteret veltet over på høyre side. To kraftige spor i bakken der halerotoren ble liggende tyder på at tobben traff på dette stedet først. Avstanden fra sporene i bakken bort til festekroken under helikopteret var ca. 5 meter. Det er derfor sannsynlig at tobben traff bakken mens helikopteret ennå beveget seg sidelengs nedover til høyre, og at helikopteret veltet over til høyre da linen til tobben ble stram. Rykket som så kom var medvirkende til at tobben ble flyttet til stedet hvor den ble liggende etter havariet (foran til venstre for cockpit). Etter kommisjonens mening hadde mulighetene for å lande på "skiddene" uten å velte vært større hvis fartøysjefen hadde droppet tobben. Faren for å treffe og skade føreren av traktoren hadde imidlertid blitt større hvis tobben hadde blitt droppet.

2.3.5 Helikopteret traff mest sannsynlig bakken med "tail guard" og høyre understell. Da så helikopteret veltet over på høyre side, tok hovedrotoren ned i bakken. Dette førte til de store skadene i rotoren, og at hovedgearboksen og motoren ble revet løs.

2.4 Fartøysjefens kvalifikasjoner og disposisjoner

2.4.1 SHT mener at fartøysjefen var kvalifisert til å starte opplæring på beitemarkskalking. Fartøysjefen var blant annet ansatt fordi han hadde erfaren med kalking av vann, og han hadde relevant erfaring med helikoptertypen og underhengende last. Da han begynte beitemarkskalking på Sekse hadde han imidlertid tidligere bare tømt 14 tobber med kalk for selskapet. Området må sies å være krevende med små bratte jorder, mange hus og gårder spredt rundt, en høydeforskjell på over 120 m fra lasteplass til kalkingsområdet og flere ledningsspenner. Det kan følgelig settes spørsmål ved om et slik område var egnet til trening i beitemarkskalking. Generelt kan en si at området satte store krav til forsiktighet.

2.4.2 I følge fartøysjefens egen forklaring ble flygeruten som ledet inn i spennet valgt fordi den representerte en kortere og dermed effektiv rute til felt 1. Stigningen mot feltet ble fløyet med maksimalt effektuttak fra motoren. Helikopteret traff ledningsspennet 31 meter over bakken. Tobben hadde da en bakkeklaring på anslagsvis 23 meter. Det indikerer at fartøysjefen enten valgte en for kort flygerute, eller at han fløy med for stor hastighet slik at helikopteret ikke kunne stige hurtig nok til å få sikker høydeklarerer til terrenget. Uavhengig av årsak mener SHT at fartøysjefen burde ha utviste bedre flygerskjønn ved å fly høyere over terrenget i en fase av arbeidet hvor lav høyde ikke var påkrevd. Fartøysjefen burde ha fløyet en videre sving utover fjorden, og på den måten fått større høyde i forhold til bakken før han fortsatte stigningen oppover mot felt 1. Hadde helikopteret i dette tilfellet vært 30 meter høyere (50 meter bakkeklaring) på havaristedet hadde ulykken vært unngått og helikopteret kunne ha fløyet horisontalt de siste 200 meterne inn mot felt 1. På den måten kunne transportfasen ha vært gjennomført med større grad av sikkerhet, og tiden med risiko for å treffe luftfartshindringer hadde blitt begrenset til sprefasen.

2.4.3 SHT mener at fartøysjefens handlemåte må sees i sammenheng med hans lave erfaringsnivå på denne typen oppdrag. Videre må fartøysjefens generelle arbeidssituasjon tas i betraktning. Han hadde de siste sju årene arbeidet iherdig for å skaffe seg et sikkert levebrød som flyger, og hadde endelig utsikter til å få fast arbeid nær sitt hjemsted. Han hadde gode muligheter til å vise at hans tidligere erfaring fra kalking av vann i Sverige også var relevant for beitemarkskalking. Ved å fly også den siste arbeidsøkten viste han initiativ og motivasjon. Hvis han demonstrerte rask og effektiv flyging, kunne han bidra til å bekrefte at selskapet hadde ansatt rett person. SHT mener at fartøysjefen på denne måten kom i en situasjon hvor egen dømmekraft ble satt på prøve, og hvor sikkerhetsmarginene ble satt under press.

2.4.4 Fartøysjefen var tiltenkt å bli en av selskapets to faste kalkingsflygere, og det er naturlig at han nødvendig ville gå glipp av sesongens siste mulighet til å bli ferdig sjekket ut for dette. Han hadde tidligere måtte bryte opplæringen i beitemarkskalking grunnet sykdom og ønsket ikke at noe lignende skulle gjenta seg. SHT mener at det kan ha ført til et målfokus som satte vurdering av egen ytelsesevne til siden.

2.5 Fartøysjefens arbeidsbelastning

- 2.5.1 I følge fartøysjefen arbeidet han i gjennomsnitt noe i overkant av ni timer per dag de to siste ukene før ulykken. Kun en liten del av dette var flygetid og den totale arbeidsbelastningen må kunne sies å være innenfor forsvarlige rammer. I ettertid kan det imidlertid synes som om fartøysjefen i perioden forut for ulykken ikke greide å finne tilstrekkelig overskudd for de arbeidsoppgavene han fikk tildelt. Dette kan generelt ha redusert hans årvåkenhet. SHT mener at det i tillegg kan stilles spørsmål om arbeids- og hviletiden det siste døgnet forut for ulykken. Fartøysjefen var aktiv anslagsvis 16 timer dagen før ulykken. En del av dette var trening på AS 355, noe som må kunne betraktes som krevende. Han kjørte deretter 5 - 6 timer med bil før han gikk til hvile i en campingvogn.
- 2.5.2 Mye kan tyde på at fartøysjefen på tross av tidligere relevant erfaring for raskt ble gitt for krevende oppgaver i den korte tiden han var ansatt i selskapet. Det kan være nærliggende å mene at selskapet trakk for store vekslers på fartøysjefen. I et marked hvor det kan være vanskelig for en relativt uerfaren flyger å få ansettelse, vil en operatør bevisst eller ubevisst ha stor makt og innflytelse over de ansatte. SHT mener at selskapet i dette tilfellet burde ha satt ned tempoet i opplæringen selv om progresjonen ble akseptert av fartøysjefen. Etter havarikommisjonens vurdering er det krevende å trene på både AS 355 N og kalkingsflyging parallelt.
- 2.5.3 For å sikre oppmerksomhet omkring opplæring på en type luftfartøy legger BSL JAR-OPS 3 begrensninger på annen flyging i forbindelse med konvertering til ny type. SHT mener at forskriften er relevant og at selskapet ikke skulle ha gjennomført trening på AS 355 N parallelt med kalkingsflyging med AS 350 B3. Hvis selskapet likevel mente at tjeneste på AS 350 og typerettighetskurs på AS 355N kunne gjennomføres samtidig på en forsvarlig måte, skulle det ha vært søkt om godkjenning fra Luftfartstilsynet.

2.6 Den erfarne kalkingsflygerens (instruktørens) rolle

- 2.6.1 I følge selskapets prosedyrer (se punkt 1.17.5.3) skal "training captain" tilpasse opplæringen av piloter i samarbeid med piloter som har erfaring med kalkingsflyging. I det aktuelle tilfellet ble den erfarne kalkingsflygeren også gitt i oppdrag å være instruktør for fartøysjefen. Den erfarne kalkingsflygeren fungerte i tillegg som "Flight Safety Adviser" i selskapet. Han hadde følgelig en sentral rolle i forbindelse med både sikker flyging og god opplæring av fartøysjefen.
- 2.6.2 SHT har fått det inntrykk at arbeidet med å spre kalk hadde en helt dominerende rolle under arbeidet i Hardanger, og at fartøysjefens opplæring ble en underordnet oppgave. En plan for hvor mye fartøysjefen skulle delta i de ulike fasene, og hva som skulle gjennomgås før hver ny fase, var ikke utarbeidet på forhånd. Fartøysjefen fløy eksempelvis til østsiden av Sørfjorden og var forberedt på å fortsette kalkingen der. At den erfarne kalkingsflygeren (instruktøren) ønsket å fly på Sekse burde ha vært avklart på et tidligere tidspunkt.
- 2.6.3 SHT mener videre at det ikke alene burde være opp til fartøysjefen å bestemme flygetrase og høyder over terrenget. Så lenge han var under opplæring hadde også den erfarne kalkflygeren (instruktøren) et medansvar for at flygingen ble gjennomført på en betryggende måte.

2.7 Selskapets opplæring, policy og ansvar for sikker flyging

- 2.7.1 Selskapets helikoptre har hatt fire sammenstøt med luftfartshindringer i forbindelse med kalking i perioden april 2000 til september 2003 (se punkt 1.18.3). Resultatet av slike sammenstøt er uforutsigbare, og det kan synes som rene tilfeldigheter at ikke utfallet har blitt alvorligere. Kapittel 2.7 og 2.8 skrevet i lys av dette.
- 2.7.2 Selskapets ledelse syntes å være innforstått med den høye risikoen som var forbundet med beitemarkskalking. SHT mener likevel at selskapet i for liten grad hadde arbeidet strukturert med å analysere risikoen, fastlegge prosedyrer og utarbeide treningsprogram for de involverte. Havarikommisjonen ser at mange problemer i mindre selskaper kan ivaretas ved hjelp av uformelle samtaler mellom selskapets ledende personell, men mener at flysikkerhetsarbeid i stor grad også må ha en formell forankring. Da denne ulykken inntraff hadde selskapet allerede opplevd to tidligere kollisjoner med luftfartshindringer. I den samme perioden tilsier statistiske erfaringer generelt at selskapets flygere har opplevd å være nær luftfartshindringer en rekke ganger, men uten å treffe dem. Hvis slike nærpasseringer og utilsiktede opplevelser hadde blitt medelt eller rapportert til operativ ledelse i selskapet kunne det ha gitt et grunnlag for en reell risikovurdering. En slik intern erfaringsoverføring kunne resultert i en forbedring av selskapets opplæring og prosedyrer. SHT mener at selskapet bør iverksette en grundig analyse av den risiko som er forbundet med kalkingsflyging og sette i verk et program for å forbedre selskapets sikkerhet på området. Videre må selskapets ledelse oppfordre til at alle hendelser forbundet med kalking blir rapportert internt.
- 2.7.3 Selskapet hadde ikke beskrevet opplæringsprogrammet til kalkflyging i selskapets OM del D "Training". Dette synes å være i full forståelse med Luftfartstilsynet, noe som er en bekreftelse på den usikkerhet som tidvis synes å råde i grensesjiktet mellom JAR-OPS 3 og BSL D. SHT mener at det foreviste treningsprogrammet "Trening – kalkflyging" kan tjene som et godt utgangspunkt for en slik opplæring, men at dokumentet må formaliseres ved at det tas inn som en del av selskapets OM del D. Havarikommisjonen har forståelse for at treningsprogrammet må være fleksibelt slik at det kan tilpasses flygere med ulik bakgrunn, men det forhindrer ikke en mer konkret beskrivelse av opplæringen særlig innen temaer forbundet med sikkerhet og risikovurderinger.
- 2.7.4 Selskapet har i OM del A, seksjon II, nærmere beskrevet prosedyrene for spredning av kalk. Prosedyren er generell og sier lite om hvordan planlegging og rekognosering skal foretas. Den omtaler eksempelvis ikke at det bør være et skille mellom spredefasen og transportfasen, og at flyging i transportfasen bør utføres i "sikker" høyde. SHT savner en sterkere vektlegging av at transportfasen må foregå i sikker høyde. Videre bør det komme klarere fram hvordan luftfartshindringer skal registreres og hvem i selskapet som har ansvaret for dette. SHT mener at dette bør være en høyt prioritert oppgave, særlig sett i lys av at selskapet har opplevd fire tilfeller med treff av linjer/tråder innenfor en periode på tre og et halvt år.
- 2.7.5 SHT deler synet til selskapets ledelse om at et kart må inneholde absolutt alle hindringer for at det skal kunne benyttes som eneste informasjonskilde om luftfartshindringer. I dette tilfellet hadde fartøysjefen under en tidligere rekognosering selv sett spennet som han senere traff. Hvis dette hadde blitt tegnet inn på kalkingskartet ved det påfølgende bakkeoppholdet, kunne ulykken ha vært unngått. SHT mener at kalkingskartene kan være et hjelpemiddel til å hindre kollisjon med luftfartshindringer hvis alt som er kjent tegnes inn. Slike inntegninger må i tilfelle benyttes som et hjelpemiddel til å øke sikkerheten, og

utkikk og forsiktighet må ikke reduseres tilsvarende. En vesentlig begrensning ved bruk av kalkingskartene er fartøysjefens problemer med å tegne inn luftfartshindringer under flyging. En effektiv bruk av kalkingskartene forutsetter følgelig at inntegningen skjer før kalkingen påbegynnes, fortrinnsvis på grunnlag av rekognosering fra bakken. SHT mener at det ikke finnes noen enkel løsning på problemet med luftfartshindringer, og at prosedyrer for å unngå faren bare kan utarbeides av de som kjenner problemet i detalj.

2.8 Luftfartstilsynets virksomhetstilsyn

Et system for rapportering, avviksbehandling og analyse er helt avhengig av en kultur som oppfordrer til rapportering med en dertil hørende rapporteringsvilje. At selskapet etter ulykken ikke kunne vise til intern behandling av hendelser ved nærpasseringer av luftfartshindringer synes betenkelig. SHT mener at rapporteringsvilje og avvikshåndtering i et selskap gir en god indikasjon på hvordan kvalitetssystemet fungerer i praksis. SHT har forståelse for at det kan være krevende å utøve godt virksomhetstilsyn med alle aktiviteter i et selskap. Dette gjelder særlig selskaper som har gjennomgått omorganiseringer og/eller som har et variert virksomhetsområde. Prioritering av ressurser hos tilsynsmyndigheten kan i slike tilfeller lett føre til at fokus legges på selskapenes overordnede styringssystem og formaliteter. Motsvarende kan det bli lite tid til en punktvis detaljert gjennomgang av de aktivitetene som faktisk foregår i et selskap. Det virker som om det for Pegasus Helicopter er et sprik mellom den oppfatning Luftfartstilsynet hadde av selskapets kvalitetssystem under inspeksjonen i januar 2002 (se punkt 1.17.1.4) og den oppfatning SHT fikk av det samme systemet 15 måneder senere. SHT mener at Luftfartstilsynet bør ta dette med i betraktning når det gjennomføres virksomhetstilsyn hos operatører.

2.9 Overlevelsesaspekter

2.9.1 Kollisjonsbeskyttelse for de ombordværende

- 2.9.1.1 Helikopteret ble betydelig skadet i kollisjonen med ledningsspennet og ble bare delvis kontrollerbart. I realiteten hadde fartøysjefen bare mulighet til å dempe nedslaget ved å heve collective før helikopteret traff bakken. Havaristedet og hastigheten som helikopteret traff bakken med var følgelig et resultat av tilfeldigheter og i begrenset grad påvirket av fartøysjefen. Sett i relasjon til terrenget i området var det tilfeldigheter som førte til at helikopteret traff et flatt område og ikke en skråning. Hadde helikopteret truffet omkringliggende terreng, er det grunn til å tro at skadeomfanget hadde blitt langt alvorligere. Ved denne ulykken forble kabinen nær uskadet. Havarikommisjonen har tidligere undersøkt en rekke ulykker hvor helikoptre av typen AS 350 har vært involvert. Ved flere av disse tilfellene har kabinen og setekonstruksjonen fått omfattende skader på tross av moderate belastninger. At skadeomfanget på kabinen i dette tilfellet ble ubetydelig kan tyde på at helikopteret traff bakken med liten hastighet vertikalt og horisontalt. Et moderat sammenstøt med bakken underbygges også av spor på bakken og vitneobservasjoner.
- 2.9.1.2 Førersetet forble sittende fast i gulvskinnene etter ulykken. Selv om havarikreftene var moderate kan det tyde på at den forbedrede utgaven av seter med delenr. 350A77-1285-0801 er bedre forankret enn de setene tidligere versjoner av helikoptertypen er utstyrt med.

2.9.1.3 Helikoptertypens kollisjonsbeskyttelse for ombordværende har særlig blitt omtalt i følgende rapporter:

- | | |
|------------------------------------------|--------------|
| ▪ LN-OPX Tyin 24. april 1998 | Rap. 09/2000 |
| ▪ LN-OCF Hardangervidda 6. november 1999 | Rap. 19/2003 |
| ▪ LN-ORH Bindal 10. juni 2002 | Rap. 43/2003 |

I rapportene har SHT gitt følgende tilrådinger:

Rap 9/2000.

HSL tilrår at Luftfartstilsynet i samarbeid med luftfartsmyndigheten i Frankrike foretar en vurdering av konstruksjon og innfesting for frontsetene med hensyn til den belastning de kan bli utsatt for når helikopteret velter.

Rap. 19/2003

HSLB tilrår at Luftfartstilsynet vurderer sertifiseringen til helikoptre på norsk luftfartsregister som fortsatt flyr med den opprinnelige setekonstruksjonen. Ny setekonstruksjon er tilgjengelig som "retrofit", men dette er ikke pålagt. (SL tilråding nr. 14/2003)

HSLB tilrår at Luftfartstilsynet vurderer holdbarhet, styrke til og merking av setebeltene som benyttes i denne type helikopter. (SL tilråding nr. 15/2003)

Rap. 43/2003

HSLB tilrår at Luftfartstilsynet, eventuelt i samarbeid med luftfartsmyndighetene i Frankrike, vurderer hvilke tiltak som kan og bør settes i verk for å redusere den uakseptabelt høye risikoen for personskade som er forbundet med havarier med helikoptertypen AS 350. (SL tilråding nr. 44/2003)

Høsten 2006 står fortsatt disse tilrådingene "åpne". Det vil si at Luftfartstilsynet ikke har iverksatt tiltak eller avsluttet saksbehandlingen. Dette mener SHT er beklagelig, særlig med bakgrunn i de alvorlige personskadene som har oppstått med helikoptertypen.

2.9.1.4 Bak i kabinen på helikopteret var det montert et brannslukningsapparat av "vanlig" kommersiell type uten mekanisk låst innfesting. Selv uten å ha foretatt tester på den aktuelle brannslukkeren trekker SHT sterkt i tvil at den var festet i henhold til dagens krav (se punkt 1.15.2). Brannslukkeren kan forholdsvis lett trekkes ut av festene for hånd. Erfaringer som SHT har fra havarier viser at denne typen innfesting lett fører til at brannslukkerne løsner, i motsetning til brannslukkere med et mekanisk låst magebelte. Fartøysjefen ble ikke skadet, men hvis havarikreftene hadde vært større, kunne et slikt løst brannslukkingsapparat ha forvoldt alvorlig skade på de om bordværende. Selskapet må derfor kontrollere om andre luftfartøy i selskapet også har usikker innfesting av brannslukkere. Likeledes bør Luftfartstilsynet vurdere om også andre operatører kan ha lignende installasjoner og eventuelt sette i verk tiltak som kan forhindre at

brannslukningsapparater i luftfartøy sitter slik montert at de kan løsne selv ved moderate havarikrefter.

2.9.2 Bruk av hjelm

Fartøysjefen benyttet ikke hjelm. Erfaring fra tidligere helikopterhavarier har vist at bruk av hjelm kan være helt utslagsgivende for utfallet av en ulykke. At manglende bruk av hjelm ikke fikk konsekvenser ved denne ulykken må sees i sammenheng med de relativt små havarikreftene. SHT mener at avgjørelsen om bruk av hjelm ikke bør være opp til den enkelte flyger. Selskapet må legge forholdene til rette og pålegge bruk av hjelm i de situasjonene hvor dette er praktisk mulig. Dette gjelder særlig ved operasjoner med høy risiko i lav høyde, som ved dette tilfellet. En stor del av selskapets aktiviteter foregår i lav høyde og bruk av hjelm bør være et sentralt tema innen sikkerhet og nødutstyr. Temaet er ikke vektlagt i selskapets OM, og SHT tilrår derfor at bruk av hjelm inkluderes i sikkerhetsarbeid og prosedyrer.

2.9.3 Nødpeilesenderen

Antennen til nødpeilesenderen brakk inne ved antennefestet. Antennens plassering skulle ikke tilsi at den har vært utsatt for direkte fysisk kontakt under havariet. SHT mener at det er helt vesentlig at nødpeilesenderen, antennekabel og antennen er av robust konstruksjon slik at de med stor sannsynlighet kan fungere etter et havari. Selskapets tidligere erfaring med en antenne av samme type, og skadene som ble påvist ved dette havariet, tyder på at den aktuelle type antennen er sårbar overfor ytre påvirkninger. SHT tilrår derfor at Luftfartstilsynet foretar en vurdering av om antenner av typen Shelton 21-39 skal være godkjent for bruk på norske luftfartøy.

2.9.4 ”Wire cutter”

Helikopteret var ikke utstyrt med ”wire cutter”. Slikt utstyr kan i noen tilfeller begrense skadene ved kollisjon med liner og spenn. I dette tilfellet gikk mest sannsynlig en av trådene over hovedrotoren før den traff halebommen. En ”wire cutter” ville ikke ha kunnet forhindret dette. ”Wire cutter” er heller ikke effektiv for underhengende last slik som kalkbøtter. På tross av disse begrensningene bør selskapet vurdere å montere ”wire cutter” på helikoptre som ofte opererer i lav høyde over bakken.

3. KONKLUSJON

3.1 Undersøkelseresultater

3.1.1 Fartøysjefen

- a) **Fartøysjefen hadde nødvendige sertifikater og rettigheter til å gjøre tjeneste om bord.**
- b) **Fartøysjefen hadde tidligere erfaring med helikoptertypen og kalking av vann. På tross av dette var han uerfaren på beitemarkskalking og arbeidet krevde mye av fartøysjefens mentale kapasitet.**
- c) **Fartøysjefen har forklart at han manglet overskudd i tiden før ulykken. Han var i aktivitet anslagsvis 16 timer dagen før, og han hadde sovet ca. 7 timer i en**

campingvogn natten før ulykken. Utilstrekkelig hvile kan følgelig ha nedsatt fartøysjefens årvåkenhet.

- d) Fartøysjefen hadde arbeidet i selskapet i mindre enn to måneder og var ansatt på prøve.
- e) Fartøysjefen anså ansettelse i selskapet som ideelt og var villig til å stå på for å tilfredsstille arbeidsgiveren.

3.1.2 Luftfartøyet

- a) Luftfartøyet var forskriftsmessig registrert og hadde gyldig miljø- og luftdyktighetsbevis.
- b) Luftfartøyets masse og tyngdepunkts plassering var innenfor tillatte begrensninger på ulykkestidspunktet.
- c) SHT har ved denne undersøkelsen ikke avdekket uregelmessigheter ved vedlikeholdet av luftfartøyet som kan ha hatt innvirkning på hendelsesforløpet.
- d) Luftfartøyet var ikke utstyrt med "wire cutter". I dette tilfellet kunne slikt utstyr ikke ha forhindret ulykken.

3.1.3 Generelt

- a) Ulykken skjedde i forbindelse med beitemarkskalking. Dette arbeidet medfører høy risiko for å treffe luftfartshindringer da det foregår i lav høyde og i relativt høy hastighet.
- b) Fartøysjefen så det aktuelle ledningsspennet under en rekognosering gjennomført tidligere på dagen. Han hadde imidlertid glemt dette da kalkingsarbeidet begynte.
- c) Ledningene hadde en farge som skilte dem lite fra omgivelsene. Spennet var for øvrig ikke fysisk merket eller avmerket på tilgjengelige kart. Det kunne følgelig være vanskelig å oppdage.
- d) Helikopteret traff tre strømførende ledere 31 meter over terrenget.
- e) Helikopteret fløy i en høyde over terrenget hvor risikoen for å treffe ledninger er svært stor.
- f) Helikopteret traff ledningsspennet 200 – 300 meter fra feltet som skulle kalkes. Etter SHT's mening var helikopteret på dette tidspunktet i transportfasen og skulle derfor holdt en vesentlig større avstand til terrenget.
- g) Været var ingen faktor ved denne ulykken.

3.1.4 Selskapet

- a) Selskapets prosedyrer for kalking i OM del A, seksjon II, var generelle og sa lite om hvordan planlegging og rekognosering skulle foretas. Det kan også reises tvil om den beskrevne prosedyren var gjennomførbar i praksis.
- b) Selskapet hadde ikke utarbeidet et formelt treningsprogram for kalkingsflygere i OM del D, men kunne vise til et separat treningsprogram som ble fulgt. Et treningsprogram som en del av OM del D synes heller ikke å være et forskriftskrav.

- c) Selskapet kan ikke vise til at det har vært foretatt en formell risikovurdering av kalkingsflygingen.
- d) Selskapet har i ettertid ikke kunne legge fram skriftlig dokumentasjon på at det har vært gjennomført et systematisk flysikkerhetsarbeide vedrørende kalkingsflygingen.
- e) Luftfartstilsynet hadde ingen kritiske merknader til selskapets kvalitetssystem 15 måneder før ulykken.
- f) Selskapet tillot at fartøysjefen gjennomførte konverteringskurs på AS 355 N i samme periode som han var under opplæring i beitemarkskalking med AS 350. Slik parallell opplæring er generelt krevende og var ikke i henhold til gjeldende forskriftskrav i JAR-OPS 3.

3.1.5 Overlevelsesaspekter

- a) Helikopteret ble påført så betydelig skadet i kollisjonen med ledningsspennet at det bare delvis var kontrollerbart. Utfallet av ulykken var følgelig et resultat av tilfeldigheter.
- b) Helikopteret ble utsatt for moderate havarikrefter og dette medførte at fartøysjefen kom fra ulykken uten fysiske skader.
- c) Fartøysjefen benyttet ikke hjelm, men dette hadde ingen konsekvenser for utfallet av ulykken.
- d) Et brannslukningsapparat som ikke hadde mekanisk låst innfesting, løsnet under havariet. Dette kunne ha forvoldt alvorlig skade på de ombordværende hvis havarikreftene hadde vært større.
- e) Setene var av en forbedret utgave (delnr. 350A77-1285-0801) i forhold til tidligere versjoner. Dette kan ha vært medvirkende til at fartøysjefen kom fra ulykken uten fysiske skader.
- f) Fire tidligere sikkerhetstilrådinge, som vedrører overlevelsesaspekter for helikoptertypen, var høsten 2006 ikke ferdigbehandlet av Luftfartstilsynet. Sikkerhetstilrådingene ble avgitt i perioden 2000 – 2003 og SHT mener at behandlingstiden er uforsvarlig lang.
- g) Antennen til nødpeilesenderen brakk under havariet. Signalene ble således så svake at de bare kunne oppfattes nær vraket. Det var vitner til ulykken og forholdet fikk følgelig ingen innvirkning på utfallet av ulykken.

3.2 Signifikante undersøkelsesresultater

- a) Fartøysjefen valgte å fly helikopteret så lavt i transportfasen at den underhengende kalkbøtten bare var anslagsvis 23 meter over bakken.
- b) Selskapet fulgte ikke egne prosedyrer med hensyn til inntegning av luftfartshindringer. Uttalelser fra selskapets ledelse kan reise tvil om hva som var selskapets policy på området.
- c) Selskapets helikoptre har til sammen truffet luftfartshindringer i forbindelse med kalking fire ganger i perioden april 2000 til september 2003. Dette indikerer at selskapet ikke har tatt problemet med luftfartshindringer tilstrekkelig alvorlig.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER³

Sikkerhetstilråding SL nr. 2006/44

Helikoptre operert av Pegasus Helicopter AS har i perioden april 2000 til september 2003 truffet luftfartshindringer fire ganger i forbindelse med kalking. I samtale med SHT etter ulykken kunne ikke selskapet vise til at det hadde vært gjennomført formelt flysikkerhetsarbeid eller risikoanalyser i forbindelse med kalking.

SHT tilrår derfor at selskapet i større grad enn tidligere formaliserer flysikkerhetsarbeidet.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2006/45

Selskapet hadde fram til tidspunktet for den aktuelle ulykken ikke utarbeidet entydige prosedyrer for kartlegging av luftfartshindringer, bruk av hjelm og prosedyrer som sikrer størst mulig grad av sikker flyhøyde under de forskjellige fasene av kalking.

SHT tilrår derfor at selskapet reviderer prosedyrene for rekognosering av luftfartshindre og kalking.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2006/46

Antennen til helikopterets nødpeilesender (ELT) knakk. Selskapet har også tidligere erfart at denne type antenne knekker ved moderate ytre påvirkninger. Antenner til nødpeilesendere bør ha god evne til å motstå fysiske belastninger.

SHT tilrår derfor at Luftfartstilsynet foretar en vurdering av om antenner av typen Shelton 21-39 skal være godkjent for bruk på norske luftfartøyer.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2006/47

Brannslukningsapparatet som var montert i kabinen løsnet under havariet. Havarikreftene ved denne ulykken var moderate og erfaringer fra lignende havarier har vist at denne typen brannslukningsapparater lett løsner fra innfestingen.

³ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådingen blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. Forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart, § 17.

SHT tilrår at selskapet sikrer at alt utstyr i luftfartøyets kabin er i henhold til gjeldende JAA-byggekrav.

VEDLEGG

Forkortelser

Statens Havarikommisjon for Transport

Lillestrøm 11. desember 2006

FORKORTELSER

AIBN	Accident Investigation Board Norway (SHT)
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart
CAA-N	Civil Aviation Authority – Norway (Luftfartstilsynet)
CPL(H)	Commercial Pilot Licence Helicopter – kommersielt flygersertifikat for helikopter
HSLB	Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane – havarikommisjonens navn før 1. september 2005
JAR	Joint Aviation Requirements – felleseuropeiske bestemmelser
JAR-OPS	Joint Aviation Requirements – Operations – operative felleseuropeiske bestemmelser
kt	Nautical Mile(s) (1 852 m) per time
kV	kilovolt
LPT	License Proficiency Test – evaluering av kunnskaper og ferdigheter
MTOM	Maximum Take Off Mass – maksimal avgangsmasse
OM	Operating Manual – operasjonshåndbok i henhold til JAR
PFT	Periodic Flight Training – periodisk flygetrening
QNH	høydemålerinnstilling relatert til trykket ved havets overflate
SHT	Statens havarikommisjon for transport
VHF	Very High Frequency – frekvensområde for radiosamband