



Avgitt september 2024

RAPPORT LUFTFART 2024/08

Luftfartsulykke på Trollnes i Arendal kommune, 25. juni 2023 med Robinson R44, LN-OSS



This report is also available in English

Statens havarikommisjon (SHK) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten.

Formålet med Havarikommisjonens undersøkelser er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser, og fremme eventuelle sikkerhetstilrådinge. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar.

Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid skal unngås.

Innholdsfortegnelse

MELDING OM HAVARIET	4
SAMMENDRAG	5
OM UNDERSØKELSEN	6
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	8
1.1 Hendelsesforløp	8
1.2 Personskader	10
1.3 Skader på luftfartøy	10
1.4 Andre skader	10
1.5 Personellinformasjon	10
1.6 Luftfartøy	11
1.7 Været	12
1.8 Navigasjonshjelpemidler	12
1.9 Samband	12
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	12
1.11 Flyregistratorer	12
1.12 Havaristedet og helikoptervraket	12
1.13 Medisinske og patologiske forhold	14
1.14 Brann	14
1.15 Overlevelsesaspekter	14
1.16 Spesielle undersøkelser	15
1.17 Organisasjon og ledelse	15
1.18 Andre opplysninger	16
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder	17
2. ANALYSE	19
2.1 Innledning	19
2.2 Hendelsesforløp	19
2.3 Landingsplassens egnethet	20
2.4 Operative forhold	20
2.5 Overlevelsesaspekter	22
3. KONKLUSJON	26
3.1 Hovedkonklusjon	26
3.2 Undersøkelsesresultater	26
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	28

Rapport om luftfartsulykke

Tabell 1: Hendelsesdata

Luftfartøy:	Robinson R44 Raven I
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-OSS
Eier:	Selskapet LN-OSS AS ¹
Bruker:	Privat
Flyger:	Lettere skadet
Passasjerer:	1, lettere skadet
Havaristed:	Trollnes, Arendal kommune
Havaritidspunkt:	Søndag 25. juni 2023 kl. 1320

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

Melding om havariet

Søndag 25. juni 2023 kl. 1402 mottok vakthavende havariinspektør ved Havarikommisjonens luftfartsavdeling varsel fra Hovedredningssentralen om at det hadde vært en ulykke med et helikopter nordøst for Arendal. Det var to personer om bord, men ingen var alvorlig skadet. To havariinspektører rykket ut, og begynte undersøkelser ved ankomst på havaristedet samme dag, ca. kl. 1930.

Følgende instanser ble varslet om ulykken i henhold til ICAO Annex 13 og luftfartsloven § 12-6 jf. undersøkelsesforordningen artikkel 9 nr. 2:

- Den amerikanske havarikommisjonen, National Transportation Safety Board (NTSB)
- European Union Aviation Safety Agency (EASA) som oppnevnte en teknisk rådgiver
- Luftfartstilsynet

¹ Selskapet har i etterkant av havariet byttet navn til Helisys AS.

Sammendrag

Flygeren i helikopteret LN-OSS skulle fly fra Mandal til Jessheim med en planlagt mellomlanding på Trollnes, nordøst for Arendal for å ta med en passasjer. Under landingen på Trollnes, mistet han kontroll på helikopteret og det endte med et havari i fjæresteinene. Begge de to om bord kom fra det med lettere skader. Landingsforsøket ble filmet både av et vitne på bakken, og et kamera inne i helikopteret. Opptakene har vært til stor hjelp i undersøkelsen av ulykken. Ulykken oppstod da flygeren feilberegnet helikopterets posisjon i forhold til kanten på landingsplassen. Det var en bratt skråning i bakkant av landingsplassen og helikopteret landet nærmere skråningen enn planlagt. Da han senket collective og helikopteret fikk vekt på landingsmeiene (skiddene), tippet helikopteret bakover og havarerte.

Havarikommisjonen bedømmer landingsplassen som marginal og lite egnet generelt, og for en flyger med begrenset erfaring spesielt.

Ingen av de om bord benyttet hjelm eller var iført redningsvest. Det var ikke gjennomført sikkerhetsgjennomgang før flygningen og passasjeren var ukjent med å fly helikopter. Det var dermed gitt avkall på flere skadereduserende tiltak. Helikopteret ble flydd over åpent vann under innflygningen. Etter havariet endte det opp på grunt vann. Havarikommisjonen anser at ulykken lett kunne medført større skader på personene om bord.

Helikopteret var utstyrt med krasjbeskyttede drivstofftanker, og det oppstod ingen drivstofflekkasjer eller brann.

I likhet med de fleste private helikopterflygere var ikke flygeren en del av et klubbfellesskap eller formalisert flyoperativt miljø. Slike fellesskap er etablert for de fleste andre områder innen luftfart. Undersøkelsen har rettet et ekstra søkelys på fordelene en privatflyger kan ha ved å være en del av et operativt miljø for å dele erfaringer og dermed øke sikkerhetsbevisstheten og kunnskapen.

Om undersøkelsen

Formål og metode

Havarikommisjonen har klassifisert hendelsen som en luftfartsulykke². Hensikten med Havarikommisjonens undersøkelse har vært å kartlegge hvilke faktorer som var medvirkende til at LN-OSS havarerte umiddelbart etter landingsforsøket på Trollnes. Videre har Havarikommisjonen utredet hva som kan bidra til å øke sikkerheten og forhindre lignende ulykker i fremtiden.

Ulykken og omstendighetene rundt denne er undersøkt og analysert i tråd med Havarikommisjonens sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser (NSIA-metoden³).

Undersøkelsens fokus og avgrensning

Undersøkelsen retter et ekstra søkelys på fordelene en privatflyger kan ha ved å være en del av et formalisert operativt miljø for blant annet erfaringsoverføring mellom flygere.

Informasjonskilder

Havarikommisjonen har hentet inn informasjon fra følgende kilder:

- Undersøkelser på havaristedet
- Intervju med flyger
- Rapport fra flyger
- Intervju med passasjer
- Fartøydokumenter
- Videoer av hendelsen
- Tekniske undersøkelser av helikopteret
- Bilder og vitneinformasjon fra politiet

Undersøkelsesrapporten

Rapportens første del, Faktiske opplysninger, beskriver hendelsesforløpet, tilhørende data og informasjon som er innhentet i forbindelse med ulykken, samt Havarikommisjonens gjennomførte undersøkelser og tilhørende funn.

Andre del av rapporten, Analyse, omhandler Havarikommisjonens vurderinger av hendelsesforløpet og medvirkende faktorer basert på faktiske opplysninger og gjennomførte undersøkelser. Omstendigheter og faktorer som er funnet å være mindre relevant for å forklare og forstå ulykken drøftes ikke i dybden.

Rapporten avsluttes med Havarikommisjonens konklusjoner.

² Jf. EU-forordning nr. 996/2010 artikkel 2, 1) b)

³ NSIA – Norwegian Safety Investigation Authority. Se <https://havarikommisjonen.no/Om-oss/Metodikk>

1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp.....	8
1.2 Personskader.....	10
1.3 Skader på luftfartøy.....	10
1.4 Andre skader.....	10
1.5 Personellinformasjon.....	10
1.6 Luftfartøy.....	11
1.7 Været.....	12
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	12
1.9 Samband.....	12
1.10 Flyplasser og hjelpemidler.....	12
1.11 Flyregistratorer.....	12
1.12 Havaristedet og helikoptervraket.....	12
1.13 Medisinske og patologiske forhold.....	14
1.14 Brann.....	14
1.15 Overlevelsesaspekter.....	14
1.16 Spesielle undersøkelser.....	15
1.17 Organisasjon og ledelse.....	15
1.18 Andre opplysninger.....	16
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	17

1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp

Søndag 25. juni 2023 kl. 1300 skulle flygeren fly fra en lokal landingsplass utenfor Mandal til Jessheim med helikopteret LN-OSS. Om bord hadde han med en passasjer. Undersøkelsen har avdekket at passasjeren ikke mottok noen spesifikk sikkerhetsgjennomgang før turens oppstart. Passasjeren hadde ingen kjennskap til helikopterflygning fra tidligere, og dette var hans første tur i helikopter. Flygeren hadde planlagt å mellomlande på Trollnes, ca. 4 km nordøst for Arendal, for å plukke opp ytterligere en passasjer før videre flygning til Jessheim.

Helikopteret tok av fra Mandal med fulle drivstofftanker, og flyturen fra Mandal til Trollnes foregikk som forventet under VFR-forhold⁴. Trollnes er et boligområde ved kysten nordøst for Arendal, og den planlagte landingsplassen var til daglig benyttet som biloppstillingsplass, se figur 1. Flygeren har forklart til Havarikommisjonen at han hadde befart landingsplassen fra bakken, men at han ikke hadde landet der med helikopter tidligere. Han ga uttrykk for at han ikke så noen stor utfordring med landingsplassen. Han hadde landet på trangere plasser tidligere.



Figur 1: Asfaltert område midt på bildet viser landingsplassen på Trollnes. Pilen markerer innflygningsretningen. Foto: Google Maps, påtegning av SHK

Flygeren hadde montert et videokamera på innsiden av helikopterets frontvindu og Havarikommisjonen har fått tilgang til et opptak av innflygningen. Videoen viser at det var en svak sør-vestlig vindretning på hendelsestidspunktet, noe som gjorde at flygeren måtte foreta innflygingen med svak sidevind fra venstre.

Helikopteret fløy tilnærmet horisontalt inn mot landingsplassen. Flygeren fløy sakte de siste meterne inn over fjæra og stoppet opp et par ganger før han satte helikopteret ned på kanten av asfalten. I øyeblikket etter at helikopterets understells-meier (skid) kom i kontakt med asfalten,

⁴ VFR-forhold (visual meteorological conditions): Flygning utført i samsvar med de visuelle flygereglene.

viser videoen at helikopteret tippet bakover. Flygeren har forklart at han forsøkte å berge situasjonen ved å løfte helikopteret tilbake opp i luften. Dette lyktes han ikke med. Helikopteret roterte mot venstre før det traff bakken og endte opp i fjæresteinene med halebommen ut i sjøen, se figur 2. Flygeren har i sin forklaring sagt at han rett før landingen fikk varsel om lavt rotorturtall og at motoren fusket. Videre har han forklart at det var som en magnet dro i helikopteret i øyeblikket det tippet bakover. Havarikommisjonens har gjennomgått video med lyd og bilder, mer om dette i 1.16 samt i analysen.



Figur 2: Bildet er tatt ca. en time før full fjære. De to oransje kjeglene på asfaltkanten representerer punkter hvor midterste del av helikopterets meier var i kontakt med bakken. De to kjøretøyene var ikke på plassen da landingen ble gjennomført. Vitnet som filmet havariet stod på terrassen øverst i bildet. Foto: Politiet/SHK

Både flyger og passasjer var ved bevissthet etter ulykken. Flygeren klarte å komme seg ut av vraket uten hjelp, mens passasjeren måtte få hjelp fra en person som løp ned til helikoptervraket etter ulykken.

Et vitne som stod på terrassen filmet innflygingen og havariet. Havarikommisjonene har fått tilgang til dette opptaket.

Vitner ringte umiddelbart til medisinsk nødtelefon 113 og varslet om ulykken. Ambulansepersonell ankom kort tid etter, og tok med de to om bord til legesjekk.

1.2 Personskader

Tabell 2: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig			
Lett/ingen	1	1	

1.3 Skader på luftfartøy

Luffartøyet fikk store strukturelle skader, se 1.12.2 for detaljert beskrivelse.

1.4 Andre skader

En mindre mengde olje rant ut i sjøen. Arendal brann og redningstjeneste satt ut lenser i vannet for å begrense oljeutslipp.

1.5 Personellinformasjon

Flygeren tok sin helikopterutdanning til Private Pilot Licence Helicopter (PPL-H) i Danmark og Norge. Den teoretiske delen og noen få flytimer ble gjennomført i Danmark, mens den resterende flygningen samt oppflygning ble gjennomført på Kjevik. Han var ferdig med utdannelsen og bestod oppflygning i mars 2015. All flygning etter dette har vært gjennomført enten alene, eller med slekt og venner som passasjerer. Årlig fornyelse av rettigheten på R44 (Proficiency check – PC) ble gjennomført med kontrollant på Kjevik. Siste fornyelse var gyldig til 30. juni 2024.

Flygeren hadde legeerklæring klasse 2, gyldig til 12. mai 2024 med begrensning VML (Valid only with correction for defective distant, intermediate and near vision). Dette betyr at flygeren måtte benytte briller eller linser når han fløy.

Flygeren har i intervju med Havarikommisjonen opplyst at han følte seg uthvilt og skikket til å fly den aktuelle dagen.

Han har også forklart at han ikke deltok i noe formalisert flyoperativt miljø eller noen annen form for sikkerhetsutveksling med andre flygere.

Tabell 3: Flygetid flyger

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	0:20	0:20
Siste 3 dager	0:20	0:20
Siste 30 dager	7:00	7:00
Siste 90 dager	7:00	7:00
Totalt	321:10	321:10

1.6 Luftfartøy

1.6.1 GENERELT

Robinson R44 Raven I er et lett enmotors helikopter utstyrt med en Lycoming IO-540-AE1A5 luftavkjølt sekssylindret motor med forgasser. Det har plass til en pilot og tre passasjerer. Kabinen på helikoptertypen er i all hovedsak bygget opp av aluminium og glassfiber. Helikopteret er utstyrt med lyd- og lysvarsling som varsler hvis rotorturtallet kommer under 97 %. Helikopteret er kun godkjent for flygning etter visuelle flygeregler på dagtid (VFR day).

Nasjonalitet/registrering:	LN-OSS
Produsert:	2008
Serienummer:	1617
Typesertifikat:	EASA.IM.R.121
Maksimal tillatte avgangsmasse:	1 089 kg
Diameter hovedrotor:	10,06 m
Godkjent type drivstoff:	Avgas 100LL eller Avgas 100/130
Total flytid LN-OSS:	2 430,5 timer

Helikoptertypen har en collectiv styrespak som gir flygeren mulighet til å endre bladvinkelen likt på begge hovedrotorbladene. Via collectiv kan piloten også manuelt regulere kraftuttaket fra motoren. Dette er normalt ikke nødvendig annet enn ved oppstart, nedstenging, ved autorotasjonstrening eller i nødsituasjoner. Under normal flygning, ved motorturtall over 80 %, styres turtallet automatisk av en governor.

Helikopteret var utstyrt med Emergency Locator Transmitter (ELT). Denne ble automatisk utløst under havariet, og ble manuelt slått av ca. kl. 1400, 40 minutter etter ulykken. Det var ikke redningsvester om bord og verken flyger eller passasjer benyttet hjelm. Helikopteret hadde krasjbeskyttede drivstofftanker.

1.6.2 MASSE OG BALANSE

Havarikommisjonen har estimert følgende masse for helikopteret ved avgang Mandal:

Tabell 4: Masseberegninger

	Masse
Helikopter, tomvekt	683 kg
Drivstoff	137 kg
Flyger og passasjer (standardveker)	168 kg
Bagasje	40 kg
Totalt	1 028 kg

Luftfartøyets masse og tyngdepunktets plassering var etter Havarikommisjonenes beregninger innenfor tillatte begrensninger på ulykkestidspunktet.

1.6.3 VEDLIKEHOLD

Havarikommisjonen har kun i begrenset omfang gjennomgått helikopterets vedlikeholdsdokumentasjon. Det ble ikke avdekket uregelmessigheter ved vedlikeholdet som kan ha hatt innvirkning på hendelsesforløpet.

1.7 Været

1.7.1 METEOROLOGICAL AERODROME REPORT METAR FOR KRISTIANSAND LUFTHAVN KJEVIK (ENCN)

ENCN 25/06/2023 10:50->METAR ENCN 251050Z 19012KT 9999 FEW025 21/15 Q1019

1.7.2 AERODROME FORECAST TAF FOR KRISTIANSAND LUFTHAVN KJEVIK (ENCN)

ENCN 251100Z 2512/2521 19010KT CAVOK PROB30 2518/2521 BKN010 BECMG 2519/2521 VRB03KT=

1.7.3 VÆROBSERVASJONER FRA VIDEO

De to video-opptakene som Havarikommisjonen har fått tilgang til, viser at det var lettskyet, pent vær på havaristedet. Videoen indikerer også at det var en svak sørvestlig vindretning på hendelsestidspunktet.

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Ikke relevant.

1.9 Samband

Flygeren var i kontakt med Kjevik Approach på frekvens 119.950 MHz da han passerte Kjevik luftrom, og meldte blindt på frekvensen til Arendal lufthavn, Gullknapp (ENGK) på 129.900 MHz før landing på Trollnes.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

En helikopterflyger må på selvstendig grunnlag vurdere om en landingsplass er egnet og kan benyttes. En forutsetning er at det på forhånd er innhentet tillatelse fra grunneier. I dette tilfelle var tillatelse innhentet.

1.11 Flyregistratorer

Ikke installert og heller ikke påbudt.

1.12 Havaristedet og helikoptervraket

1.12.1 HAVARISTEDET

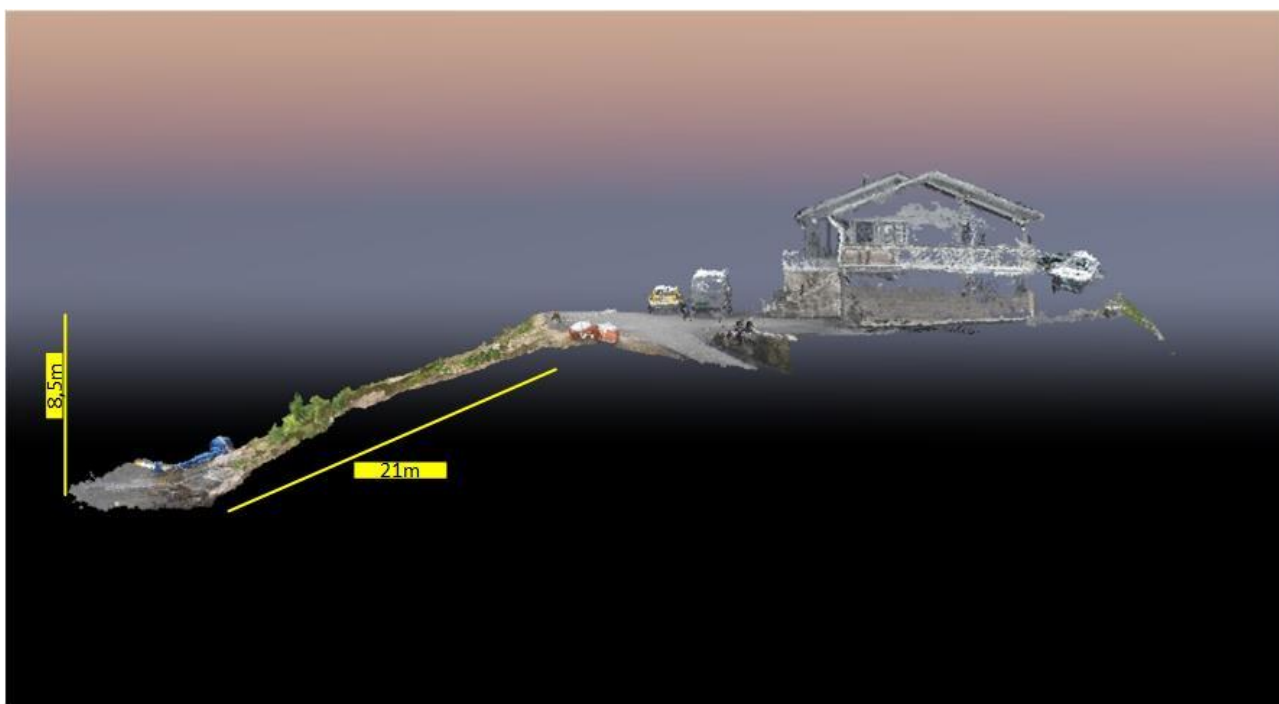
Havariet skjedde på en asfaltert parkeringsplass ved en privat bolig på Trollnes, ca. 4 km nordøst for Arendal. Parkeringsplassen lå ca. 21 meter fra sjøen, se figur 4. Parkeringsplassen var omkranset av trær på høyre og venstre side og et hus med veranda foran mot parkeringsplassen. Det var ingen hindringer langs innflygningstraseen som flygeren valgte. Fra asfaltkanten hvor flygeren landet var minste avstand til verandaen ca. 10 meter. Det tilsvarte 4,6 meter klaring

mellom hovedrotoren og verandaen fra der helikopteret satte seg. Parkeringsplassen hadde en høyde over sjøen på ca. 8,5 meter.

På havaristedet var det høyvann kl. 1202 denne dagen og havariet skjedde kl. 1320.



Figur 3: Asfaltkanten på stedet hvor helikopteret landet. Se figur 2 for plassering av kjeglene. Foto: SHK



Figur 4: Illustrasjonen viser informasjon om skråningen hvor havariet fant sted. Illustrasjon: SHK

1.12.2 HELIKOPTERVRAKET

Helikopteret ble liggende samlet i fjæresteinene med halen knekt. Kabinen hadde fått moderate skader og ble liggende med venstre side ned. Halebommen var delvis knekt av og ble liggende delvis ut i sjøen med halerotoren under vann. Hovedrotoren satt fortsatt fast på helikopteret, men bladene var bøyd og noe forslått. Motoren og drivsystemet mellom motoren og hovedrotoren var

tilsynelatende uskadet. Batteriet som var montert på venstre side i motorrommet hadde løsnet, se figur 5. Høyre meie på landingsunderstellet var knekt av, og bakre innfesting (cross tube) hadde løsnet fra skroget.

Helikoptervraket ble transportert til Havarikommisjonens lokaler på Lillestrøm for videre undersøkelser.



Figur 5: Bildet viser venstre side av kabin som ble liggende under vann. Batteriet er den hvite boksen i nedre høyre hjørne av bildet. Foto: SHK

1.13 Medisinske og patologiske forhold

Politiet testet flygeren for alkohol og andre rusmidler. Ingen av testene ga utslag.

1.14 Brann

Det oppstod ikke brann i forbindelse med havariet.

1.15 Overlevelsesaspekter

Både flyger og passasjer satt fastspent med firepunkts setebelter. De to benyttet ikke hjelm eller redningsvester på den aktuelle flyturen. Redningsvester var ikke tilgjengelige i helikopteret.

Helikopteret hadde krasjbeskyttede drivstofftanker og det oppsto ikke lekkasje av drivstoff fra tankene under havariet.

Det var noen usikrede gjenstander i kabinen som ble kastet rundt under havariet. To fulle 20 liters drivstoffkanner i plast lå løst under bakre seter.

1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 UNDERSØKELSER AV VARSLINGSSYSTEM FOR ROTORTURTALL

Helikoptertypen har varslingsystem for lavt rotorturtall med både lys og lyd. Havarikommisjonen har testet systemet og ikke avdekket noe feil.

1.16.2 UNDERSØKELSE AV MOTOR

Det ble utført analyser og spektrogram av frekvenser for motor og girboks fra helikopteret på de to videoopptakene. Undersøkelsene har særlig fokusert på å avklare om motoren leverte normal kraft frem til havariet. I tillegg har analysene avdekket når i hendelsesforløpet varsel for lavt rotorturtall kom på.

De tekniske undersøkelsene av motor viste at denne fungerte som normalt frem til havariet.

1.16.3 DRIVSTOFFPRØVER

Havarikommisjonen tok drivstoffprøver fra helikopterets drivstofftank. Tilsvarende prøver ble tatt av Avinor, på oppdrag fra Havarikommisjonen, på Kristiansand lufthavn Kjevik sitt drivstoffanlegg og fra deres tankbil. Prøvene ble analysert gjennom Forsvarets laboratorier FLO/VEDL/FOLAT Kjemi og Material på Kjeller. Analysene viste ingen tegn til forurensning eller unormale mengder vann i drivstoffet.

1.17 Organisasjon og ledelse

Helikopteret var eid av selskapet Helikopter LN-OSS AS, men ble regelmessig utleid til medlemmer av Oslo helikopterklubb. Flygeren var medlem i klubben og han hadde leid helikopteret til en avtalt timepris.

Den aktuelle flygningen defineres som en privatflygning, noe som innebærer at flygeren personlig må forholde seg til gjeldende lover og forskrifter.

1.17.1 OSLO HELIKOPTERKLUBB

Helikopteret driftes av Oslo Helikopterklubb som har base på Jessheim. Klubben disponerte to helikoptre på tidspunktet for ulykken, og den hadde 11 aktive medlemmer. Medlemmer av klubben kunne leie helikopter og disponere dette fritt i avtalt leieperiode basert på oppgitte begrensninger i inngått kontrakt. Kontrakten var av ren økonomisk karakter og inneholdt ingen krav eller begrensninger av operativ art.

Continuing Airworthiness Management Organisation (CAMO) for helikopteret var utført av Avitech AS, lokalisert på Kjeller flyplass.

Helikoptrene i klubben ble fløyet mellom 200 og 300 timer pr. år med normal klubbdrift.

1.17.2 LUFTFARTSTILSYNET

Havarikommisjonen har sett på Luftfartstilsynets proaktive flysikkerhetsarbeid rettet mot privat helikopterflyaktivitet. Luftfartstilsynet har en informativ hjemmeside hvor det finnes mye nyttig informasjon tilpasset privatflygersegmentet. Det publiseres jevnlig sikkerhetsbrev som det er mulig for interesserte å abonnere på. [Sikkerhetskortet](#) er også et lett tilgjengelig hjelpemiddel for å vurdere egen skikkethet til å utføre en flygning.

Luftfartstilsynet har også laget et nettkurs som er tilpasset flygere med gyldige rettigheter, men som ikke har fløyet på en stund og dermed kan trenge litt påfyll med kunnskap før de skal fly igjen.

1.17.3 EASA-REGELVERK

Det vises til EU-forordning 965/2012⁵ vedlegg VII underpunkt D avsnitt 2 hvor følgende fremheves:

NCO.IDE.H.175 Flight over water

Helicopters shall be equipped with a life-jacket for each person on board, or equivalent individual flotation device for each person on board younger than 24 months, that shall be worn or stowed in a position that is readily accessible from the seat or berth of the person for whose use it is provided, when:

(1) flying over water beyond autorotational distance from land; or

(2) taking off or landing at an aerodrome/operating site where the take-off or approach path is over water.

(d) The pilot-in-command of a helicopter shall determine the risks to survival of the occupants of the helicopter in the event of a ditching, when deciding if the life-jackets required in (a) shall be worn by all occupants.

Av samme vedlegg gjelder følgende etter underpunkt B:

NCO.OP.130 Passenger briefing

The pilot-in-command shall ensure that before or, where appropriate, during the flight, passengers are given a briefing on emergency equipment and procedures.

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 KLUBBER TILKNYTTET NORGES LUFTSPORTSFORBUND

Mange flyklubber i Norge er tilknyttet Norges Luftsportsforbund (NLF). NLF har to seksjoner; motorflyseksjonen og sportsflyseksjonen (tidligere omtalt som mikrofly). Medlemskap i motorflyseksjonen er frivillig, mens medlemskap i sportsflyseksjonen er en forutsetning for å kunne fly sportsfly. Begge seksjonene driver et aktivt flysikkerhetsarbeid overfor medlemmene i tilknyttede klubber.

På bakgrunn av flere ulykker tilknyttet sportsflymiljøet gjennomførte sportsflyseksjonen i regi av Operasjons- og Utdanningsutvalget en risikoanalyse. Risikoanalysen avdekket behov for å forsterke kvalitetssikringen innen skolevirksomheten. Analysen resulterte i flere risikoreducerende

⁵ Gjelder som norsk rett etter forskrift 7. august 2013 nr. 956 om luftoperasjoner § 1.

tiltak for å forbedre regelverket for praktisk utdanning og vedlikehold av instruktørkompetansen. Blant annet ble det utarbeidet en helt ny utgave av Mikroflyhåndboken.

Ingen helikopterklubber er medlemmer av NLF.

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	19
2.2 Hendelsesforløp	19
2.3 Landingsplassens egnethet.....	20
2.4 Operative forhold	20
2.5 Overlevelsesaspekter.....	22

2. Analyse

2.1 Innledning

Havarikommisjonen har etter undersøkelser på havaristedet på Trollnes, intervjuer, samt videoopptak av havariet kartlagt hendelsesforløpet. Havarikommisjonens tekniske undersøkelser av helikopteret sammen med gjennomgang av videoer har vist at motor og drivverk fungerte som normalt frem til helikopteret havarerte. Rundkastene ned skråningen påførte helikopteret til dels store skader. Videre medførte hovedrotorens kontakt med bakken at motoren stoppet.

Denne analysens fokus har vært å kartlegge hendelsesforløpet, vurdere landingplassens egnethet, se på de operative forholdene og til slutt ta en gjennomgang av overlevelsesaspektene.

2.2 Hendelsesforløp

Havarikommisjonens analyse av hendelsesforløpet bekrefter flygerens forklaring om at innflygingen var normal med egnet gjennomsynkning og hastighet. Videoen viser tydelig at helikopteret ble landet med tyngdepunktet for langt bak og utenfor asfaltkanten. Da collective ble senket og løftet fra hovedrotoren avtok, tippet helikopteret bakover, se figur 6 og 7. Flygeren forsøkte å berge situasjonen ved å heve collective, men dette lyktes ikke. Helikopteret traff derfor skråningen, gikk kast i kast nedover, og ble liggende i fjæresteinene.

Spektrogram av lydbildet fra videoene viser at motor- og rotorturtallet var normalt helt til collective ble senket. Dette, sammenholdt med de tekniske undersøkelsene av motoren, viser at motorsvikt ikke var en medvirkende årsak. Analysene viser at varsellyden for lavt rotorturtall kom på etter at helikopteret hadde kommet ut av kontroll. I tillegg viser de tekniske undersøkelsene ingen feil ved lys- og lydvarslingssystemet.



Figur 6: Stillbilde fra video viser at helikopteret landet med en stor del av understellet utenfor asfaltkanten.
Foto: Privat video / SHK



Figur 7: Stillbilde fra video da helikopteret var i ferd med å bikke ned skråningen. De røde pilene viser at helikopteret hadde tilnærmet flat pitch (minimalt løft fra rotorbladene). Linjen viser at det var tilnærmet ingen koning på hovedrotor. Foto: Privat video, påtegning av SHK

2.3 Landingsplassens egnethet

Havarikommisjonen mener at flygeren ga seg selv små marginer ved valg av landingsplass, og at landingsplassen var marginalt egnet til landing med et R44 helikopter. Særlig sett i sammenheng med flygerens lave erfaringsnivå.

Fra asfaltkanten og inn til verandaen var minsteavstanden ca. 10 meter, noe som ville gitt en avstand på ca. 4 meter fra rotorspissen inn til verandaen hvis helikopteret hadde landet innenfor kanten. Skråningen utenfor asfaltkanten bidro til å gjøre landingsplassen ekstra utfordrende.

Vurdering av landingsplassens egnethet, blir blant annet omtalt i Havarikommisjonens rapport [SL 2019/09](#). Der blir det referert til at Luftfartstilsynet gjennom sin ledelse av Fysikkerhetsforum for innlands helikopter anbefaler at landingsplassens størrelse bør være minst 2D. For en Robinson R44 vil dette bety at landingsplassen bør være minimum 23x23 meter.

Vurdering av landingsplassens egnethet omtales også i [SL 2020/05](#). Fra denne rapporten siteres:

Havarikommisjonen har observert at det ikke er uvanlig å benytte helikopter til fritidsformål, og det kan synes som om vurderingene rundt valg av egnede landingsplasser ikke alltid tillegges tilstrekkelig vekt. Landingsplasser bør alltid velges med så gode marginer at sikkerheten ikke utfordres hvis noe uforutsett skulle oppstå. Det oppfordres til at rapporten benyttes som eksempel i opplæringsøyemed.

Havarikommisjonen mener de samme forholdene også er gjeldende for den aktuelle luftfartsulykken med LN-OSS på Trollnes.

2.4 Operative forhold

En privat helikopterflyger kan i stor grad operere uten å være del av et operativt miljø. Havarikommisjonen mener imidlertid at deltakelse i et flyoperativt miljø har flere

sikkerhetsfremmende fordeler. Eksempler kan være deling av erfaringer, samtaler om risiko og sikkerhet, tilbakemelding fra andre om egne sikkerhetsholdninger og ytelse, kursvirksomhet og etablering av felles standarder. En stor del av privatflygermiljøet for fly er tilsluttet flyklubber hvor medlemmene får mulighet til å delta i et slikt operativt miljø. Et tilsvarende miljø for privatflygere med helikopter eksisterer ikke i Norge. Havarikommisjonen er kjent med at det gjennom årene har vært gjort flere forsøk på å få etablert et slikt miljø (blant annet av NLF i 2019), men uten at dette har blitt noe av.

Privatflygermiljøet for helikopter har en representant i Flysikkerhetsforum for innlands helikopter i regi av Luftfartstilsynet. Havarikommisjonen har inntrykk av at det ikke foregår noen aktiv dialog eller deling av informasjon fra representanten i dette forumet ut til helikoptermiljøet.

Den kommersielle delen av innlands helikopterflygning i Norge har i løpet av de siste 10–15 årene opplevd en markant reduksjon i uønskede hendelser. Dette ble blant annet bekreftet i [Sikkerhetsstudie for innlandshelikoptre II](#) som ble publisert i januar 2022. Undersøkelsen konkluderer med at havarifrekvensen for arbeids- og passasjerflygning har gått ned med 56 %.

Studien trekker ikke frem en konkret årsak til denne positive utviklingen, men aktivt sikkerhetsarbeid, utveksling av erfaringer og fokus på pilotenes holdninger til risiko har bidratt positivt.

Havarikommisjonen har i intervju med flygeren på LN-OSS, blitt fortalt at han ikke deltok i noe flyoperativt miljø eller noen annet formalisert sikkerhetssamarbeid med andre flygere. Dette er ikke enestående for private helikopterflygere, og kan i denne delen av helikoptermiljøet fremstå som normalt. Verken felleseuropeisk eller nasjonalt regelverk pålegger en privat helikopterflyger å delta i sikkerhetsarbeid eller andre former for erfaringsutveksling eller erfaringsoverføring. Det blir dermed opp til den enkelte flyger og et eventuelt flyoperativt miljø, og sørge for erfaringsutveksling slik det gjøres i andre deler av luftfarten.

Som det fremkommer i denne rapportens kapittel 1.17.2, jobber Luftfartstilsynet aktivt med å øke fokuset på sikkerhetsfremmende og risikoreduserende tiltak overfor privatflygermiljøet på sin nettside. Havarikommisjonen anser tiltaket som positivt. Flygeren har ikke indikert at han var en aktiv bruker av Luftfartstilsynets nettsider.

Statistikk for privat helikopterflygning for perioden 2012 til 2023, forteller at det i gjennomsnitt forekommer en luftfartsulykke pr. år. Flere av disse har vært fatale ulykker. Luftfartstilsynet har estimert at denne delen av luftfarten samlet flyr bare ca. 4 000 timer pr. år, hvilket gir en relativt høy ulykkesfrekvens sammenlignet med andre deler av luftfarten.

Sikkerhetsstudie for innlands helikopter I som ble publisert i februar 2012, vurderte sammenhengen mellom flygernes alder og erfaring opp imot hendelser og ulykker. I kapittel 5.2.7 står det følgende:

Ut fra våre data kan det se ut til at de ferskeste flygerne, altså de med 1000 flytimer eller mindre, er de som i størst grad havarerer. Og innen denne gruppen er det flygere som er 50 år eller eldre som har flest havarier knyttet til seg.

Denne sammenhengen var ikke like tydelig i den siste sikkerhetsstudien.

Vurdering av erfaringsnivået til en pilot er ingen eksakt vitenskap. Det vil alltid være en sammenstilling av antall flytimer, innhold i flygningen, trening, samspill med andre piloter, kontinuitet, refleksjon over egne gode og dårlige beslutninger m.m. Med tanke på hvor komplekst det kan være å fly et lite helikopter trygt i Norge, vurderer Havarikommisjonen en pilot med 321

timer fordelt over 8 år og fravær av et formalisert operativt miljø, som en pilot med lavt erfaringsnivå.

2.5 Overlevelsesaspekter

At personene om bord satt fastspent i setebelter og at kabinen forble tilnærmet intakt, var avgjørende for at de to om bord kun ble påført lettere skader. Ingen av de to benyttet hjelm. Havarikommisjonen har ved flere anledninger omtalt bruk av hjelm og betydningen av å benytte hjelm. Tilfeldigheter gjorde at ingen fikk hodeskader ved denne ulykken. Passasjerer ble svimeslått.

De usikrede gjenstandene som lå i kabinen, og de to 20 liters bensinkannene som lå under baksetene, påførte ikke personene om bord ekstra skade eller problemer ved evakuering. Til tross for dette, anser Havarikommisjonen det som uheldig at ikke innvendig last sikres og dette er belyst i flere undersøkelser. I rapporten etter ulykken med en Airbus H125 (LN-OBP) i Verdal 2022, omtales betydningen av usikret last, se [SL 2023/09](#).

Helikoptervraket LN-OSS ble liggende i vannkanten, i hovedsak på land. Drivstofftypen Avgas 100LL er svært lett antennelig og det er ikke uvanlig at slike hendelser medfører lekkasjer fra drivstofftankene.

Fabrikanten (Robinson Helicopter Company SB 78B) innførte i 2012 et krav om at alle Robinson R44 helikoptre skulle ha krasjbeskyttede drivstofftanker. Kravet hadde også tilbakevirkende kraft på helikopter produsert før kravet ble innført. LN-OSS hadde slike krasjbeskyttede drivstofftanker.

Etter Havarikommisjonens vurdering medvirket krasjbeskyttelsen av drivstofftankene til å forhindre at det oppsto drivstofflekkasje og brannfare etter havariet. Hadde det oppstått brann, kunne situasjonen for personene om bord og deres evakuering blitt svært kritisk eller fatal. Det er ikke usannsynlig at skadene som oppstod, kunne ha forårsaket drivstofflekkasje og potensiell brann hvis ikke tankene hadde hatt denne ekstra barrieren, se figur 8. Havarikommisjonen har i tidligere undersøkelser påpekt faren ved at batteriet løsner ved ulykker og at dette kan påvirke brannfaren. Ulykkeshelikopteret var utstyrt med siste versjon av innfesting som skal være en forbedret og sikrere versjon.



Figur 8: Skader på venstre fueltank. Foto: SHK

2.5.1 FLYGNING OVER VANN MED EN-MOTORS HELIKOPTER

Flygning med enmotors helikopter over vann har flere risikomomenter sammenlignet med flygning over land på grunn av drukningsfare. Det er derfor flere hensyn som må tas.



Figur 9: Helikopteret slik det ble liggende i fjæresteinene. Foto: Politiet/SHK

Innflygningen til Trollnes foregikk i lav høyde over vann. Det var ikke iverksatt noen tiltak for å redusere risikoen ved dette. Passasjerer var delvis slått i svime etter havariet. Passasjerer i helikopteret satt i venstre framsete, altså på den delen av helikopteret som ble liggende lavest. Se figur 9. Hadde helikopteret blitt liggende lengre ut, ville passasjerer blitt liggende under vann.

Alle enmotors helikoptre vil i større eller mindre grad befinne seg i en kritisk fase ved avgang og landing over vann. Det vil være deler av flygningen hvor man verken har høyde eller hastighet nok til å kunne foreta en sikker nødlanding. For å likevel kunne utføre avgang og landing over vann, skal det gjennomføres en risikoanalyse og etableres sikkerhetsbarrierer for å redusere risiko til et akseptabelt nivå. Slike barrierer kan være at alle om bord bærer redningsvest, at helikopteret er utstyrt med nødflottører, redningsbåt liggende klart på vannet eller bruk av overlevelsesdrakter m.m. Ingen av disse barrierene var etablert for LN-OSS.

Basert på videodokumentasjon og befaring på ulykkesstedet, anser Havarikommisjonen den aktuelle innflygningstraseen å være en flygning over vann uten tilgang på sikker nødlandingsplass på land. Kravet om å ha tilgjengelige redningsvester til alle om bord ansees derfor som relevant for flygningen, ref. 1.17.3.

Havarikommisjonen mener at flygerens valg om å fly uten redningsvester tilgjengelig var en feilvurdering og utenfor gjeldende regelverk. I tillegg anbefaler Havarikommisjonen at personene om bord er påført redningsvest ved denne type flygninger for å øke overlevelsesmulighetene.

Havarikommisjonen mener flygeren var kjent med at innflygningen ville skje delvis over vann, og at godt flygerskjønn ville medført at begge brukte redningsvest.

2.5.2 SIKKERHETSBRIEF TIL PASSASJERER

I innledende intervju med flyger og passasjer, ble Havarikommisjonen fortalt at det ikke ble gjennomført noen sikkerhetsbrief før den aktuelle flygningen. Regelverket, ref. 1.17.3, pålegger flygeren å gi passasjerer en sikkerhetsbrief om nødutstyr og hva man skal gjøre i en nødsituasjon. Bevisstgjøring om hvilke scenarioer som kan oppstå og hva man skal foreta seg hvis noe alvorlig skulle inntreffe, vil kunne redusere den totale risikoen betydelig.

3. Konklusjon

3.1 Hovedkonklusjon.....	26
3.2 Undersøkelseresultater	26

3. Konklusjon

3.1 Hovedkonklusjon

Havarikommisjonen har ikke funnet feil med motor og varslingsystem som kan ha bidratt til ulykken.

Piloten feilberegnet landingen, noe som medførte at helikopterets tyngdepunkt havnet bak asfaltkanten på landingsplassen slik at helikopteret tippet bakover og falt ned en skråning.

Havarikommisjonen anser at landingsplassens beskaffenhet og størrelse, i kombinasjon med pilotens lave erfaringsnivå, var avgjørende faktorer for at ulykken skjedde.

Det ble ikke benyttet risikoreducerende sikkerhetsutstyr som hjelm og redningsvest.

3.2 Undersøkelseresultater

- A. Flygeren hadde gyldige rettigheter til å fly helikopteret.
- B. Flygeren hadde relativt lite total flygeerfaring, og var derfor å anse som uerfaren.
- C. Havarikommisjonen har ved undersøkelsen ikke avdekket feil eller uregelmessigheter ved helikopteret som kan ha hatt innvirkning på hendelsesforløpet.
- D. Det ble ikke gjennomført sikkerhetsbrief før avgang.
- E. Det var ikke etablert tiltak for å redusere risikoen ved flyging i lav høyde over vann, herunder tilgjengelige redningsvester.
- F. Havarikommisjonen mener landingsplassen i utgangspunktet var marginal og at den var for krevende for flygerens erfaringsnivå.

4. Sikkerhetstilrådingar

4. Sikkerhetstilrådinger

Statens havarikommisjon fremmer ingen sikkerhetstilrådinger.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 4. september 2024