



Avgitt desember 2023

RAPPORT LUFTFART 2023/09

***Luftfartsulykke i Verdal i Trøndelag
1. november 2022 med Airbus Helicopters
AS 350 B3, LN-OBP operert av Midtnorsk
Helikopterservice AS***



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 sikkerhetstilrådinger. 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	12
1.3 Skader på luftfartøy	12
1.4 Andre skader	12
1.5 Personellinformasjon	12
1.6 Luftfartøy	13
1.7 Været	18
1.8 Navigasjonshjelpemidler	22
1.9 Samband	23
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	23
1.11 Flyregistratorer	23
1.12 Havaristedet og helikoptervraket	23
1.13 Medisinske og patologiske forhold	26
1.14 Brann	26
1.15 Overlevelsesaspekter	26
1.16 Spesielle undersøkelser	28
1.17 Organisasjon og ledelse	31
1.18 Andre opplysninger	35
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder	38
2. ANALYSE	40
2.1 Innledning	40
2.2 Hendelsesforløp	40
2.3 Overlevelsesaspekter	42
2.4 Jakte luker i været under VFR-flygning	43
2.5 Organisering og tilsyn	43
3. KONKLUSJON	48
3.1 Hovedkonklusjon	48
3.2 Undersøkelsesresultater	48
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	51
FORKORTELSER	53
VEDLEGG	54

Rapport om luftfartsulykke

Tabell 1: Hendelsesdata

Luftfartøy:	Airbus Helicopters AS 350 B3
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-OBP
Eier:	Midtnorsk Helikopterservice AS
Bruker:	Samme som eier
Flyger:	1, alvorlig skadet
Passasjerer:	2, begge omkommet
Havaristed:	Forbregdsmyra, Verdal, Trøndelag, 63,798601N 11,542992Ø
Havaritidspunkt:	Tirsdag 1. november 2022 kl. 1036

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

Melding om havariet

Tirsdag 1. november 2022 kl. 1137 mottok vakthavende hos Statens havarikommisjon varsel fra Hovedredningssentralen Sør-Norge om at et helikopter hadde styrtet i Verdal i Trøndelag. Det var tre personer om bord, hvor to var bekreftet omkommet. Politiet opprettet vakthold på ulykkesstedet frem til Havarikommisjonen ankom. Tre havariinspektører rykket ut og begynte undersøkelsene på havaristedet onsdag 2. november kl. 0830.

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

- Den franske havarikommisjonen – Bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA) – som undersøkelsesmyndighet i produsentlandet
- European Union Aviation Safety Agency (EASA)
- Luftfartstilsynet

Den franske havarikommisjonen oppnevnte en akkreditert representant som stilte med tekniske rådgivere fra helikopterprodusenten, Airbus Helicopters, og motorprodusenten, Safran Helicopter Engines.

Siden noen av setebeltene i helikopteret hadde amerikansk produsent ble den amerikanske havarikommisjonen NTSB (National Transportation Safety Board) varslet underveis i undersøkelsen.

Sammendrag

Et helikopter operert av Midtnorsk Helikopterservice AS (MNHS) med registrering LN-OBP havarerte kl. 1036 tirsdag 1. november 2022. Ulykken oppstod etter at flygeren mistet ytre visuelle referanser i tåke. Havariet skjedde 450 m fra avgangsplassen og etter kun ca. 10–20 sekunder flygetid.

Flygeren overlevde, men begge passasjerene omkom. Svekket beltelås i kombinasjon med feil bruk av sikkerhetsbelter, samt mye usikret last ved siden av bakre passasjer bidro til at de endte på utsiden av helikopteret og omkom.

Flygeren skulle frakte to passasjerer, en hund og bagasje fra MNHS sin base i Verdalen til Gaundalen fjellgård i Skjækerfjella i Snåsa kommune, Trøndelag fylke. Flygeren hadde også to dager før ulykken prøvd å fly dem inn, men måtte avbryte på grunn av tåke i fjellene. Dagen før ulykken lå det tåke i Verdalen og det ble derfor ikke gjort forsøk på å fly.

To andre flygere fra helikopteroperatøren hadde tatt av ca. 2 timer før LN-OBP havarerte. Det var tett morgentåke som varierte i tykkelse og utstrekning slik at de to flygerne hadde måtte vente før de fikk en åpning slik at de kunne ta av.

Flygeren av LN-OBP måtte også vente før han mente å ha en åpning i tåken slik at han kunne ta av. Flygeren var alene om å vurdere og forstå situasjonen da han gjorde klar for flyging. Dette er normalt for innenlandshelikopter og kvalitetssikringen av egen operasjon er derfor viktig.

Helikopteroperatøren hadde fått en driftstillatelse og godkjenningssertifikat for luftfartsselskap (AOC) fra Luftfartstilsynet. For å få en AOC kreves det at gitte roller skal være besatt. Kravene er fastsatt i EASA regelverk. De ulike rollene skal sammen bidra til at intensjonen i regelverket, og dermed forventet sikkerhet, oppnås blant annet ved at de samlet sett skal bidra til et godt sikkerhetsnett og sikkerhetsstyring. Flygeren besatte flere av disse rollene, i tillegg til å være aktiv flyger og hovedeier. Undersøkelsen har også funnet at selskapets operative kontroll har vært mangelfull og dette knyttes blant annet til organiseringen av selskapet, som var godkjent av Luftfartstilsynet.

Når Luftfartstilsynet godkjenner organisasjoner der enkeltpersoner har flere roller anser Havarikommisjonen at de også er kjent med at sikkerhetsmarginene kan bli redusert. Gitt at Luftfartstilsynets tilsynsvirksomhet er risikobasert, vil en slik organisering fordre at Luftfartstilsynet tilpasser tilsynsvirksomheten av disse helikopteroperatørene for å forvise seg om at sikkerheten ivaretas. Havarikommisjonen har ikke gjort funn som tyder på at dette har vært tilfelle. Denne undersøkelsen har avdekket at Luftfartstilsynet er klar over utfordringen, men det fremstår som om de ikke har satt seg i stand til å håndtere den.

Undersøkelsen har avdekket at Luftfartstilsynet har utfordringer med å ivareta risikobasert tilsyn av innenlands helikopterbransje generelt. Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding i forbindelse med dette.

Om undersøkelsen

Formål og metode

Hensikten med denne undersøkelsen har vært å klarlegge hva som førte til at LN-OBP havarete kort tid etter take-off og hvorfor det skjedde. Videre har Havarikommisjonen utredet hva som kan bidra til å øke sikkerheten og forhindre lignende ulykker og skadeomfang i fremtiden.

Ulykken og omstendighetene rundt denne er undersøkt og analysert i tråd med Havarikommisjonens sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser (NSIA-metoden¹).

Informasjonskilder

Havarikommisjonen har hentet inn informasjon fra blant annet følgende kilder:

- Undersøkelser på havaristedet
- Flygeren
- Helikopteroperatøren
- Informanter
- Fartøydokumenter
- Elektroniske enheter slik som mobiltelefon og iPad
- Tekniske undersøkelser av helikopteret
- Videoer/bilder
- Luftfartstilsynet
- Helikopterprodusenten
- Motorprodusenten
- Produsent av setebelter
- Politidokumenter

Undersøkelsesrapporten

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

Andre del av rapporten, Analyse, omhandler Havarikommisjonens vurderinger av hendelsesforløpet og medvirkende faktorer basert på faktiske opplysninger og 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 og sikkerhetstilråding.

¹ NSIA – Norwegian Safety Investigation Authority. Se <https://havarikommisjonen.no/Om-oss/Metodikk>

1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp.....	8
1.2 Personskader.....	12
1.3 Skader på luftfartøy.....	12
1.4 Andre skader.....	12
1.5 Personellinformasjon.....	12
1.6 Luftfartøy.....	13
1.7 Været.....	18
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	22
1.9 Samband.....	23
1.10 Flyplasser og hjelpemidler.....	23
1.11 Flyregistratorer.....	23
1.12 Havaristedet og helikoptervraket.....	23
1.13 Medisinske og patologiske forhold.....	26
1.14 Brann.....	26
1.15 Overlevelsesaspekter.....	26
1.16 Spesielle undersøkelser.....	28
1.17 Organisasjon og ledelse.....	31
1.18 Andre opplysninger.....	35
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	38

1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp

Tirsdag 1. november 2022 skulle flygeren frakte to passasjerer, en hund og bagasje fra Midtnorsk Helikopterservice AS (MNHS) sin base i Verdal til Gaundalen fjellgård i Skjækerfjella i Snåsa kommune, Trøndelag fylke. Flygeren hadde også to dager før ulykken prøvd å fly de inn, men måtte avbryte på grunn av tåke i fjellene. Dagen før ulykken lå det tåke i Verdalen og det ble derfor ikke gjort forsøk på å fly. Senere på ulykkesdagen hadde flygeren også planlagt et løfteoppdrag for en entreprenør.



Figur 1: Oversiktskart over den planlagte flyturen. Avgangsplassen er blå trekant nede i venstre hjørne, mens planlagt langdingsplass er blå trekant i øvre høyre hjørnet. Kart: © Kartverket/SHK

På ulykkesdagen lå morgentåken lavt i terrenget i Verdalen, og fulgte dalen og elva. Foruten flygeren på ulykkeshelikopteret hadde også to andre flygere fra MNHS flyoppdrag denne dagen. Disse har forklart til Havarikommisjonen at de måtte vente på en forbedring av tåkesituasjonen før de kunne ta av. Flygeren på LN-OBP hadde noen andre ærender før han skulle fly. Han kjørte opp til Forbregd Lein, som ligger høyere enn basen, for å få oversikt over været, se figur 2. Rundt kl. 0815 tok de to andre flygerne av med hvert sitt helikopter.



Figur 2: Bilde tatt av flygeren kl. 0758, ca. 2,5 timer før ulykken. Helikopterbasen ligger 1,3 km bak bjørka til venstre i bildet. Det er ca. 500 m ned til trærne som skimtes i tåka, markert med sort pil. Foto: Flygeren/SHK

Passasjerene ankom helikopterbasen ca. kl. 0900. Flygeren lastet helikopteret, og ventet på at siktsituasjonen skulle bedre seg slik at de kunne ta av. Flygeren har opplyst at det var rolig stemning og at han ikke kjente på noe stress. Den ene passasjereren sendte et bilde av helikopteret til familien kl. 1003, se figur 3. Kl. 1019 sendte den andre passasjereren et bilde av hangaren til venner, se figur 4. Bildene er tatt i en retning ca. 180° i forhold til hverandre.



Figur 3: Bilde tatt av den ene passasjereren kl. 1003.
Foto: Privat/SHK



Figur 4: Bilde tatt av den andre passasjereren kl. 1019.
Foto: Privat/SHK

Flygeren har forklart at han oppfattet en åpning i tåka og gjorde klar til avgang. Han har både forklart og tegnet inn på et kart hvordan tåken hadde letnet i en nord-østlig sektor i den retningen han ønsket å fly. Rett før avgang, kl. 1030, tok han et bilde og sendte til en bekjent, se figur 6. Han gjorde de siste forberedelsene og sendte avgangsmelding (*flight following*²) kl. 1031.

Flygeren har forklart at han, på grunn av bedringen i været, skulle foreta en normal avgang mot nord-øst. For å få til dette måtte han fly rundt en treklynge som stod nær helipaden, se figur 3 og figur 5.

² Flight following er monitorering og oppfølging av flygning for å ivareta sikkerhet ved uønskede hendelser.



Figur 5: Kart tegnet basert på en skisse fra flygeren om hvor han opplevde en bedring i været (skravert område). Retningen på helikopteret før avgang (rød pil), treklynge rett ved helipad (grønn sirkel) og havaristedet (rød trekant) er tegnet inn av SHK. Bilde: © Kartverket. Illustrasjon: Flygeren/SHK



Figur 6: Bilde av passasjerene og last i helikopterkabinen tatt av flygeren i retning mot nord-øst rett før avgang. Foto: Privat/SHK

Et privat overvåkningskamera i Forbregd Lein har fanget opp lydene fra helikopteret som starter opp. Lyden på videoen indikerer at helikopteret begynte oppstartssekvensen kl. 10:32:40. En endring i lydbildet, som tilsvarende økt gasspådrag, kan høres kl. 10:34:52. Basert på videoen tok helikopteret av en gang mellom kl. 10:35:39 og kl. 10:35:49. Videoen har også fanget opp lyden av helikopteret da det traff bakken kl. 10:35:59. Helikopteret var i luften mellom 10 og 20 sekunder før det havarete.

I intervju med Havarikommisjonen har flygeren forklart at han ikke husker hva som skjedde fra han tok av, og frem til han brått så at han nærmet seg bakken i stor fart.

Rett etter hendelsen har han til flere av redningsarbeiderne sagt at han ble overrasket av tåken. Til en redningsarbeider uttalte flygeren at «det var som å fly rett inn i en vegg av tåke». Til en annen sa han at «alt ble bare hvitt» og til en tredje «tåka bare lukka seg rundt meg».

Rundt 450 m etter avgang og ca. 10 m lavere enn avgangsstedet, traff LN-OBP bakken for første gang. Etter å ha gjort flere hopp kom helikopteret til ro liggende på venstre side ca. 90 m etter første treffpunkt.

Da flygeren kom til bevissthet etter havariet hang han i setebeltene og hadde problemer med å puste. Han åpnet låsen på setebeltet og krabbet bort fra helikopteret. Så ringte han operativ leder i selskapet som satte i gang redningsaksjonen.

Da det ikke var noen sporing av helikopteret³ og antennen til nødpeilesenderen hadde knekt under havariet var det i utgangspunktet uklart hvor helikopteret hadde havarert. Operativ leder ba derfor flygeren om å ringe AMK med Hjelp 113-appen for å varsle om ulykken. Tett tåke bidro til problemer med å lokalisere helikopteret. Etter rundt 10–15 minutter kom lege og redningspersonell til stedet. Både redningshelikopter og ambulanshelikopter prøvde, men kunne ikke lande ved ulykkesstedet på grunn av tåken. Etter hvert fikk luftambulansen landet på et jorde litt høyere i terrenget ca. 2 km fra havaristedet.

Det ble raskt konstatert at den ene passasjereren hadde blitt kastet ut av helikopteret og hadde omkommet. Den andre passasjereren hadde også kommet delvis ut av setet og lå fastklemt under helikopteret. Politiet måtte bruke en traktor for å løfte helikopteret slik at passasjereren kunne hentes ut. Også denne passasjereren ble bekreftet omkommet. Hunden, som satt mellom beina til passasjereren foran, ble kastet ut av helikopteret og overlevde. Flygeren var alvorlig skadet og ble fløyet til St. Olavs hospital i Trondheim.

1.2 Personskader

Tabell 2: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet		2	
Alvorlig	1		
Lett/ingen			

1.3 Skader på luftfartøy

Luftfartøyet ble totalskadet, se kapittel 1.12.2 for detaljer.

1.4 Andre skader

Noe lekkasje av drivstoff og olje på et pløyd jorde.

1.5 Personellinformasjon

Flygeren tok sin helikopterutdanning i Stockholm og var ferdig utdannet i 1998. Han har siden arbeidet som helikopterflyger, hovedsakelig for eget firma, og må anses som en erfaren flyger.

Flygeren hadde gyldig kommersielt helikoptersertifikat (Commercial Pilot License – CPL (H)) og legeerklæring klasse 1 gyldig til 20. april 2023 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.

Siste *Proficiency Check* (PC)⁴ ble gjennomført 18. februar 2022 og var gyldig til 28. februar 2023. Siste *Operators Proficiency Check* (OPC) ble gjennomført 11. juli 2022, og var gyldig til januar 2023.

Flygeren har opplyst til Havarikommisjonen at han hadde sovet godt natten før og var uthvilt.

³ Sporingen (flight following) hadde ikke rukket å starte på den korte flygningen.

⁴ Ferdighetsprøve med kontrollant fra Luftfartstilsynet.

Tabell 3: Flygetid flyger

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	1:10	1:10
Siste 3 dager	1:10	1:10
Siste 30 dager	22:25	22:25
Siste 90 dager	70:20	62:40
Totalt	6 115	3 800

1.6 Luftfartøy

1.6.1 GENERELT OM HELIKOPTERTYPEN

Airbus Helicopters AS 350 B3 er et «FAR – 27 Normal Category Rotorcraft»⁵ sertifisert helikopter. Prototypen, AS 350 C, hadde første flygning i 1974. AS 350 B3 ble typesertifisert i 1997 og ble levert til de første kundene i 1998. Helikopteret er et flerbrukshelikopter og benyttes blant annet til løfteoppdrag og passasjertransport.



Figur 7: Tidligere bilde av LN-OBP. Foto: Midtnorsk Helikopterservice AS / SHK

Airbus Helicopters AS 350 B3 har tre hovedrotorblader og konvensjonell halerotor. Betydelige deler av helikopteret er bygget i komposittmaterialer, inkludert mesteparten av hovedrotoren. Motoren er en Safran Helicopter Engines Arriel 2B turboshaftmotor.

AS 350 B3 har plass til seks personer; to i cockpit, og fire i kabinen. Minimum besetning er én flyger i høyre sete. Siden LN-OBP skulle frakte passasjerer var flygekontrollene på venstre side i cockpit utmontert. Helikopteret var også utstyrt med en lastekurv slik figur 7 viser.

⁵ Amerikansk sertifiseringsbestemmelser for helikopter.

1.6.2 DATA FOR LN-OBP

Tabell 4: Data for LN-OBP

Fabrikant:	Airbus Helicopters
Typebetegnelse:	AS 350 B3
Serienummer:	3575
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-OBP
Byggeår:	2002
ARC dato:	23. juni 2023
Total flytid:	7 362,3 flytimer
Antall landinger:	24 300
Flytid siden siste ettersyn:	422,3
Motor:	Safran Helicopter Engines Arriel 2B
Serienummer:	22498
Drivstoff:	Jet A1

Alle ettersyns- og vedlikeholdsaktiviteter var dokumentert utført og til rett tid. Havarikommisjonen har ikke funnet noe i helikopterets tekniske dokumentasjon som kan ha hatt innvirkning på ulykken.

Havarikommisjonen har observert flere uregelmessigheter når det gjelder bruk av utstyr om bord og helikopterets luftdyktighet:

- Den kunstige horisonten (Attitude indicator – AI) var fjernet fra helikopteret uten at denne modifikasjonen var dokumentert. Dette betyr at helikopterets luftdyktighet formelt sett ikke var ivarettatt. Det er et operativt krav at helikopteret skal ha AI, hvis operasjonen gjennomføres i sikt under 1 500 m. Havarikommisjonen mener at mangel på kunstig horisont ikke har medvirket til hendelsesforløp eller utfall av ulykken og dette er følgelig ikke analysert videre.
- Det ble funnet en trefiberplate på gulvet bak i kabinen som var skåret til slik at den passet med seteinnfestningen. Denne oppfylte ikke brannkrav og kom i konflikt med baksetenes struktur og de fremre setenes energiabsorberende mekanismer under havariet. Denne lå løst på gulvet og var følgelig ikke festet i helikopteret.
- En egenprodusert midtkonsoll av korrugert aluminium ble funnet i helikopteret. En flaskeholder på denne midtkonsollen sviktet under havariet, noe som medførte at en aluminiums-sylinder ble kastet rundt i helikopteret. Airbus Helicopters produserer godkjente midtkonsoller for installasjon. Midtkonsollen var festet i tre lastsikringsringer med skyvelås. Det ene av tre fester røk under ulykken, mens på et annet hadde bolten sklidd opp slik at festet var løst.
- Begge cockpitstolene i dette helikopteret var utstyrt med fempunktets sikkerhetssele. Skrittstroppen til passasjeren foran ble funnet sammenrullet under setet og var utilgjengelig for bruk.

Basert på vitneutsagn, utseende og tilstand til uregelmessighetene, var alle av eldre dato. Fjerning av kunstig horisont og installasjon av midtkonsollen var foretatt før inspeksjon i forbindelse med fornying av «Airworthiness Review Certificate»⁶ (ARC) i juni 2022⁷. Ved fornyelse av ARC blir helikopteret inspisert av en godkjent organisasjon som sender sin anbefaling om fornying til

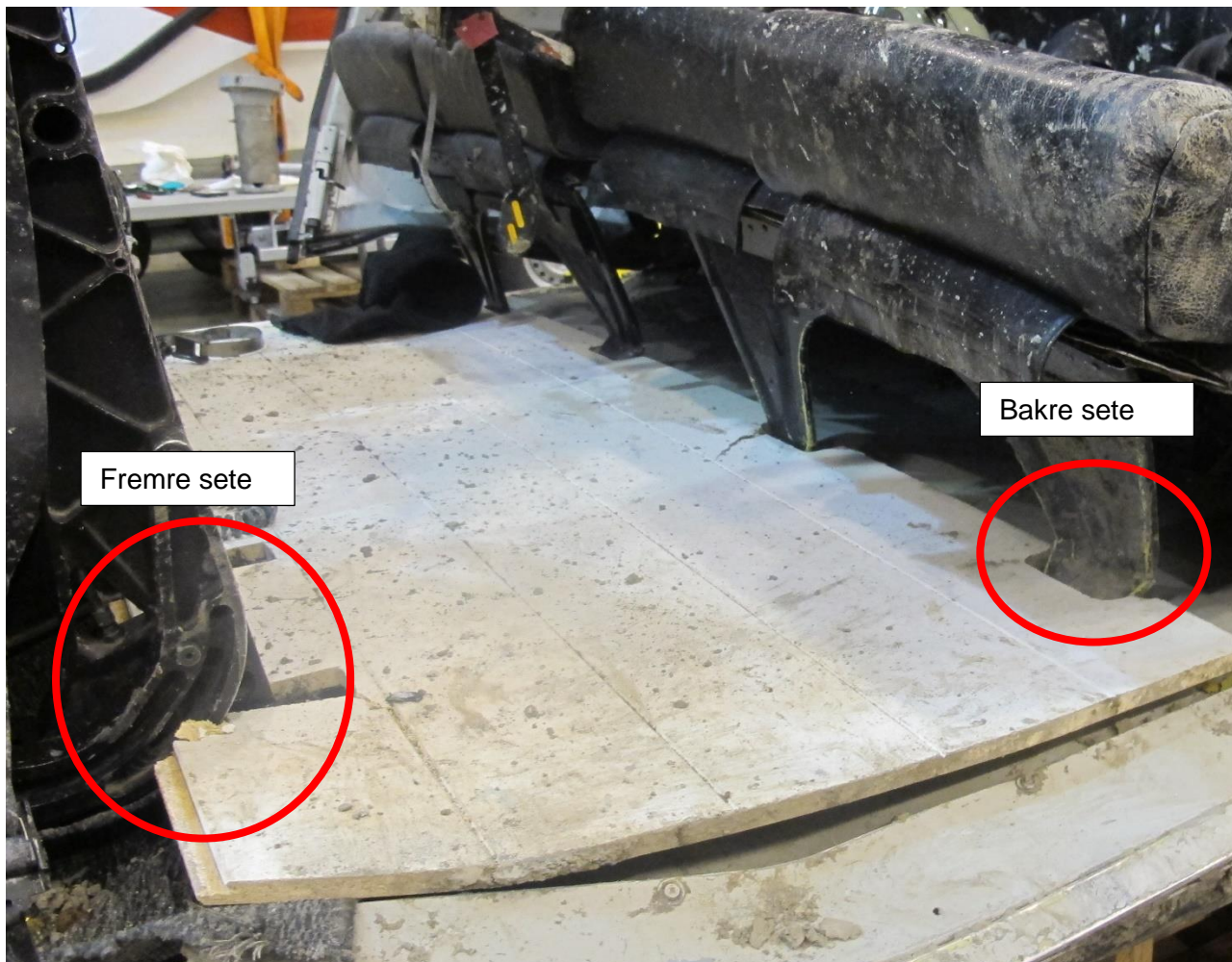
⁶ ARC er bevis på kontinuerlig luftdyktighet utstedt av Luftfartstilsynet

⁷ Havarikommisjonen er kjent med at kunstig horisont også manglet ved ARC review i 2019

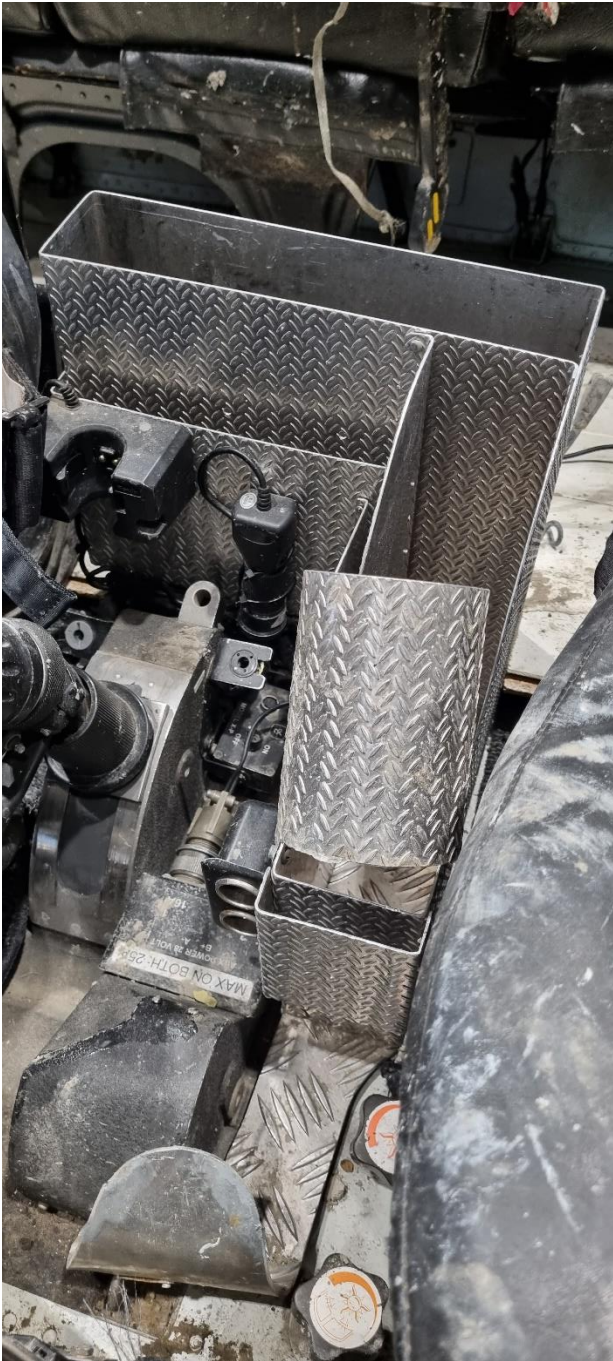
Luffartstilsynet. Ingen av uregelmessighetene nevnt over var påpekt i «Airworthiness Review Report» datert 20. juni 2022. Luffartstilsynet har også mulighet til å inspisere luftfartøy hvis luftfartøyet er tilstede når tilsyn gjennomføres. Dette har ikke vært tilfellet for LN-OBP.



Figur 8: Den kunstige horisonten skulle vært montert under skiltet «radiocall LN-OBP». Hullet etter instrumentet var dekket med elektrikkerteip. Foto: SHK



Figur 9: Trefiberplaten på gulvet i kabinen bak. Denne har kommet i konflikt med de energiabsorberende mekanismene til de fremre setene og strukturen til de bakre setene, markert med røde ringe. Etter ulykken var det ikke lenger mulig å få ut platen uten å ødelegge den. Foto: Airbus Helicopters / SHK



Figur 10: Den egenproduserte midtkonsollen. Flaskeholdesylinderen er plassert i konsollen for bildet sin del. Denne satt montert fremst på konsollen der det kan sees at platen er brettet opp. Midtkonsollen var festet i tre lastsikringsringer med skyvelås. Det ene av tre fester røk under ulykken, mens på et annet hadde låsebolten sklidd opp. Figur 6 viser en grønn flaske i flaskeholderen. Foto: SHK



Figur 11: En av fem stropper til setebeltet foran ble funnet sammenrullet under setet etter ulykken. Foto: SHK

1.6.3 VEKT OG BALANSE

Havarikommisjonen har estimert følgende vekt for helikopteret:

Tabell 5: Utrekning av avgangsvekt

Objekt	Vekt
Helikopter med lastekurv:	1 341 kg
Løfteutstyr:	121 kg
Drivstoff: ⁸	386 – 408 kg
Flyger og passasjerer:	235 kg inkl. bekledning
Bagasje og hund:	227 kg
Sum	2 310–2 329 kg

Havarikommisjonen har estimert vekten av bagasjen etter funn på havaristedet. Selv det mest konservative estimatet er høyere enn helikopterets maksimale avgangsvekt som er 2 250 kg. Havarikommisjonen har regnet ut at balansen til helikopteret var innenfor begrensningene gitt i flygehåndboken.

1.7 Været⁹

1.7.1 RAPPORT FRA METEOROLOGISK INSTITUTT

Meteorologisk institutt har på vegne av Havarikommisjonen utarbeidet en rapport om værforholdene. Følgende siteres:

Lokale værforhold

I det aktuelle området var det rolige værforhold, men lokal tåke. Satellittbilder viser at det var tåke i indre/nordlige deler av Trondheimsfjorden fra Leksvik og nordover, samt innover mot

⁸ Drivstofftanken på 540 L var estimert til å være 85–90 % full og Jet A1 har en tetthet på 0.84 kg/L.

⁹ For standard værforhold se www.ippc.no.

Levanger og Verdal sentrum. Tåka ser ut til å ha bredt seg østover i lavereliggende områder i Verdalen, til et stykke øst for Stiklestad, og opp mot Leksdalsvatnet. Tåkeforholdene ser ut til å ha endra seg lite i løpet av formiddagen. Satellittbilder viser tilnærmet samme utbredelse kl. 09 og kl. 11 lokal tid.

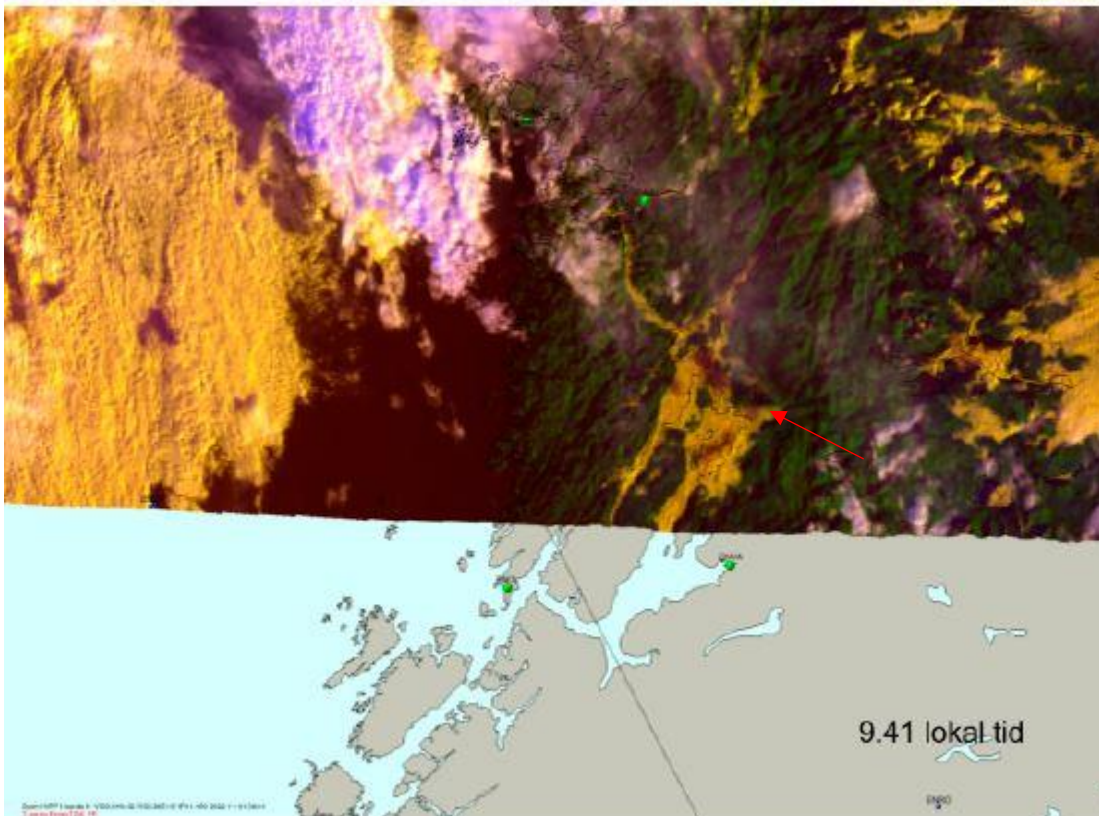
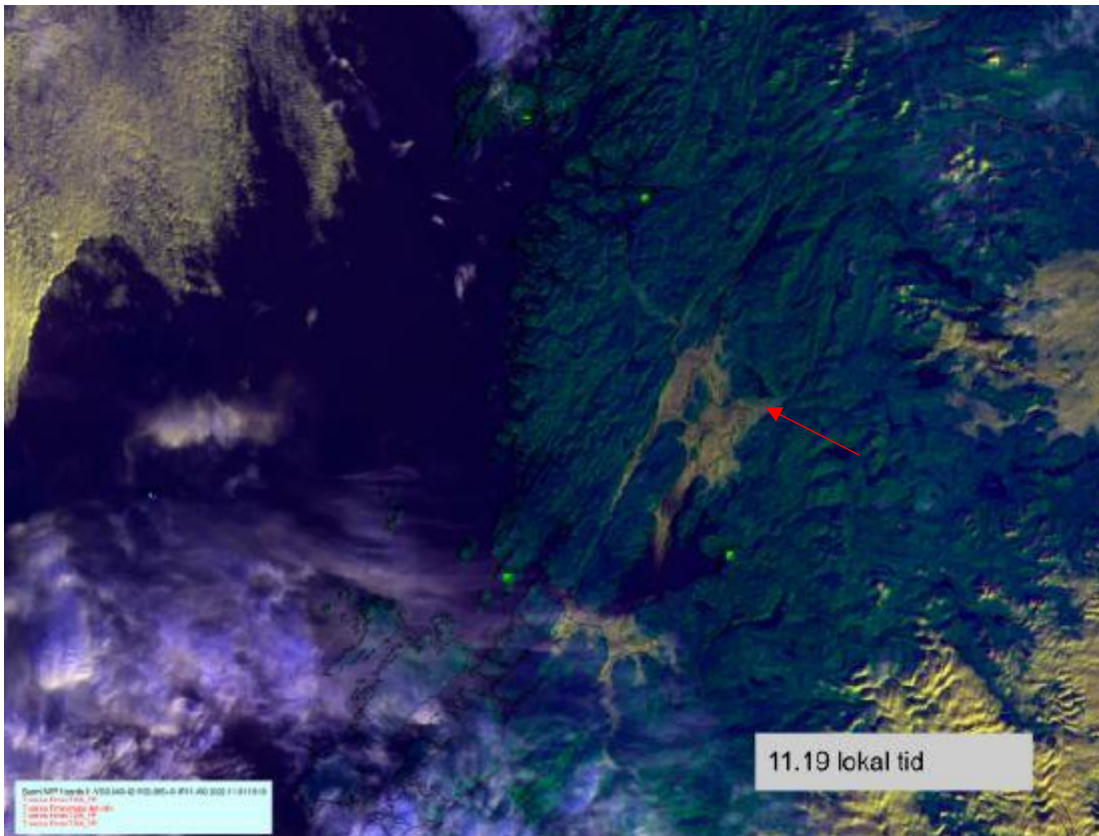
I områdene rundt Trondheimsfjorden var det ellers skyfritt. [...]

Det er vanskelig å anslå eksakt hvor dårlig sikten har vært ved ulykkesstedet. Synoptiske stasjoner i området er automatiske, og har ikke angitt sikt. Nærmeste observasjonssteder der sikt er angitt, er Namsos lufthavn og Trondheim lufthavn, Værnes. Ingen av disse stedene hadde tåke i tidsrommet rundt ulykken, men Namsos hadde tåke noen timer tidligere. Her ble det observert tåke med sikt ned i 600 m kl. 07.50 lokal tid (06.50 UTC):

2022-11-01T06:50:00 ENNM 010650Z 06004KT 360V100 0600 R07/0800 FG SCT001 04/04 Q1011=

Rapporten utelukker også ising som en faktor på grunn av temperaturen. Grunnet de rådende værforholdene er det lav sannsynlighet for at det kunne ha forekommet turbulens.

Rundt ulykkestidspunktet var også luft- og duggpunktstemperatur nær hverandre. Namsos hadde 04/04 °C, og Værnes 04/03 °C rundt klokken 10. Nærmeste synoptiske målestasjoner viste henholdsvis 2,6/2,4 °C og 2,6/2,6 °C.



Figur 12: Satellittbilder over Trøndelag. Lave skyer har gulaktig farge, høye skyer er blålilla eller hvite. Rød pil peker på Verdalsområdet. Kilde: Meteorologisk institutt / SHK



10:39

10:54

11:09

Figur 13: Bilder fra tjenesten HemsWX tatt i Namdalseid. Bilder: Norsk Luftambulans AS / SHK

Figur 13 viser variasjon i tåken i Trøndelag. Bildene er tatt i Namdalseid ca. 50 km unna havaristedet. Bildene illustrerer hvordan tåken kunne variere. Tåke kan endre tetthet og utstrekning raskt, i tillegg til at sikt kan variere betydelig både vertikalt og horisontalt.

Havarikommisjonen vet at flygere fra ambulansetjenesten opplever at personer som står på bakken og ser opp formidler at de ser helikopteret, samtidig som flygeren ikke ser bakken grunnet tåke.

1.7.2 IGA – VÆRPROGNOSE

ZCZC

FBNO44 ENMI 010500

IGA PROG 010500 - 011500 UTC Nov 2022 NORWAY FIR COASTAL AND FJORD

AREAS N6200

TO N6500

COR WX AND VIS/CLD DUE TO FG

WIND SFC.....: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

WIND 2000FT.....: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

WIND/TEMP FL050: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

WIND/TEMP FL100: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

WX.....: NIL, LCA FG FIRST HR

VIS.....: +10KM, 0,1-1KM IN WX

CLD.....: MAINLY NSC, LCA BKN/VV 0100-0500FT ASSW FG

0-ISOTHERM.....: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

ICE.....: NIL

TURB.....: MAINLY FBL, LATER FBL/MOD. FJORDS: OCNL MOD, LATER MOD,

OCNL MOD/SEV

ZCZC

FBNO44 ENMI 010900

IGA PROG 010900 - 011800 UTC Nov 2022 NORWAY FIR COASTAL AND FJORD

AREAS N6200

TO N6500

WIND SFC.....: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

WIND 2000FT.....: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

WIND/TEMP FL050: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

WIND/TEMP FL100: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no

WX.....: NIL, N-PART RISK LCA FG FIRST HR, LATE SCT RA S-MOST PART

VIS.....: +10KM, 0,1-1KM IN FG

CLD.....: MAINLY NSC, LCA BKN/VV 0100-0500FT ASSW FG

0-ISOTHERM.....: PLS CHECK Aviation Forecast Map Overlay at ippc.no
ICE.....: NIL, LATE FBL S-MOST PART
TURB.....: FBL, BECMG OCNL MOD, LATER OCNL MOD/SEV

1.7.3 FLYGERENS OBSERVASJONER

Flygeren har forklart at tåken varierte i tykkelse og utstrekning hele morgenen. Da han skulle ta av var det blå himmel og sol rett over helikopterplassen. Han har forklart at det fortsatt var tåke rundt helikopterplassen, men at han hadde en luke mot nord / nord-øst hvor sikten var god nok.

1.7.4 VITNEOBSERVASJONER

1.7.4.1 Bilfører

Et vitne kom kjørende fra Stiklestad mot Verdal langs Stiklestad allé rett etter ulykken. Dette er ca. 650 m sør-øst for helikopterplassen. Vedkommende har forklart at tåken brått ble veldig tett rett ved havaristedet og at sikten kun var 30 m slik at vedkommende måtte sette ned hastigheten. Rett etter at vedkommende måtte sette ned hastigheten observerte han blålys fra brannbil som kom kjørende i motsatt retning.

1.7.4.2 Taktekker

Et vitne som jobbet med å legge takstein på et hus i Forbregd Lein tok en video av værforholdene kl. 1022, se figur 14. Høyden på husene og tåken er ca. 130 moh. Basen til helikopteroperatøren ligger bak åsen, litt til venstre for midten av bildet, og ca. 100 m lavere. Tåke kan observeres på begge sider av åsen



Figur 14: Mosaikk av stillbilder fra video tatt i Forbregd Lein kl. 1022. Foto: Privat/SHK

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Flygeren hadde med seg en iPad med Air Navigation Pro¹⁰ installert. Springsfunksjonen på denne applikasjonen var ikke aktivert og det var følgelig ikke mulig å hente ut data fra flygningen.

¹⁰ Air Navigation Pro er en ikke-sertifisert applikasjon for nettbrett og mobiltelefon brukt til navigering. Denne inneholder flykart, værdata m.m.

1.9 Samband

Take-off foregikk i ukontrollert luftrom og flygeren var ikke i kontakt med noen via flyradioen under den korte flyturen.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Helikopteret tok av fra en asfaltert helipad på Midtnorsk Helikopterservice AS sin hovedbase. Helipaden, som benevnes Slottelid (ENVS), ligger i Verdal (63,80021N 11,53358Ø) og har en høyde på 33 moh.

1.11 Flyregistratorer

LN-OBP var ikke utstyrt med hverken ferdsskriver eller taleregistrator, og dette er heller ikke påbudt.

Appareo Vision 1000 er en enkel registratorenhet som filmer instrumentpanelet og ut cockpit-vinduene, og som er installert i alle Airbus Helicopters AS 350 helikopter levert etter 2013. LN-OBP ble bygget i 2002 og hadde ikke ettermontert Appareo Vision 1000. Temaet lettvektsregistratorer ble grundig diskutert i SHKs rapport etter Alta-ulykken¹¹. Det ble etter den undersøkelsen gitt tre sikkerhetstilrådinger som omhandlet temaet (NO. 2022/10T, NO. 2022/11T, NO. 2022/12T). Disse er fortsatt åpne i den felleseuropeiske databasen over sikkerhetstilrådinger (SRIS). En regelverksendring fra EASA trådte i kraft 5. september 2022. Denne krever at alle turbindrevne helikoptre med en MTOW fra og med 2 250 kg, som er produsert etter denne datoen, og som brukes til passasjertransport skal ha en lettvektsregistrator¹² om bord.

Havarikommisjonen har avlest helikopterets *Vehicle and Engine Multifunction Display* (VEMD) for å undersøke om det var elektroniske data lagret på denne. VEMD-en lagrer informasjon om noen parametere er over gitte verdier (over-limits), feilkoder (failures) og en flygningsrapport med informasjon om totalt antall sykluser og flytid.

Da VEMD-en ble strømsatt for undersøkelser, var flygningsrapporten fra ulykkesturen fortsatt åpen. Det var ingen feilkoder eller over-limit verdier registrert for ulykkesturen. Tiden med motoren i gang var registrert til 4 min, som grunnet registreringsintervallet vil si mellom 3 min 30 sek og 4 min 30 sek.

1.12 Havaristedet og helikoptervraket

1.12.1 HAVARISTEDET

Havaristedet ligger 20 moh og 450 m fra avgangsplassen. Det var et pløyd jorde med noen større steiner i bakken. Jordet ligger ca. 3 km nord-øst av Verdal sentrum. Terrenget har en slak stigning mot øst-sør-øst.

¹¹ Ulykken med LN-OFU (Luftfart rapport 2022/02).

¹² Appareo vision 1000 oppfyller ikke kravene i EUROCAE Document ED-155 'Minimum Operational Performance Specification for Lightweight Flight Recording Systems', til en lettvektsregistrator.

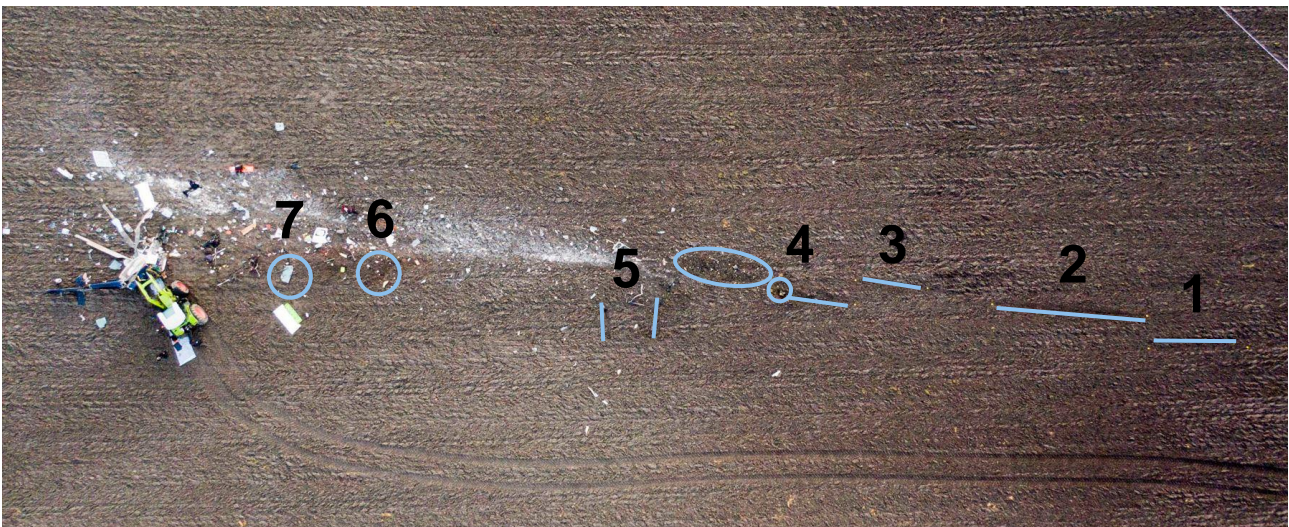


Figur 15: Havaristedet. Øverst til venstre er avgangsplassen markert med rød firkant. Havaristedet er markert med rød firkant nederst til høyre. Kart: © Kartverket. Illustrasjon: SHK

De første kontaktmerkene i bakken, se figur 16, var etter venstre understell (skid/meie) og hadde en lengde på ca. 5 m (1). Deretter var det kontaktmerker etter høyre skid i ca. 13 m (2). Så var det et opphold på ca. 6 m før det igjen var merker etter høyre skid i 6 m (3) før det var merker etter venstre skid igjen. Det var også merker av at venstre skid traff en stein i tillegg til en større grop i bakken (4).

5 m etter gropen var det to nesten parallelle merker på tvers av fartsretningen med et mellomrom på 3,2 m (5).

Det var så et opphold på ca. 25 m før det igjen var merker etter helikopteret (6). Deretter var det ca. 6 m før det var nye merker etter helikopteret (7). Så var det et siste opphold av merker på ca. 10 m før helikoptervraket.



Figur 16: Havaristedet med merker i bakken tegnet inn. Tall henviser til beskrivelser i tekst over. Traktoren som ble brukt til å frigjøre den ene passasjerer kan sees på bildet. Et spann med maling, som var en del av bagasjen, ble slått i stykker og malingen har avsatt hvite spor fra punkt 5. Foto: Trøndelag politidistrikt. Illustrasjon: SHK

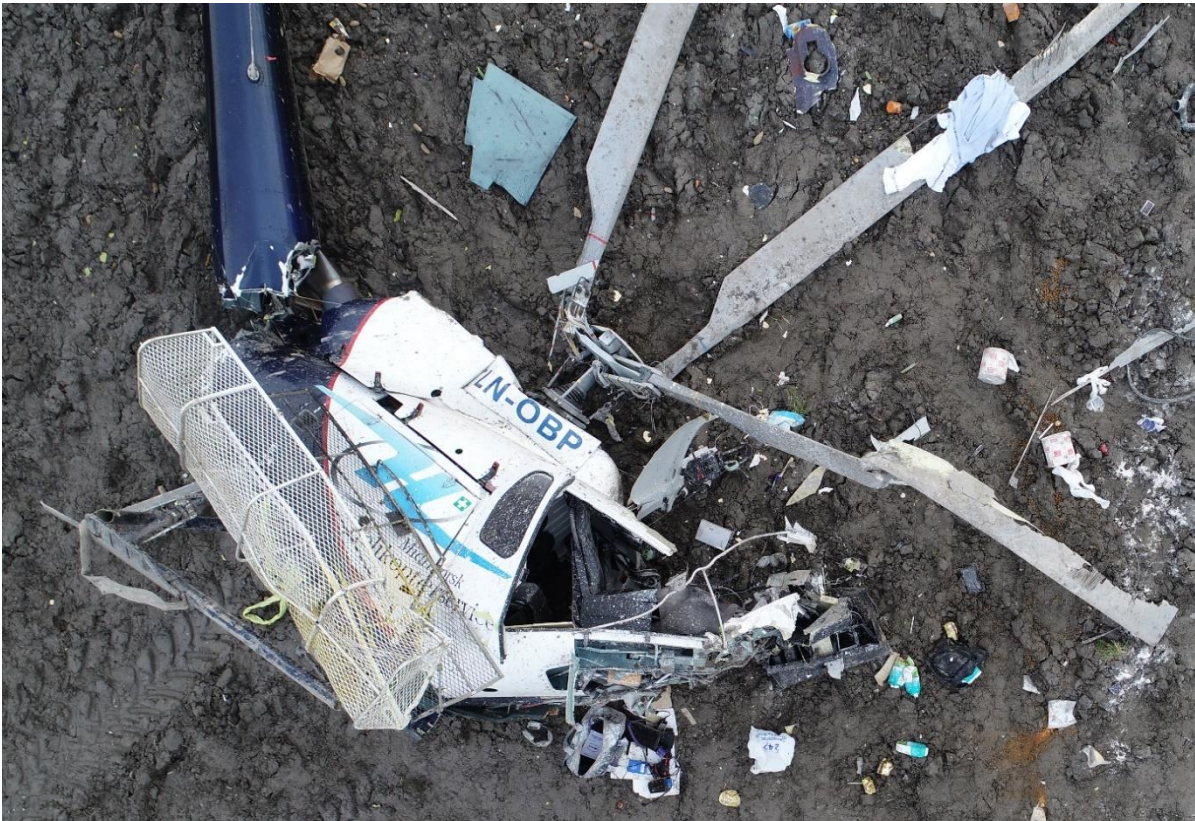
1.12.2 HELIKOPTERVRAKET

Helikoptervraket lå stort sett samlet, men mye av bagasjen var spredt utover foran helikopteret i en vifteform. Alle rotorbladene satt festet til henholdsvis hovedrotor og halerotor. Cockpiten til helikopteret var helt knust, og instrumentpanelet hadde løsnet. Halen var slått av og hadde brukket på to steder. Drivstofftanken hadde forskjøvet seg, og alt drivstoffet hadde rent ut gjennom fyllerøret på venstre side. Helikopteret hadde ikke krasjbeskyttet drivstoffsystem, og dette er heller

ikke et krav. Hvis dette hadde vært tilfelle er det sannsynlig at drivstoffet ikke hadde rent ut. Det var generelt mer skader på venstre side av helikopteret enn høyre. Dekslet over rotorhodet var slått inn og deformert og hadde rester av jord på seg. Fremre del av gulvet i kabinen var trykt oppover. Samtlige seter satt fortsatt fast og hadde kun mindre skader. Begge cockpitdørene og skyvedøren på venstre side av kabinen hadde falt av. Fremre del av høyre skid var slått av, mens hele venstre skid var slått av.



Figur 17: Helikoptervraket sett mot vest. Foto: SHK



Figur 18: Helikoptervraket sett ovenifra. Gulvet i cockpit er bøyd 30 grader opp. Foto: SHK

1.13 Medisinske og patologiske forhold

1.13.1 FLYGEREN

Det ble rutinemessig tatt blodprøve av flygeren etter havariet. Denne viste ikke tegn til påvirkning av rusmidler.

Det er ingen indikasjoner på at medisinske forhold bidro til ulykken.

Flygeren fikk, som følge av ulykken, flere brudd i ryggen og var ellers forslått.

1.13.2 PASSASJEREN I FREMRE SETE

Passasjeren omkom som følge av store skader i hode, bryst og buk.

1.13.3 PASSASJEREN I BAKRE SETE

Passasjeren omkom som følge av brudd i halsvirvler og store indre knusningsskader.

1.14 Brann

Det oppstod ikke brann under havariet.

1.15 Overlevelsesaspekter

Setet til flygeren var utstyrt med fempunktets sikkerhetssele. Flygeren benyttet beltet korrekt. Han satt også på høyre side av helikopteret som fikk mindre skader en venstre. Setet til flygeren fikk ubetydelige skader. De kraftabsorberende festene var ikke deformert.

Setet til passasjeren i foran hadde fempunkts setebelte. Figur 6 viser at setebeltet ikke var festet riktig for maksimal beskyttelse. Beltet satt høyt opp på magen og ikke nede på hoftene. Skrittstroppen ble etter havariet funnet sammenrullet under setet og hadde følgelig ikke vært i bruk, se figur 11. De fleste AS 350 helikoptre er fabrikkmessig utstyrt med firepunkts sikkerhetsbelte, og ikke fempunkts.

Selve låsemekanismen sviktet slik at både skulder- og hoftestropp på høyre side løsnet under havariet og passasjeren ble kastet ut av helikopteret. Se 1.16.2 for undersøkelser av beltemekanismen. Setet var ellers ubetydelig skadet og ikke vesentlig forskjellig fra flygerens sete.

Passasjeren i bakre sete hadde trepunkts sikkerhetsbelte. Funn i helikoptervraket viser at diagonal skulderstropp ikke ble benyttet, se figur 19. Havarikommisjonen kan ikke fastslå hvordan hoftebeltet var plassert på kroppen. Passasjerer havnet delvis utenfor helikopteret og kom i klem under vraket. Redningsmannskapene måtte løfte helikopteret og kutte sikkerhetsbeltet for å frigjøre passasjerer. Setet var ellers ubetydelig skadet. Passasjerer satt ved siden av betydelige mengder usikret last, se figur 6. Lasten ble funnet i en vifteform foran helikoptervraket, se figur 16. Den usikrede lasten som var plassert på høyre side av helikopteret må også ha forskjøvet seg mot venstre under havariet.



Figur 19: Foto av sikkerhetsbeltet til passasjerer bak. Det er ingen tegn til maling på skulderstroppen, mens mye maling sees på hoftebeltet. Begge skulderstroppene som er festet sammen bak ble undersøkt for å se om passasjerer hadde benyttet feil skulderstropp. Foto: SHK

Flygeren har opplyst at han, siden begge passasjerer hadde flydd flere ganger, kun informerte om at de måtte huske setebeltene. Hvordan de ble festet ble ikke kontrollert.

Havarikommisjonen har forespurt Airbus Helicopters om hvorfor festepunktet til skulderstroppen er plassert inn mot senter av helikopteret for de ytterste setene. Dette betyr at skulderstroppen har begrenset effekt i å hindre at man havner utenfor helikopteret. Svaret var at dette var for at beltefestene skulle festet til helikopterets hovedstruktur. Airbus Helicopters har opplyst at de arbeider med et annet design for festene. Sertifiseringskravene for setebelter tar i hovedsak høyde for å forhindre hodeskader og å holde personer på plass som følge av fremoverrettede og nedoverrettede krefter – ikke sideveis..

Antennen til nødpeilesenderen knakk under havariet og det ble følgelig ikke sendt ut nødsignal. Nødpeilesenderen ble funnet i orden etter havariet.

1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 TEKNISKE UNDERSØKELSER AV HELIKOPTERET

Havarikommisjonen har, med støtte fra BEA, Airbus Helicopters og Safran Helicopter Engines utført grundige undersøkelser av helikopteret. Struktur, hovedrotor, hovedgirboks, halerotor, flygekontroller, hydraulikksystem, drivstoffsystem og motor ble inspisert. Alle observerte skader er forenlige med sammenstøtet med bakken. Inspeksjonene har vist at motoren leverte kraft da helikopteret traff bakken, både halerotor og hovedrotor roterte. Flygekontrollene ble funnet å være i orden.

Det er ikke funnet noen tegn til at teknisk svikt har bidratt til ulykken.

1.16.2 UNDERSØKELSER AV BELTELÅSEMEKANISMEN TIL PASSASJEREN FORAN

Låsemekanismen på sikkerhetsbeltet til passasjerer i fremre sete sviktet under havariet. Havarikommisjonen tok kontakt med produsenten, Parker-Meggitt som bisto under undersøkelsene.

Låsemekanismen ble tatt med til Forsvarets Laboratorietjeneste (FOLAT) for nærmere undersøkelser. Parker-Meggitt deltok ved undersøkelsene. Resultatet viste at minst 3 av 4 skruer var utsatt for hydrogensprøhet, se figur 23. Begge skruene på høyre side (sett i fartsretning) hadde brudd. Den ene skruen hadde mistet skruetaket før ulykken, mens den andre mest sannsynlig hadde en sprekk før ulykken og som åpnet seg helt under ulykken. Når disse skruene sviktet var det mulig for beltespennene å vippe opp ringen som holdt spennene på plass slik at de kunne løsne.

Parker-Meggitt opplyste at de hadde mottatt en serie med feilproduserte skruer fra en underleverandør i mars 2012. Parker-Meggitt ble klar over problemet i juni 2012 da en låsemekanisme med brukne skruer ble returnert av en kunde. Parker-Meggitt og underleverandøren undersøkte problemet.

Skruene er sink-pletterte stålskruer, se figur 20 og figur 21. Sink plettering kan medføre hydrogensprøhet¹³. For å forhindre hydrogensprøhet må skruene bakes på høy temperatur etter pletteringen. Underleverandøren av skruene bakte ikke hver batch lenge nok til at skruene som lå i midt i batchen ble varme nok til å diffundere ut hydrogenet. Dette førte til at noen skruer ble utsatt for hydrogensprøhet og at de dermed senere sprakk når de ble tiltrukket. Produksjonen av festemekanismer ble stoppet og de som allerede var produsert ble inspisert. Med bakgrunn i hendelsen i 2012 valgte Parker-Meggitt i 2013 å endre skruematerialet til rustfritt stål som eliminerte problemet med hydrogensprøhet.

Før ulykken med LN-OBP hadde Parker-Meggitt identifisert tidligste produksjonsdato for feilproduserte festemekanismer som 27. mars 2012, og var sikker på at ingen festemekanismer med feilproduserte skruer endte opp i luftfartøy. Festemekanismen i LN-OBP ble produsert 5. mars 2012.

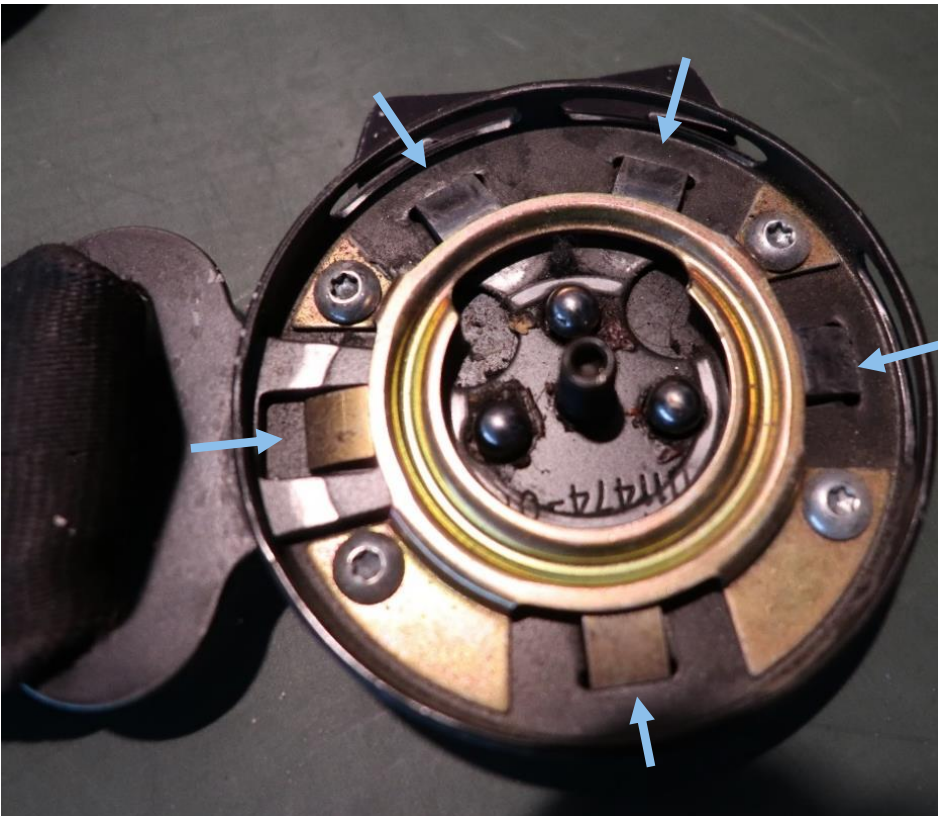
Kort tid etter undersøkelsene ved FOLAT informerte Havarikommisjonen EASA, FAA og Luftfartstilsynet om funnene og sikkerhetsproblemet. 1. september 2023 utga produsenten Parker-Meggitt to «Safety Bulletins» (SB 1111548-25-001-2023 og SB 1111475-25-001-2023) hvor de informerte kunder om problemet og hvordan det skal rettes. FAA og EASA har opplyst til

¹³ Hydrogensprøhet er en karakteristisk endring av de mekaniske egenskapene hos visse metaller, spesielt stål, i nærvær av løst atomært hydrogen inne i metallet. Hydrogensprøhet gjør at metallet får nedsatt formbarhet ved langsom belastning når temperaturen er omkring romtemperatur. Kilde: Otto Lohne, SNL

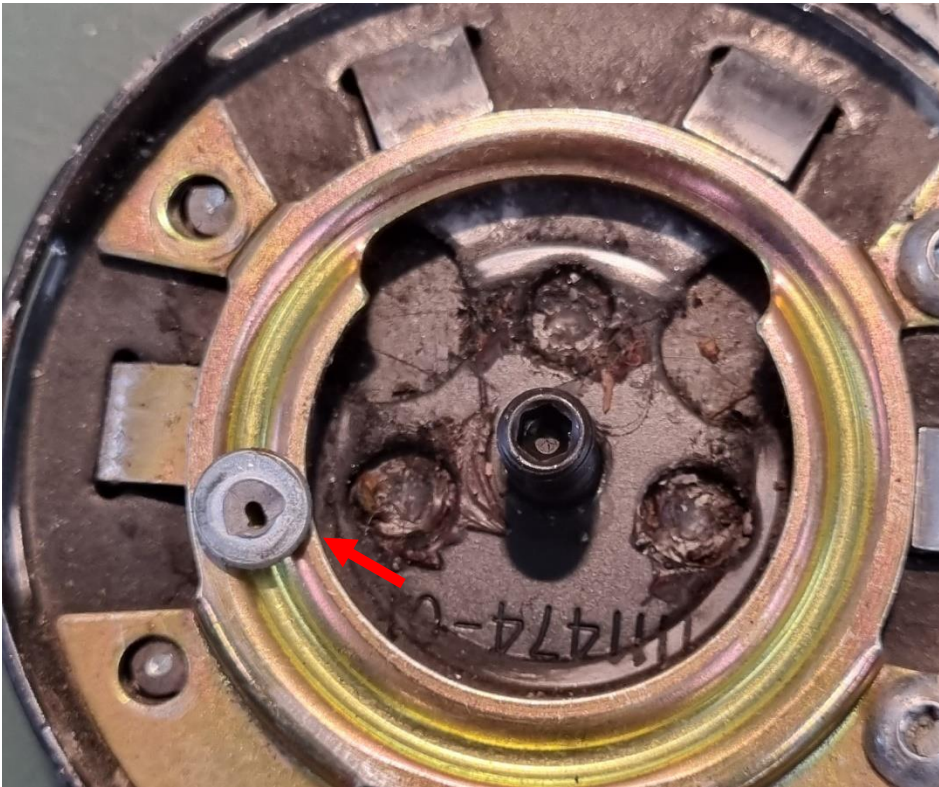
Havarikommisjonen at de vil fremme «Airworthiness Directive» noe som gjør utbedringen lovpålagt. Havarikommisjonen fremmer derfor ingen sikkerhetstilråding om dette.



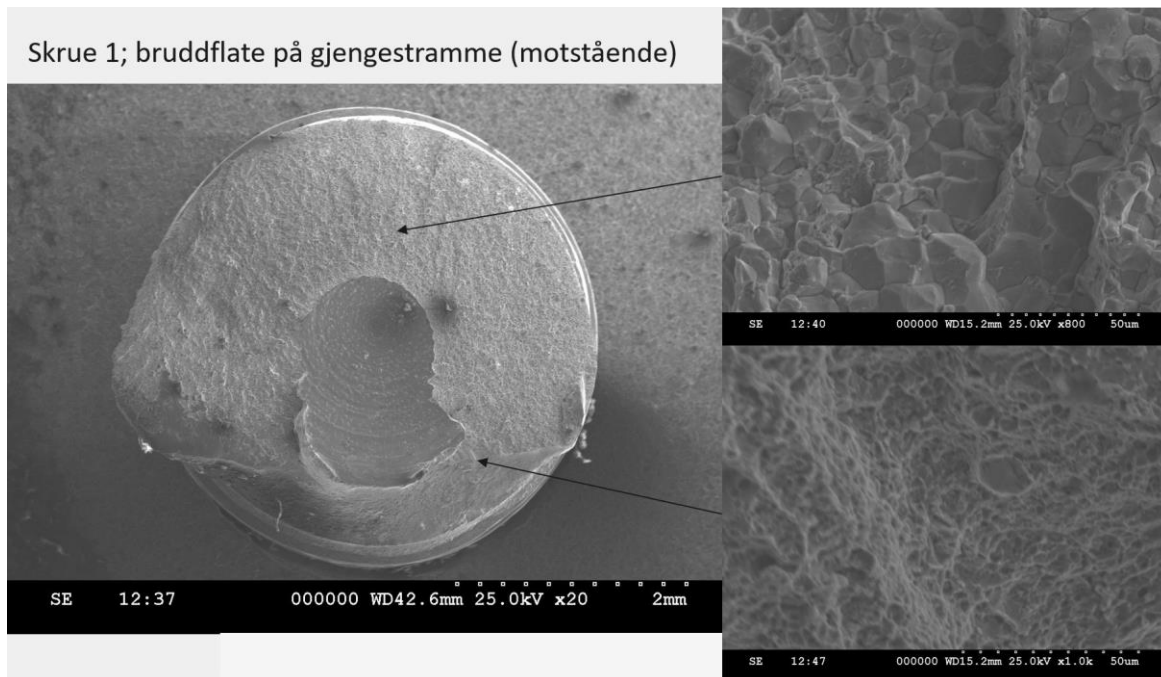
Figur 20: Den intakte festemekanismen til flygerens belte for å illustrere hvordan en intakt festemekanisme ser ut. Man vrir på ringen for å løse ut spennene. En av spennene sitter alltid fast. Foto: SHK



Figur 21: Den intakte festemekanismen til flygeren for å illustrere hvordan den ser ut med utløsseringen fjernet. De fire intakte skruene er klart synlig. De fem lyseblå pilene peker på de fem klakkene som holder spennene på plass horisontalt. Den gullfargede delen som skruene sitter i er «thrust plate» som holder spennene på plass vertikalt. Foto: SHK



Figur 22: Festemekanismen til passasjereren foran. De to skruene på høyre side (i fartsretningen) hadde brudd rett under skruhodet. Skruhodet til den øverste skruen ble funnet inne i mekanismen (merket med rød pil). Den nederste skruen manglet skruhode. Foto: SHK



Figur 23: Mikroskopbilde av bruddflate på gjengestramme i øverste skruen. De to små bildene viser forskjellige bruddmekanismer. Det øverste viser hydrogensprøhet hvor de forskjellige metallkornene er synlige. Det nederste er overbelastningsbrudd med dimpler. Foto: FOLAT/SHK

1.17 Organisasjon og ledelse

1.17.1 MIDTNORSK HELIKOPTERSERVICE AS

1.17.1.1 Innledning

Midtnorsk Helikopterservice AS (MNHS) ble etablert i 2002. På hendelsestidspunktet opererte selskapet tre Airbus Helicopters helikoptre: et AS 350 BA, et AS 350 B3 og et EC 120. Totalt arbeidet åtte personer i selskapet, flere av disse på deltid. Av fem flygere var to ansatt på deltid og ble leid inn når det var oppdrag. Da Luftfartstilsynet godkjente selskapet for første gang i 2002 hadde de kun et helikopter og færre ansatte.

Selskapet har et godkjenningssertifikat for luftfartsselskap (AOC¹⁴) utstedt av Luftfartstilsynet og har levert selverklæring for SPO¹⁵ operasjoner. Det driver med et vidt spekter av kommersiell aktivitet fra taxi-flygning til mastemontering. «Kommisjonsforordning (EU) nr. 965/2012 av 5. oktober 2012»¹⁶ setter krav til operasjonen av helikoptrene. Selskapets håndboks-system OM-A, B, C, D og E beskriver selskapets operative prosedyrer. Luftfartstilsynet fører tilsyn med selskapet og utsteder godkjenninger og sertifikater, se 1.17.2.

1.17.1.2 Rollefordeling i selskapet

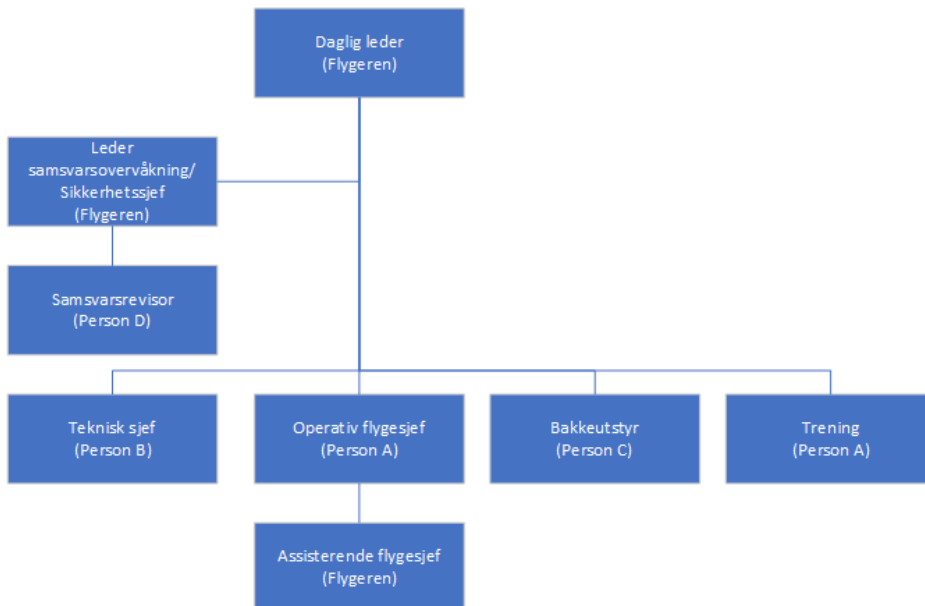
En innehaver av en AOC må fylle gitte lovpålagte roller med kompetent personell. Disse rollene har ansvar for at operasjonen ledes og overvåkes slik at den blir gjennomført på en sikker måte, at man har nok og riktige personell og at selskapets prosedyrer er i samsvar med gjeldende regelverk.

Det var i hovedsak fire personer som innehadde alle de åtte lovpålagte rollene i selskapet. Flygeren hadde fire av disse, henholdsvis daglig leder (Accountable Manager), leder for samsvar (Compliance Monitoring Manager), sikkerhetssjef (Safety Manager) og assisterende flygesjef. I tillegg var flygeren hovedeier av selskapet og hadde derfor flere andre roller knyttet til driften av selskapet. Både flygesjef og teknisk sjef hadde andre stillinger utenfor selskapet.

¹⁴ Air Operators Certificate – bevis utstedt fra Luftfartstilsynet om at selskapet oppfyller regelverkskrav og kan drive kommersielt.

¹⁵ Specialised Operations.

¹⁶ Gjelder som norsk rett, jf. forskrift 7. august 2013 nr. 956 om luftfartsoperasjoner § 1.



Figur 24: Organisasjonskart for MNHS, hentet fra selskapets bokverk. Illustrasjon: MNHS/SHK

1.17.1.3 Daglige operasjoner og sikkerhetsledelse

Havarikommisjonen har intervjuet operativ ledelse og flygere i selskapet. I tillegg har Havarikommisjonen fått informasjon fra tidligere flygere i selskapet og sett gjennom selskapets bokverk. I avsnittene under vil flygeren bli omtalt som daglig leder.

Flygesjefen i selskapet var tidligere trafikkflyger på fixed-wing og hadde ingen operativ erfaring som flyger på helikopter. I tillegg til å ha rollen som flygesjef i MNHS, drev han et selskap som holdt kurs om menneskelige faktorer og CRM¹⁷. Med bakgrunn i flygesjefens manglende helikoptererfaring har Luftfartstilsynet stilt krav til at det skal være en assisterende flygesjef med helikoptererfaring. Denne rollen ble av Luftfartstilsynet gitt til daglig leder.

Flygesjefen har opplyst at han, grunnet begrenset helikopterfaglig kompetanse, i hovedsak har betraktet seg som en administrativ flygesjef. Han har opplyst at han hadde flere gode ressurser tilgjengelig når det gjaldt det helikopterfaglige, blant annet daglig leder, teknisk sjef og en av de andre pilotene i selskapet med lang erfaring.

I intervju med Havarikommisjonen har daglig leder gitt uttrykk for bekymring over alt byråkratiet i luftfarten og alle myndighetskravene. Han har forklart at den administrative delen av driften tok så mye tid at han følte at han ikke lenger fikk fløyet nok. Den økonomiske situasjonen i bransjen har også blitt vanskeligere over tid. Flygesjefen har uttalt at det har vært sterk konkurranse i innenlands helikopterbransje så lenge han kunne huske, og at økonomi alltid har vært et tema. Flere i selskapet har opplyst om at det har hatt god økonomi hele tiden, og det har vært et sterkt fokus på økonomi fra daglig leder. Flygesjefen har lagt vekt på at det aldri skulle være noe press for å gjennomføre en flygning. Det skulle alltid være mulig å si stopp, og alle i selskapet var enige om at sikkerhet er viktig.

Havarikommisjonen har av nåværende og tidligere flygere i selskapet fått opplyst at det var lav terskel for å kansellere oppdrag når det gjaldt sikkerhet. Likevel har noen forklart at daglig leder kunne ha et veldig oppdragsrelatert fokus. Selv om det ikke ble utøvd direkte press, opplevde noen av flygerne at dette fokuset kunne være problematisk.

¹⁷ Crew Resource Management – CRM, er effektiv bruk av personell for å sikre en trygg og effektiv flyoperasjon som reduserer feil og stress.

Flygesjefen har forklart at flygerne i selskapet i hovedsak har ringt han når det gjelder regelverk og krav. Når det gjaldt operative helikopterfaglige spørsmål ringte de til daglig leder. Noen av flygerne har opplyst at de av og til valgte å ringe flygesjefen også ved operative helikopterfaglige spørsmål, for å få mer aksept for sitt syn og for å slippe det økonomiske fokuset til daglig leder. Flygesjefen har i intervju til dels understøttet dette.

På spørsmål om hvordan den operative hverdagen fungerte har både flygerne og flygesjefen opplyst at det i hovedsak var daglig leder som håndterte dette, og at mye foregikk uformelt. Daglig leder satte opp hvilken flyger som skulle fly hvilket oppdrag og han hadde oversikt over hvordan oppdraget skulle løses. Daglig leder var den som støttet flygerne når det gjaldt planlegging og gjennomføring av oppdrag. Daglig leder var også den som var til stede på basen og var dermed mye involvert i flyoperative spørsmål.

På spørsmål om hvordan han holdt oversikt over måten operasjonen ble gjennomført på svarte flygesjefen at han ofte snakket med folk på telefonen og at han prøvde å få tatt seg en tur til basen minst en gang i uka. Han mente selv at han hadde god oversikt over operasjonen, blant annet gjennom selskapets IT-systemer.

I hovedsak har alle opplyst at sikkerhetsstandarder i selskapet har vært god. Flere av flygerne har opplyst at det var mye frihet under ansvar. Flygerne opplyste også at mye sikkerhetsarbeid skjedde uformelt rundt kaffebordet og dette ble bekreftet av flygesjefen. På spørsmål om tilbakemeldingskultur i selskapet bekreftet daglig leder at det er mye frihet under ansvar i selskapet. Samtidig opplevde daglig leder at det var lav terskel for å gi tilbakemeldinger til hverandre når det gjaldt flysikkerhet. Selskapet gjennomførte pilotmøter ca. fire ganger i året. Utover dette var det uformell kontakt mellom pilotene hvor man ofte snakket sammen både før og etter oppdrag.

Når det gjelder dialogen opp mot Luftfartstilsynet har flygesjefen sagt at denne var god. I dialogen var det et fokus på at MNHS var et lite selskap hvor mye godt arbeid ble gjort uformelt. Luftfartstilsynet gjennomførte operativt tilsyn en gang i året, men det pågikk en kontinuerlig dialog. Flygesjefen poengterte at MNHS var åpen om sin virksomhet ovenfor Luftfartstilsynet.

1.17.2 LUFTFARTSTILSYNET

1.17.2.1 Generelt

Luftfartstilsynet har flere kjerneoppgaver, to av disse er godkjenning og tilsyn. Luftfartstilsynet har beskrevet dette på følgende måte på sin hjemmeside:

Godkjenning: Luftfartstilsynet gjennomfører ulike former for kontroll før eit tilsynsobjekt blir godkjent og eit rettsdokument skrive ut. Dei vanlegaste formene for godkjenning er dokumentgranskning, testing og inspeksjonar. Godkjenning skjer i forhold til organisasjonar, luftfartøy, materiell og personar som anten er tilsette eller søker jobb i sivil luftfart. Godkjenning blir initiert av søknader frå aktørar i luftfarten eller krav til regelmessig fornying av eksisterande rettar.

Tilsyn: Dette er i hovudsak planlagde inspeksjonar av ulike grupper av tilsynsobjekt. Grunnlaget for verksemdstilsynet er nasjonale og internasjonale krav for flytryggleik, og Luftfartstilsynet har på bakgrunn av dette definert ein policy for kor ofte det skal gjennomførast inspeksjonar for dei ulike gruppene av tilsynsobjekt.

1.17.2.2 Godkjenning av organisasjon

EU-forordning (EU) 965/2012 «ORO.GEN.210 Personnel requirements» og «ORO.AOC.135 Personnel requirements» sier hvilke roller som må fylles av kompetent personell for å få en AOC,

samt hvilke kompetansekrav som stilles, se Vedlegg A. I tillegg til å ha en person som har det overordnede ansvaret for drift, finanser og sikkerhetssystem skal et selskap ha personer som er ansvarlig for følgende områder:

- flyoperasjoner
- trening
- bakkeoperasjoner
- kontinuerlig luftdyktighet

Regelverket åpner for at en og samme person kan ha flere roller. Om flere roller kan kombineres avhenger av flere hensyn. Det er Luftfartstilsynet som godkjenner organiseringen til et selskap ved utstedelse av AOC og vurderer om det er forsvarlig at roller kombineres. Videre siteres følgende fra «AIC-N 02/17 – Akseptering av ledende personell i luftfartselskaper»:

Flere stillinger

Reglene åpner i noen grad for at en person kan inneha flere stillinger. Vilkårene for dette er angitt i de respektive regelverkene. Kombinasjon av flere stillinger krever i alle tilfeller tillatelse fra Luftfartstilsynet etter en skjønnsmessig vurdering. Dersom en person skal inneha flere stillinger må vedkommende i det minste tilfredsstillende kvalifikasjonskravene for alle stillingene. I tillegg vil det måtte vurderes hvorvidt det anses overkommelig og forsvarlig at vedkommende skal ivareta oppgavene som ligger til stillingene.

1.17.2.3 Tilsyn med Midtnorsk Helikopterservice AS

Havarikommisjonen har gått gjennom tilsynsrapportene for de siste fem årene og innhentet informasjon fra Luftfartstilsynet om tilsynsvirksomhet generelt. Luftfartstilsynet utarbeider et tilsynsprogram for alle som har en AOC. Luftfartstilsynet praktiserer risikobasert tilsyn¹⁸ slik at tilsynsprogrammet tar hensyn til og baserer tilsynsaktivitetene på minimumskrav i regelverket, risikoprofil¹⁹, resultater fra tidligere tilsynsaktiviteter og eventuelt annen kjent informasjon. Luftfartstilsynet har opplyst til Havarikommisjonen at det kan være utfordrende å oversette risikoprofilen til et egnet tilsyn for det enkelte selskap.

Luftfartstilsynet har opplyst til Havarikommisjonen at de på ulykkestidspunktet hadde fem inspektører på flyoperativ seksjon som skal dekke hele innlands helikopterbransje. Fire av disse var autorisert. Høsten 2023 har Luftfartstilsynet fire inspektører hvor tre er autorisert. Segmentet innlands helikopter er overrepresentert i den norske ulykkesstatistikken, sett i forhold til øvrig kommersiell luftfart.

Luftfartstilsynet har utført operativt tilsyn med MNHS en gang i året. Havarikommisjonen har gjennomgått tilsynsrapportene og observerer at funnene fra tilsyn i hovedsak omhandler lav rapporteringsgrad sett opp mot flytimeproduksjon, manglende kurs til personell, mangelfulle stillingsinstruksjoner, bokverk som ikke er oppdatert i henhold til regelverk, manglende treningsprogram for standard operative prosedyrer, uklare rutiner, mangelfullt nød-utstyr og lignende. Det er også flere avvik som er gjentakende, i tillegg til at det er mangelfull dokumentasjon rundt gjennomføring av sikkerhetsstyring. Havarikommisjonen er ikke kjent med at Luftfartstilsynet har gjort funn der de har innført umiddelbare begrensninger av selskapets operative virksomhet.

¹⁸ Luftfartstilsynet definerer «risikobasert tilsyn» som en systematisk måte å velge ut områder eller aktører der sikkerhetsrisikoen er størst, og føre ekstra tilsyn med disse.

¹⁹ Vurdering av tilsynsobjektets organisasjon, operasjon og sikkerhetsytelse.

Havarikommisjonen er informert om at organiseringen og rollefordelingen har vært et muntlig tema under tilsyn, dette er ikke skriftlig dokumentert. Luftfartstilsynet har opplyst at det har vært et samtalepunkt under hvert tilsyn, og at Luftfartstilsynet ikke har vært fornøyd med organiseringen. De har videre opplyst at de har ansett den å være innenfor regelverket, og at Luftfartstilsynet derfor så langt har ment de har begrenset handlingsrom.

Det har blitt utført separate tilsyn for teknisk og operativt, og disse har funnet sted på forskjellige tidspunkter.

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 PRACTICAL DRIFT

«Practical Drift»²⁰ er en teori som i utgangspunktet er utviklet for større organisasjoner, men det logiske fundamentet er relevant også i denne saken. Forenklet, består teorien i hovedsak av en glidning over tid fra en idealisert, designet organisasjon til en mer pragmatisk oppdragsrettet organisasjon. En slik svak glidning over tid kan være vanskelig å oppdage. Denne glidningen kan også føre til mindre sikkerhetsmarginer over tid. Dette kan føre til at kun tilfeldigheter gjør at det som har blitt normale handlinger får uheldige konsekvenser.

EASA-regelverket har operativ kontroll som et krav. Det er flygesjefen som er ansvarlig for dette, og operativ kontroll vil være hovedverktøyet når det gjelder å lede, styre, overvåke og kontrollere operasjonene. Dette vil være essensielt for å forhindre at sikkerhetsmarginer reduseres over tid.

1.18.2 MINIMUMSKRAV FOR VFR-FLYGNING

Forskrift 14. desember 2016 nr. 1578 om lufttrafikkregler og operative prosedyrer § 2 angir at EU-forordning (EU) 923/2012 gjelder som forskrift. Dette er «Standardised European Rules of the Air (SERA)» som blant annet inneholder krav til sikt for visuell flygning, se figur 25. Videre følger det av samme forskrift § 13 at fotnote (***) i tabell S5-1 skal gjelde i Norge.

²⁰ Snook, S. (2000). *Friendly Fire*, New Jersey: Princeton University Press

SERA.5001|VMC-minsteverdier for sikt og avstand fra skyer

VMC-minsteverdier for sikt og avstand fra skyer angis i tabell S5-1.

Tabell S5-1(*)			
Høyde	Luftromklasse	Flysikt	Avstand fra skyer
Ved og over 3 050 m (10 000 fot) AMSL	A(**) B C D E F G	8 km	1 500 m horisontalt 300 m (1 000 fot) vertikalt
Under 3 050 m (10 000 fot) ASML og over 900 m (3 000 fot) AMSL, eller over 300 m (1 000 fot) over bakken, idet det høyeste velges	A(**) B C D E F G	5 km	1 500 m horisontalt 300 m (1 000 fot) vertikalt
Opptil 900 m (3 000 fot) AMSL, eller 300 m (1 000 fot) over bakken, idet det høyeste velges	A(**) B C D E	5 km	1 500 m horisontalt 300 m (1 000 fot) vertikalt
	F G	5 km(***)	Klar av skyer og med sikt til jordoverflaten

(*) Når gjennomgangshøyden er lavere enn 3 050 meter (10 000 fot) AMSL, skal flygenivå 100 brukes istedenfor 10 000 fot.

(**) VMC-minsteverdier for klasse A-luftrom er tatt med som veiledning til piloter, men det innebærer ikke godkjenning av VFR-flyginger i klasse A-luftrom.

(***) Når vedkommende myndighet fastsetter det,

- a) kan flyginger tillates ved en flysikt ned til 1 500 m
 - 1) ved hastigheter på 140 knop IAS eller lavere, for å gi tilstrekkelig mulighet til å observere annen trafikk eller eventuelle hindre tidsnok til å unngå kollisjon, eller
 - 2) ved forhold der sannsynligheten for å møte annen trafikk normalt ville være lav, f.eks. i områder med liten trafikkmengde eller ved arbeidsflyging i lav høyde.
- b) kan helikoptre tillates å fly ved en flysikt *lavere enn 1 500 m*, men ikke lavere enn 800 m, dersom de manøvreres ved en hastighet som gir tilstrekkelig mulighet til å observere annen trafikk eller eventuelle hindre tidsnok til å unngå kollisjon. En flysikt under 800 m kan tillates i særlige tilfeller, som ambulanseflyging, søke- og redningsaksjoner og brannslukking.

Figur 25: Gjeldende regelverk for flygningen på Verdal. Kilde: EASA/SHK

For flygningen på Verdal, som foregikk i G luftrom, vil det si at horisontal sikt kunne være ned til 1 500 m, men at flygningen fortsatt måtte foregå klar av skyer og med sikt til jordoverflaten. Hvis LN-OBP hadde vært utstyrt med kunstig horisont kunne sikten vært ned til 800 m. Under er et utdrag fra selskapets OM A ch. 8.1.3:

Flysikten må samtidig ikke være mindre enn 800 m og helikopterets hastighet avpasses i forhold til den aktuelle flysikt slik at flygeren har tilstrekkelig mulighet til å oppdage hindringer og unngå sammenstøt.

Anbefalt hastighet i siktforhold mellom 1 500 og 2 000 m er av MNHS satt til 100 kt og mellom 1 500 m og 800 m satt til 50 kt.

1.18.3 NY BASISFORORDNING

Europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 216/2008²¹, omtalt som EUs basisforordning for flysikkerhet, regulerer all luftfart i Europa. En oppdatert basisforordning, EU-forordning (EU) 2018/1139, er vedtatt og inkorporert i alle EU land, men er ikke enda inkorporert i norsk lov. Den

²¹ Forskrift 07. august 2013 om luftfartsoperasjoner § 1 angir at europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 216/2008 gjelder som forskrift.

nye basisforordningen har en tydeliggjøring i Article 4 «Principles for measures under this Regulation» som blant annet sier:

2. *The measures taken under this Regulation shall correspond and be proportionate to the nature and risk of each particular activity to which they relate. In preparing and enacting such measures, the Commission, the Agency and the Member States shall take into account, as appropriate for the activity concerned:*

- (a) whether persons other than flight crew are carried on board, and in particular whether the operation is open to members of the public;*
- (b) to what extent third parties or property on the ground could be endangered by the activity;*
- (c) the complexity, performance and operational characteristics of the aircraft involved;*
- (d) the purpose of the flight, the type of aircraft and type of airspace used;*
- (e) the type, scale, and complexity of the operation or activity, including, where relevant, the size and type of the traffic handled by the responsible organisation or person;*
- (f) the extent to which the persons affected by the risks involved in the operation are able to assess and exercise control over those risks;*
- (g) the results of past certification and oversight activities.*

Det finnes ingen direkte tilsvarende tekst i den «gamle» basisforordningen som fortsatt er gjeldene i Norge. Derimot inneholder EU-forordning (EU) 965/2012 ARO.GEN.300 og ARO.GEN.305 henvisninger til at tilsynsvirksomheten bør være risikobasert. Havarikommisjonen anser at når Luftfartstilsynet opplyser at de gjennomfører en risikobasert tilsynsaktivitet vil disse hensynene være relevante. Siden inkorporering av (EU) 2018/1139 i norsk lov er nært forstående og resten av Europa forholder seg til etter den nye basisforordningen er det naturlig at SHK ser til dette regelverket.

1.18.4 SIKKERHETSSTUDIE INNLANDSHELIKOPTER 2021

Safetec gjennomførte i 2011–2012 den første sikkerhetsstudien for segmentet innlandshelikopter. I 2021 kom det en oppdatert versjon, sammendraget gir et bilde av situasjonen:

Safetec konkluderer med at sikkerheten, generelt, er vesentlig bedre i 2021 enn etter avslutningen av forrige studie. Det er imidlertid fortsatt flere betydelige sikkerhetsutfordringer, inkludert:

- Safetec vurderer at bransjen i noen grad konkurrerer på sikkerhet. Økonomien i bransjen er fortsatt svak, det er et prispress, og lite endring relatert til økonomi og helikoptertyper.*
- Feilprioriteringer mht. håndtering av målkonflikter i cockpit er et vesentlig problem. Mange piloter opplever ulike typer direkte/indirekte press fra kunder/brukere/bestillere om å fly når sikkerhet burde vært prioritert ved å stanse/utsette/endre arbeidet.*
- Det er en vesentlig høyere andel materielle skader enn andre typer skader i 2021. Dette har sammenheng med økt bygg/anleggsflygning. Denne typen arbeid, samt hendelser med objekter i rotor og kollisjon med kraftlinjer, er sentrale risikobidrag.*
- Det operative samarbeidet med eksterne aktører, og flerpartssamarbeidet i bransjen, bør styrkes for å ivareta sikkerhet.*

Sikkerhetsstudien har blant annet gjennomført intervjuer hvor det er kommet innspill på at det «...kan bli for mange roller for én person, for eksempel knyttet til sikkerhetsstyring, operativ rolle og kundebehandling». Sikkerhetsstudien ser ikke videre på denne tematikken.

Studien sier også at utstrakt bruk av task specialist²² har hatt en positiv utvikling for sikkerheten og dette bekreftes av bransjen.

1.18.5 ROTORINDUSERT KONDENSASJON

Hvis luft- og duggpunktstemperaturen ligger nær hverandre kan lavtrykket, og medfølgende kjøling, fra rotorbladene skape kondens. Mengden kondens som skapes vil avhenge av flere faktorer som for eksempel helikopterets vekt og atmosfæriske forhold. Dette er en større utfordring i fjellet, spesielt over snø og isbre.

Risikoen er større under landing eller i hover. Hvis helikopteret har en hastighet, vil kondensen som dannes forsvinne bak helikopteret. Havarikommisjonen har vært i kontakt med flygere med erfaring fra redningshelikopter, offshore og innenlands helikopter. Havarikommisjonen kjenner kun til et tilfelle der det ble skapt kondens av betydning. Dette skjedde i fjellet mens helikopteret var i hover over en isbre og situasjonen ble håndtert uten problemer.

1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

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

²² Tidligere kjent som lastemann.

2. Analyse

2.1 Innledning	40
2.2 Hendelsesforløp	40
2.3 Overlevelsesaspekter.....	42
2.4 Jakte luker i været under VFR-flygning	43
2.5 Organisering og tilsyn	43

2. Analyse

2.1 Innledning

Havarikommisjonen har ved undersøkelsen kommet fram til et sannsynlig hendelsesforløp.

Det er ikke funnet tekniske feil med helikopteret som har bidratt til at ulykken oppstod.

En sentral problemstilling for Havarikommisjonen har vært å vurdere hvorfor flygeren tok avgjørelsen om å ta av.

Analysen gir innledningsvis en vurdering av hendelsesforløpet, før overlevelsesaspekter drøftes. Videre tar analysen for seg problemstillingen «å jakte luker i været». Analysen drøfter deretter problemstillinger rundt selskapets sikkerhetsarbeid, organiseringen i selskapet, særlig at enkeltpersoner hadde flere av de lovbestemte rollene som individuelt er tenkt å skape et sikkerhetsnett, og selskapets operative kontroll. Avslutningsvis vurderes Luftfartstilsynets tilsynsvirksomhet.

2.2 Hendelsesforløp

Morgenen den 1. november 2022 var det mye tåke i Verdal, men tåken varierte i tetthet og utstrekning. Flygeren kjørte derfor en runde i området med bil for å skaffe seg en oversikt over vær-situasjonen. At det var variasjoner i siktforholdene bekreftes av at to andre flygere fra selskapet, som ifølge deres forklaring, tok av uten problemer ca. 2 timer før LN-OBP havarete.

Det var ingen andre enn passasjerene tilstede da flygeren gjorde LN-OBP klar for flygning. Dette betyr at flygeren var alene om å vurdere og forstå situasjonen. Dette er ikke unormalt innen innenlands helikopterbransje, og kvalitetssikring av egen operasjon er derfor viktig. Han mente han fikk en luke i tåken slik at han kunne gjennomføre en normal take-off mot nord-øst. At det tok ca. 3 minutter fra oppstarts-sekvensen ble påbegynt til helikopteret tok av, som er en normal tidsbruk, kan underbygge flygerens forklaring om at oppstarten og take-off gikk som han hadde forventet.

Figur 6 viser tåkesituasjonen på Slottelid rett før take-off. Havarikommisjonen vil understreke at forholdene kan ha vært noe annerledes enn det bildet viser, men legger til grunn at det var betydelig redusert sikt. Flygerens forklaring om at han så blå himmel kan understøttes av bildet tatt av den ene passasjereren, se figur 4. Tåke er et dynamisk fenomen som kan endre seg på svært kort tid. Havarikommisjonen utelukker ikke at flygeren i et øyeblikk kan ha hatt en luke som var mulig å ta av i, men at den kan ha lukket seg i minuttene etter avgjørelsen om å ta av ble tatt.

Selv om sannsynligheten er veldig liten, utelukker ikke Havarikommisjonen at kondens fra rotoren kan ha forverret situasjonen. Luft- og duggpunktstemperatur var nær like, noe som kreves for at kondens skal dannes. Under en normal avgang vil helikopteret ha en hastighet enten oppover eller fremover slik at eventuell kondens vil fortynnes og havne bak helikopteret. Lydklippet fra overvåkningskameraet i Forbregd Lein tyder ikke på at helikopteret stod i hover over tid, noe som kreves for at kondensen som dannes skal bli så tett at det utfordrer visuelle referanser.

Flygningen varte i mellom 10 og 20 sekunder fra take-off til havari. Basert på tilgjengelig informasjon ser Havarikommisjonen det som sannsynlig at flygeren mistet visuelle referanser nær umiddelbart etter take-off. Mest sannsynlig har den horisontale sikten i tåken ikke vært tilstrekkelig, slik at referansene forsvant i det flygeren skulle fly fremover. Solen stod også på dette tidspunktet i sørøst. Dette betyr at flygeren kunne ha hatt solen rett imot, noe som ville forverret situasjonen. Solen som lyser opp tåken ville gjort konturene enda mer utydelige.

Basert på flygerens forklaring mener Havarikommisjonen at han kan ha blitt overrasket av situasjonen og derfor handlet rent instinktivt da de visuelle referansene forsvant. Det er da naturlig å redusere høyden for å forsøke å gjenvinne visuelle referanser til bakken, men tåken var trolig så tykk at referansene ikke ble gjenvunnet før havariet.

Følgende beskrivelse tar utgangspunkt i funn på havaristedet og er Havarikommisjonens mest sannsynlige antakelse om forløpet. Helikopteret traff bakken relativt flatt med venstre skid. 35 m etter første kontaktmerke traff venstre skid en større stein rett under overflaten. Etter sammenstøtet med steinen vippet nesene på helikopteret ned og traff bakken. Helikopteret fikk deretter en rotasjon mot høyre om vertikalaksen, og en rotasjon mot venstre om lengdeaksen. Helikopteret spratt opp og fortsatte ca. 25 m før det traff bakken på ny med venstre side, men fortsatte videre. Etter nye 8 m traff helikopteret bakken igjen hardt på venstre side. Den eksterne drivstoffpumpen, som stod i venstre lasterom, rev av lastedøra og ble kastet ut. Helikopteret gjorde deretter et siste hopp på ca. 10 m. Helt til sist i havarisekvensen har helikopteret stått opp-ned på rotorhodet før det falt ned på venstre side og ble liggende i ro.

Hendelsesforløpet kunne ha vært mye mer presist beskrevet hvis helikopteret hadde vært utstyrt med en registrator og lagringsenhet som Appareo Vision 1000. Airbus Helicopters har som standard utstyrt helikoptre med Appareo Vision 1000 fra fabrikk siden 2013. LN-OBP er et eldre helikopter og hadde ikke Appareo Vision 1000 installert. Bildene og lyden som enheten lagrer er normalt til stor hjelp og nytte for havarikommisjoner som skal undersøke og forstå ulykker. I tillegg kan video og data fra enheten benyttes i helikopteroperatørenes daglige sikkerhetsarbeid. Havarikommisjonen mener det er uheldig at regelverkendringen som omhandler lettvekts registratorer ikke fikk tilbakevirkende kraft og at den ikke gjaldt alle helikoptre som benyttes til kommersiell passasjertransport. Rapporten etter ulykken ved Alta med LN-OFU hadde sikkerhetstilråding om dette. Siden tilrådingene etter Alta-ulykken fortsatt er åpne i den felleseuropeiske databasen over sikkerhetstilråding (SRIS), fremmes ingen sikkerhetstilråding. Havarikommisjonen oppfordrer likevel alle som opererer eldre AS 350 helikoptre til passasjertransport til å utstyre de med en registrator med lagringsenhet.

2.2.1 BESLUTNINGEN OM Å TA AV

Basert på tilgjengelig informasjon utelukker ikke Havarikommisjonen at det tidvis kan ha vært værforhold som tillot visuell flygning. Likevel mener Havarikommisjonen at de rådende vekslende værforholdene i området 1. november var uforutsigbare og at det kunne forventes å gi store utfordringer. Slik helikopteret var utstyrt ville, det vært påkrevd med 1 500 m sikt.

Helikopterstudien fra Safetec fremhever målkonflikt i cockpit som en utfordring for bransjen. Det er mange faktorer som hver for seg kan ha bidratt til at flygeren endte med avgjørelsen om å ta av.

Flygeren var erfaren, med flere tusen flytimer. Han er blitt beskrevet som en god flyger, men også veldig oppdragsfokusert.

Følgende faktorer kan ha medvirket til at flygeren tok av på det aktuelle tidspunktet og i de rådende siktforholdene:

- Drift: Undersøkelsen har avdekket at selskapets operative kontroll var mangelfull. Det er derfor økt sannsynlighet for at referansepunkt for hva som er sikkert kan ha flyttet seg over tid, slik at sikkerhetsmarginene ble mindre, se også 2.5
- Ønske om å tilfredsstille kunden: Passasjerene hadde brukt MNHS flere ganger tidligere. Oppdraget hadde to ganger tidligere blitt avbrutt og utsatt grunnet værforhold.
- Neste oppdrag: Flygeren hadde et annet oppdrag som ventet og kan ha kjent på et visst press om å komme seg av gårde etter hvert som tiden gikk, uten nødvendigvis å være bevisst dette.

- Andre flygere som hadde tatt av: Kan ha underbygget forståelsen om at været tidvis var godt nok til å ta av. Avgangen var fra hjemmebasen hvor flygeren var godt kjent.
- Skiftende vær-situasjon: Skiftende siktforhold kan ha skapt en forventning om at tåken var på vei til å lette. Horisontale og vertikale siktforhold kan også ha vært forskjellige.
- Alene som beslutningstaker: Flygeren var alene om å vurdere situasjonen, og hadde ingen til å diskutere situasjonen med. Dette er en kjent risiko ved innenlands helikopterbransje.

2.3 Overlevelsesaspekter

Basert på merker på havaristedet, en forventet avgangsprofil og lydopptak har Havarikommisjonen estimert at helikopteret traff bakken med forholdsvis flat vinkel i en hastighet på 70–100 kt. Siden både flygeren og hunden overlevde havariet vurderer SHK sammenstøtet i seg selv som overlevbart. I følgende analyse vil Havarikommisjonen gå inn på hvorfor de to passasjerene likevel mistet livet.

Begge passasjerene satt på venstre side av helikopteret som fikk større skader enn høyre i havariet. Havarikommisjonen utelukker likevel ikke at begge passasjerene kunne ha overlevd om sikkerhetsbeltene hadde blitt brukt som tiltenkt og at en av beltespennene ikke hadde åpnet seg som følge av produksjonsfeil.

Passasjerer i det fremre venstre setet ble kastet ut av helikopteret da låsemekanismen feilet. Setebeltet var heller ikke korrekt festet over bekkenet slik det bør, om det skal beskytte indre organer på en optimal måte. Da låsemekanismen på sikkerhetsbeltet feilet, ble mulighetene for å forbli fastspent i setet dramatisk redusert. Havarikommisjonen kan ikke utelukke at bruk av skrittstropp hadde økt sannsynligheten for at passasjerer forble i setet. Feil bruk av belte og svikt i låsemekanismen var de viktigste forskjellene mellom passasjerer og flygeren i setet ved siden av som overlevde ulykken. Havarikommisjonen mener at skadene på setet var ubetydelige og at det var overlevelsesrom igjen etter sammenstøtet.

Når det gjelder passasjerer i baksetet er det større usikkerhet knyttet til overlevelsesmuligheter.

Overlevelsesrommet bak var mindre siden helikoptergulvet ble presset opp. Havarikommisjonen mener imidlertid det var stort nok overlevelsesrom til at personen kunne ha overlevd. Overlevelsen forutsatte imidlertid at personen hadde forblitt i setet og ikke hadde havnet på utsiden av helikopteret. Mye tyder på at passasjerer i baksetet ikke benyttet den diagonale skulderstroppen, og at overkroppen kom delvis ut og ble klemt under helikopteret.

Festene til setebeltene på yttersetene bak er speilvendt. Det betyr at på venstre side vil skulderstroppen ha begrenset effekt i å hindre at overkroppen havner utenfor helikopteret ved rotasjon til venstre om lengdeaksen. Det samme gjelder det ytterste høyre sete hvis rotasjonen er til høyre. Firepunkts belter ville gitt bedre muligheter for å forbli fastspent. Dette ville mest sannsynlig økt overlevelsesmulighetene til passasjerer. Gjeldene designkrav for lett helikopter inneholder ingen detaljer om dette, men fokuserer på å unngå hodeskader. Havarikommisjonen har vært i kontakt med Airbus Helicopters som forteller at de utvikler en ny innfestning som kan bidra til at problemet med å skli ut av beltet reduseres. Med denne bakgrunnen fremmes ikke en sikkerhetstilråding om dette.

Korrekt bruk av belter er viktig for å begrense skadeomfang. I dette tilfellet er det sannsynlig at ingen av de omkomne passasjerer brukte beltet riktig. Havarikommisjonen ønsker å minne bransjen på at det er viktig at flygerer forsikrer seg om at belter benyttes korrekt, og ikke kun at de er i bruk.

Havarikommisjonen mener også at det er sikkerhetsmessig uforsvarlig at et helikopter fylles med last som ikke er tilstrekkelig sikret. Dette har stor betydning i kollisjonssammenheng der en melkekartong på 1 liter som beveger seg med 70 kt (130 km/h) vil ha like mye bevegelsesenergi som en person på 100 kg som beveger seg med 13 km/t. Det er følgelig et stort skadepotensiale i relativt beskjeden masse. I dette tilfellet var lasten stor, både i omfang og masse. Den usikrede lasten kan også ha bidratt til å skyve passasjerer ut av helikoptret. Usikret last kan også skape problemer med evakuering eller den kan komme i konflikt med flygekontroller. Dette var tilfellet i ulykken med G-HKCN i Bergen havn (SL rapport 2019/01). Den egenproduserte midtkonsollen opptok også tre lastsikringsfester. Havarikommisjonens syn er at dette vanskeliggjorde tilstrekkelig lastsikring.

Nødpeilesenderen var aktivert, men det ble ikke registrert signal. Dette er mest sannsynlig fordi antennen knakk. I dette tilfellet ville signal fra nødpeilesenderen mest sannsynlig ikke ha endret utfallet av ulykken, siden mangel på nødsignal ikke forsinket redningsaksjonen nevneverdig. Hadde derimot flygeren blitt mer skadet, eller ikke hatt telefon tilgjengelig ville nødpeilesenderen vært mer kritisk.

2.4 Jakte luker i været under VFR-flygning

Tåke er et fenomen som kan variere kraftig over kort tid. Figur 13 illustrerer hvor stor denne kontrasten kan være. I løpet av en halvtime går tåken fra å være så tykk at take-off er umulig, til å lette før, den lukker seg igjen. Havarikommisjonen vil understreke at bildet kun viser variasjonen. Det sier ingenting om hvor stort tidsvinduet med åpning i tåken var.

Det er vanskelig å bedømme avstand i tåke. Mennesker er avhengig av skarpe kontraster for å bedømme avstand riktig. Tåke visker ut denne kontrasten, noe som fører til at avstandsbedømming kan bli svært vanskelig.

Sikten i tåke kan variere i både horisontal og vertikal retning. Dette fører til at man kan ha tilsynelatende blå himmel over seg, samtidig som man er innhyllet i tåke. Noe som også understøttes av andre flygere. Solens posisjon vil også ha en betydelig innvirkning på dette.

Å vente på egnede værforhold er ikke uvanlig ved visuell flygning. Tåke er et av flere værphenomen man må ta hensyn til. Det er flere faremomenter med å sitte å vente på været. Man kan bli utsatt for et selvpålagt til dels ubevisst press om å komme seg av gårde, et press som kan bygge seg opp over tid. Utfordringen er at det ofte er umulig å vite hvor lenge en luke varer, og at det derfor er utfordrende å vite om man beholder den nødvendige sikkerhetsmarginen dersom man velger å ta av.

2.5 Organisering og tilsyn

2.5.1 INNLEDNING

EASA har fastsatt minimumskrav for organisering av selskaper som bedriver kommersielle flyoperasjoner. Disse kravene kan være krevende for små selskaper å innfri. Derfor er regelverket i hovedsak intensjonsbasert, hvor intensjonen er lovfestet mens innfrielsen er mer åpen. Den nasjonale tilsynsvirksomheten er forutsatt å være risikobasert slik at tilsynsmyndigheten kan tilpasse ressursbruk, tilsynsintervall og fokus ved tilsyn basert på risikoprofilen til tilsynsobjektet.

2.5.2 SIKKERHETSARBEID, ROLLEFORDELING OG OPERATIV KONTROLL I MNHS

Havarikommisjonens undersøkelse har avdekket at det var lite formelt sikkerhetsarbeid i MNHS. Proaktivt sikkerhetsarbeid fra operativ ledelse virker å være begrenset eller fraværende. En

naturlig del av sikkerhetsledelse er refleksjoner rundt hvilke utfordringer man har som et selskap og hva man kan gjøre for å bli enda sikrere. Spesielt sett i sammenheng med hvor vidt spekter av operasjoner selskapet har godkjenning til å utføre generelt, og kommersiell persontransport spesielt.

Regelverkets intensjon ved å kreve de ulike rollene, er at de samlet skal bidra til et godt sikkerhetsnett. I dette tilfellet var flygeren samtidig daglig leder, leder samsvarsovervåkning, sikkerhetssjef, assisterende flygesjef og aktiv flyger i selskapet. I tillegg var han også hovedeier av selskapet. Havarikommisjonen mener det kan ha vært utfordrende å ivareta intensjonen som ligger i alle disse rollene på en fullgod måte. Dette, sammen med at flygesjefen, en annen av de lovpålagte rollene, også hadde andre stillinger utenfor selskapet og ikke hadde operativ helikoptererfaring, finner Havarikommisjonen uheldig. Organiseringen kan skape situasjoner hvor hensynene til flygerens forskjellige roller kommer i konflikt med hverandre, samtidig som flygesjefen hadde begrensede muligheter og forutsetninger for operativ kontroll og veiledning. Dette går på tvers av den overordnede intensjonen ved regelverket fastsatt av EASA.

Havarikommisjonens undersøkelse gir inntrykk av et operativt miljø som er lite og som fremstår todelt. Flygesjefens reelle mulighet til å ha operativ kontroll over den daglige driften har etter Havarikommisjonens syn vært begrenset. Hans manglende helikopteroperative erfaring betyr også at han i realiteten har hatt begrenset mulighet for å gi råd eller ha kvalifiserte meninger om operativ drift. Det flygende miljøet har i all hovedsak operert uavhengig og det har vært flygeren, i rollen som assisterende flygesjef, som har vært premissgiver for sikkerhet i den daglige driften.

Denne organiseringen kan være spesielt utfordrende når selskapet har tillatelse til å utføre mange forskjellige typer oppdrag. Det kan bli krevende å ha oversikt. Operasjonen vil inneha en større kompleksitet og det kreves flere risikoreduserende tiltak. Det vil være utfordrende for enkeltpersoner på deltid å holde oversikt over et omfattende regelverk og alle detaljene i en kompleks operasjon. Havarikommisjonen anerkjenner at få personer ofte må bekle mange roller i mindre selskaper, men det er da viktig med kompenserende tiltak slik at sikkerheten ivaretas. Flere av de kompenserende tiltakene, slik som at flygeren var godkjent av Luftfartstilsynet som assisterende flygesjef, virker å ha hatt begrenset effekt.

Rollefordelingen skal ivareta at forskjellige roller skal fungere som individuelle kontrollmekanismer og sikkerhetsbarrierer. Når for mange av disse rollene blir lagt på en person, som også kan tilside sette flygesjefen, kan det stilles spørsmål ved hvor troverdig sikkerhetssystemet er i praksis. Havarikommisjonen mener dette er spesielt uheldig siden det er en betydelig risiko for at vedkommende havner utenfor selskapets operative kontroll og at kun kvalitetssikringen av egen operasjon står igjen. I slike tilfeller vil det være en betydelig risiko for «practical drift». Samlet sett mener Havarikommisjonen at helikopterets overvekt, manglende lastsikring og utsagn i intervjuer er indikasjoner på at selskapets operative kontroll har vært mangelfull.

Den tekniske sjefen i MNHS var ikke deltagende i den daglige driften. Det er flygesjefen og teknisk sjef i samarbeid som skal verifisere at selskapets luftfartøy er konfigurert riktig for de oppdrag som skal gjennomføres. Havarikommisjonen har avdekket flere uregelmessigheter ved helikopteret, noe som er en ytterligere indikasjon på at selskapets operative kontroll har vært mangelfull. Havarikommisjonen ser det som sannsynlig at gitt andre omstendigheter, kunne flere av uregelmessighetene hatt negativ innvirkning på sikkerheten.

2.5.3 LUFTFARTSTILSYNETS TILSYNSVIRKSOMHET

Luffartstilsynet er den norske luffartsmyndigheten og har ansvaret for å overvåke sikkerheten i norsk luffart, samt å overordnet påse at luffart utføres etter gjeldende regelverk. Som et ledd i dette arbeidet utsteder Luffartstilsynet godkjenninger og fører tilsyn med godkjente organisasjoner.

Havarikommisjonen har flere ganger pekt på utfordringer når det gjelder organisering og rollefordeling i små selskaper²³. Når flere av de kritiske rollene, som er forutsatt å være kontrollmekanismer for hverandre, blir lagt på et lite antall personer er det en fare for at sikkerhetsbarrierer svekkes eller forsvinner helt. Regelverket åpner i noen grad for slike løsninger, men da kreves det kompensierende tiltak. Havarikommisjonen mener at de kompensierende tiltakene i dette tilfellet ikke har hatt ønsket effekt. Gitt at Luffartstilsynets tilsynsaktivitet følger en risikobasert tilnærming vil en slik organisering fordre at Luffartstilsynet tilpasser tilsynsvirksomheten av disse helikopteroperatørene for å forvise seg om at sikkerheten ivaretas. Dette er spesielt viktig når en operatør har tillatelse til å drive kommersiell persontransport. Passasjerer har ikke nødvendigvis kunnskap eller forståelse til å kunne vurdere sikkerheten.

Havarikommisjonen mener at organiseringen av MNHS og Luffartstilsynets tilsynsvirksomhet ikke har vært i stand til å fange opp eventuelle glidninger av organisasjonen, ref. 1.18.1. Organiseringen fører også til at flygeren ikke har noen som naturlig overvåker hans handlingsmønster. Gradvis og kanskje umerkelig endring av handlingsmønster over tid i retning av høyere risiko er et kjent fenomen i mange typer organisasjoner. Det er derfor viktig at det er et sikkerhetsnett på plass for å hindre dette.

Havarikommisjonen er informert om at organisering og rollefordeling var et muntlig tema ved tilsyn. Havarikommisjonens syn er at å kun diskutere temaer muntlig under et tilsynsbesøk uten noen form for dokumentasjon ikke er et godt nok kompensierende tiltak. Når dette skjer gang på gang er det en fare for at det blir en formalitet for de involverte uten at det reelt fører til økt bevissthet rundt problemstillingen.

Luffartstilsynet har i sin tilsynsvirksomhet hatt gjentakende funn om mangelfull dokumentasjon av sikkerhetsstyring. Det er ikke spor av at dette har fått vesentlige konsekvenser for MNHS eller har endret tilsynsvirksomheten. Havarikommisjonen finner det betenkelig at gjentakende funn tillates.

En utfordring Luffartstilsynet står ovenfor er hvordan de skal få et realistisk hverdagsbilde av organisasjonen de fører tilsyn med. Gradvise endringer over mange år kan føre til at forutsetningene for godkjenning ikke lenger er tilstede. MNHS er en organisasjon som har utvidet seg med flere helikoptre og flere typer operativ virksomhet. Havarikommisjonen mener at dette i seg selv burde varslet Luffartstilsynet om behovet for endret tilsynsvirksomhet. Dette kom i tillegg til observasjoner knyttet til sikkerhetsstyring og rollefordeling.

Resultatene av denne undersøkelsen kan tyde på at Luffartstilsynet har hatt begrenset mulighet til å hjelpe til med korreksjon på andre områder enn selskapets bokverk. Havarikommisjonen mener det er betenkelig at Luffartstilsynet ikke har fanget opp flere av sikkerhetsproblemene som denne undersøkelsen har avdekket. Spesielt det at selskapets organisering medfører en betydelig risiko for mangelfull operativ kontroll.

Flere uregelmessigheter ved helikopteret tyder på at helikopteret formelt sett ikke var luftdyktig da ulykken skjedde. Havarikommisjonen vet at flere av uregelmessighetene var til stede ved fornying

²³ Se blant annet Havarikommisjonens rapporter om LN-IDB (2020/03), LN-OVO (2014/06), SE-LGA (2005/11) og LN-TSA (1994/03).

av ARC. Det at helikopteret har operert over tid uten at dette er blitt fanget opp, hverken av luftfartsmyndigheten eller MNHS som operatør av luftfartøyet er betenkelig.

Sett i sammenheng med øvrige operative funn, som overvekt og manglende lastsikring, anser Havarikommisjonen at sikkerhetsbarrierene hos MNHS ikke har fungert som tiltenkt. Dette illustrerer viktigheten av at intensjonen til regelverket blir ivaretatt ved Luftfartstilsynets godkjenning av ledende personell og påfølgende tilsynsvirksomhet.

Luftfartstilsynet har uttalt til Havarikommisjonen at de mener å ha begrenset handlingsrom når det gjelder rollefordelingen i mindre selskaper, siden regelverket åpner for at en person kan inneha alle de lovpålagte rollene. Havarikommisjonen er uenig i dette. Gjeldende regelverk inneholder begrensninger som også er tydeliggjort i den nye basisforordningen. (EU) 2018/1139 Artikkel 4 nr. 2 bokstav f sier at «*the extent to which the persons affected by the risks involved in the operation are able to assess and exercise control over those risks*» skal vurderes. Selv om (EU) 2018/1139 per høsten 2023 ikke er inkorporert i norsk lov formoder SHK likevel at premissene i artikkel 4 kan brukes i Luftfartstilsynets vurderinger, ref. AIC-N 02/17. Havarikommisjonen mener at Luftfartstilsynets praksis ikke følger intensjonen til regelverket og at Luftfartstilsynet kan ha et større handlingsrom enn det som benyttes.

Havarikommisjonens syn er at når Luftfartstilsynet godkjenner organisasjoner hvor sikkerhetsmarginene kan bli redusert grunnet rolleblanding tar tilsynet også på seg et større ansvar for at organiseringen utfordres og overvåkes slik at sikkerheten ivaretas. Denne undersøkelsen har avdekket at Luftfartstilsynet er klar over utfordringen, men det fremstår som om de ikke har satt seg i stand til å håndtere den.

MNHS er en operatør i innenlands helikopterbransje, et segment som er overrepresentert på norsk ulykkesstatistikk. Havarikommisjonen stiller spørsmål ved om Luftfartstilsynet har ressurser til å følge opp all sin lovpålagte aktivitet på en helhetlig måte innen innlands helikopterbransje. Det er viktig at Samferdselsdepartementet i sin etatsstyringsdialog følger opp at Luftfartstilsynet avser tilstrekkelige med ressurser for å ivareta tilsyn med innlands helikoptervirksomhet spesielt.

Havarikommisjonen tilrår Samferdselsdepartementet å gjennomføre en studie av hvilket ressursbehov som kreves for å kunne gjennomføre risikobasert tilsyn med innenlands helikopterbransje på en tilfredsstillende måte, sett i sammenheng med overrepresentasjonen segmentet har i ulykkesstatistikken.

3. Konklusjon

3.1 Hovedkonklusjon.....	48
3.2 Undersøkelseresultater	48

3. Konklusjon

3.1 Hovedkonklusjon

Havarikommisjonen mener at ulykken i Verdal 1. november 2022 skyldtes tap av visuelle referanser rett etter take-off i overgangen fra vertikal til horisontal flygning. Basert på flygerens forklaring mener Havarikommisjonen at han kan ha blitt overrasket av situasjonen og derfor handlet rent instinktivt da de visuelle referansene forsvant. Det er da naturlig å senke høyden for å forsøke å gjenvinne visuelle referanser til bakken, men tåken var trolig så tykk at referansene ikke ble gjenvunnet før havariet.

Undersøkelsen tyder på at organiseringen til MNHS ikke var i henhold til intensjonen i regelverket. Luftfartstilsynet hadde godkjent selskapet, men ikke fanget opp utfordringene med selskapets organisering i sin tilsynsvirksomhet. Organiseringen medførte at selskapets operative kontroll var mangelfull. Luftfartstilsynet gjennomfører risikobasert tilsynsvirksomhet, men har utfordringer med å oversette tilsynsobjektets risikoprofil til skreddersydd tilsynsaktivitet.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til Samferdselsdepartementet som følge av denne undersøkelsen

3.2 Undersøkelseresultater

3.2.1 HENDESESFORLØPET, OPERATIVE OG TEKNISKE FAKTORER

- A. Det er ikke funnet tegn på teknisk feil med helikopteret som har bidratt til ulykken.
- B. Morgenen den 1. november 2022 var det mye tåke på Verdal, men tåken varierte i tetthet og utstrekning.
- C. To andre flygere fra selskapet tok av uten problemer ca. 2 timer før LN-OBP havarerte.
- D. Det var ingen andre med helikopterfaglig erfaring til stede da flygeren gjorde LN-OBP klar til avgang og besluttet å ta av.
- E. LN-OBP hadde ikke noen dataregistrator, som for eksempel Appareo Vision 1000, installert og dette er heller ikke et krav.
- F. Havarikommisjonen mener at flere faktorer, blant annet at oppdraget hadde blitt avbrutt to ganger tidligere og varierende tåkeforhold, bidro til flygerens situasjonsforståelse som førte til beslutningen om å ta av.
- G. Basert på merker på havaristedet, en forventet avgangsprofil og lydopptak estimerer Havarikommisjonen at helikopteret traff bakken med forholdsvis slak vinkel med en hastighet på 70–100 kt.
- H. Helikopteret fikk størst skade på venstre side.
- I. Begge passasjerer satt på venstre side i helikopteret.
- J. Passasjerer i det fremre setet ble kastet ut av helikopteret.
- K. Låsemekanismen til sikkerhetsbeltet til passasjerer i det fremre setet feilet.
- L. Låsemekanismen til fremre passasjer hadde feilproduserte deler som førte til svikt.
- M. Sikkerhetsbeltet til fremre passasjerer var ikke korrekt festet for maksimal beskyttelse.
- N. Passasjerer i baksetet havnet delvis utenfor helikopteret.
- O. Passasjerer i baksetet hadde ikke benyttet sikkerhetsbeltet slik det er forutsatt.

P. Helikopteret var lastet med tung last som ikke var tilstrekkelig sikret.

3.2.2 ORGANISATORISKE OG SYSTEMISKE FAKTORER

- A. Flygeren innehadde rollene som daglig leder, leder samsvarsovervåkning, sikkerhetssjef, assisterende flygesjef, og var aktiv flyger i selskapet.
- B. Flygeren var hovedeier av selskapet.
- C. Flygesjefen i selskapet drev i tillegg et enkeltmannsforetak.
- D. Flygesjefen hadde ikke operativ helikoptererfaring.
- E. Flygesjefens reelle mulighet til å ha kontroll over den daglige driften har etter Havarikommisjonens syn vært begrenset.
- F. Undersøkelsen har vist at det ble utført lite proaktivt sikkerhetsarbeid i selskapet.
- G. Flygerens mange roller har hatt forskjellige mål, samtidig som at flygesjefens mulighet til å ha operativ kontroll har vært begrenset.
- H. Selskapet hadde vokst med flere helikoptre og flere typer operativ virksomhet fra opprinnelig godkjenning. Behovet for endret tilsynsvirksomhet ble ikke fanget opp av Luftfartstilsynet.
- I. Havarikommisjonen mener at Luftfartstilsynets tilsynsvirksomhet ikke har vært i stand til å fange opp at organiseringen av MNHS ikke var i henhold til intensjonen i regelverket.
- J. Denne undersøkelsen har avdekket at Luftfartstilsynet er klar over utfordringen med at sikkerhetsmarginene reduseres når et fåtall personer får flere roller.
- K. Havarikommisjonen mener at Luftfartstilsynet ikke har avsatt tilstrekkelige ressurser til å følge opp innenlands helikopteroperasjoner generelt.

4. Sikkerhetstilrådingar

4. Sikkerhetstilrådingar

Statens havarikommisjon fremmer følgende sikkerhetstilråding²⁴:

Sikkerhetstilråding Luftfart nr. 2023/06T

Ulykken i Verdal 1. november 2022 skjedde etter at piloten mistet visuelle referanser i tåke. Undersøkelsen har vist at selskapets organisering, som var godkjent av Luftfartstilsynet, medførte en betydelig risiko for mangelfull operativ kontroll. Undersøkelsen har avdekket at Luftfartstilsynet har utfordringer med å ivareta risikobasert tilsynsvirksomhet av innenlands helikopterbransje. Det bør kunne forutsettes at Samferdselsdepartementet gjennom sin etatsstyringsdialog påser at Luftfartstilsynet viser at de har tilstrekkelige med ressurser til å ivareta tilsyn med innlands helikoptervirksomhet spesielt, tatt i betraktning overrepresentasjonen i norsk ulykkesstatistikk.

Statens havarikommisjon tilrår Samferdselsdepartementet å kartlegge ressursbehovet som kreves for å kunne gjennomføre risikobasert tilsynsvirksomhet av innenlands helikopterbransje, med tilhørende tiltak og oppfølgingsplan.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 4. desember 2023

²⁴ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådingar blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementar til vurdering og oppfølging, jf. forskrift om offentlege undersøkingar av luftfartsulykker og luftfartshendingar innan sivil luftfart § 8.

Forkortelser

Forkortelser

AI	Attitude Indicator
AOC	Air Operator Certificate
ARC	Airworthiness Review Certificate
BEA	Bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile
CPL	Commercial Helicopter License
EASA	European Union Aviation Safety Agency
MNHS	Midtnorsk Helikopterservice AS
MTOW	Maximum take-off weight
NSIA	Norwegian Safety Investigation Authority
OPC	Operators Proficiency Check
PC	Proficiency Check
SERA	Standardised European Rules of the Air
SHK	Statens havarikommisjon
SRIS	Safety Recommendation Information System
VEMD	Vehicle and Engine Monitoring Display

Vedlegg

Vedlegg A Lovtekst om personellkrav

Følgende lovtekster hentet fra EASA «Easy Access Rules for Air Operations». Det er lovtekst med tilhørende «Acceptable Means of Compliance» (AMC) og «Guidance Material» (GM).

ORO.GEN.210 Personnel requirements – Regulation (EU) No 965/2012

- (a) The operator shall appoint an accountable manager, who has the authority for ensuring that all activities can be financed and carried out in accordance with the applicable requirements. The accountable manager shall be responsible for establishing and maintaining an effective management system.
- (b) A person or group of persons shall be nominated by the operator, with the responsibility of ensuring that the operator remains in compliance with the applicable requirements. Such person(s) shall be ultimately responsible to the accountable manager.
- (c) The operator shall have sufficient qualified personnel for the planned tasks and activities to be performed in accordance with the applicable requirements.
- (d) The operator shall maintain appropriate experience, qualification and training records to show compliance with point (c).
- (e) The operator shall ensure that all personnel are aware of the rules and procedures relevant to the exercise of their duties.

AMC1 ORO.GEN.210(a) Application for an air operator certificate – ED Decision 2017/007/R

INFORMATION ON THE ACCOUNTABLE MANAGER

As part of being granted an air operator certificate (AOC), the operator should provide the competent authority with the following detailed information regarding the accountable manager:

- (a) name of the accountable manager;
- (b) position within the organisation;
- (c) information on means to ensure that all activities can be financed and carried out;
- (d) qualification relevant to the position; and
- (e) work experience relevant to the position.

GM1 ORO.GEN.210(a) Personnel requirements – ED Decision 2017/007/R

FUNCTION OF THE ACCOUNTABLE MANAGER

- (a) The accountable manager should have the overall responsibility for running the organisation.
- (b) When the accountable manager is not the chief executive officer, the competent authority should be assured that the accountable manager has direct access to the chief executive officer and has the necessary air operations funding allocation.

ORO.AOC.135 Personnel requirements – Regulation (EU) 2019/1384

- (a) In accordance with point ORO.GEN.210(b), the operator shall nominate persons responsible for the management and supervision of the following areas:
 - (1) flight operations;
 - (2) crew member training;
 - (3) ground operations;
 - (4) continuing airworthiness or for the continuing airworthiness management contract in accordance with Regulation (EU) No 1321/2014, as the case may be.
- (b) Adequacy and competency of personnel
 - (1) The operator shall employ sufficient personnel for the planned ground and flight operations.
 - (2) All personnel assigned to, or directly involved in, ground and flight operations shall:
 - (i) be properly trained;
 - (ii) demonstrate their capabilities in the performance of their assigned duties; and
 - (iii) be aware of their responsibilities and the relationship of their duties to the operation as a whole.
- (c) Supervision of personnel
 - (1) The operator shall appoint a sufficient number of personnel supervisors, taking into account the structure of the operator's organisation and the number of personnel employed.
 - (2) The duties and responsibilities of these supervisors shall be defined, and any other necessary arrangements shall be made to ensure that they can discharge their supervisory responsibilities.
 - (3) The supervision of crew members and personnel involved in the operation shall be exercised by individuals with adequate experience and the skills to ensure the attainment of the standards specified in the operations manual.

AMC1 ORO.AOC.135(a) Personnel requirements – ED Decision 2014/017/R

NOMINATED PERSONS

- (a) The person may hold more than one of the nominated posts if such an arrangement is considered suitable and properly matched to the scale and scope of the operation.
- (b) A description of the functions and the responsibilities of the nominated persons, including their names, should be contained in the operations manual.
- (c) The holder of an AOC should make arrangements to ensure continuity of supervision in the absence of nominated persons.
- (d) The person nominated by the holder of an AOC should not be nominated by another holder of an AOC, unless agreed with the competent authorities concerned.
- (e) Persons nominated should be contracted to work sufficient hours to fulfil the management functions associated with the scale and scope of the operation.

AMC2 ORO.AOC.135(a) Personnel requirements – ED Decision 2014/017/R

COMBINATION OF NOMINATED PERSONS RESPONSIBILITIES

- (a) The acceptability of a single person holding several posts, possibly in combination with being the accountable manager, should depend upon the nature and scale of the operation. The two main areas of concern should be competence and an individual's capacity to meet his/her responsibilities.
- (b) As regards competence in different areas of responsibility, there should not be any difference from the requirements applicable to persons holding only one post.
- (c) The capacity of an individual to meet his/her responsibilities should primarily be dependent upon the scale of the operation. However, the complexity of the organisation or of the operation may prevent, or limit, combinations of posts which may be acceptable in other circumstances.
- (d) In most circumstances, the responsibilities of a nominated person should rest with a single individual. However, in the area of ground operations, it may be acceptable for responsibilities to be split, provided that the responsibilities of each individual concerned are clearly defined.

AMC1 ORO.AOC.135(a)(4) Personnel requirements – ED Decision 2022/017/R

NOMINATED PERSON RESPONSIBLE FOR THE MANAGEMENT AND SUPERVISION OF THE CONTRACT WITH A CAMO PURSUANT TO POINT M.A.201(ea)

If the operator concludes a contract with a CAMO pursuant to point M.A.201(ea) of Annex I (Part-M) to Regulation (EU) No 1321/2014, the person nominated by the operator in accordance with point ORO.AOC.135(a)(4) is responsible for the management and supervision of the continuing airworthiness management contract that is required by Appendix I to Part-M. This person should not be employed by the contracted CAMO to avoid conflict of interest. In addition, this person should have the following:

- (a) practical experience and expertise in the application of aviation safety standards and safe operating practices;
- (b) comprehensive knowledge of:
 - (i) the relevant parts of operational requirements and procedures;
 - (ii) the air operator certificate (AOC) holder's operations specifications;
 - (iii) the relevant parts of the AOC holder's operations manual; and
 - (iv) the relevant parts of the continuing airworthiness management exposition (CAME) of the contracted CAMO;
- (c) knowledge of:
 - (i) human factors (HF) principles; and
 - (ii) safety management system (SMS) based on the EU management system requirements (including compliance monitoring) and International Civil Aviation Organization (ICAO) Annex 19;
- (d) 5 years of relevant work experience, of which at least 2 years in an appropriate position in the aeronautical industry;
- (e) a relevant engineering or technical degree, or an aircraft maintenance technician qualification with additional education that is acceptable to the competent authority; this condition may be replaced by 3 years of experience in addition to those specified in point (d); those 3 years should include an appropriate combination of experience in tasks related

to aircraft maintenance and/or continuing airworthiness management and/or surveillance of such tasks;

- (f) thorough knowledge of:
 - (i) the continuing airworthiness management contract;
 - (ii) the organisation's management systems' interfaces; and
 - (iii) the way of achieving harmonisation of those management systems;
- (g) knowledge of a relevant sample of the type(s) of aircraft operated by the organisation, which is gained through a formalised training course; such a course should be at least at a level equivalent to Part-66 (Annex III to Regulation (EU) No 1321/2014), Appendix III, Level 1 'General Familiarisation' and may be provided by a Part-147 (Annex IV to Regulation (EU) No 1321/2014) organisation, by the manufacturer, by the CAMO, or by any other organisation that is accepted by the competent authority; 'relevant sample' means that the related course should cover typical aircraft and aircraft systems that are operated by the organisation; and
- (h) knowledge of Regulation (EU) No 1321/2014.

GM1 ORO.AOC.135(a) Personnel requirements – ED Decision 2014/017/R

NOMINATED PERSONS

The smallest organisation that can be considered is the one-man organisation where all of the nominated posts are filled by the accountable manager, and audits are conducted by an independent person.

GM2 ORO.AOC.135(a) Personnel requirements – ED Decision 2022/017/R

COMPETENCE OF NOMINATED PERSONS

- (a) Nominated persons in accordance with ORO.AOC.135 should be expected to possess the experience and meet the qualification provisions of (b) to (f) respectively. Exceptionally, in particular cases, where the nominated person does not meet these provisions in full, the nominee should have comparable experience and also the ability to perform effectively the functions associated with the post and with the scale of the operation.
- (b) Nominated persons for flight operations, crew training and ground operations should have:
 - (1) practical experience and expertise in the application of aviation safety standards and safe operating practices;
 - (2) comprehensive knowledge of:
 - (i) the applicable EU safety regulations and any associated requirements and procedures;
 - (ii) the AOC holder's operations specifications; and
 - (iii) the need for, and content of, the relevant parts of the AOC holder's operations manual;
 - (3) familiarity with management systems preferably in the area of aviation;
 - (4) appropriate management experience, preferably in a comparable organisation; and
 - (5) 5 years of relevant work experience of which at least 2 years should be from the aeronautical industry in an appropriate position.
- (c) Flight operations. The nominated person should hold or have held a valid flight crew licence and the associated ratings appropriate to a type of operation conducted under the AOC. In case the nominated person's licence and ratings are not current, his/her deputy should hold a valid flight crew licence and the associated ratings.

- (d) Crew training. The nominated person or his/her deputy should be a current type rating instructor on a type/class operated under the AOC. The nominated person should have a thorough knowledge of the AOC holder's crew training concept for flight, cabin and when relevant other crew.
- (e) Ground operations. The nominated person should have a thorough knowledge of the AOC holder's ground operations concept.
- (f) Continuing airworthiness. The nominated person for continuing airworthiness or for the continuing airworthiness management contract, as the case may be, should have the relevant knowledge, background and experience in accordance with Regulation (EU) No 1321/2014. If a continuing airworthiness management organisation (CAMO) is contracted by the operator pursuant to point M.A.201(ea) of Annex I (Part-M) to Regulation (EU) No 1321/2014, please refer to AMC1 ORO.AOC.135(a)(4).

GM1 ORO.AOC.135(a)(4) Personnel requirements – ED Decision 2022/017/R

NOMINATED PERSON RESPONSIBLE FOR THE MANAGEMENT AND SUPERVISION OF THE CONTRACT WITH A CAMO PURSUANT TO POINT M.A.201(ea)

If the operator concludes a contract with a CAMO pursuant to point M.A.201(ea) of Annex I (Part-M) to Regulation (EU) No 1321/2014, the person nominated by the operator in accordance with point ORO.AOC.135(a)(4) is responsible for ensuring that both the operator and CAMO fulfil their obligations as specified in the contract (which is established in accordance with Appendix I to Part-M). In the particular context of a single air carrier business grouping, that person is expected to apply critical thinking, to be impartial, and not complacent about the fact that the CAMO belongs to that business grouping.