



sht

Statens
Havarikommisjon
for Transport

Avgitt november 2018

RAPPORT

SL 2018/09



RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE NÆR KILPISJÄRVI, LAPPLAND I FINLAND 21. JULI 2018 MED MTO SPORT, LN-YUR



English summary included

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid skal unngås.

ISSN 1894-5902 (digital utgave)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 11. juni 1993 nr. 101 om luftfart § 12-1 jf. forskrift 19. desember 2014 nr. 1848 om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart § 3.

Foto: SHT og Trond Isaksen/OSL

INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM HAVARIET	3
SAMMENDRAG	3
ENGLISH SUMMARY	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	4
1.1 Hendelsesforløp	4
1.2 Personskader	13
1.3 Skader på luftfartøy	13
1.4 Andre skader	13
1.5 Personellinformasjon	13
1.6 Luftfartøy	14
1.7 Været	16
1.8 Navigasjonshjelpemidler	22
1.9 Samband	22
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	22
1.11 Flyregistratorer	23
1.12 Havaristedet og gyrokoptervraket	23
1.13 Medisinske og patologiske forhold	25
1.14 Brann	25
1.15 Overlevelsesaspekter	25
1.16 Spesielle undersøkelser	26
1.17 Organisasjon og ledelse	26
1.18 Andre opplysninger	30
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder	32
2. ANALYSE	32
2.1 Innledning	32
2.2 Planlegging av flygingen	33
2.3 Gjennomføring av flygingen fra Kautokeino	34
2.4 Flygeerfaring og passasjerutsjekk	35
2.5 Overlevelsesaspekter	36
2.6 Vurdering av iverksatte tiltak etter ulykkene	36
3. KONKLUSJON	37
3.1 Hovedfunn	37
3.2 Undersøkelsesresultater	37
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	38
VEDLEGG	39

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE

Luftfartøy:	AUTO GYRO GmbH MTO Sport
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-YUR
Eier:	Privat
Bruker:	Samme som deleier
Besetning/fartøysjef:	1
Passasjerer:	1
Havaristed:	Fjellområde 20 km øst for Kilpisjärvi, Lappland, Finland (69°03'70"N 21°18'50"Ø)
Havaritidspunkt:	Lørdag 21. juli 2018 ca. kl. 1750

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

MELDING OM HAVARIET

Den 21. juli 2018 kl. 1908 fikk vakthavende havariinspektør ved SHT telefon fra Norges Luftsportforbund (NLF). De viste til nyhetsoppslag om havari med norsk mikrolett gyrokopter i Finland ca. to mil fra den norske grensa. På dette tidspunktet var status for eventuelle personskader ennå ikke kjent. NLF henviste til en intensjonsavtalen mellom Samferdselsdepartementet (SD), Statens havarikommisjon for transport (SHT) og Norges Luftsportforbund (NLF), om at SHT skal undersøke fatale luftfartsulykker med mikrolett luftfartøy. Den finske havarikommisjonen har ansvaret for å undersøke luftfartsulykker i Finland, men de undersøker ikke mikroflyulykker, noe den felleseuropeiske undersøkelsesforskriften åpner for. Da det i løpet av kvelden ble kjent at fartøysjefen hadde omkommet og at passasjerer var lettere skadet, besluttet SHT å iverksette undersøkelse av luftfartsulykken.

SAMMENDRAG

Gyrokopteret med to personer om bord var på vei fra Lakselv i Finnmark til Steigen nord for Bodø i Nordland. De hadde flydd fra Lakselv til Kautokeino, der de mellomlandet og fylte bensin. På vei til neste mellomlanding, Salangen i Troms, valgte fartøysjefen å fly gjennom Finland. I nærheten av Kilpisjärvi kom de inn i ugunstige værforhold. Fartøysjefen returnerte ikke eller landet i lavt terreng, men endret kurs, noe som medførte at han måtte stige over et fjellparti.

På grunn av Cumulonimbus (CB) bygeskyer i området ble det lokalt kraftige vindkast og turbulens. Dette påvirket trolig gyrokopteret uheldig. Havarikommisjonen finner det sannsynlig at gyrokopteret havarerte som følge av at farten avtok samtidig som det ble påvirket av vindkast, slik at fartøysjefen mistet retningskontrollen. Gyrokopteret begynte å rotere og beveget seg deretter sideveis ut fra plataet og falt ned i en steinur. Passasjerer klarte å klatre høyere opp på fjellet og fikk kontaktet hjelp. Fartøysjefen omkom i ulykken.

Havarikommisjonen mener at flysikkerhetsaspektet ved planlegging og gjennomføring av den aktuelle flygingen ikke var tilstrekkelig ivaretatt. Dette i kombinasjon med fartøysjefens begrensede flygeerfaring, været og luftfartøyet's ytelse bidro til at ulykken kunne skje.

Statens havarikommisjon for transport (SHT) fremmer ingen sikkerhetstilrådinger i denne rapporten. Beskrivelsen av hendelsesforløpet og problemstillingene som berøres i denne rapporten vil være egne til undervisning i mikroflyklubbene, med mål om å unngå tilsvarende ulykker fremover. Momentene som drøftes er kjente, og berørt i gjeldene sikkerhetssystem (Mikroflyhåndboken). Norges Luftsportforbund forutsettes å benytte rapporten i sitt videre flytryggingsarbeid.

ENGLISH SUMMARY

A gyrocopter with two persons on board was enroute from Lakselv in Finnmark, northern Norway to Steigen north of Bodø in Nordland. They had flown from Lakselv to Kautokeino, where they landed and refueled. Enroute to the next destination, Salangen in Troms, where they planned to refuel one more time, the commander chose direct routing over Finland. In the vicinity of Kilpisjärvi, they entered marginal weather conditions. The commander did not return or land the gyrocopter, but changed heading, which involved passing over higher mountain terrain.

Due to the Cumulonimbus (CB) activity in the area, there were locally strong winds and turbulence. This probably affected the performance of the gyrocopter. The Accident Investigation Board Norway (AIBN) finds it likely that the accident was caused by loss of airspeed at the same time as the gyrocopter was affected by turbulence and consequently the commander lost directional control. The gyrocopter began to rotate, drifted out of the mountain plateau and fell into rocky terrain. The passenger evacuated the gyrocopter and climbed to high terrain to be able to communicate for help using his cell phone. The commander did not survive the accident.

The AIBN believes that the flight safety aspect during planning and execution of the flight was not sufficiently prioritized. The combination of limited flight experience of the commander, the weather and the performance of the aircraft contributed to the accident.

AIBN does not promote any safety recommendations in this report. The description of the chain of events and the issues that are discussed in this report are suitable for training in ultralight aircraft clubs. The issues discussed are well known and mentioned in the safety management system. The topics that are highlighted in this report, should be used in Norwegian Air Sports Associations flight safety work.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

1.1.1 Hendelsesforløp frem til gyrokoetteret tok av fra Kautokeino

- 1.1.1.1 Fartøysjefen og en kamerat ankom Lakselv med bil fra Alta fredag kveld den 20. juli 2018. De hadde planlagt å fly gyrokoetteret med registreringsmerke LN-YUR fra gresstripen på Gairasmoen, 10 km nord for Lakselv (ENNA), til Steigen på Engeløya nord for Bodø lørdag formiddag, med retur senest påfølgende onsdag. Planlagt mellomlanding for å fylle drivstoff var Bardufoss (ENDU). I følge passasjerer hadde de beregnet 4 timer flyging dit.¹

¹ Flydistansen fra Lakselv til Bardufoss er ca. 148 Nm, og fra Bardufoss til Engeløya ca. 99 Nm. Totaldistanse 247 Nm (45,7 mil).

- 1.1.1.2 Fartøysjefen var deleier av luftfartøyet. Da de kom til Gairasmoen lørdag morgen møtte de den andre deleieren, som bisto med klargjøring av luftfartøyet før avgang. Denne var også instruktør i Lakselv mikroflyklubb og hadde attestert fartøysjefens passasjerutsjekk seks uker tidligere.
- 1.1.1.3 I sin planlegging hadde fartøysjefen lagt til grunn et drivstofforbruk på 13 liter i timen. Den andre deleieren hevdet at man kunne forvente et forbruk på 18 liter i timen, med to personer om bord. Dette betydde at de ikke kunne fly så langt som til Bardufoss før de måtte etterfylle drivstoff. Som følge av innsigelsen om økt drivstofforbruk, endret fartøysjefen planen for flygingen.
- 1.1.1.4 Det var lavt skydekke i Lakselvområdet denne formiddagen, og tåken gjorde at de måtte utsette avgangen. De fulgte med på værmelding via yr.no, som hele dagen hadde meldt om lokale tordenbyger med regn. Personen de skulle møte for drivstoffpåfylling i Bardufoss sendte melding ca. kl. 0930 med informasjon om at det også i Bardufoss var lavt skydekke.
- 1.1.1.5 I følge tilstedeværende som Havarikommisjonen har snakket med, hadde fartøysjefen ønske om å komme avgårde til Steigen så fort værforholdene tillot det. Siden de etter den nye drivstoffberegningen ikke kunne fly direkte til Bardufoss, måtte de legge nye planer for mellomlandinger underveis til Steigen. Fartøysjefen ble rådet av den andre andelseieren til å fly via Alta og ta kystveien sørover via f.eks. Sørkjosen. Han vurderte det som en bedre rute, og det var denne de vanligvis benyttet. Å fly til Alta på lørdag, en flytur på 45 min, og videre sørover på søndag ble også nevnt som et alternativ. Fartøysjefen valgte å ikke følge rådet.
- 1.1.1.6 Fartøysjefen visste at det var en gruslagt flystripe i Kautokeino. Han kjørte med bil opp på et utsiktspunkt for å se på flyforholdene inn mot Kautokeino, og så at det hadde klarnet opp i den retningen. Fartøysjefen hadde en bekjent i Kautokeino, som han i 1100–1130-tiden ringte og spurte om bistand til drivstoffpåfylling. Den bekjente i Kautokeino bekreftet at de kunne møte dem ved flystripa og kjøre dem til en bensinstasjon.
- 1.1.1.7 Siden Bardufoss lufthavn stengte kl. 1540 på lørdager, ville de ikke rekke å fly dit fra Kautokeino. Fartøysjefen ringte mellom kl. 1100 og 1200 til personen de skulle ha møtt i Bardufoss, for leveranse av 40 l drivstoff. De endret avtalen, og planla å møtes på Elvenes, en gresstripe i Salangen sør for Bardufoss i Troms fylke. Landingsforholdene ble oppgitt som gode både i Kautokeino og i Elvenes. Fartøysjefen snakket ikke med passasjerens om hvilken rute han planla å fly fra Kautokeino til Elvenes.
- 1.1.1.8 LN-YUR tok av fra Gairasmoen nord for Lakselv ca. kl. 1345, flere timer etter planlagt avgang. Fartøysjefen bemerket at luftfartøyet var tungt lastet. De brukte anslagsvis 280 meter av den 380 meter lange flystripen ved avgang, og fløy sørvestover over Mollisjok mot Kautokeino.
- 1.1.1.9 Kontrolltårnet på Lakselv lufthavn var stengt. Kl. 1431 kalte LN-YUR opp Alta kontrolltårn og ga en posisjonsrapport. De fikk lest opp lufttrykket (QNH) i Alta, og fikk informasjon om at det ikke var annen kjent trafikk i ukontrollert luftrom. I følge passasjerens forklaring opplevde de mellom Lakselv og Kautokeino alt fra blå himmel til regnbyger som de måtte fly rundt. Været ble dårligere videre vestover.
- 1.1.1.10 LN-YUR landet i Kautokeino ca. kl. 1530. Der ble de som avtalt møtt av den bekjente og ble med han hjem. Ca. kl. 1545 ringte fartøysjefen til den andre bekjente, som ved neste

stopp i Elvenes skulle møte dem med bensinkanner. De to snakket om drivstoffleveransen. Værforhold ble ikke nevnt. Fartøysjefen hadde avtalt å ringe til den andre andelseieren etter landing i Kautokeino, men det ble ikke gjort. De fikk servert mat og drikke før de ble kjørt til en bensinstasjon. Der fylte de 23 liter bensin i kanner som de senere overførte til gyrokofterets tanker.

- 1.1.1.11 Fartøysjefen benyttet nettbrett som kartkilde på flygingen. Han hadde ikke tatt med nettbrettet ut av luftfartøyet under oppholdet i Kautokeino. Hvorvidt fartøysjefen sjekket værmeldinger via mobil er ikke kjent. I følge passasjerer hadde de ikke snakket om værforhold eller kommentert skyformasjoner under oppholdet i Kautokeino.



Figur 1: Foto fra avgang i Kautokeino. Fartøysjefen sitter i fremste sete, passasjerer bak. Nettbrettet ble benyttet som kartkilde. Foto: Privat



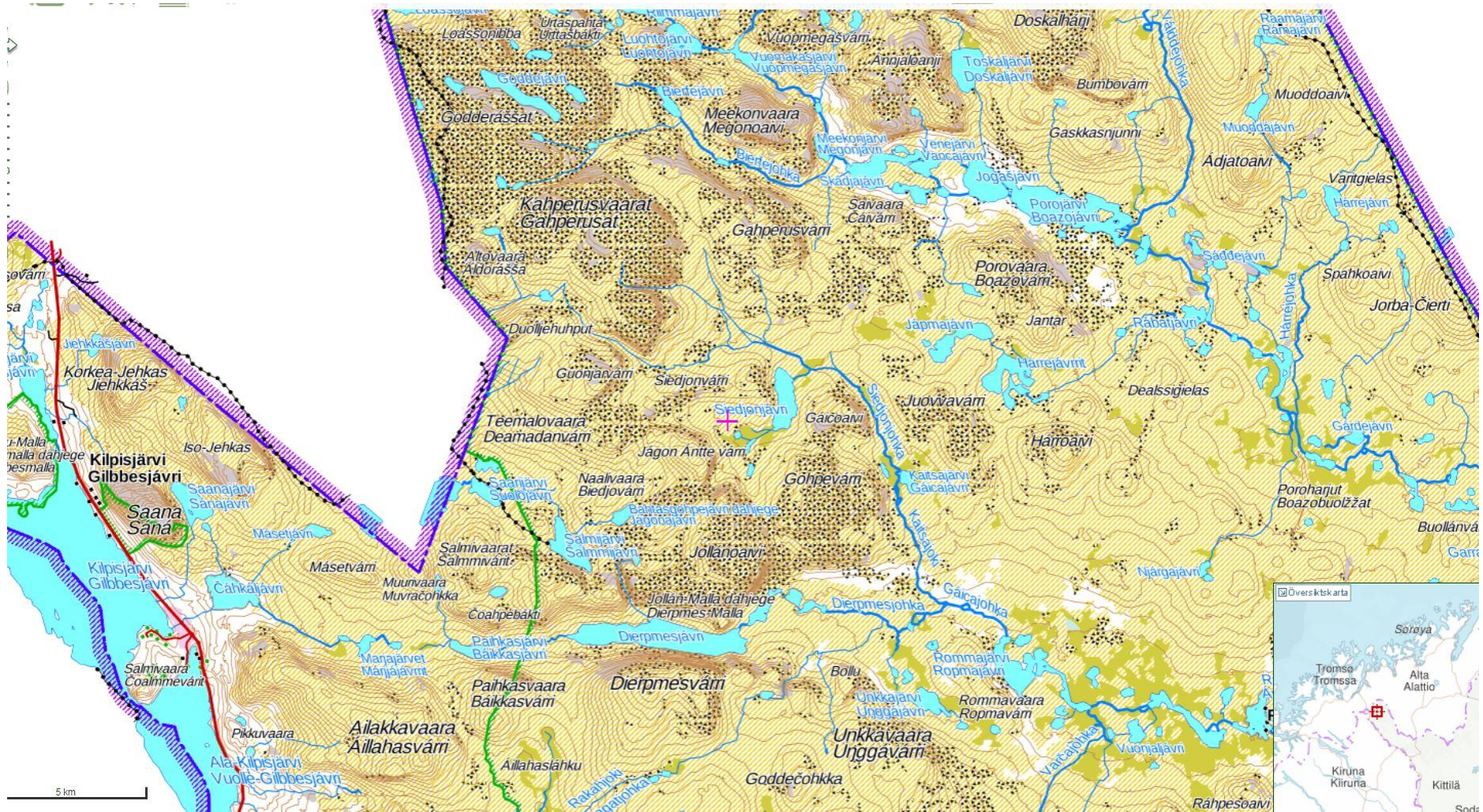
Figur 2: Foto tatt under avgang i Kautokeino kl. 1645. Foto: Privat



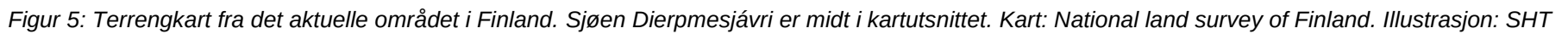
Figur 3: Oversiktskart. Avgangssted (Lakselv) og endelig bestemmelsessted (Steigen på Engeløya) er markert med fylte, oransje symboler. Angivelse av havaristed nær Kilpisjärvi i Finland er markert med lilla symbol. Kart: Google maps. Illustrasjon: SHT

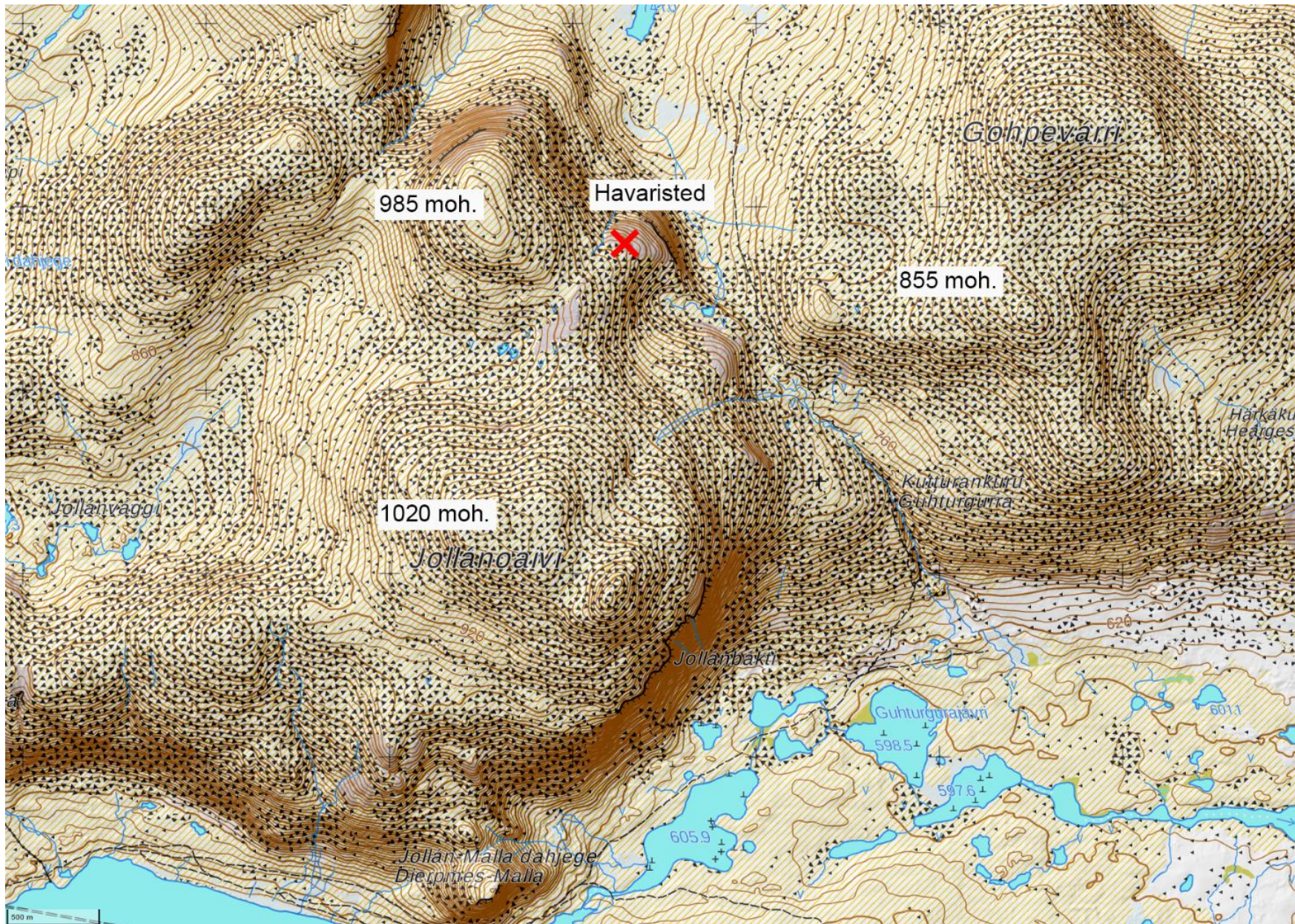
1.1.2 Hendelsesforløp fra avgang i Kautokeino til gyrokopteret havarerte i Finland

- 1.1.2.1 LN-YUR tok av fra Kautokeino ca. kl. 1645. Passasjerer hadde lagt merke til at det var sørlig, ganske sterk vind da de landet i Kautokeino, men at vinden hadde løyet under oppholdet på bakken. Gyrokopterets transponder hadde vært skrudd på underveis til Kautokeino, men fartøysjefen skrudde den ikke på da de forlot Kautokeino.
- 1.1.2.2 Da de hadde flydd ca. 45 min fra Kautokeino og inn over Finland, ble terrenget mer kupert (se figur 5). Passasjerer la merke til noen skyformasjoner i sørvest, som han tydelig oppfattet som regnbyger. De fortsatte flygingen innover mot dalen der sjøen Dierpmesjávri ligger (se figur 4 og 5). Da de kom nærmere, observerte passasjerer at skyformasjonen foran var gråhvit, mer lys enn mørk sky, flat på toppen og kjegleformet. I denne skyen så han et lyn. Han hørte imidlertid ikke torden.



Figur 4: Terrengkart fra Finland. Kilpisjärvi ligger til venstre i kartutsnittet. Kart: <https://retkikartta.fi/>





Figur 6: Nærbilde av kart med markering av høyder. Kart: National land survey of Finland. Illustrasjon: SHT

- 1.1.2.3 Passasjeren har fortalt Havarikommisjonen at det begynte å regne. Gyrokooperet ristet mer og fartøysjefen kommenterte at de opplevde turbulens på grunn av urolig luft i nedbørskyene de var på utsiden av, men at de ikke skulle fly videre inn i dette nedbørsområdet. Passasjeren oppfattet at fartøysjefen endret luftfartøyet kurs og at de svingte i nord-nordvestlig retning. Han opplevde videre at gyrokooperet vant høyde, og han antok at fartøysjefens hensikt var å fly over fjellpartiet og vekk fra skyformasjonene der han hadde observert lyn.
- 1.1.2.4 Passasjeren la merke til flere nedbørsområder rundt dem, med samme utseende som det de var i ferd med å passere på nordsiden av, det vil si gråhvite skyformasjoner, kjegleformede og flate på toppen. Passasjeren har i etterkant estimert at toppen av regn- og tordenskyen han først hadde sett sørvest for dem trolig lå i 6 000 ft (1 500–2 000 m), og at skyformasjonen strakte seg langt ned mot terrenget. Mellom nedbørsområdene oppfattet han imidlertid skybasen som høy.
- 1.1.2.5 Fartøysjefen hadde endret kurs og de befant seg over et fjellparti. Passasjeren så ned og la merke til at det var svært kort avstand ned til fjellplatået under dem. Han har fortalt Havarikommisjonen at fartøysjefen på dette tidspunktet utbrøt at «nå blir det ille.» Passasjeren tenkte på dette tidspunktet at fartøysjefen ville forsøke å sette ned gyrokooperet, siden de befant seg så lavt over terrenget. Straks etter fartøysjefens utbrudd begynte gyrokooperet å rotere. Gyrokooperet beveget seg deretter sideveis ut fra platået og falt ned i en steinur.
- 1.1.2.6 Gyrokooperet traff trolig terrenget sideveis, se kapittel 1.12. Fartøysjefens sete, med fartøysjefen i, ble revet ut av gyrokooperet, men det ble hengende fast i høyre setebelteinnfesting. Passasjeren forble fastspent med skulderstropper og hoftebelte i sitt sete. Han var kun lettere skadet og kom seg ut av setet og beveget seg ned til fartøysjefen, som lå på bakken foran vraket. Fartøysjefen pustet, men var ikke ved bevissthet. Passasjeren forsøkte på flere måter å få kontakt med ham, men lyktes ikke.
- 1.1.3 Varsling og redningsaksjon
- 1.1.3.1 Passasjeren fant mobiltelefonen sin, og så ved hjelp av en karttjeneste at de befant seg i Finland. På grunn av dårlig dekning i steinuren tok han seg opp på fjellplatået og fikk ringt til vennen de skulle ha besøkt i Steigen. Han ba vennen ta kontakt med Hovedredningssentralen (HRS), noe han gjorde. Samtalen med HRS ble registrert kl. 1759. De ble informert om at gyrokooperet hadde havarert i fjellet på finsk side og at fartøysjefen var hardt skadet. Straks etter sendte HRS melding til passasjerens mobil med link til et nettsted som kunne gi GPS-posisjonen der han befant seg. Posisjonen på fjellplatået ble oppgitt til 69°06'17"N 21°30'78"Ø.
- 1.1.3.2 Etter at passasjeren hadde varslet om ulykken, gikk han tilbake til fartøysjefen som lå ved gyrokooperet. Da hadde det gått ca. 15 min siden han gikk opp på platået. Fartøysjefen pustet ikke lenger og passasjeren gikk tilbake til platået for å vente på redningshelikopteret.
- 1.1.3.3 HRS Nord-Norge koordinerte redningsoppdraget i samarbeid med finsk redningstjeneste. To redningshelikoptre ble sendt over grensen fra Norge. De rapporterte til HRS kl. 1924 om at det havarerte gyrokooperet var funnet i posisjon 69°03'70"N 21°18'50"Ø, litt avvikende i forhold til det applikasjonen hadde beregnet (se 1.1.3.1).

- 1.1.3.4 Passasjerer ble fløyet til Universitetssykehuset i Nord-Norge, Tromsø, lørdag kveld. Han ble utskrevet fra sykehuset mandag morgen. Finske myndigheter ivaretok den omkomne fartøysjefen, som ble fløyet til sykehuset i Oulu, der han ble obdusert.

1.2 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet	1		
Alvorlig			
Lett/ingen		1	

1.3 Skader på luftfartøy

- 1.3.1 Luftfartøyet ble totalskadet. Se for øvrig kapittel 1.12 Havaristedet og gyrokoftervraket.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Personellinformasjon

- 1.5.1 Fartøysjefen fikk utstedt flygebevis for mikrolett gyrokofter 21. desember 2015, med gyldighet til 2. september 2018. Legesjekk for mikroflynere var gyldig og utført 23. august 2017. Han begynte som mikroflynere på tre-akse mikroflynere i 2011, men tok ikke ut flygebevis og timene var ikke registrert i hans loggbok. Han begynte å fly gyrokofter i 2011. Fartøysjefen var medlem av Lakselv mikroflynereklubb og Nordlysbyen Aeroklubb i Alta.
- 1.5.2 Fartøysjefen hadde gyldig flytelefoni-sertifikat utstedt av Luftfartstilsynet i april 2013.

Tabell 2: Flygetid fartøysjef. Flygning ulykkesdagen er ikke med i tabellen.

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Flygetid 2016	00:45	00:45
Flygetid 2017	9:00	9:00
Flygetid 2018	00:50	00:50
Siste 24 timer	0	0
Siste 3 dager	0	0
Siste 30 dager	0	0
Siste 90 dager	00:50	00:50
Totalt	65:40*	65:40*

* De resterende 54 timene var fløyet i tidsrommet 2011–2015.

- 1.5.3 Fartøysjefen hadde iht. sin loggbok fløyet totalt 65 timer og 40 minutter før avgang fra Lakselv samme dag. Han hadde fløyet 45 minutter i 2016 og 9 timer i 2017. I 2018 hadde han fløyet 50 minutter fordelt på tre flyturer på henholdsvis 20, 15 og 15 minutter, alle registrert som landingsøvelser i loggboken den 10. juni.
- 1.5.4 Den 10. juni var det kvittert for både passasjerutsjekk og periodisk flygetrening (PFT) i fartøysjefens loggbok, attestert av instruktøren i Lakselv mikroflynereklubb, som også var den andre deleieren av LN-YUR. Det ble ikke gjennomført teoretisk prøve, og

instruktøren var heller ikke med i luftfartøyet i løpet av de 50 minuttene de tre flygingene varte (se krav til passasjerutsjekk i 1.17.2.10). Instruktøren har fortalt at fartøysjefen hadde dårlig tid den dagen han skulle gjennomføre passasjerutsjekk. Instruktøren kjente fartøysjefen godt og ga ham derfor passasjerutsjekk, selv om ikke utsjekksprogrammet var gjennomført i sin helhet.

- 1.5.5 NLF sin administrasjon hadde ikke mottatt dokumentasjon for fullført passasjerutsjekk og hadde følgelig heller ikke utstedt nytt flygebevis med passasjertillatelse. Iht. gjeldende regelverk kan imidlertid signaturen fra instruktør i flygerens flygetidsbok gjelde som dokumentasjon inntil nytt flygebevis er utstedt (ref. avsnitt 1.17.2.10).
- 1.5.6 Fartøysjefen hadde gjennomført skoling og oppflyging med LN-YUR. Han var registrert som passasjer i teknisk loggbok for LN-YUR første gang 25. august 2012, etterfulgt av en rekke registreringer av flyginger sammen med den andre andelseieren loggført som fartøysjef og instruktør. Den 19. oktober 2015 gjennomførte fartøysjefen oppflyging på LN-YUR. Den neste registreringen i teknisk loggbok var to år etter, den 5. august 2017. Deretter var det registrert 11 dager med flyturer hvor han var fartøysjef, inkludert ulykkesdagen.
- 1.5.7 I fartøysjefens loggbok for mikroflygere er det anført at han hadde deltatt på obligatoriske sikkerhetsmøter i klubbregi i 2014, 2016 og i 2018.
- 1.5.8 Fartøysjefen hadde ikke innhentet PFLY-autorisasjon fra Avinor og NLF, noe som kunne gitt ham mulighet til å mellomlande på en rekke av Avinors lufthavner utenom åpningstid (se avsnitt 1.10.2.2).

1.6 Luftfartøy

- 1.6.1.1 LN-YUR var et ikke-sertifisert² mikrolett gyrokopter med plass til to personer i tandemkonfigurasjon. Det hadde en tobladet rotor og en bakmontert motor med skyvepropell. Skrogrammen består av sveisede profiler (se figur 12). Understellet har to hovedhjul og neshjul. Gyrokopteret var 5,08 meter langt, 1,88 meter bredt og 2,74 meter høyt. Rotordiameter var 8,4 meter. LN-YUR hadde to bensintanker, hver på 34 liter. 64 liter av drivstoffet kunne utnyttas.

1.6.2 Data for gyrokopteret

Fabrikant:	Auto Gyro GmbH
Typebetegnelse:	MTO SPORT
Serienummer:	D07G28
Byggeår:	2007
Flygetillatelse fornyet:	18. juli 2018
Flygetillatelse gyldig til:	28. juni 2019
Akkumulert flytid:	846,5 timer

² Mikrofly følger ikke ICAOs standard for krav til luftdyktighet

Motor:	100 hk
Gyrokopterets tomvekt:	249 kg
Drivstoff:	Blyfri bilbensin og AVGAS 100LL

1.6.3 Maksimum tillatt avgangsmasse er fra fabrikken oppgitt til 560 kg. Siden luftfartøyet var registrert innen mikroflyklassen var det en operativ begrensning som tilsier maksimum tillatt avgangsmasse på 450 kg.

1.6.4 Gyrokopteret LN-YUR var godkjent som to-seters mikrolett luftfartøy. For å være innenfor maksimalt tillatt avgangsvekt på 450 kg, med fulle tanker (68 liter/50 kg), en sekk på 10 kg og en tomvekt på 249 kg, kunne to personer med klær og utrustning samlet veie maksimalt 141 kg. De to ombordværende, med full utrustning, veide samlet nærmere 190 kg. Havarikommisjonens beregninger viser at gyrokopteret dermed hadde en avgangsvekt på ca. 500 kg.³ Pilots handbook inneholder følgende begrensninger for å ivareta balanse:

- Pilot i framsete kan veie maksimalt 125 kg og minimum 60 kg.
- Passasjer i baksetet kan veie maksimalt 120 kg.

Disse begrensningene var ivaretatt ved den aktuelle flygningen.

1.6.5 Historikk

1.6.5.1 Gyrokopteret ble innført til Norge fra Tyskland, og ble ifølge luftfartøyet tekniske loggbok besikket klar for prøveflyging den 18. juli 2012. LN-YUR ble fløyet av den andre andelseieren fra Lier i Buskerud til Lakselv i Finnmark i tidsrommet 18. juli til 1. august 2012. LN-YUR hadde siden 2012 hatt klubbtilhørighet i Lakselv mikroflyklubb. LN-YUR hadde fløyet 592 timer da det ankom Norge. Teknisk flygetid før avgang fra Gairasmoen ved Lakselv den 21. juli 2018 var 846,5 timer.

1.6.5.2 I følge teknisk loggbok for LN-YUR og dokumentasjon mottatt fra NLF, var årlig besiktigelse av luftfartøyet og vedlikehold utført iht. gjeldende krav som er beskrevet i Mikroflyhåndboken, NLFs sikkerhetssystem for mikrofly. Det var ingen gjenstående anmerkninger i ettersynsjournalen.

1.6.6 Gyrokopterets funksjonsprinsipper

1.6.6.1 I motsetning til ordinære helikoptre drives ikke rotoren på et gyrokopter av en motor under flyging. Før avgang kjøres rotoren opp til et turtall på ca. 200 omdreininger per minutt (rpm), men så snart gyrokopteret begynner å bevege seg forover, drives rotoren av luftstrømmen som går opp gjennom rotoren. Dette kan sammenlignes med en vindmølle som drives av vinden. Under flyging holdes helikopteret oppe av rotoren og turtallet på rotoren reguleres ved å justere vinkelen på rotordisken og ved å variere flygehastigheten. Vinkelen på rotoren kan justeres forover/bakover og sideveis ved hjelp av en stikke. Flygehastigheten reguleres også av kraftuttaket fra motoren som sitter bak og skyver

³ Iht. ny EU forordning (som trolig vil implementeres i norsk rett høsten 2019) vil den maksimale vektgrensen økes til 600 kg for mikrolette luftfartøy. Se Regulation (EU) 2018/1139 of the European parliament and of the council of the 4 July 2018, article 2 8 (a). I dette tilfellet vil fabrikantens begrensning på 560 kg gjelde.

gyrokoetteret forover ved hjelp av propellen. Siden hovedrotoren ikke drives av en motor, trengs heller ikke halerotor for å kompensere mot vridningskreftene fra rotoren. Retningskontrollen opprettholdes derfor med haleflater og et sideror som på et ordinært fly. Sideroret kontrolleres ved hjelp av pedaler.

1.6.7 Annen relevant informasjon hentet fra Pilots Handbook⁴

Maksimal hastighet (V_{NE}):	100 mph
Minimum hastighet under horisontal flyging (max TO vekt):	25 mph
Minimum innflygingshastighet:	50 mph
Maksimal sidevind under landing:	15 kt
Maksimalt tillatt vindhastighet ved vindkast:	40 kt

1.6.7.1 Note fra Pilot handbook

Plan your flight route to allow for unplanned engine failures and subsequent forced landings. Regularly practice your forced landing procedures & techniques. During your type conversion ensure that you have experienced a full engine out landing, to experience the glide angle and distance required to land.

1.6.7.2 Drivstofforbruk - Note fra Pilot handbook

The cruise fuel consumption is approx. 12 ltr/hr at speeds under 62mph to approx. 20 ltr/hr plus at 100mph, depending on aircraft loading.

1.6.8 Annen informasjon

1.6.8.1 Fartøysjefens loggbok for mikroflygere, teknisk loggbok for mikrofly LN-YUR og flygetillatelse for luftfartøyet utstedt av NLF ble funnet i luftfartøyet av finsk politi. Dokumentene ble overlevert finsk havarikommisjon, som overbrakte de til SHT. Det ble ikke funnet en operativ flygeplan for reisen i papirutgave, men en elektronisk utgave kan ha befunnet seg på fartøysjefens nettbrett (se fotnote 8).

1.6.8.2 Gyrokoetteret kunne flys fra begge setene, men den aktuelle dagen hadde kun fartøysjefen fullt sett med flygekontroller. Passasjeren bak hadde ikke stikke.

1.7 **Været**

1.7.1.1 Fartøysjefen innhentet værinformasjon fra yr.no, telefoniske uttalelser fra bekjente på mellomlandingsdestinasjonene, samt eget utsyn i retning Kautokeino fra utkikkspost i nærheten av avgangsplassen Gairasmoen. Havarikommisjonen har kontaktet Bardufoss MET briefing office, Bardufoss TWR/APP (ENDU) og Værvarslinga i Nord-Norge, flymeteorologisk avdeling. Ingen av disse har registrert at fartøysjefen kontaktet dem for å innhente væropplysninger den aktuelle dagen.

⁴ Kilde: Pilots handbook, Rotor sport UK Ltd, http://www.auto-gyro.com/chameleon/public/2448/MTOsport-Pilots-Handbook_Eng.pdf

1.7.2 Værrapporter fra Meteorologisk institutt

1.7.2.1 Meteorologisk institutt, Værvarslinga i Nord-Norge, flymeteorologi har levert følgende rapport om værforholdene for området rundt Kilpisjärvi 21. juli 2018:

Generell vær-situasjon:

Den 21. juli 2018 var det generelt rolige vindforhold og varmt vær i hele Nord-Skandinavia. Luftmassen var imidlertid ustabil, og utover dagen dannet det seg lokale kraftige cumulonimbus (bygeskyer), lokalt også med torden.

Observert vær:

SYNOP-stasjonen Kilpisjärvi rapporterte kl. 16 UTC sørøst 15 knop, med vindkast 28 knop. Det var 22,3 grader, 7/8 skyer i 5 000 fot, og ingen registret nedbør. Imidlertid er dette en automatisk måling, og det er derfor noe usikkert om den ville ha registrert nedbør ved dette tidspunktet korrekt. Da nedbøren ble avlest kl. 18 UTC var det kommet 1 mm i løpet av de siste 12 timene. Satellittbilde og radar viser imidlertid at det var kraftige CB'er i området nær stasjonen, i alle retninger. Lokalt var det også torden.

Vindforhold:

Bakkevinden var i området rundt Kilpisjärvi sørøst/10 knop. I 2 000 ft var vinden sørøst/10-20 knop. Selv om vindforholdene i utgangspunktet var rolige, er det grunn til å anta at det var lokalt kraftige vindkast og dermed turbulens, i forbindelse med cumulonimbus (bygeskyer, forkortet CB). Turbulensen i CB'ene blir som regel moderat, av og til severe.

Siktforhold:

Selv om det lokalt regnet kraftig, var det gode siktforhold (mer enn 10 km) og høye skyer (skybase 4 000 – 5 000 ft).

Værvarsler:

Meteorologisk institutt hadde ikke ute SIGMETs for området. Siden det «bare» var isolerte byger skulle vi, ifølge våre instruksjoner, heller ikke sendt. Vi hadde med en CB-aktivitet med torden på sigkart 12z (18z lages ikke på lørdager) og på IGA.

1.7.2.2 Havarikommisjonen har også forelagt de to bildene i figur 1 og 2 til flymeteorologisk avdeling hos Meteorologisk institutt, Værvarslinga i Nord-Norge. Bildene viser at det var gode siktforhold. Imidlertid var det en økende mengde altocumulus-skyer, og det var i ferd med å dannes castellanus-skyer. Disse skyene er ofte en forløper til cumulonimbusskyer med kraftige byger og torden.

1.7.3 Vitneobservasjoner

1.7.3.1 Passasjeren har på forespørsel fra Havarikommisjonen fortalt at han opplevde at vær og vind var svært skiftende den tiden han befant seg i steinuren og på fjellplatået. Det var vekslende oppholdsvær og perioder med betydelig regn. Steinene var svært glatte etter regnet. Vindforholdene var skiftene, alt fra helt stille slik at han måtte beskytte ansiktet med klær mot myggen, til frisk bris, 10 meter pr. sekund, slik at myggen ble borte.

1.7.4 Områdevarsel - IGA prognoser

- 1.7.4.1 International General Aviation (IGA) prognose fra Meteorologisk institutt for Finnmark, Troms og Nordland varslet om bygeskyer av typen opptårnet haugsky, towering cumulus (TCU) assosiert med Cumulonimbus (CB) tordenskyer i tidsrommene 0700–1800 og 1400–2400 UTC den 21. juli 2018:

IGA PROG VALID 210700 - 211800 UTC Jul 2018 NORWAY FIR N OF N6500

NORDLAND COASTAL AND FJORD DISTRICTS

WIND SFC.....: VRB OR NE/05-15KT
WIND 2000FT.....: S-SE/05-15KT
WIND/TEMP FL 050....: 140-200/05-15KT/PS12-PS14
WIND/TEMP FL 100....: 160-220/10-25KT/PS00-02
WX.....: N MOST PART: RISK FG/BR. LATE MAINLY LAN: SCT SHRA AND RISK TS.
VIS.....: 0,5-3KM ASSW FG/BR. 6-9KM ASSW SHRA
CLD.....: N MOST PART: SCT/BKN 1500-2500, OCNL BKN/OVC 0500-1500FT, VV 001-003 ASSW FG/BR. MAINLY LAN: ISOL/OCNL TCU/CB 1000-2000FT. ELSE: FEW/SCT 3000FT-FL050
0-ISOTHERM.....: FL100
ICE.....: MOD/SEV ASSW TCU/CB
TURB.....: MOD/SEV ASSW TCU/CB

TROMS AND FINNMARK COASTAL AND FJORD DISTRICTS, VALLEYS AROUND BARDU-FOSS, FINNMARKSVIDDA

WIND SFC.....: COT: E-NE/05-15KT LAN: VRB/05-15KT
WIND 2000FT.....: S-SE/05-20KT
WIND/TEMP FL 050....: 160-210/05-20KT/PS10-14
WIND/TEMP FL 100....: 180-220/10-30KT/PS00-02
WX.....: COT SCT DZ, LCA FG/BR. TROMS AND LAN FINNMARK: LATE SCT SHRA AND RISK TS.
VIS.....: 0,5-3 FG/BR, 3-9KM ASSW DZ, LATE OCNL 6-9KM IN SHRA.
CLD.....: COT SCT/BKN 1500-3500FT, LCA VV 001-003 ASSW FG/BR, OCNL BKN/OVC 0500-1500. LAN: FEW/SCT 3000FT-FL050. LATE TROMS AND LAN FINNMARK ISOL/OCNL TCU/CB 1000-2000FT
0-ISOTHERM.....: FL100-110
ICE.....: MOD/SEV ASSW TCU/CB
TURB.....: MOD/SEV ASSW TCU/CB

IGA PROG VALID 211400 - 212400 UTC Jul 2018 NORWAY FIR N OF N6500

NORDLAND COASTAL AND FJORD DISTRICTS

WIND SFC.....: VRB OR NE/05-15KT
 WIND 2000FT.....: VRB/05-15KT, LATE SW-W/05-10KT
 WIND/TEMP FL 050....: 170-230/05-15KT / PS09-PS13
 WIND/TEMP FL 100....: 180-220/10-25KT / PS00-02
 WX.....: SCT SHRA/TSRA, LATE N MOST PART: RISK FG/BR
 VIS.....: +10KM, OCNL 5-8KM IN SHRA, 0,5-4KM IN FG/BR
 CLD.....: ISOL/OCNL TCU/CB 3000FT, RISK OCNL SCT/BKN 0800-1500FT ASSW SHRA,
 LATE N MOST PART RISK OVC/VV 0100-0500FT
 0-ISOTHERM.....: FL100-110
 ICE.....: NIL
 TURB.....: MOD/SEV ASSW TCU/CB
 OUTLOOK FOR TOMORROW: S-W/05-10KT, EARLY RISK SCT SHRA, LCA COT N PART, ELSE
 MAINLY NIL

TROMS AND FINNMARK COASTAL AND FJORD DISTRICTS, VALLEYS AROUND BARDU-FOSS, FINNMARKSVIDDA

WIND SFC.....: COT: E-NE/10-20KT LAN: VRB/05-15KT
 WIND 2000FT.....: SE-S/10-25KT, LATE TROMS SW/10-15KT
 WIND/TEMP FL 050....: 170-190/15-25KT, LATE TROMS 220/10-15KT / PS11-PS14
 WIND/TEMP FL 100....: 170-200/10-25KT / PS01-03
 WX.....: SCT SHRA/TSRA, COT FINNMARK LCA FG/BR
 VIS.....: +10KM, OCNL 5-8KM IN SHRA, 0,5-4KM IN FG/BR
 CLD.....: ISOL/OCNL TCU/CB 3000FT, RISK OCNL SCT/BKN 1000-1500FT ASSW SHRA,
 LCA OVC/VV 0100-0500FT IN FG/BR
 0-ISOTHERM.....: FL100-110
 ICE.....: NIL
 TURB.....: MOD/SEV ASSW TCU/CB
 OUTLOOK FOR TOMORROW: VRB/05-10KT, COT W PART OCNL SW/10-20KT. TROMS AND
 W PART FINNMARK: SCT SHRA, RISK TS, MAINLY LAN. VIDDA AND E PART FINNMARK:
 SHRA/TSRA.

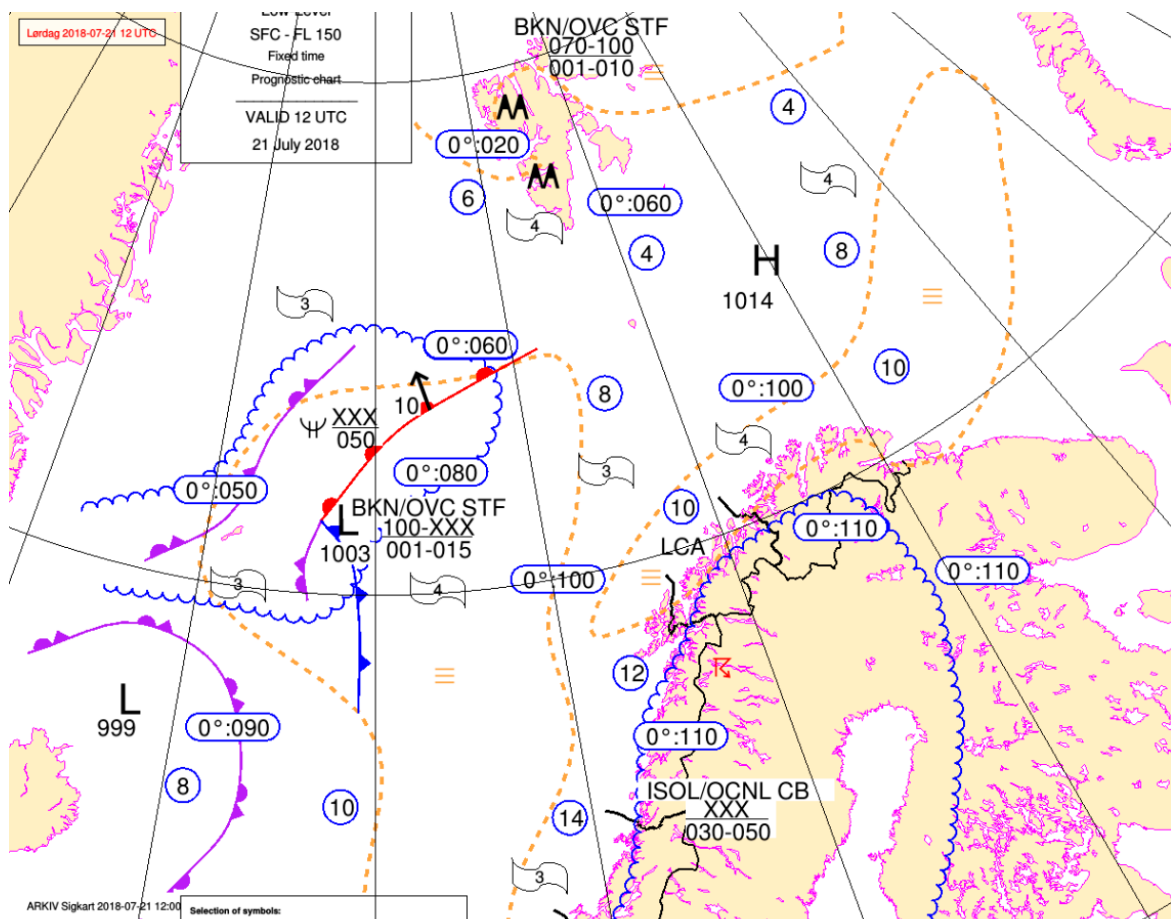
- 1.7.4.2 Meteorologisk institutt har ved en tidligere anledning gitt Havarikommisjonen en beskrivelse av hva som kjennetegner bygeskyer av typen opptårnet haugsky (“towering cumulus”, TCU) og tordensky (cumulonimbus, CB).⁵ TCU er den siste fasen før dannelsen av CB. Følgende sitat er hentet fra beskrivelsen fra Meteorologisk institutt:

I en CB er skytoppen kommet opp i nivåer hvor nedbørutfellingsprosessen er effektiv, dvs. over ca -20C, og det faller nedbør ut av CBen. I CB-toppen er det mest is-partikler. Inne i CBen er det både oppadgående og nedadgående luftstrømmer, og som regel kraftig turbulens. Det er også en god del ising. TCU er en sky uten særlig nedbør, men mye av fuktigheten som senere felles ut som nedbør fra CBen er allerede til stede. Derfor er isingen i en TCU vel så ille som i en CB (hvor noe av fuktigheten rett og slett har falt ut). I en TCU er det stort sett bare oppadstigende luftstrømmer og turbulensen er ikke så kraftig som i en CB. I luften utenfor CB/TCU er det ofte nedsynkende luft, som kompenserer for den luften som stiger inne i skyene. Så lenge ikke mengden TCU/CB er for stor og avstanden mellom dem for liten er det som regel greie flyforhold imellom

⁵ Ref. SHT rapport SL 2012/01, luftfartsulykke i Sirdal, Vest-Agder 28. mai 2010 med Cirrus SR20, LN-BCD.

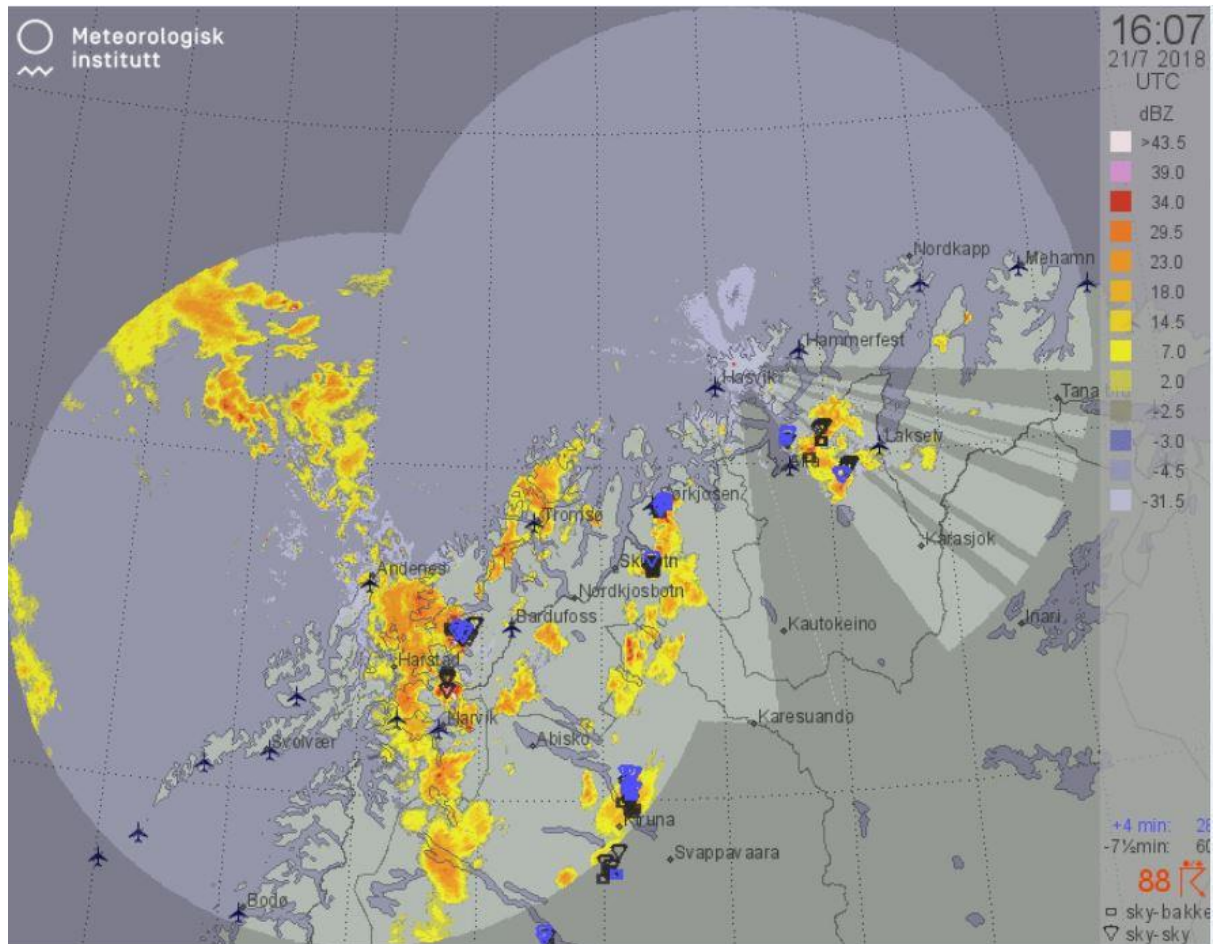
TCU/CBene. Dette kan ofte være tilfelle over innlandet en sommerdag hvor TCU/CB opptrer isolert (særlig om ettermiddagen). TCU er som sagt ofte i ferd med å utvikle seg til CB. Skyene vokser raskt. Vanligvis er hastigheten på de oppadstigende luftstrømmene inne i skyen 5-10 m/s, men i noen tilfeller er de over 20 m/s.” [over 3 900 ft/min].

1.7.5 Sigkart kl. 14 lokaltid



Figur 7: Sigkart kl. 14 lokaltid. Kart: Meteorologisk institutt

1.7.6 Radarbilde over lynområder kl. 1807



Figur 8: Lynaktivitet i området. Kilde: Meteorologisk institutt

1.7.7 Foto fra veikamera i nærheten av Kilpisjärvi kl. 1834 norsk tid



Figur 9: Et kraftig nedbørsområde i fjellene mot den norske grensen vises til venstre i bildet. Fjellet på høyre side i bildet er Saana, beliggende sør for Kilpisjärvi. Kilde: Det finske politiet

1.7.8 METAR Bardufoss (ENDU) kl. 1550⁶

METAR COR ENDU 211350Z 09007KT 060V130 9999 -SHRA TS FEW040CB
BKN050 19/17 Q1006 RMK WIND 1100FT 07007KT WIND 2200FT 14015KT=

1.8 Navigasjonshjelpemidler

- 1.8.1 Navigasjonen foregikk etter visuelle referanser og kart med posisjonsanvisning på nettbrett (VFR navigasjonsprogrammet AirNav Pro).⁷

1.9 Samband

- 1.9.1 LN-YUR hadde VHF-radio om bord. Radioen var ikke registrert hos Nasjonal kommunikasjonsmyndighet slik den skulle (ref. avsnitt 1.17.2.6).
- 1.9.2 På turen fra Gairasmoen ved Lakselv til Kautokeino sendte fartøysjefen blindt på frekvensen tilhørende Lakselv kontrolltårn (ENNA), da det var utenfor åpningstid. Underveis til Kautokeino var fartøysjefen også i kontakt med vakthavende flygeleder i kontrolltårnet i Alta (ENAT) (ref. avsnitt 1.1.1.9).
- 1.9.3 Det var ikke registrert oppkall fra LN-YUR på noen radiofrekvenser etter at de landet i Kautokeino.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

1.10.1 Radarovervåking

- 1.10.1.1 Flygingen med LN-YUR underveis fra Lakselv til Kautokeino foregikk i ukontrollert luftrom, uten krav til bruk av transponder eller kontakt med lufttrafikktenesten. Fartøysjefen hadde imidlertid skrudd på luftfartøyets transponder og LN-YUR var derfor synlig for annen flytrafikk og på radarskjermene til både sivil- og militær lufttrafikkteneste, med VFR transponderkode 7000 og registrerte høyder i 2 300 ft–3 500 ft.
- 1.10.1.2 Hverken sivile eller militære sekundærradarinstallasjoner mottok signaler fra luftfartøyets transponder (transponderkode og høydeangivelse) etter landing og parkering i Kautokeino. Ingen primærradarsensorer har registrert flygingen. Første registrerte aktivitet i tilknytningen til området nær Kilpisjärvi i det aktuelle tidsrommet var da første luftambulans krysset grensen fra Norge og inn i Finland på søk etter LN-YUR.

1.10.2 PFLY-autorisasjon

- 1.10.2.1 Privatflygere kan søke om autorisasjon for tilgang til flyside på de fleste av Avinors lufthavner med unntak av de største lufthavnene og de militære, f.eks. Bardufoss (ENDU) og Bodø (ENBO).⁸ Sørkjosen (ENSR) og Alta (ENAT) er eksempler på lufthavner som inngår i ordningen. Med PFLY-autorisasjon kan man lande og ta av utenom publiserte åpningstider.

⁶ METAR - Rutinemessige værobservasjoner for luftfartsformål, tider i UTC. Dekoding av meteorologiske forkortelser, se: <https://www.ippc.no/index.jsp> - Help & Information.

⁷ Finsk politilaboratorium har forsøkt å få tilgang til data fra nettbrettet, men har så langt ikke lyktes.

⁸ Se informasjon på Avinors nettsider: <https://avinor.no/konsern/pa-flyplassen/pfly/>

- 1.10.2.2 Ordningen er også tilgjengelig for mikroflygere som en prøveordning, ved fremvisning av flygebevis for mikrofly samt attestert kunnskapsbevis utgitt av Norges Luftsportforbund for gjennomført tilleggsopplæring for PFLY-tillatelse.⁹ Ordningen er begrenset til VFR i dagslys, utenfor publisert åpningstid i tidsrommet 0700–2300 lokal tid.

1.11 Flyregistratorer

Luftfartøyet hadde ikke flygeregistratorer, hvilket heller ikke var påkrevet.

1.12 Havaristedet og gyrokoftervraket

1.12.1 Havaristedet

Havaristedet ligger 20 km øst for Kilpisjärvi i Lappland, Finland (69°03'70"N 21°18'50"Ø). Fjellene i området har topper på opptil 1 020 moh. (se figur 6). Gyrokofteret ble funnet i en steinur i fjellpartiet nordøst for innsjøen Dierpmesjávri.



Figur 10: Oversikt over havaristedet. Gyrokoftervraket i steinuren er markert med en ring og platået med en pil. Foto: Finsk politi

1.12.2 Gyrokoftervraket

- 1.12.2.1 Deler fra gyrokofteret lå spredt i steinuren. Luftfartøyets neseparti, instrumentpanel og det fremre hjulunderstell lå nærmest stedet der gyrokofteret traff bakken. Resten av gyrokofteret fortsatte ca. 10 høydemeter, ca. 30 meter lengre ned i steinuren. Underveis lå hjulunderstellet. Propell- og rotorblader var slått i stykker mot steinene.

⁹ Se informasjon på NLFs nettsider: <http://nlf.no/mikrofly/pfly-utvides-til-mikro-som-en-pr-veordning>

Landingslysene foran var ikke knust, noe som tilsier at gyrokopterets første kontakt med terrenget var sideveis.

- 1.12.2.2 På anmodning fra SHT har Lakselv mikroflyklubb gjennomført en nærmere kartlegging av setebelteinnfestningene i gyrokopteret LN-YUR. Hvert av setene hadde påmontert firepunktsbelter. De to skulderstroppene i fartøysjefens sete var innfestet i setets øvre del. Hoftebeltene var innfestet til rammestrukturen med en bøyle som var sveiset fast i rammen på henholdsvis venstre og høyre side (se figur 12). Undersøkelsen av gyrokoptervraket har avdekket at hele den venstre seksjonen av rammekonstruksjonen var brukket løs fra rammen på to steder, samt at innfestningsbøylen for setebeltet på venstre side også var røyket tvers av. Innfestningsbøylen for høyre setebelte var intakt. Setet, den avrevne bøylen fra venstre siden, og sikkerhetsselen hang etter denne. Høyre setebeltebøyle var bøyd oppover. Dette styrker ytterligere oppfatningen av at gyrokopteret traff terreng med venstre side først.
- 1.12.2.3 Fartøysjefens sete ble revet ut av rammekonstruksjonen, men ble hengende igjen i skrogrammen i det høyre hoftesetebeltet (se figur 12). Fartøysjefen falt på et tidspunkt ut av setet.



Figur 11: Gyrokoptervraket. Foto: Finsk politi



Figur 12: Bildet viser hvordan venstre seksjon av den bærende rammekonstruksjonen for gyrokopteret LN-YUR var brukket på to steder og adskilt fra den øvrige rammen. Setebelteinnfestningen på høyre side var intakt. Foto: Lakselv mikroflyklubb

- 1.12.2.4 På bakgrunn av intervju med passasjeren dagen etter ulykken, anså SHT at det ikke var noe som tydet på at ulykken var forårsaket av uregelmessigheter eller feil ved luftfartøyet. SHT har derfor ikke foretatt nærmere undersøkelser av vraket. Eier og forsikrer av LN-YUR var ansvarlig for å frakte vraket ned fra fjellet. Alle vrakdeler ble fraktet ut med helikopter ni dager etter ulykken. Havarikommisjonen besørget koordinering med finsk havarikommisjon og finsk politi.

1.13 Medisinske og patologiske forhold

I henhold til obduksjonsrapporten omkom fartøysjefen av skadene han fikk i bryst- og bukområdet.

1.14 Brann

Det oppsto ikke brann.

1.15 Overlevelsesaspekter

1.15.1 Sikkerhetsutstyr

- 1.15.2 De ombordværende var godt kledd, hadde hjelmer og var fastspennet i fire-punkts setebelter. Ingen av de to hadde personlig nødpeilesender, og gyrokopteret var ikke utstyrt med nødpeilesender.

1.15.3 Planlegging av turen

- 1.15.3.1 Før de dro fra Gairasmoen ved Lakselv hadde de vurdert hva de skulle ha med seg på turen. De valgte å redusere vekt så mye som mulig, se gjeldende vektbegrensninger i kapittel 1.6 Luftfartøy. De hadde derfor ikke med mat eller vann. Av ekstra klær hadde de kun hvert sitt sett med t-skjorte og undertøy, samt minimalt med toalettsaker. De hadde hver sin mobiltelefon, samt et nettbrett (en mini Ipad) som fartøysjefen benyttet til kart og VFR-navigasjon, samt mulighet for innhenting av værinformasjon via yr.no. De hadde videre bensintrakt, litt olje, samt en reim for å feste rotoren.
- 1.15.3.2 Havarikommisjonen er kjent med at fartøysjefen i forbindelse med planlegging av turen uken før hadde fått råd om å levere inn reiseplan for flyturen fra Lakselv til Steigen. En reiseplan sikrer overvåking fra lufttrafikkjenesten og tilgang på søk og redningstjeneste. Det ble ikke levert inn noen reiseplan for den planlagte turen via Bardufoss. Det ble heller ikke levert inn reiseplan da den planlagte flyruten ble endret til Kautokeino lørdag formiddag.
- 1.15.4 Fartøysjefen hadde snakket med passasjerer om at en eventuell ikke-planlagt utelanding kunne foretas i flatt terreng og attpåtil på vei, om det ikke fantes annen løsning. De hadde imidlertid ikke snakket om passering av fjellområder. Fjellflyging hadde vært tema under fartøysjefens opplæring tre år tidligere, men han hadde flydd lite etter dette (ref. 0).

1.16 **Spesielle undersøkelser**

Ingen.

1.17 **Organisasjon og ledelse**

1.17.1 Norges Luftsportforbund (NLF)

- 1.17.1.1 Luftfartstilsynet (LT) har fastsatt at all luftfart i Norge skal skje på en sikker og samfunnstjenlig måte, jf. forskrift 22. nov. 2007 nr. 1317 om flyging med mikrolette fartøy (BSL D 4-8) § 1. Luftfartstilsynet har iht. BSL D 4-8 § 4 godkjent Norges Luftsportforbunds sikkerhetssystem for mikroflying. NLF skal sørge for daglig drift innenfor rammene av godkjenningen.
- 1.17.1.2 Gjeldende sikkerhetssystem er beskrevet i Mikroflyinghåndboken utgave 7.¹⁰ Sikkerhetssystemet skal være grunnlaget for utøvelsen av de ulike aktivitetene, og all aktivitet skal skje i samsvar med dette. NLFs generalsekretær er ansvarlig for sikkerhetssystemet.
- 1.17.1.3 Mikroflyingseksjonen i NLF er ansvarlig for den daglige og operative gjennomføring av de luftsportsrelaterte aktivitetene. Norges Luftsportforbunds godkjenning gjelder for all mikroflyingaktivitet for tilsluttede klubber og deres medlemmer/mikroflyingutøvere. Det er ikke tillatt å utøve mikroflyingaktivitet i Norge utenfor NLF.
- 1.17.1.4 Flere bestemmelser i Mikroflyinghåndboken som er relevant for flygingen med LN-YUR ulykkesdagen er sitert i neste kapittel.

¹⁰ Referansedokument, NLFs sikkerhetssystem for mikroflying, Mikroflyinghåndboken utgave 7 finnes her: <http://www.nlf.no/mikrofly/mikroflyh-ndboken>

1.17.2 Relevante deler fra NLFs sikkerhetssystem

1.17.2.1 *Fartøysjefens ansvar*

NLFs sikkerhetssystem for mikroflying, Mikroflyhåndboken utgave 7 er godkjent av Luftfartstilsynet med 10 års gyldighet fra 7. januar 2010. Den finnes tilgjengelig via internett. Fra Mikroflyhåndboken kapittel. 3.2.1 siteres følgende:

Fartøysjef er ansvarlig for at forberedelse og gjennomføring av flyging foregår innenfor de operative bestemmelser i BSL D 4-8 §7, BSL B 2-5 §§5 og 6, og BSL D 3-1 samt NLFs sikkerhetssystem for mikroflying.

1.17.2.2 *Planlegging av flyging*

Driftsforskrift for ikke-erhvervsmessig luftfart med fly (privatflyging) (BSL D 3-1) sier følgende om værrapporter og planlegging av flyging i pkt. 4.4.1:

En flyging må ikke påbegynnes før fartøysjefen har gjort seg kjent med alle meteorologiske opplysninger som er nødvendig for den påtenkte flygingen. Forberedelser for en flyging skal innbefatte:

- a) Gransking av aktuelle værrapporter og værvarsel*
- b) Planlegging av en alternativ fremgangsmåte dersom flygingen på grunn av værforholdene ikke kan gjennomføres som planlagt*
- c) Utarbeidelse av en operativ flygeplan for all IFR-flyging og for VFR-flyging som skal utføres mer enn 50 NM fra startplassen.*

Fra Mikroflyhåndboken kapittel. 3.2.1.2 Operativ plan siteres følgende:

Ved flyging av en distanse på mer enn 50 NM (93 km) fra startstedet skal det utarbeides en operativ plan for gjennomføringen av flygingen. Dette er en plan til fartøysjefens eget bruk som omhandler været og navigasjonsplanen for ruten, alternative landingsplasser, drivstoff- og tidsforbruk, jfr BSL D 3-1 bilag 1.

1.17.2.3 *Flyging i fjellet*

Fra Mikroflyhåndboken kapittel 3.5.3 Flyging i fjellet siteres følgende:

Det stilles spesielle krav til forberedelse for flyging i fjellet og over øde strekninger, både når det gjelder selve luftfartøyet og flygingen. Se forskrift om flyging med én-motors luftfartøy i fjell og øde områder i Norge og på Svalbard (BSL D 1-8).

Videre må det stilles krav til sikkerhet for de ombordværende i tilfelle en nødsituasjon. Både flyger og passasjer skal være kledd for den aktuelle type flyging, der det også skal medregnes muligheter for utelanding eller nødlanding på den planlagte strekningen.

I forskriften er det derfor listet opp en rekke forslag til nødutstyr:

Kompass, slirekniv, ulltepper, stormfyrstikker og vanlige fyrstikker i vanntett pakning, stearinlys, kokeapparat, nødproviant, førstehjelpsutstyr, ski, truger og snøspade.

En ser for seg at bare det aller mest nødvendige må prioriteres på grunn av vekt hvis det er to personer om bord, og planlegging av en slik tur må ta hensyn til dette.

Dersom flyet ikke har fast installert nødpeilesender (ELT), anbefales det at fartøysjef har på seg personlig nødpeilesender (PLB – Personal Locator Beacon). Se punkt 3.7 sikkerhetsutstyr.

1.17.2.4 Grensepassering

Mikroflyhåndboken kapittel 3.6 omhandler grensepassering. Fra kapittel 3.6.1 Reiseplan siteres:

Melding om lufttrafikk i form av fullstendig utfylt reiseplan avgis til vedkommende enhet av lufttrafikkjentesten innen én time før grensepassering, jfr BSL F 1-1 SERA.4001 (5) Submission of a flight plan.

Reiseplan skal benyttes ved enhver grensepassering, også innenfor Schengen-området og internt i EUs tollområde. Kravet gjelder også der en grensepassering skjer på flyvning som begynner og slutter i samme land/stat.

1.17.2.5 Flysikt og avstand til skyer

Mikroflyhåndboken kapittel 3.8.9 Minstekrav til flysikt og avstand til skyer er basert på BSL F 1-1 SERA.5001 tabell 5-1:¹¹

Høydesikt	Luftromsklasse	Sikt	Avstand fra skyer
3050 m og høyere (10 000 ft) AMSL	C D G	8 km	1 500m horisontalt 300 m (1000 ft) vertikalt
Under 3050 m (10 000 ft) AMSL og over 900 m (3000 ft) AMSL, eller 300 m (1 000 ft) over terreng, hva som er høyest	C D G	5 km	1 500m horisontalt 300 m (1000 ft) vertikalt
900 m og lavere (3000 ft) AMSL, eller 300 m (1 000 ft) over terreng, hva som er høyest	C D	5 km	1 500m horisontalt 300 m (1000 ft) vertikalt
	G	5 km ***	Klar av skyer og med sikt til bakken.

a) Flysikt som ikke må være lavere enn 1 500 m kan tillates for flyginger

- 1) ved hastighet på 140 knop IAS eller lavere, som gir tilstrekkelig mulighet til å observere annen trafikk eller eventuelle hindringer 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) For helikoptre kan flyging finne sted med flysikt lik eller større enn 800 m, forutsatt at hastigheten er avpasset slik at fartøysjefen har tilstrekkelig mulighet til å oppdage andre luftfartøyer eller hindringer tidsnok til å unngå sammenstøt.

¹¹ Gyrokofter er ikke spesifikt nevnt. All den tid et gyrokofter ikke har helikopterets egenskaper (se kapittel 1.6.6) må det være punkt a) som gjelder (SHTs kommentar).

1.17.2.6 VHF kommunikasjonsradio

Fra Mikroflyhåndboken kapittel 3.7.2.1 VHF kommunikasjonsradio siteres følgende:

[...]

2. Det kreves tillatelse for å bruke radiostasjon om bord i fly uansett om radioen er håndholdt eller fast installert, jfr forskrift om tillatelse for radioutstyr i norskregistrert luftfartøy § 3 første ledd, jfr forskrift om gebyr til Post- og teletilsynet § 14 annet ledd nr. 1.

3. Før det installeres radiokommunikasjonsutstyr om bord i mikrofly, skal eier/bruker søke skriftlig om tillatelse til bruk av utstyret, jfr forskrift om tillatelse for radioutstyr i norskregistrert luftfartøy § 5.

1.17.2.7 Nødpeilesender

Fra Mikroflyhåndboken kapittel 3.7.2.4 Nødpeilesender (ELT eller PLB) siteres følgende:

Det anbefales at det alltid medbringes nødpeilesender, og det er to alternativer: Typegodkjent fastmontert ELT for 406MHz med innebygget eller tilkoblet GPS som er registrert på luftfartøyet. Medbrakt håndholdt PLB registrert på person. Registreringen foretas hos Nasjonal kommunikasjonsmyndighet.

1.17.2.8 To-seters mikrolett luftfartøy

Gyrokopteret LN-YUR var godkjent som to-seters mikrolett luftfartøy. Følgende står i Mikroflyhåndboken utgave 7, kapittel 5.4.2:

To-seters mikrolett luftfartøy skal være godkjent, registrert og forsikret som to-seter. Det finnes enkelte to-seters mikrolett luftfartøy i drift som ikke har tilstrekkelig nyttelastreserver eller andre begrensninger som medfører at det å medbringe passasjer av normal vekt og størrelse ikke kan gjennomføres innenfor regelverket. Disse vil kunne være begrenset til en-seters bruk i flygetillatelsen.

1.17.2.9 Passasjerflyging

Flyging med passasjer beskrives i Mikroflyhåndboken kapittel 4.4.5. Krav til flygeren beskrives i 4.4.5.1:

For å kunne medbringe passasjerer i et mikrolett luftfartøy må flygeren tilfredsstille følgende krav:

- 1. Gyldig flygebevis på mikrolett luftfartøy*
 - 2. Oppnådd minst 50 flytimer på mikrolett luftfartøy eller annet motordrevet fly*
 - 3. Gjennomgått teoretisk og praktisk prøve for sensor*
 - 4. Gjennomført typeutsjekk på flytypen*
- I tillegg ha utført minst tre avganger og landinger på den aktuelle typen luftfartøy innen vedkommende typegruppe i løpet av de siste 90 dager*

Utsjekk for flyging med passasjer for den som har gyldig mikroflybevis skal bestå av både en teoretisk og en praktisk prøve. Sensoren kan være mikroflyinstruktør IK-1 eller IK-2.

1.17.2.10 Passasjerutsjekk

Teoretisk og praktisk prøve ved passasjerutsjekk beskrives i Mikroflyhåndboken kapittel 4.4.5.1-3. Her står det bl.a. følgende:

Teoretisk prøve ved passasjerutsjekk

Dette er samme type som gjennomføres ved en PFT/M. [...] Dette er en skriftlig prøve på papir eller elektronisk versjon i to varianter. Standard versjon har minimum tre utvalgte spørsmål fra alle åtte fag (PFT24), mens en utvidet versjon har minimum fem utvalgte spørsmål fra alle åtte fag (PFT40). De skal ha en sikkerhetsmessig karakter for å sjekke om kandidaten har vedlikeholdt sine kunnskaper om relevante problemstillinger.

Praktisk prøve ved passasjerutsjekk

Den praktiske prøven skal bestå av fire deler:

- 1. Forberedelse før flyging*
- 2. Orientering til passasjer*
- 3. Praktisk flyging*

For passasjertillatelse kreves praktisk flyging med instruktør. Piloten skal vise praktiske flygeferdigheter og erfaringsnivå samt foreta demonstrasjon og trening på uttak av steiling og flikk. [...]

- 4. Samtale med søkeren*

Sensoren skal ha en avsluttende samtale med søkeren der det skal legges spesiell vekt på følgende emner:

- 1. Flyets endrede egenskaper med høyere avgangsvekt*
- 2. Endrede forhold og risikoer ved nødlandinger med høyere avgangsvekt*
- 3. Personlig ansvarsforhold som fartøysjef*
- 4. Økonomiske ansvarsforhold (forsikringsvilkår o.l.)*

Søknad om tillatelse til å fly med passasjer (passasjertillatelse) sendes på det ordinære søknadsskjemaet for flygebevis til NLF Mikroflyseksjonen, som utsteder passasjertillatelsen. Inntil da vil signaturen i flygetidsboken gjelde som dokumentasjon. En komplett passasjerutsjekk gjelder som en PFT/M.

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 Fjellflyging

I boka Fjellflyging av Per Julius Helweg fra 2008 omtales flyging i fjellområder, både for småfly, mikrofly og helikopter. Forfatterens ni fjellflyregler er alle relevante for den aktuelle luftfartsulykken med LN-YUR den 21. juli 2018:

Legg ikke ut på flyginger over vilt terreng uten skikkelig briefing

Meld inn ATC flightplan

Vis respekt for Metar og TAF

Lytt til erfarne klubbflygere

Vær rustet mot motorstopp og uvær selv på korte turer i fjellet. Ta alltid med en mindre «survival-bag»

Husk kart og Notams

Fly ikke uten å snakke på radio

Gjør en 180° i tide – det er ingen skam å returnere

Spar et liv og land på jorde nede i dalen om nødvendig

1.18.2 Transponder

Standardised European Rules of the Air, SERA.13001 (bruk av SSR-transponder) i Regulation (EU) 2016/1185, fastsetter krav om bruk av transponder når transponder er montert i luftfartøyet:

- a) *When an aircraft carries a serviceable SSR transponder, the pilot shall operate the transponder at all times during flight, regardless of whether the aircraft is within or outside airspace where SSR is used for ATS purposes.*

1.18.3 Ny fatal mikroflyulykke med LN-YSZ påfølgende måned i Nordland

Mandag 28. august 2018 tok et mikrofly med registreringsmerke LN-YSZ, tilhørende i Salten mikroflyklubb, av fra et vann. Mikroflyet ble benyttet til reinleting i fjellområdene i Gildeskål kommune. Flyet ble meldt savnet samme kveld, og funnet havarert i fjellterreng flere timer senere. De to om bord omkom. Det oppsto brann og flyet ble totalskadet. Ulykken undersøkes av SHT.

1.18.4 Iverksatte tiltak gjennomført i etterkant av ulykkene

- 1.18.4.1 Onsdag 29. august 2018, samme dag som mikroflyet LN-YSZ ble funnet havarert i fjellet, iverksatte Norges Luftsportforbund (NLF) strakstiltak gjeldende for alle innehavere av mikroflybevis i Norge. NLF suspenderte med øyeblikkelig virkning norske mikroflybevis inntil innehaver hadde gjennomgått en sikkerhetspakke i regi av egen klubbs operative ledelse, og etter forbundets retningslinjer.¹² Tiltaket var begrunnet med hendelser og ulykker innen mikroflyging i Norge i den senere tid. Tema for den obligatoriske sikkerhetspakken var kunnskaper, ferdigheter, holdninger, kultur samt gjennomgang av relevante hendelser.
- 1.18.4.2 Torsdag 30. august 2018 presenterte NLF den obligatoriske sikkerhetspakken på sine internettsider kalt Mikroflygeren 2018.¹³ Alle mikroflygere ble invitert til å gjennomgå en online sikkerhetspresentasjon, etterfulgt av en prøve på 20 spørsmål. Etter gjennomføring og kvittering fra operativ leder i egen klubb kunne mikroflygeren få sine rettigheter

¹² Norges Luftsportforbund sine internett sider: <http://nlf.no/mikrofly/alle-norske-mikroflybevis-suspenderes-fra-i-dag>

¹³ Norges Luftsportforbund sine internett sider: <http://nlf.no/mikrofly/sikkerhet-mikroflygeren-2018>

tilbake. I løpet av den første helgen hadde 650 av 883 registrerte mikroflygere fått gjenopprettet sine mikroflyrettigheter. Pr. oktober 2018 hadde antallet økt til 838 (95%).

- 1.18.4.3 Den 6. september 2018 hadde NLF utarbeidet en pakke for et obligatorisk sikkerhetsseminar, kalt Mikroflygeren Fase 2, som skulle gjennomføres i mikroflyklubbene under ledelse av operativ leder, innen september 2018. Mikroflygerne i klubben skulle i plenum diskutere følgende ni tema:

1. *Forberedelse før flyging*
2. *Mulighet for nødlanding i terrenget*
3. *Teoripensumet i MYB (Menneskelige ytelser og begrensninger)*
4. *Gjennomføring av en flytur*
5. *Fartøysjefansvaret*
6. *Når ingen ser deg*
7. *Reiseplan –utfylling og innsending*
8. *Lese og forstå NOTAM*
9. *Lære av hendelsesrapporter*

Hver av de ni oppgavene har en (a) og en (b) del, og oppgavene behandles etter tur. På del (a) deltar alle i plenum og bidrar med forslag, eksempler og kommentarer som kan belyse de enkelte tema på en god måte.

På del (b) skal en eller to referenter notere det som kommer fram etter spørsmålene. Disse skal sendes inn til NLF/Mikroflyseksjonen etter reinskriving.

Med et nært forestående strategiseminar internt i Mikroflyseksjonen blir dette svært viktige signaler å få direkte fra klubbene. Bruk derfor muligheten nå til å påvirke fremtiden vår.

1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

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

2. ANALYSE

2.1 Innledning

Basert på vitnebeskrivelser og annen informasjon som Havarikommisjonen har innhentet er hendelsesforløpet i ulykken med gyrokoetteret LN-YUR relativt klart. Medvirkende faktorer til at ulykken kunne skje beskrives nærmere i kapittel 2.2 Planlegging av flygingen, kapittel 2.3 Gjennomføring av flygingen fra Kautokeino og kapittel 2.4 Flygeerfaring og passasjerutsjekk. Kapittel 2.5 drøfter ulykkens overlevelsesaspekter. Kapittel 2.6 inneholder Havarikommisjonens vurdering av tiltakene som ble iverksatt av Norges Luftsportforbund (NLF) i august 2018.

2.2 Planlegging av flygingen

2.2.1 Valg av alternativ rute

- 2.2.1.1 Det var to forhold som gjorde at fartøysjefen endret sine planer om å benytte Bardufoss for første mellomlanding på vei til Steigen. Han hadde iht. den mer erfarne andre medeieren av gyrokopteret vært for lite konservativ ved beregning av drivstofforbruket, og lavt skydekke i Lakselv gjorde at avgangen måtte utsettes. En ekstra mellomlanding for å fylle drivstoff og forsinkelser gjorde at de ikke ville rekke fram til Bardufoss innen åpningstiden. Havarikommisjonen har inntrykk av at fartøysjefen ønsket å komme av sted til bestemmelsesstedet denne lørdagen. Forslaget om å fly til Alta på lørdag, og videre til Steigen på søndag ble derfor ikke tatt til følge.
- 2.2.1.2 På grunnlag av samtale med involverte har Havarikommisjonen inntrykk av at tilgang på drivstoff hadde stort fokus under planleggingen av flyturen den aktuelle dagen. Grunnet vektbegrensninger var det ikke mulig å ta med ekstra kanner med drivstoff i gyrokopteret. Fartøysjefen måtte derfor avtale leveranse av bensinkanner med bekjente ved mellomlandinger underveis. Som alternativ mellomlandingsdestinasjon kunne han f.eks. ha vurdert både Alta og Sørkjosen. Alta var åpen til kl. 1400, mens Sørkjosen var stengt på lørdager. Med PFLY-autorisasjon (se avsnitt 1.10.2), som gir adgang til å lande og ta av utenom åpningstid, kunne allikevel fartøysjefen ha benyttet Sørkjosen. Han hadde imidlertid ikke skaffet seg PFLY-autorisasjon.
- 2.2.1.3 Da været lettet vestover, så fartøysjefen dette som en mulighet til å likevel nå Steigen samme dag, via Kautokeino som mellomlanding. Selv om det var mulig å skaffe drivstoff i Kautokeino, og været vestover hadde lettet, mener Havarikommisjonen at beslutningen om å fly via Kautokeino ikke var tilstrekkelig planlagt. Godt flygerskjønn ville ha vært å studere områdevarsler for VFR-flyginger (IGA-prognose) og eventuelt ringe flymeteorolog eller annen flyværtjeneste før avgang for å skaffe seg sikrere beslutningsstøtte for den valgte ruten. Dette ble ikke gjort.
- 2.2.1.4 Dersom værprognosene gjorde videre planlegging forsvarlig, mener Havarikommisjonen at godt flygerskjønn ville vært å utarbeide en detaljert operativ plan for den alternative ruten, samt å melde inn en reiseplan (flightplan) til lufttrafikkjentesten. En operativ plan er påkrevet ved flyturer over 50 Nm og skal omhandle vær, navigasjonsplan, alternative landingsplasser, drivstoff og tidsforbruk (se avsnitt 1.17.2.2). Så vidt Havarikommisjonen har brakt på det rene, ble det lørdag formiddag ikke studert kart over ruten videre fra Kautokeino. Fartøysjefen kan ha vurdert aspekter knyttet til flyging over fjellterreng, men det ble ikke kommunisert til noen av de SHT har vært i kontakt med. Innlevering av reiseplan er påkrevet ved grensepassering og skal sendes inn minst en time før grensepassering (se avsnitt 1.17.2.4). Dette ble ikke gjort.
- 2.2.1.5 Fartøysjefen hadde gått ut i fra et drivstofforbruk på 13 liter i timen, mens den mer erfarne medeieren av gyrokopteret anslo 18 liter i timen som riktig drivstofforbruk for flyging med passasjer. Pilot handbook oppga et forbruk mellom 12 og 20 l pr. time, avhengig av hastighet og vekt (se avsnitt 1.6.7.2). Hadde fartøysjefen konferert med den andre medeieren på et tidligere tidspunkt, for eksempel under passasjerutsjekken den 10 juni, ville det ikke ha vært behov for å endre planene for mellomlandinger samme morgen som flyturen skulle iverksettes.

- 2.2.1.6 Gyrokoetteret var godkjent som to-seters mikrolett luftfartøy. Luftfartøyet var ca 50 kg tyngre enn begrensingen på maksimalt tillatt avgangsmasse på 450 kg etter regelverket (se avsnitt 1.6.4). For å spare ytterligere vekt ble ikke nødutstyr, vann eller proviant for en eventuell nødlanding i fjellet tatt med. Fabrikantens maksimale tillatte avgangsmasse er 560 kg, og følgelig var den aktuelle avgangsmassen lavere enn ytelsesbegrensningene fra fabrikanten.
- 2.2.2 Innhenting av værinformasjon
- 2.2.2.1 Meteorologisk institutt hadde i områdevarsel, International General Aviation (IGA) prognosene, for Finnmark, Troms og Nordland varslet om bygeskyer av typen opptårnet haugsky, towering cumulus (TCU) assosiert med Cumulonimbus (CB) bygeskyer i tidsrommene 0700–1800 og 1400–2400 UTC. Det var også varslet regn samt risiko for tordenvær (se avsnitt 1.7.4).
- 2.2.2.2 Fartøysjefen hadde kontaktet bekjente på stedene han planla å fly til, samt sjekket værinformasjon fra generelle værtjenester på internett. Hvorvidt fartøysjefen innhentet værinformasjon via IPPC før flygingen i Lakselv tok til er ikke bekreftet, men han var klar over at det var meldt om lokale tordenskyer med regn over store deler av Nord-Norge. Havarikommisjonen finner det imidlertid sannsynlig at fartøysjefen ikke hadde tatt inn over seg utfordringene som IGA-prognoser for områdene han planla å fly i kunne gi, særlig knyttet til fjellterreng, vindfenomener og gyrokoetterets ytelser.
- 2.2.2.3 Underveis fra Lakselv til Kautokeino hadde de hovedsakelig flydd under gode flyforhold. De hadde møtt på et nedbørsområde, som de kunne fly i god avstand fra, og det underliggende terrenget var relativt flatt og hindret ikke flyginger.
- 2.2.2.4 Under mellomlanding i Kautokeino viser Havarikommisjonens undersøkelser at det trolig ikke ble innhentet ytterligere værinformasjon for strekningen fartøysjefen planla å fly videre til neste mellomlanding, Elvenes i Salangen, se avsnitt 1.1.1.10. Fokus synes å ha vært på drivstoffleveransen ved neste mellomlanding, som ville muliggjøre videre flyging mot bestemmelsesstedet, Steigen på Engeløya.
- 2.2.2.5 Fartøysjefen hadde ikke snakket med passasjerer eller andre om den videre ruta fra Kautokeino til Elvenes i Salangen. Det har ikke vært mulig å fastslå i hvilken grad fartøysjefen benyttet nettbrettet til å studere terrenget før avgang i Lakselv og en flyrute for den videre flygingen fra Kautokeino til Salangen. Havarikommisjonen vet imidlertid at nettbrettet ikke var i bruk i Kautokeino. Det har ikke vært mulig å fastslå i hvilken grad han reflekterte over grensekryssing mot Finland. Eventuelle refleksjonene ble ikke delt med andre som var tilstede, eller med de som han snakket med på telefon i forbindelse med drivstoffleveranser. Havarikommisjonen oppfatter at fartøysjefen ikke hadde skaffet seg nødvendig informasjon for den videre flygingen fra Kautokeino.
- 2.3 Gjennomføring av flygingen fra Kautokeino**
- 2.3.1 Det foreligger ikke en operativ flygeplan på papir. Havarikommisjonen har ikke lyktes med å få ut informasjon fra fartøysjefens nettbrett, og vet derfor ikke hvorvidt fartøysjefen her hadde laget en operativ flygeplan. En slik plan er obligatorisk for alle flyturer lengre enn 50 Nm fra startplassen. Fartøysjefen hadde ikke levert en reiseplan til lufttrafikkjenesten, noe som er påkrevet en time før kryssing av grensen til Finland.

- 2.3.2 Bruk av transponder gjør at luftfartøyet er synlig for annen lufttrafikk og kan overvåkes av flygeledelse. Det er et krav om at transponder skal brukes når transponder er installert i luftfartøyet. Fartøysjefen aktiverte ikke transponderen ved avgang fra Kautokeino. Havarikommisjonen har ingen forklaring på hvorfor transponderen ikke ble skrudd på.
- 2.3.3 Gyrokoetteret forlot Kautokeino og fløy etter hvert inn i Finland. Etter ca. 45 minutters flyging ble terrenget mer kupert. Det begynte å regne. Gyrokoetteret ristet mer og fartøysjefen kommenterte turbulens og at de ikke skulle fly videre inn i nedbørsområdene de var på utsiden av, se avsnitt 1.1.2.3. Hvorvidt fartøysjefen hadde vurdert andre muligheter, som å snu eller å lande i lavt terreng, er ikke kjent.
- 2.3.4 Havarikommisjonen kan ikke forklare hvorfor fartøysjefen valgte å fortsette flygingen, da de så nedbørsområdet foran seg (se avsnitt 1.1.2.2). Havarikommisjonen anser at fartøysjefen på dette tidspunktet burde ha returnert til Kautokeino, eller funnet et egnet landingssted i flatt terreng. I stedet endret fartøysjefen kursen, vekk fra nedbørsområdet passasjerene hadde sett lyn i, men mot brattere terreng.
- 2.3.5 Et gyrokoetter flyr på grunn av det løftet som skapes av rotoren. Rotoren roterer på grunn av gyrokoetterets hastighet. Vi vet ikke høyden de fløy i eller hvor de befant seg da de startet å stige. I følge passasjerene fløy gyrokoetteret lavt over terrenget da de hadde kommet på høyden med platået (se figur 10). I stigningen mot brattere terreng og med et tungt lastet luftfartøy kan det antas at hastigheten avtok.
- 2.3.6 I følge satellittbilde og radar mottatt fra Værvarslinga i Nord-Norge var det kraftige Cumulonimbus (CB) bygeskyer i området nær Kilpisjärvi, i alle retninger. Lokalt var det også torden (se avsnitt 1.7.1.1). Det er grunn til å tro at disse bygeskyene kunne forårsake kraftige vindkast og turbulens som påvirket gyrokoetteret uheldig. Gyrokoetteret må ha god fart framover for å ha retningskontroll. Følgelig må en ha full oversikt over vindretningen for å kunne foreta en nødlanding.
- 2.3.7 Det var tidlig antatt at gyrokoetteret havarerte under det som trolig var et forsøk på å lande. Havarikommisjonen finner det imidlertid mer sannsynlig at gyrokoetteret havarerte som følge av at farten avtok, samtidig som det ble påvirket av vindkast, slik at fartøysjefen følgelig mistet retningskontrollen. Gyrokoetteret begynte å rotere og ble ført sideveis ut fra platået og falt ned i en steinur.

2.4 Flygeerfaring og passasjerutsjekk

- 2.4.1 Fartøysjefen på LN-YUR hadde hatt flygebevis for mikrolett gyrokoetter i 2,5 år og hadde totalt 65:40 timer, som hovedsakelig var fløyet før 2016 (se kapittel 1.5). I 2018 hadde han fløyet kun 50 minutter. Havarikommisjonen mener fartøysjefen hadde flydd for lite til at det var forsvarlig å fly med passasjer, selv om hans samlede erfaring var innenfor regelverkets minimumskrav (se avsnitt 1.17.2.9).
- 2.4.2 Den eneste dagen fartøysjefen hadde fløyet i 2018, var den 10. juni, da han gjennomførte passasjerutsjekk og PFT. Havarikommisjonens undersøkelser viser at passasjerutsjekken ikke foregikk slik det er angitt i regelverket (se avsnitt 1.17.2.10). Det ble ikke gjennomført skriftlig teoriprøve under passasjerutsjekken, og flygingen foregikk uten at instruktør var om bord. Havarikommisjonen mener at instruktøren ikke skulle ha signert for passasjerutsjekk.

- 2.4.3 I forbindelse med Havarikommisjonens undersøkelse av denne ulykken har det fremkommet at «alle» i det lokale mikrofly-miljøet kjenner hverandre godt, og at dette kan ha medvirket til en lempelig holdning til regelverket. Det kan derfor ikke utelukkes at de tette forbindelsene i miljøet medfører at den indre justisen ikke alltid fungerer som tiltenkt.

2.5 Overlevelsesaspekter

- 2.5.1 Rett før luftfartøyet traff bakken roterte gyrokopteret, men de ombordværende ble ikke utsatt for påkjenninger som kunne resultere i fysiske skader mens luftfartøyet var i luften.
- 2.5.2 Luftfartøyet traff terrenget fra lav høyde med venstre side først, men på grunn av rotasjonen som hadde oppstått var energien betydelig, og fremste del av skrogets neseparti ble revet opp da det traff steinuren. Det er også sannsynlig av gyrokopteret roterte flere ganger nedover i steinuren, med fartøysjefens sete slått løs og kun hengende fast i det ene setebeltefeste.
- 2.5.3 De delene av skroget som kunne ha beskyttet fartøysjefen ble revet av. På et tidspunkt løsnet fartøysjefens sete fra skroget og fartøysjefen fikk fatale skader i bryst- og bukområdet som følge av sammenstøt med steinene, og muligens i kombinasjon med press fra hoftebeltebeltet. Det at setet ble adskilt fra resten av skroget, samtidig som at ett hoftebeltefeste var intakt og det andre løsnet, kan ha forverret situasjonen for fartøysjefen.
- 2.5.4 Passasjeren som satt bakerst fikk kun lettere skader. Setet hans var plassert over bensintankene. Beina var beskyttet siden gulvet under ham ikke ble slått av. Bak ryggen hadde han rotormasten. Den bidro i dette tilfellet som en beskyttelse, likeledes var fartøysjefens sete en beskyttelse inntil det løsnet. Passasjeren ble sittende fastspent i setet sitt til luftfartøyet falt til ro. Han ble mørbanket og fikk brist i ribbein, men var ellers uskadet.
- 2.5.5 Havarikommisjonen anser at det kunne ha tatt lang tid før de hadde blitt funnet i fjellet, dersom passasjeren ikke selv hadde vært i stand til å varsle om ulykken. Fartøysjefen var ikke i kontakt med lufttrafikktenesten etter avgang fra Kautokeino, og det var ikke innlevert reiseplan for flygingen, noe som ville ha sikret tilgang på søk- og redningstjeneste. LN-YUR hadde avslått transponder etter avgang fra Kautokeino og var derfor usynlig for lufttrafikktenesten. Luftfartøyet var ikke utstyrt med nødpeilesender og de ombordværende hadde ikke personlig håndholdt nødpeilesender. De ombordværende var ikke utrustet for et opphold i fjellet.

2.6 Vurdering av iverksatte tiltak etter ulykkene

Havarikommisjonen mener Norges Luftsportforbund (NLF) viste handlekraft da de suspenderte alle mikroflybevis som strakstiltak etter de to fatale mikroflyulykkene. Et kollektivt løft i mikroflymiljøet med fokus på flytryggingsarbeid er av avgjørende betydning for å redusere sannsynligheten for at ulykker skjer igjen.

3. KONKLUSJON

3.1 Hovedfunn

- 3.1.1 På grunn av Cumulonimbus (CB) bygeskyer i området ble det lokalt kraftige vindkast og turbulens. Dette påvirket trolig gyrokopteret uheldig. Havarikommisjonen finner det sannsynlig at gyrokopteret havarerte som følge av at farten avtok samtidig som det ble påvirket av vindkast, og at fartøysjefen dermed mistet retningskontrollen. Gyrokopteret begynte å rotere og ble ført utover fjellplatået der det veltet ned i en steinur.
- 3.1.2 Undersøkelsen har vist at sikkerheten ved planlegging og gjennomføring av flyging med gyrokopteret LN-YUR denne dagen ikke var tilstrekkelig ivaretatt, og at dette i kombinasjon med fartøysjefens begrensede flygeerfaring og luftfartøyets ytelse bidro til at ulykken kunne skje.
- 3.1.3 Kapittel 1.17.2 inneholder henvisning til relevante bestemmelser for den aktuelle flygingen, som Havarikommisjonen mener ikke ble etterlevd. Kapittel 1.18 beskriver ni fjellflyregler, der ingen av reglene kan sies å ha blitt ivaretatt på sikker måte i forbindelse med planlegging og gjennomføring av den aktuelle flygingen.

3.2 Undersøkelseresultater

- a) Det er ingen indikasjoner på at tekniske feil ved luftfartøyet bidro til ulykken.
- b) Et mikrolett gyrokopter har begrensede kraftressurser og er lite egnet for flyging i vind i fjellterreng.
- c) Fartøysjefen hadde gyldig flygebevis for mikrolett gyrokopter.
- d) Fartøysjefen hadde i sin flygetidsbok en signert tillatelse for å medbringe passasjer. Tillatelsen var signert av instruktør uten at passasjerutsjekken var gjennomført iht. gjeldende regelverk.
- e) Fartøysjefen hadde liten erfaring som flyger. Flygeerfaring inneværende år var totalt 50 minutter.
- f) Gjeldende værmelding indikerte at det kunne være utfordrende å fly, særlig i fjellterreng.
- g) Fartøysjefen valgte ikke å snu i tide eller å lande i lavt terreng da de møtte ugunstige værforhold. Han endret kurs, noe som medførte at han måtte stige over et fjellparti, der de havarerte.
- h) Vindforholdene rundt Kilpisjärvi medførte lokalt kraftige vindkast og dermed turbulens, grunnet Cumulonimbus bygeskyer. Det er grunn til å tro at dette påvirket gyrokopteret uheldig.
- i) Det var ikke innlevert reiseplan, noe som er påkrevd for å krysse landegrenser. Innlevert reiseplan ville ha gjort søk- og redning enklere.

- j) Flygingen fra Kautokeino og inn i Finland var ikke synlig på radar, fordi transponderen ikke var påslått. Det er krav om bruk av transponder når transponder er montert i luftfartøyet.
- k) Det var ikke registrert radiooppkall fra LN-YUR etter avgang fra Kautokeino.
- l) Gyrokoetteret LN-YUR var godkjent som to-seters mikrolett luftfartøy. Avgangsmassen var imidlertid ca. 50 kg mer enn den lovmessige operative begrensningen på 450 kg.
- m) Vektbegrensningene var medvirkende til at de ikke hadde med seg relevant nødutstyr.
- n) Luftfartøyet var ikke utstyrt med nødpeilesender og de ombordværende hadde ikke personlig nødpeilesender.
- o) Havarikommisjonen anser at det kunne ha tatt lang tid før de hadde blitt funnet i fjellet, dersom passasjerene ikke selv hadde vært i stand til å varsle om ulykken.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Det gis ikke sikkerhetstilrådinger om å følge gjeldende bestemmelser. SHT mener beskrivelsen av hendelsesforløpet og problemstillingene som berøres i denne rapporten bør egne seg til undervisning i mikroflynklubbene. Momentene som drøftes er kjente, og omtalt i gjeldende regelverk. Norges Luftsportforbund forutsettes å benytte rapporten i sitt videre flytryggingsarbeid.

Statens havarikommisjon for transport (SHT) fremmer følgelig ingen sikkerhetstilrådinger i denne rapporten.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 12. november 2018

VEDLEGG

Vedlegg A: Aktuelle forkortelser

AKTUELLE FORKORTELSER

CB	Cumulonimbus – tordenskyer
ELT	Emergency Locator Transmitter
GPS	Global Positioning System
HRS	Hovedredningssentralen
IGA	International General Aviation
IPPC	Internet Pilot Planning Centre
LT	Luftfartstilsynet
METAR	Rutinemessig værobservasjon for luftfarten (i meteorologisk kode)
NLF	Norges Luftsportforbund
PFT	Periodisk flygetrening
PLB	Personal Locator Beacon
SD	Samferdselsdepartementet
SHT	Statens havarikommisjon for transport
SIGMET	Significant Meteorological Information
TAF	Værvarsel for flyplass (MET kode)
TCU	Towering cumulus - opptårnet haugsky
UTC	Co-ordinated Universal Time
VHF	Very High Frequency
VFR	Visual Flight Rules
Z	Zulu-tid – Tilsvarende UTC