

RAPPORT

SL 2020/06



RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE NORDØST AV SVARTISEN I GILDESKÅL KOMMUNE 28. AUGUST 2018 MED FLY SYNTHESIS STORCH 22 CLJ AMPHIBIUM, LN-YSZ

Inneholder sammendrag på sørsamisk

 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

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM HAVARIET	3
SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	6
1.1 Hendelsesforløp	6
1.2 Personskader	9
1.3 Skader på luftfartøy.....	9
1.4 Andre skader	9
1.5 Personellinformasjon	9
1.6 Luftfartøy	10
1.7 Været.....	14
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	18
1.9 Samband.....	18
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	18
1.11 Flyregistratorer.....	18
1.12 Havaristedet og flyvraket.....	18
1.13 Medisinske og patologiske forhold	22
1.14 Brann.....	22
1.15 Overlevelsesaspekter.....	22
1.16 Spesielle undersøkelser	22
1.17 Organisasjon og ledelse	23
1.18 Andre opplysninger.....	35
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	44
2. ANALYSE.....	45
2.1 Innledning	45
2.2 Flyturen og antatt hendelsesforløp.....	45
2.3 Fartøysjefen.....	46
2.4 Fjellflyging med mikrofly og flyoperative faktorer	46
2.5 Reinleting med mikrofly	48
2.6 Norges Luftsportforbund og mikroflymiljøet	49
2.7 Luftfartstilsynets oppfølging av mikroflymiljøet.....	53
2.8 Overlevelsesaspekter.....	55
3. KONKLUSJON	56
3.1 Hovedfunn.....	56
3.2 Undersøkelsesresultater	56
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	59
VEDLEGG.....	61

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE

Luftfartøy:	Fly Synthesis Storch 22 CLJ Amphibium (mikrofly) med flottører for landing på sjø
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-YSZ
Eier:	Privat
Bruker:	Samme som eier
Besetning/fartøysjef:	1
Passasjerer:	1
Havaristed:	Nordøst av Svartisen i Gildeskål kommune (66° 47' 45'' N, 014° 19' 42'' Ø)
Havaritidspunkt:	Tirsdag 28. august 2018 mellom kl. 1500 og 1510

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

MELDING OM HAVARIET

Kl. 0212 natt til onsdag 29. august 2018 varslet Hovedredningsentralen Nord-Norge (HRS-N) Statens havarikommisjon for transport (SHT) om at et mikrofly med registrering LN-YSZ hadde havarert nordøst av Svartisen. Et F-16 fly fra Luftforsvaret, som var sendt for å søke etter LN-YSZ, oppdaget et blinkende lys i fjellet kl. 2212. Et luftambulanshelikopter fra Brønnøysund ble deretter dirigert til stedet og vraket ble funnet kl. 0054. Begge personer om bord var omkommet. Senere samme dag reiste tre havariinspektører fra SHT til Bodø for å starte undersøkelser av ulykken.

SAMMENDRAG

Den 28. august 2018 benyttet to personer mikroflyet LN-YSZ til reinleting i fjellområdene i Gildeskål kommune syd for Bodø. Flyet ble meldt savnet samme kveld og ble senere funnet havarert ca. 3 km syd av Ramnfjellet i kupert terreng.

Havarikommisjonen finner det sannsynlig at fartøysjefen ble overrasket av fallvind da han skulle stige over en fjellrygg i lav høyde slik at han mistet kontroll over flyet. Flyet var lastet utover det tillatte og i stigningen mot brattere terreng og med et tungt lastet fly er det sannsynlig at hastigheten avtok inntil det steilet og styrtet med bratt vinkel. Begge om bord omkom som følge av sammenstøtet med bakken og den påfølgende brannen.

Undersøkelsen har identifisert flere faktorer knyttet til mikroflymiljøet som muliggjorde at fartøysjefen kunne operere slik han gjorde blant annet ved å fly under tillatt høyde og med overvekt. Havarikommisjonen mener derfor det er behov for bedre oppfølging av mikroflysegmentet i Norge. Norges Luftsportforbund (NLF) har et godkjent sikkerhetssystem for flyging med mikrolette luftfartøy. Alle som skal fly mikrofly må være tilsluttet en klubb og sikkerhetssystemet krever årlige revisjoner og oppfølging av den enkelte pilot i mikroflyklubbene. I tillegg skal Mikroflyseksjonen i NLF utføre jevnlig interne virksomhetstilsyn for å ivareta sikker operasjon. Luftfartstilsynet skal ved jevnlig revisjoner påse at NLF følger opp interne rutiner i henhold til det godkjente sikkerhetssystemet, samt oppfølging av avvik fra tidligere revisjoner.

Det er gjennom undersøkelsen av denne ulykken avdekket mangler både ved NLFs interne oppfølging av mikroflyklubbene og ved Luftfartstilsynets oppfølging av sine revisjoner av NLF. Undersøkelsen viser også at passasjerer ikke har vært tilstrekkelig kjent med risikoen de utsetter seg for, herunder at luftfartøyet ikke er sertifisert av luftfartsmyndighet og om hvilke forsikringsvilkår som gjelder.

Statens havarikommisjon for transport (SHT) fremmer tre sikkerhetstilrådinger innenfor disse områdene.

IKTEDIMMIE

Mietsken 28.b. 2018 göökte almetjh nuhtjin mikrogirtiem LN-YSZ gosse bovtsh vaaksjoejin Gildeskålen tjieltesne årjene Bodådjoste. Girtiem lij bieljelamme åhtsoes seamma iehkeden jih mænngan dam gaavnin havareradamme medtie 3 km årjene Ramnvaereste kraavhpjies dajvesne ohtsedimmieaksjovnesne Luftforsvarine F-16 jih Luftambulansediensjinie.

Havarikommisjovne såvma seapan girtieåejvie slomtjeldh-biegkeste hiehpeni gosse edtji bæjjanidh tjårroen bijjelen vuelehts jalloosne guktie girtien reeremem dassi. Girtie lij luhpehts fer löövles leessemme jih gosse bæjjani tjårroen bijjelen löövles leessemme girtine dellie seapan soejmeni goske gaesvierdi jih våålese gahtji praare gaavine. Gåabpatjahkh girtesne sealadin dan gaavhtan girtie eatnamasse plåavhkesi jih skurkiehti.

Goerehtimmie lea identifiseradamme jienebe faktorh mikrogirtiebyjresasse tjatneme mah nuepieh darjoeh girtieåejvie meehtie darjodh guktie darjoeji gaskem jeatjah girtedh vuelelen luhpiedamme jolleste jih fer löövles girtine. Havarikommisjovne meala dan gaavhtan daarpesje buerebe vaaksjodh mikrogirtiesegmentem Nöörjesne. Norges Luftsportforbund (NLF) lea dåhkasjahteme vihtiesvoetesystemem åtna girtedh mikrogeehpes aelmiegirtine. Gaajhkh giëh edtjeh mikrogirtine girtedh tjerieh meatan klubbesne årrodh jih vihtiesvoetesysteeme kreava revisjovnh fierhten jaepien jih fierhtem pilovtem vaaksjoehtidh mikrogirtieklubbine. Lissine edtja Mikroflyseksjovne NLF:esne darjodh jaabnan dorjesevaaksjoehtimmiem guktie vihties operasjovnem gorredidh. Luftfartstilsynet edtja jaabnan revisjovnine giëhtjedidh NLF sisnjeli rutijnh gorredidh dejnie dåhkasjahteme vihtiesvoetesystemen mietie, jih dejtie vaaksjohte mah aarebi revisjovnh vuesiehtin.

Dihthe goerehtimmien tjirrh daehtie ovlæhkoste vuesiehtamme faatoes vaaksjoehtimmieh dovne NLF sisnjeli jih Luftfartstilsynetsen vaaksjoehtimmine dej revisjovnijste. Goerehtimmie aaj vuesiehti feelije idtji daejrieh man vaahreles lij mikrogirtine girtedh.

Statens havarikommisjon for transport (SHT) golme vihtiesvoeteraerieh buakta dejnie suerkine.

ENGLISH SUMMARY

On 29 August 2018 two persons used LN-YSZ, a microlight aircraft, to conduct a reindeer search in the mountainous areas of the Gildeskål municipality south of Bodø, Norway. The plane was reported missing the same evening and was later found approximately 3 km south of Ramnfjellet in rugged terrain.

The Accident Investigation Board Norway (AIBN) finds it likely that the commander was surprised by a downdraft as he was climbing over a ridge at low altitude leading to loss of control of the aircraft. The aircraft was loaded beyond allowable mass and in a climb towards steeper terrain at low altitude it is likely that the aircraft's speed decreased until the aircraft stalled and impacted the

ground at a steep angle. Both people on board were killed as a result of the crash and the subsequent fire.

The investigation has identified several factors related to the micro-light aviation community that enabled the commander to operate as he did, including flying below prescribed altitude and with an aircraft loaded above maximum take-off mass. The AIBN therefore believes that there is a need for better follow-up of the micro-light segment in Norway. The Norwegian Air Sports Association (NLF) has an approved Safety System for flying with micro-light aircraft. All pilots must be members of an approved flying club and the Safety System requires annual revisions of the clubs and supervision of each individual pilot. In addition, the NLF's Microlight Aviation Section shall carry out regular operational inspections to ensure safe operation. During regular audits, the Civil Aviation Authority (CAA) shall ensure that the NLF follows up internal routines in accordance with the approved Safety System, as well as following up deviations from previous audits.

The investigation has revealed a lack of follow-up internally in the NLF and also the CAA's review following their audits. In addition, the investigation has shown that passengers are not aware of the risk level when flying micro-light aircraft, including that the aircraft are not certified by an aviation authority and the insurance conditions that apply to the flight in question.

The AIBN issues three safety recommendations within these areas, see Appendix B.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

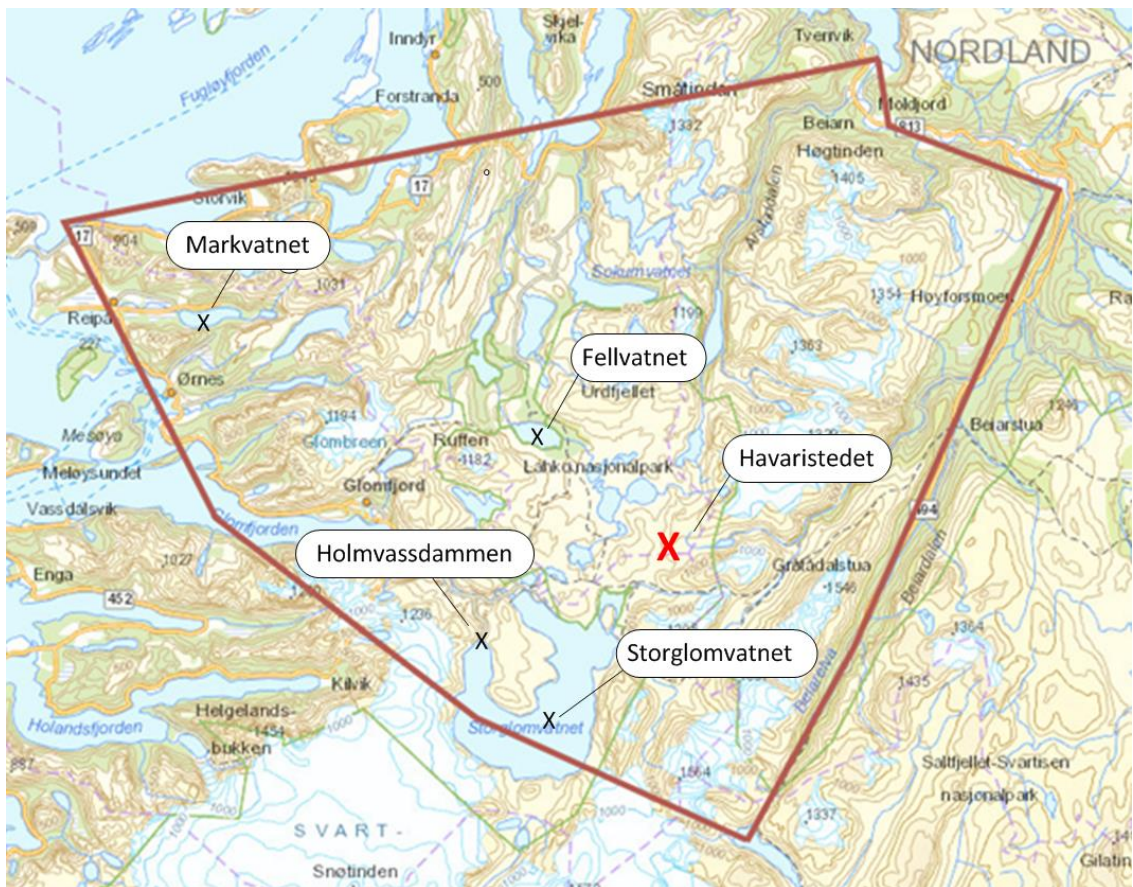
- 1.1.1 LN-YSZ var ikke utstyrt med ferdsskriver. Flyet fløy også uten transponder og det finnes heller ikke radardata fra turen. Hendelsesforløpet er derfor i hovedsak basert på vitneobservasjoner og det er følgelig deler av flyvningene denne dagen som det ikke har vært mulig å dokumentere i detalj.
- 1.1.2 Fartøysjefen tok av med LN-YSZ fra sin hjemmebase på Valnesfjordvannet i Fauske kommune, ca. kl. 0915 den 28. august 2018 (se figur 1). Flyet ble observert over barnehagen i Valnesfjord mellom kl. 0915 og 0930.
- 1.1.3 Fartøysjefen satte kursen mot Markvatnet på Reipå i Meløy kommune (se figur 2) der han skulle plukke opp en passasjer. Passasjeren var reindriftseier i Saltfjellet reinbeitedistrikt.



Figur 1: Kart over området mellom Valnesfjordvatnet og Markvatnet. Kart: © Kartverket

- 1.1.4 LN-YSZ landet på Markvatnet ca. kl. 1000.
- 1.1.5 Ved Markvatnet møtte passasjeren og en kamerat opp og tok imot flyet. Det takset inn til land og fartøysjefen etterfylte ca. 20 liter drivstoff. Antakelig ble det fylt full tank som tilsvarte 60 liter. Passasjeren hadde tatt med tre kanner, hver på 25 liter, som han hadde fylt opp på en bensinstasjon dagen før.
- 1.1.6 I følge kameraten, ga fartøysjefen en sikkerhetsbriefing før passasjeren gikk om bord. Fartøysjefen var nøye på å unngå smuss i cockpit og insisterte på at skosåler måtte skylles i vannet før ombordstigning.

- 1.1.7 Oppdraget for fartøysjefen var å bistå i leting etter rein i fjellområdene Glomfjellet, nord for Svartisen mot Beiardalen og i Láhko nasjonalpark (se figur 2).



Figur 2: Området hvor det skulle søkes etter rein er omkranset av rød linje. Kart: © Kartverket

- 1.1.8 Flyet tok av på sin første av to turer for å lete etter rein kl. 1031.
- 1.1.9 Kl. 1130 ble flyet observert rett nord for Holmvassdammen i nordvestenden av Storglomvatnet. Vitnet var på oppdrag for Statkraft og filmet flyet mens det fløy sydover langs en fjellrygg øst for Holmvasselva. Videoen viser at flyet fløy anslagsvis 20 til 50 meter over terrenget.
- 1.1.10 Flyet ble senere observert av et vitne over demningen ved Storglomvatnet kl. 1330 med kurs mot Markvatnet. Vitnet kommenterte at flyet fløy lavt over vannet og vedkommende var usikker på om det akkurat hadde lettet fra Storglomvatnet.
- 1.1.11 LN-YSZ returnerte til Markvatnet der det landet ca. kl. 1340 for å etterfylle drivstoff. Den første turen varte litt over tre timer med et antatt forbruk på noe over 30 liter drivstoff.
- 1.1.12 Fartøysjef og passasjer etterfylte drivstoff og deretter tok flyet av for nytt leteoppdrag. Flyet ble observert av et vitne mellom kl. 1410 og 1415 da det tok av fra Markvatnet på den andre turen.
- 1.1.13 Etter avgang fra Markvatnet finnes det ikke sikre observasjoner, før flyet ble sett i lav høyde av et vitne ved syd-enden av Fellvatnet med kurs vest-nordvest en gang mellom kl. 1400 og 1500. Vitnet befant seg på en hytte på nordsiden av Fellvatnet.

- 1.1.14 Kl. 1424 var siste mobilkontakt med de to i flyet. Da snakket passasjeren med sin bror om reinobservasjoner på turen.
- 1.1.15 En gang i tidsrommet mellom kl. 1455 og 1500 ble flyet observert over Midtre Karstvatn. Det var da på vei sydover og fløy i lav høyde langs Fjellvåkryggen (se figur 3).
- 1.1.16 Mellom kl. 1400 og 1500 ble flyet observert av et vitne ved en hytte mellom Fiskvatnet og Seglvatnet. Flyet kom da nordfra langs Fjellvåkryggen og fløy sydover mellom Gamhaugen og Seglvatnet. Vitnet mistet flyet av synet kort tid etter at det fløy sydover i lav høyde i skaret mellom Fiskvassryggen og Ramnfjellet.
- 1.1.17 Etter kl. 1500 var det ingen andre vitneobservasjoner av LN-YSZ.
- 1.1.18 Kl. 2212 ble HRS-N varslet om at LN-YSZ var savnet og en leteaksjon med Luftambulans og F-16 ble iverksatt.
- 1.1.19 Om natten 29. august kl. 0054 oppdaget F-16 et lys rett syd av Ramnfjellet. Det ble vurdert å kunne være LN-YSZ og et helikopter fra Luftambulansen ble umiddelbart dirigert til funnstedet.
- 1.1.20 Luftambulansen ankom havaristedet kl. 0114 og bekreftet etter kort tid at det var det savnede flyet og at de to om bord var omkommet.



Figur 3: Havaristedet og de siste vitneobservasjoner av antatt rute for LN-YSZ. Kart: © Kartverket

1.2 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet	1	1	
Alvorlig			
Lett/ingen			

1.3 Skader på luftfartøy

Det oppstod brann og flyet ble totalskadet, se kapittel 1.12.2 og 1.14 for detaljer.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Personellinformasjon

1.5.1 Fartøysjefen fikk utstedt flygebevis for mikrolett luftfartøy 7. juli 2006. Periodisk flygetrening (PFT) ble sist gjennomført 27. mai 2018, attestert av en instruktør i Mosjøen mikroflyklubb. Legesjekk ble utført 19. juni 2018 og legeattesten var gyldig. Fartøysjefen hadde forøvrig instruktørbevis klasse 3 for tre-akse¹, utstedt 9. mai 2012.

1.5.2 Fartøysjefen hadde tillatelse til å medbringe passasjer. Passasjerutsjekk ble gjennomført den 12. august 2006, attestert av en instruktør i Mosjøen mikroflyklubb.

Tabell 2: Flygetid fartøysjef. Kilde: Fartøysjefens loggbok for mikroflygere

Flygetid	Alle typer	Aktuell type (LN-YSZ)
Flygetid 2005-2016	542:55	500:45
Flygetid 2016	31:50	31:50
Flygetid 2017	30:40	30:40
Flygetid 2018	14:00	13:00
Siste 24 timer	4:45	4:45
Siste 3 dager	4:45	4:45
Siste 30 dager	14:00	13:00
Siste 90 dager	14:00	13:00
Totalt	618:45	576:35

1.5.3 Fartøysjefen var medlem av både Salten mikroflyklubb i Bodø og Mosjøen mikroflyklubb.

1.5.4 Iht. dokumentasjon fra Norges Luftsportforbund hadde fartøysjefen benyttet samme person som teknisk besiktingsmann for årlig besikting av flyet og som instruktør for periodisk flygetrening (PFT) fra 2009 til 2018.

1.5.5 I fartøysjefens loggbok for mikroflygere er det i hele perioden anført at han hadde deltatt på obligatoriske sikkerhetsseminarer i klubbregi i 2010, 2014, 2016 og 2018.

¹ Rorkontroll, også kalt tre-akse, er fly som kan styres med stikke og pedaler.

- 1.5.6 SHT har fått kjennskap til tre konkrete tilfeller hvor fartøysjefen har blitt observert under flyging i det som av vitnene ble oppfattet som lav høyde. To av disse observasjonene var ett til to år før ulykken og ble varslet til Salten mikroflyklubb (se kapittel 1.17.4.9 for informasjon om oppfølging, brudd på bestemmelser og sanksjonsmuligheter). Operativ leder i Salten mikroflyklubb oppsøkte fartøysjefen etter det første varslet, men fartøysjefen benektet da å ha fløyet i lav høyde. Den andre observasjonen ble filmet av vitnet, og dette medførte at operativ leder ga muntlig advarsel til fartøysjefen.
- 1.5.7 Den tredje observasjonen ble også filmet av et vitne og opptaket ble oversendt til Luftfartstilsynet. Personen som sendte filmen hadde flere ganger tidligere observert det han oppfattet som uforsvarlig flyging med LN-YSZ under innflyging og landing på Valnesfjordvannet gjennom flere sommersesonger. Vitnet er selv erfaren pilot og har også erfaring med sjøfly. Opptaket ble gjort sommeren 2018 og viser LN-YSZ som gjennomførte en *final turn* i lav høyde der det først oppnås *wings level* i meget lav høyde før utflating og landing. Klarering mellom venstre vingespiss og vannoverflaten er av SHT anslått til under to meter i siste del av svingen. Etter det SHT erfarer medførte videoen ingen reaksjoner fra Luftfartstilsynet.

1.6 Luftfartøy

1.6.1 Generelt om mikrofly

- 1.6.1.1 Mikrofly er den letteste klassen motordrevne luftfartøy i Norge og ble etablert som et enklere og mindre regulert alternativ til vanlige småfly. Klassen er preget av høy grad av frihet under ansvar. Mikrofly har ikke samme krav til design, produksjon og vedlikehold som sertifiserte fly. Dette betyr nødvendigvis ikke at flyene har dårligere kvalitet, men det finnes store variasjoner når det gjelder flyeegenskaper og tekniske løsninger.
- 1.6.1.2 Mikroflyging er en sterkt voksende luftsport, og er spesielt attraktiv for privatflygere på grunn av lavere kostnader enn ordinære småfly.

1.6.2 Generell informasjon om flytypen

Flytypen Fly Synthesis Storch er et italienskprodusert mikrolett fly som ble introdusert i 1990. Det finnes flere forskjellige utgaver, både med fast understell og amfibieversjon med pongtonger. Flyet kommer også med forskjellige motortyper. Flyet er to-seters med *side-by-side* konfigurasjon. Flykroppen består av komposittmaterialer mens halen er bygget i aluminium (se figur 4).

1.6.3 Data for flyet

Fabrikant:	Fly Synthesis
Modell:	Fly Synthesis Storch CLJ Amphibium
Serienummer:	274A330
Fabrikasjonsår:	2004
Klasse, luftdyktighet:	Mikrolett luftfartøy
Årlig besikting:	27. mai 2018

Total flytid:	619:40 timer
Motor:	Jabiru 2200
Propell:	DUC two blade swirl Inconel 01-08-001
Drivstoff:	Min RON 95, med eller uten bly, eller AVGAS 100 LL
Tankkapasitet:	60 liter
Drivstofforbruk:	Ca.10 liter per time på marsjfart.
Antall seter:	2 ²



Figur 4: LN-YSZ. Foto: Privat

1.6.4 Transponder

1.6.4.1 LN-YSZ var utstyrt med transponder. Denne var ikke påslått og bilder fra cockpit viser at det også ved tidligere flyginger ble fløyet med transponderen avslått.

1.6.4.2 Standardised European Rules of the Air, SERA.13001 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.*

²Fartøysjef sitter normalt i venstre sete, hvilket også var tilfelle på ulykkesturen. Flyet var utstyrt med en avtakbar stikke som kunne monteres for passasjer i høyre setet. Denne var ikke montert på ulykkesturen.

- 1.6.4.3 Da ulykken skjedde var AIP Norge GEN 1.5 pkt. 2.1 bokstav c ikke oppdatert og hadde følgende formulering:

Luftfartøyer som utfører IFR- og VFR-flyging innenfor norske flygeinformasjonsregioner skal i luftrom klasse A, C og D, være utstyrt med og bruke SSR-transponder.

Dette innebærer – lest isolert – at det ikke er krav om å «bruke» SSR-transponder, dersom man ikke flyr i «luftrom klasse A, C [eller] D». Flygingen ble utført i luftrom klasse G.

1.6.5 Masse og balanse

- 1.6.5.1 Ifølge fabrikantens flyhåndbok er tommassen på Fly Synthesis Storch Amphibium 325 kg.
- 1.6.5.2 SHT har funnet en masseberegning for LN-YSZ i et besiktings skjema i flyets tekniske håndbok datert 4. juli 2007 der tommassen er 320 kg. I følge Mikroflyhåndboken vedlegg 5.2 punkt 6.2. skal flyet veies hvert 10. år, men SHT har ikke funnet masseberegning av nyere dato.
- 1.6.5.3 Fabrikantens flyhåndbok oppgir videre maksimum avgangsmasse til 500 kg. Det er også beskrevet at et skilt skal være synlig i cockpit og angi maksimum masse for pilot og passasjer på 165 kg³. Det har ikke lyktes Havarikommisjonen å verifisere om dette var montert i LN-YSZ.
- 1.6.5.4 Iht. forskrift 19. januar 2007 nr. 58 om tekniske krav mv. for sivile luftfartøy med startmasse (MTOM) inntil 495 kg (BSL B 2-5) er imidlertid tillatt avgangsmasse 495 kg for et amfibiefly eller et sjøfly med to seter. Samme massebegrensning er oppgitt i Mikroflyhåndboken vedlegg 5.2 punkt 6.1.
- 1.6.5.5 Siden det ikke finnes nyere veiinger av LN-YSZ, legges masse fra veiingen i 2007 til grunn i undersøkelsen. Tommassen var da 320 kg. SHT har beregnet at nyttelasten på LN-YSZ var 495 kg – 320 kg = 175 kg.
- 1.6.5.6 Basert på informasjon fra pårørende er vekt for både pilot og passasjer anslått til å være 100 kg hver, antakelig noen kg mer med klær og sko.
- 1.6.5.7 SHT har ikke funnet masseberegninger iht. skjema i Mikroflyhåndboken for ulykkesturen, men legger til grunn følgende:

Tommasse:	320 kg
Masse - pilot og passasjer med klær og utstyr:	200 kg
Drivstoff:	45 kg
Totalt:	565 kg

³ I tillegg må det beregnes vekten av drivstoff.

1.6.5.8 Dette er 70 kg over maks tillatte avgangsmasse for LN-YSZ (se punkt 1.6.5.4). Et luftfartøy som har en masse som er over det maksimalt tillatte er å anse som ikke luftdyktig.

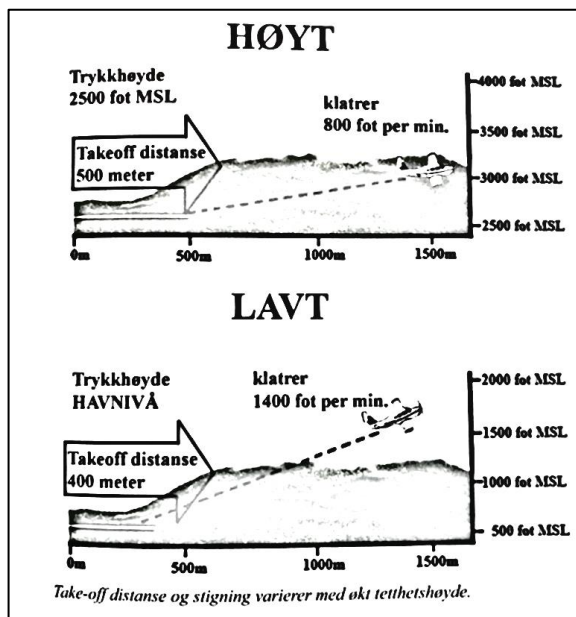
1.6.6 Fjellflyging og reduserte ytelser med mikrofly

1.6.6.1 Det er i hovedsak tre faktorer som påvirker flyets ytelser negativt ved redusert trykkehøyde. Det er motorens ytelse, propellens trekraft og vingenes evne til å produsere løft. Årsaken til dette er at luften blir tynnere ved økt høyde. Dette fører til at det blir færre luftmolekyler, lavere lufttetthet og dermed mindre luft for både motor, propell og vinger. I boken «Fjellflyging»⁴ av Helweg er følgende eksempel nevnt vedrørende reduksjon i ytelser for motor og propell:

I 6 000 ft vil en stempelmotor kun ha 80% av sin normale kraft tilgjengelig. I tillegg vil kraft konvertert til trekraft reduseres fordi propellen også vil ha lavere effekt. Summen av dette gjør at bare 60% av den totale motorkraft er tilgjengelig.

I tillegg til dette vil også vingen produsere mindre løft slik at summen av de tre faktorene vil gi et større totalt ytelsestap enn nevnt i eksemplet.

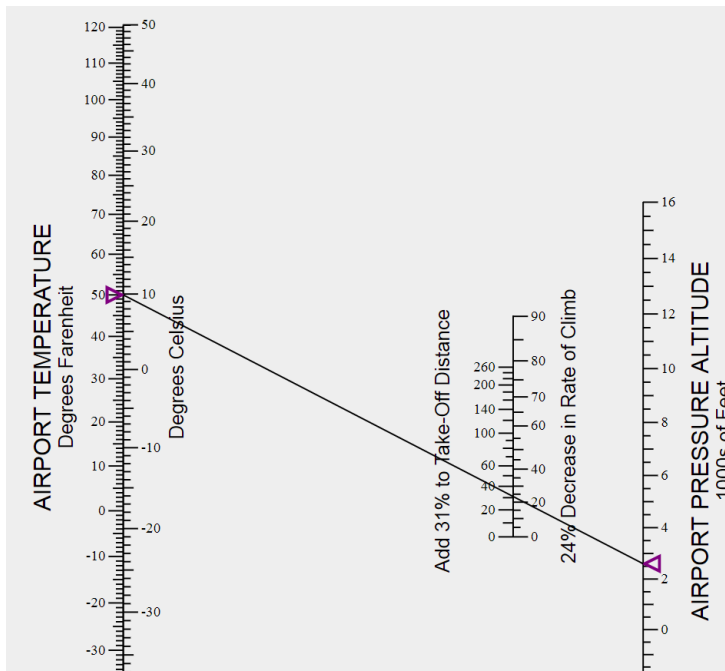
Et annet eksempel fra samme bok viser effekten økt trykkehøyde har for avgang og utkltring med fly i forskjellige høyder. Dette eksempelet er mer nærliggende i forhold til høyden LN-YSZ opererte i og viser en reduksjon i stigeevne fra 1 400 ft per min ved havnivå til 800 ft per min i 2 500 ft, noe som tilsvarer en reduksjon på 43 % (se figur 5).



Figur 5: Avgang og utkltring i forskjellig trykkehøyde. Illustrasjon: Helweg (2008)

1.6.6.2 En annen måte å beregne ytelser grunnet redusert trykkehøyde er å benytte et såkalt «Koch chart». Dette er en tabell som er gjengitt i et dokument fra Federal Aviation Authorities (FAA). Beregningen i figur 6 er med de aktuelle verdiene fra dagen ulykken skjedde med LN-YSZ og viser en reduksjon i stigeevne på 24 %.

⁴ Helweg, P. J. (2008). Fjellflyging. Norsk aero forlag. Boken er ikke pensum for Mikroflygere.



Figur 6: Koch chart. Kilde: Federal Aviation Authorities document FAA-P-8740-2 • AFS-8 (2008)

1.6.7 Øvrig bakgrunnsinformasjon

- 1.6.7.1 LN-YSZ ble innført til Norge fra Sverige, og ble første gang registrert i NLF sitt mikroflyregister 6. juli 2006. Flyet hadde fløyet 47:05 timer da det ankom Norge. Teknisk flyetid før avgang fra hjemmebase på Valnesfjordvatnet den 28. august 2018 var 627:55 timer. Total flytid registrert i NLF mikroflyregister var 580:50 timer⁵.
- 1.6.7.2 Fartøysjef hadde registrert total flytid med LN-YSZ før ulykkesdagen til 576:15. Det betyr at det kun er 4:35 timer som er fløyet med annen fartøysjef etter at flyet kom til Norge i 2006.
- 1.6.7.3 I følge teknisk reisejournal for LN-YSZ og dokumentasjon mottatt fra NLF, var årlig besiktigelse av luftfartøyet og vedlikehold utført iht. gjeldende krav som er beskrevet i Mikroflyhåndboken. Det var ingen gjenstående anmerkninger i reisejournalen.

1.7 **Været**

1.7.1 Generelt

Meteorologisk institutt har på forespørsel fra SHT levert følgende værrapport for området rundt Saltfjellet/Svartisen 28. august 2018:

Generell værstatus:

Høytrykk over Kola og lavtrykk øst for Island og Jan Mayen ga et svakt sørlig vindfelt over Nordland. Ingen frontpassasjer.

Vind på bakken:

Vindretning på METARer fra ENST, ENRA og ENBO var stort sett fra sørøst, med vindstyrke 7 knop eller mindre. SYNOP-stasjonene på Helgeland og i Salten viser 10 knop eller svakere vind.

⁵ Inkluderer ikke flytid akkumulert i Sverige

Vind i høyden:

2500for: SE-S/10-20KT

FLO50: 180/10-20KT, økende til 180/15-25KT om kvelden.

Vær:

Stort sett FEW eller SCT med skybase 4000FT til 7000FT, men innimellom BKN 4000-7000FT. Ingen nedbør. Ikke redusert sikt.

Turbulens:

Generelt ingen turbulens, men helt lokalt kan det ha vært FBL.

METAR Bodø (ENBO), Mo i Rana (ENRA) og Sandnessjøen (ENST):

METAR ENBO 281320Z 08010KT 9999 FEW035 SCT050 15/08 Q1013
NOSIG=

METAR ENRA 281250Z VRB02KT 9999 FEW045 BKN055 15/06 Q1014=

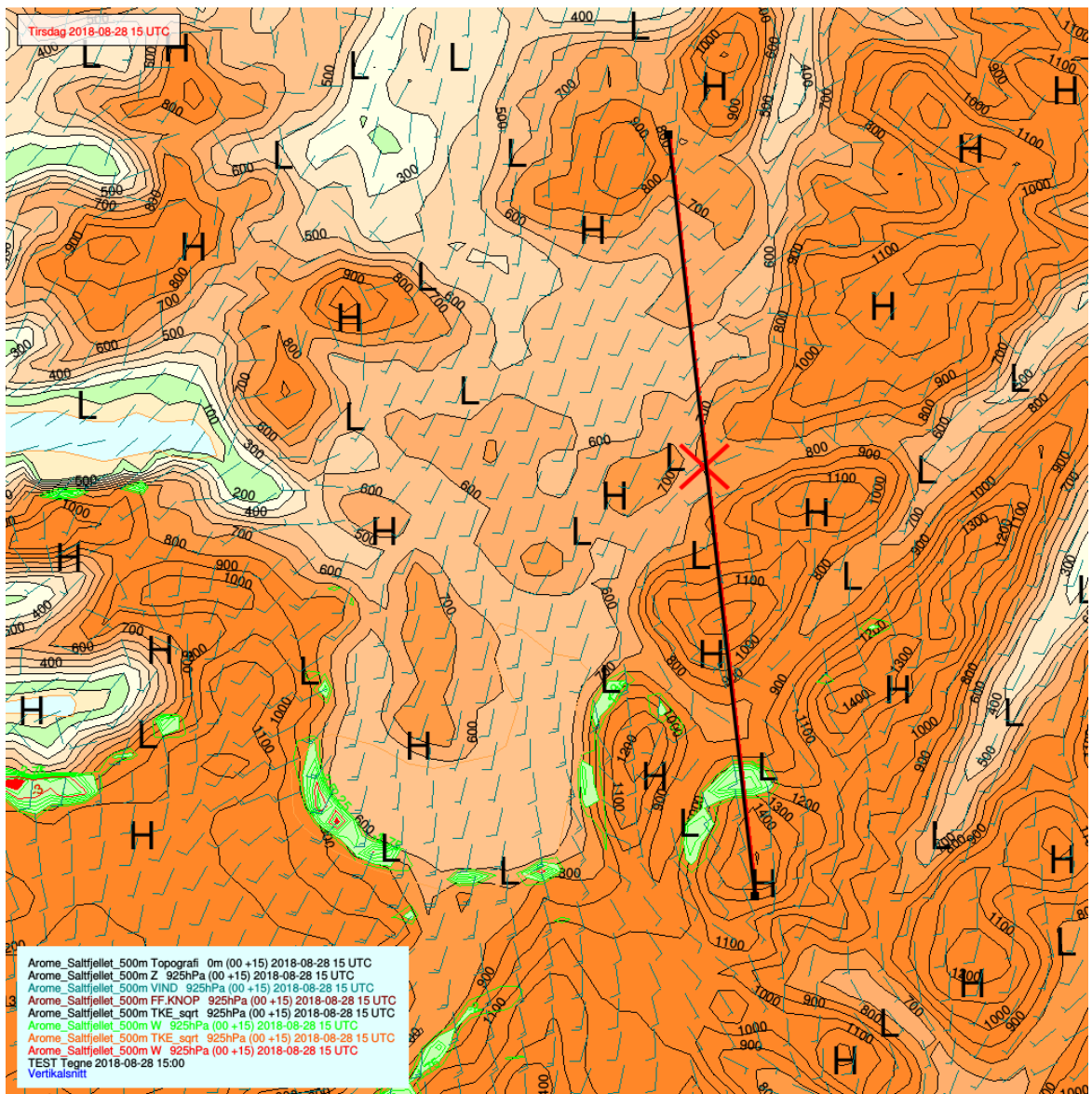
METAR ENST 281320Z 34003KT CAVOK 15/08 Q1013 RMK WIND 300FT
33005KT=

1.7.2 Spesialist-analyse av fallvinder og turbulens

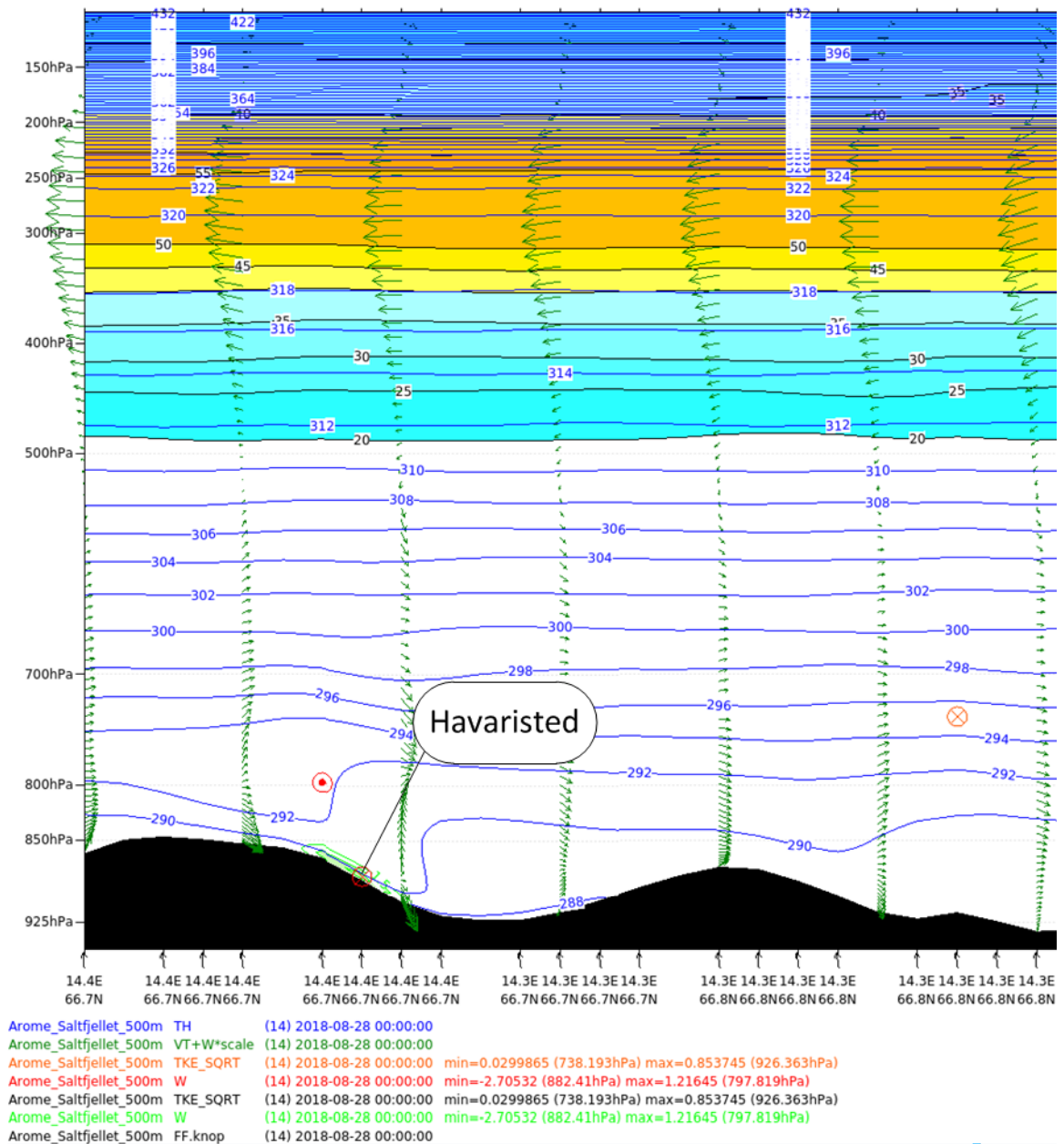
SHT har innhentet en analyse av aktuelle værforhold ved havaristedet på ulykkesdagen (se figur 7 og figur 8). Analysen er gjort med avansert datamodellering av en meteorolog med doktorgrad på fjellbølger ved Meteorologisk institutt. Følgende siteres fra rapporten:

Et høytrykk hadde bygget seg opp øst for Nord-Norge. Dette ga økende fralandsvind utover dagen uten at det var veldig sterk vind. Flekkvis over 20-25 knop i prognosene utover ettermiddagen. Det var forholdsvis mildt med fine temperaturer i Nordnorsk målestokk med 15-18 grader celsius på norsk side og bare rundt 10 grader på svensk side. Det betyr at det var en temperaturgradient mellom høytrykket i øst og kysten i vest. Dette kan være med på å gjøre trykkforskjellen større og derfor gi lokalt sterkere vind. Det var skyer og nedbør i grensetraktene på svensk side som nok også bidro til å skape temperaturforskjeller. Det var et sørlig drag på rundt 15 knop litt over bakkenivå. Harmonie-Arome-modellen⁶ antyder fallvinder i området ved havaristedet, dog er de ikke like kraftige som i dalen lenger sør. Terrenget er imidlertid ikke løst helt opp, så det kan godt ha vært sterkere fallvinder enn det modellen antyder.

⁶ Harmonie-Arome-modellen er en ikke-hydrostatisk regional værvarslingsmodell som brukes av mange land i Europa for værvarsling et par dager fram i tid. I tilknytning til arbeidet med denne rapporten har det vært kjørt eksperimenter på nye domener i Trøndelag og Nordland med 500 m gridpunktsavstand og 90 vertikale lag.



Figur 7: Oversikt over området som er analysert i værvarslingsmodellen fra Glomfjord i vest til Beiardalen i øst. Midt i bildet mot syd ser man konturene av Storglomvatnet. Vindstyrken er illustrert med vindsymboler og rød «X» markerer havaristedet. Kilde: Meteorologisk institutt



Figur 8: Analyse med HARMONIE-AROME-modellen med oppløsning på 500 meter. Utsnittet her er tilsvarende den svarte streken som peker mot nord på figur 7. Nederst i figuren ser man konturene av terrenget. De blå strekene er isentroper som indikerer linjer med samme potensiell temperatur mens kalkulert vind er markert med grønne piler. Ved havaristedet kan man se et markant område med fallvinder markert med grønne piler. Kilde: Meteorologisk institutt

1.7.3 Opplysninger fra vitner

Vitner i området ulykkesdagen har beskrevet at det var synlige vindkast på vannene i området og kastevinder ved demningen i syd-enden av Holmvassdalen ved Storglomvatnet. Vitnet som befant seg på en hytte på nordsiden av Fellvatnet, fortalte at det var kraftige vindkast fra syd-øst denne dagen og at det var hvite topper på Fellvatnet i perioder.

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Navigasjonen foregikk etter visuelle referanser. Piloten var antakelig godt kjent etter flere oppdrag i området. Det var installert en GPS kartplotter i flyet som også kan ha vært i bruk. Det har ikke lyktes SHT å finne kartplotteren som antakelig ble ødelagt i brannen.

1.9 Samband

LN-YSZ oppholdt seg utenfor kontrollert luftrom under flygningene den aktuelle dagen. SHT har sjekket med både lufttrafikkjenesten og Luftforsvaret, og det er ingen som var i kontakt med flyet verken på frekvensen til Bodø TWR, Norway Control, Bodø eller nødfrekvens 121,5 Mhz. Flyet var heller ikke synlig på radar.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Ikke relevant.

1.11 Flyregistratorer

Luftfartøyet hadde ikke flyregistratorer, hvilket heller ikke var påkrevet.

1.12 Havaristedet og flyvraket

1.12.1 Havaristedet

Havaristedet ligger 12 km øst for Glomfjord i Láhko nasjonalpark i Gildeskål kommune. Området er et typisk fjellområde med flere fjellvann og kupert terreng med høyde fra 600 meter til 1 300 meter. Flyet havarerte i kupert terreng i 770 meters høyde (2 526 ft) 2 km nord for Nordre Glomvassfjellet (1 305 moh.) med Simlebreen i umiddelbar nærhet. Der flyet traff bakken var underlaget i hovedsak fjell/steinur dekket av et tynt lag med jord og mose (se figur 9 og figur 10).



Figur 9: Havaristedet sett fra syd med Seglvatnet i bakgrunnen. Pilen peker mot vraket der kun halen er synlig. Foto: Politiet



Figur 10: Oversiktsbilde av vraket med politiets sperrebånd rundt. Bildet er tatt mot nordøst.
Foto: Politiet

1.12.2 Flyvraket

1.12.2.1 *Generelt*

Havarikommisjon foretok undersøkelser av vraket ved havaristedet. Havarikommisjonens undersøkelser viser at flyet traff bakken med en bratt vinkel for deretter å bli kastet tilbake flere meter før det ble liggende i ro. På havaristedet kunne man også se spor i terrenget etter innslag av forkant av vingen. Avstanden fra innslagspunktet etter motoren til midten av cockpiten ble målt til ca. 8 meter.



Figur 11: Oversikt over vrak og innslagspunkt i terreng for motor og vinge. Foto: SHT

1.12.2.2 *Flyskroget*

Flyet fikk store skader i forbindelse med havariet med påfølgende brann. Begge vingenes ytre halvdel og store deler av halen var relativt hele. Resten av flyet inkludert cockpit og flottører var sterkt forbrent. Motoren hadde også brannskader og var revet løs fra resten av flyet. Alle rorflater var tilstede og det ble ikke avdekket feil med funksjon av disse.

1.12.2.3 *Motoren*

Havarikommisjonen ønsket å få avklart om en eventuell motorstans kunne ha forårsaket tap av kontroll over flyet. Motoren ble derfor hentet fra havaristedet og transportert til Havarikommisjonens verksted for nærmere undersøkelser. Vraket, inkludert motoren, hadde ligget noen dager tildekket av snø da bergingen ble gjennomført. Dette har ikke hatt noen betydning for undersøkelsen av motoren.

SHT observerte følgende i forbindelse med undersøkelse av motoren:

- Motoren bar sterkt preg av brannskader etter havariet.
- Sylindere på høyre side av motoren (sylinder 2 og 4) var begge kraftig forbrent. Stempeltoppen på sylinder 2 var nesten helt brent bort.
- Det var ikke mulig å dreie veivaksel rundt før deler av motor ble demontert. Antakelig skyldes dette brannskadene som oppsto etter havariet der to av stemplene fikk delvis kraftige brannskader. Etter at disse var demontert var det mulig å dreie motor.
- Samtlige 8 tennplugger var i grei stand med normal klaring på gnistgap. Sot og litt forurensning ble funnet på noen plugger.
- Tenningsystemet var helt oppbrent og tilstanden før havariet kunne ikke verifiseres.
- Vippearmer og ventiler beveget seg normalt på venstre side (sylinder 1 og 3) da veivakselen ble dreiet rundt. På sylinder 2 satt ventilene fast og på sylinder 4 var vippearmer brent bort grunnet brannen.
- Det ble ikke funnet mekaniske skader innvendig i motoren som tydet på motorhavari eller manglende oljesmøring.
- Forgasser var skadet og brent. Det var ikke mulig å fastslå tilstand før flyet havarerte.
- Motorfestet var bøyd på høyre side. Dette skyldes antakelig at flyet traff bakken med høyre side først slik at kraften fra sammenstøtet ble konsentrert på denne siden.
- Propellflensen bar preg av brannen som oppstod etter sammenstøtet med bakken og det var lite igjen av de tre propellbladene. Bladtippene på to blader var slått av og ble funnet i relativ hel stand.

Havarikommisjonen konkluderer med at det ikke er gjort funn som indikerer mekanisk svikt i motoren.

1.13 Medisinske og patologiske forhold

Rettsmedisinsk obduksjon av de omkomne ble foretatt ved Nordlandssykehuset etter anmodning fra Nordland politidistrikt. Den omkomne fartøysjefen var sterkt forbrent, men dødsårsak ble fastslått å være flere brudd i hodeskallen. Passasjeren, som ble funnet utenfor flyet, omkom sannsynligvis av røykforgiftning⁷. I tillegg ble det konstatert brannskader og flere bruddskader i ben, armer og ribben, samt knusningsskader i ansiktet (se også kapittel 1.15).

1.14 Brann

Ifølge undersøkelsene på havaristedet oppstod det en kraftig brann da flyet kolliderte med bakken. Det var kraftige brannspor fra nedslagsfeltet til flyvraket. Alt drivstoff og det meste av kompositt- og glassfibermaterialer fra cockpit og flykropp brant opp. De delene av flyet som fikk minst skader grunnet brannen var halen og ytre del av vingene. Varmeutviklingen under brannen var så høy at aluminium smeltet på deler av motoren. Dette tilsvarer temperatur på over 600 °C. Opplysninger tyder på at brannen varte i flere timer (se punkt 1.1.19).

1.15 Overlevelsesaspekter

- 1.15.1 Flyet var ikke utstyrt med en nødpeilesender, noe det ikke er krav til. Fartøysjefen hadde imidlertid med seg en personlig nødpeilesender (PLB – Personal Locator Beacon). Denne løser seg ikke ut automatisk og ble heller ikke utløst manuelt.
- 1.15.2 Begge setene på LN-YSZ var utstyrt med firepunktsbelter. SHT kan ikke konstatere hvorvidt fartøysjefen og passasjeren benyttet både hoftebelte og skulderbelte da ulykken inntraff. Ut fra opplysninger fra vitner om at fartøysjefen var svært nøye på bruk av setebelter, er det sannsynlig at begge var forsvarlig fastspent.
- 1.15.3 Ingen av de to om bord benyttet hjelm.
- 1.15.4 Fartøysjefen omkom umiddelbart som følge av sammenstøtet med bakken, mens passasjeren fikk alvorlige skader.
- 1.15.5 Det oppsto kraftig brann etter sammenstøtet med bakken og hele cockpitområdet brant opp. Fartøysjefen ble funnet i sitt sete i cockpitområdet. Passasjeren ble funnet utenfor og på siden av vraket. Undersøkelser viste at han har kommet seg ut av sitt sete, men døde sannsynligvis av røykforgiftning fra brannen.

1.16 Spesielle undersøkelser

Det ble foretatt undersøkelser av gjenværende drivstoff fra en bensinkannene som sto igjen ved Markvatnet. Undersøkelsene ble utført ved Forsvarets laboratorier FLO/VEDL/FOLAT Kjemi og Material på Kjeller på oppdrag for SHT. Analysene viste at prøvene inneholdt 98 oktan bilbensin og var fri for partikler og vann. SHT legger derfor til grunn at kontaminasjon av drivstoff sannsynligvis ikke har vært tilstede.

⁷ All brannrøyk inneholder farlige forbrenningsgasser, avhengig av hva som brenner. I alle branner utvikles kullos/karbonmonoksid (CO) som vil være farlig ved innånding selv i små konsentrasjoner. Det kan også dannes en rekke andre farlige gasser som hydrogenfluorid og hydrogencyanid/blåsyre. Ved forbrenning av plast og komposittmaterialer frigjøres en rekke farlige gasser og røyk som består av kjemiske forbindelser som kompositten er bygd opp av. Kilde: Arbeidstilsynet.no og helsebiblioteket.no

1.17 Organisasjon og ledelse

1.17.1 Den enkelte flyger

I følge Mikroflyhåndboken kapittel 3.2.1 er fartøysjef ansvarlig for at forberedelse og gjennomføring av flyging foregår innenfor de operative bestemmelser i Bestemmelser for sivil luftfart (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 Norges Luftsportforbund (NLF)

1.17.2.1 *Generelt*

Luftfartstilsynet 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 (NLF) sikkerhetssystem for mikroflying.

NLFs godkjenning gjelder for all mikroflyaktivitet for tilsluttede klubber og deres medlemmer/mikroflyutøvere. Det er ikke tillatt å utøve mikroflyaktivitet i Norge utenfor NLF (se kapittel 1.17.4.8)⁸.

Utstedelse av kompetansebevis/flygebevis gjøres av Mikroflyseksjonen i NLF.

1.17.2.2 *Mikroflyseksjonens sikkerhetssystem*

Gjeldende sikkerhetssystem for Mikroflyseksjonen i NLF er beskrevet i Mikroflyhåndboken utgave 7⁹. 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.

Følgende punkter er beskrevet som generelle krav til mikrofly i Mikroflyhåndboken vedlegg 5.1:

1. *Lav kinetisk energi*
2. *Harmoniske og forutsigbare styreegenskaper*
3. *Kraftoverskudd for sikker utkltring*
4. *Lav steilehastighet og forutsigbare steileegenskaper - Mikrofly må ha en steilehastighet, Vs, eller styrbar hastighet, VSO, (motor(er) på tomgang) på mindre enn 65 km/t (35 knop).*
5. *Gode landingsegenskaper slik at luftfartøyet kan opereres sikkert fra korte provisoriske landingsbaner*
6. *God bakkehåndtering og sidevindsegenskaper for trygg start og landing*
7. *Oversiktlig og enkel teknisk konstruksjon slik at bruk, vedlikehold og teknisk tilsyn kan utføres effektivt av eier/bruker*

Mikroflyhåndboken kapittel 1.1.4 beskriver følgende krav til sikkerhetssystemet:

⁸ Andre organisasjoner kan ha slik godkjenning, men per dags dato er det kun NLF som har dette.

⁹ Nettside: <http://nlf.no/mikrofly/mikroflyh-ndboken>

Flyging med mikrolette luftfartøy er bare tillatt innenfor rammene av en organisasjon som driver i samsvar med et sikkerhetssystem som organisasjonen har fått godkjent av Luftfartstilsynet. Sikkerhetssystemet skal i henhold til BSL D 4-8 inneholde:

- a) plan for utdanning av flygere av mikrolette luftfartøy og opprettholdelse av deres kunnskaper og ferdigheter,*
- b) regler for utstedelse og fornyelse av kompetansebevis, samt for tilbakekall av kompetansebevis ved flyging med mikrolette luftfartøyer i strid med forskrifter eller sikkerhetssystemet,*
- c) operative instruksjoner og sikkerhetsbestemmelser for ulike typer flygninger med mikrolette luftfartøyer,*
- d) prosedyrer for rapportering til organisasjonen av avvik fra bokstav a til c, og*
- e) system som sikrer at planer med videre som nevnt i bokstav a) til d) blir utviklet og etterleves*

Videre beskriver Mikroflyhåndboken kapittel 1.2 at det skal gjennomføres årlige revisjoner av alle mikroflyklubbene:

Årlig revisjon av mikroflyklubber- og grupper skal bidra til å sikre at virksomheten i de lokale klubber skjer i henhold til sikkerhetssystemet.

Klubber som har sendt inn dokumentasjon på gjennomført årlig revisjon, vil få operasjonstillatelsen fornyet, forutsatt at relevante krav i denne Mikroflyhåndboken er innfridd. Det forutsettes videre at eventuelle avvik i forbindelse med årlig revisjon rettes og korrigeres innen en gitt tid av operativ leder i klubben. Operativ leder plikter å informere NLF hvis klubben ikke oppfyller de krav som fremgår av denne Mikroflyhåndboken eller øvrige myndighetskrav for å inneha gyldig operasjonstillatelse.

Dersom en søknad ikke fyller kriteriene blir den innsendte dokumentasjon lagret i NLFs database, og søknaden returnert med angivelse av hva som er begrunnelsen for avslaget.

All korrespondanse og dokumentasjon knyttet til revisjon av klubber og operasjonstillatelser lagres i NLFs database. Det er utarbeidet (internt i NLF) prosedyrebeskrivelse for håndtering av årlig revisjon.

1.17.3 Luftfartsmyndigheter

1.17.3.1 I godkjenningen av NLFs sikkerhetssystem setter Luftfartstilsynet visse vilkår. Luftfartstilsynet forbeholder seg retten til å gi pålegg om endringer av sikkerhetssystemet, å gjennomføre inspeksjoner av virksomheten, samt å trekke tilbake deler eller hele godkjenningen av sikkerhetssystemet dersom det avdekkes at det ikke etterleves i praksis.

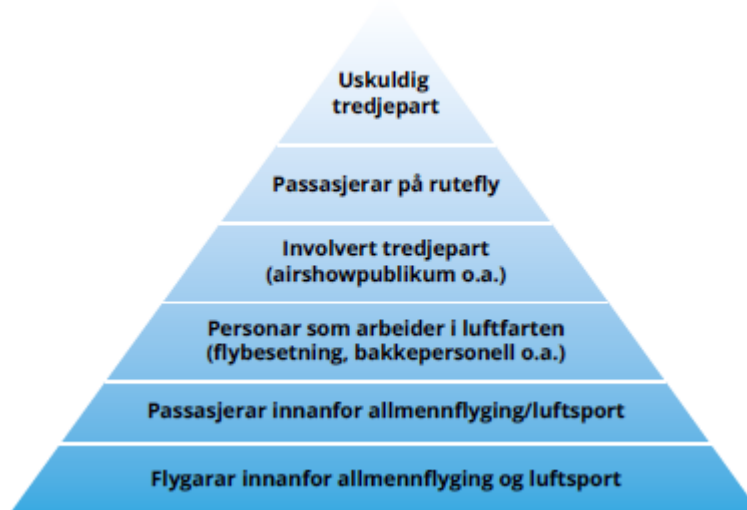
1.17.3.2 Følgende siteres fra Luftfartstilsynets nettsider¹⁰ 3. mai 2019:

Dessverre har det vært en del ulykker med mikrofly. Med stor handlingsfrihet følger det et stort ansvar for eier av sikkerhetssystemet, klubber og utøvere til å ivareta andres og egen sikkerhet. Luftfartstilsynet fører tilsyn med mikrofly og

¹⁰ <https://luftfartstilsynet.no/allmenfly-og-luftsport/luftsport/mikrofly/>

sikkerhetssystemet. Dette systemet blir stadig forbedret og vi opplever at det jobbes hardt i miljøet for å gjøre sikkerheten bedre. Stadig bedre fly og utstyr blir tilgjengelig. Dette bidrar til å gjøre flygingen sikrere, men det kanskje viktigste elementet for sikker flyging er en god sikkerhetskultur. Du som flyr bestemmer i høy grad hvor sikker flygingen skal være.

1.17.3.3 Risikohierarkiet i sivil luftfart er vist i figur 12 nedenfor.



Figur 12. Risikohierarki hentet fra «Strategi for småflyverksemda i Noreg» utarbeidet av Samferdselsdepartementet i 2017

- 1.17.3.4 EASA Management Board vedtok i 2012 å innføre nye prinsipper for regulering av allmennflyging, der et risikohierarki basert på ulike kategorier skulle legges til grunn. Ifølge «EASA Roadmap for Regulation of General Aviation» (EASA sitt veikart for regulering av allmennflyging) skal regelverket tilpasses etter forholdene, og det blir akseptert et vesentlig *lavere* sikkerhetsnivå for allmennflyging enn for kommersiell lufttransport. Lavest vern blir gitt til de som selv flyr og kan kontrollere sin egen risiko, mens utenforstående tredjeparter på bakken skal gis høyest vern. Det er verdt å merke seg at passasjerer innenfor allmennflyging/luftsport er tildelt en egen kategori og disse skal ha et sikkerhetsnivå som er over flygerne.
- 1.17.3.5 Norges Flysikkerhetsprogram (State Safety Program Norway)¹¹ Har så langt ikke satt sikkerhetsmål for allmennflyging. For annen luftfart har historisk flysikkerhetsutvikling for Norge og Europa vært utgangspunkt for sikkerhetsmålene.
- 1.17.3.6 Risikobasert tilsyn er nevnt i eget kapittel i Norges Flysikkerhetsprogram. Der står det følgende i kapittel 3.3:

Risikobasert tilsyn kan grovt forenklet sies å være at myndighetenes oppmerksomhet rettes mot de områdene eller de tjenesteyterne der behovet for tilsyn er størst. Med dagens praksis innebærer dette, basert på en risikovurdering, å prioritere hvilke områder eller tjenesteytere som det skal føres tilsyn med innenfor et regelstyrt, men fleksibelt tidsspenn. Tilsynsfrekvensen skal fastsettes for alle relevante tjenesteytere. I tillegg brukes risikovurderinger for å prioritere tema, dvs. hva som skal være fokusområder. Risikobasert tilsyn er altså basert på

¹¹ <https://luftfartstilsynet.no/globalassets/dokumenter/flysikkerhet/norges-flysikkerhetsprogram-ssp-versjon-1-av-27.-juni-2017..pdf>

en risikovurdering for å prioritere hvor og hvor ofte Luftfartstilsynet skal dra på tilsyn og hvilke regelverksområder som skal kontrolleres.

Innholdet i selve tilsynet er fortsatt å kontrollere regelverksetterlevelse (compliance). Risikobasert tilsyn vil bidra til å øke effekten av tilsyn ved at risikoområder får økt oppmerksomhet.

1.17.4 Relevante bestemmelser

1.17.4.1 *Passasjerflygning*

Følgende siteres fra BSL D 4-8 § 6:

Dersom fører av mikrolett luftfartøy skal medbringe passasjer må han kunne dokumentere at han har fløyet:

- a) Minimum 50 flytimer i mikrolett luftfartøy eller andre motordrevne fly,*
- b) Minimum 5 avganger og landinger i løpet av de siste 30 dager på relevant mikrolett luftfartøy.*

Følgende siteres fra Mikroflyhåndboken kapittel 3.2.1.6:

Mikroflyger med passasjerrettighet kan ta med seg passasjer på den betingelse at de informeres om at det kan være begrensninger i forsikringsdekning sammenliknet med annen flyging, og at luftfartøyet ikke tilfredsstiller luftdyktighetskrav for luftfartøy sertifisert etter internasjonale normer og standarder.

Utdrag fra Mikroflyhåndboken vedlegg 5.1 - Skilting og merking i cockpit

Nedenstående skilt / merker er obligatoriske i cockpit, godt synlig og tydelig lesbare for både fartøysjef og eventuell passasjer/elev:

*1558 Et skilt som opplyser at flyet ikke tilfredsstiller luftdyktighetskrav for fly typegodkjent av norske luftfartsmyndigheter. Tekst: **Dette luftfartøyet er kun godkjent for luftsport og har en enklere godkjeningsstandard enn for motorfly.***

*Et skilt med tekst som angir maks tillatt avgangsmasse, fastsatt for typen i BSL B 2-5 Tekst: **Maksimal avgangsmasse kg.***

1.17.4.2 Havarikommisjonen har notert at det etter ulykken kom endringer i Mikroflyhåndboken vedrørende flyging med passasjer. Dette er omtalt i kapittel 1.18.4.2.

1.17.4.3 *Operative bestemmelser*

I henhold til BSL D 4-8 § 7 skal flyging med mikrolette luftfartøy, med visse modifikasjoner, foregå i samsvar med forskrift 23. september 2014 nr. 1242 om lufttrafikkregler og operative prosedyrer.

1.17.4.4 *Minstehøyder*

Følgende siteres fra Mikroflyhåndboken kapittel 3.8.2 vedrørende minstehøyder:

BSL F 1-1 SERA.5005 Visual flight rules bokstav f)

Bortsett fra når det er nødvendig for start og landing, eller godkjent av vedkommende myndighet, skal en VFR-flyging ikke foretas

2) over andre områder enn de som er angitt i nr. 1, i en høyde som er lavere enn 150 m (500 fot) over bakken eller vannet, eller 150 m (500 fot) over den høyeste hindringen innenfor en radius på 150 m (500 fot) fra luftfartøyet. § 16. Til SERA.5005(f)

Minstehøyder over nasjonalparker er generelt 300 m (1 000 ft).

1.17.4.5 Fjellflyging

I henhold til Mikroflyhåndboken kapittel 3.5.3 stilles det spesielle krav til forberedelse for flyging i fjellet og over øde strekninger, både når det gjelder selve luftfartøyet og flygingen. Dette er regulert i forskrift 11. jan. 2003 nr. 42 om flyging med én-motors luftfartøy i fjell og øde områder i Norge og på Svalbard (BSL D 1-8).

Følgende siteres videre fra Mikroflyhåndboken kapittel 3.5.3:

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.

1.17.4.6 Ervervsmessig flyging

I henhold til lov 11. juni 1993 nr. 101 om luftfart (luftfartsloven) § 8-8 skal den som vil drive ervervsmessig luftfartsvirksomhet ha tillatelse fra Samferdselsdepartementet.

Følgende er spesifisert i Mikroflyhåndboken kapittel 3.8.2:

Det tillates ikke at mikrofly benyttes til erverv, det vil si lønnet virksomhet for eier eller bruker.

Luftfartstilsynet har utarbeidet en [elektronisk veileder](#) for å hjelpe privatflygere å skille mellom privat og kommersiell flyging.

1.17.4.7 Landing og start av luftfartøy i utmark og vassdrag

Motorferdsel i utmark og vassdrag¹², inkludert landing og start av luftfartøy, er i utgangspunktet forbudt, jf. lov 10. juni 1977 nr. 82 om motorferdsel i utmark og vassdrag (motorferdselloven). Det kan imidlertid skje på forhåndsgodkjente steder, alternativt er det nødvendig å søke kommunen om godkjenning. Motorferdselloven gjelder ikke for

¹² Med vassdrag menes åpne og islagte elver, bekker og innsjøer.

selve flygingen. Flygingen reguleres av luftfartsloven med tilhørende forskrifter, samt eventuelle vernebestemmelser for verneområder etter naturmangfoldloven.

1.17.4.8 *Klubbtilhørighet*

NLFs godkjenning gjelder for all mikroflyaktivitet i forbundets regi, for tilsluttede klubber og dens medlemmer/mikroflyutøvere. Med dette menes at man kan kun utøve flyging med mikrolette luftfartøy i Norge dersom man er medlem av en mikroflyklubb eller -gruppe som har operasjonstillatelse fra NLF.

Mikroflyhåndboken kapittel 1.2.5 beskriver perifere medlemmer, dvs. aktive utøvere som opererer ut fra andre baser enn klubbens faste tilholdssted, og hvilke oppfølgingsoppgaver som tillegges operativ leder i klubben:

Har medlemmet eget fly og tilholdssted, skal ansvarlig operativ leder, i den klubben flyet er registrert automatisk få oppfølgingsoppgaven og må kontrollere om forholdene er tilfredsstillende på stedet det opereres fra.

Det «perifere» medlemmet skal delta på klubbens årlige flytryggingsmøte og klubbmøter som har et flytryggingsmessig innhold.

1.17.4.9 *Oppfølging, brudd på bestemmelser og sanksjonsmuligheter*

Mikroflyhåndboken kapittel 3.9.1 og 3.9.2 beskriver sanksjonsmulighetene til NLF og tilsluttede klubber ved eventuelle brudd på bestemmelser. NLF har anledning til å tilbakekalle flygebevis eller en rettighet tilknyttet beviset for bestemt tid, inntil videre eller for resten av gyldighetstiden.

Følgende forføyninger kan iverksettes dersom et medlem eller en klubb bryter NLFs lov eller handler i strid med bestemmelser:

1. Ved mindre uregelmessigheter kan klubbens operative leder, instruktør eller representant for klubbens styre gi medlemmet en muntlig tilrettevisning.

2. Ved gjentakelser eller ved alvorligere brudd på bestemmelsene kan klubbens operative leder gi en skriftlig advarsel, der klubben også informerer om at forholdet vil bli rapportert til NLF Mikroflyseksjonen. Fagsjef vil i samarbeid med leder for operasjons- og opplæringsutvalget vurdere behov for videre oppfølging av forholdet, herunder inndragning av flygebevis med rettigheter samt forføyninger etter Norges Luftsportforbunds lov § 34, jfr. NLFs bestemmelser om saksbehandling og klagebehandling av faglige vedtak.

3. Hvis en klubb ikke opererer i henhold til bestemmelser som nevnt over, kan Norges Luftsportforbund inndra klubbens operasjonstillatelse.

4. Ved brudd på flytekniske bestemmelser, kan eier av mikrolett luftfartøy få flygetillatelsen inndratt.

5. Straffbare forhold kan bli rapportert til Luftfartstilsynet og til politiet.

1.17.5 Salten mikroflyklubb

1.17.5.1 Salten mikroflyklubb er en klubb tilknyttet NLF som har hovedbase på Bodø Lufthavn. Klubben ble stiftet i 2009 og hadde, per 1. april 2019, 44 medlemmer. Klubben og eierne disponerte til sammen 11 fly.

1.17.5.2 Dagen etter ulykken gjennomførte SHT intervju med formann/operativ leder og skolesjef ved Salten mikroflyklubb i Bodø. De opplyste blant annet at fartøysjefen hadde gjennomført obligatoriske årlige sikkerhetsmøter i klubbens regi.

1.17.5.3 Som følge av at LN-YSZ var utstyrt med flottører kunne det ikke lande ved klubbens lokaler i Bodø. Fartøysjefen hadde derfor gjennomført periodisk flygetrening (PFT) og årlig besikting av LN-YSZ i regi av Mosjøen mikroflyklubb.

1.17.6 Luftfartstilsynets revisjoner av NLFs sikkerhetssystem 2011-18

1.17.6.1 *Innledning*

Luftfartstilsynet har gjennomført flere tilsyn med NLF og Mikroflyseksjonen siden godkjenningen av NLFs sikkerhetssystem 15. januar 2010. Tilsynene har vært på tre nivåer¹³:

1. Sikkerhetssystemet sentralt – revisjon gjennomført i 2011, 2015, 2018 (etter ulykken)
2. Klubbnivå (klubber tilknyttet systemet sentralt) – revisjon gjennomført i 2012
3. Utøvernivå (ramp) (utøvere tilknyttet klubbene) – revisjon gjennomført i 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018

Totalt fant Luftfartstilsynet 77 avvik ved de tre revisjonene av NLFs sikkerhetssystem, hvorav 25 av avvikene ble funnet ved revisjonen i 2018 og 41 av avvikene ved revisjonen i 2015.

1.17.6.2 *Sammenstilling av funn fra revisjoner av NLFs sikkerhetssystem sentralt*

Basert på en gjennomgang av de tre revisjonene av NLFs sikkerhetssystem sentralt (2011, 2015, 2018), har Havarikommisjonen laget en sammenstilling av avvik innenfor tre gjentakende hovedområder; sikkerhetssystem, oppfølging av ulykker og hendelser og oppfølging av periferere medlemmer. Sammenstillingen er vist i tabell 3, 4 og 5.

¹³ Perioden frem til 2012 gikk med til mer eller mindre fortløpende revisjoner av systemet. Dette ble da gjort fra «skrivebordet» uten at Luftfartstilsynet var fysisk på tilsyn. Når det gjelder rampsjekker så utføres dette i et gitt område og det er relativt tilfeldig om det er mikrofly eller «normal klasse» luftfartøy som inspiseres. Dette er en «samlepott» for å gjennomføre inspeksjoner i felt.

Tabell 3: Avvik ved LTs revisjoner i 2011, 2015 og 2018 innen området Sikkerhetssystem.

Avvik Sikkerhetssystem	
Revisjonen i 2011	Revisjonen i 2018
<p>Avvik nr. 10 Det er ikke gjennomført internrevisjon - dato eller tidspunkt.</p> <p>Avvik nr. 11 Ledelsens gjennomgåelse er ikke gjort.</p>	<p>Avvik nr. 2 1. Organisasjonen har ikke oversikt på risiko. På spørsmål om hva som er de tre største risikoene innenfor mikro svarer NLF; holdninger, mangler kunnskap og adferd. Sikkerhetssystemet må kartlegge risikonivå for å måle og jobbe målrettet med de viktigste risikoene.</p> <p>2. Flytrygging utvalget risikovurderer ikke daglige operasjoner. Det er ikke etablert prosedyre eller fast agendapunkt som fokuserer på sikkerhetsnivå. Utvalget bør få flere kilder til vurdering av sikkerhetsnivå. For eksempel risikovurderinger fra klubbene, bekymringsrapporter osv.</p> <p>3. Flytrygging utvalget dokumenterer ikke møtevirksomhet/referat. Vi finner ikke referat fra møtene i flytrygging utvalget. Det må utarbeides referat for å sikre at organisasjonen jobber effektivt og målrettet og arbeid i utvalget i etterkant kan dokumenteres.</p> <p>4. Risikoanalysering i klubbene gjennomføres ikke. Det er uklart om dette er en del av sikkerhetssystemet og om dette faktisk gjennomføres i praksis. I tilfelle dette gjennomføres bør informasjon fra risikoanalysene deles med organisasjonen slik at man kan lære og forbedre systemet. (Funn nivå 3).</p> <p>5. Mikroflystyret orienteres ikke om aktuell og løpende risiko/sikkerhetsstatus. Styret må være orientert om sikkerhetsstatus innenfor segmentet slik at styret kan fatte vedtak for å forbedre sikkerhetsarbeidet innenfor sikkerhetssystemet.</p> <p>Avvik nr. 9 Virksomhetstilsyn ble ikke gjennomført i 2018. Fagsjefen har i 2018 ikke gjennomført internt virksomhetstilsyn med klubbene.</p> <p>Avvik nr. 10 1. Det er ikke etablert et system for å sikre at sikkerhetssystemet blir utviklet og revidert. PFLY er ikke innarbeidet i sikkerhetssystemet. Ordningen er en prøveordning og er derfor ikke inkludert i sikkerhetssystemet per i dag. Vi ønsker å se at dette blir inkludert i en revisjonsplan for sikkerhetssystemet. Sikkerhetssystemet er ikke revidert opp mot SHT sin rolle i forbindelse med fatale ulykker. Ordningen er ganske ny og derfor ikke inkludert i sikkerhetssystemet per i dag. Vi ønsker å se at dette blir inkludert i en revisjonsplan for sikkerhetssystemet.</p> <p>2. Det er uklart hva som er en del av sikkerhetssystemet. Organisasjonen har publisert mye informasjon på sine nettsider. Flere styrende dokumenter som har direkte betydning for ytelsene til systemet er ikke en del av systemet.</p>
<p>Revisjonen i 2015</p> <p>Avvik nr. 1. Kvalitetssystem som sikrer at innholdet i sikkerhetssystemet som nevnt i bokstav a) til d) i D 4 - 8 § 4 blir utviklet og etterleves fungerer ikke. Herunder internrevisjoner og ledelsens gjennomgang. Det er ikke utarbeidet prosedyrer for en rekke områder som er omtalt i MFHB. (En intern revisjon er gjennomført siden 2010 med ingen avvik notert).</p> <p>Avvik nr. 21 Det er ikke angitt hvem som er ansvarlig funksjon/person for sikkerhetssystemet.</p> <p>Avvik nr. 29 Det finnes ikke stillingsbeskrivelse for kvalitetssjef eller beskrivelse av denne personen sin rolle i sikkerhetssystemet.</p>	

Tabell 4: Avvik ved LTs revisjoner i 2011, 2015 og 2018 innen området Oppfølging av ulykker og hendelser.

Avvik innen Oppfølging av ulykker og hendelser	
Revisjonen i 2011	Revisjonen i 2018
<p>Avvik nr. 6 Hendelse/ulykkes rapporter følges i mange tilfeller ikke opp av flytryggingrådet.</p>	<p>Avvik nr. 1 Sikkerhetssystemet revideres ikke etter anbefalinger fra granskingskommisjon. Vi finner ikke dokumentasjon på at tilrådingene har blitt behandlet. Finnes ikke prosedyre for hvordan tilrådingene blir benyttet. Det er viktig at organisasjonen tar stilling til tilrådingene som gis og at det er klart hvem som eventuelt skal endre sikkerhetssystemet.</p> <p>Avvik nr. 4 1. De ordinære hendelsesrapportene unngår i enkelte tilfelle å konkludere/finne årsak til hendelse. Vi vil se kjerneårsak i hendelsesrapportene. Rapportene kan ikke basere seg på at leseren må skjønne budskapet ved å lese mellom linjene.</p> <p>2. Flytryggingsutvalget har ikke tilpasset og effektiv prosedyre for behandling av rapporter. Beskrivelsen av utvalget sier ingenting om hvordan oppgaven skal utføres. Manglende prosedyre kan være årsaken til at rapportene ikke holder nødvendig standard og sporbarhet.</p> <p>3. Mikroflygere introduseres ikke til "just culture konseptet" som ellers benyttes i luftfarten. Det er grunn til å tro at det underrapporteres etter hendelser og ulykker. Dette kan blant annet dokumenteres basert på rapporter fra Avinor der mikroflygere ikke rapporterer. (Funn nivå 3).</p>
<p>Revisjonen i 2015</p> <p>Avvik nr. 3 Prosedyre for havariundersøkelse finnes ikke. Ref. rapport om Voss - ulykke mars 2014 som utelater drøfting av mulige årsaker. Rapporten mangler vesentlig informasjon.</p> <p>Avvik nr. 5 Oppfølging/prosess etter rapporterte hendelser. Alle hendelser skal behandles og ende opp i konklusjon. Flere rapporter utgitt i 2014 og 2015 ender ikke opp i en konklusjon eller tiltak.</p>	

Tabell 5: Avvik ved LTs revisjoner i 2011, 2015 og 2018 innen området Oppfølging av perifere medlemmer.

Avvik innen Oppfølging av perifere medlemmer	
Revisjonen i 2015	Revisjonen i 2018
<p>Avvik nr. 32 NLF/MFS har ingen prosedyrer/dokumentasjon som medvirker til å sikre at perifere medlemmer er involvert i klubbaktiviteter og under kontroll av klubbens ledelse på lik linje med lokale flygere.</p>	<p>Avvik nr. 5 Perifere medlemmer får ikke tilstrekkelig oppfølging. Det må etableres ordninger der perifere medlemmer sikres tilstrekkelig operativ og teknisk oppfølging av operativ leder.</p>

1.17.6.3 NLFs oppfølging etter Luftfartstilsynets revisjoner

Gjennom arbeidet med undersøkelsen etter ulykken med LN-YSZ har Havarikommisjonen merket seg at Mikroflyseksjonen i Norges Luftsportforbund har planlagt mange tiltak for å imøtekomme Luftfartstilsynet sine avvik. Dette dreier seg eksempelvis om nye prosedyrer i Mikroflyhåndboken og nye rutiner internt i NLF og i klubbene.

Havarikommisjonen hadde et møte med NLF den 25. juni 2019. Agenda for møtet var å diskutere ulykken med LN-YSZ og forslag til sikkerhetsforbedringer. I møtet kom det fram at Mikroflyseksjonen i NLF har hatt utfordringer med å forholde seg til alle avvikene som er funnet i Luftfartstilsynets tre revisjoner av NLFs sikkerhetssystem sentralt.

Det store antallet avvik kan oppleves som noe i overkant av det som anses som formålstjenlig med tanke på kvaliteten på oppfølgingen av avvikene. Samtidig kan det oppleves som vanskelig å prioritere arbeidet med oppfølgingen av avvikene siden det også oppfattes å være stor variasjon i avvikenes alvorlighetsgrad.

Et siste moment som kom fram i møtet var malen avvikene skulle behandles etter¹⁴. NLF mente dette til tider krevde mer arbeid enn det de anså som formålstjenlig. SHT velger å gjengi et eksempel på hvordan avvikene ble forventet og følges opp. Eksempelet er hentet fra revisjonen i 2015 der LT avdekket 41 avvik:

Kompenserende tiltak: *Organisasjon må umiddelbart iverksette kompensierende tiltak som sørger for at organisasjon kan drifte iht forskrift i tiden fra avvik blir avdekket og frem til avviket er endelig lukket. Tiltaket beskrives og dokumenteres.*

Rot årsak: *Her må organisasjon utføre en analyse for å finne den bakenforliggende årsaken til avvik. Dette for å forsikre seg om at korrigerende tiltak adresserer årsaken til avviket og hindrer gjentakelse. Det er ikke analysen Luftfartstilsynet ønsker å se, men resultatet av analysen. Det kan være flere enn en årsak til et avvik.*

Plan for korrigerende tiltak: *Plan for korrigerende tiltak skal være tilbakemeldt Luftfartstilsynet snarest, og senest innen 3 uker. Denne beskriver hvilke tiltak som skal lukke avviket. Det må gå frem av planen n år avviket er forventet lukket.*

Korrigerende tiltak: *Tiltak for å fjerne årsaken til et avdekket avvik. Korrigerende tiltak skal være utført og akseptert av Luftfartstilsynet innen tidsfristen som er angitt på avviket. Korrigerende tiltak beskrives og dokumenteres.*

Ansvarlige for tiltak:

Kompenserende tiltak – Nominert person / daglig leder

Analyse av rot årsak – Nominert person / daglig leder

Plan for korrigerende tiltak – Compliance Monitoring Manager/ kvalitetssjef

Korrigerende tiltak – Compliance Monitoring Manager/ kvalitetssjef

¹⁴ Luftfartstilsynet har etter 2015 utviklet nytt skjema for oppfølging av avvik:
<https://luftfartstilsynet.no/skjema/tilsyn/nf---1131-skjema-for-tilbakemelding-ved-avvik/>

1.17.7 Reindriftsnæringens bruk av mikrofly i Láhko nasjonalpark

1.17.7.1 *Innledning*

Láhko nasjonalpark ligger i Saltfjellet reinbeitedistrikt. Innenfor reinbeitedistriktet er det ca. 3 500 rein.

1.17.7.2 *Beskrivelse av praksis*

SHT har mottatt opplysninger fra reineiere i distriktet om hvilken praksis Saltfjellet reinbeitedistrikt hadde for bruk av mikrofly i forbindelse med reindriften.

I forbindelse med årlig samling og slakt av rein i området, har reieneierne først behov for å få oversikt over og kartlegge reinen. Deretter blir reinen samlet fra området i og rundt verneområdet, for så å drives inn i et gjerdeanlegg ved Storglomvatnet der reinbeitedistriktet har etablert et permanent samlegjerde for reinen.

Praksis var å benytte både ATV, 2-hjuling og helikopter/mikrofly i dette arbeidet. Med mikrofly kunne de rekke over store områder. De er godt egnet siden de flyr sakte og har godt utsyn. Mikrofly ble derfor først brukt for å spane og kartlegge reinsdyrene, og deretter ble helikopter brukt for å drive dyrene i riktig retning.

SHT har fått opplyst at LN-YSZ med den aktuelle fartøysjefen hadde blitt benyttet i forbindelse med reinleting i distriktet i ca. 10 år. Til tider har han fått betalt ved slike oppdrag. Videre har SHT mottatt opplysninger om at også et annet mikrofly med base i Saltdal har blitt brukt av reinbeitedistriktet.

Flygingen med mikrofly pleide å foregå relativt lavt over fjellterreng og noe høyere i slett landskap. Reineierne har opplyst at de selv har opplevd meget lav flyging med mikrofly, ofte ned mot 20 m høyde. Mikrofly ble ikke brukt til driving/gjeting av reinen, men de kunne skremme reinen i riktig retning. Reineierne SHT har vært i kontakt med hadde ikke tenkt på at denne form for flyging kunne innebære en spesielt høy risiko.

1.17.7.3 *Relevante bestemmelser i regel- og planverk*

Reindriftsnæringen og retten til å drive reindrift reguleres gjennom lov 15. juni 2007 nr. 40 om reindrift (reindriftsloven) og dens forskrifter. Reindriftsnæringen har unntak fra det generelle forbudet om motorferdsel i utmark og vassdrag, jf. motorferdselloven § 4 og reindriftsloven § 23.

Følgende siteres fra § 23 i reindriftsloven:

Den som utøver reindrift, har adgang til bruk av nødvendige fremkomst- og transportmidler i samsvar med distriktsplan, jf. § 62.

Bruk av terrenggående kjøretøy på bar mark skal begrenses mest mulig og skal så langt mulig foregå i faste løyper. Motorisert ferdsel eller flyging inn i område vernet i medhold av naturmangfoldloven kapittel V eller eldre vernevedtak som nevnt i naturmangfoldloven § 77, skal foregå i samsvar med fastsatte forskrifter om vern. Nærmere regler om slik ferdsel i fredet område kan fastsettes ved forskrift av vedkommende forvaltningsmyndighet i samråd med distriktsstyret.

Láhko nasjonalpark ble vernet 12. desember 2012 gjennom forskrift 14. des. 2012 nr. 1314 om vern av Láhko nasjonalpark, Gildeskål, Meløy og Beiarn kommuner, Nordland.

Formålet med Láhko nasjonalpark er å bevare et stort naturområde som inneholder et særegent naturmangfold, inkludert bevaring av det samiske naturgrunnet. Midtre Nordland nasjonalparkstyre er forvaltningsmyndighet for Láhko nasjonalpark.

Utdrag fra forskrift om Láhko nasjonalpark § 6 Motorferdsel:

6.1 Forbud mot motorferdsel

Motorferdsel til lands, til vanns og i lufta under 300 meter fra bakken er forbudt.

6.3 Forvaltningsmyndigheten kan gi tillatelse til:

f) Bruk av luftfartøy eller motorkjøretøy på barmark i forbindelse med reindrift i samsvar med forvaltningsplan.

For reindriften legges det opp til en praksis med flerårige tillatelser med grunnlag i godkjent distriktsplan etter reindriftsloven slik at næringen kan utøves på en tilfredsstillende måte.

Utdrag fra utkast til forvaltningsplan Láhko nasjonalpark kapittel 4.2.3 Rammer og regelverk:

Helikopter er i dag bare sporadisk i bruk av reindrifta. Bruk av helikopter har høy timespris og det kan ikke forsvares økonomisk å bruke helikopter for å drive rein over større avstander. Helikopter brukes for spaning etter rein og i enkelte tilfeller der det er behov for stor effektivitet. Mikrofly er betydelig billigere pr flytime og benyttes nå mer og mer. Disse kan ha behov for å lande på vannene i nasjonalparken. Dette vil være søknadspliktig i henhold til § 3 pkt 6.3 bokstav f. Eventuelle dispensasjoner vil kunne sette vilkår i forhold til tid og sted for flyging/landing. Hensynet til verneverdiene, særlig knyttet til vegetasjon, vilt og karstlandskap¹⁵ vil bli vektlagt.

Utdrag fra utkast til forvaltningsplan Láhko nasjonalpark kapittel 4.2.4 Retningslinjer for forvaltningen – reindrift:

Det oppfordres til å benytte helikopter/mikrofly framfor barmarkskjøretøy i nasjonalparken for å redusere faren for terrengslitasje.

1.17.7.4 *Opplysninger fra Midtre Nordland nasjonalparkstyre*

Midtre Nordland nasjonalparkstyre har opplyst til SHT at arbeidet med forvaltningsplanen for Láhko nasjonalpark ikke er avsluttet. Forvaltningsplanen ligger hos Miljødirektoratet for faglig gjennomlesing, deretter skal den ut på høring. Nasjonalparkstyret har videre opplyst at de før høringen vil stryke det som stod skrevet om mikrofly i forvaltningsplanen da de før SHTs forespørsel ikke har vært kjent med gjeldende regelverk for bruk av mikrofly i ervervsmessig flyging.

SHT har mottatt kopier av dispensasjoner fra Midtre Nordland nasjonalparkstyre og søknad fra Saltfjellet reinbeitedistrikt vedrørende bruk av barmarkskjøretøy og luftfartøy under 300 moh. i Láhko nasjonalpark. Saltfjellet reinbeitedistrikt har søkt om dispensasjon for å benytte både ATV, 2-hjuling og helikopter/mikrofly. I

¹⁵ Karst er en geologisk landskapsformasjon dannet gjennom oppløsning av løselig grunnfjell, vanligvis karbonatfjell som kalkstein eller dolomitt. Navnet karst stammer fra området Karst i Slovenia og Italia, hvor landskapsformen først ble «oppdaget» og forsket på. Kilde: Wikipedia

nasjonalparkstyrets saksutredning er det ikke gjort spesielle vurderinger om distriktet skal kunne benytte seg av mikrofly eller helikopter. I samtlige dispensasjoner gjelder følgende vilkår: «*Helikopter kan benyttes i hele området i perioden august – oktober*». Dispensasjonene er av dette begrenset til helikopter. Dispensasjonene er kun tidsbegrenset og sier ikke noe om hvor det kan flys, høyder eller landing.

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 Tidligere alvorlige luftfartshendelser/-ulykker i forbindelse med reindrift

1.18.1.1 *Generelt*

SHT kjenner ikke til at det har skjedd alvorlige hendelser eller ulykker tidligere i forbindelse med bruk av mikrofly til reinleting i Norge. Imidlertid har det skjedd flere alvorlige hendelser og ulykker med helikopter i forbindelse med reindriving¹⁶.

Beregninger i en sikkerhetsstudie som Safetec utførte på oppdrag fra Samferdselsdepartementet i 2013¹⁷, viser at reindriving er blant de operasjonstypene som blir vurdert å ha størst sannsynlighet for hendelser.

1.18.1.2 *SHT Rapport SL 2013/30*

Siste dødsulykke i forbindelse med reindriving i Norge skjedde 11. januar 2012 sørøst av Mosjøen med helikopteret SE-JPZ. To personer omkom da helikopteret krasjet under ugunstige værforhold med tidvis redusert sikt. Følgende siteres fra SHTs analyse i rapport SL 2013/30:

Tett oppfølging av reindriving bør generelt være et sentralt tema både for involverte luftfartstilsyn og helikopteroperatører. En rekke helikopterulykker både i Sverige og Norge har visst at denne aktiviteten innebærer høy risiko.

1.18.1.3 *SHT Rapport SL 2014/12*

Risikoen med reindriving er også nærmere omtalt i forbindelse med den alvorlige luftfartshendelsen i Trollheimen 5. juli 2014 med helikopteret LN-OAL. Følgende siteres fra SHTs analyse i rapport SL 2014/12:

Reindriving innebærer lavflyging, der sikkerhetsmarginene selv under optimale forhold allerede i utgangspunktet er små. En rekke faktorer må tas med i vurderingen av om forholdene er akseptable for oppdraget som skal utføres. Vær, vind og marginalt kraftoverskudd kan tilsi at flyhøyden må økes og hastigheten tilpasses slik at effektiv reindriving vanskelig gjøres. Vind kan som kjent gi “downdraft” på lesiden av fjell, og variable vindforhold utgjør en potensiell fare når man flyr over kupert terreng. Sakteflyging nær bakken, spesielt hvis reinen skal drives i vindretningen og/eller man får et vindkast bakfra, gir ytelsesmessige utfordringer. Hvorvidt det er nødvendig å starte med fulle tanker og ha kjentmann og eventuelt ekstraustyr om bord, må også vurderes i lys av dette.

¹⁶ SHT har tidligere undersøkt følgende relevante ulykker: [SL 1996/10 med SE-HTC](#), [SL 2003/22 med SE-JAV](#), [SL 2006/12 med SE-HSI](#), [SL 2008/06 med SE-HLP](#), [SL 2012/10 med LN-OBN](#), [SL 2013/30 med SE-JPZ](#), [SL 2014/12 med LN-OAL](#)

¹⁷ https://www.safetec.no/wp-content/uploads/2014/10/Sikkerhetsstudie-innlandshelikopter_Vedlegg.pdf

1.18.1.4 *SHT Rapport SL 2012/10*

I forbindelse med rapport SL 2012/10 om alvorlig luftfartshendelse i Tønsvik, Troms 16. oktober 2011 med helikopteret LN-OBN, fastslo Luftfartstilsynet i sitt høringsvar til SHT at reingjeting er å betrakte som ervervsmessig flyging:

Reingjeting er en form for ervervsmessig flyging uansett om det gjøres en vennetjeneste eller det er for å hjelpe slektninger. Uavhengig av hvorvidt flygningen er kommersiell eller ikke-kommersiell, gjelder dessuten bestemmelsene om minstehøyder i forskrift om lufttrafikkregler (BSL F 1-1).

Følgende siteres fra SHTs analyse i rapport SL 2012/10:

SHT har undersøkt flere ulykker som har skjedd ifm. reindriving. Selv flygere i ervervsmessig virksomhet som har gjennomgått strukturert trening og gjennomført flygingen i henhold til godkjent SOP, har vært involvert i ulykker. En kan anta at risikoen for uønskede hendelser er enda større for private flygere enn de som jobber i ervervsmessig øyemed og er godkjent for denne type oppdrag. SHT foreslår at Luftfartstilsynet gjør en risikovurdering for å finne en egnet klargjøring av forskriftene for bruksflyging i ikke-ervervsmessig luftfart.

1.18.2 Undersøkelser av ulykker med mikrolette luftfartøy

Etter 1995 har SHT delegert undersøkelsen av ulykker med mikrolette luftfartøy til NLF, og NLFs interne granskingskommisjon har følgelig undersøkt disse i perioden 1995–2018. I 2018 inngikk Samferdselsdepartementet, SHT og NLF en intensjonsavtale om at SHT som undersøkelsesmyndighet inntil videre også skal undersøke fatale luftfartsulykker med mikrolette luftfartøy.

1.18.3 Tidligere ulykker med mikrofly

1.18.3.1 *Innledning*

Totalt har NLF i sin database registrert 267 hendelser med varierende alvorlighetsgrad i perioden 2010–2018. I tillegg er det registrert flere dødsulykker. To i 2010, en i 2014, en i 2015 og to i 2018, der den siste er gjenstand for denne undersøkelsen.

I slutfasen av denne undersøkelsen skjedde en ny ulykke med mikrofly på Gjølstad, nord for Kongsvinger, hvor en person omkom.

SHT har gjennomgått NLFs rapporter etter ulykker for å danne et bilde av både hendelsesforløp og årsaksforhold, i tillegg til hvilke interne tiltak som ble iverksatt.

1.18.3.2 *6. juli 2010, Rans S-6S, LN-YZP, Tomb landbruksskole i Råde kommune, to omkomne*

Utdrag fra Granskingskommisjonen i NLF sin rapport¹⁸:

Flyet opererte fra et jorde ved Tomb Landbruksskole, der piloten var ansatt. Hendelsen ble filmet i en avstand av 5-600 meter av den forulykkede passasjerens far, som stod plassert på jordet som ble benyttet som landingsplass. Flyet passerte på siden av biogass-anlegget og med retning mot landingsområdet i en høyde av

¹⁸ Kilde: <http://nlf.no/mikrofly/hendelsesrapporter>

60 – 80 meter da det startet en høyre sving i lav hastighet. Filmen viser moderat krenkning i de første 180 grader av svingen. Krenkningen og rotasjonshastigheten økte så dramatisk og flyet traff bakken i nærmest loddrett stilling etter en spinnlignende bevegelse. Felles for mange av vitne-utsagnene er at flyet fløy lavt og svært sakte.

Det er klart at passasjerer var interessert i å dokumentere flyturen med fotografering av gården og spesielt biogass-anlegget. Flyhøyden under en slik orienteringstur vil naturlig variere ut ifra ønske om stor oversikt eller betraktning av detaljer. Ut ifra foreliggende opplysninger og undersøkelser mener Havarikomiteen at årsaken til ulykken er sving inn i medvind i lav høyde med påfølgende steiling / flikk og spinn i bakken. Mulige medvirkende momenter er betydelig vind og sannsynlig turbulens.

TILRÅDNINGER

Seksjonen bør iverksette tiltak for å bevisstgjøre mikroflypilotene på farer ved lav flyhastighet. Videre bør pilotene under grunnopplæring og senere ferdighetstrening drilles i å oppheve steile-situasjoner ved korrekt rorbruk. Ved passasjer-utsjekk bør det settes fokus på at pilotens hovedoppgave er å fly flyet innenfor et sikkert hastighetsområde, og ikke la seg distrahere av passasjerens opplevelser og gjøremål.

1.18.3.3 10. juli 2010, Rans S-6ES, LN-YKU, Oppdal flyplass, to omkomne

Utdrag fra Granskningskommisjonen i NLF sin rapport¹⁸:

Formålet med turen var å gjennomføre en flytur som var en gave, overraskelse til passasjerer, fra venner i mikroflymiljøet. Etter avgang og opparbeiding av hastighet ble det foretatt en manøver til høyre mot den som skulle fotografere. Han sto på en plass nær taxeveien mot flystripa. Etter passering av fotografen ble det foretatt et raskt opptrekk, der flyet dreide noe til venstre. Fartøyet mistet fart, men fortsatte i venstresving med mer enn 60 grader bank. Det fortsatte nedover og flyet traff bakken med propeller først, i bratt vinkel, etter en dreining rundt lengdeaksen.

TILRÅDNINGER

Seksjonen bør påpeke overfor klubbene at bevisstgjøring på farer ved lav flyhastighet skal være et av temaene på de årlige flytryggingseminarene. Klubbene bør innskjerpe at all flyging skal planlegges og gjennomføres innenfor de begrensninger som gjelder, og at en alltid skal operere med tilstrekkelige marginer. Ved passasjer-utsjekk bør det settes fokus på at pilotens hovedoppgave er å fly flyet innenfor et sikkert hastighetsområde, og ikke la seg distrahere av passasjerens innskytelser, ønsker og opplevelse.

Kommentar fra SHT angående masseberegning på S-6 Coyote:

Tommasse på fly oppgitt fra fabrikant: 306 kg. Maks masse oppgitt av fabrikant: 599 kg. Maks masse for mikrofly av denne typen iht. BSL B 2-5: 450 kg. Dette gir en nyttelast på 144 kg. SHT har ikke sett masseberegninger fra noen av flygningene det er referert til her. Men det er grunn til å tro at med to personer om bord og drivstoff så vil man være over tillatt nyttelast på 144 kg.

1.18.3.4 31. mars 2014, Zlin Aero Savage Classic, LN-YWQ, Voss, to omkomne

Utdrag fra Granskningskommisjonen i NLF sin rapport¹⁸:

Formålet med turen var en lokal flytur med en luftsport-kollega, fallskjermhopper og tidligere flyinstruktør av fartøysjef. Flyet ble først funnet dagen etter ulykken. Det var snødekke i hele området der ulykken skjedde. Dette kan i noen situasjoner gjøre det vanskelig å vurdere høyde over terrenget, men med det aktuelle terrengets utforming, der bl.a. steiner og fjellknauser stakk fram, anser en at her var det tilstrekkelig med kontraster. En kan også med rimelig sikkerhet slå fast at værforhold ikke har hatt noen betydning for ulykken. Det er i løpet av granskingen avdekket en noe uheldig konstruksjon av høyderor- styresystemet, men vi finner ikke noen beviselige sammenhenger mellom dette og ulykken.

Ut ifra foreliggende opplysninger og undersøkelser mener Granskningskommisjonen at årsaken til ulykken kan være tap av kontroll i en situasjon der det kanskje ikke var tilstrekkelig høyde til å kunne gjenopprette kontrollen.

Det finnes ingen vitner til ulykken. Ut i fra ovenstående vil granskningskommisjonen gi følgende generelle tilrådninger: - Mikrofly må opereres på en slik måte at fartøysjef har tid og mulighet til å kunne ta flyet ut i fra eventuelle unormale flystillinger, med tilstrekkelig tids- og høydemargin til å kunne gjenopprette kontrollen over flyet. - Mikroflyklubbene og gruppene bør vurdere å etablere ett system hvor den enkelte pilot kan melde inn hvor de har tenkt å fly, og hvor lenge de blir borte, samt navn og mobilnummer til de ombordværende.

1.18.3.5 14. juli 2015, Dynamics wt-9 LN-YSM, Hamar flyplass Stafsberg, to omkomne

Utdrag fra Granskningskommisjonen i NLF sin rapport¹⁸:

Flyturen var planlagt som en Periodisk Flygetrening (PFT) der kandidaten satt i venstre sete og instruktøren i høyre sete. Flygingen ble foretatt i dagslys og fløyet i VMC-forhold. Flyet var en Aerospool Dynamic WT-9. Grunnet byger i området ble turen noe utsatt, og flyet var således dekket med vanndråper da avgangen ble foretatt. Det ble briefet og planlagt på motorkutt etter avgang, og i ca. 500 fot ble etter all sannsynlighet throttle satt til tomgang for å simulere motorstans. Basert på vitneutsagn finner GK det sannsynlig at flyet ble lagt i en krapp venstre sving mot stigende terreng. I denne svingen steilet flyet ut og entret et spinn. Spinnet vedvarte til flyet traff bakken.

Det ble fremmet 15 tilrådinger internt til NLF i denne rapporten. Tre av disse omhandlet problematikken rundt massebegrensninger med mikrofly.

1.18.3.6 21. juni 2018, LN-YUR, MTO Sport Gyrokofter, Kilpisjärvi, en omkom og en overlevde

Ulykken med LN-YUR var første dødsulykke med et mikrolett luftfartøy undersøkt av SHT etter 1995.¹⁹

Gyrokofteret med to personer om bord var på vei fra Lakselv i Finnmark til Steigen nord for Bodø i Nordland. Fartøysjefen valgte å fly gjennom Finland og i nærheten av

¹⁹ SHT Rapport SL 2018/09: <https://www.aibn.no/Luftfart/Avgitte-rapporter/2018-09>

Kilpisjärvi kom de inn i ugunstige værforhold. Fartøysjefen endret kurs, noe som medførte at han måtte stige over et fjellparti. SHTs undersøkelse fant at på grunn av Cumulonimbus bygeskyer i området ble det lokalt kraftige vindkast og turbulens som trolig påvirket gyrokopteret uheldig. Gyrokopteret begynte å rotere og ble ført utover fjellplatået der det veltet ned i en steinur. Passasjereren klarte å klatre opp på fjellet og fikk kontaktet hjelp. Fartøysjefen omkom i ulykken.

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. 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.

SHT konkluderte med at sikkerheten ved planlegging og gjennomføring av flygingen ikke var tilstrekkelig ivarettatt, og at dette i kombinasjon med fartøysjefens begrensede flygeerfaring bidro til at ulykken kunne skje. I tillegg ble det avdekket at maksimal masse for gyrokopteret ble overskredet med ca. 50 kg.

1.18.4 Iverksatte tiltak etter ulykken med LN-YSZ i Gildeskål kommune

1.18.4.1 *Umiddelbare tiltak gjennomført i etterkant av ulykkene med LN-YUR (se kapittel 1.18.3.6) og LN-YSZ*

Onsdag 29. august 2018, samme dag som LN-YSZ ble funnet havarert i fjellet, iverksatte 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.²⁰ Tiltaket var begrunnet med hendelser og ulykker innen mikroflyging i Norge i den senere tid. Tema for den obligatoriske sikkerhetspakken var kunnskaper, ferdigheter, holdninger og kultur, samt gjennomgang av relevante hendelser.

Torsdag 30. august 2018 presenterte NLF den obligatoriske sikkerhetspakken på sine nettsider kalt Mikroflygeren 2018.²¹ 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 tilbake. I løpet av den første helgen hadde 650 av 1000 mikroflygere fått gjenopprettet sine mikroflyrettigheter. Per 17. september 2018 hadde antallet økt til 750.

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 utgangen av september 2018. Mikroflygerne i klubben skulle i plenum diskutere ni temaer og sende referater til NLF/Mikroflyseksjonen som beskrevet under:

1. *Forberedelse før flyging*
2. *Mulighet for nødlanding i terrenget*
3. *Teoripensumet i MYB (Menneskelig ytelse og begrensninger)*
4. *Gjennomføring av en flytur*

²⁰ Norges Luftsportforbund sine nettsider: <http://nlf.no/mikrofly/alle-norske-mikroflybevis-suspenderes-fra-i-dag>

²¹ Norges Luftsportforbund sine nettsider: <http://nlf.no/mikrofly/sikkerhet-mikroflygeren-2018>

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.

1.18.4.2 *Luftfartstilsynets revisjon av NLF i 2018 og tilsvarende fra NLF*

Som omtalt i kapittel 1.17.6, gjennomførte Luftfartstilsynet 22.–23. oktober 2018 revisjon av sikkerhetsstyringssystemet for flyging med mikrofly. Luftfartstilsynets revisjonsrapport beskriver 25 funn, hvorav 17 funn er på nivå 2 «Avvik mot krav, som truer flysikkerhet».

I det følgende gjengis NLFs tilsvarende etter Luftfartstilsynets revisjon i oktober 2018 på avvik som er av relevans for ulykken med LN-YSZ:

Overvekt

Følgende siteres fra NLFs kommentarer vedrørende overvektspromblematikk:

Dagens regelverk og dagens konstruksjonspraksis for mikrofly er ikke kompatible størrelser. Selv da det eksisterende regelverket trådte i kraft i 1998 med 450 kg maksimal avgangsmasse (MTOM) istedenfor 175 kg tomvekt som gjaldt tidligere, manglet det minst 50 kilo i tillatt MTOM for at toseters mikrofly kunne benytte de moderne og tryggere firetaktsmotorene (Rotax 912) og samtidig få med seg tilstrekkelig bensin for en meningsfylt navigasjonstur.

En bekymringsmelding ble sendt JAA og Luftfartsverket om forholdet, men det ga intet resultat, til tross for uformell tilslutning fra Luftfartsverket. I dette lå det en innebygget risiko for omfattende regelverksbrudd. (Derimot lyktes gyrokopterutøverne å få en realistisk vektøkning gjennom EASAs grunnforordning i 2002)

Populariteten til de mer solide konstruksjonene med firetaktsmotor økte raskt, og selv om sikkerhetsystemet har barrierer for å hindre urealistisk nyttelast, er det utvilsomt at vektgrensene overskrides regelmessig. Det ble etter hvert et betydelig problem i hele Europa:

1) Det ble et formelt problem i den forstand at regelverk faktisk brytes.

2) Det ble et sikkerhetsproblem, fordi flyeierne gjerne antar at flyene er konstruert for en høyere vekt enn vektgrensen gir uttrykk for – noe de også ofte er – uten at utøverne nødvendigvis vet nøyaktig hvor grensene går. Siden flyene er

solgt som mikrofly, er det kun den lovlige avgangsvekten som er dokument med hensyn på steilefart, vekt- og balanseskjema mv. En forutsetning for sikker luftfart er at flygeren vet nøyaktig hvor «konvolutt» -grensene går. Med dokumentasjon som stopper på 450 kg, flyr man i prinsippet «i blinde» når man er utenfor rammene.

3) Det ble et kulturproblem, fordi hyppige regelverksbrudd kan forvitte en god oppfølgingskultur der det å følge regelverket bør være helt selvsagt.

Problemet ble forsterket gjennom introduksjonen av LSA-klassen i USA med grense på 600 kg. Europeiske flyprodusenter produserer typisk tilsynelatende identiske modeller for både mikroflyklassen og LSA-klassen. Dette forsterker inntrykket blant flygerne om at det er 600 kg som er den reelle (fysiske) konstruksjonsgrensen.

Den europeiske flyindustrien og luftsportsorganisasjonene har arbeidet iherdig i mange år for at den formelle yttergrensen for mikrofly/sportsfly i Europa endres, slik at regelverkskartet kunne stemme med det praktisk mulige terrenget. Gjennom EUs vedtak av ny grunnforordning for sivil luftfart i 2018²² er en løsning nær forestående, og man kan da begynne på en vei da alle krav og regler skal følges uten at en må gjøre «smarte» unntak. Da blir flyenes egen designvekt det som avgjør (innenfor, og som skal formaliseres med en fabrikkgarantert dokumentasjon.

For å øke sikkerheten i påvente av nasjonal regelverks-prosess, igangsettes et bevisstgjøringstiltak.

NLF Mikroflyseksjonen vil innen 15. april sende ut en informasjonspakke til alle eiere av mikrofly. Informasjonen vil også legges ut på hjemmesiden, og den vil bli presentert i NLFs nyhetsbrev. Informasjonspakken vil inneholde følgende:

- En flyfaglig artikkel som orienterer nærmere om vekt- og balanse og hvilke konsekvenser det har for flyets ytelse at det flys med overvekt. Samtlige hastigheter som påvirkes av vektendringen vil bli beskrevet. Artikkelen vil kvalitetssikres av godt kvalifiserte

- Flyeierne blir bedt om å kontakte flyets produsent/importør for å få bekreftet hvilken maksimal avgangsvekt det aktuelle flyindivid (serienummer) er konstruert og bygget for. Dersom flyet er bygget for høyere vekt enn det som framkommer av flygehåndboken, skal eieren be produsenten om å oppgi skriftlig samtlige ytelsesverdier som påvirkes av den høyere vekten, herunder hvor mye de påvirkes.

- Det vil bli understreket at norske myndigheter foreløpig ikke har vedtatt nye forskrifter for mikrofly, og at det følgelig ikke kan sies noe om, når og på hvilke vilkår en vektøkning kan skje.

- Det vil bli understreket at typegodkjennende organ vil kunne bli kontaktet for en uttalelse (avhengig av hvilket typegodkjenningsgrunnlag som er brukt).

Passasjerflygning

Ny prosedyre (se figur 13) er beskrevet og tatt med under fanen «kommende oppdateringer» av Mikroflyhåndboken på NLF sin hjemmeside. Det er i tillegg laget et informasjonsskriv som kan vises passasjerer før flyging (se figur 14).

²² Regulation (EU) 2018/1139

Prosedyre for informasjon til passasjer ved mikroflyging

Mikroflyger med passasjerrettighet kan ta med seg passasjer på den betingelse at de informeres om at det kan være begrensninger i forsikringsdekning sammenliknet med annen flyging, og at luftfartøyet ikke tilfredsstillter luftdyktighetskrav for luftfartøy sertifisert etter internasjonale normer og standarder. Det skal foreligge en nødsjekkliste for landing på vann, og denne skal gjennomgås med eventuell passasjer før flyging over vann.

Både pilot og passasjer skal være kledd for den aktuelle type flyging, der det også skal medregnes muligheter for utelanding eller nødlanding på den planlagte flygestrekningen.

En enkel informasjon kan lastes ned fra seksjonens webside og vises passasjeren.

Dette skal passasjeren orienteres om før flyging om:

- Luftfartøyet og flyturen, at luftfartøyet tilfredsstillter myndighetenes krav til luftdyktighet, og hva dette innebærer.
- Inn- og utgang av luftfartøyet, også ved nødsituasjoner
- Bruk av redningsvest hvis aktuelt
- Hvordan sitte i setet, plassering av føttene, pedaler og stikke
- Bruk av sikkerhetsbelter, eventuelt hjelm og intercom
- Redningssystem/fallskjerm dersom dette er montert i luftfartøyet
- Det kan være begrensninger i forsikringsdekningen for både pilot og passasjer

Passasjer skal bekrefte at en er innforstått med dette.

Desember 2018

Norges Luftsportsforbund

Figur 13: Prosedyre for informasjon til passasjer ved mikroflyging. Kilde: NLF sin hjemmeside. Mikroflyhåndboken – kommende oppdateringer

Informasjon til passasjer ved mikroflyging

Dette luftfartøyet er kun godkjent for luftsport og har en enklere godkjenningsstandard enn for motorfly. Luftfartøyet tilfredsstillter derfor ikke alle luftdyktighetskrav for luftfartøy sertifisert etter internasjonale normer og standarder.

Det medføre at det kan være begrensninger i forsikringsdekning etter hendelser sammenliknet med annen sivil luftfart.

Passasjer skal bekrefte at en er innforstått med dette.

Desember 2018

Norges Luftsportsforbund

Figur 14: Informasjon som kan skrives ut for å vise passasjer før flyging. Kilde: NLF sin hjemmeside. Mikroflyhåndboken – kommende oppdateringer

Fjellflyging

NLF har følgende svar til Luftfartstilsynet etter revisjon i oktober 2018 om å øke kompetanse blant mikroflygere på fjellflyging:

Utdanningen av mikroflygere ble forventet av mange klubber og instruktører å skulle være meget enkel og raskt gjennomført. Dette var tilfellet for mange år siden under mikroflygingens barndom på '80- og første halvdel av '90 tallet. Vi

kalte dette pensumet grunnpakken som minimum å fly lokalt utenfor luftrom med krav til toveis radioforbindelse.

De siste 20 årene har flyene og operasjonene gradvis avansert til å bli mer lik LSA fly og LAPL piloters operasjonsmønster. Klubbene har derfor måttet følge utviklingen og tilby opplæring med påbyggingspakker som samsvarer med behovet for utdanning og trening for de pilotene som skal operere moderne fly med særskilt høye eller spesielle ytelser.

Klubbene har med dette to pensumpakker å tilby, grunnpakken for de som kun ønsker å fly lokalt, og tilleggskurs med påbyggingspakker som skal dekke det som sikkerhetssystemet fastsetter som pensum.

Det kan være et sprik i antall timer klubbene setter opp for å undervise i pensum. Dette spriket skal jevnes ut i dagens prosess med å standardisere opplæringen, og vil passere en viktig milepel da en ny lærebok vil ferdigstilles i løpet av første halvår 2019. Den vil representere alt læremateriell som dekker det oppgraderte pensumet for mikroflygere som trenger en komplett utdanningspakke.

Det er viktig at instruktørene er helt oppdatert på det komplette kravet, og derfor er det en kontinuerlig prosess i å forbedre instruktørkurset og oppdateringsseminarene for de som har vært instruktører i mange år og sannsynligvis må endre sine vaner og metoder.

Kurs i fjellflyging utarbeides basert på lærebok, innlevert IK-1 hovedoppgave og program for praktisk flyging. Planlagt innen 1. juni 2019.

Ubesvarte avvik

I følge innledningsbrevet fra Luftfartstilsynet som ble sendt sammen med tilsynsrapporten skulle resultat av årsaksanalyse og planen for tiltak sendes Luftfartstilsynet innen 1. desember 2018.

To avvik fra revisjonen i 2018 var ikke besvart eller var mangelfullt besvart fra NLF ved utgangen av april 2019. Det gjaldt følgende avvik:

Avvik nr. 9.

Virksomhetstilsyn ble ikke gjennomført i 2018.

Fagsjefen har i 2018 ikke gjennomført internt virksomhetstilsyn med klubbene.

Avvik nr. 16.

Det utføres tekniske modifikasjoner uten kvalitetssikring i tråd med sikkerhetssystemet. Det utføres modifikasjoner av motor og propell uten at disse kvalitetssikres av sikkerhetssystemet. Verdien for driftssikkerhet er også i liten grad spesifisert. I 3. avsnitt er det beskrevet krav til driftssikkerhet, men vi kan ikke finne dokumentasjon på trender eller historiske verdier. Etter gjennomgang av hendelsesrapportene mener vi motorhavari gjelder spesielt for mikrofly som benyttes til sleping og har modifisert motor. Flygehåndbøkene, veiingsrapport, vekt-placard og tekniske loggbøker oppdateres ikke i tråd med modifikasjonene.

Avvik nr. 9 ble besvart med e-post fra fagsjef den 6. mai 2019 med følgende tekst:

I 2018 lot man dette bero, da NLF hadde innført et medlems- og lisenssystem som ikke ga klubbene den nødvendige oversikt over medlemmene sin operative status. Dette er nå imidlertid mer eller mindre på plass, og fra i år av vil NLF gjenoppta

virksomhetstilsyn av et utvalg av klubbene, og det er allerede sendt ut varsel til fem klubber om at det vil bli gjennomført virksomhetstilsyn i år (før utgangen av september).

Angående avvik nr. 16 hadde Luftfartstilsynet per 16. mai 2019 ikke fått svar, men noen dager senere, den 24. mai 2019, godkjente de en søknad fra NLF om utsettelse av fristen på lukking av alle avvik etter revisjonen i 2018. Den nye fristen ble satt til 31. desember 2019.

1.18.5 Oppfatning av risiko

I følge personer som sto passasjerer nær hadde han ikke oppfattet at det var risiko forbundet med mikroflyging og reinleding. De var heller ikke kjent med at forsikringen på det aktuelle flyet hadde begrenset dekning for passasjerer.

1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

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

2. ANALYSE

2.1 Innledning

- 2.1.1 Begge om bord i mikroflyet omkom og det var ingen vitner til selve ulykken. Det var heller ikke flygeregistratorer om bord som kunne vært med på å forklare hendelsesforløpet. Undersøkelsen har derfor vært krevende og er basert på funn på havaristedet, undersøkelser av flyvraket, informasjon fra vitner og pårørende samt informasjon om værforholdene på ulykkestidspunktet.
- 2.1.2 Undersøkelsen gir ingen indikasjoner på at det var tekniske problemer ved mikroflyet.
- 2.1.3 Det er flere fellestrekk mellom ulykken med LN-YSZ og ulykken med et gyrokopter (LN-YUR) på finsk side av grensen ved Kilpisjärvi som skjedde noen måneder tidligere (se kapittel 1.18.3.6). Med bakgrunn i dette har Havarikommisjonen valgt å gå dypere inn i de organisatoriske og systemiske årsaksfaktorene enn det som normalt gjøres ved en enkeltstående undersøkelse av en ulykke innen allmennflyging.
- 2.1.4 I ulykken med LN-YSZ var ikke passasjerer innforstått med den økte risikoen flyging med mikrofly innebær. Han var heller ikke klar over begrensningene i forsikringsdekningen. Havarikommisjonen mener at dette øker ulykkens alvorlighetsgrad.
- 2.1.5 Ulykken og dens omstendigheter ble undersøkt og analysert i tråd med SHTs sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser ([SHT-metoden](#)). Undersøkelsen og analysen har hatt til hensikt å klarlegge hvorfor ulykken skjedde, identifisere systemiske sikkerhetsproblemer²³ og utrede hvordan sikkerheten kan forbedres.
- 2.1.6 Analysen innledes med flyturen og antatt hendelsesforløp i kapittel 2.2. Deretter drøftes medvirkende faktorer til ulykken, herunder fartøysjefens bakgrunn og erfaring, risikomomenter relatert til fjellflyging med mikrofly, andre flyoperative faktorer og reinleting med mikrofly, i kapitlene 2.3 til 2.5. I kapittel 2.6 og 2.7 drøftes Norges Luftsportforbund (NLF) Mikroflyseksjonen samt Luftfartstilsynets rolle som tilsynsmyndighet. Til sist drøftes momenter relatert til overlevelsesaspekter i kapittel 2.8.

2.2 Flyturen og antatt hendelsesforløp

- 2.2.1 LN-YSZ ble flere ganger observert av vitner på den første flygingen. Et av vitnene filmet flyet fra Holmvassdammen hvor det fløy anslagsvis 20–50 meter over bakken, noe som er betydelig lavere enn minstehøyden på 300 m (1 000 ft). Flyet ble også observert av et annet vitne i lav høyde ved sydenden av Fellvatnet med kurs vest-nordvest. På den andre turen ble flyet observert rett nord for havaristedet i lav høyde da det fløy sydover i skaret mellom Fiskvassryggen og Ramnfjellet ca. kl. 1500 (se punkt 1.1.16).
- 2.2.2 Havarikommisjonen finner det sannsynlig at fartøysjefen ble overrasket av en fallvind da han skulle klatre over en åskam i lav høyde. Under stigning mot brattere terreng over Ramnfjellet mot Beiardalen avtok sannsynligvis hastigheten inntil flyet kom ut av kontroll og styrtet.

²³ Et systemisk sikkerhetsproblem kan betegnes som undersøkelsens vesentligste funn av betydning for sikkerheten. Det er en risikofaktor som en organisasjon eller myndighet har noen grad av kontroll og ansvar for, og som vil øke risikoen for fremtidige ulykker dersom den ikke blir håndtert.

- 2.2.3 Spor på havaristedet viser at flyet spratt eller skled noen meter tilbake etter sammenstøtet med bakken. Dette kan indikere at flyet traff bakken med bratt vinkel og lav hastighet. Havarikommisjonen finner det sannsynlig at flyet steilet før sammenstøtet med terrenget.
- 2.2.4 Siste sikre observasjon av flyet var mellom kl. 1455 og 1500 rett nord for havaristedet. Havarikommisjonen legger til grunn at flyet da var på vei sydover for å se etter rein i Vegdalen vest for Beiardalen og at det havarerte på veien dit. Utfra avstanden fra siste observasjon og hastigheten på flyet antar Havarikommisjonen at havariet skjedde i tidsrommet kl. 1500–1510.
- 2.2.5 Havarikommisjonen mener at værforholdene, flyets overvekt, redusert ytelse grunnet flyging i høyden og lav høyde over bakken er flyoperative faktorer som kan ha medvirket til at ulykken kunne skje. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.4.

2.3 Fartøysjefen

- 2.3.1 Fartøysjefen på LN-YSZ var en relativt erfaren mikroflyger. Han hadde hatt flygebevis for mikrofly i 12 år og hadde til sammen over 600 flytimer. Videre var han medlem av både Salten og Mosjøen mikroflyklubb og hadde gjennomført alle obligatoriske kurs og relevante utsjekker. Han fløy imidlertid mye alene med eget fly fra egen base. Fartøysjefens tilknytning til NLF og mikroflyklubbene drøftes nærmere i kapittel 2.6.2.
- 2.3.2 Informasjonen som er fremkommet i undersøkelsen viser at fartøysjefen ved flere tidligere tilfeller ikke hadde fulgt gjeldende bestemmelser om minstehøyde, ervervsmessig flyging og massebegrensninger. Dette medførte at han ved flere tilfeller hadde utsatt seg selv og andre for unødig risiko ved å fly lavt i fjellområder med betydelig overvekt. Tre konkrete tilfeller hvor fartøysjefen med LN-YSZ ble observert i lav høyde ble varslet til Salten mikroflyklubb eller Luftfartstilsynet. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.6.6.
- 2.3.3 Fartøysjefen fløy ofte med transponder avslått. Påbudet om dette kom i 2016, men dette var ikke entydig beskrevet i norsk regelverk (se kapittel 1.6.4). NLF hadde heller ikke informert medlemmene om påbudet gjennom sine ordinære kanaler. Det er derfor mulig at fartøysjefen var ukjent med dette kravet. Bruk av transponder gir muligheter for en viss form for oppsyn ved at høyde og flyrute i mange områder kan følges av lufttrafikkjenesten. Et sikkeraspekt ved bruk av transponder er også at flyet vil være synlig for antikollisjonssystemene (TCAS) i andre fly, også i tilfeller der flyene ikke er synlige for lufttrafikkjenesten.

2.4 Fjellflyging med mikrofly og flyoperative faktorer

2.4.1 Innledning

- 2.4.1.1 Fjellflyging er forbundet med flere utfordringer enn flyging i lavlandet. Dette er spesielt knyttet til mer krevende vær og vindforhold, men det er også andre faktorer som spiller inn. Mikrofly er en kategori luftfartøy som grunnet strenge vektrestriksjoner ofte har begrensede ytelser. I tillegg vil også flyets ytelser bli redusert i fjellet grunnet økt trykkehøyde. LN-YSZ hadde liten motorkraft, lav nyttelast og var utstyrt med flottører, noe som ytterligere reduserer flyets ytelser.
- 2.4.1.2 I kapitlene under belyses flere operative momenter som er relevante for fjellflyging med mikrofly og som sannsynligvis var medvirkende faktorer til ulykken.

2.4.2 Værforholdene

2.4.2.1 Opplysningene om været fra Meteorologisk institutt indikerte godt høytrykksvær i området med lite skyer, god sikt og 10–20 kt vind fra sørøst (se kapittel 1.7.1). I tillegg har flere vitner beskrevet at det var synlige kraftige vindkast og kastevinder på vannene i området. Området ved havaristedet lå utsatt til for fallvinder fra nærliggende høye fjellformasjoner spesielt ved vindretningen som var meldt denne dagen. Dette bekreftes av analyser gjort med Arome-modellen nevnt i kapittel 1.7.2.

2.4.2.2 Havarikommisjonen mener derfor at det er svært sannsynlig at LN-YSZ ble utsatt for nettopp dette fenomenet. Fallvinder kan være spesielt farlige fordi de ikke alltid er forbundet med turbulens. Det betyr at man kan ende i en situasjon hvor en oppdager høydetapet for sent, etter at man har kommet for nære terrenget. Derfor er det viktig å ha spesielt gode høydemarginer ved flyging i fjellet under slike forhold. Dette gjelder særskilt for mikrofly som har begrensede ytelser. Av sikkerhetsmessige grunner bør man derfor under slike forhold ha god margin til den generelle minste høyden på 500 ft over terrenget. Flyging i høyder ned mot 20–50 meter (se kapittel 2.4.5) gir ikke nødvendig sikkerhetsmargin.

2.4.3 Redusert ytelse på flyet

2.4.3.1 Havarikommisjonen legger til grunn at økt trykkehøyde medfører redusert motorkraft, mindre trekraft fra propell og mindre løft fra vingene.

2.4.3.2 Et eksempel omtalt i kapittel 1.6.6 viser effekten av økt trykkehøyde i forbindelse med avgang og utkltring med fly. Dette eksempelet er nærliggende i forhold til høyden som LN-YSZ opererte i og gir en tydelig indikasjon på hvordan økt trykkehøyde reduserer stigeevne. I eksempelet antydes en reduksjon i stigeevne fra 1 400 ft per minutt ved havnivå til 800 ft per minutt ved 2 500 ft. Dette tilsvarer en reduksjon på 43 %.

2.4.3.3 Det andre eksempelet som er omtalt i samme kapittel ved bruk av «Koch Chart», indikerer en noe mindre reduksjon i ytelse og indikerer tap av stigeevne på 24 %.

2.4.3.4 Uten at SHT har tatt stilling til hvilken av de to modellene som er mest presis, viser begge at flyging i denne høyden vil utgjøre en betydelig forskjell dersom man har behov for å stige raskt for å komme over en hindring.

2.4.4 Overvekt

2.4.4.1 I følge Havarikommisjonens beregninger hadde LN-YSZ en masse på 70 kg over maksimalt tillatt for mikrofly med pongtonger i henhold til BSL B 2-5. Det tilsvarer også en overvekt på 65 kg i henhold til fabrikantens håndbok. Dette er 13 % over fabrikantens ytelsesbaserte maksimalvekt, noe som vil redusere flyets ytelse ytterligere i forhold til det som er angitt i punkt 2.4.3.2. I tillegg vil steilehastigheten øke og steilegenskapene forverres ved flyging med en masse over det tillatte (se avsnittet om overvekt i kapittel 1.18.4.2).

2.4.4.2 Overholdelse av vektbegrensninger er en kritisk sikkerhetsbarriere og Havarikommisjonen mener Mikroflyseksjonen i NLF snarest må intensivere arbeidet slik at medlemmene forstår og respekterer dette.

2.4.4.3 Ny grunnforordning (Regulation (EU) 2018/1139) er ikke gjort gjeldende i norsk rett. Dette er planlagt å skje i løpet av 2020. Regelverket kan gi anledning for en vektøkning

for mikrolette fly opp til 600 kg (se kapittel 1.18.4.2). En avklaring på dette spørsmålet kan være med på å øke respekten for regelverket på området.

2.4.5 Lavtflyging

- 2.4.5.1 Flyet ble observert i lav høyde ved flere anledninger den aktuelle dagen. Flere vitner har antydnet høyder ned mot 20 meter. Dette gjelder også den antatt siste observasjonen rett ved havaristedet. I tillegg ble flyet filmet i lav høyde tidligere på dagen.
- 2.4.5.2 Lav høyde gir små marginer under flyging og spesielt med mikrofly som har lite bevegelsesenergi grunnet lav masse og lav fart. Den generelle minsthøyden for mikrofly er 500 ft og det er flere grunner til at det er viktig å overholde denne regelen:
- Det gir piloten bedre tid og marginer til å komme seg ut av områder med fallvinder.
 - Flyet vil være mindre utsatt for bakkenær mekanisk turbulens.
 - Hvis det oppstår kontrollproblemer grunnet eksempelvis motorsvikt vil piloten ha bedre tid til å gjenvinne kontroll på flyet og ev. finne en mulig nødlandingsplass.
- 2.4.5.3 Det er derfor avgjørende for sikkerheten at det flys med god høyde over terrenget, og dette er spesielt viktig ved flyging i fjellet.
- 2.4.5.4 Overholdelse av minsthøyder er en kritisk sikkerhetsbarriere og Havarikommisjonen mener Mikroflyseksjonen i NLF må arbeide aktivt for at medlemmene forstår og respekterer dette.
- 2.4.5.5 Flere av de øvrige ulykkene som er omtalt i pkt. 1.18.3 understreker betydningen av overholdelse av minsthøyder og flyets vektbegrensning.

2.5 **Reinleting med mikrofly**

- 2.5.1 SHTs undersøkelse har vist at medlemmer i Saltfjellet reinbeitedistrikt i ca. 10 år hadde benyttet LN-YSZ med den aktuelle fartøysjefen til reinleting i området i og rundt Láhko nasjonalpark. SHT har også kjennskap til et annet mikrofly som regelmessig har vært benyttet i forbindelse med reinleting i Saltfjellet reinbeitedistrikt. En slik praksis bryter med regelverket for luftfart og innebærer sikkerhetsmessige utfordringer.
- 2.5.2 Ifølge en vurdering fra Luftfartstilsynet er reingjeting en form for ervervsmessig flyging uansett om det gjøres med eller uten vederlag. Havarikommisjonen mener dette også var gjeldende for den aktiviteten som skjedde den aktuelle dagen. Dette har ikke vært tilstrekkelig kjent eller forstått verken av reindriftseierne, fartøysjefen eller av forvaltningsmyndighetene for nasjonalparken.
- 2.5.3 Uavhengig av hvorvidt flygningen er kommersiell eller ikke-kommersiell, gjelder bestemmelsene om minsthøyder for flyging. Det er ikke anledning til å fly i en høyde som er lavere enn 150 m (500 fot) over bakken eller vannet. For nasjonalparker, Láhko inkludert, er minsthøyden 300 m (1 000 ft). Basert på den informasjonen som SHT har fått gjennom undersøkelsen, fremkommer det at reinletingen med mikrofly foregikk i betydelig lavere høyde – både på den aktuelle turen og på tidligere oppdrag. Videre innebærer reinleting med mikrofly også passasjerflyging. Som følge av vektbegrensningene til mikrofly medfører dette nesten alltid overvekt, som igjen vil ha en negativ innvirkning på flyets ytelse. Basert på den informasjonen som SHT har innhentet

i undersøkelsen har ikke reindriftseierne hatt kjennskap til eller forstått disse ytelsesmessige begrensningene til mikrofly.

- 2.5.4 Medvirkende faktorer til at denne uheldige praksisen kunne oppstå var reindriftsnæringens behov sett opp mot økonomi og vern av nasjonalparken. I utkastet til forvaltningsplan for Láhko nasjonalpark oppfordres det til «å benytte helikopter/mikrofly framfor barmarkskjøretøy i nasjonalparken for å redusere faren for terrengslitasje». Ved å benytte mikrofly i stedet for helikopter, som har høy timepris, kunne reindriftseierne spare penger. Reindriftseierne anså også mikrofly som godt egnet for oppdraget fordi de kunne rekke over store områder på en dag, flyr sakte og har godt utsyn.
- 2.5.5 SHT er tilfreds med at Midtre Nordland nasjonalparkstyre vil ta bort omtale av bruk av mikrofly i sin forvaltningsplan. Det oppfordres samtidig til å tydeliggjøre minstehøyden ved å besvare dispensasjonssøknader om minstehøyder (se 1.17.7.4).
- 2.5.6 SHT har testet ut den elektroniske veilederen som er utviklet av Luftfartstilsynet (se kapittel 1.17.4.6). Guiden er god på flere områder, men det kan synes som om den ikke er klargjørende nok vedrørende reinleting. Det kommer ikke fram i klartekst at denne form for flyging er forbudt med mikrofly.
- 2.5.7 SHT mener Luftfartstilsynet må tydeliggjøre overfor NLF at reinleting og andre liknende operasjoner ikke er tillatt med mikrofly. Det er også viktig at NLF kommuniserer dette videre til sine medlemmer og tydeliggjør i miljøet at dette ikke er en akseptabel praksis.

2.6 Norges Luftsportforbund og mikroflymiljøet

2.6.1 Innledning

- 2.6.1.1 Ved denne undersøkelsen har Havarikommisjonen avdekket flere forhold som har vært medvirkende til at ulykken kunne skje. Flere av disse forholdene mener Havarikommisjonen er av organisatorisk art som har gitt rom for at fartøysjefen kunne operere slik han gjorde. Ulykken som skjedde med et gyrokopter (LN-YUR) noen måneder tidligere har flere fellestrekk med denne ulykken.
- 2.6.1.2 Med utgangspunkt i antatt hendelsesforløp og medvirkende faktorer har Havarikommisjonen sett nærmere på hvilke tiltak mikroflymiljøet hadde iverksatt for å oppdage, forhindre, redusere og kontrollere risiko.
- 2.6.1.3 Havarikommisjonen er klar over at mikroflymiljøet er drevet hovedsakelig av frivillige med fokus på hobby og rekreasjon. Med dette som bakgrunn kan man ikke sette tilsvarende krav som til profesjonelle aktører i luftfart. Siden denne ulykken, i tillegg til å ha fellestrekk med tidligere ulykker, inkluderer passasjerflygning og grenser til ervervsmessig luftfart, har Havarikommisjonen funnet det nødvendig å gå nærmere inn i de organisatoriske forholdene.

2.6.2 Krav til klubbtilhørighet

- 2.6.2.1 Flere i mikroflymiljøet har beskrevet fartøysjefen som en person som opererte på siden av klubbmiljøet. Han opererte alene med eget fly fra egen base. Bortsett fra de obligatoriske sikkerhetsmøtene i klubbregi hadde ikke fartøysjefen vært i kontakt med Salten mikroflyklubb de siste årene. Fartøysjefen hadde, med et unntak, gjennomført periodisk

flygetrening (PFT) med samme kontrollant i Mosjøen²⁴ gjennom 12 år. Han har derfor i stor grad kunnet utvikle sine holdninger til sikkerhet med liten innflytelse fra det øvrige mikroflymiljøet. Perifere medlemmer er beskrevet i Mikroflyhåndboken, men tilsynelatende ikke fulgt tilstrekkelig opp av hverken klubben eller NLF sentralt.

- 2.6.2.2 Mikroflyhåndbokens kapittel 1.2.5 om perifere medlemmer beskriver at operativ leder i klubben har en spesiell oppgave med å holde seg orientert om deres virksomhet. Basert på at fartøysjefen hadde fløyet LN-YSZ i forbindelse med reinleting i 10 år, forstår SHT det slik at klubben ikke har holdt seg tilstrekkelig orientert om hans virksomhet. Alternativt kan det være at de har vært klar over dette, men uten å ta nødvendige grep. Dette samsvarer med avvik nr. 32 i revisjonen fra 2015 og avvik nr. 5 i revisjonen fra 2018 (se kapittel 1.17.6.2). I revisjonsrapporten fra 2018 skriver Luftfartstilsynet at: «*Det må etableres ordninger der perifere medlemmer sikres tilstrekkelig operativ og teknisk oppfølging av leder.*» Havarikommisjonen mener at dette forholdet har relevans til ulykken, og at Mikroflyseksjonen i Norges Luftsportforbund må innarbeide gode rutiner på dette området.
- 2.6.2.3 Videre stiller Havarikommisjonen spørsmål ved om det er sikkerhetsmessig heldig at en person kan benytte samme kontrollant for gjennomføring av PFT over en rekke år. Det kan ikke utelukkes at tette forbindelser og bekjentskap kan medføre at den indre justisen i mikroflymiljøet ikke fungerer som tiltenkt. Dette ble påpekt i rapport om undersøkelse av mikroflyulykken med LN-YUR. SHT er kjent med at praksisen er iht. gjeldende regelverk, men vil likevel oppfordre NLF til å vurdere tiltak som kan sikre at flygere i miljøet bytter kontrollant jevnlig der det er praktisk gjennomførbart.
- 2.6.3 Opplæring om flyging i fjellet
- 2.6.3.1 Det er noe usikkert hva slags undervisning som gis angående flyging i fjellterreng med mikrofly. Det er begrenset med informasjon om temaet i Mikroflyhåndboken der det i hovedsak fokuseres på nødutstyr. Det finnes eksempelvis lite informasjon om spesielle farer som eksisterer, i særdeleshet for fly med lav masse og/eller begrenset ytelse.
- 2.6.3.2 Havarikommisjonen mener at kompetansen på flyging i fjellet med mikrofly må bedres. Dette betyr at opplæringen også må forbedres og det må særlig oppfordres til å holde spesielt god høyde over terrenget når det flys i fjellet.
- 2.6.4 Passasjerflyging med mikrofly
- 2.6.4.1 BSL D 4-8 § 6 stiller krav til at fører av mikrolett luftfartøy som skal medbringe passasjer må ha en passasjerutsjekk og dokumentere et minimum av flytimer og avganger/landinger (se kapittel 1.17.4.1). I Mikroflyhåndboken kapittel 3.2.1.6 er det også stilt krav til at passasjer skal informeres om at det kan være begrensning i forsikringsdekning og at luftfartøyet ikke er sertifisert. Det var per 1. mai 2019 ikke satt krav til å dokumentere at informasjonen er formidlet til passasjerene.
- 2.6.4.2 Basert på opplysningene som er fremkommet i undersøkelsen var reindriftseierne, inkludert den avdøde passasjeren, ikke klar over risikoen og begrensninger vedrørende flyging med mikrofly. Dette samsvarer med Luftfartstilsynets funn i revisjon av NLF hvor de i avvik nr. 24 fra revisjonen i 2018 skriver at «*Passasjer ikke informeres om risiko i forkant av flyging*».

²⁴ Siden mikroflyet var utstyrt med flottører kunne det ikke lande hos Salten mikroflyklubb i Bodø.

- 2.6.4.3 Basert på de opplysningene Havarikommisjonen har i forbindelse med andre ulykker med mikrofly i Norge de senere årene er overvekt grunnet passasjerflygning en medvirkende faktor i flere tilfeller. Et mikrofly med en voksen person som passasjer når ofte maksimalt tillatt vekt på luftfartøyet selv med små mengder drivstoff om bord. Problemstillingen har vært drøftet og påpekt av Mikroflyseksjonens egen undersøkelsesgruppe – senest da et mikrofly havarerte ved Hamar i 2015. Det virker som om mange i miljøet likevel aksepterer flyging med overvekt, noe som også er påpekt i avvik nr. 22. i Luftfartstilsynets revisjon med NLF i 2018. Havarikommisjonen anser dette som et betydelig og grunnleggende sikkerhetsproblem innad i mikroflymiljøet. Dette temaet blir ytterligere belyst i kapittel 2.6.5 - Etterlevelse av regelverk.
- 2.6.4.4 I henhold til risikohierarkiet som er omtalt i punkt 1.17.3.3 skal passasjerer eksponeres for mindre risiko enn piloter, også innenfor kategorien allmennflyging/luftsport. Både passasjer og pilot som utøver allmennflyging/luftsport havner på de to nederste nivåene i dette hierarkiet. Havarikommisjonen mener det er viktig at passasjerer blir informert om at de utsetter seg for en høyere risiko ved flyging med mikrofly enn ved kommersiell passasjerflygning, og også de reelle forsikringsvilkår som gjelder. Følgende setning hentet fra Mikroflyhåndboken (se figur 13); «*Det kan være begrensninger i forsikringsdekningen for både pilot og passasjer*» er lite presis.
- 2.6.4.5 På bakgrunn av funnene i undersøkelsen fremmer Havarikommisjonen en sikkerhetstilråding om at NLF videreutvikler skjemaet om informasjon til passasjer som er beskrevet i kapittel 1.18.4.2. Det bør kreves en underskrift av passasjer i forkant av flyging og det må klart komme fram hvilken forsikringsdekning som gjelder. I tillegg bør det utarbeides en elektronisk løsning for et sentralt register der alle skjemaer blir loggført.
- 2.6.5 Etterlevelse av regelverk
- 2.6.5.1 Informasjonen som er fremkommet i undersøkelsen viser at fartøysjefen ved flere tilfeller ikke hadde fulgt gjeldende bestemmelser om minstehøyde og vekt, og i tillegg fløyet i en gråsoner mot ervervsmessig flyging. Havarikommisjonen har også valgt å se dette i lys av den fatale ulykken med mikrolett gyrokopter i Finland (se kapittel 1.18.3.6), hvor det framkommer at flere bestemmelser ikke var etterlevd av fartøysjefen. Tidligere havariundersøkelser utført av Mikroflyseksjonen viser også samme tendens. Dette inkluderer eksempler på flyging under minstehøyde og flyging med overvekt.
- 2.6.5.2 Det har vært flere dødsulykker med mikrofly siden NLF fikk godkjent sitt sikkerhetssystem i 2010. Ved flere av disse ulykkene har det vært fløyet med til dels betydelig overvekt. Med dagens regelverk kan det være utfordrende å holde seg innenfor vektbegrensningene med to voksne personer om bord fordi mikrofly gjerne opererer med en maksimal nyttelast på 150–160 kg, noe som også må inkludere drivstoff. Dette er spesielt alvorlig ved de tilfeller der vekten også overskrider fabrikantens begrensninger, slik tilfellet var ved denne ulykken. SHT er innforstått med at regelendringer blir vurdert på dette området, men ønsker likevel å understreke at det har vært uheldig at det over tid har vært en stilltiende aksept i mikroflymiljøet for flyging med overvekt. Det er kjent at regelverk som blir ansett som urimelig kan være med på å undergrave etterlevelse.
- 2.6.5.3 Minstehøyde er en annen utfordring i mikroflymiljøet. Flyging i lav høyde har ved flere dødsulykker vært en medvirkende faktor. For å håndtere situasjoner med motorbortfall, fallvinder eller turbulens er det viktig å ha gode marginer med hensyn til høyde slik at man gir seg selv tilstrekkelig tid til å håndtere situasjonen. SHT mener at tilfeller av

lavtflyging er kjent i mikroflymiljøet, og at det kan synes som om at brudd på bestemmelsen i noen tilfeller har blitt akseptert.

- 2.6.5.4 Luftfartstilsynet har fastslått at mikrofly ikke skal benyttes til ervervsmessig flyging. Også på dette området kan det synes å ha vært en ukultur i miljøet. Fartøysjefen på LN-YSZ hadde drevet reinleting i 10 år, tidvis mot betaling, og SHT legger til grunn at flere personer kjente til dette uten at det ble reagert. Havarikommisjonen har også blitt kjent med at et annet mikrofly drev med reinleting i samme område. Som nevnt i punkt 2.5.6, er SHT usikker på hvor klargjørende den elektroniske veilederen for skillet mellom privat og kommersiell flyging er vedrørende reinleting med mikrofly.
- 2.6.5.5 Videre kjenner SHT til et tilfelle hvor en utsjekk ble utført uten samsvar med gjeldende retningslinjer. Passasjerutsjekken til fartøysjef av gyrokopteret som havarerte i Finland ble signert uten at flygningen faktisk ble gjennomført.
- 2.6.5.6 Disse eksemplene kan indikere en uheldig praksis på flere områder i mikroflymiljøet. Dette kan tyde på at det eksisterer en til dels lempelig holdning til regelverk i deler av mikroflymiljøet. Konsekvensene kan være at medlemmene er med på å undergrave eget regelverk. Ser man at andre bryter med regler i Mikroflyhåndboken er det større sannsynlighet for at man også kan gjøre det selv. SHT mener at NLF må ta tak i denne problematikken og være mer aktiv ut mot klubbene og medlemmene slik at holdningene til regelverket bedres. Havarikommisjonen mener at Mikroflyhåndboken inneholder gode retningslinjer og mye verdifull informasjon. I tillegg er det planlagt flere forbedringer i neste revisjon. Havarikommisjonen støtter dette forbedringsarbeidet og mener at sikkerheten kan økes vesentlig hvis retningslinjene etterleves.
- 2.6.5.7 Det er utfordrende å bygge en enhetlig sikkerhetskultur i et flymiljø, særlig hvis det foregår regelmessige brudd på bestemmelser. Havarikommisjonen gir ikke sikkerhetstilrådinger om å følge gjeldende regelverk. Imidlertid kan informasjonen som kommer fram i denne rapporten og rapporten med gyrokopterulykken (LN-YUR) være til god hjelp for Mikroflyseksjonen i NLF i det videre flytryggingarbeidet. Rapportene bør også egne seg til undervisning i mikroflyklubbene.
- 2.6.6 Varslingsrutiner, oppfølging og sanksjoner
- 2.6.6.1 Mikroflyhåndboken kapittel 3.9.1 og 3.9.2 beskriver sanksjonsmulighetene til NLF og tilsluttede klubber ved eventuelle brudd på bestemmelser. NLF har anledning til å tilbakekalle flygebevis eller en rettighet tilknyttet beviset for kortere eller lengre tid.
- 2.6.6.2 Som beskrevet i punkt 1.5.6 har Havarikommisjonen fått kjennskap til tre konkrete tilfeller hvor LN-YSZ har blitt observert i lav høyde. Havarikommisjonen vurderer at de to varslene og den siste observasjonen isolert sett ikke nødvendigvis er av en slik alvorlighetsgrad at ytterligere sanksjoner synes å ha vært påkrevd. Samtidig ser Havarikommisjonen at dersom det hadde vært kontakt mellom Luftfartstilsynet, NLF og Salten mikroflyklubb så kunne den siste observasjonen og de to varslene vært sett i nærmere sammenheng og muligens utløst ytterligere undersøkelser eller sanksjoner.
- 2.6.6.3 Basert på informasjonen nevnt i kapittel 2.6.5 om en til dels lempelig holdning til regelverket mener Havarikommisjonen at Mikroflyseksjonen i NLF i større grad bør benytte de sanksjonsmulighetene som allerede eksisterer. Ved alvorlige regelbrudd vil fornuftig bruk av sanksjoner ha en positiv effekt på sikkerhetskulturen.

2.6.7 Mikroflyseksjonens oppfølging av Luftfartstilsynets revisjoner

2.6.7.1 *Innledning*

Mikroflyseksjonen og sikkerhetssystemet i NLF har blitt revidert tre ganger siden sikkerhetssystemet ble godkjent av Luftfartstilsynet i 2010 (se kapittel 1.17.6). Havarikommisjonen har gjennomgått revisjonsrapportene og NLFs planlagte tiltak. Luftfartstilsynet har kommet med 77 avvik og en rekke observasjoner. Havarikommisjonen har valgt å gå grundig inn i avvik innen tre hovedområder (*sikkerhetssystem, oppfølging etter ulykker og hendelser og perifere medlemmer*) som er vurdert å ha sikkerhetsmessig betydning for denne ulykken.

Nedenfor drøftes hvordan NLF har fulgt opp avvik i forbindelse med revisjoner og hvordan forbundet har forvaltet eget regelverk.

2.6.7.2 *Oppfølging av planlagte tiltak og internt virksomhetstilsyn*

En generell observasjon etter gjennomgangen er at NLF/Mikroflyseksjonen har lagt ned et betydelig arbeid i å planlegge tiltak for å imøtekomme Luftfartstilsynets identifiserte avvik. Dette kommer ofte fram som nye tiltak og prosedyrer i Mikroflyhåndboken og som nye rutiner internt i NLF og i klubbene. Det kan imidlertid synes som om NLF/Mikroflyseksjonen har hatt gode intensjoner, men at disse enten ikke har vært tilstrekkelige, ikke har blitt fulgt opp eller ikke blitt etterlevd i praksis. Det kan også synes som om samhandlingen internt i NLF ikke har vært optimal. Dermed har samme avvik i flere tilfeller vært gjentakende gjennom flere revisjoner (se kapittel 1.17.6.21.17.6.2).

En medvirkende faktor til at dette har kunnet utvikle seg i mikroflymiljøet kan tilskrives mangelen på internt virksomhetstilsyn i NLF, som påpekt etter revisjonen i 2018. Hensikten med internt virksomhetstilsyn må være at man sikrer at klubbene følger opp eget sikkerhetssystem som beskrevet i Mikroflyhåndboken. På den måten kan NLF sentralt sikre at klubbene har en praksis som er i tråd med de forventninger som ligger hos både myndigheter og Mikroflyseksjonens ledelse. SHT merker seg at avviket om mangelfullt virksomhetstilsyn ikke var besvart av NLF innen fristen og at svaret selv etter purring fra Luftfartstilsynet var lite utfyllende.

Basert på informasjonen over mener Havarikommisjonen at NLF må bli bedre på å følge opp planlagte tiltak og samtidig påse at klubbene og medlemmene etterlever forbundets regelverk. Interne virksomhetstilsyn er således en sentral faktor i dette arbeidet.

SHT fremmer en sikkerhetstilråding på dette området.

2.7 **Luftfartstilsynets oppfølging av mikroflymiljøet**

2.7.1.1 *Innledning*

Luftfartstilsynet har godkjent Mikroflyhåndboken som er NLF sitt sikkerhetssystem for mikrofly. Dette systemet er grunnlaget for utøvelsen av de ulike aktivitetene i Mikroflyseksjonen i NLF, og all aktivitet skal skje i samsvar med dette. Luftfartstilsynet fører tilsyn med sikkerhetssystemet og kan når som helst gjennomføre inspeksjoner av virksomheten for å kontrollere at den drives i samsvar med det godkjente sikkerhetssystemet.

2.7.1.2 *Revisjonsform*

Som beskrevet i kapittel 1.17.6 har Luftfartstilsynet gjennomført flere tilsyn med Mikroflyseksjonen siden godkjenningen av NLFs sikkerhetssystem i 2010. Det har vært sentrale tilsyn med sikkerhetssystemet omkring hvert tredje år, hvorav det siste tilsynet ble gjennomført etter ulykken med LN-YSZ og ledet til 25 funn. 17 av disse funnene var i henhold til Luftfartstilsynets klassifisering på nivå 2 «*Avvik mot krav, som truer flysikkerhet*». Også ved de tidligere tilsynene på systemnivå har Luftfartstilsynet funnet et betydelig antall avvik.

I lys av denne ulykken, ulykken med mikrolett gyrokofter i Finland og opplysninger som indikerer en til dels lempelig holdning til regelverket i mikroflymiljøet, kan det stilles spørsmål om revisjonene har gitt den ønskede sikkerhetsgevinsten. Det kan synes så enkelt som at sikkerheten kan økes betraktelig bare ved at medlemmene følger de gjeldende bestemmelsene som allerede eksisterer i Mikroflyhåndboken.

Med denne bakgrunnen ser SHT at det kan være behov for at Luftfartstilsynet styrker sitt tilsyn med NLF sentralt og da spesielt med henblikk på hvordan NLF følger opp mikroflyklubbene. Det kan synes som om enkelte klubber og flere medlemmer har kunnet utføre sin hobby svært selvstendig over tid og dermed utviklet en lempelig holdning til regelverket og sikkerhet.

2.7.1.3 *Formidling og oppfølging av avvik*

Gjennomgangen av de siste tre revisjonsrapportene fra Luftfartstilsynet har avdekket at oppfølging av planlagte tiltak etter tidligere revisjoner ikke har vært tilstrekkelig fulgt opp av NLF. Dermed har avvik i flere tilfeller ikke blitt tilfredsstillende korrigert. Etter revisjonen i 2011 ble det blant annet gitt avvik i forbindelse med internrevisjon. Neste revisjon i 2015 avdekket en rekke avvik på tre sikkerhetskritiske områder. Det tok nesten tre år før neste revisjon ble gjennomført i 2018. Da hadde det i 2018 skjedd to dødsulykker med mikrofly. Etter den siste revisjonen ble det gjort flere alvorlige funn innenfor flere av de samme områdene som ved den forrige revisjonen.

Det framkommer i undersøkelsen at NLF hatt utfordringer med å forholde seg til så mange avvik som det har vært siden 2011. NLF har også antydnet at det har vært problematisk å håndtere oppfølging av avvikene i tråd med de omfattende retningslinjene som er gitt (se kapittel 1.17.6.3). Eksempelvis kan det være lite hensiktsmessig å følge opp mindre alvorlige avvik på den måten Luftfartstilsynet krever med rot-årsaksanalyse og med utfyllende planer for tiltak.

Den berørte luftfarten befinner seg nederst i risikohierarkiet (se kapittel 1.17.3.3), og det er følgelig en økt aksept for ulykker i dette segmentet. Havarikommisjonen vil oppfordre Luftfartstilsynet til å ta inn flysikkerhetsmål for de ulike deler av allmennflysegmentet i neste revisjon av Norges Flysikkerhetsprogram (se kapittel 1.17.3.5). Havarikommisjonen mener imidlertid at Luftfartstilsynet allerede bør vurdere om de kan forbedre måten de formidler resultater etter revisjoner til NLF og at de vurderer en tettere dialog under oppfølgingsarbeidet. Dette for å sikre at planlagte tiltak etter revisjoner prioriteres riktig, følges opp og etterleves. Det gis en sikkerhetstilråding om dette.

2.8 Overlevelsesaspekter

- 2.8.1 Det oppsto kraftig brann etter sammenstøtet med bakken og hele cockpitområdet brant opp. Fartøysjefen omkom umiddelbart som følge av sammenstøtet, mens passasjerene havnet utenfor flyet med alvorlige skader og omkom kort tid etter. LN-YSZ var utstyrt med firepunktsbelter på begge seter. Uten at de tekniske eller medisinske undersøkelsene kan bekrefte det med sikkerhet, finner Havarikommisjonen det sannsynlig at både fartøysjefen og passasjerene satt fastspent både med hoftebelte og skulderbelte forsvarlig festet, men dette hadde ingen betydning for utfallet av havariet. Ingen av de to om bord benyttet hjelm, noe som kunne ha redusert hodeskadene som oppsto og dermed økt sannsynligheten for å overleve. Havarikommisjonen mener derfor at mikroflygere og eventuelle passasjerer bør benytte hjelm.
- 2.8.2 Flyet var ikke utstyrt med en nødpeilesender, men fartøysjefen hadde med seg personlig nødpeilesender (PLB – Personal Locator Beacon). Denne ble ikke utløst. Dette anses å ikke ha noen konsekvens i denne ulykken ettersom begge omkom. SHT vil imidlertid poengtere viktigheten av å ha egnet nødpeilesender i tilfelle havarier og nødlandinger i øde områder der det kan være avgjørende for at hjelpemannskaper skal bli varslet og finne fram.
- 2.8.3 SHT antar at ulykken fant sted mellom kl. 1500 og 1510. Vraket ble ikke lokalisert før kl. 0054 og redningsmannskaper var ikke på plass før kl. 0114. Havarikommisjonen legger til grunn at forsinkelsen ikke hadde betydning siden begge omkom i ulykken.
- 2.8.4 Fartøysjefen fløy med transponderen avslått. I følge EASA regelverket (se pkt. 1.6.4.2) skal transponder være påslått hvis det er montert. LN-YSZ ble fløyet så lavt at det ikke var synlig på radar. Følgelig hadde ikke dette noen betydning for søk- og redningsarbeidet. Imidlertid vil Havarikommisjonen understreke at en transponder skal benyttes når den er montert. Dette vil kunne hindre kollisjoner med andre luftfartøy og også være til hjelp ved et eventuelt søk.

3. KONKLUSJON

3.1 Hovedfunn

SHT legger til grunn at flere faktorer var medvirkende til ulykken. Flyet hadde en betydelig overvekt, det var observert flere ganger i svært lav høyde og i tillegg var det tidvis kraftige vindkast og fallvind i området det fløy. Videre har undersøkelsen identifisert flere systemiske og organisatoriske faktorer relatert til mikroflymiljøet som ga rom for at fartøysjefen kunne operere slik han gjorde.

Den utløsende faktoren anses å være at fartøysjefen ble overrasket av en fallvind da han skulle klatre over en åskam i lav høyde. Fartøysjefen mistet sannsynligvis kontroll over flyet under stigning mot brattere terreng der hastigheten avtok inntil flyet steilet ut og styrtet med bratt vinkel og forholdsvis lav hastighet.

Det kraftige sammenstøtet med bakken og den påfølgende brannen medførte at fartøysjefen og passasjerer ikke hadde mulighet til å overleve.

3.2 Undersøkelsesresultater

3.2.1 Hendelsesforløpet, operative og tekniske faktorer

- a) Fartøysjefen og passasjerer var på leting etter rein i fjellområdene i Láhko nasjonalpark.
- b) Fartøysjefen hadde gyldig mikroflybevis og tillatelse for å medbringe passasjerer.
- c) Reindriftseierne, inkludert den avdøde passasjerer og pårørende, var ikke tilstrekkelig kjent med risikoen de utsetter seg for, herunder at luftfartøyet ikke er sertifisert og hvilke forsikringsvilkår som gjelder.
- d) Fartøysjefen var en relativt erfaren mikroflyger og hadde logget nær 600 timer med LN-YSZ i perioden 2006–2018.
- e) Fartøysjefen benyttet samme person som teknisk besiktingsmann for årlig besikting av flyet og som instruktør for periodisk flygertrening (PFT) fra 2009 til 2018.
- f) Fartøysjefen hadde ved flere tilfeller ikke fulgt gjeldende bestemmelser om minstehøyde og masse, og i tillegg fløyet i en gråsoner vedrørende ervervsmessig flyging.
- g) Det er ingen indikasjoner på at tekniske feil ved luftfartøyet bidro til ulykken.
- h) Et mikrofly av denne typen har begrensede kraftressurser og kan være spesielt utsatt for i vind i fjellterreng.
- i) Flyet hadde en antatt masse på ulykkestidspunktet på ca. 565 kg som tilsvarer en overvekt på 70 kg.
- j) Vindforholdene i fjellområdene i Láhko nasjonalpark medførte lokale vindkast og fare for fallvinder.

- k) Luftfartstilsynet har definert reingjeting som ervervsmessig virksomhet noe som dermed ikke er tillatt med mikrofly.
- l) LN-YSZ ble observert flere ganger under minstehøyden på 1 000 ft. Flere vitner har sett flyet i høyder under 50 meter. Dette er også dokumentert med foto og video.
- m) Fartøysjefen medbrakte en personlig nødpeilesender (PLB) som ikke ble utløst.
- n) Flyet hadde ikke fastmontert nødpeilesender (ELT).
- o) Fartøysjefen fløy med avslått transponder.

3.2.2 Systemiske og organisatoriske faktorer

- a) Fartøysjefen var tilknyttet Salten mikroflyklubb i Bodø som et perifert klubbmedlem fordi mikroflyet ikke kunne lande med flottører ved klubbens lokaler. Mikroflyklubben synes ikke å ha holdt seg tilstrekkelig orientert om fartøysjefens virksomhet.
- b) Tre tilfeller hvor fartøysjefen med LN-YSZ ble observert i lav høyde ble varslet til Salten mikroflyklubb eller Luftfartstilsynet. Fartøysjefen hadde fått en muntlig advarsel fra mikroflyklubben, men varslene til mikroflyklubben og Luftfartstilsynet ble ikke sammenstilt.
- c) LN-YSZ med samme fartøysjef hadde vært benyttet i ca. 10 år til reinleting i området i og rundt nasjonalparken. En uheldig praksis med bruk av mikrofly ved reinleting hadde oppstått basert på reindriftsnæringens behov sett opp mot økonomi og vern av Láhko nasjonalpark.
- d) Det er begrenset med informasjon om fjellflyging i Mikroflyhåndboken og fjellflyging er heller ikke definert som et tema i treningsprogrammet for mikroflygere.
- e) Overvekt ved passasjerflyging med mikrofly har vært drøftet og påpekt av Mikroflyseksjonens egen undersøkelsesgruppe. Det kan synes som om mange i miljøet likevel har akseptert flyging over maksvekt.
- f) Flyging i lav høyde har vært en medvirkende faktor ved flere dødsulykker med mikrofly. Det kan synes som om ledelsen i NLF/Mikroflyseksjonen og ledende personell i klubbene ikke i tilstrekkelig grad håndhever bestemmelsen om minstehøyder.
- g) Det har vært en uheldig praksis på flere områder i mikroflymiljøet, noe som kan indikere at det eksisterer en til dels lempelig holdning til regelverk og sikkerhet i miljøet. Konsekvensene kan være at medlemmene er med på å undergrave eget regelverk.
- h) Luftfartstilsynet har gjennomført tre revisjoner av NLF/Mikroflyseksjonen siden sikkerhetssystemet ble godkjent i 2010. Totalt fant Luftfartstilsynets revisjoner 77 avvik. Flere av avvikene var gjentakende og tiltak var ikke fulgt opp i tilstrekkelig grad av NLF.
- i) Etter ulykken i 2018 fant Luftfartstilsynets revisjon 25 avvik, hvorav 17 avvik var på nivå 2 «Avvik mot krav, som truer flysikkerhet».

- j) NLF hadde ikke gjennomført internt virksomhetstilsyn med mikroflyklubbene i 2018, for å påse at klubbene og medlemmene etterlevde forbundets regelverk.
- k) NLF gjennomførte strakstiltak høsten 2018 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.
- l) NLF har svart ut de fleste avvik etter Luftfartstilsynets revisjon i 2018 og mange endringer er planlagt innført i løpet av 2019. Blant annet vil en ny Mikroflyhåndbok inkludere flere av de viktigste tiltakene.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilrådinger²⁵

Sikkerhetstilråding SL nr. 2020/07T

28. august 2018 havarerte mikroflyet LN-YSZ nordøst av Svartisen, og undersøkelsen har identifisert flere faktorer relatert til mikroflymiljøet som ga rom for at fartøysjefen kunne operere med reduserte sikkerhetsmarginer. Oppfølging av planlagte tiltak etter Luftfartstilsynets revisjoner av Mikroflyseksjonen i Norges Luftsportforbund (NLF) har ikke vært tilstrekkelig. Dermed har avvik i flere tilfeller ikke blitt tilfredsstillende korrigert.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Luftfartstilsynet gjennomfører en tettere og bedre oppfølging av Norges Luftsportforbund (NLF) og Mikroflyseksjonen. Dette for å sikre at sikkerhetssystemet fungerer som forutsatt, samt at planlagte tiltak etter revisjoner følges opp og etterleves.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2020/08T

28. august 2018 havarerte mikroflyet LN-YSZ nordøst av Svartisen, og undersøkelsen har identifisert flere faktorer relatert til mikroflymiljøet som ga rom for at fartøysjefen kunne operere med reduserte sikkerhetsmarginer. Planlagte tiltak etter Luftfartstilsynets revisjoner av Mikroflyseksjonen i Norges Luftsportforbund (NLF) var ikke tilfredsstillende utført. NLF hadde heller ikke gjennomført intern revisjon hos mikroflyklubbene i 2018. Dermed har avvik i flere tilfeller ikke blitt fanget opp og tilfredsstillende korrigert.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Norges Luftsportforbund (NLF) og Mikroflyseksjonen bedrer sin oppfølging av mikroflyklubbene for å styrke sikkerhetskulturen. Dette innbefatter oppfølging av avvik avdekket under revisjoner, samt å påse gjennom internrevisjoner at klubbene og medlemmene etterlever forbundets regelverk og anbefalinger som er nedfelt i Mikroflyhåndboken.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2020/09T

28. august 2018 havarerte mikroflyet LN-YSZ nordøst av Svartisen, og undersøkelsen viser at passasjerer ikke har vært tilstrekkelig kjent med risikoen de utsetter seg for, herunder at luftfartøyet ikke er sertifisert av luftfartsmyndighet og hvilke forsikringsvilkår som gjelder. Ifølge risikohierarkiet for ulike aktører i luftfarten, gis lavest vern til passasjerer og flygere innenfor allmennflyging og luftsport. Det er viktig at passasjerer blir grundig informert om risikoen de utsetter seg for ved denne form for flyging og at det også kan være restriksjoner i forsikringsdekning.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Norges Luftsportforbund (NLF) og Mikroflyseksjonen å utarbeide og innføre et styrket regime som sikrer at passasjerer gjøres kjent med risikoen de utsetter seg for og hvilke forsikringsvilkår som gjelder for den aktuelle flygningen.

²⁵ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådinger blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart, § 8.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 31. mars 2020

VEDLEGG

Vedlegg A: Aktuelle forkortelser

Vedlegg B: Safety recommendations (English translation)

VEDLEGG A: FORKORTELSER

AIBN	Accident Investigation Board Norway
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart (Norwegian Civil Aviation Regulations)
EASA	European Aviation Safety Agency
ELT	Emergency Location Transmitter – nødpeilesender
FLO	Forsvarets logistikkorganisasjon
GPS	Global Positioning System – satellittnavigering
HRS-N	Hovedredningssentralen Nord-Norge
LT	Luftfartstilsynet
METAR	Meteorological Aerodrome Report – rutinemessig værobservasjon
MFHB	Mikroflyhåndboken
MTOM	Maximum Takeoff Mass – maksimal avgangsmasse
NLF	Norges Luftsportforbund
PFT	Periodic Flight Training
PLB	Personal Locator Beacon
SERA	Standardised European Rules of the Air
SHT	Statens havarikommisjon for transport
SMS	Safety Management System
SSP	State Safety Program
SYNOP	Surface Synoptic Observations
UTC	Universal Time Coordinated – universell standardtid

VEDLEGG B: SAFETY RECOMMENDATIONS (ENGLISH TRANSLATION)

Safety Recommendation SL No. 2020/07T

On 28 August 2018 a microlight aircraft type Fly Synthesis Storch 22 CLJ Amphibium, registered LN-YSZ, crashed northeast of the Svartisen glacier in Norway. The investigation identified several factors related to the microlight aviation system that allowed the commander to operate with reduced safety margins. The follow-up of planned measures following the Civil Aviation Authority's audits of the Microlight Aviation Section in the Norwegian Air Sports Association (NLF) has not been sufficient. Thus, in several cases, deviations have not been satisfactorily corrected.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the CAA Norway carry out a closer and better follow-up of the Norwegian Air Sports Association (NLF) and the Microlight Aviation Section. This is to ensure that their safety system functions as intended, and that planned measures following audits are followed up and complied with.

Safety Recommendation SL No. 2020/08T

On 28 August 2018 a microlight aircraft type Fly Synthesis Storch 22 CLJ Amphibium, registered LN-YSZ, crashed northeast of the Svartisen glacier in Norway. The investigation identified several factors related to the microlight aviation system that allowed the commander to operate with reduced safety margins. Planned measures following the Civil Aviation Authority's audits of the Microlight Aviation Section in the Norwegian Air Sports Association (NLF) were not satisfactorily implemented. Further, NLF had not performed internal audits of the microlight flying clubs in 2018. Thus, in several cases, deviations continued without being satisfactorily corrected.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Air Sports Association (NLF) and the Microlight Aviation Section improve their follow-up of the microlight clubs in order to strengthen the safety culture. This includes follow-up on nonconformities discovered during audits, as well as ensuring through internal audits that the clubs and members comply with the association's regulations and recommendations set out in the Microlight Aviation Manual.

Safety Recommendation SL No. 2020/09T

On 28 August 2018 a microlight aircraft type Fly Synthesis Storch 22 CLJ Amphibium, registered LN-YSZ, crashed northeast of the Svartisen glacier in Norway. The investigation shows that passengers have not been adequately aware of the risk they are exposed to, including that the aircraft is not certified by an aviation authority and the limitations in insurance coverage. According to the hierarchy of safety levels for various groups in aviation, the lowest protection is given to passengers and pilots in the sports aviation segment. It is important that passengers are thoroughly informed about the risks they are exposed to in this segment of aviation, and that there may also be limitations in insurance coverage.

The Accident Investigation Board Norway recommends the Norwegian Air Sports Association (NLF) and the Microflight Aviation Section to prepare and introduce a strengthened regime that ensures that passengers are made aware of the risk they are exposed to and the insurance conditions that apply to the flight in question.