

# RAPPORT

SL 2016/02



## RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE VED KLANTEN FLYPLASS 26. MAI 2015 MED ALEXANDER SCHLEICHER GMBH & CO SEGELFLUGZEUGBAU ASK 21 MI, LN-GMI

 This report is also available in English

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 1894-583X (trykt utg.)  
ISSN 1894-5902 (online)

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

## RAPPORT

Statens havarikommisjon for transport  
Postboks 213  
2001 Lillestrøm  
Telefon: 63 89 63 00  
Faks: 63 89 63 01  
<http://www.aibn.no>  
E-post: [post@aibn.no](mailto:post@aibn.no)

Avgitt dato: 23.02.2016  
SL Rapport: 2016/02

---

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHT valgt å benytte et forenklet rapportformat. Rapportformat i henhold til retningslinjene gitt i ICAO Annex 13 benyttes bare når undersøkelsens omfang gjør dette påkrevd.

---

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

### Luftfartøy:

- Type og reg.: Alexander Schleicher GmbH & Co Segelflugzeugbau ASK 21 Mi, LN-GMI
- Produksjonsår: 2007
- Motor: Austro Engine GmbH (tidligere Diamond) IAE 50R-AA, Seriennummer 2018

### Operatør:

- Dato og tidspunkt: Tirsdag 26. mai 2015 kl. 1300
- Hendelsessted: Nord for Klaten flyplass (ENKL)
- ATS luftrom: Ikke-kontrollert luftrom klasse G
- Type hendelse: Alvorlig luftfartshendelse, branntilløp i motor
- Type flyging: Privat (klubb)
- Værforhold: Ikke oppgitt
- Lysforhold: Dagslys
- Flygeforhold: VMC
- Reiseplan: Ingen
- Antall om bord: 1
- Personskader: Ingen
- Skader på luftfartøy: Sprekk i eksosanlegg. Varmeskader på motorinstallasjon og bakre motorfeste.

### Andre skader:

### Fartøysjef:

- Alder: 53 år
- Sertifikat: Seilflysertifikat med instruktørrettigheter klasse 3. og privatflygersertifikat for motorfly (PPL(A))
- Flygererfaring: Totalt 263 timer på seilfly og ca. 185 timer på motorfly

### Informasjonskilder:

«Rapportering av ulykker og hendelser i sivil luftfart» (NF-2007) og teknisk rapport fra seilflytekniker, teknisk rapport fra Sikkerhets- og Utdanningskomiteen i S/NLF samt SHTs egne undersøkelser.

## FAKTISKE OPPLYSNINGER

### Hendelsesforløp

Fartøysjefen skulle fergefly LN-GMI fra Otrøvatnet ved Tyinkrysset til Klanten flyplass. Før flygingen gjennomførte han daglig inspeksjon av flyet hvor han blant annet inspiserte motorrommet og toppet opp motorens oljetank. Avgang og flygingen skjedde ved hjelp av seilflyets innebygde motor. Etter ca. 25 minutters flyging kom varselet for lavt oljenivå på i cockpit. Dette indikerte at det kun var igjen olje for ca. 10 minutters flyging. Andre varsler ble ikke registrert. Seilflyet var da anslagsvis i 5 000 ft høyde over Storfjorden (ca. 2 200 ft AGL). Fartøysjefen valgte derfor å la motoren gå ytterligere 5 minutter slik at han kunne nå Klanten. Alternativet hadde vært å lande på Tisleifjorden.

Etter at fartøysjefen hadde stoppet motoren forsøkte han å felle den halvveis inn til kjølestilling. En feil med motorstyringen førte imidlertid til at motoren begynte å gå mot full innfelling. Etter et par forsøk på å kjøre motoren inn og ut, så han at det kunne bli vanskelig å nå rullebanen grunnet høy luftmotstand med motoren ute. Han felte derfor motoren helt inn drøye to minutter etter at den var stoppet. Etter landing tok fartøysjefen i henhold til klubbens rutiner på ny ut motoren slik at den kunne kjøle seg ytterligere.

Fartøysjefen var overasket over at oljetanken kunne være nærmest tom. Da han skulle sjekke tanken oppdaget han noe oljesøl i området omkring oljetanken. For å se hvor mye som var igjen, fylte han tanken opp igjen og konstaterte at det bare kunne etterfylles 1-2 dl olje. Han varslet derfor klubben om at det var en mulig feil i oljetankens nivåsensor.

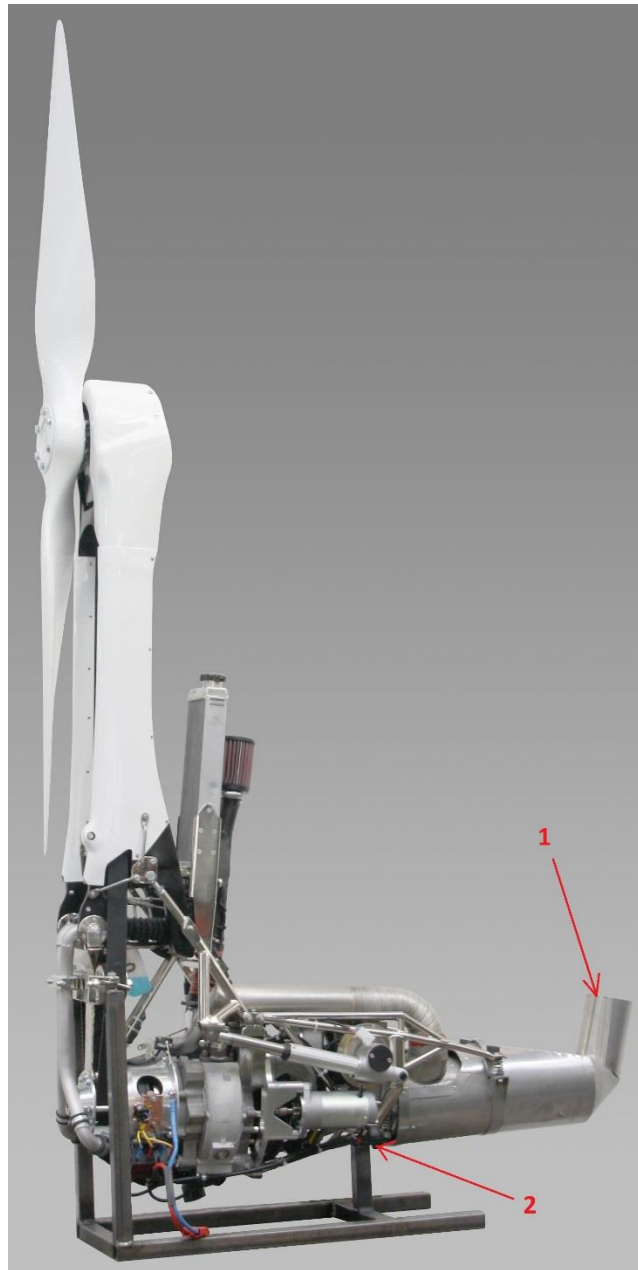
For å kunne bytte nivåsensoren måtte motoren tas ut av flyet. Under dette arbeidet ble det klart at det hadde vært høy temperatur og branntilløp i motorinstallasjonen. Se side 5 for nærmere beskrivelse av skadene.

### Motorinstallasjonen

Motorinstallasjonen på ASK 21 Mi er forholdsvis uvanlig i luftfartssammenheng. Selve motoren, som er en rotasjonsmotor (Wankelmotor), ligger fastmontert i skroget bak vingen. Når motoren skal benyttes, åpnes to dører oppe over motoren og propellen og deler av motorinstallasjonen foldes ut.



Figur 1: Motoren og propellen foldet ut.  
Foto: Tønsberg Seilflyklubb



Figur 2: Motorinstallasjonen. Foto: Alexander Schleicher GmbH & Co Segelflugzeugbau

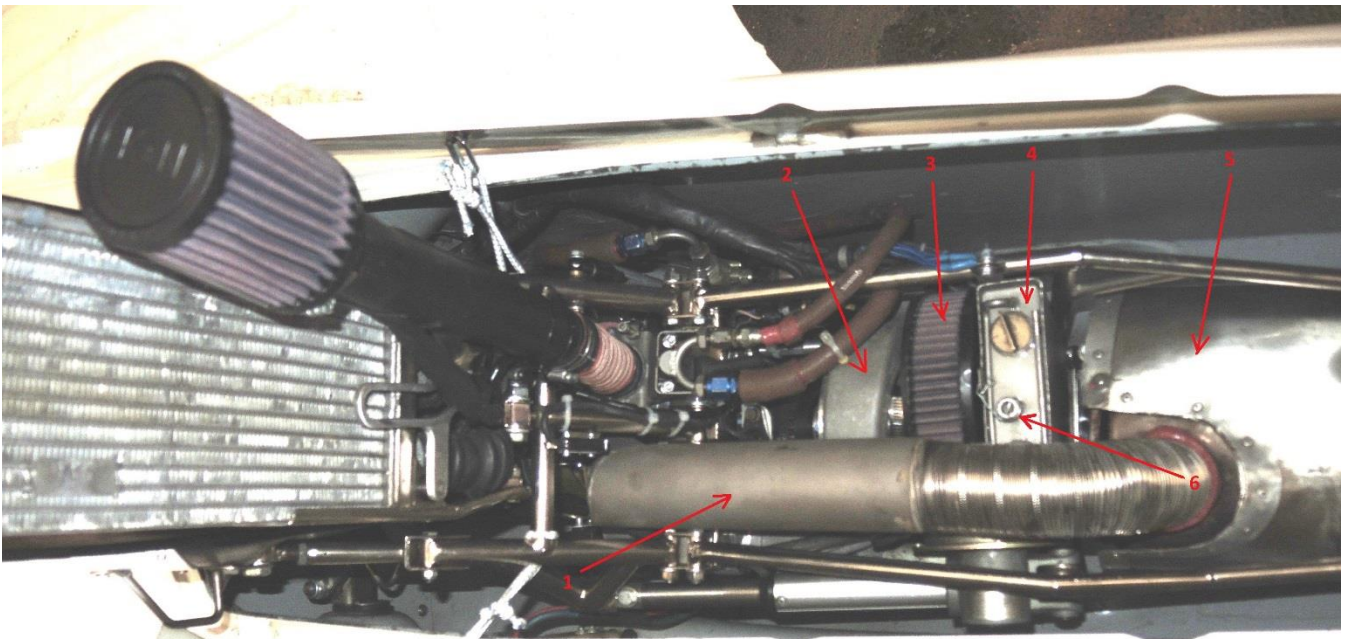
Motoren er væskekjølt, men selve rotoren er kjølt og smurt innvendig med luft som inneholder oljedamp. Luften til luftkjølingen trekkes av en vifte (se figur 3, del 2) inn gjennom et filter (del 3) som sitter foran oljetanken (del 4). Før luften går inn i motoren tilsettes olje fra oljetanken (inneholder 0,73 liter). Etter å ha passert gjennom motoren går den oljeblandede kjøleluften via røret (del 1) bak mot eksospotten (del 5). Røret (del 1) består av to rør, hvor det ene går inne i det andre. I det innerste går eksosen fra motoren. I den ytre kappen går den oljeblandede kjøleluften.

Eksospotten har en innvendig kjerne som leder eksosen og et omsluttende kammer hvor den oljeblandede kjøleluften strømmer bakover. Ved utløpet (se figur 2, del 1) danner eksosrøret en ejetektor som er med på å trekke ut kjøleluften. I ejetektoren blandes eksos og kjøleluft før luftblandingen går ut av motorrommet og ut i friluft. Utenpå selve eksospotten ligger et varmeskjold. Det er dette skjoldet som er synlig på figur 2 og 3.

Motoren er festet til flyskroget med to fester foran og ett feste bak. Det bakre feste består blant annet av en bolt som går gjennom oljetanken og ned i skroget under oljetanken (se figur 3, del 6 og figur 6).

Motorinstallasjonen overvåkes blant annet av tre temperaturgivere:

- Temperaturføler på kjølevannet. Denne gir alarm (lyd og blinkende indikasjon) hvis temperaturen kommer over 105 °C.
- Luftsensoren. Har alarm (lyd og blinkende indikasjon) hvis temperaturen på den innvendige kjøleluften (ICAO<sub>in</sub>) kommer over 127 °C
- Brannalarm (rød blinkende diode på instrumentpanelet). Reagerer hvis temperaturen innvendig i høyre siden av motorrommet overskrider 140 °C



Figur 3: Motorinstallasjonen sett ovenfra. 1 Eksosrør. 2 Kjølevifte. 3 Luftfilter. 4 Oljetank. 5 Eksospotte. 6 Bolt til bakre motorfeste. Foto: SHT

Flyets Maintenance Manual spesifiserer at eksospotten skal inspiseres hver 150 motortime:

*Disassemble and check exhaust silencer and its fairing.*

Da hendelsen oppsto hadde seilflyet fløyet totalt 656 timer. Motoren hadde gått 290 timer (tacho tid) og gjennomført 1 253 starter. Det har i det siste vært utført følgende relevante vedlikehold på motorinstallasjonen:

- 5-års, 3-års og 150-timers inspeksjon 5. juni 2013 ved 226 motortimer. Bytte av «fan belt» (se figur 3, del 2) og vannpumpe. Motoren ble tatt ut og eksospotten inspisert.
- Årlig- og 50-timers inspeksjon 15. mars 2015 ved 282 timer motortid. Motoren ble tatt ut og eksospotten inspisert.



## Skader på motorinstallasjonen

En seilflytekniker med god erfaring på flytypen tok motoren ut av flyet og foretok de tekniske undersøkelsene etter hendelsen. Følgende ble observert:

- Luftfilteret (se figur 5) var skadet av brann/overoppheting.
- Oljetanken bar preg av å ha vært utsatt for høy temperatur. Nivåsensoren i oljetanken hadde vært utsatt for så høy temperatur at epoksyen som holdt sensoren på plass hadde smeltet og forårsaket oljelekkasje.
- Bakre motorfeste (se figur 6) var skadet av brann/overoppheting. Komposittmaterialet i seilflyskroget hadde smuldret opp grunnet varmepåvirkning slik at motoren i realiteten hadde løsnet i bakre motorfeste.
- Det hadde vært høy temperatur i området ved oljetanken, noe som hadde ført til varmeskader på diverse ledninger.
- Flere detaljer i tilknytning til eksospotten hadde glødet eller viste andre tegn til at de hadde vært utsatt for høy temperatur.
- Eksospotten ble skåret åpen. Det ble da klart at det var sprekker og hull mellom det indre eksossystemet og den omliggende kjølelufta (se figur 4).



*Figur 4: Eksospotten delvis oppskåret. Det ytre varmeskjoldet ble først demontert. På bildet sees tydelig det omsluttende rommet hvor den innvendige kjølelufta passerer. Piler angir sprekker i det innerste elementet. Foto: S/NLF*



Figur 5: Brann-/varmeskader på luftfilteret. Endeveggen på filteret er buet innover. Foto: S/NLF



Figur 6: Brann-/varmeskader på oljetank og området ved bakre motorfeste. Foto: S/NLF

### Tilleggsinformasjon

Alexander Schleicher GmbH & Co. Segelflugzeugbau ASK 21 Mi har EASA typesertifikat nr. EASA.A.221, utstedt i mars 2008. Sertifiseringsgrunnlaget er hovedsakelig basert på JAR 22.

Havarikommisjonen har videreformidlet funnene på LN-GMI til seilflyprodusenten Alexander Schleicher GmbH & Co Segelflugzeugbau. De opplyste at de var kjent med at eksospotten hadde begrenset levetid. Produsenten har gitt uttrykk for at sprekker i eksospotten ville utvikle seg gradvis. Følgende kunne indikere at eksospotten var i ferd med å sprekke opp før situasjonen ble alvorlig:

- Misfarging av varmeskjoldet rundt potta.
- Misfarging av oljetanken.
- Misfarging og skader på beskyttelsesmalingen innvendig i motorrommet.
- En økning i temperaturen på kjøleluften (ICAOut) på 10-15 °C ville avsløre om noe var galt lenge før det fikk alvorlige konsekvenser.

Flyets Flight Manual<sup>1</sup> inneholder ingen informasjon om at en økning i ICAOut kan være et tegn på at det var i ferd med å oppstå sprekker i eksospotten. Sjekklisten for daglig inspeksjon inneholder ingen punkter hvor misfarging omtales. Nedenfor siteres relevante punkter fra sjekklisten for daglig inspeksjon:

#### ***Daily Inspection with Extended Propeller***

---

*d) By pushing against the propeller assembly from the side and from the front, check the rubber elements of the engine mounting. The power-plant should react flexible and should not immediately move against the fuselage structure.*

---

*f) Inspect the mounting of the exhaust silencer. The spring mountings can be checked by shaking the silencer.*

---

<sup>1</sup> Datert 01.12.2007. Flight Manual har ikke vært revidert etter utgivelsen.



### ***Tank System (fuel and oil)***

- - -

*f) Check engine oil tank (between engine and exhaust silencer) for signs of leakage. Level check! Sufficient oil usage? (See also Section 7.8).*

- - -

Seilflyteknikeren hadde lang erfaring med LN-GMI. Han opplyste til Havarikommisjonen at både eksospotten og oljetanken stedvis hadde vært misfarget i flere år før hendelsen oppsto. Dette ble av brukerne ansett som normalt. Det var derfor ingen som reagerte på dette under daglig inspeksjon. Det aktuelle punktet i sjekklisten for daglig inspeksjon inneholdt heller ingen advarsler om at misfarging i området kunne være tegn på at det var i ferd med å oppstå en feil i eksospotten.

Seilflyteknikeren mente at en temperaturføler på oljetanken ville utgjøre en ekstra sikkerhet mot en gjentakelse av hendelsen. De vil derfor installere en slik føler på LN-GMI.

Produsenten opplyste at de hadde forbedret designet på motorinstallasjonen i seilflymodellene ASH 30 Mi og ASG 32 Mi. Planen er å overføre dette forbedrede designet også til ASK 21 Mi. De mente at problemene med LN-GMI burde ha vært oppdaget av en grundig daglig inspeksjon. De så derfor ingen grunn til umiddelbart å revidere Flight Manual. Lærdom fra hendelsen ville imidlertid bli tatt med i framtidige revisjoner.

## **HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER**

Havarikommisjonen mener varmeskadene i motorinstallasjonen hadde sitt utspring i sprekkene som oppsto i eksospotten. Under den siste flyturen ble varmen i området så intens at epoksyen som holdt nivåsensoren på plass i oljetanken smeltet og forårsaket oljelekkasjen. På ett tidspunkt har det oppstått en begrenset brann som smeltet ledningsisolasjon og skadet luftfilteret til motorens kjøleluft. Den høye temperaturen i området førte også til at komposittmaterialer i det bakre motorfestet smuldret opp.

En rekke detaljer omkring hendelsen kan ikke avklares uten at det settes inn vesentlig større undersøkelsesressurser, og Havarikommisjonen har besluttet å ikke prioritere dette. Av spørsmålene som gjenstår kan nevnes:

- Det er lite sannsynlig at den høye temperaturen bare ble forårsaket av eksosvarme. Oljesølet rundt tanken var begrenset og det var ikke tegn til at olje hadde forbrent i vesentlig grad. Rotasjonsmotorer avgir mye karbonmonoksid (CO) som i seg selv er brennbar ved tilførsel av oksygen. Ved sprekk i eksospotten kan følgelig CO ha kommet i kontakt med oksygenrik oljeblandet kjøleluft og dermed tilført ekstra varmeenergi.
- Måleren for oljenivået ga varsel selv om det var tilstrekkelig olje igjen i tanken. Dette kan ha sammenheng med at selve sensoren eller tilhørende ledninger ble ødelagt av varme.
- Luftfilteret for motorens innvendige kjøling har smeltet og fått varig innhul deformasjon av endeveggen. Dette tyder på at kjøleviften har sugd luft gjennom filteret samtidig med at luftfilteret har vært varmt. I en slik situasjon er det naturlig å tro at kjøleluften blir svært varm før den når motoren, og at varselet for høy ICAOut kommer på. Havarikommisjonen har ingen forklaring på hvorfor et slik varsel ikke kom på, eller ikke ble oppdaget av fartøysjefen.

- Havarikommisjonen har ikke forsøkt å fastslå hvor lenge det har vært innvendig sprekk i eksospotten, eller hvordan den har oppstått.
- Havarikommisjonen har ikke undersøkt nærmere hvorfor motoren ikke stoppet i kjølestilling, men fortsatte mot full innfelling.

Brann eller branntilløp i en motorinstallasjon i et luftfartøy er alvorlig. Det er derfor viktig å oppdage mulige faresignaler i tide. Produsenten Alexander Schleicher GmbH & Co Segelflugzeugbau har etter hendelsen beskrevet tegn som kan varsle sprekk i eksospotten. Det er vanskelig for en flyger å avgjøre hva som er normal misfarging av et eksosanlegg grunnet elde og hva som er unormal misfarging. En sprekk kommer normalt gradvis, og det kan følgelig være vanskelig å detektere forandringer som skjer over tid. Spesielt vanskelig vil det være i tilfeller hvor flyene har mange brukere slik at det blir utfordrende å oppfatte en trend. Havarikommisjonen mener derfor at både beskrivelsen av daglig inspeksjon i Flight Manual og vedlikeholdsinstruksen bør inneholde retningslinjer for å oppdage unormale forandringer ved eksospotten. Videre bør Flight Manual inneholde opplysninger om at en økning i temperaturen på kjølelufta (ICAOut) under ellers like forhold kan tyde på en unormalt høy temperatur i området rundt luftfilteret.

Havarikommisjonen har merket seg at flyets Flight Manual ikke har blitt revidert siden utgivelsen i 2007. Flyprodusenten har ikke opplyst når første revisjon kan forventes. Havarikommisjonen mener at informasjon som kan forhindre brann i motorinstallasjonen må formidles til brukerne uten unødig opphold. Det fremmes derfor en sikkerhetstilråding om dette.

## **SIKKERHETSTILRÅDINGER**

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding<sup>2</sup>:

### **Sikkerhetstilråding SL nr. 2016/01T**

Sprekker i eksospotten på fly av typen Alexander Schleicher GmbH & Co Segelflugzeugbau ASK 21 Mi kan føre til varmeskader og mulig brann i motorinstallasjonen. Etter Havarikommisjonens mening er faren for dette ikke tilstrekkelig omtalt og vektlagt i flyets Flight Manual, vedlikeholdsprogram eller annen offisiell informasjon fra seilflyprodusenten.

Statens havarikommisjon for transport tilrår derfor at Alexander Schleicher GmbH & Co Segelflugzeugbau publiserer relevant informasjon slik at brukere av ASK 21 Mi veiledes til tidlig å oppdage en lekkasje i eksospotten.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 23. februar 2016

---

<sup>2</sup> Bestemmelser om sikkerhetstilrådinger og oppfølging av slike er gitt i forordning (EU) 996/2010 Art. 17-18.