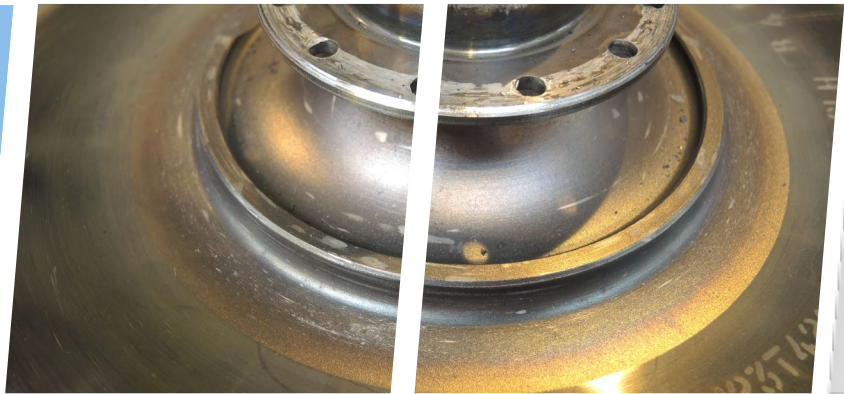




Avgitt november 2025

RAPPORT LUFTFART 2025/11

Alvorlig luftfartshendelse ved den mobile plattformen Linus, 10 NM vest av Ekofisk L, Nordsjøen 5. juni 2023 med Sikorsky Aircraft S-92A, LN-OMI, operert av Bristow Norway AS



This report is also available in English

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

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

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

Faktiske opplysninger

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHK valgt å benytte et forenklet rapportformat.

Hendelsesdata

Luftfartøy:	
Type og registrering:	Sikorsky Aircraft Corporation ¹ S-92A, LN-OMI
Helikopter serienummer:	920287
Produksjonsår:	2015
Motorer:	2 stk. General Electric CT7-8A
Typesertifikat motor:	TCDS EASA IM.E.010
Operatør:	Bristow Norway AS
Dato og tidspunkt:	5. juni 2023, kl. 1700
Hendelsessted:	Ved den mobile plattformen Linus, Ekofisk-feltet
ATS luftrom:	Ekofisk CTA, ICAO klasse D
Type hendelse:	Luftfartshendelse, venstre motor, utilsiktet motorstans
Type flygning:	Passasjerflygning
Lysforhold:	Dagslys
Antall om bord:	2 flygere og 14 passasjerer
Personskader:	Ingen
Skader på luftfartøy:	Skader og ødelagt kompressor-rotor på venstre motor
Andre skader:	Ingen
Informasjonskilder:	Rapport fra fartøysjef, General Electric, QinetiQ, Bristow, ITP og Havarikommisjonens undersøkelser.

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

Hendelsesforløp

LN-OMI, et Sikorsky S-92A helikopter operert av Bristow Norway, hadde under en rutineflygning landet på den mobile plattformen Linus i Ekofiskområdet. Passasjerene gikk om bord mens helikopterets motorer var i drift og rotorsystemet roterte, for transport til Stavanger lufthavn Sola.

Kort tid etter avgang, da helikoptret hadde klatret til en høyde mellom 3 000 og 4 000 ft hørte besetningen et høyt smell, samtidig som helikopterets instrumenter indikerte at den venstre motoren stoppet. Motoren stoppet brått, og flygerne gikk gjennom relevante sjekklister. De kontaktet lufttrafikkjenesten og sendte nødmeldingen mayday. Etter en kort feilsøking ble det konstatert at motoren ikke kunne restarteres, slik at flygningen måtte fortsette på en motor.

Flygerne valgte å fly direkte til Stavanger lufthavn Sola etter at de vurderte at helikoptrets ytelse ikke var tilstrekkelig for å gjennomføre en nødlanding på en plattform offshore. Underveis ble

¹ Sikorsky Aircraft Corporation er en del av Lockheed Martin.

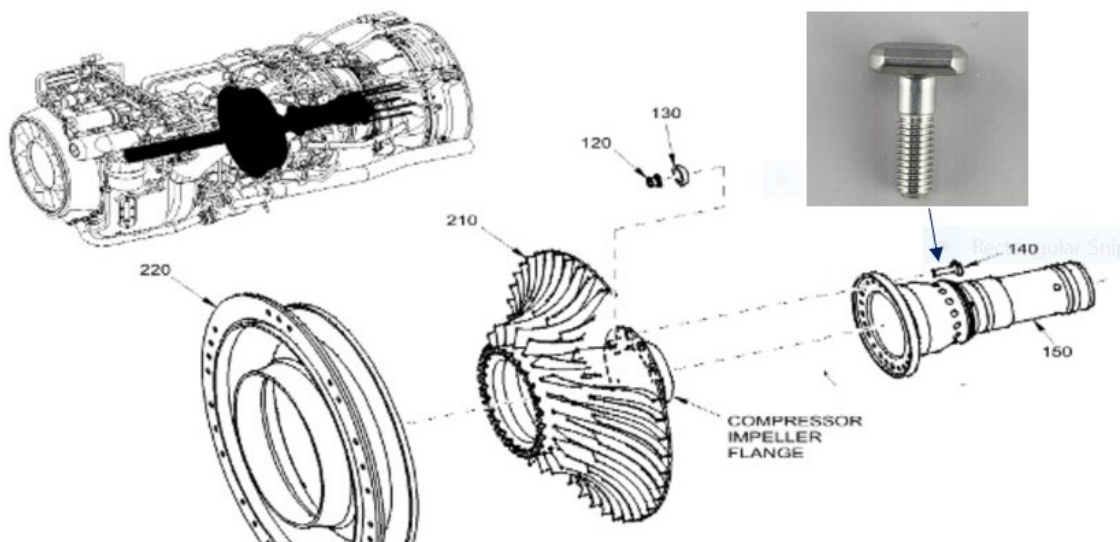
helikoptret møtt av et helikopter fra redningstjenesten. Helikopteret landet med en motor uten komplikasjoner på lufthavnen. Ingen ble skadet.

Havarikommisjonen besøkte operatøren noen dager etter hendelsen for å inspisere helikoptret og venstre motor. Det ble ikke funnet noen visuelle skader på motoren, unntatt noen små metallbiter som ble funnet i motorens turbinområde. Ved forsøk på å rotere motoren ble det raskt konstatert at motorens kompressor ikke roterte sammen med gassgeneratorturbinen.

Venstre motor

Venstre motor i LN-OMI, en General Electric CT7-8A med fabrikasjonsnummer 947246, ble sendt til H+S Aviation Ltd², et verksted i England, for inspeksjon. Der undersøkte Havarikommisjonen i juli 2023 motoren sammen med Sikorsky, General Electric, NTSB og britisk havarikommisjon (AAIB).

Motorens Cold Section, Hot Section og Turbin ble demontert. Ved demonteringen av Cold Section viste det seg at sammenføyingen mellom sentrifugalimpelleren og den bakre kompressorakselen hadde løsnet. Impelleren og den bakre kompressorakselen har en presspasning og er sammenføyd med tolv T-bolter, se figur 1. Samtlige tolv T-bolter hadde gått til brudd og var årsaken til motorstansen.



Figur 1: Illustrasjon på T-bolt (140) (innfelt bilde) og sammenføyingen mellom impeller og den bakre kompressorakselen. Foto: SHK. Tegning: General Electric

I forbindelse med demonteringen fant man deler av T-bolter og muttere. Motorens sentrifugalkompressor sammen med de ødelagte delene, ble sendt til QinetiQ³, et laboratorium i England, for metallurgiske undersøkelser.

Flyoperative forhold

Havarikommisjonen har gjennomført en kort gjennomgang av den operative hendelsen og foretatt samtaler med begge flygerne. Samtalene verifiserte at hendelsen var håndtert i henhold til selskapets prosedyrer. Flygernes informasjon om at de hørte et smell samsvarer godt med at de tolv boltene hadde gått til brudd og motoren stoppet.

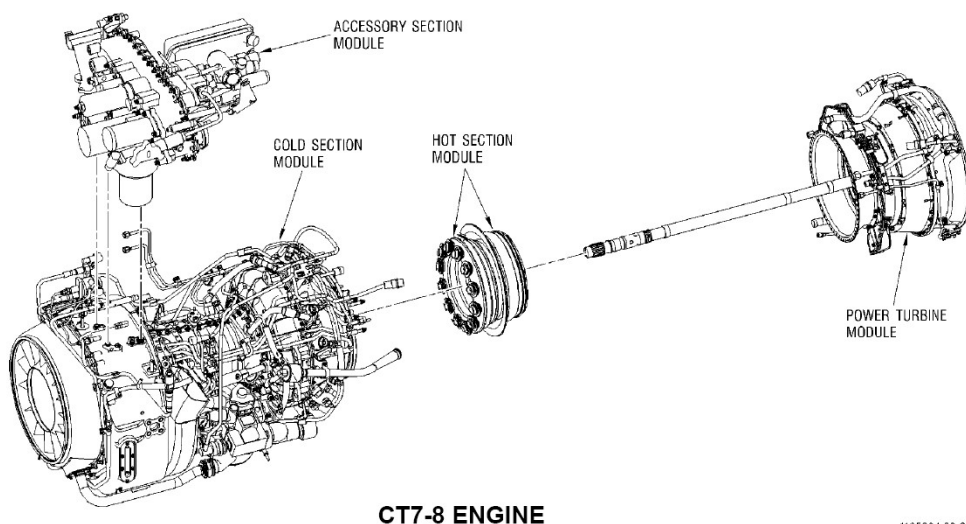
² H+S Aviation er et sertifisert vedlikeholdsverksted for små gassturbin- og turbofanmotorer, lokalisert i Portsmouth, Hampshire, England.

³ QinetiQ er et multinasjonalt forsvars- og teknologyselskap med hovedkontor i Farnborough, England. QinetiQ laboratorium, Material & Chemistry Group har gjennomført de metallurgiske undersøkelsene.

Beskrivelse av motoren, General Electric CT7-8A

Sikorsky S-92 har to CT7-8A motorer fra General Electric⁴ (GE). Hver fri-turbin motor yter 2498 SHP (Shaft Horse Power) eller 1863 kW. Motoren er bygget opp av fire hovedmoduler, se figur 2.

- Accessory Section Module
- Cold Section Module
- Hot Section Module
- Power Turbine Module



Figur 2: Motorens hovedmoduler. Tegning: General Electric / SHK

Accessory Section er montert på oversiden av Cold Section. Den inneholder flere komponenter, blant annet oljefilter, oljepumper, returoljepumper, drivstoffpumper og noen sensorer.

Cold Section inneholder luftinntak med partikkelseparator, kompressor og diffusor. En aksling går gjennom modulen og overfører kraften fra powerturbinen til helikoptrets girkasse.

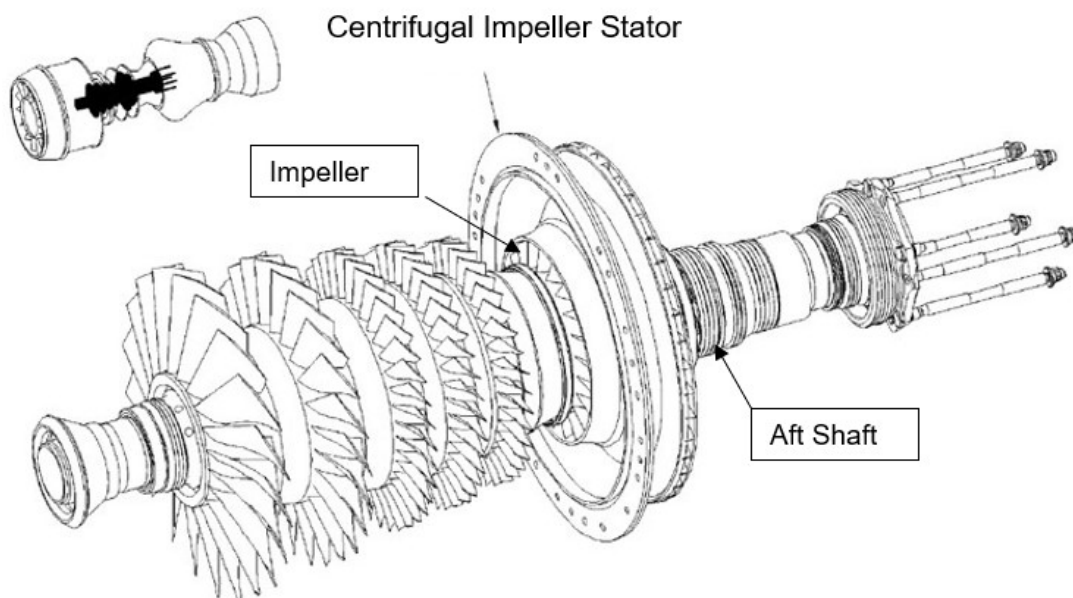
Hot Section består av brennkammer, dyser og gassgenerator turbin.

Power Turbine er oppbygget av powerturbin, stator og turbinaksel, i tillegg til en flens for innfestning av eksosrør.

Kompressorrotorens konstruksjon

Kompressorrotoren er en kombinert aksial og sentrifugal kompressor montert i Cold Section, se figur 3. Den har fem aksialtrinn og ett ensidig sentrifugalimpeller trinn. Sentrifugalimpelleren er montert sammen med den bakre akselen via en monteringsflens (med presspassning) og tolv T-bolter. Den bakre akselen er fastmontert i den andre enden med motorens gassgenerator turbin.

⁴ General Electric Aerospace produserer motortypen CT7-8A. Motoren produseres i Lynn, Massachusetts, USA.



COMPRESSOR ROTOR

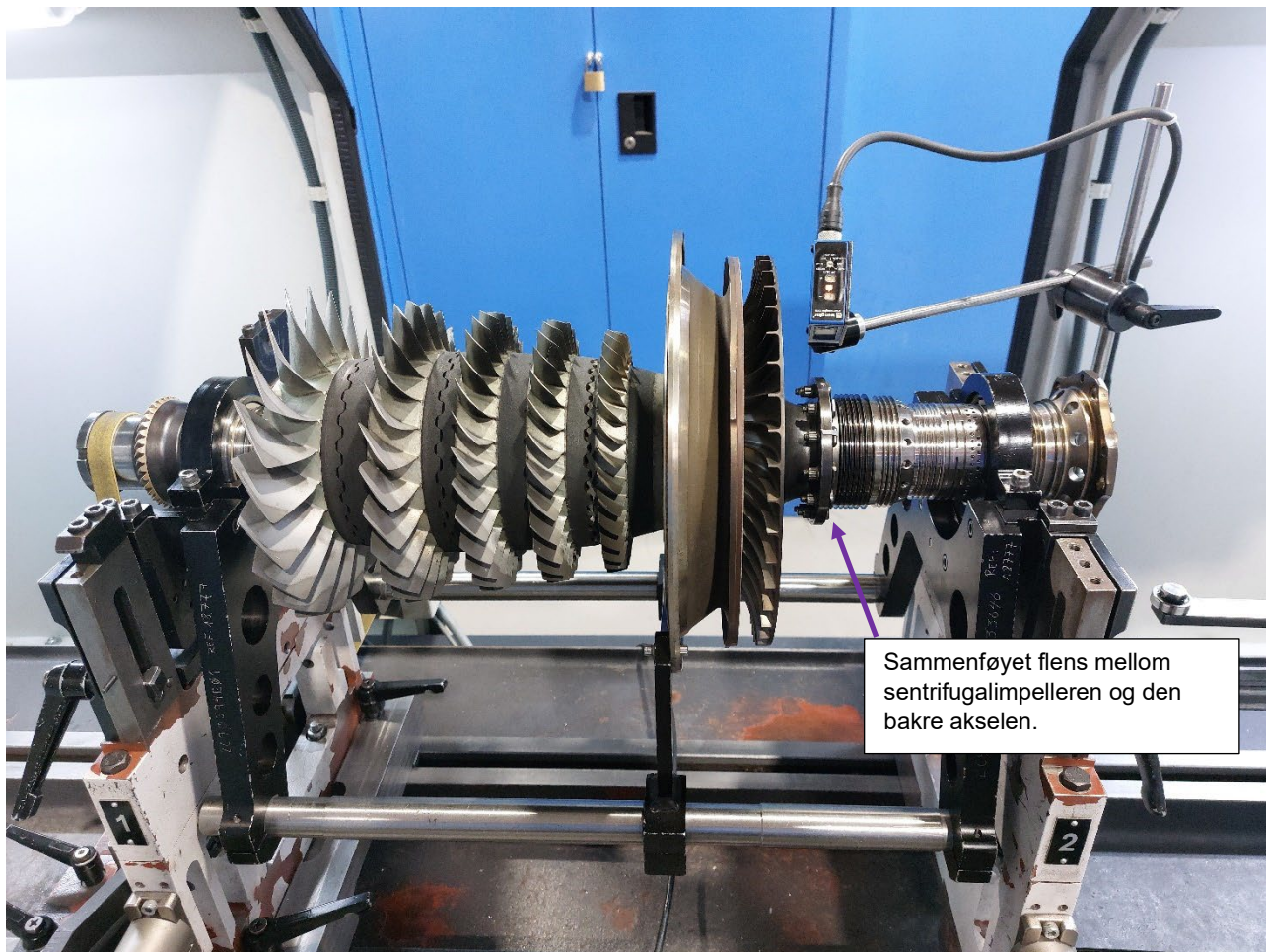
Figur 3: Kompressor rotorens konstruksjon inkludert stator. Tegning: General Electric / SHK

General Electric reparasjonsmanual (Shop Manual), GEK105175 beskriver i vedlikeholdsoppgave (Maintenance Task) 72-38-00-430-003, Compressor Rotor Assembly hvordan sentrifugalimpelleren og den bakre akselen skal monteres sammen.

Monteringen er oppdelt i flere oppgaver og kan sammenfattes slik:

- Tykkelsen på flensen til sentrifugalimpelleren og den bakre akselen blir initialt målt med en nøyaktighet på en tusendels tomme. De foretatte målingene benyttes ved sluttkontrollen for å avgjøre om flensene har blitt sammenføyet på korrekt måte.
- Den bakre akselen varmes opp til en temperatur på 260 °C i 20 minutter. Sentrifugalimpellerens flens blir sammenføyet med den bakre akselens flens. Ved behov kan et spesialverktøy benyttes. Den bakre akselens flenskant omslutter sentrifugalimpellerens flens.
- Alle tolv T-boltene monteres med muttere. Mutteren monteres tettsittende (fingertight) uten moment på baksiden av sentrifugalimpellerens flens. Fire av mutterne trekkes med et moment på 70–75 in-lb (7,9–8,5 Nm).
- Enheten kjøles ned til romtemperatur og de fire T-boltene løsnes, for så å trekke alle tolv mutterne til 70–75 in-lb (7,9–8,5 Nm) i et forhåndsdefinert mønster.
- Den totale tykkelsen på kompressorens og den bakre akselens flenser blir kontrollmålt på fire steder. Avviket får ikke være negativt eller større enn 0,013 mm sammenlignet med den initiale målingen.

Etter sammenføring av sentrifugalimpelleren med den bakre kompressorakselen blir kompressorrotoren montert i en balanseringsmaskin, se figur 4. Ved balanseringen holdes sentrifugalkompressorens stator stillestående i en fast posisjon. Maskinen vil angi posisjonen for balansevektene. På den aktuelle posisjonen løsnes boltene på nytt og det monteres balansevekt. Balansevekten er en skive mellom T-bolten og mutteren på sentrifugalimpellerens flens. Fabrikantens arbeidsbeskrivelse TASK 72-38-00-430-009 definerer at det kun er tillatt å montere vektene (skiven) på to av de tolv T-boltene. T-boltens muttere trekkes deretter til 70–75 in lb (7,9–8,5 Nm). Ny balansesjekk utføres, og det sjekkes at resultatet er innenfor fabrikantens spesifikasjoner.



Figur 4: En kompressorrotor montert i balanseringsmaskinen. Foto: ITP. Påtegning: SHK

Vedlikeholdshistorikk

Bristow har kun godkjenning for lettere vedlikehold på motorene, mens overhaling eller andre større reparasjoner krever en mer omfattende godkjenning. Den bakre kompressorakselen kan ikke inspiseres uten å ta motoren ut av helikopteret og demontere de forskjellige modulene.

Den aktuelle motoren ble utmontert fra et annet helikopter, 30. mai 2020 og ble sendt til ITP⁵ i Albacete for reparasjon. Kompressoren hadde gnisset (rubbing) mot kompressorhuset og det var meldt om for høyt oljetrykk. Foruten dette var det ikke rapportert noen vesentlige feil.

I 2021 ble motoren testkjørt etter reparasjon, men avvist på grunn av at oljetrykket fortsatt var for høyt. Dette ble utbedret. Underveis, samtidig som feilen ble utbedret, ble motorens opprinnelige drivstoffkontroll demontert (kannibalisert) for å benyttes på en annen motor. Senere ble en annen brukt, luftdyktig drivstoffkontroll montert, og motoren ble forberedt for en ny testkjøring.

Under testkjøring fikk motoren en flameout, og den ble derfor stoppet brått. ITP konstaterte i ettertid at årsaken var en feil i den nylig installerte drivstoffkontrollen. Motoren fikk omfattende skader som et resultat av hendelsen og måtte på nytt returneres til verkstedet for reparasjon. ITP evaluerte motorens skader og beskrev reparasjonen i arbeidsordre nummer 42355.

Motoren ble på nytt testkjørt og godkjent i 2022 og komponentsertifikatet (EASA Form 1) ble utstedt den 22. juni 2022.

⁵ ITP Aero (ITP) er et selvstendig globalt selskap med mer enn 5 000 ansatte og virksomhet i Spania, UK, USA, Malta og India.

Bristow installerte motoren i LN-OMI den 16. november 2022. Motoren hadde da en gangtid på 11 015 fh. Da motoren stoppet i LN-OMI hadde den flydd 894 fh og hadde en total gangtid på 11 909 fh.

Detaljer om arbeidsordre 42355

ITP Arbeidsordre 42355 er på 920 sider og beskriver arbeidet som ble utført. Den har en del korrigeringer da motoren ikke ble satt inn til reparasjon på normal måte. Den inneholder derfor flere oppgaver som ikke var nødvendig å gjennomføre og derfor signert ut som «N/A» (Not Applicable).

Havarikommisjonen har gjennomgått arbeidsordens deler som omhandler installasjon, montering og balansering av kompressorrotoren. Arbeidsorden viste blant annet at det var benyttet tolv nye T-bolter ved montering.

Flensene på både sentrifugalimpelleren og den bakre akselen, i tillegg til den totale tykkelsen, ble målt i samsvar med instruksjonene i verkstedhåndboken. Teknikeren noterte målingens resultat og at delene var luftdyktig i arbeidsorden, se figur 5. Den dokumenterte beregningen viste at målingen ved klokkeposisjon ni og tolv hadde et negativt avvik. ITP har forklart at vedlikeholdspersonellet brukte både arbeidsorden og den gjeldende verkstedhåndboken under arbeidet.

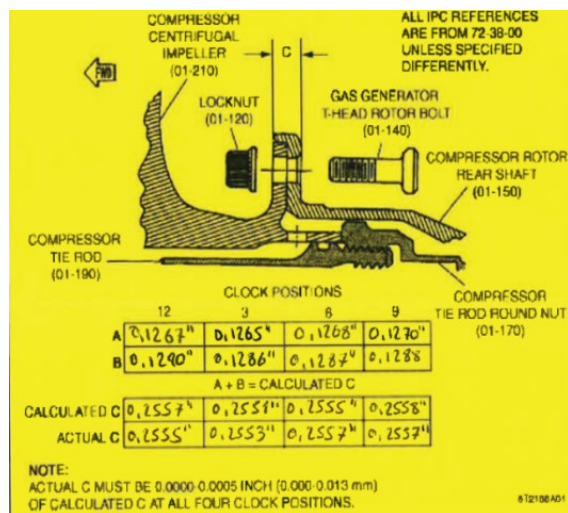
Verkstedhåndboken uttrykker den gjeldende toleransen forskjellig sammenlignet med arbeidsordens figur 1006 (tilsvarende figur 5 i denne rapporten).

De gjeldende instruksjonene i verkstedhåndboken angir toleransen for målingen som +0,0005, -0,0000 tommer (+0,013, -0,000 mm) av den totale tykkelsen når begge flensene måles samtidig.

Arbeidsordre 42355, figur 1006 angav toleransen som følger:

MERK: Faktisk C må være 0,0000–0,0005 tommer (0,000–0,013 mm) av beregnet C ved alle fire klokkeposisjoner.

ITP har opplyst at den oppgitte toleransen ble feiltolket og forstått som +/- 0,0005 tommer.

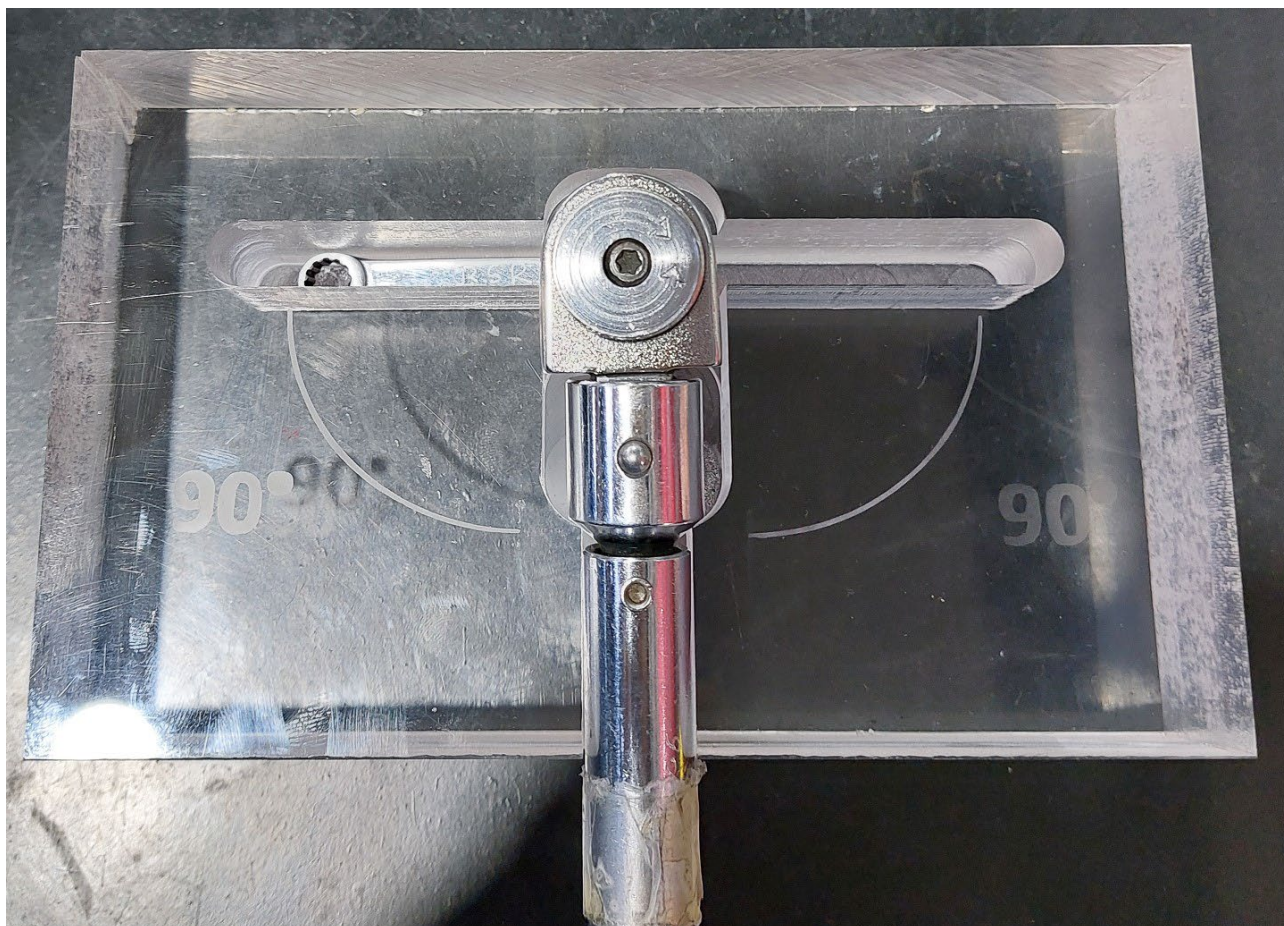


Figur 5: Skjerm bilde fra arbeidsordre 42355 som viser fabrikantens figur 1006 og sammenføyningen mellom sentrifugalimpelleren og den bakre kompressorakselen. Angitte målinger viser at den totale verdien ved posisjon 9 og 12 er noe utenfor produsentens spesifikasjon. Kilde: ITP/SHK

Oppgaven i arbeidsorden var signert av en tekniker. General Electric har sammen med ITP og Havarikommisjonen evaluert den registrerte målingen i tillegg til det negative avviket. Konklusjonen er at feilmålingen ikke har noen påvirkning på hendelsen.

For å bedre forstå hvordan arbeidet ble utført i praksis besøkte Havarikommisjonen ITPs verksted i Albacete, Spania sammen med en representant fra General Electric og laboratoriet QinetiQ. En gjennomgang, med en tekniker, av prosedyren på en CT7-8 viste de forskjellige trinnene, blant annet at sammenføyningen må gjennomføres uten avbrudd på grunn av at prosessen inneholdt oppvarming og nedkjøling. Tekniker fremviste også hvordan kompressorrotoren ble balansert i etterkant.

Teknikeren benyttet en momentnøkkel med en forlenger ved tiltrekning av T-boltene. Momentnøkkelen ble brukt med forlengelsen posisjonert 90° i forhold til momentnøkkelen, se figur 6. På den måten må ikke fabrikantens oppgitte momentverdi omregnes.



Figur 6: Momentnøkkel og jigg til å plassere adapter til 90°. Foto: ITP/SHK

ITP testet ikke momentnøkkelen hver gang den ble benyttet for å montere kompressoren til den bakre akselen, men benyttet seg av en årlig kontroll. Arbeidsorden lister ikke den aktuelle momentnøkkelen som ble benyttet. ITP har imidlertid fremvist sertifikatet for den momentnøkkelen som ble brukt etter kontroll i selskapets elektroniske vedlikeholdssystem. Momentnøkkelen er av fabrikat Facom, modell R.306U og fabrikasjonsnummer F03 7226. Momentnøkkelen har et definert område mellom 50 og 250 in-lb. Sertifikatet viser at momentnøkkelen ble kontrollert og kalibrert i september 2021, og det maksimale avviket var -3,40 % på 50 in-lb. Samme momentnøkkel ble på nytt testet i oktober 2022. Da var det maksimale avviket på +3,18 % ved 50 in-lb.

(b) The organisation shall ensure that all tools, equipment and particularly test equipment, as appropriate, are controlled and calibrated according to an officially recognised standard at a frequency to ensure serviceability and accuracy. Records of such calibrations and traceability to the standard used shall be kept by the organisation.

Forskriftskravene er mer detaljert spesifisert i tilhørende «acceptable means of compliance» punkt AMC 145.A.40 (b):

1. The control of these tools and equipment requires that the organisation has a procedure to inspect/service and, where appropriate, calibrate such items on a regular basis and indicate to users that the item is within any inspection or service or calibration time-limit. A clear system of labelling all tooling, equipment and test equipment is therefore necessary giving information on when the next inspection or service or calibration is due and if the item is unserviceable for any other reason where it may not be obvious. A register should be maintained for all precision tooling and equipment together with a record of calibrations and standards used.

2. Inspection, service or calibration on a regular basis should be in accordance with the equipment manufacturers' instructions except where the organisation can show by results that a different time period is appropriate in a particular case.

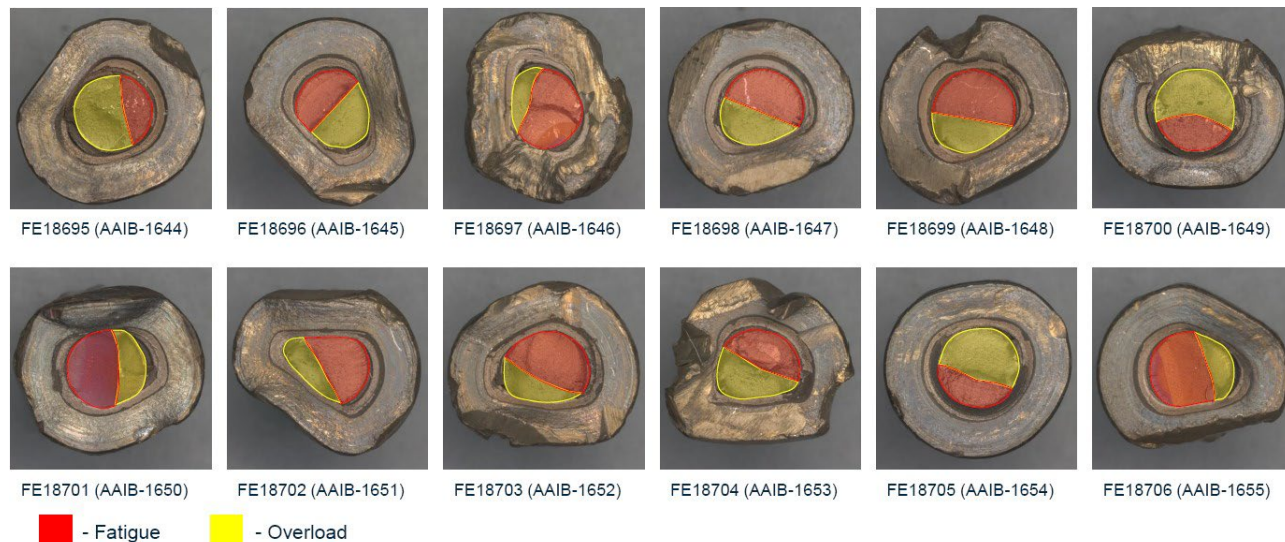
3. In this context officially recognised standard means those standards established or published by an official body whether having legal personality or not, which are widely recognised by the air transport sector as constituting good practice.

Facom hadde i sin brukermanual R.306U_0607-D anbefalt at momentnøkkelen kontrolleres regelbundet, minimum en gang i året eller oftere ved hyppig bruk. Den offisielle ISO-standard, 6789, setter krav til årlig kalibrering eller når den har blitt benyttet 5 000 ganger.

Metallurgisk undersøkelse

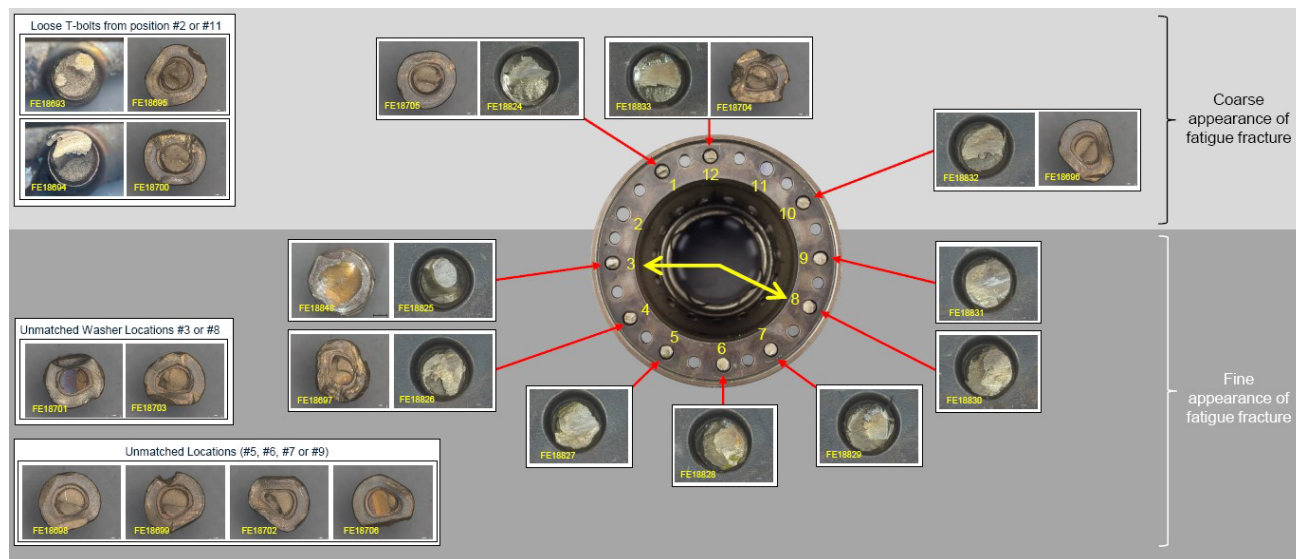
QinetiQ gjennomførte flere undersøkelser av de forskjellige delene uten at det var mulig å påvise grunnårsaken til at alle T-boltene gikk til brudd.

Alle tolv T-boltene i sammenføyningen mellom sentrifugalimpelleren og den bakre kompressorakselen, viser tegn til utmatting i T-boltene, se figur 7.



Figur 7: De tolv mutterne med bolter og indikasjon på utmatting og overbelastning. Foto: QinetiQ/SHK

Utmatningsbrudd hadde startet på flere steder på de individuelle T-boltene, hvor utmattingssprekkene gikk sammen til en dominerende sprekk etter hvert som utmattingen forplantet seg. Alle boltene gikk til brudd, noe som medførte at den bakre akselen løsnet fra sentrifugalimpelleren, se figur 8.



Figur 8: Sannsynlig posisjon og brudd på T-boltene med tilhørende muttere. Foto og illustrasjon: QinetiQ/SHK

Metallurgisk materialtest av nye, brukte og de T-boltene som sviktet avdekket ingen vesentlige forskjeller. Alle boltene var av materialet Inconel 718.

Den metallurgiske undersøkelsen kunne ikke påvise om T-boltene var riktig installert eller om korrekt moment var brukt da boltene ble montert. Balansevektenes posisjon og installasjon kunne ikke med sikkerhet fastsettes ved hjelp av de funn som ble gjort. Matchingen mellom sentrifugalimpelleren og den bakre akselens flenser kunne heller ikke påvises i laboratorietestene.

Rapporterte hendelser på motortypen

Motorprodusenten General Electric har søkt i sin database etter tilsvarende hendelser. Det er ikke funnet noen andre rapporterte hendelser i dette området på en GE CT7-8A motor. Produsenten har hatt tilgang til den metallurgiske rapporten og bistått SHK og QinetiQ med vurderingen av de forskjellige funnene.

EASAs vedlikeholds krav og vedlikeholdsmetoder

Motoren har fått utstedt et EASA Form1 sertifikat i henhold til EASA Part 145.50.

EASA stiller krav til vedlikehold i Commission Regulation (EU) NO 1321/2014 of November 2014 – Continuing Airworthiness Part 145.A.48 (c) Performance of maintenance:

(c) The organisation shall ensure that:

(1) after the completion of the maintenance, a general verification is carried out to ensure that the aircraft or component is clear of all tools, equipment and any extraneous parts or material, and that all access panels that were removed have been refitted;

(2) an error-capturing method is implemented after the performance of any critical maintenance task;

(3) the risk of errors during maintenance and the risk of errors being repeated in identical maintenance tasks are minimised;

(4) damage is assessed, and modifications and repairs are carried out using the data specified in point M.A.304 of Annex I (Part-M) or point ML.A.304 of Annex Vb (Part-ML), as applicable;

(5) the assessment of aircraft defects is carried out in accordance with point M.A.403(b) of Annex I (Part-M) or ML.A.403(b) of Annex Vb (Part-ML), as applicable.

Verkstedet skal vurdere oppgaven for kompleksitet og risiko for å identifisere kritiske vedlikeholdsoppgaver, «critical maintenance task». Organisasjonen skal sørge for at ha tilstrekkelige prosedyrer for å identifisere eventuelle feil eller mangler ved utførelse av vedlikehold (error capturing).

Tiltak etablert fra ITP etter hendelsen

ITP har gjennomført en egen undersøkelse etter hendelsen og gjennomført flere egne sikkerhetstiltak. Tiltakene er i hovedsak sammenfallende med Havarikommisjonens funn og analyse.

Tiltak som er gjennomført er supplert med tilhørende dokumentasjon fra ITP. Tiltakene er:

- Etablering av et eget register over momentnøkler som er benyttet ved tiltrekning av mutterne på de tolv T-boltene.
- Definert oppgaven som en kritisk oppgave.
- Oppdatering av arbeidsbeskrivelsen med et ekstra steg for dokumentasjon og registrering av balanseringsprosedyren og balanseringsskivenes installasjonsposisjon.
- Implementering av en ny intern prosedyre for testing av momentnøkler. Denne prosedyren krever månedlige kontroller av alle momentnøkler på egne momenttestere fordelt over arbeidsområdene i ITP verksted, uavhengig av den spesifikke kalibreringsperioden. Momentnøkkelen som brukes til montering av T-bolter, kode M.M4.0303.010, kontrolleres daglig ved starten av hvert skift.

Havarikommisjonens vurderinger

Havarikommisjonen har hatt bistand fra motorprodusenten General Electric, vedlikeholdsverkstedet ITP, det metallurgiske laboratoriet QinetiQ og operatøren Bristow Norway AS i undersøkelsen.

Motoren installert i LN-OMI, en General Electric CT7-8A, stoppet brått da alle de tolv T-boltene gikk til brudd. Bruddene i alle T-boltene har startet som utmattingssprekker. Utmattingssprekkene har startet på forskjellig tidspunkt for de ulike T-boltene. Alle boltene har til slutt hatt et overbelastnings-restbrudd. Den bakenforliggende årsaken til at alle de tolv boltene gikk til brudd og at motoren stoppet har ikke kunnet avdekkes med sikkerhet i denne undersøkelsen, men undersøkelsen gir grunn til å anta at den er vedlikeholdsrelatert.

Havarikommisjonens vurdering er at hendelsen ikke er flåterelatert.

Havarikommisjonen har innhentet opplysninger fra begge flygerne. Havarikommisjonens oppfatning er at flygerne håndterte situasjonen i henhold til selskapets prosedyrer.

Havarikommisjonen har gjennomført en serie undersøkelser av motoren. Ingen av undersøkelsene har kunnet avdekke den konkrete årsaken til at T-boltene gikk til brudd.

Ved monteringen av sentrifugalimpelleren til den bakre akselen ble det benyttet nye T-bolter. Deler av de installerte T-boltene ble testet for materialkvaliteten uten at det ble funnet avvik.

Motorprodusenten har ikke andre rapporterte tilsvarende hendelser. Havarikommisjonen vurderer at det ikke er sannsynlig at hendelsen oppsto som et resultat av materialfeil ved T-boltene.

Det kan være at tiltrekningsmomentet ved montering av T-boltene ikke har vært innenfor angitte verdier på en eller flere T-bolter. Det kan ha startet på stedet hvor balansevektene var montert med for lav eller for høyt moment. Det kan til sist også være at sammenføyningen av de to komponentene utilsiktet ikke har blitt matchet korrekt da de ble montert sammen.

Sammenføyningen av sentrifugalkompressoren og den bakre akselen er en kritisk og kompleks oppgave med flere forskjellige arbeidsmomenter, blant annet demontering av T-bolter for å montere balansevekter. Oppgavens kompleksitet øker risikoen for menneskelige feil. Havarikommisjonen mener at motorens reparasjonsmanual kan forbedres for å redusere risikoen for menneskelige feil, ved å inkludere ytterligere et arbeidstrinn, hvor de tolv T-boltenes muttere sjekkes på nytt for riktig tiltrekningsmoment i sluttkontrollen etter montering av balansevektene.

Statens havarikommisjon tilrår at General Electric oppdaterer reparasjonsmanualen, GEK 105175 til å inkludere et sikkerhetstrinn for å identifisere mulige menneskelige feil etter at montering og balansering av kompressorrotoren er fullført.

ITP har demonstrert prosedyrene og fremlagt den dokumentasjon som har vært nødvendig for Havarikommisjonen. Havarikommisjonen har ikke funnet noe vesentlig ved dokumentasjonen eller demonstrasjonen av prosedyren utenom feilmålingen ved installasjonen av den bakre akselen. ITPs feiltolkning av manualen er rapportert til General Electric som vil oppdatere verkstedshåndboken for å redusere slike feil.

Hele arbeidsprosedyren med sammenføyning av sentrifugalimpelleren og den bakre akselen var ikke definert som en kritisk oppgave og kun signert av en tekniker. Sammenføyningen er etter

Havarikommisjonenes vurdering en kritisk oppgave hvor det settes krav til en prosedyre for å identifisere og unngå feil eller mangler (error capturing).

ITPs arbeidsordre angav ikke hvilken momentnøkkel som var benyttet. Gitt at oppgaven er definert som en kritisk oppgave mener Havarikommisjonen at momentnøkkelen med kalibreringsstatus må være sporbar i vedlikeholdsdokumentasjonen. I tillegg anbefales ITP å vurdere om testregimet for nøkkelen skal intensiveres da avviket på den aktuelle momentnøkkelen var negativt (-3,4 %) det ene året for så året etter å bli positivt (+3,18%).

Havarikommisjonen har, i slutten av undersøkelsen, mottatt dokumentasjon og verifikasjon fra ITP om at de på eget initiativ har iverksatt sikkerhetsfremmende tiltak. Tiltakene samsvarer med Havarikommisjonens analyse. Havarikommisjonen retter derfor ikke noen sikkerhetstilråding til ITP. Havarikommisjonen mener også at endringen viser at selskapet har en prosess med kontinuerlig forbedring for å korrigere sin virksomhet etter en alvorlig hendelse.

Sikkerhetstilrådingar

Statens havarikommisjon fremmer følgende sikkerhetstilrådingar⁶:

Sikkerhetstilråding Luftfart nr. 2025/06T

5. juni 2023 fikk LN-OMI, et Sikorsky S-92 helikopter, en ukontrollert motorstans under transport av 14 passasjerer fra den mobile Linus-plattformen i Nordsjøen til Stavanger lufthavn Sola. Årsaken til motorstansen var at de tolv T-boltene som forbinder sentrifugalkompressoren med kompressorrotorens bakre aksel, hadde gått til brudd etter en tids utmatting.

Motorfabrikanten General Electric har publisert en reparasjonsmanual GEK 105175 gyldig for motor CT7-8 som beskriver sammenføyningen av sentrifugalkompressoren og kompressorrotorens bakre aksel. Det er en kritisk og kompleks oppgave med flere forskjellige arbeidstrinn. Oppgavens kompleksitet øker risikoen for menneskelige feil.

Statens havarikommisjon tilrår at General Electric oppdaterer reparasjonshåndboken GEK 105175 til å inkludere et sikkerhetstrinn for å identifisere mulige menneskelige feil etter at montering og balansering av kompressorrotoren er fullført.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 25. november 2025

⁶ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådingar 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.