

FORELØPIG RAPPORT 28. JUNI 2016

LUFFFARTSULYKKE VED TURØY NÆR BERGEN 29. APRIL 2016 MED AIRBUS HELICOPTERS H225, LN-OJF, OPERERT AV CHC HELIKOPTER SERVICE AS

Denne rapporten er en foreløpig og ikke fullstendig fremstilling av SHTs undersøkelser i forbindelse med den aktuelle luftfartshendelsen. Rapporten kan inneholde feil og unøyaktigheter. Den endelige rapporten vil bli Havarikommisjonens offisielle dokument om hendelsen og undersøkelsen.

Luftfartøy:	
- Type og reg.:	Airbus Helicopters H225, LN-OJF
- Serienr.:	2721
- Motor:	2 stk. Turbomeca Makila 2A1
- Produksjonsår:	2009
Kallesignal:	HKS241
Dato og tidspunkt (lokal tid):	Fredag 29. april 2016 kl. 1155
Hendelsessted:	Turøy, Hordaland (Pos. 60,45234°N 004,93028°E) Radial/Avstand fra ENBR: 330°/13 NM
Type flyging:	Ervervsmessig, ikke regelbunden (CAT)
Værforhold:	METAR ENBR 290950Z 20017KT 9999 SCT018 SCT023 07/03 Q1005 NOSIG RMK WIND 1200FT 19020KT=
Lysforhold:	Dagslys
Operatør:	CHC Helikopter Service AS
Antall om bord:	Besetning - 2 (omkommet) Passasjerer - 11 (omkommet)
Skader på luftfartøy:	Totalhavari
Informasjonskilder:	SHTs undersøkelser og metallurgiske undersøkelser

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

Innledning

Denne fjerde foreløpige rapporten publiseres for å formidle nye og viktige funn fra de pågående undersøkelsene. Tidligere rapporter har blitt publisert 13. mai, 27. mai og 1. juni 2016.

Siden utgivelsen av den forrige rapporten har de tre ulike scenarioene – svikt i innfestningen til ett av de tre løftestagene, sammenbrudd i hovedgearkassen og tap av strukturell integritet for øverste del av gearkassen (conical housing), blitt undersøkt videre.

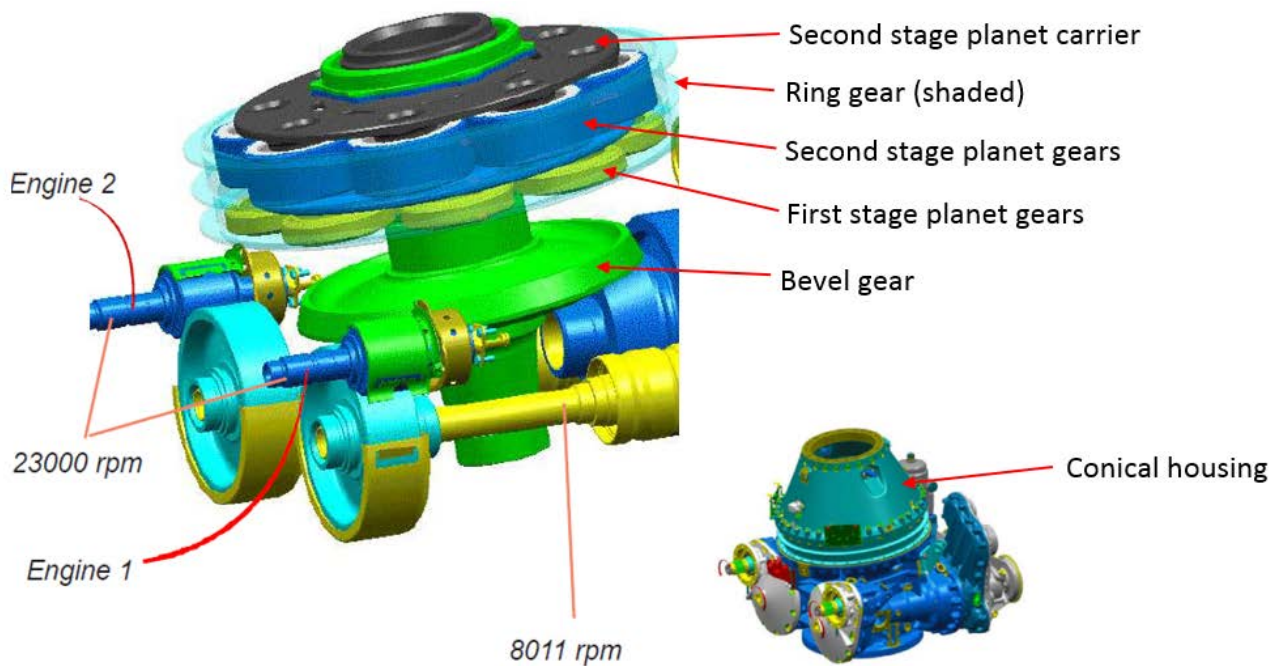
På dette tidspunkt i undersøkelsen anslår SHT at det høyst sannsynlig var et utmattingsbrudd i ett av andretrinns planetgearene som forårsaket ulykken. Det er ikke fastslått hvordan utmattingsprekken oppstod.

Hovedgearkassens historie

Hovedgearkassen ble mottatt fra Airbus Helicopters etter modifikasjon, inspeksjon og reparasjon før den ble montert på LN-OJF 15. januar 2016. På monteringsstidspunktet hadde hovedgearkassen akkumulert 1 080 gangtidstimer siden den var ny. På ulykkestidspunktet hadde den gått anslagsvis 1 340 timer siden den var ny.

Undersøkelser av hovedgearkassen

SHT startet de metallurgiske undersøkelsene av deler fra den episykliske modulen 6. mai (se figur 1 og 2). Mer detaljerte metallurgiske undersøkelser har pågått under oppsyn av SHT hos QinetiQ på Farnborough, England siden 19. mai. Airbus Helicopters har deltatt i undersøkelsene, samt gjennomført sine egne undersøkelser i Marignane, Frankrike.



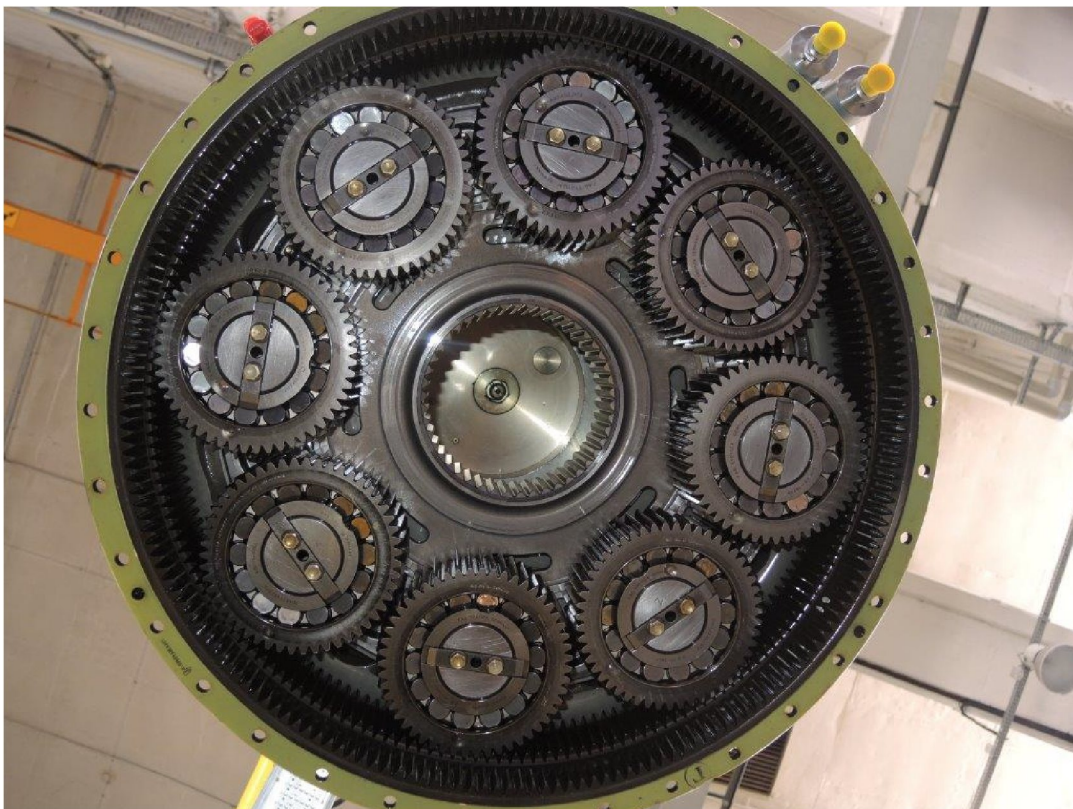
Figur 1: Hovedgearkassens layout med hovedmodul (nederst) og episyklisk modul med ringgear og to steg med planetgear (øverst). Gearkassens øvre del (conical housing), er avbildet i figuren til høyre.

Kilde: Airbus Helicopters



Figur 2: Deler fra andretrinnns planetgear. (Det ødelagte tannhjul er lagt oppå et referansetannhjul som ikke var involvert i ulykken). Foto: SHT

Planetgearene er konstruert slik at de fungerer som gear på utsiden samtidig som de utgjør ytre lagerbane for et sfærisk rullelager på innsiden. For å styrke motstanden mot slitasje, har planetgearene gjennomgått en karburiseringsprosess som herder overflaten. Denne prosessen gir også trykkspenninger som skal motvirke utmattingsprekker i overflaten.

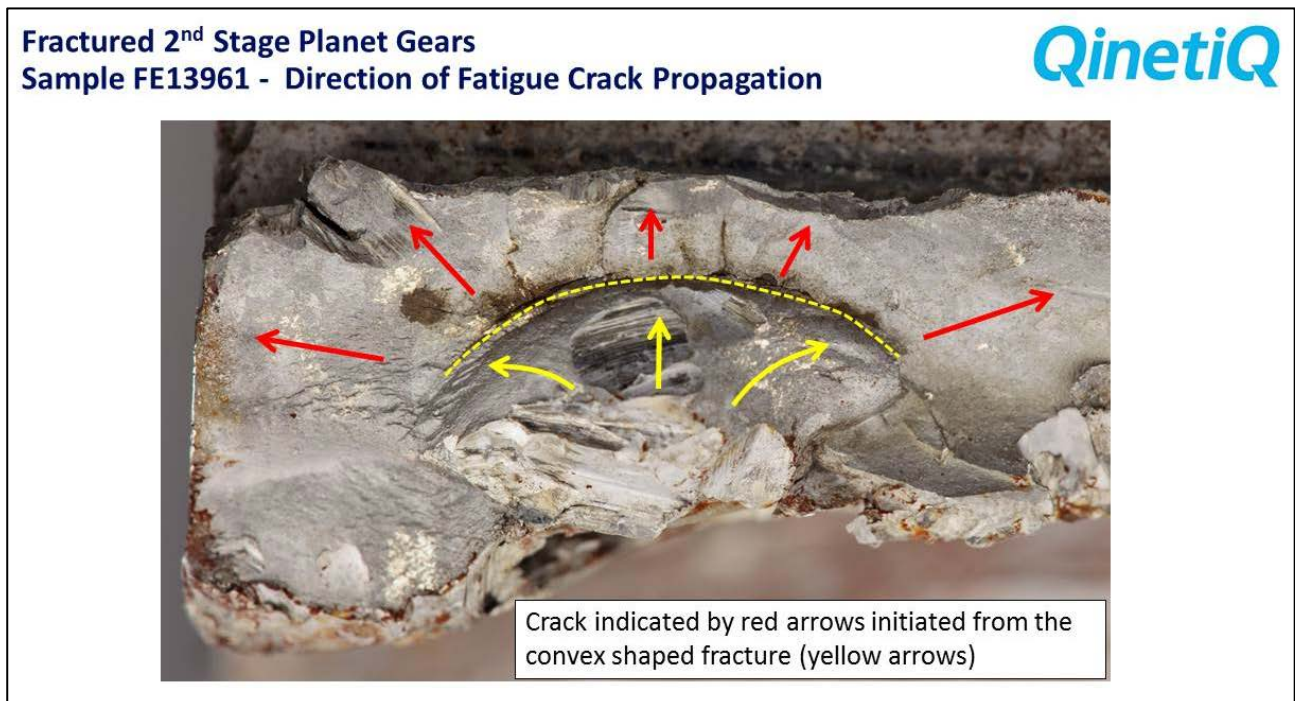


Figur 3: Åtte andretrinnns planetgear plassert på «carrier» innenfor ring-gearet, sett fra undersiden (første trinnns planetgear og «carrier» er ikke vist). Foto: SHT

Blant delene fra helikopteret var to biter som til sammen utgjør omlag halvparten av et andretrinn planetgear (P/N 332A32.3335.07, S/N 10-1292), av spesiell interesse (se figur 4). Undersøkelser av disse delene viser at en av bruddflatene er nær 100 % utmatting (se figur 5).



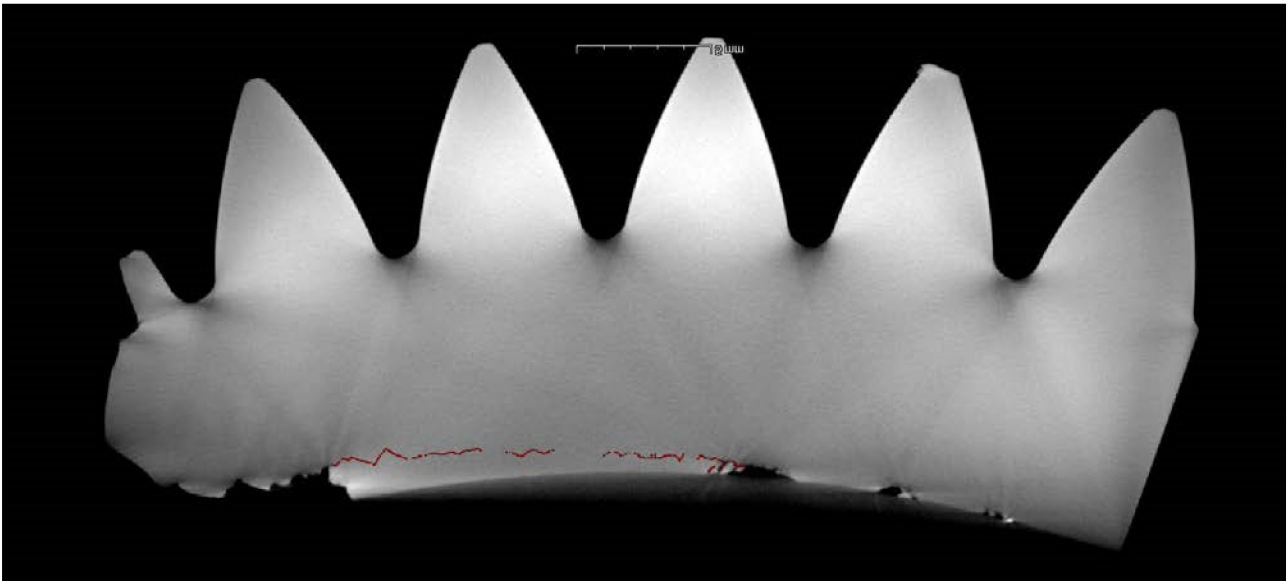
Figur 4: De to delene fra andretrinns planetgear klargjort for metallurgiske undersøkelser. Bruddflaten med utmatting er til høyre i bildet. Foto: QinetiQ



Figur 5: Nærbilde av bruddflaten der bruddet utviklet seg fra overflaten på innsiden av gearet (ytre lagerbane). Flere sprekker sprer seg ut fra en stor sprekk rundt den konvekse bruddflaten. Foto: QinetiQ

Utmattingen synes å ha startet i ytre lagerbane (på innsiden av tannhjulet), og har forplantet seg utover, i retning mot gear-tennene. For å kartlegge delen med utmatting før en eventuell destruktiv prøving, ble det gjennomført en CT-scanning. Scanningen viste flere sprekker under overflaten av

lagerbanen. En sprekk løper under overflaten mellom områder med overflateskader (spalling/avskalling) (se figur 6).



Figur 6: Et eksempelbilde fra CT-scanningen som viser en sprekk under overflaten som strekker seg fra avskallingen til høyre og helt over til venstre. Rødfargen som fremhever sprekkene er lagt på for hånd etter gjennomgang av nær 2 000 «bilder». Foto: University of Southampton

En forutsetning for at en utmattingsprekk skal vokse, er at den utsettes for repeterende belastninger, for eksempel i form av rotasjon av et gear eller start/stopp av hovedrotor. Videre undersøkelser er nødvendige for å forstå hvor rask utviklingen har vært og hva som var opprinnelsen til de observerte utmattingsprekkene, men på det nåværende tidspunkt vurderer SHT at det sannsynligvis var utmattingsbruddet i dette planetgearet som gjorde at hovedrotoren løsnet. Det vurderes som usannsynlig at utmattingsprekken utviklet seg som en konsekvens av et strukturelt sammenbrudd i en annen komponent.

En viktig konstruksjonsfilosofi med tanke på et mulig sammenbrudd i den episykliske modulen har vært at sprekkvekst ville bli undertrykket av trykkspenningen i overflaten. Dermed ville en sprekk i overflaten ikke vokse inn, men utover og føre til avskallinger (spalling) av magnetiske partikler som ville bli oppdaget på magnetpluggene (chip detectors). Det valgfrie systemet HUMS¹ er i tillegg ment å oppdage svekkelser som er i ferd med å utvikle seg.

Dette var tema i forbindelse med ulykken med en AS332 L2 Super Puma (G-REDL) i Skottland i 2009, og det ble gjennomført tiltak for å forbedre muligheten for å oppdage magnetiske partikler. Det er ingenting som tyder på at de magnetiske detektorene på LN-OJF hadde sviktet, eller at prosedyrer for visuell inspeksjon eller sjekk i forkant av flygning ikke ble fulgt. Det er heller ingen anmerkninger om funn av magnetiske partikler på inspeksjoner som er foretatt etter at gearkassen ble montert på LN-OJF i januar 2016.

Feilutviklingen som er funnet ved denne undersøkelsen virker å skille seg fra det som var forventet eller forutsett i forbindelse med sertifisering. SHT mener at en sprekk har utviklet seg under overflaten uten at avskalling ga registrerbar mengde magnetiske partikler. I tillegg ser det ut til at HUMS ikke er i stand til å identifisere symptomer på at en slik svikt er i ferd med å utvikle seg i den episykliske modulen.

¹ HUMS, Health and Usage Monitoring System, er obligatorisk for offshoreflygninger i Nordsjøen

Det synes som om sprekken i planetgearet hos LN-OJF har utviklet seg slik at det var usannsynlig at den kunne påvises med eksisterende påkrevde eller supplerende systemer som er tenkt å skulle varsle om et forestående sammenbrudd.

Selv om det finnes noen ulikheter når man sammenligner ulykken med LN-OJF og ulykken med G-REDL, er det klare likheter mellom de to utmattingsbruddene.

Andre undersøkelser

Ved denne undersøkelsen har det også blitt vurdert om svikt i innfestningen til ett av de tre løftestagene eller tap av strukturell integritet for øverste del av gearkassen (conical housing) kunne være scenarioer som ledet til ulykken. Undersøkelsene som er gjort i tiden etter forrige rapport, understøtter ikke at ulykken ble initiert av noen av disse.

Videre undersøkelser

Det vil være viktig å søke å fastslå hvordan utmattingsbruddet har oppstått og hvilke mekanismer som har ført til at det har utviklet seg.

SHT kjenner til at gearkassen var involvert i en trafikkulykke i forbindelse med transport i 2015. Gearkassen ble undersøkt, reparert og godkjent for flygning av produsenten før den ble montert på LN-OJF i januar 2016. Hvorvidt denne hendelsen kan kobles til at det oppstod og utviklet seg et utmattingsbrudd, vil bli videre undersøkt.

SHT vil også undersøke hvordan sikkerhetstilrådingene etter Super Puma-ulykken i Skottland i 2009 har blitt fulgt opp (<https://www.gov.uk/aaib-reports/2-2011-aerospatiale-eurocopter-as332-l2-super-puma-g-redl-1-april-2009>).

Det har pågått omfattende søk på land og i sjøen siden ulykken, og det er gjort funn som har vært vesentlige for undersøkelsen. Det mangler ennå noen viktige komponenter, men deler som er av avgjørende betydning for undersøkelsen er funnet. Videre søk i sjøen vil bli vurdert.

Undersøkelsen pågår. Det kan ikke forventes like hyppige rapportutgivelser fremover. Oppdateringer vil kun bli utgitt dersom det gjøres vesentlige nye funn i undersøkelsen.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 28. juni 2016