

**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED GÅSVASSRYGGEN  
VED STORE GÅSVATN, SKJERSTAD I NORDLAND FYLKE,  
2. SEPTEMBER 2003, MED HUGHES 369D SE-HSI OPERERT AV  
FJELLFLYGARNA AB**

*This report is also available in English*

**ENGLISH SUMMARY INCLUDED**

AVGITT  
MAI 2006

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)

## INNHALDSFORTEGNELSE

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED GÅSVASSRYGGEN VED STORE GÅSVATN, SKJERSTAD I NORDLAND FYLKE, 2. SEPTEMBER 2003, MED HUGHES 369D SE-HSI OPERERT AV FJELLFLYGARNA AB.....		4
MELDING OM HAVARIET .....		4
SAMMENDRAG.....		4
ENGLISH SUMMARY .....		5
1.	FAKTISKE OPPLYSNINGER .....	6
1.1	Hendelsesforløpet .....	6
1.2	Personskader .....	7
1.3	Skade på luftfartøyet .....	7
1.4	Andre skader .....	7
1.5	Personellinformasjon .....	7
1.6	Luftfartøy .....	8
1.7	Været.....	10
1.8	Navigasjonshjelpemidler.....	10
1.9	Samband.....	10
1.10	Flyplasser og hjelpemidler .....	10
1.11	Flyregistratorer.....	10
1.12	Havaristedet og helikoptervraket .....	11
1.13	Medisinske og patologiske forhold.....	12
1.14	Brann.....	12
1.15	Overlevelsesaspekter.....	12
1.16	Spesielle undersøkelser .....	13
1.17	Organisasjoner og ledelse .....	13
1.18	Andre opplysninger.....	14
1.19	Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	14
2.	ANALYSE.....	14
2.1	Nødlanding.....	14
2.2	Havari.....	14
2.3	Overlevelsesaspekter.....	14
2.4	Tekniske funn.....	15
2.5	MD Helicopters Maintenance Manual og Component Overhaul Manual .....	15
2.6	Menneskelige faktorer i vedlikehold/Human Factors In Maintenance.....	16
3.	KONKLUSJON .....	17
3.1	Undersøkelsesresultater .....	17
3.2	Signifikante undersøkelsesresultater.....	17

4.	SIKKERHETSTILRÅDINGER .....	18
	VEDLEGG.....	18
	FORKORTELSER.....	18

## **RAPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED GÅSVASSRYGGEN VED STORE GÅSVATN, SKJERSTAD I NORDLAND FYLKE, 2. SEPTEMBER 2003, MED HUGHES 369D SE-HSI OPERERT AV FJELLFLYGARNA AB.**

Typebetegnelse:	Hughes 369D
Registrering:	SE-HSI
Eier:	Fjellflygarna AB
Bruker:	Samme
Besetning/fartøysjef:	1
Passasjerer:	1
Havaristed:	Ved Gåsvassryggen ved Store Gåsvatn, Skjærstad i Nordland fylke, N 66 56.2 E 015 00.6
Havaritidspunkt:	Tirsdag 2. september 2003, ca. kl. 1930

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

### **MELDING OM HAVARIET**

Vakhavende havariinspektør ved Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane<sup>1</sup> (HSLB) fikk melding om havariet fra Hovedredningssentralen i Nord-Norge tirsdag 2. september 2003, ca. kl. 2020. SHT rykket ut med to havariinspektører til havaristedet onsdag 3. september.

### **SAMMENDRAG**

SE-HSI, med fartøysjef og en passasjer (kunde) om bord, var ute på et reindrivingsoppdrag. Med helikopteret stående i hover inn i vinden, kom den gule varsellampen for T/R XMSN CHIPS, på (varsel om metallspen i halerotorgirboks), samtidig som en unormal lyd hørtes bak i helikopteret. Ca. 2 sekunder senere mistet fartøysjefen halerotorskontrollen og helikopteret begynte å rotere omkring hovedrotoraksen. Fartøysjefen brukte maksimum pedalutslag for å motvirke rotasjonen, uten at dette ga noen effekt.

Han trakk da av gasspådraget og satte helikopteret ned i terrenget. Rotasjonen stoppet, men landingen ble hard. Hovedrotorbladene kuttet av halebommen i nedslaget, tok nedi det skrånende terrenget og ble ytterligere skadet.

---

<sup>1</sup> Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane (HSLB) endret navn pr. 1. september 2005 til Statens havarikommisjon for transport (SHT), og vil videre i rapporten bli omtalt som SHT.

Fartøysjefen stengte ned helikopteret. Både han og passasjeren evakuerte helikopteret uskadet. Det var mobildekning i området, og fartøysjefen meldte fra om ulykken til sitt selskap i Adolfstrøm i Sverige. Disse meldte igjen fra om ulykken til Hovedredningssentralen (HRS) i Nord-Norge. Et Sea King redningshelikopter ble sendt til havaristedet og fartøysjefen og passasjeren ble fløyet til Bodø lufthavn.

Havarikommisjonens undersøkelser viser at tannhjulet på inntakssiden i halerotorgirboksen mistet en tann som følge av en utmatningssprekk. Dette førte i neste omgang til at tannhjulet delte seg og girboksen revnet i to deler.

Det har ikke vært mulig å fastslå den direkte årsaken til initiering av utmatningssprekken ved metallurgiske undersøkelser alene. Imidlertid har undersøkelsene avdekket at den aktuelle halerotorgirboksen hadde vært involvert i et havari i 1998, mens den var montert i et annet av selskapets helikoptre. Havarikommisjonen mener at utmatningssprekken ble initiert av en uoppdaget overbelastningsskade i tannhjulet som følge av "sudden stoppage" ved det forrige havariet.

Havarikommisjonen fremmer 2 sikkerhetstilrådinger.

## **ENGLISH SUMMARY**

Aircraft type:	Hughes 369D
Registration:	SE-HSI
Owner:	Fjellflygarna AB, Arjeplog, Sweden
Operator:	Same
Crew:	1
Passengers:	1
Accident site:	At Gåsvassryggen, Store Gåsvatn, Skjærstad, Nordland county, N 66 56.2 E 015 00.6
Accident time:	Tuesday 2 September 2003, at time 1930

## SUMMARY

SE-HSI, with pilot and one passenger (the customer), was herding reindeer. With the helicopter in hover into wind, the yellow caution lamp for T/R XMSN CHIPS illuminated and the pilot and passenger heard an unusual sound from the tail of the helicopter. Approximately 2 seconds later the pilot lost tail rotor control and the helicopter started to rotate. The pilot used maximum pedal deflection without any effect.

The pilot then shut off the power and landed the helicopter in the terrain. The rotation stopped but the landing was hard. The main rotor blades cut the tail boom during touch down and hit the sloping terrain and were destroyed.

The pilot shut down the helicopter and he and the passenger evacuated the helicopter uninjured. There was mobile phone coverage in the area and the pilot phoned his company in Adolfström in Sweden which again informed the Norwegian rescue centre (HRS-N) in Northern Norway. A Sea King rescue helicopter was sent to pick up the pilot and passenger and flew them to Bodø airport.

The investigations revealed that the input gear in the tail rotor gearbox/transmission was cracked due to fatigue. One tooth from the gear was broken off, the gear cracked and the gear box fractured.

It has not been possible to establish the cause of the initiation of the fatigue crack by metallurgical examination alone. However, the investigations revealed that the tail rotor gear box had been involved in a crash in 1998 when it was overhauled and reinstalled in another helicopter belonging to the same company. AIBN considers that the fatigue crack in the input gear was initiated by overload as a result of a sudden stoppage at the previous accident.

AIBN has made 2 safety recommendations.

## 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

### 1.1 Hendelsesforløpet

- 1.1.1 SE-HSI, med fartøysjef og en passasjer (kunde), var ute på et reindrivingsoppdrag. Flygingen ble utført VFR og uten reiseplan.
- 1.1.2 Dagens oppdrag var i ferd med å avsluttes. Reinflokken skulle levnes ved Store Gåsvatn før returflyging til helikopterets temporære base ved Røklund, ca 6 NM (ca. 3 min flytid) øst for havaristedet.
- 1.1.3 Med helikopteret stående i hover i lav høyde, med fronten inn i vinden som blåste fra sydlig retning med 15-20 kt, kom den gule varsellampen for T/R XMSN CHIPS (varsel om spon i halerotorgirboks) på. Samtidig hørte fartøysjefen og passasjereren en unormal lyd bak i helikopteret.

- 1.1.4 Ca. 2 sekunder senere mistet fartøysjefen halerotorkontrollen og helikopteret startet å rotere. Fartøysjefen forsøkte å bruke maksimum pedalutslag, uten at dette ga noen effekt.
- 1.1.5 Helikopteret fortsatte å rotere omkring rotoraksen. Fartøysjefen trakk av throttle og satte helikopteret ned i terrenget. Rotasjonen stoppet etter ca. 200° rotasjon som følge av bortfall av rotorens dreiemoment, og landingen ble forholdsvis hard. Den harde landingen førte til at hovedrotorbladene slo ned i halebommen og kuttet denne av omtrent på midten. Terrenget skrånet slik at hovedrotorbladene tok ned i terrenget foran til høyre for helikopteret og ble ytterligere skadet.
- 1.1.6 Fartøysjefen og passasjerer forlot helikopteret uskadet. Det var mobiltelefondekning i området og fartøysjefen meldte fra om ulykken til sitt selskap i Adolfström i Sverige. Disse meldte fra om ulykken til Hovedredningsentralen i Nord-Norge (HRS-N), som sendte et Sea King redningshelikopter til stedet og fløy fartøysjefen og passasjerer til Bodø lufthavn.

## 1.2 Personskader

SKADER	BESETNING	PASSASJERER	ANDRE
OMKOMMET	0	0	0
SKADET	0	0	0
LETT/INGEN	1	1	0

## 1.3 Skade på luftfartøyet

Helikopteret ble betydelig skadet. Jf. 1.12.

## 1.4 Andre skader

Ingen.

## 1.5 Personellinformasjon

### 1.5.1 Fartøysjef

Fartøysjefen, mann 39 år, var utdannet som helikopterflyger ved Scandinavian Flight Centre (SFC) på Torp i 2000. Han hadde deretter arbeidet for bl.a. for Flygtjenst i Vilhelmina, Sverige og Fjällflygarna AB i Arjeplog, Sverige.

Han var innehaver av CPL-H med gyldig rettighet for HU 369 frem til 31. august 2004. Hans legeattest var gyldig til 18. desember 2003.

Fartøysjefen hadde relativt mye erfaring fra reindriving og andre innlandsoppdrag.

Han hadde sovet 8 timer og følte seg uthvilt og i god form da han startet på oppdraget om morgenen. Ulykken inntraff på slutten av en 12 timers arbeidsdag.

FLYGETID	ALLE TYPER	AKTUELL TYPE
SISTE 24 TIMER	7	7
SISTE 3 DAGER	7	7
SISTE 30 DAGER	57	52

SISTE 90 DAGER	160	155
TOTALT	927	Ikke oppgitt

## 1.6 Luftfartøy

### 1.6.1 Generelt

1.6.1.1 SE-HSI, Hughes 369D med S/N 811041D, er et konvensjonelt enmotors helikopter med en Allison 250C20B turbinmotor. Helikopteret ble bygget i 1981. Det har plass til en flyger og fire passasjerer. Maksimum avgangsmasse er 3 000 lbs (1 364 kg) med innvendig last, og 3550 lbs (1614 kg) med utvendig last.

1.6.1.2 Helikopteres masse ved avgang var ca. 2 600 lbs (1 182 kg) og tyngdepunktets (Center of Gravity, C.G) plassering 100.7 inches. På havaritidspunktet var massen ca. 2 000 lbs (909 kg) og C. G. 101.7 inches. Masse og balanse var innenfor gjeldende begrensninger (C.G begrensninger var henholdsvis 99-104.2 inches ved avgang og 99-106 inches ved havariet).

1.6.1.3 Helikopteret tok av med totalt ca. 400 liter JET-A1 i hoved- og reservetank. Ved havariet var det ca. 60 liter i hovedtanken. Det gir ca. 33 minutters flygetid. Flytid til drivstoffbasen var ca. 3 min.

1.6.1.4 Helikopterets luftdyktighetsbevis var gyldig til 31. mai 2004.

### 1.6.2 Historikk

#### 1.6.2.1 *Halerotorgirboks*

Havarikommissjonen sendte halerotorgirboksen til undersøkelser ved Forsvarets Logistikkorganisasjon/Luftforsvarets Hovedverksted Kjeller (FLO/LHK), Analytisk Laboratorium. På bakgrunn av en rapport fra FLO/LHK (jf. vedlegg 3) igangsatte SHT undersøkelser omkring halerotorgirboksens historikk. Det viste seg at Tail Rotor Gearbox med typenr. 369D25400, S/N 2046, hadde vært påmontert helikopteret Hughes 369D, SE-HMP, tilhørende samme selskap, som totalhavarerte ved Sorsele i Sverige 10. november 1998. Helikopteret (SE-HMP) var på et oppdrag med reindring da det inntraff motorsvikt med fartøysjef og en passasjer om bord. Fartøysjefen landet fra autorotasjon i lav høyde i ulendt terreng. I landingen ble halebommen med halerotorgirboks og halerotorblader slått av og helikopteret totalskadet. Det ene halerotorbladet ble skadet. Halerotorgirboksen ble etter havariet overhald og montert i SE-HSI. Girboksen fungerte tilfredsstillende i 700 timer før havariet med SE-HSI.

#### 1.6.2.2 *Overhaling av halerotorgirboksen.*

Halerotorgirboksen ble overhald ved Walthers Flygservice AB i Umeå i Sverige.

Selskapet skriver i sin rapport til SHT:

*”Inför översynen hade vi fått information om det haveri som inträffat med SE-HMP. Landningern skedde med Power Off, och eftersom skadorna på stjärtrotorbladen inskrenkte sig till endast en liten buckla på det ena bladet gjorde vi den bedömningen att någon magnetic particle inspection (MPI) inte skulle vara nödvändig. Någon misstanke om ”impact damage” förelåg inte.*



***I Component Overhaul Manual skall sådan inspektion ske på "parts suspected or with evidence of impact damage". (SHTs utheving).***

*Sedvanlig visuell inspektion samt oppmåtingar gjordes vid oversynen.*

*Oppmåtingar av Input Gearshaft Runout och Output Gearshaft Runout gav følgende resultat:*

*Input Gearshaft Runout oppmåttes til 0.01 mm (max 0.051 mm).*

*Output Gearshaft oppmåttes till 0.09 mm (max 0.0635 mm). Output Shaft oppvisade således en Runout som oversteg det tillåtna och behøvde derfor bytas ut, vilket og så skedde.*

*Eftersom Output Gearshaft inte klarade denna oppmåting borde en ny bedömning ha gjorts vad betræffer MPI på Input Gearshaft. Gennemførende av MPI på Input Gearshaft hade varit ønskvært som en følge av at Output Gearshaft fikk bytas ut.*

*Huruvida Input Gearshaft vid oversyntilfallet hade några dolda skador som kunde ha oppdæktts ved en MPI går dermed inte at faststælle i dag, eftersom den varit i drift ett antal år og enligt oppgift ca. 700 timmar.*

*Som en følge av det intræffade kommer vi at ændre våra oversynsrutiner så at MPI resp. FPI gjennomføres på alle komponenter som inte är "normal time runout".*

*Før øvrig anser vi at det hade varit ønskvært om MD Helicopters hade varit mera exacta i sine anvisningar vad betræffer kravet at gjennomføre FPI og MPI, istættet før at overlæmna tolkningen på oversynsverkstaden."*

Havarikommisjonen har brakt på det rene at da halerotorgirboksen ble sendt til Walters Flygservice, hadde den en "unserviceable component tag" med påskriften "haveri" i rubrikken "reason for removal". Parallelt med dette mottok Walter Flygservice et håndskrevet brev fra Fjällflygarna med følgende innhold:

*"Her kommer stærtrotorvæxelen ner før forslag ifrån Er vad man skall göra med den. Den satt på havaristen HMP. Stærtrotordelen klarade sig bra. Ena stærtrotorbladet fikk en liten buckla i sig. Andra bladet var oskadat."*

Videre ble det funnet metallspen på magnetplugg og i girhuset, noe som medførte at alle fire lager måtte byttes.

Som det fremgår av verkstedets rapport la verkstedet de små skadene på halerotoren på det havarete helikopteret til grunn for at det ikke forelå mistanke om "impact damage", og at det derfor ikke var krav om Magnetic Particle Inspection (MPI) på girboksens deler. Etter denne overhalingen ble girboksen montert i SE-HSI.

### 1.6.3 Fabrikkens vedlikeholdskrav "after tail rotor strike"

#### 1.6.3.1 MD Helicopters Maintenance manual, CSP-HMI-2, Table 1. Conditional Inspections:

##### "AFTER TAIL ROTOR BLADE STRIKE

**WARNING:** Any component, assembly or detailed part that is removed for overhaul must be identified as to the reason for removal. Components that require replacement must be scrapped.

After tail rotor blade strike, inspect the following:

-----

369D/E/FF Tail rotor transmission for radial play and run-out of output shaft, cracks in mounting flanges, and chip detector for metal particles.

Remove for overhaul tail rotor transmission if damage is indicated”

**1.6.3.2 MD Helicopters Component Overhaul Manual, 369D25400 Tail Rotor Transmission Inspection/Check:**

“2 Process Inspection

After cleaning perform fluorescent penetrant inspection (FPI) or magnetic particle inspection (MPI) as applicable on all parts suspected of or evidence of impact damage. Complete inspection is required for units involved in crash damage (Cf. Table 504).”

Table 504 lister Input gearshaft under MPI.

**1.7 Været**

TAF

ENBO 021524 12015KT 9999 –RA FEW015 BKN030 TEMPO 1524 20015KT RA=  
METAR

ENBO 021750Z 11009KT 9999 –RA FEW018 BKN030 09/07 Q1009 NOSIG=

Generelt vær i området, ca. 40 km sydøst for Bodø (rapportert av fartøysjef)

Vind: 180° 15–20 kt. Til dels kraftig turbulens i le av fjelltopper. Sikt: 6-8 km. Skyer: Overskyet i 4 000 ft. Vær: Regnbyger. Temperatur: 8 °C.

**1.8 Navigasjonshjelpemidler**

Ikke relevant.

**1.9 Samband**

Det var ikke VHF radiodekning i området, men det var mobiltelefondekning.

**1.10 Flyplasser og hjelpemidler**

Ikke relevant.

**1.11 Flyregistratorer**

Ikke installert og ikke påbudt.

## 1.12 Havaristedet og helikoptervraket

### 1.12.1 Havaristedet

Havariet skjedde ved Gåsvassryggen nær Store Gåsvatnet i Skjerstad kommune i Nordland fylke, i en høyde av ca. 600 moh. Posisjon N 66 56,2 E 015 00,6.

### 1.12.2 Vraket

Vraket lå i en lyngkledd skråning på vestsiden av Gåsvassryggen. Høyre skid var brukket. Fronten pekte mot nord.



*Fig. 1 Havaristed sett mot vest*

Hoveddelen av helikopteret med kabin, hovedgirboks og den fremste del av halebommen hadde strukturskader (Jf. Fig.1).

Halebommen var kuttet av hovedrotorbladene. Det avkuttete halepartiet, med halvparten av halerotorgirboksen (Input delen) fortsatt påmontert, lå et par meter bak helikopteret (Jf. Fig. 1 og Vedlegg 2).

Halerotoren med den resterende delen (Output delen) av halerotorgirboksen lå 15 meter sydøst for det avkuttete halepartiet (Jf. Fig. 2 og Vedlegg 2).

Inngående tannhjul i den delte halerotorgirboksen (Input delen) manglet et segment. Denne biten, ca. 6 cm lang, ble funnet i lyngen 10 meter nordøst for hoveddelen av helikopteret (Jf. Vedlegg 3, fig. 4).



Fig. 2 SE-HSI Halerotor med Output del av girboksen

Alle fem hovedrotorbladene var delvis avrevet og ødelagt. Fire blader var fortsatt festet til Rotor Hub, mens siste (Gult) blad var revet av Hub, og lå 44 meter sydøst for hovedvraket.

Alle delene av helikopteret ble funnet og gjort rede for. Alle delene lå innenfor et område med en radius av 44 meter, i en sektor på ca 200° fra nordvest til syd-sydøst.

### 1.13 Medisinske og patologiske forhold

Bodø politi tok rutinemessig blodprøver av fartøysjefen. Det ble ikke funnet spor av rusmidler.

### 1.14 Brann

Det oppsto ikke brann.

### 1.15 Overlevelsesaspekter

Fartøysjefen utførte nødprosedyren for tap av halerotorkontroll iht. nødprosedyren beskrevet i Flight Manual. Helikopteret landet hardt i normal landingsstilling, men det lyngkledde, skrånende terrenget og den sviktende høyre skiden dempet landingen. Mye energi gikk med til å knuse understellet på den høyre siden. Dermed ble skroget hvilende på høyre skrogside og venstre skid, som var relativt lite skadet.

Helikopteret var utstyrt med en ELT av typen CIR-11-2. Denne ble aktivert i nødlandingen. Fartøysjefen meldte fra om ulykken til sitt selskap i Adolfström i Sverige vha. mobiltelefon. Derfra ble det ringt til Hovedredningsentralen i Nord-Norge, som deretter ringte til fartøysjefen som ble bedt om å slå av nødpeilesenderen. Hovedredningsentralen hadde fått melding om en aktiv nødpeilesender fra fly som overfløy området.

Fartøysjefen ble senere oppringt av 330 skv for å gi nøyaktig posisjon til redningshelikopteret.

Kabinseksjonen var relativt uskadet, bortsett fra knuste vinduspaneler på venstre side. Frontsetene var utstyrt med firepunkts setebelter og skulderseler. Disse var intakte og bidro til at verken fartøysjefen eller passasjereren ble skadet.

Fartøysjef og passasjer var kledd i varme klær for oppdrag på fjellet. De brukte ikke hjelmer, men hodene var ikke i berøring med kabinen ved ulykken.

## 1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 Komponenter fra halerotorgirboksen ble nærmere undersøkt ved Forsvarets Logistikkorganisasjon/Luftforsvarets Hovedverksted Kjeller (FLO/LHK), Analytisk Laboratorium. Delene ble undersøkt i stereomikroskop og i Spectrographic Electronic Microscope (SEM). Jf. Vedlegg 3.

1.16.2 Undersøkelsene viser at inngående tannhjul i halerotorgirboksen delte seg i to deler som følge av en utmattingssprekk. Den ene delen/segmentet av tannhjulet ble kastet ut av girboksen da denne delte seg.

1.16.3 Rapporten fra FLO/LHK konkluderer med:

”Det er ikke observert slitasje eller sprekkinitering som kan tilskrives feil i inngrep mellom girene eller unormal slitasje som følge av mangel på smøring. Det er heller ikke observert inneslutninger eller andre avvik i mikrostrukturen som man skulle forvente kunne initiere den observerte skaden. Det kan heller ikke observeres tegn til plastisk deformasjon i tannrota i lysmikroskop.

Vår konklusjon blir derfor at det må avklares om komponenten kan ha vært utsatt for en ”sudden stop”. En slik hendelse vil kunne gi lokal overbelastning i en tannrot, med fare for initiering av en lokal utmattingsskade ved videre bruk, som observert i det undersøkte tilfellet.

Da det aktuelle giret har en karburisert martensittisk struktur i overflaten, vil det være særdeles vanskelig å bevise at denne har vært utsatt for en lokal overbelastning. Dette fordi strukturen i seg selv kan betegnes som deformasjonsstruktur, og ytterligere deformasjon vil være vanskelig å skille fra den opprinnelige strukturen.

Vi vil derfor anbefale at man søker i girboksens historikk for om mulig å finne hendelser som kan betegnes som ”sudden stop”.

1.16.4 Det var ikke mulig å påvise årsaken til initieringen av utmattingssprekken ved hjelp av de metallografiske undersøkelsene. Det ble derfor undersøkt i girboksens ”historikk” om den hadde vært involvert i en ”sudden stop”.

1.16.5 Undersøkelsene bekreftet at den aktuelle halegirboksen hadde vært involvert i en ”sudden stop” hendelse på et tidligere tidspunkt. Jf. 1.6.2.

## 1.17 Organisasjoner og ledelse

Helikopteret var eid og operert av Fjällflygarna AB, Arjeplog, med adresse Adolfström i Sverige, et selskap som drev innlandsoperasjoner i Sverige og Norge. Selskapet innehadde en svensk AOC i henhold til JAR-OPS 3, og hadde mange oppdrag i forbindelse med reindriving i begge landene.

På hendelsestidspunktet opererte selskapet 2 stk. helikoptre, derav 1 stk. av typen Hughes/MD Helicopters 369 og 1 stk. EC-120B. Selskapet hadde totalt 4 ansatte.

Fjällflygarna hadde ikke egen JAR 145 organisasjon, men hadde en vedlikeholdskontrakt med et JAR 145 godkjent flyverksted, Anderssons Flygservice, Arjeplog i Sverige.

Fartøysjefene arbeidet stort sett uavhengige og selvstendige når de var ute på oppdrag. De rapporterte hjem til Flygesjefen ved hovedkontoret i Adolfström i Sverige, som er lokalisert ca. 75 km fra Arjeplog.

### **1.18 Andre opplysninger**

Ingen.

### **1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder**

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

## **2. ANALYSE**

### **2.1 Nødlanding**

2.1.1 Tap av halerotorkraft er en av de mest kritiske nødsituasjoner en helikopterflyger kan komme ut for. Havarikommisjonen vurderer at fartøysjefen utførte nødprosedyren for tap av halerotorkraft på en korrekt og profesjonell måte, og i henhold til nødprosedyren i Flight Manual. Helikopteret fortsatte en halv rotasjon medurs til nordlig kurs, før fartøysjefen fikk satt det ned i skrånende terreng på en kontrollert måte.

### **2.2 Havari**

2.2.1 Havarikommisjonen vurderer at fartøysjefen begrenset skadeomfanget ved den resolute og korrekte utførte nødlandingen. Fartøysjefen kunne ikke ha gjort mer for å begrense skadeomfanget.

### **2.3 Overlevelsesaspekter**

2.3.1 Helikopterets ELT ble utløst ved havariet. Et fly som overfløy området fanget opp signalene fra nødpeilesenderen og rapporterte dette til Bodø kontroll. Dermed ble Hovedredningssentralen for Nord-Norge varslet om et havari. Etter havariet rapporterte fartøysjefen om havariet til sin arbeidsgiver i Sverige pr. mobiltelefon. Denne meldingen ble videreformidlet til Hovedredningssentralen i Nord-Norge. Fartøysjefen ble deretter kontaktet pr. mobiltelefon og bedt om å slå av nødpeilesenderen.

2.3.2 Fartøysjef og passasjer (kunde) var godt kledd for oppdrag på fjellet. Havarikommisjonen vurderer overlevelsesaspektene som gode.

## 2.4 Tekniske funn

- 2.4.1 Havarikommisjonen vurderer at en tann på Input Gear ble overbelastet som følge av "sudden stoppage" ved totalhavariet med SE-HMP. Overbelastningen forårsaket en skade/mikrosprekk i metallstrukturen i tannroten. Skaden ble ikke oppdaget ved overhaling av girboksen, men har initiert en utmattingssprekk som utviklet seg over flere hundre flytimer.
- 2.4.2 Basert på de tekniske undersøkelsene ved FLO/LHK og tiden til svikt, vurderer Havarikommisjonen at det vil være vanskelig å oppdage skader som følge av "sudden stoppage", både ved visuell inspeksjon og ved MPI/FPI (Jf. Vedlegg 3). Derfor mener SHT at komponenter i et helikopters drivsystem som har vært utsatt for "sudden stoppage", i tillegg til MPI/FPI bør vurderes med hensyn til kortere inspeksjonsintervaller eller kassasjon.
- 2.4.3 Verkstedet som overhalte girboksen har tolket overhalingsbestemmelsene slik at det var tilstrekkelig med en visuell inspeksjon i tillegg til en kontrollmåling av "runout", som var innenfor akseptable "limits". I ettertid har verkstedet innført obligatorisk MPI/FPI på alle komponenter som ikke er "normal time runout". SHT vurderer dette tiltaket alene som utilstrekkelig, da overbelastningsskader som følge av "sudden stoppage" ikke nødvendigvis vil bli avdekket ved slike inspeksjoner.
- 2.4.4 Undersøkelsene viser at det gikk ca. 700 flytimer fra sprekkinitiering ("sudden stoppage" som følge av havari med SE-HMP) til restbrudd. Det er naturlig at restbruddet inntraff i hover, da belastningen på halerotoren er størst.
- 2.4.5 Da Input Gear sprakk og en tann, samt en bit av tannhjulet løsnet, ble girboksen sprengt i to. Umiddelbart før restbruddet løsnet det metallspen fra tannhjulene, og metallspen på den magnetiske pluggen tente varsellyset (T/R XMSN CHIPS) i cockpit (Jf. Vedlegg 1).

## 2.5 MD Helicopters Maintenance Manual og Component Overhaul Manual

- 2.5.1 Havarikommisjonen vurderer, i likhet med Walters Flygservice AB, at fabrikkens vedlikeholdskrav er for vage med hensyn til komponenter i helikopterets rotorsystem som har vært involvert i "crash damage", "rotor blade strike" eller "sudden stoppage".
- 2.5.2 Maintenance Manual beskriver inspeksjon etter "tail rotor blade strike". Inspeksjonsprosedyren kan tolkes som at dersom "radial play and runout of output shaft" er innenfor limits og en komponent passerer en visuell inspeksjon, kan komponenten brukes på nytt. Dersom toleransene er utenfor limits, og de aktuelle delene skiftes, kan girboksen brukes på nytt.
- 2.5.3 Component Overhaul Manual beskriver at FPI/MPI skal utføres
- "on all parts suspected of or evidence of impact damage. Complete inspection is required for units involved in crash damage".*
- 2.5.4 Overhalingsverkstedet har forklart for Havarikommisjonen at de ut fra skadene på halerotorbladene vurderte at det ikke var mistanke om "impact damage" og følgelig ikke krav om FPI/MPI. I ettertid kan det synes som at inspeksjonskravet burde være dekkende, men her er et eksempel på at et overhalingsverksted kan ha feiltolket teksten. Havarikommisjonens vurdering er at dersom ett verksted har feiltolket teksten i

Maintenance Manual og Component Overhaul Manual, vil andre verksteder gjøre den sammen feilen i fremtiden dersom inspeksjonskravene ikke klargjøres.

Havarikommisjonen mener derfor at Maintenance Manual og Component Overhaul Manual bør revideres til å spesifisere behandling av komponenter som har vært involvert i ”rotor blade strike”, ”sudden stoppage” og mulig ”crash damage”.

2.5.5 I ettertid er verkstedet kommet til at det bør utføres FPI/MPI ved overhaling av skadede komponenter, og at dette bør fremgå av Component Overhaul Manual. Verkstedet har i ettertid innført denne praksisen. Imidlertid vurderer Havarikommisjonen at overbelastningsskader i denne strukturen som følge av ”sudden stoppage”, er vanskelig å påvise ved FPI/MPI. I dette tilfellet var Input Gear i operasjon i 700 flytimer før det sviktet helt. Det er en indikasjon på at det er lite sannsynlig at en FPI/MPI inspeksjon ville ha avdekket en overbelastningsskade/mikrosprekk (Jf. 2.4.2 og Vedlegg 3).

2.5.6 Havarikommisjonen er kjent med flere lignende tilfeller der komponenter som har blitt overhalt i henhold til fabrikantens overhalingsprosedyrer etter å ha vært involvert i helikopterhavari, har sviktet etter en viss tid etter montering på et annet helikopter. Dette til tross for at de er overhalt i henhold til fabrikkens vedlikeholdsinstrukser.

## 2.6 Sikkerhetsbarrierer

2.6.1 Som en oppsummering av årsaksfaktorer/brutte sikkerhetsbarrierer som førte til denne ulykken, vil SHT vise til James Reasons modell for ulykker og hendelser:

- MD Helicopters Maintenance Manual og Component Overhaul Manual gir rom for feiltolkninger vedrørende vedlikeholdskrav for komponenter som har vært involvert i havarier (latent feil, svak sikkerhetsbarriere).
- Walthers Flygservices personell har, som følge av uklare vedlikeholdsinstrukser, muligens feiltolket Maintenance og Overhaul Manual vedrørende krav til overhaling av en halerotorgirboks som har vært involvert i havari (latent feil, svak sikkerhetsbarriere).
- Girboksens CHIPS varslingsystem (magnetplugg for metallspen og tilhørende varsellys) detekterer ikke utvikling av en utmatningssprekk (latent feil, manglende sikkerhetsbarriere).
- Utmatningssprekken utviklet seg over 700 flytimer. Dette er godt innenfor girboksens inspeksjonsintervall og utelukker mulighet for å avdekke en utmatningssprekk i halerotorens Input Gear (latent feil, manglende sikkerhetsbarriere).



- 2.6.2 Undersøkelsene har vist at en tidligere havarert komponents, og dermed et luftfartøys fortsatte luftdyktighet, er avhengig av en teknikers kvalifiserte vurdering. Dette tilfellet viser at en tekniker vurderte/tolket vedlikeholdsunderlaget på en bestemt måte. Sett i lys av omstendighetene er det SHTs vurdering at dette indikerer at det er mulig for andre å tolke vedlikeholdsunderlaget på tilsvarende måte. Det er en indikasjon på at den siste sikkerhetsbarrieren er for svak til å hindre en ulykke.
- 2.6.3 Havarikommisjonen mener at de svake sikkerhetsbarrierene kan forsterkes ved at MD Helicopters inkluderer spesifikke overhalings-, inspeksjons- og kassasjonskrav for komponenter som har vært involvert i havari.

### **3. KONKLUSJON**

#### **3.1 Undersøkelsesresultater**

- 3.1.1 Fartøysjefen var sertifisert og kvalifisert for oppdraget.
- 3.1.2 Helikopterets luftdyktighetsbevis var gyldig.
- 3.1.3 Helikopterets masse og balanse var innenfor gjeldende begrensninger.
- 3.1.4 Halerotorgirboksen sviktet som følge av en utmattingssprekk i Input Gear.
- 3.1.5 Fartøysjefen handlet raskt og utførte en korrekt og kontrollert nødlanding i henhold til nødprosedyren i Flight Manual. Dette resulterte i et begrenset skadeomfang på luftfartøyet.
- 3.1.6 Halerotorgirboksen hadde vært involvert i et totalhavari med SE-HMP 10. november 1998. Etter skifte av Output Gear Shaft og visuell inspeksjon, ble halerotorgirboksen montert i SE-HSI.
- 3.1.7 Verstedet som overhalte halerotorgirboksen etter havariet med SE-HMP, har muligens feiltolket Maintenance og Overhaul Manual vedrørende krav til overhaling av en halerotorgirboks som har vært involvert i havari.

#### **3.2 Signifikante undersøkelsesresultater**

- 3.2.1 Input Gear var mest sannsynlig svekket som følge av en uoppdaget overbelastningsskade i strukturen etter et tidligere havari.
- 3.2.2 Undersøkelsene har vist at det er begrunnet tvil om det vil være mulig å påvise overbelastningsskader i denne strukturen, som følge av "sudden stoppage", ved hjelp av FPI/MPI.
- 3.2.3 Teksten i MD Helicopters Maintenance Manual og Component Overhaul Manual gir muligheter for feiltolking av inspeksjonskravene i forbindelse med "tail rotor strike", "sudden stoppage" og "impact damage".

## 4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Teksten i helikoptertypens vedlikeholdsunderlag kan gi rom for feiltolking. Luftfartsstyrelsen, i samråd med FAA og MD Helicopters, tilrås å vurdere om vedlikeholdskravene til helikopterets drivsystemer relatert til "sudden stoppage", "tail rotor blade strike" og "impact damage" bør klargjøres i helikoptertypens Maintenance Manual og Component Overhaul Manual (SL tilråding nr. 17/2006).

Komponenter som har vært involvert i havari, kan ha blitt utsatt for overbelastningsskader som kan være vanskelig å påvise ved hjelp av FPI/MPI. Luftfartsstyrelsen, i samråd med FAA og MD Helicopters, tilrås å vurdere om det bør spesifiseres nærmere retningslinjer for krav til fortsatt luftdyktighet/kassering av komponenter i et helikopters drivsystemer som har vært involvert i havari (SL tilråding nr. 18/2006).

## REFERANSE

Reason, J.: Managing the Risks of Organizational Accidents, Ashgate 1997, London.

## VEDLEGG

- 1 SE-HSI Magnetplugg og Output del av halerotor girboks.
- 2 SE-HSI Halerotor girboks Input del med sprukket tannhjul og Output del.
- 3 SE-HSI Rapport fra FLO/LHK.
- 4 SE-HMP Totalhavari og halerotor.
- 5 MD Helicopters Maintenance Manual Conditional Inspection Tail Rotor Blade Strike.

## FORKORTELSER

AIBN	Accident Investigation Board Norway
C.G.	Centre Of Gravity
CPL-H	Commercial Pilot Licence Helicopters

FLO/LHK	Forsvarets Logistikkorganisasjon/Luftforsvarets Hovedverksted Kjeller
FPI	Fluorescent Particle Inspection
HSLB	Havarikommisjonen for Sivil Luftfart og Jernbane
METAR	Meteorological Aerodrome Report
MPI	Magnetic Particle Inspection
P/N	Part Number
SEM	Spectrografic Electronic Microscope
SHT	Statens Havarikommisjon for Transport
S/N	Serial number
TAF	Terminal Aerodrome Forecast
T/R	Tail Rotor
XMSN	Transmission

Statens Havarikommisjon for Transport

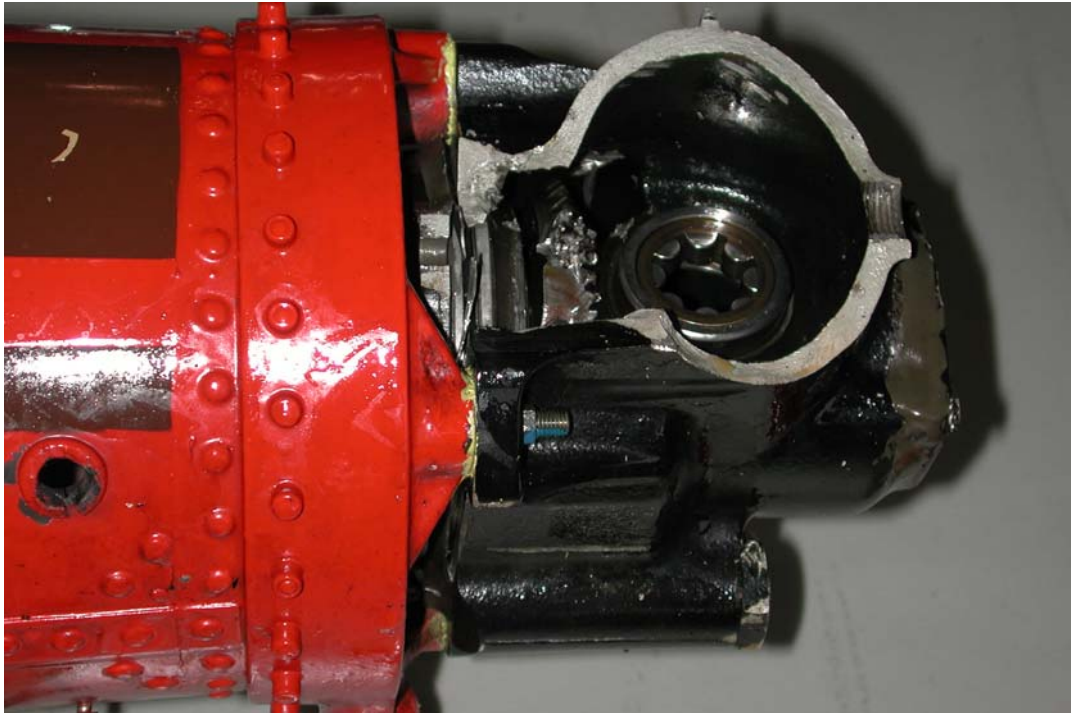
Lillestrøm, 29. mai 2006



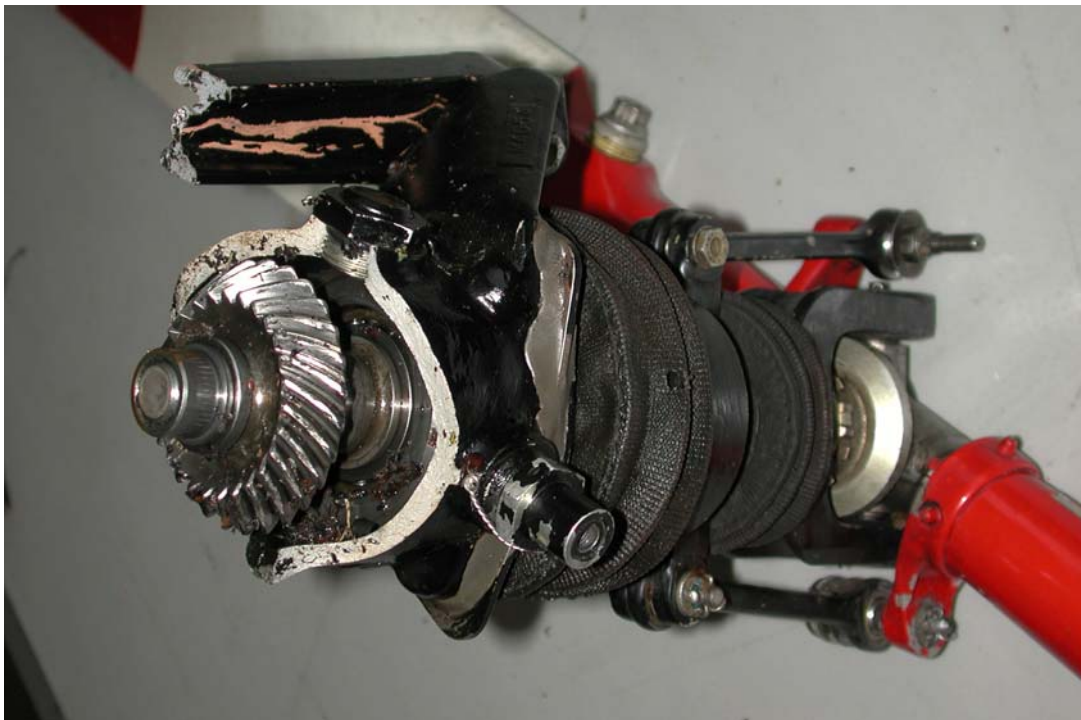
Halerotor girboks magnetplugg



Halerotor med Output del av girboksen



Halerotor girboks Input del med sprukket tannhjul



Halerotor girboks Output del



# Forsvarets laboratorietjeneste    Teknisk Rapport

## Analytisk Laboratorium

### Kjemi og materialteknologi

<b>Oppdragsgiver</b> HSLB v/ T. Nørstegård		<b>Oppdragsgivers referanse</b> SE-HSI Model No: 369D25400 S/N: 2046
<b>Gjenpart</b>		
<b>Tittel</b> Girboks Havari, Helikopter SE-HSI		
<b>Rapportnr</b> 031023.03	<b>Ordrenr</b>	<b>Antall sider/vedlegg</b> 7
<b>Dato for mottak av oppdrag</b> 2003-09-16	<b>Jobbnr</b> M-03-207	<b>Dato for utgivelse</b> 2003-11-25
<b>Utført av</b> Overing I.M. Kulbotten Senioring Ø. Frigaard		<b>Sjef VLA</b> Senioring T A Gustavsen
<b>Sammendrag</b> <p>FOLAT, kjemi og materialteknologi, mottok en havarert girboks til halerotor på et helikopter. Girboksen hadde separert og det kunne observeres brudd i et av tannhjulene på kraft inntakssiden av boksen. Oppdragsgiver ønsket en vurdering av mulige årsakssammenhenger.</p> <p><b>Konklusjon</b></p> <p>Det er ikke observert slitasje eller sprekkinitering som kan tilskrives feil i inngrep mellom girene eller annen unormal slitasje som følge av mangel på smøring. Det er heller ikke observert inneslutninger eller andre avvik i mikrostrukturen som man skulle forvente kunne initiere den observerte skaden. Det kan heller ikke observeres tegn til plastisk deformasjon i tannrota i lysmikroskop.</p> <p>Vår konklusjon blir derfor at det må avklares om komponenten <u>kan</u> ha vært utsatt for en ”sudden stop”. En slik hendelse vil kunne gi lokal overbelastning i en tann rot, med fare for initiering av en lokal utmattingsskade ved videre bruk, som observert i det undersøkte tilfellet.</p> <p>Da det aktuelle giret har en karburisert martensittisk struktur i overflaten vil det være særdeles vanskelig å bevise at denne har vært utsatt for en lokal overbelastning. Dette fordi strukturen i seg selv kan betegnes som en deformasjonsstruktur, og ytterligere deformasjon vil være vanskelig å skille fra den opprinnelige strukturen.</p> <p>Vi vil derfor anbefale at man søker i girboksens historikk for om mulig å finne hendelser som kan betegnes som ”sudden stop”.</p>		

Utdrag av rapporten må ikke gjengis uten skriftlig godkjenning fra Analytisk Laboratorium.

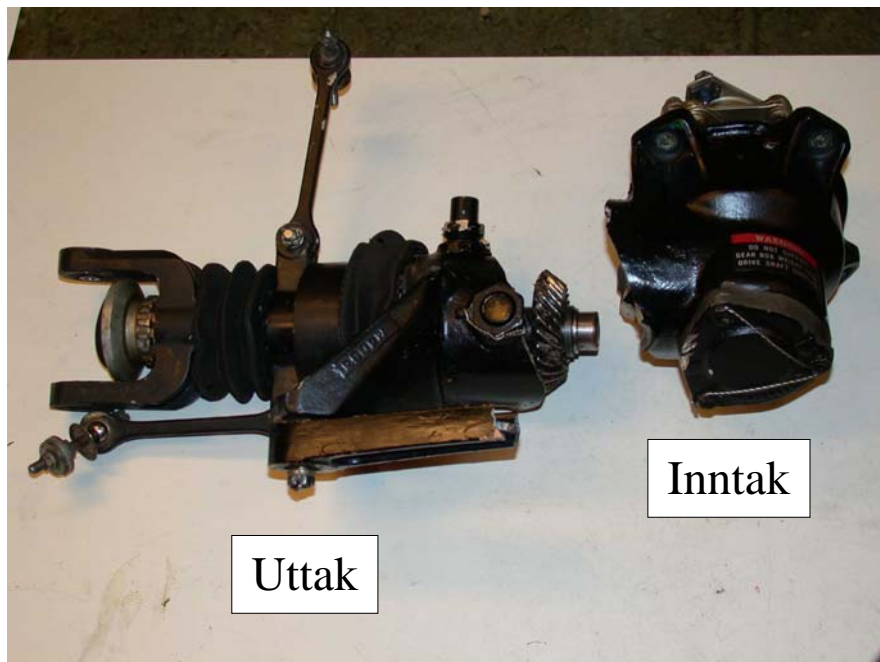
**Adresse :**  
FLO/LHK/VLA  
Postboks 10  
N-2027 KJELLER

**Telefon :**  
+47 63 80 80 00  
Mil: 505 8000

**Telefax :**  
+ 47 63 80 87 58  
Mil: 505 8758

## 1 Innledning

FOLAT, kjemi og materialteknologi, mottok en havarert girboks til halerotor på et helikopter. Girboksen hadde separert, Figur 1, og det kunne observeres brudd i et av tannhjulene på kraft inntakssiden av boksen, Figur 2. Oppdragsgiver ønsket en vurdering av mulige årsakssammenhenger.



Figur 1 Oversiktsbilde av havarert girboks.



Figur 2 Bilde av tannhjul med bruddskade som observert i inntakssiden av girboksen ref. Figur 1.

## 2 Forundersøkelser

Det ble utført forundersøkelser i stereomikroskop. Det kunne ikke observeres unormal slitasje på tannhjul i uttaksdelen av girboksen. De observerte skadene bar tydelig preg av å være sekundærskader som har oppstått som følge av at fragmenter fra tannhjulet på inntaksdelen har kommet i klem, Figur 3 og 4.

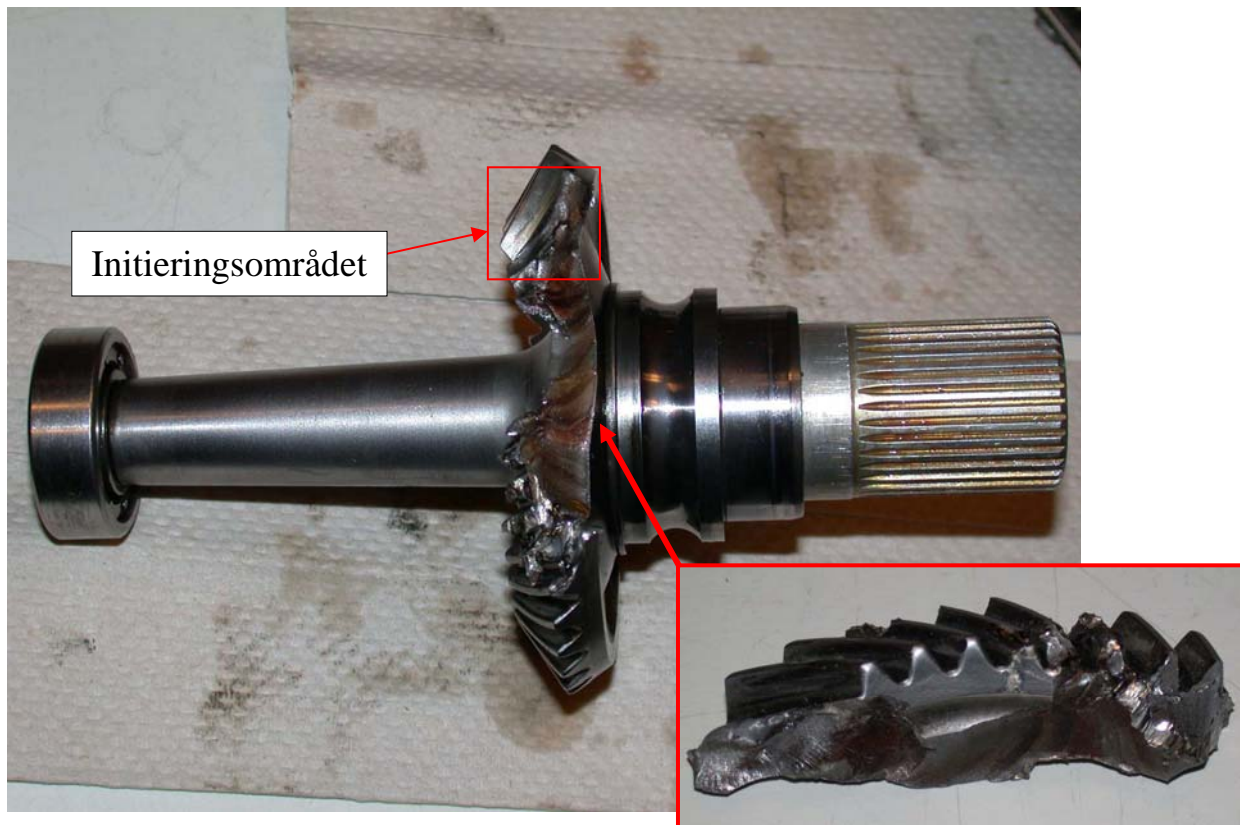


Figur 3 Oversiktsbilde av tannhjul på uttakssiden. Undersøkelse i stereomikroskop konkluderte at de observerte skadene var sekundærskader.

Tannhjulet på inntakssiden var separert som vist i Figur 4. Det kunne ikke observeres antydninger til unormal slitasje på tannhjulet utover de sekundærskadene som har oppstått da tannhjulet separerte. Videre viser sammenstillingen av den separerte delen (integrert i Figur 4) av tannhjulet i Figur 5 at en tann mangler.

Observasjoner i stereomikroskop viser tydelige hvilelinjer i bruddflaten, hvilket tyder på utmatting. For å få stadfestet bruddmekanismen ble det utført fraktografi i SEM. Den videre undersøkelsen ble konsentrert omkring sprekkinitieringsområdet, avmerket i Figur 4.





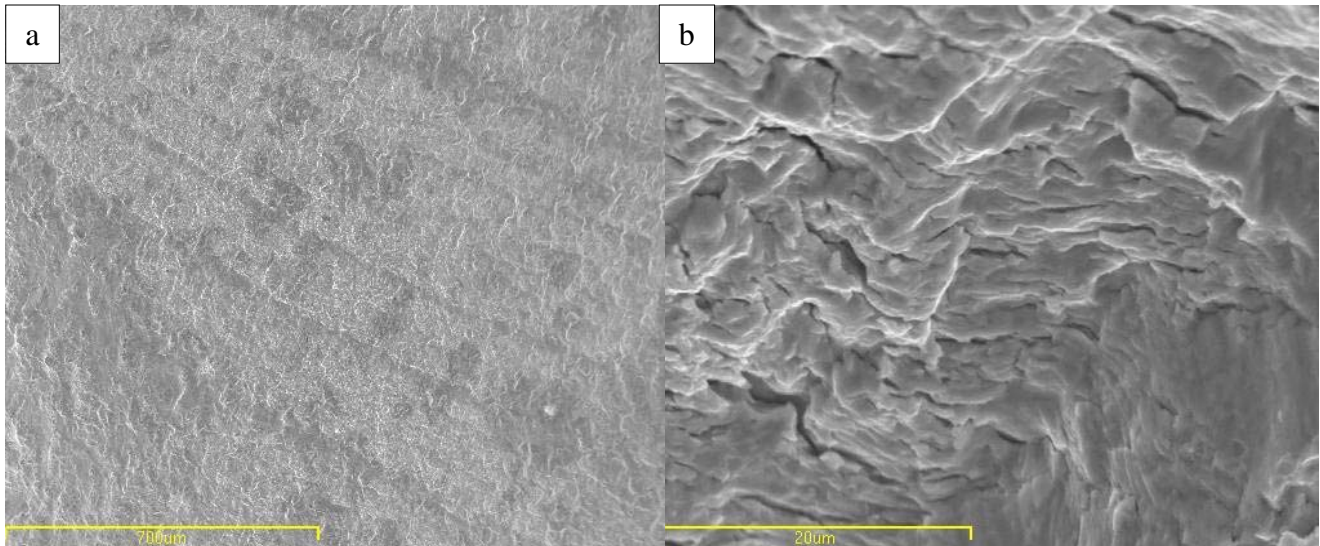
Figur 4 Oversiktsbilde av tannhjul med brudd. Sannsynlig sprekkinitieringsområde er angitt øverst i bildet. Den separerte biten (ref. rød pil) er integrert i bildet.



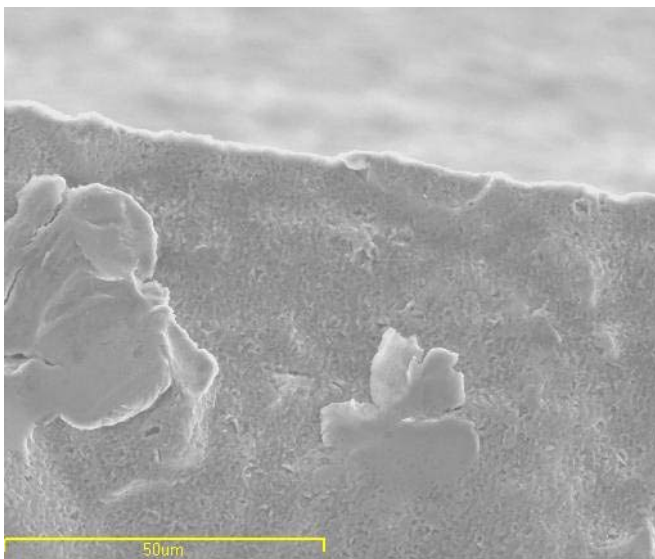
Figur 5 Bilde av separert bit satt inn mot tannhjulet. Viser at en tann mangler.

### 3 Fraktografi i SEM

Bruddflaten vist i Figur 4 ble undersøkt i SEM. Karakteristiske bilder av bruddflaten er vist i Figur 6, det fremgår av bildene at sprekkveksten har skjedd som følge av utmatting. Det var ikke mulig å konkludere hva angår mekanismer i initieringsområdet, da området var oksidert og utklint/sekundærskader som vist i Figur 7.



Figur 6 Karakteristisk bilde av bruddflaten ved to forstørrelser. a: Viser tydelige hvilelinjer i bruddflaten, b: Viser mikrosprekker forenlig med utmatting.

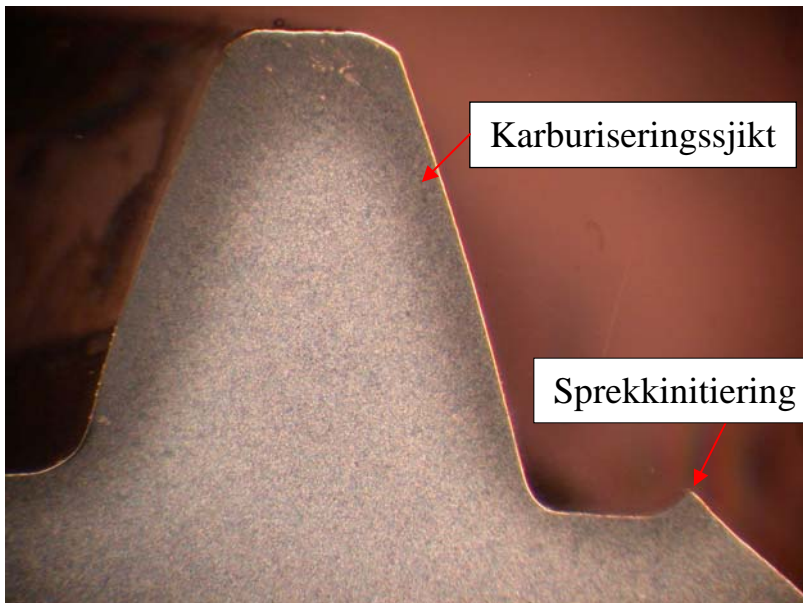


Figur 7 Bilde i SEM av initieringsområdet. Viser oksidert overflate med antydning til utklining/sekundærskader.

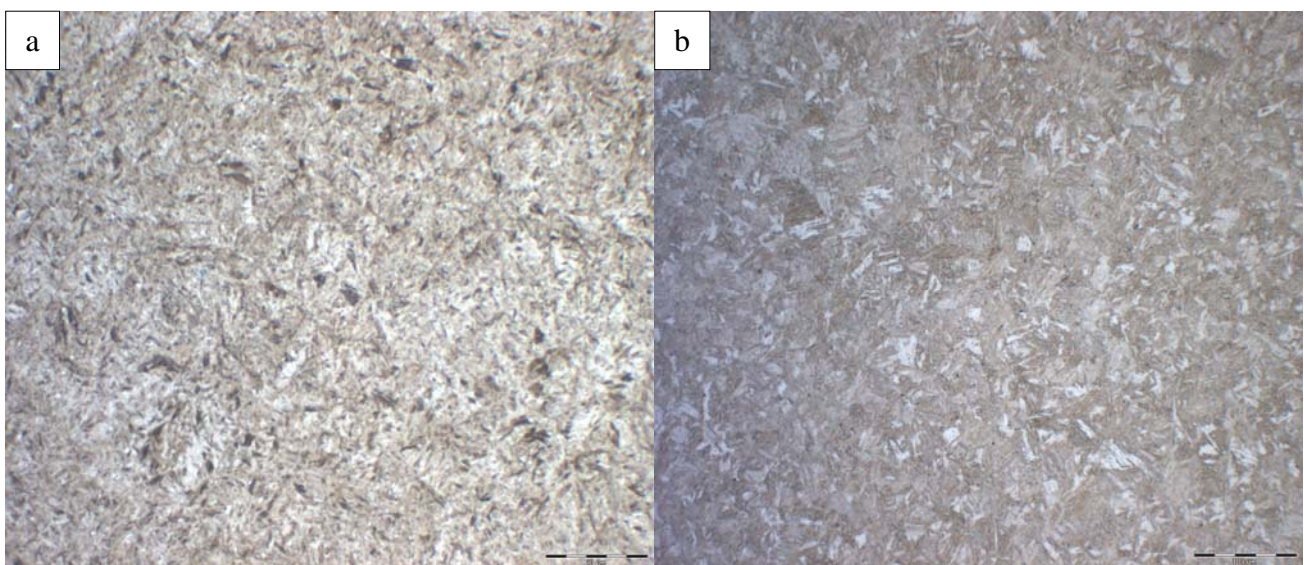
#### 4 Mikrostrukturundersøkelser

Et tverrsnitt gjennom sprekkinitieringsområdet (se Figur 4) ble tatt ut for metallografisk undersøkelse. Figur 8 viser et oversiktsbilde av prøven etter etsing i Nital, det fremgår av bildet at giret har et karburiseringssjikt. Representative bilder av mikrostrukturen er vist i Figur 9 a og b for hhv karburiseringssjiktet og grunnmaterialet.

For å avdekke mulige mikrostrukturavvik i området for sprekkinitieringen ble det utført en serie med slip og repoleringer, men det var ikke mulig å avdekke avvik som inneslutninger eller synlig plastisk deformasjon, Figur 10.



Figur 8 Oversiktsbilde av tverrsnitt etter etsing i Nital viser at giret har et karburiseringssjikt.



Figur 9 a: Mikrostruktur bilde i karburiseringssjiktet viser en oppkullet anløpt martensittisk struktur. b: Mikrostruktur bildet fra grunnmaterialet viser en anløpt martensittisk struktur.



Figur 10 Representativt bilde av tverrslip inn mot sprekkinitieringsområdet.

## 5 Konklusjon

På bakgrunn av de utførte undersøkelsene konkluderes følgende:

Det er ikke observert slitasje eller sprekkinitiering som kan tilskrives feil i inngrep mellom girene eller annen unormal slitasje som følge av mangel på smøring.

Det er heller ikke observert inneslutninger eller andre avvik i mikrostrukturen som man skulle forvente kunne initiere den observerte skaden. Det kan heller ikke observeres tegn til plastisk deformasjon i tannrota i lysmikroskop.

Vår konklusjon blir derfor at det må avklares om komponenten kan ha vært utsatt for en "sudden stop". En slik hendelse vil kunne gi lokal overbelastning i en tann rot, med fare for initiering av en lokal utmattingskade ved videre bruk, som observert i det undersøkte tilfellet.

Da det aktuelle giret har en karburisert martensittisk struktur i overflaten vil det være særdeles vanskelig å bevise at denne har vært utsatt for en lokal overbelastning. Dette fordi strukturen i seg selv kan betegnes som en deformasjonsstruktur, og ytterligere deformasjon vil være vanskelig å skille fra den opprinnelige strukturen.

Vi vil derfor anbefale at man søker i girboksens historikk for om mulig å finne hendelser som kan betegnes som "sudden stop".

VEDLEGG 4 SE-HSI



Totalhavari SE-HMP 10. November 1998



Halerotor SE-HMP

MD Helicopters, Inc.  
MAINTENANCE MANUAL

CSP-HMI-2

Table 1. Conditional Inspections (Cont.)

Model	Requirement	Chap/Sect
ALL	Remove and scrap main rotor drive shaft.	63
ALL	Overhaul main transmission assembly (Ref. COM).	63
ALL	Remove and scrap engine-to-transmission drive shaft.	63
ALL	Overhaul overrunning clutch assembly (Ref. COM).	63
<b>AFTER TAIL ROTOR BLADE STRIKE</b>		
<b>WARNING:</b> Any component, assembly or detailed part that is removed for overhaul must be identified as to the reason for removal. Components that require replacement must be scrapped.		
After tail rotor blade strike, inspect the following:		
369D/E/FF	If equipped with Bendix couplings, remove and scrap couplings.	63
369D/E/FF	Tail rotor blades for dents, nicks, scratches or separation of skin.	64
369D/E/FF	Tail rotor flapping hinge bolt for damage.	64
369D/E/FF	Tail rotor transmission for radial play and run-out of output shaft, cracks in mounting flanges, and chip detector for metal particles. Remove for overhaul tail rotor transmission if damage is indicated.	63
369D/E/FF	If equipped with Kamatics couplings: Perform Tail Rotor Drive Shaft Twist Inspection. Misaligned or missing stripes require removal and scrapping of drive shaft and Kamatics couplings, and an overhaul inspection of tail rotor transmission (Ref. COM).	63-15-10 63-25-10 63-25-20
369D/E/FF	Remove tail rotor drive shaft and inspect couplings for distortion and cracks; damper, damper bracket and bulkheads for damage.	63
<b>NOTE:</b> If damage in excess of allowable limits due to blade strike is noted in above areas, continue with following inspections:		
369D/E/FF	Tail rotor drive fork, pitch links, swashplate, hub and pitch control bearing housing for obvious damage.	64
369D/E/FF	Upper fuselage and boom tail rotor control linkage. If tail rotor control rod is damaged, ensure that all rod bulkhead grommets are in place.	67
369D/E/FF	Aft frame of tailboom for cracks and boom skin for loosened or popped rivets.	53
369D/E/FF	Main transmission chip detectors and transmission lube pump oil filter for metal particles.	63
369D/E/FF	Main rotor hub assembly and strap pack assembly for evidence of damage.	62
<b>AFTER TAILBOOM STRIKE</b>		
<b>WARNING:</b> Any component, assembly or detailed part that is removed for overhaul must be identified as to the reason for removal. Components that require replacement must be scrapped.		
If one or more main rotor blades strike tailboom while blades are rotating, inspect following:		
ALL	Perform Main Rotor Blade Inspection.	62-10-00
ALL	If excessive damage requires replacement of main rotor blade(s), inspect complete main rotor and scissors assembly, including droop stop mechanism and strap packs, for evidence of damage.	62

05-50-00

Page 5  
Revision 24

MD Helicopters' inspeksjonsprosedyre etter Tail Rotor Blade Strike (HSLB vurderer denne prosedyren for ufullstendig)