



N 92-28

HAVARIKOMMISJONEN FOR SIVIL LUFTFART (HSL)

Hav 03/92

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED BERGEN LUFTHAVN FLESLAND, 22. AUGUST 1992 MED MOTORSEILFLY FOURNIER RF 5, LN-GMI

AVGITT 18. NOVEMBER 1992

Havarikommisjonen for sivil luftfart har utarbeidet denne rapporten i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil eller mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og å tilrå eventuelle forebyggende tiltak. Det er ikke kommisjonens oppgave å avgjøre eller fordele skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid bør unngås.

9247 0597 0001

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
MELDING OM HAVARIET	1
SAMMENDRAG	2
1 FAKTISKE OPPLYSNINGER	2
1.1 Hendelsesforløpet	2
1.2 Personskade	3
1.3 Skade på luftfartøyet	3
1.4 Andre skader	3
1.5 Besetningen	4
1.6 Luftfartøyet	4
1.7 Været	6
1.8 Navigasjonshjelpemidler	6
1.9 Samband	6
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	6
1.11 Flygeregistrator	6
1.12 Havaristedet og flyvraket	6
1.13 Medisinske forhold	8
1.14 Brann	8
1.15 Overlevelsesmuligheter	9
1.16 Spesielle undersøkelser	9
1.17 Andre opplysninger	9
2 ANALYSE	9
2.1 Sammenkobling av vingene	9
2.2 Alternative muligheter for feil sammen- kobling	10
2.3 Sjekklisten	11
2.4 Sikkerhetsseiler	13
3 KONKLUSJON	13

3.1	Undersøkelseresultater	13
3.2	Havariets årsak	14
4	TILRÅDNINGER	14
5	BILAG	14

**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED BERGEN LUFTHAVN,
FLESLAND, 22. AUGUST 1992 MED MOTORSEILFLY FOURNIER
RF 5, LN-GMI**

Typebetegnelse: Fournier RF 5

Registrering: LN-GMI

Eier: Bergen Aero Klubb, Seilflygruppen

Bruker: Samme som eier

Besetning/fartøysjef: 1

Passasjer: Ingen

Havaristed: 35 m vest av rullebane 18 ved po-
sisjon BRAVO ved Bergen lufthavn,
Flesland, 60°38'N 05°13'Ø

Havaritidspunkt: 22. august 1992 kl 1420

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

MELDING OM HAVARIET

Havarikommisjonen for sivil luftfart (HSL) ble varslet om havariet av Hovedredningssentralen Sør-Norge (HRS) 22. august 1992 kl 1440. HSL ankom Bergen lufthavn 23. august kl 1030.

SAMMENDRAG

Under avgang bane 18 ved Bergen lufthavn løftet ytre del av den høyre vingen seg. Vingedelen vippet opp og sto ca 90° på vingen. Motorseilflyet kom i luften, men var ikke kontrollerbart. Det svingte til høyre, samtidig som det rollet til høyre og mistet høyde, før det kolliderte med terrenget like vest for banen.

Fartøysjefen, som var den eneste ombordværende, kom alvorlig til skade.

Havariets årsak var at fartøysjefen ikke hadde tilkoblet den ytre vingedelen til høyre vinge på korrekt måte.

1 FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 HENDELSESFORLØPET

1.1.1 Flyturen var planlagt å vare i 30 min. Hensikten med flyturen var å tilfredstille regelen i Bestemmelser for sivil luftfart, (BSL) C 2-1, pkt 6.4, som sier: "For å medbringe passasjerer skal sertifikatnehaveren ha utført minst 5 avganger og landinger med den aktuelle flytypen eller med fly innen vedkommende flytypegruppe i løpet av de siste 90 dager". Fartøysjefen hadde ikke fløyet flytypen siden 27. april 1991.

1.1.2 Flyet var parkert med oppfelte vingespisser i Bergen Aero Klubbs hangar på Flesland. Fartøysjefen trakk alene flyet ut av hangaren, og rigget det til for flyging. Ifølge fartøysjefen ble de vanlige prosedyrer for dette arbeid fulgt.

1.1.3 Etter at den normale rutine før oppstart var utført, opprettet fartøysjefen kontakt med Flesland tårn. Klarering til å starte motoren ble mottatt. Etter oppstarten, mottok

han klarering til å takse fra hangaren via taksebane YANKEE til posisjon ALFA, bane 18.

1.1.4 Etter taksingen, og fremme i posisjon ALFA, mottok fartøysjefen avgangsklarering fra tårnet kl 1418:45. Avgangen ble påbegynt kort etter. Da flyet hadde kommet opp i hastighet, observerte vakthavende flygeleder fra kontrolltårnet at ytre del av høyre vinge plutselig sto opp. Han var i ferd med å gjøre flygeren oppmerksom på forholdet, fordi det forundret ham, men han rakk det ikke, før flyet tok av.

1.1.5 Straks flyet var i luften, startet det en sving til høyre samtidig som venstre vinge løftet seg raskt, slik at flyet kom helt over på ryggen. Umiddelbart etterpå slo flyets nese og venstre vinge omtrent samtidig i bakken. Flyet havarerte ca 35 m til siden for rullebanen ved posisjon BRAVO.

1.2 PERSONSKADE

SKADER	BESETNING	PASSASJERER	ANDRE
OMKOMMET			
SKADET	1		
INGEN			

1.3 SKADE PÅ LUFTFARTØYET

Luftfartøyet ble totalskadet.

1.4 ANDRE SKADER

Ingen.

1.5 BESETNINGEN

- 1.5.1 Fartøysjefen (mann 46 år) innehadde privatflygersertifikat (A-sertifikat) for enmotors landfly inntil 5 700 kg. Sertifikatet var utstedt 10. november 1982. Videre innehadde fartøysjefen seilflysertifikat og slepeflygerutsjekk.
- 1.5.2 Fartøysjefen var til legeundersøkelse 12. august 1991 og hadde godkjent legeattest med følgende begrensning: "Må bruke korrigerende briller".
- 1.5.3 Fartøysjefens totale flygetid inntil ulykkesdagen var 202:00 timer, hvorav 113:10 timer som fartøysjef. Seilflytid er fordelt på 69 starter og instruksjon 14 timer. Siste PFT/A ble utført 24. april 1990. Flygetid på typen Fournier RF 5 er 2:00 timer.

FLYGETID	TOTAL	DENNE TYPE
SISTE 24 TIMER	0	0
SISTE 3 DAGER	0	0
SISTE 30 DAGER	0:15	0
SISTE 90 DAGER	29:30	0

- 1.5.4 Fartøysjefen hadde fått sin teoretiske og praktiske utdanning til privatflygersertifikat ved Bergen Aero Klubb. Han hadde også gjennomført trening til mørkeflyging samme sted.
- 1.5.5 Ifølge fartøysjefen var han uthvilt og i god form. Han ankom Bergen lufthavn i god tid før flygingen. Han har i etterhånd ingen ting å anføre til sin fysiske og psykiske tilstand.

1.6 LUFTFARTØYET

- 1.6.1 Luftfartøyet var et lavvinget en-motors motorseilfly av typen Fournier RF 5 som primært skulle opereres som seil-

fly. Det hadde opptrekkbart understell og plass til 2 personer. Det ble bygget på lisens i 1972 av SPORTAVIA - Pützer GmbH & Co., KG., Schmidtheim, Vest-Tyskland. Det var det eneste i sitt slag på norsk register.

1.6.2 Flyet ble første gang innført i Norges luftfartøyregister 8. mai 1984 med registreringsmerke LN-GMI under registreringsbevis nr 2065. Siden 11. juni 1990 har flyet vært eiet av Bergen Aero Klubb, Seilflygruppen. Luftdyktighetsbevis nr 2065 ble siste gang utstedt 14. april 1992 med klassifisering LFSM/KLUBB.

1.6.3 Flyet var utstyrt med en motor av typen Limbach SL 1700 E som utvikler 68 HK ved 3 600 RPM. Propellen var av typen Hoffmann HO 11G-145 B80 L.

HSL har gjennom den dokumentasjon som foreligger, merket seg at flyet i perioden 1984 - 1987 fløy med en propell som ikke var tillatt ifølge fabrikken. Dette forhold ble av den norske eieren tatt opp med fabrikken, fordi flyets ytelser ikke var korrekte. Flyet var således sertifisert og gitt luftdyktighetsbevis med feil propell. Propellen ble skiftet til rett type i 1987, men flygehåndboken, hvor propelltypen finnes, er ikke rettet.

1.6.4 Flyets journaler er gjennomgått med følgende kommentarer:

- "Motorjournal" og "Journal for seil- og motor seilfly" er ikke i samsvar med hverandre når det gjelder utkvittering av ettersyn.
- I henhold til flyets vedlikeholdshåndbok skal propellen etterses periodisk, herunder inngår avmontering. Ved gjennomgang av propelljournalen er slik kontroll ikke dokumentert.
- "Journal for seil- og motorseilfly" skal autoriseres av Luftfartsverket. Journalen for LN-GMI daterer seg

fra første gang flyet ble sertifisert i Norge i 1984, men den er ikke autorisert.

1.7 VÆRET

1.7.1 Aktuelt vær ved Bergen lufthavn lørdag 22. august kl 1420 var: vind: 270° 3 kt, sikt: mer enn 10 km, skyer: 2/8 cumulus i 3000 ft, 5/8 altocumulus 7000 ft, temperatur/duggpunkt: 17°/8°, trykk: 1012 hPa.

1.7.2 Det var dagslys på havaritidspunktet.

1.8 NAVIGASJONSHJELPEMIDLER

Ikke relevant.

1.9 SAMBAND

1.9.1 VHF samband

HSL har mottatt lydbåndutskrift av radiokommunikasjonen mellom Flesland kontrolltårn og fartøysjefen. Kommunikasjonen med LN-GMI fungerte normalt.

1.10 FLYPLASSER OG HJELPEMIDLER

Driften ved lufthavnen var normal på havaritidspunktet.

1.11 FLYGEREGISTRATOR

Flygeregistratorer var ikke påbudt og ikke montert.

1.12 HAVARISTEDET OG FLYVRAKET

1.12.1 Havaristedet

Motorseilflyet havarerte på skulderen av rullebanen, 35 m til side for kanten, på vestsiden av bane 18. Området er flat gressbakke uten oppstikkende hindringer.

1.12.2 Flyvraket

1.12.2.1 *Motor og propell*

Skadene på motor og propell og anslagsmerker på bakken, viser at disse delene sannsynligvis har truffet bakken først, mens motoren ennå leverte høy effekt. Kuttmerkene fra propellen viser at flyets lengdeakse ved anslag mot bakken hadde snudd seg ca 70° til høyre i forhold til avgangsretningen. Rotasjonskraften fra propellen rev motoren løs fra sine fester. Motor og propell absorberte den største delen av anslagsenergien mot bakken.

1.12.2.2 *Cockpit*

Cockpit, plassert umiddelbart bak brannskottet, absorberte en stor del av anslagsenergien.

1.12.2.3 *Venstre vinge*

I tillegg til propell, motor og cockpit, var venstre vinge den hoveddel som absorberte størst del av anslagsenergien. Venstre vinge traff bakken med forkant først i en tilnærmet vertikal bevegelse, mens flyet fortsatt var i rotasjon om lengdeakse, tverrakse og vertikalakse. Kraftfordelingen ser ut til å være noenlunde jevn langs hele forkanten, men ytre del av vingen ser ut til å ha truffet først.

1.12.2.4 *Høyre vinge*

Høyre vinge har absorbert lite energi under havariet, men har skader omkring hengslepunktet som viser at den på et stadium har berørt bakken, men det ble ikke funnet noe anslagsmerke. Låsbolten, som sammenkobler vingen med yttervingen, ble funnet i fremre stilling. Den var imidlertid bare i inngrep med braketten som tilhører innervingen. Braketten som tilhører yttervingen, lå an mot låsbolten uten å være i inngrep.

1.12.2.5 Haleparti

Halepartiet har blitt lite påvirket av anslaget, men var brukket løs fra forkroppen i en bevegelse til venstre, sett bakfra. Sannsynligvis er dette en indikasjon på at flyet fortsatt var i rotasjon til høyre rundt lengdeaksen og vertikalaksen ved anslaget. Bruddkreftene var et resultat av treghetsmomentet som oppsto, da rotasjonen ble oppbremsset ved at venstre vinges forkant kolliderte med bakken.

1.12.2.6 Sammenfatning

Totalt gir dette et bilde av flyets bevegelse fra rotasjonen under avgang til anslag som følger:

Ved rotasjonen var flyet allerede påvirket av et "yaw-moment" til høyre. Umiddelbart etter rotasjonen oppsto et krengningsmoment, også til høyre. Dette momentet var påvirket av to faktorer, manglende løft på høyre vinge, og yaw-momentet som førte til sving til høyre. Før flyet traff bakken, rakk det å svinge mer enn 70°, og sannsynligvis hadde krengingen nådd omtrent 180° i forhold til horison-talplanet. Med andre ord at flyet var over på ryggen. Etter det første anslaget fortsatte flyet å rotere om tverraksen, slik at vraket kom til ro i opprett stilling.

1.13 MEDISINSKE FORHOLD

Det foreligger ingen medisinske forhold som har betydning ved denne ulykken.

1.14 BRANN

Det oppsto ingen brann.

1.15 OVERLEVELSESMULIGHETER

1.15.1 Havariet ble observert av personellet i kontrolltårnet. Brannstasjonen ble alarmert på havaritidspunktet og foretok en meget hurtig utrykning. Forøvrig ble rutinemessig alarmering foretatt i henhold til varslingslisten.

Ved havaritidspunktet passerte et ambulanshelikopter øst for Bergen lufthavn. Besetningen ble straks informert om havariet. Etter at de hadde avlevert en pasient, returnerte helikopteret til havaristedet, og besetningen tok seg av den tilskadekomne fartøysjefen.

1.15.2 Fartøysjefen brukte 5-punkts sikkerhetssele. Han brukte ikke hjelm.

1.16 SPESIELLE UNDERSØKELSER

Ingen.

1.17 ANDRE OPPLYSNINGER

Da årsaken til havariet var klarlagt, ble Luftfartsverket, avdeling for luftfartsinspeksjon, umiddelbart informert av HSL. HSL har fått tilbakemelding fra Luftfartsverket gjennom kopi av brev til Luftfartsverket i Tyskland.

2 ANALYSE

2.1 SAMMENKOBLING AV VINGENE

Ved gjennomgang av vrakdelene kom det klart frem at den bolten som skulle koble den ytre vingedel til hovedvingen på høyre side, ikke gikk gjennom de to hullene i braketten for yttervingen slik den skulle. Bolten ble funnet i posisjon i de to brakethullene som tilhører hovedvingen.

Bolten er festet til et håndtak som kan plasseres i fremre eller bakre stilling. I den fremre stillingen frigjøres bolten fra hullene, og yttervingen kan løftes opp og legges på den faste vingedelen. Av plassbesparende hensyn er dette normalt ved parkering inne i hangar. Når yttervingen er lagt ned i forlengelsen av vingen, kan håndtaket føres bakover og bolten kan da føres igjennom de fire hullene i de to brakettene, slik at vingedelene blir sammenkoblet. I tillegg til denne hovedbolten, finnes det også en styrebolt, som blir plassert i sitt hull ved bevegelsen av håndtaket bakover. Enkelte ganger kan det være nødvendig å løfte litt på yttervingen for å få låsemekanismen i korrekt inngrep. Håndtaket har flere låseanordninger og en oversentermekanisme, se også figur bilag 5.3.

Etter at håndtaket blir satt i bakre stilling og låst, og det har skjøvet inn boltene korrekt, skal det legges et strømlinjedeksel over skjøteområdet. Dekslet låses med en skibbindingliknende (oversentrende) lås. Dette dekslet har et hull som håndtaket stikker litt opp igjennom, når håndtaket er i bakre stilling.

Det er fysisk mulig å sette dekslet på plass med håndtaket i fremre stilling, men da vil den visuelle indikasjon av håndtaketoppen ikke være der.

2.2

ALTERNATIVE MULIGHETER FOR FEIL SAMMENKOBLING

Det er to alternative muligheter for feil ved sammenkoblingen av vingen, som kan være aktuelle ved dette havari:

1. Yttervingen nedfelt og håndtaket i bakre stilling:

Det betyr at braketten tilhørende yttervingen kan bli liggende utenpå låsbolten. Dette medfører at yttervingen står ca 16° opp fra innervingen. En slik vinkel burde ha alarmert fartøysjefen om at sammenkoblingen ikke kunne være korrekt. Det er

verdt å legge merke til at det fortsatt er mulig å feste strømlinjedekslet.

2. Yttervingen nedfelt og håndtaket i fremre stilling:

Det betyr at bolten er i bakre stilling og ikke i låst posisjon, slik at yttervingen er fri til å beveges opp. Det er fortsatt mulig å plassere dekslet og feste dette. I denne posisjon vil ikke toppen av låsehåndtaket vises i hullet i dekslet. Om man forsøker å gå i luften under disse forhold, vil dekslet kunne holde vingen på plass en kort stund, inntil løftkreftene blir store nok til å heve vingetuppen.

Ved gjennomføringen av sjekklisten før avgang skal begge vinger inspiseres.

I løpet av den samtalen HSL hadde med fartøysjefen etter havariet, ble rutinene for montering av vingen gjennomgått. Det fartøysjefen beskrev ga inntrykk av en tilfredsstillende opplæring, og en tilfredsstillende prosedyre for montering. Når ulykken nå likevel skjedde, mener HSL at det skyldes at fartøysjefen av en eller annen grunn fikk oppmerksomheten avledet fra det han skulle gjøre, med forglemmelsen som resultat.

HSL mener at det er av mindre betydning hvilken feil som ble begått. Det som er viktig er at det er mulig å gjøre begge disse feilene, og at det ikke foreligger en sikker prosedyre som kan forhindre gjentagelse i fremtiden.

2.3

SJEKKLISTEN

I Fournier RF 5 FLIGHT MANUAL står det følgende:

- "3. Operating Procedure
- 3.1 Normal Procedure
- 3.1.1 Ground Check
-

```

-----
-----
Right wing: overall condition - spoiler - aileron -
outrigger - stall warning - locking device - cowling
-----

```

```

-----
Left wing: overall condition - spoiler - aileron -
outrigger - pitot tube - locking device - cowling"
-----

```

HSL mener at denne sjekklisten ikke er detaljert nok til å forhindre at en nytt tilfelle av feilaktig sammenkobling av vingene kan forekomme. HSL er blitt informert om at koblingen av vingene blir gjennomgått i detalj av instruktør ved utsjekk på typen. HSL anser at denne fremgangsmåte ikke er tilfredsstillende, særlig med tanke på at det kan gå lang tid mellom flygingene for den enkelte flyger, slik som i dette tilfellet. HSL mener at en mer detaljert sjekkliste bør utarbeides. HSL mener videre at den eksisterende sjekklisten ikke i tilstrekkelig grad fremhever stegene i sammenkoblingen. En slik sjekkliste vil være et vesentlig hjelpemiddel til å innarbeide sikre rutiner.

HSL har ved gjennomgang av relevant dokumentasjon heller ikke kunnet finne beskrivelse av metoden for sammenkobling av vingene. For å forebygge feil sammenkobling som følge av forglemmelse, bør det etter HSL's mening vurderes nærmere hvorvidt fysiske tiltak kan forhindre feilmontering, eksempelvis at strømlinjedekslet ikke kan monteres med låsehåndtaket i fremre stilling. Det forhold at dekslet kan monteres, uten at håndtaket er i korrekt posisjon, anser HSL å være uheldig.

Dessuten mener HSL at liknende tilfelle kan forebygges ved at sjekklisten inneholder en rutine om løfting av vingetipene før flyging. Det bør også vurderes å montere et skilt i cockpit som påminner fartøysjefen om at ytre del av vingene, før avgang skal være sikret i flygestilling.

2.4 SIKKERHETSSELER

HSL anser at fartøysjefens bruk av 5-punkts sikkerhetssele etter all sannsynlighet har redusert hans personskader vesentlig.

3 KONKLUSJON

3.1 UNDERSØKELSESRESULTATER

- a. Fartøysjefen innehadde forskriftsmessig sertifikat for angjeldende flyging.
- b. Motorseilflyet var forskriftsmessig registrert, sertifisert, utstyrt og vedlikeholdt.
- c. Fartøysjefen hadde gjennomgått tilfredsstillende opplæring på flytypen.
- d. Fartøysjefen hadde ikke fløyet flytypen siden 27. april 1991.
- e. Det ble ikke funnet uregelmessigheter, skader eller svakheter som kan henføres til luftfartøyets tilstand før havariet.
- f. Værforholdene hadde ingen innflytelse på havariet.
- g. Det var normal kommunikasjon mellom fartøysjefen og kontrolltårnet ved Bergen lufthavn.
- h. Fartøysjefen koblet ikke den ytre vingedelen til den høyre vingen på korrekt måte (årsaksfaktor).
- i. Sjekklisten og øvrig dokumentasjon beskrev ikke i detalj prosedyren for vingesammenkoblingen (årsaksfaktor).

- j. Strømlinjedekslet kunne monteres med låsehåndtaket for vingesammenkoblingen i fremre ulåst stilling.

3.2 HAVARIETS ÅRSÅK

Havariets årsak var at fartøysjefen ikke hadde tilkoblet den ytre vingedelen til høyre vinge på korrekt måte.

4 TILRÅDNINGER

4.1 HSL tilrår at flyfabrikanten utarbeider en beskrivelse av, og en detaljert sjekklister for sammenkoblingen av vingene.

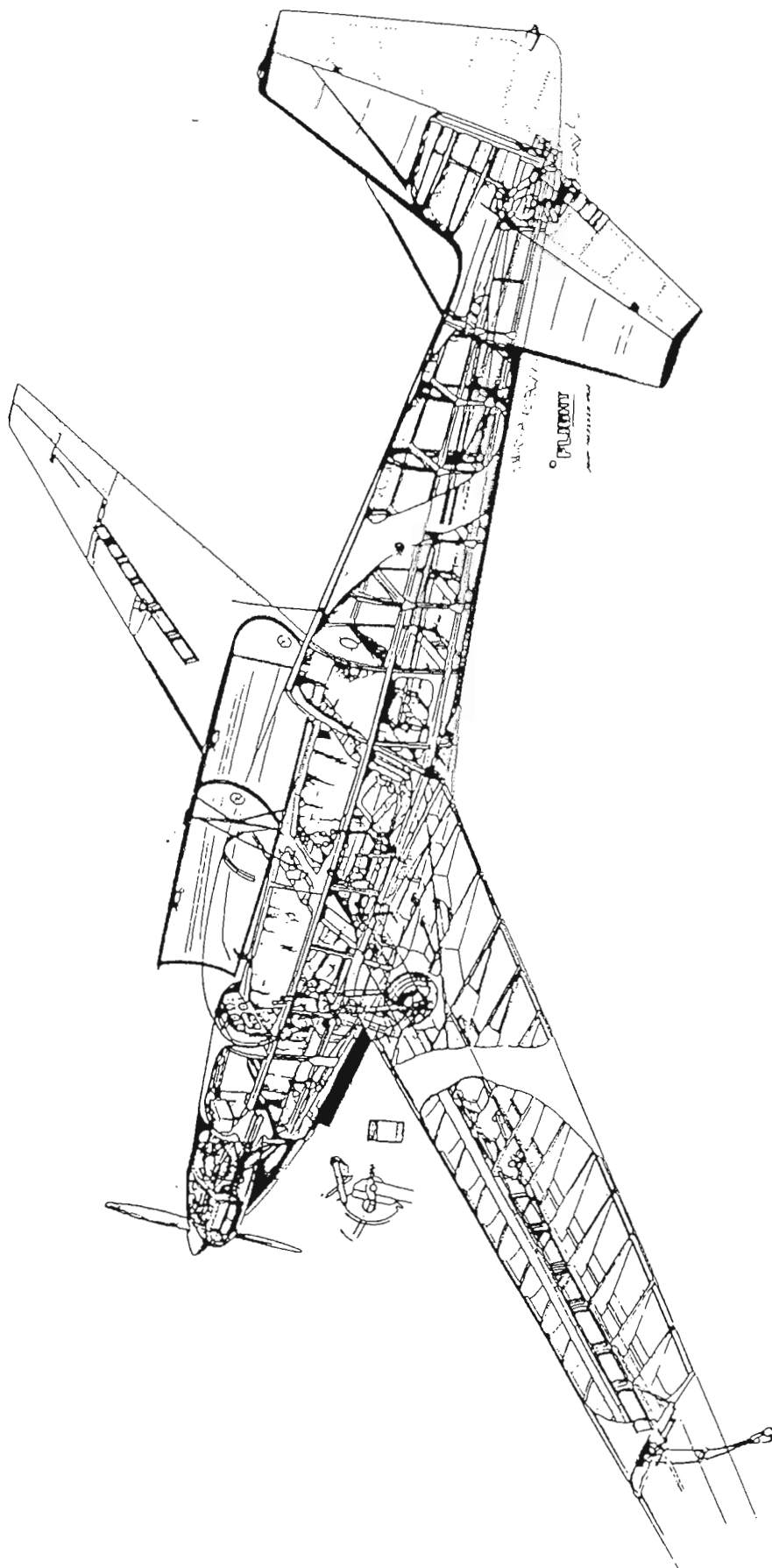
4.2 HSL tilrår at flyfabrikanten bør vurdere om strømlinjedekslet kan bli modifisert slik at det kan forhindre gjentagelse av feil sammenkobling.

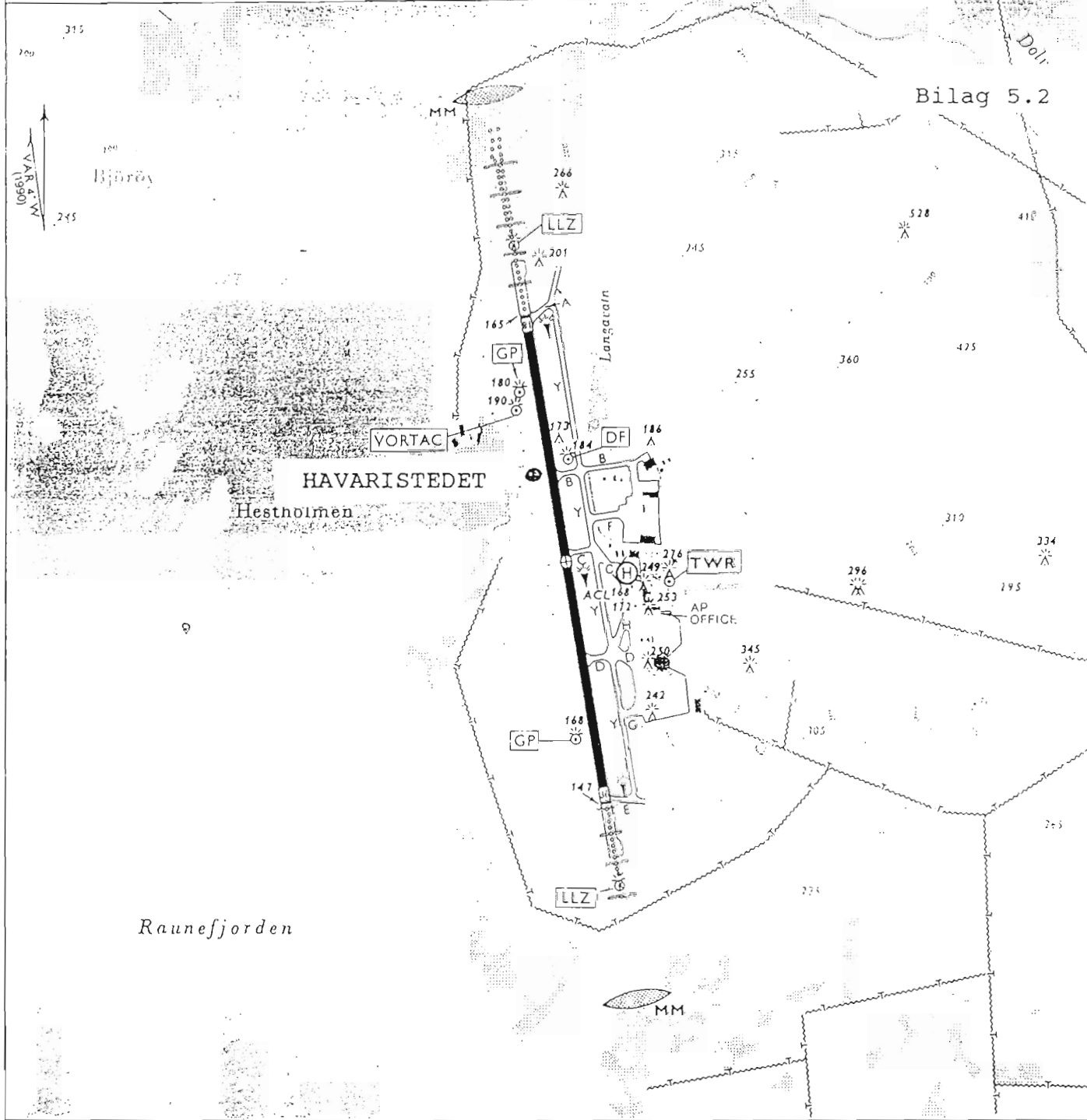
5 BILAG

1. Fournier RF 5
2. Vingens folde/låse-system
3. Bergen lufthavn, Flesland

HAVARIKOMMISJONEN FOR SIVIL LUFTFART (HSL)

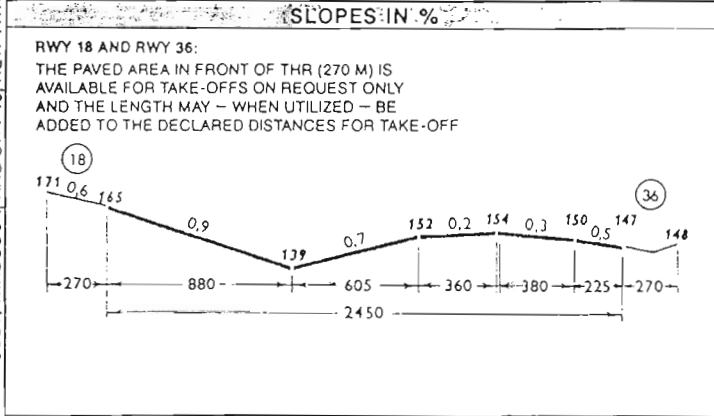
Fornebu, den 18. november 1992





Bilag 5.2

RUNWAYS				RUNWAY LIGHTING				APPROACH LIGHTING			TAXIWAYS			PARKING AREAS								
ID	BRG	DMN: SFC	LCN	SWY	CWY	THR	TDZ	DIST	C	EDGE	YCZ	SWY	SYSTEM	LIL	LIH	PAP	CODING	WID	LCN	LGT	LOCATION	SIZE
18	170,52	2450 x 45	120	-	LIH	-	-	-	-	LIH	LIH	LIH	C/XBAR	-	✓	3.1° 2)	A - Y	22.5	6	EDGE	AT TWR	500 x 100
36	350,52	ASPHALT ¹⁾	120	-	LIH	-	-	-	-	LIH	LIH	LIH	C/XBAR	-	✓	3.0° 3)					AT TERM	200 x 300



NOTES - REMARKS

- 1) 105 M CONCRETE BOTH ENDS
- 2) MEHT 47 FT.
- 3) MEHT 58 FT.
- 4) 60°17,4'N 05°13,6'E
- 5) LCN 90, PCN-70/F/A/X/T.
- 6) LCN 80, PCN 65 F/A/X/T

{} RAG SWY 18, 11 M S THR 36.
 CTN: DEER MAY ENTER THE AD.

DECLARED DISTANCES IN METERS

RWY	TORA	ASDA	TODA	LDA	RWY	TORA	ASDA	TODA	LDA
18	2450	2570	2570	2450	36	2450	2570	2570	2450

CHANGES: OBST. WINDSOCK, RAG SWY 18, NEW TWR, APCH LGT 18 - 36.

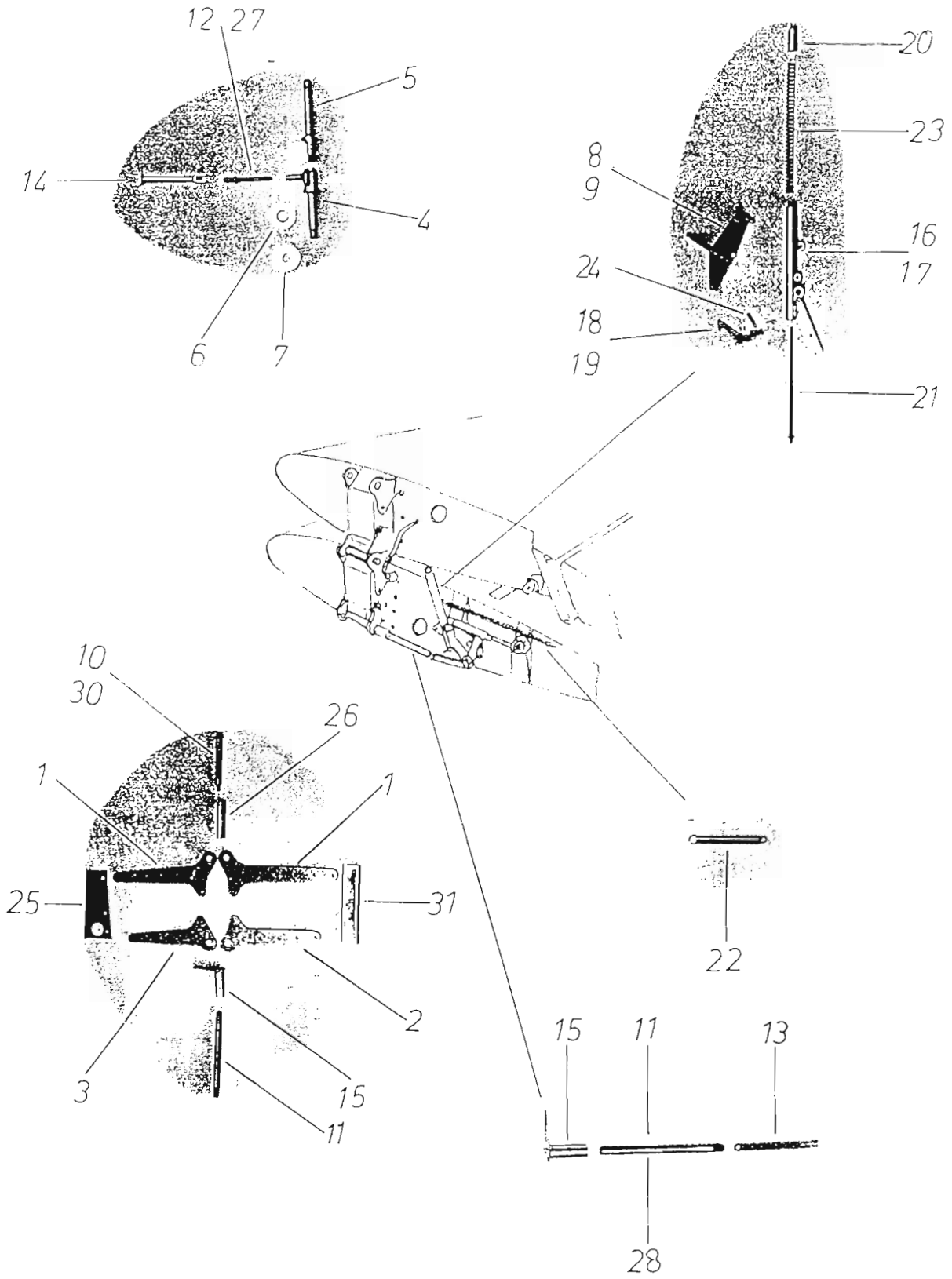


Bild: 19 Klappflügel

Figure: 19 Wing folding system