



HAVERI

Hängglidare

Eipper Cumulus

vid Ravelsryds gård, Stensjön, Nässjö

28 december 1982

UTREDNINGSRAPPORT. Häng 62/82

Juni 1984



UTREDNINGSRAPPORT

ANGÅENDE HAVERI

VID STENSJÖN, NÄSSJÖ

DEN 28 DECEMBER 1982

HÄNGGLIDARE, TYP

EIPPER CUMULUS

ÄGARE

JONNY KNUTSSON, RAVELSRYDS
GÅRD, STENSJÖN, 571 00 NÄSSJÖ

BESÄTTNING, ANTAL

EN - OMKOMMEN

PASSAGERARE, ANTAL

INGA

HAVERIPLATS

RAVELSRYDS GÅRD, STENSJÖN,
NÄSSJÖ
57° 35' N 14° 45' E

TIDPUNKT FÖR HAVERIET

1982-12-28 KL 1445 *)

*) ALLA TIDSANGIVELSER AVSER LOKAL TID (SNT)

INNEHÅLL	Sid
INLEDNING	1
1 FAKTAREDOVISNING	2
1.1 Händelseförlopp	2
1.2 Personskador	2
1.3 Skador på hängglidaren	3
1.4 Andra skador	3
1.5 Besättning	3
1.6 Hängglidaren	3
1.7 Vädret	4
1.8 Navigationshjälpmedel	4
1.9 Radiokommunikation	5
1.10 Startplatsen	5
1.11 Färdregistrator	5
1.12 Haveriplats och hängglidarvrak	5
1.13 Medicinsk information	6
1.14 Brand	6
1.15 Överlevnadsmöjligheter	6
1.16 Övrigt	7
1.16.1 Bestämmelser	7
2 ANALYS	8
3 SLUTSATSER	12
3.1 Sammanfattning av undersökningsresultat	12
3.2 Sannolik haveriorsak	12
4 VIDTAGNA ÅTGÄRDER	12

Bilaga: HFS nya regler för bogsering av hängglidare.

INLEDNING

Den 28 december 1982 kl 1445 (SNT) havererade en hängglidare av typ Eipper Cumulus under bogsering efter bil i närheten av Nässjö. Hängglidaren bröts sönder i luften. Vid nedslaget omkom föraren. Hängglidaren totalförstördes.

Statens haverikommission underrättades samma dag om händelsen.

Överstelöjtnant Rolf Björkman inledde som särskilt tillkallad expert 1983-01-03 undersökning på haveriplatsen.

Kommissionen företrädd av lagman K-E Andersson, ordförande och civilingenjör Åge Röed har sammanträtt

1984-03-27 SHK kansli (Andersson, Röed och Björkman)

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Händelseförlopp

Den sedermera omkomne föraren avsåg 1982-12-28 att flyga med sin hängglidare efter bogserstart från en åker vid Änga gård sydost Nässjö. Bogseringen skulle gå så till att start skulle ske från åkerens ena hörn och mot vinden. Som dragfordon användes en bil av stationsvagnstyp med dragkrok. Två säkerhetsutlösningar användes, den ena manövrerad av föraren och den andra av en observatör sittande bakåtvänd längst bak i stationsvagnen som hade öppen lucka. Bilen skulle vid start accelerera till 30 km och den farten skulle sedan hållas konstant tills urkoppling från piloten skedde.

Ca kl 1414 gjordes en första provflygning. Linlängden var ca 40 m. Tillvägagångssättet var det tänkta och föraren kopplade ur redan på 5-6 meters höjd. Föraren ansåg att försöket varit lyckat.

Ett nytt försök gjordes 15-30 minuter efter det första. Starten skedde troligen kl 1445. Samma förfarande och rollfördelning användes men linan förlängdes till ca 80 m. Föraren avsåg nu nå större höjd än vid den första flygningen. Observatören skulle fotografera flygningen.

Flygningen påbörjades på samma sätt som den första. Strax efter lättning tog observatören ett foto från bakluckan med en småbildskamera med 85 mm objektiv. Observatören upplevde att stigningen upp blev brant. På 15 - 25 meters höjd fälldes vingarna plötsligt ihop uppåt. Därefter föll hängglidaren brant och snabbt till marken. Bilens hastighet vid olyckstillfället bedömdes vara 30 km/t. Nedslaget skedde 150 m från startpunkten.

1.2 Personskador

Föraren omkom.

1.3 Skador på hängglidaren

Totalförstörd.

1.4 Andra skador

Inga.

1.5 Besättning

Föraren, som var 19 år, genomgick utbildning till Häng I sommaren - hösten 1982 vid Linköpings Hängflygklubb och erhöll hängflyglicens Häng I 1982-09-29 giltig till årets slut. Efter det Häng I erhöillits hade föraren gjort 50-100 starter i backe. Haveridagen gjordes de första bogserstarterna.

1.6 Hängglidaren

Hängglidaren var av typ Cumulus och tillverkad 1970 av Eipper i USA. Den ägdes av föraren efter köp från instruktören våren 1982. Den var lämplig för nybörjare men dess lämplighet för bogsering är okänd. Bogseranordningen var tillverkad av ägaren.

Följande förändringar och reparationer hade skett på hängglidaren efter köpet.

Kölröret hade vid ett tidigare tillfälle brutits av mitt emellan bakre fäste för vajrar och hjärtbult. Röret hade helt bytts ut. Yttre dimensionen var samma men det nya röret hade tjockare gods. Ursprungsröret var av materialet duraluminium av en typ som är vanligt förekommande i samband med hängglidare. Det nya röret var av ren aluminium. På kölröret vid hjärtbulten skall finnas en yttre eller inre förstärkningshylsa på några decimeters längd. Sådan var inte monterad på det nya röret.

Sidoröret till höger hade bytts samtidigt med kölröret. Det vänstra var original.

Styrbygelns rör var relativt klena. Dessa hade tidigare varit böjda och utträtade. Kraftiga slagmärken på bygelbenen kan vara från tidigare händelser men kan också ha inträffat vid haveriet även om detta är mindre troligt.

Bogseranordningen: Bogserkopplet bestående av linor var fäst i tre punkter dels vid hjärtbulten och dels vid styrbygelbenens nedre punkter. De tre lindelarna sammanlöpte i en knut. Ett kort stycke framför knuten slutade kopplet i en kättinglänk som tillsammans med en sprint bildade pilotens säkerhetsutlösning. Den övre linan var 266 cm lång och de nedre vardera 210 cm. Bogserlinan och kopplet bestod av tjock tvinnad, grön, ganska stelt syntetmaterial. Kopplet var mycket klumpigt fastknutet vid styrbygelns. Nödutlösningssprinten var förbunden med styrbygelns nedre steg med ett snöre. Ett fabriksstillverkat koppel består av stål-vajrar infästade till hjärtbulten och styrbygelns bultar samt har ett utlösningshandtag typ cykelhandbroms. Proportionerna mellan linornas längd var dock identiska med ett fabriksstillverkat koppel. Draglinan kan variera mycket i längd och bör vara av typ vatten-skidlina.

1.7 Vädret

Vid haveritillfället rådde en högtryckssituation med vackert väder. Vinden hade avtagit under dagen och var vid marken svag från NW. Skiktningen var stabil. Under den gångna natten och morgonen hade förekommit dimma. Det kan inte uteslutas att en inversion fanns vid marken eller på låg höjd. Detta har inte kunnat verifieras. Närmaste plats för vindobservation var Jönköping där vinden kl 1400 var $033^{\circ}/11$ knop och kl 1500 $034^{\circ}/8$ knop.

1.8 Navigationshjälpmedel

Ej aktuellt.

1.9 Radiokommunikation

Hängglidaren var ej försedd med radio.

1.10 Startplatsen

Som startplats användes en åker bestående av frusen ängsmark vid Änga gård ca 10 km från Stensjön SO om Nässjö. Fältet är näst intill kvadratisk. Startriktningen var NW med riktning mitt emellan fältets längdriktning och diagonal. Fältet lutar i den riktningen svagt uppåt. Uttagbar fältlängd var ca 350 m. Vid fältets slut finns en enkel, utglesad rad lägre träd. Efter trädraden finns ytterligare ett något större fältområde med flera fält. Därefter vidtar skogsmark. Start skedde från ett av fältets hörn.

1.11 Färdregistrator

Fanns ej. Ej erforderligt.

1.12 Haveriplats och hängglidarvrak

Hängglidaren hade efter materielbrott i luften slagit ned 150 m från startplatsen i startriktningen.

Följande delskador på glidaren iakttogs:

Kölrör: Avbrutet vid hjärtbulthålet efter böjning uppåt.

Vänstra tvärröret: Avbrutet 54 cm från hjärtbulsten (30 cm från centrala instickshylsans ytterände) och innanför tvärrörets förstärkningsrör efter böjning uppåt och något snett bakåt.

Vänstra sidoröret: Ett brott 175 cm från nosen och ett brott ytterligare 145 cm längre bak/ut omedelbart framför förstärkningshylsan vid tvärröret.

Styrbygelns båda ben: Avbrutna på mitten efter böjning bakåt.

Seglet: Ett par revor av underordnad betydelse.

Övrigt: Småskador av underordnad betydelse.

Oskadat: Höger sidorör, höger tvärrör, samtliga vajrar.

1.13 Medicinsk information

Vad som framkommit vid fullständig dödsorsaksundersökning visar att föraren vid nedslaget ådrog sig ett flertal kontusionsskador som ledde till döden kort efter nedslaget. Allvarligaste skadan torde ha varit blödningar i hjärnområdet.

1.14 Brand

Utbröt ej.

1.15 Överlevnadsmöjligheter

Föraren bar hjälm. De fynd som redovisats i protokoll över dödsorsaksundersökningen visar att hjälmen såtillvida utgjort ett skydd att huvudskadorna ehuru allvarliga blev mindre än eljest hade varit fallet.

1.16 Övrigt

1.16.1 Bestämmelser

Fram till 1982-05-01 fanns inga bestämmelser i BCL som särskilt tog sikte på hängflygning. Fr o m nämnda dag finns emellertid av luftfartsverket utfärdade driftsbestämmelser beträffande flygning med hängglidare i BCL-D 4.3. Där föreskrives bl a att utbildning i flygning skall vara godkänd av KSAK/FSF Hängflygsektion (HFS), samt att förare skall inneha kompetensbevis som utfärdas av HST enligt av denna uppställda regler. I enlighet därmed krävs numera för all hängflygning s k hängflyglicens. Beroende på behörighetsnivå benämns licensen Häng I, II eller III.

Enligt av HFS utfärdade normer för hängflygning krävs vad avser bogsering av hängglidare:

- 8.1 *För flygning vid bogsering efter bil eller båt erfordras minst Häng III. Radiokommunikation från hängglidare till dragfordon skall vara upprättad kontinuerligt vid linlängd över 50 m.*
- 8.3 *Före första bogserade flygning skall råd beträffande bogsering allmänt samt omständigheterna omkring den första flygningen inhämtas från person med stor erfarenhet av verksamheten. Denne skall finnas i dragfordonet under denna flygning.*
- 8.4 *Dragfordonsförare skall ges noggrann instruktion före flygning.*

Angivna normer trädde i kraft 1982-05-01 och publicerades i HFS tidskrift Hypoxia nr 9 i juni 1982. Ovisst är om den aktuella föraren tagit del av samtliga normer. De delar av normerna som avser bogsering återfanns emellertid i förarens exemplar av boken Hängflygning.

2 ANALYS

Bogsering i den form som var känd och tillämpades vid tiden för haveriet bedöms av ledande hängflygare som den farligaste versionen av hängflygning och måste ske under starkt kontrollerade former. Ett mycket litet antal piloter i Sverige ägnade sig då åt bogsering.

De två största riskerna vid bogsering är

- 1) att hängglidaren "skär" under stigningen vid hårt drag och girar ner i marken
- 2) att hängglidaren dras så hårt att materialbrott sker på den eller på linan. I det aktuella fallet har brott på hängglidaren inträffat.

Krafterna blir onormalt stora om hängglidaren bogseras i hög luft-hastighet och med stor anfallsvinkel. Anledningen till den höga lufthastigheten kan vara för hög hastighet på dragfordonet, för hög vindhastighet i förhållande till dragfordonets hastighet, varierande vindhastighet i form av vindbyighet, ökande vind med ökande höjd (vindgradienten). Det allra farligaste anses vara när draglinan varit slack t ex vid vindavtagande och sedan sträcks vid efterföljande vindökning. När linan når full sträckning inträffar ett ryck ("snapp"). För att undvika detta måste antingen

- a) dragfordonet med hjälp av observatör och/eller radiokontakt från piloten reglera sin hastighet eller
- b) vinsch eller utrullningstrumma med reglerbart hydrauliskt tryck användas.

I båda fallen syftar åtgärderna till att ha konstant dragkraft i linan.

Enligt den metodik som användes vid tiden för haveriet genomförde seriösa bogserteam bogsering med en kombination av dragfordon och vinschutrullning. De använde enkelriktad och kontinuerlig radioförbindelse från pilot till fordon för att på så vis reglera dess hastighet. Man ville ha samma erfarenhet hos pilot, observatör och fordonsförare. Goda väderförhållanden med svag och stabil vind krävdes trots alla dessa åtgärder.

De ökade krafter på hängglidaren vid bogsering som i sin tur kan leda till materialbrott bedöms i farlighetsgrad vara ordnade enligt

följande.

- Styrbygeln som utsätts för tryckkrafter. Styrbygelbenen måste vara hela (ej uträtade efter böjning) och raka. På de flesta hängglidarna är det nödvändigt att byta originalen mot starkare styrbygelben.
- Tvärrören (korsbommar) som utsätts för tryckkrafter. Dessa måste vara hela och kraftiga.
- Sidorörens bakre delar utsätts för böjkrakter.
- Kölröret utsätts vid normal flygning för ganska små krafter men vid bogsering med hög anfallsvinkel ökar böjkraften.
- Vajrar framförallt från styrbygel till tvärrörets yttre del. På alla vajrar ligger enbart dragkrafter. Oskadade vajrar har dock normalt stor hållfastmarginal då sådan inverkar ringa på vikten.

I det aktuella fallet kan konstateras att styrbygelbenen som hade tunn dimension, tidigare varit böjda och sedan uträtats samt att det utbytta kölröret var av ett mjukare material än det tidigare innebärande kraftig försvagning av hållfastheten.

Bogseranordningen, oaktat denna var klumpigt utförd, har troligen inte påverkat haveriet. Linans tjocklek och därmed stora tyngd kan däremot ha påverkat flygningen då den enligt bild tagen strax efter lättning är markant slack.

Vädret var vid haveritillfället bra. Det är troligt att stabil skiktning rådde. Eventuellt fanns en markinversion eller inversion i det lägsta skiktet. Vinden vid marken var lämplig. Dock är det troligt att vindhastigheten ökat markant med ökad höjd några tiotal meter upp. Ju stabilare förhållandena är desto svagare blir vinden nära marken medan den kan vara oförändrat hög på höjd. Vindgradienten blir alltså kraftigare. Samtidigt får piloten på marken en falsk bild av vindens styrka. Då vinden

under dessa betingelser normalt inte är byig utgör vindgradienten inte något problem för dem som känner dess existens eller risk för den. Vid bogsering där ju hängglidaren är förbunden med en punkt som befinner sig i svag vind men själv möter ökad vind med ökad höjd uppstår fara.

Den ökande vinden med ökande höjd kan ha givit hängglidaren oönskat hög lufthastighet med kraftig stighastighet som följd. Linan som strax efter lättning bevisligen var slack kan därvid ha spänts och "snapp" erhållits. Detta kan ha medfört att materielen hade brustit även om den varit helt intakt.

Det är omöjligt att med säkerhet säga hur de olika materialskadorna har uppkommit. Nedan anges de troligaste orsakerna.

- Vänstra sidorörets två brott har troligen inträffat vid nedslaget då nosen först träffat marken. Orsaken kan också vara en följd av andra brott i luften. Det är inte troligt att sidorörets främre del var bidragande till olyckan.
- Vänstra tvärrörets brott har troligen skett som följd av att kölröret eller styrbygel först brustit.
- Kölröret kan ha knäckts som följd av stora böjkrafter uppåt vid den kraftiga stigningen. Materialets svaghet vid hjärtbulten kan vara den direkta orsaken. Det är troligt att samma brott erhållits om styrbygeln eller tvärröret först brutits.
- Styrbygelbenen kan ha knäckts som följd av stora tryckkrafter. Dels var dessa redan före flygningen skadade och försvagade och dels var de av tunn dimension. De kan inte ha knäckts som följd av andra skador. Däremot kan de ha knäckts i samband med nedslaget.
- Utifrån ovanstående kan ställas två hypoteser beträffande händelseförloppet av vilka Hypotes A är den troligaste.
Hypotes A:
Styrbygeln har knäckts först. Därmed försvinner de nedåtgå-

ende dragkrafterna till tvärröret och kölröret via vajrarna. Tvärrör och kölrör har därvid böjts uppåt och knäckts. Som följd av vänstra tvärrörets uppåtböjning före knäckning kan sidoröret ha knäckts. Troligare är att det knäckts vid nedslaget.

Hypotes B:

Kölröret har böjts upp och knäckts. Därmed försvinner styrbygelns uppstagning från de bakre vajrarna. Styrbygeln kan då svänga framåt. Dragkrafterna i de övriga nedre vajrarna minskar. Tvärröret kan då ha böjts upp. Det fortsatta händelseförloppet blir sedan som i hypotes A. Styrbygeln är dock hel i luften och knäcks först vid nedslaget dels därför att den träffar marken i sin längdled dels därför att föraren med sin tyngd utsätter den för stor kraft.

Huruvida hängglidaren i originalskick skulle ha hållit är svårt att säga. Klart är dock att den i så fall skulle ha hållit för betydligt större påfrestning. Om hängglidaren hade haft det ursprungliga kölröret och en förstärkt styrbygel är det troligt att den hållit.

Uppenbarligen var den omkomne föraren medveten om de krav som enligt HFSs normer ställs vad avser bogsering av hängglidare. Vid den aktuella flygningen uppfylldes intet av dessa krav. Möjligt är att föraren likväl förskaffat sig vissa kunskaper om hur en bogsering skulle utföras. Utbildning till Häng I ger dock inte sådana kunskaper. Under alla förhållanden kan man anta att han saknade de kunskaper som erhålls under utbildningen till Häng III som ger kompetens för bogsering. Bl a torde föraren därför ha saknat följande detaljkunskaper:

- a) Vindgradientens betydelse i detta sammanhang.
- b) Krav på materiel vid flygning i allmänhet.
- c) De ökade krav som ställs på materielen vid bogsering.

3 SLUTSATSER

3.1 Sammanfattning av undersökningsresultat

- a) Föraren var ej behörig att utföra flygningen.
- b) Bogseringen skedde ej enligt HFSs normer.
- c) Föraren hade ingen erfarenhet av och otillräckliga kunskaper om bogsering av hängglidare.
- d) Under bogseringen har bogserlinan varit slak under den första delen av stigningen. Stigningen har därefter varit brant.
- e) Under den branta stigningen då dragfordonet haft en hastighet av omkring 30 km/h har hängglidaren brutit sönder och blivit manöveroduglig.
- f) Hängglidaren slog i marken med hög fallhastighet.

3.2 Sannolik haveriorsak

Hängglidaren har under bogsering efter bil utsatts för så stora luftkrafter att den brutits sönder i luften och blivit manöveroduglig.

Bidragande orsaker till haveriet har varit

- o Förarens bristande kunskaper och erfarenhet vad avser bogsering
- o Otillräcklig hållfasthet (styrbygél och kölrör).

4 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

HFS har efter sommaren 1983 utvecklat nya metoder för bogsering av hängglidare och med anledning därav utarbetat och 1984-03-24 fastställt nya regler för bogsering. Bilaga.

Enligt "Avtal angående hängflygning" gällande fr o m 1982-05-01 mellan luftfartsinspektionen och KSAK/FSF har KSAK/FSF bl a åtagit

sig att utfärda teoretiska och praktiska krav för kompetensbevis gällande instruktör och förare samt utfärda sådana kompetensbevis samt att utfärda föreskrifter för utbildning i hängflygning. I dessa hänseenden krävs för ändring beslut av KSAK/FS efter samråd med Luftfartsinspektionen. Vad gäller de nya reglerna har HFS begärt att KSAK/FS tar erforderligt samråd.


K-E Andersson


Åge Röed

1984-06-04

REGLER FÖR BOGSERING AV HÄNGGLIDARE

- Bogsering får inte utföras förrän utbildning skett för instruktör med godkänd utbildning.
- Lägsta kompetenskrav för bogsering är Häng I.
- Ansökan om behörighet för bogsering skall sändas till FSF efter bestyrkande från instruktör och påskrift av klubbordföranden. På behörighetshandlingen skall påföras Bogserbehörighet/ Towing hang gliding.
- Instruktör skall ha erhållit utbildning som godkänts av FSF/H.
- Ansökan om instruktörsbehörighet för bogsering skall sändas till FSF efter bestyrkande från av FSF/H godkända personer och påskrift av klubbordföranden. På behörighetshandlingen skall påföras Bogserbehörighet instruktör/ Towing hang gliding instructor.
- Endast metodik som godkänts av FSF/H får användas.
- Använd utrustning skall vara tillverkad efter de principer och riktlinjer som godkännes av instruktör utcheckad för bogsering.
- Dragvåg som kan avläsas kontinuerligt av dragfordonsföraren eller annan metodik som garanterar att för stor linspänning inte erhålls skall användas.
- Räddningskärm skall bäras vid linlängd över 50 m.
- Veklänk vid bogserlinans ände mot hängglidaren skall användas och ha en brottsgräns som garanterar att flygmaterielen inte kan dras sönder genom för starka bogserkrafter.
- Bogserutbildad Häng III-pilot skall alltid vara närvarande vid bogsering och fungera som övningsledare. Denne kan själv flyga. Om flera piloter uppfyller kraven att vara övningsledare skall det klart framgå vem som för tillfället är tjänstgörande övningsledare.
- Övningsledare åvilar att kontrollera följande:
 - Deltagande piloter är behöriga.
 - Övrig personal är utbildad för sin uppgift.
 - Bogsermaterielen är godkänd, i gott skick och rätt monterad.
 - Flygmaterielen är lämplig.
 - Platsen är lämplig för bogsering.
 - Vädret är lämpligt för bogsering.
 - Erforderliga tillstånd att utnyttja mark och luft har erhållits.
 - Bogserflygningarna planeras och genomförs säkert m h t omständigheter och pilotens utbildningsstatus.