



Häng 10/83

RL 1983 10 Häng

HAVERI

Motordriven hängglidare
typ Cirrus 5 B med hjälpmotor
vid Rogsjön, Bjursås, Falun
19 mars 1983

UTREDNINGSRAPPORT Häng 10/83

December 1983



STATENS HAVERIKOMMISSION

UTREDNINGSRAPPORT

ANGÅENDE HAVERI

FLYGPLANTYP

HÄNGGLIDARE

TYP CIRRUS 5 B MED HJÄLPMOTOR

ÄGARE

FALUN

BESÄTTNING, ANTAL

1 - ÄGAREN SOM OMKOM

HAVERIPLATS

VID ROGSJÖN, BJURSÅS, FALUN

TIDPUNKT FÖR HAVERIET

1983-03-19 KL CA KL 1510 SNT

1
4

INNEHÅLL		Sida
	INLEDNING	1
1	FAKTAREDOVISNING	2
1.1	Redogörelse för flygningen	2
1.2	Personskador	3
1.3	Skador på flygplanet	3
1.4	Andra skador	3
1.5	Besättning	3
1.6	Hängglidaren	3
1.7	Väder	5
1.8	Navigationshjälpmedel	5
1.9	Radiokommunikation	5
1.10	Flygfältsdata	5
1.11	Färdregistrator	6
1.12	Haveriplats och hängglidarvrak	6
1.12.1	Haveriplats	6
1.12.2	Hängglidarvrak	6
1.13	Medicinska data	6
1.14	Brand	6
1.15	Överlevnadsmöjligheter	7
1.16	Särskilda prov och undersökningar	7
1.17	Övrigt	7
2	ANALYS	8
2.1	Startförloppet	8
2.2	Haveriförloppet	9
3	SLUTSATSER	9
3.1	Undersökningsresultat	9
3.2	Haveriorsak	10
4	REKOMMENDATION	11
<u>Bilagor</u>		

1. Schematisk skiss över haveriplatsen
2. Motorförsedda hängglidare av samma typ som den havererade

INLEDNING

Den 19 mars 1983 kl 15.00 (SNT) havererade en med hjälpmotor driven hängglidare av typ Cirrus 5 B i samband med start från Rogsjöns is.

Hängglidaren, som var försedd med ett hembyggt skidställ, gjorde efter lättning en stigande högerväng följt av överstegring och dykning som omedelbart före nedslaget övergick till ryggläge.

Överstegring och stall inträffade sannolikt på lägre höjd än 30 meter och mindre än en halv minut efter lättningen. Föraren omkom.

Statens haverikommission underrättades samma dag om haveriet och påbörjade följande dag haveriundersökning. Ordförande har varit generaldirektör Göran Steen och teknisk utredningschef civilingenjör Åge Röed.

Som experter har deltagit

Avd direktör Thure Hansson
Besiktningsingenjör Hans Linder, Luftfartsverket
Ingenjör Börje Strömberg, EAA.

Kommissionen har sammanträtt

Närvarande

1983-10-20 i Stockholm

Steen, Hansson och Strömberg

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för flygningen

Föraren hade haveridagens morgon ringt till en kamrat i Falun och föreslagit gemensam flygning under dagen på Rogsjöns is. Denne hade dock avrått på grund av byig vind.

Föraren kom emellertid till Rogsjön under förmiddagen och monterade hängglidaren, men avstod dock under ett par timmar från att flyga i väntan på att vinden skulle mojna.

Vid 15-tiden ansåg han att flygning kunde genomföras. Starten skedde mot vinden, bilaga 1. Efter lättning gjorde föraren en stigande högersväng som följdes av överstegring och dykning som omedelbart före nedslaget på isen övergick till ryggläge. Överstegringen skedde på låg höjd (under 30 meter) efter ca en halv minuts flygning. Nedslagsplatsen se fig 1.



Fig 1. Bilden tagen i nordostlig riktning mot Holsholmen. Ståbiholmen skymtar i bildens högra kant.

1.2 Personskador

Föraren omkom.

1.3 Skador på flygplanet

Betydande.

1.4 Andra skador

Inga.

1.5 Besättning

Föraren var vid haveritillfället 54 år. Han hade hösten 1982 inlämnat ansökan om hängflyglicens (Grad Häng II) till hängflygorganisationen. Härvid redovisades 253 starter med hängglidare. Hängflyglicens (Häng II) utfärdades 1983-02-23 av Svenska Flygsportförbundet. Denna licens(grad) ger ej behörighet att flyga motordrivna hängglidare.

Hängglidaren hade under vintern 1982-83 utrustats med skidor och motor. Föraren hade själv tillverkat skidorna och deras monterings-sats samt tillsatsutrustningen för motordrift.

Han tillhörde en hängglidarklubb i Stockholm och var i hängflygarkretsar huvudsakligen känd genom telefonkontakter. Han synes ha skaffat sig erfarenhet som hängflygare vid flygning på olika platser i Dalarna bl a Amsberg, Grönklitt och Granberget.

1.6 Hängglidaren

Hängglidaren var tillverkad av Electra Flyer Ass. Albuquerque, New Mexico, USA., typ Cirrus 5 B med serienummer C 949 zize 175.

Dataskylt:

Max stallspeed	19 mph
Min topspeed	45 mph
Never exed speed	55 mph
Rec. wingloading	1.2 lbs/fot ²
Loadlimits + 6,5,	-4.0 G.

Märkning av huvudbom:

Should be limited to non-aerobatic manouvers, those in which the pitch angle should not exceed 30⁰ relative to the horizon, either up or down and the bank angle will not exceed 60⁰. This glider is certified for foot-launched un-powered operations only.

Utförd modifiering:

Hängglidaren var utrustad med en motor, typ Valmet, ca 12 hkr med skjutande propeller monterad på en ca 2,5 m lång axel med en mellanliggande kilrems- och kopplingsenhet, tillverkad av ägaren med hjälp av ett konverteringsunderlag, framtaget av svenska hängflygförare.

Den första konverteringen av Cirrus 5 till motordrift har gjorts av Rolf Björkman, Uppsala. Den utrustning som då installerades hade anskaffats från USA och byggde på samma grundprincip som den havererade hängglidarens motor.

Baserat på de erfarenheter som bl a nåddes vid utprovning av denna motor-installation på Cirrus 5, har hängflygorganisationen utformat nu gällande normer för motordrivna hängglidare. Utprovningen har gjorts av Rolf Björkman.

Hängglidaren var konventionellt uppbyggd av aluminiumrör och ensidigt klädd med syntetisk duk (dacron). Den var vid haveriundersökningen korrekt monterad och hade erforderliga lösningar i bultförband. Material och montering bedöms luftvärdig med undantag av skidutrustning med montage.

I bilaga 2 visas flyggplanstypen motorutrustad i luften. Hjulen var ersatta med ett hembyggt skidställ av egen konstruktion, se fig 1 och 2.

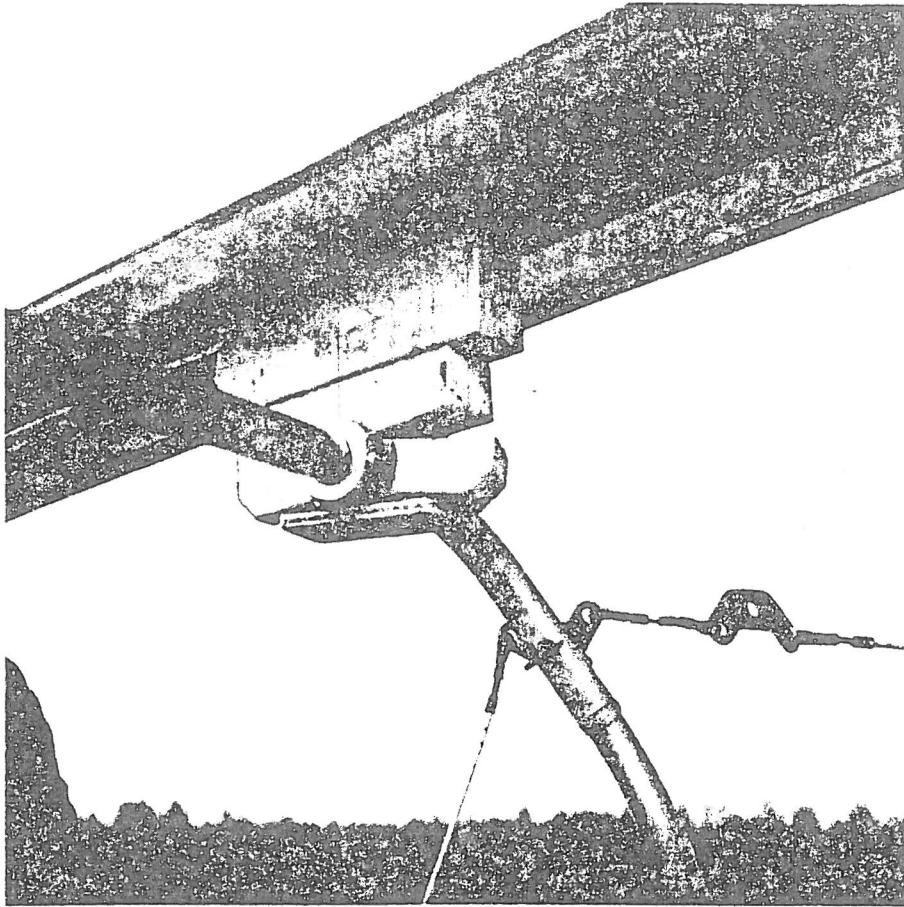


Fig 2. Bilden visar vänster skidbock lagrad på styrbygel. Hålet i skidbocken är fyrkantigt. Observera den försänkta skruvskallen där bocken brustit.

1.7 Väder

God sikt och molnhöjd, byiga vindar från NNW, vindstyrkan ej uppmätt.

1.8 Navigationshjälpmedel

Ej aktuellt.

1.9 Radiokommunikation

Ej aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

Rogsjön ca 500 m öster om Bodarna, Bjursås, Falun. Sjön var isbelagd, delvis täckt av snösörja. Starten skedde i blötsnö (stöp) ca 10 cm tjockt

1.11 Färdregistrator

Fanns ej. Erfordras ej.

1.12 Haveriplats och hängglidarvrak

1.12.1 Haveriplats

Se bilaga 1.

1.12.2 Hängglidarvrak

Hängglidarens strukturskador har uppstått vid nedslaget mot isen. Sporrisvida och skidställ har skadats under start. Sporrisvidans rörförbindning mellan vingens struktur och skidan samt skidornas infästningar på styrbygelns hade utsatts för påfrestningar i sidled och brutits sönder. Monterade gummiarmertissörer hade klens dimensioner för användningsområdet. Ingen stoppanordning för tippning framåt fanns monterad.

Skidorna var tillverkade av aluminiumplåt i handelskvalité, på ovansidan förstärkta av en vanlig träskida (löpskida). Skidorna var fästa vid styrbygelns med hemtillverkade "skidbocker" bestående av träklotsar (40x65x200 mm). Klotsen var hopdragen med 2 skruvar som försänkts i klotsens överstycke. Skidorna var lagrade på styrbygelns, som har cirkulärt tvärsnitt med ett rektangulärt uttag i skidbocken. Hålets storlek medgav vinkling av skidorna ca 5° runt X-axeln. Som överfall över fyrkanthålet hade en plywoodbit (10x40x100 mm) monterats, se fig 2.

Flygplanets motor och kopplingsanordning provkördes efter haveriet utan anmärkningar.

1.13 Medicinska data

Föraren avled av svåra inre skador.

1.14 Brand

Utbröt ej.

1.15 Överlevnadsmöjligheter

Strukturen saknar skydd i form av störtbockar e d. Föraren ligger i en bärsele, som är enpunktsupphängd i en lina fäst vid hängglidarens centrum-bom och balanserar hängglidaren genom tyngdpunktsförskjutning via styr-bygeln. Vid haveri är föraren helt oskyddad och risken för personskador är därför mycket stor.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

Motor med växlings/kopplingsanordning har provkörts utan anmärkning.

1.17 Övrigt

Hängflygorganisationen har under utredningens gång lämnat uppgifter om hängglidarens egenskaper. Av uppgifterna framgår bl a att när hängglidaren får en anfallsvinkel som medför vikning kan denna endast hävas genom tyngdpunktsförskjutning i kombination med motoravdrag. Om motoravdrag uteblir övergår hängglidaren till inverterat läge.

Kommissionen har under utredningen tagit del av förarens anteckningar om sina flygningar med hängglidaren. Av anteckningarna framgår bl a att han den 12 februari 1983 för första gången landat på skidor efter en stupstar i Amsberg samt att han den följande veckan vid ett par tillfällen varit "skidåkare" vid Svartnäs och Granberget.

Den 20 februari har han kört sin motor för första gången och den 26 februari har han gjort sin första start med motor. Härvid har han gjort en "rak lättning, sedan högre med flata svängar, tränat nödlandning. Bakskidan skar och bröts loss, ca 45 min". Påföljande dag har han flugit tre gånger med 1 timmes flygtid.

De sista flygningarna före haveriet har gjorts den 6 mars (3 flygningar) och 14 mars (4 flygningar). Härvid har han flugit på varierande höjder (500 - 950 meter) med en flygtid av 2 tim 45 min.

2 ANALYS

2.1 Startförloppet

Föraren taxade ut ca 125 m i sydostlig riktning och vände hängglidaren mot vinden (norr). Lättningen skedde efter 43 m. Ett försök att lätta, som misslyckats på grund av för låg fart synes ha gjorts redan efter 30 m. Spår av sporrskidan i snön styrker detta. Skadorna på sporrskidans stötta har sannolikt uppstått vid detta tillfälle.

Skadorna på skidbockarna har troligen inträffat antingen under utkörning eller vid starten. Startplatsens beskaffenhet (stöp) har orsakat så stora belastningar på skidbockarnas fästpunkter på styrbygelns att en skidbock spruckit. Härigenom har skidorna inte "spårat" parallellt och efter lättningen hängt "löst" på styrbygelns, vilket kan ha påverkat hängglidarens styregenskaper och medverkat till överstegring och viking. Se fig 1.

Vid start från en snöyta som gett stort glidmotstånd kan föraren ha frestats att lätta vid för låg fart i avsikt att efter lättningen ligga kvar på låg höjd tills lämplig stighastighet nåtts.

Ett vittne, som sett starten från sidan, uppger att han bedömde startvinkeln brant och att hängglidaren omedelbart efter lättningen doppade nosen ett ögonblick och föreföll instabil innan stigning i sväng påbörjades.

Det är troligt att föraren störts av det korta avståndet till strandkantens skogsridå och påbörjat sväng under stigning med för låg fart. När han under fortsatt sväng fått medvind från vänster, troligen turbulent på skogsridåns läsida har situationen snabbt utvecklats till stall. Viking och dykning till inverterat läge har inträffat på mycket låg höjd.

Kommissionen bedömer med stöd av vittnesuppgifter att föraren under startförloppet nått en höjd av högst 20 - 30 meter.

2.2 Haveriförloppet

Föraren är upphängd i vingens tyngdpunkt i en sele med en ca 1 m lång wire. Han balanserar sin kropp med händerna på en fast styrbygel, som i detta fall även tjänade som fäste för skidställets bockar. Vid flygning styr föraren hängglidaren genom att kroppen förs fram och åter eller i sidled så att tyngdpunkten förskjuts i önskad riktning.

Konstruktionen innebär, att när hängglidaren kommer i sådant läge att negativ belastning uppstår, förlorar föraren sträckningen av upphängningslinan och kroppen faller mot vingens undersida med förarens handleder som vridningspunkt. Det är i detta läge svårt att etablera en ny tyngdpunkt för ändring av nosläget.

Motorvarvet sköts med ett klädnypeliknande gasreglage, som hålls mellan tänderna. Gaspådrag sker när föraren biter ihop klädnypan. Styrförmågan förloras vid stora anfallsvinklar. Sedan en anfallsvinkel utvecklats, som resulterat i vikning, har hängglidaren hamnat i ett läge där den var helt utom kontroll.

Urgång ur stall som resulterat i vikning kan endast ske genom tyngdpunktsförflyttning bakåt samtidigt som fullt gasavdrag utföres. Sker ej detta går hängglidaren in i inverterat läge. Vittnen har uppgivit att motorn gick under hela haveriförloppet.

Föraren har efter stall med vikning till lodrätt läge förlorat möjligheterna att justera tyngdpunkten genom att sträckningen av linan mellan bärselen och linans upphängningspunkt i hängglidarens centrumbom gått förlorad. Vikningen har övergått i inverterat läge p g a uteblivet gasavdrag.

3 SLUTSATSER

3.1 Undersökningsresultat

- a. Föraren var inte behörig att flyga motordriven hängglidare.
- b. Föraren var väl influen på hängglidare utan motor och innehade hängflyglicens (grad Häng II).

- c. Föraren hade före haveriet enligt egna anteckningar utfört flera flygningar med motor och skidinstallation varvid han bl a nått höjder upp till 950 m.
- d. Hängglidaren hade utrustats med motor trots att typen enligt tillverkaren endast är certifierad för flygning utan motor. Konverteringen överensstämmer dock med det ritningsunderlag som tillhandahålls för installation av motor i hängglidare i USA och Sverige. Hängflygorganisationen hävdar att certifiering inte krävs i USA och att många hängglidare av denna typ såväl i Sverige som utomlands utrustats för motordrift.
- e. Hängglidarens motor och propeller har fungerat vid nedslaget på isen.
- f. Hängglidaren hade även utrustats med hembyggt skidställ som var bristfälligt konstruerat och monterat.
- g. Skidstället hade delvis skadats under startförloppet och kan ha påverkat tyngdpunktsläget efter lättning.
- h. Startbanan var täckt av ett ca 10 cm tjockt lager blötsnö (stöp).
- i. Under haveridagen rådde byiga vindar från NNW.
- j. Starten skedde mot en ca 20-25 m hög skogsridå.
- k. Föraren har genomfört starten och lättat med brant stigvinkel och låg fart följt av högersväng på låg höjd.
- l. Under svängen har anfallsvinkeln ökat i sådan utsträckning att hängglidaren råkat i stall och vikit sig varefter den i inverterat läge havererat.

3.2 Haveriorsak

Hängglidaren har under start överstegrats och hamnat i ett okontrollerat läge som föraren inte kunnat häva.

Bidragande orsak kan vara byig vind och trögt före vid startplatsen samt instabilitet orsakad av det skadade skidstället.

4 REKOMMENDATION

Beträffande hängglidare bör Luftfartsverket överväga former för införande av obligatorisk kontroll och godkännande av modifieringar som införs på flygmateriel och har betydelse för flygsäkerheten.



Göran Steen



Åge Röed

B I L A G O R

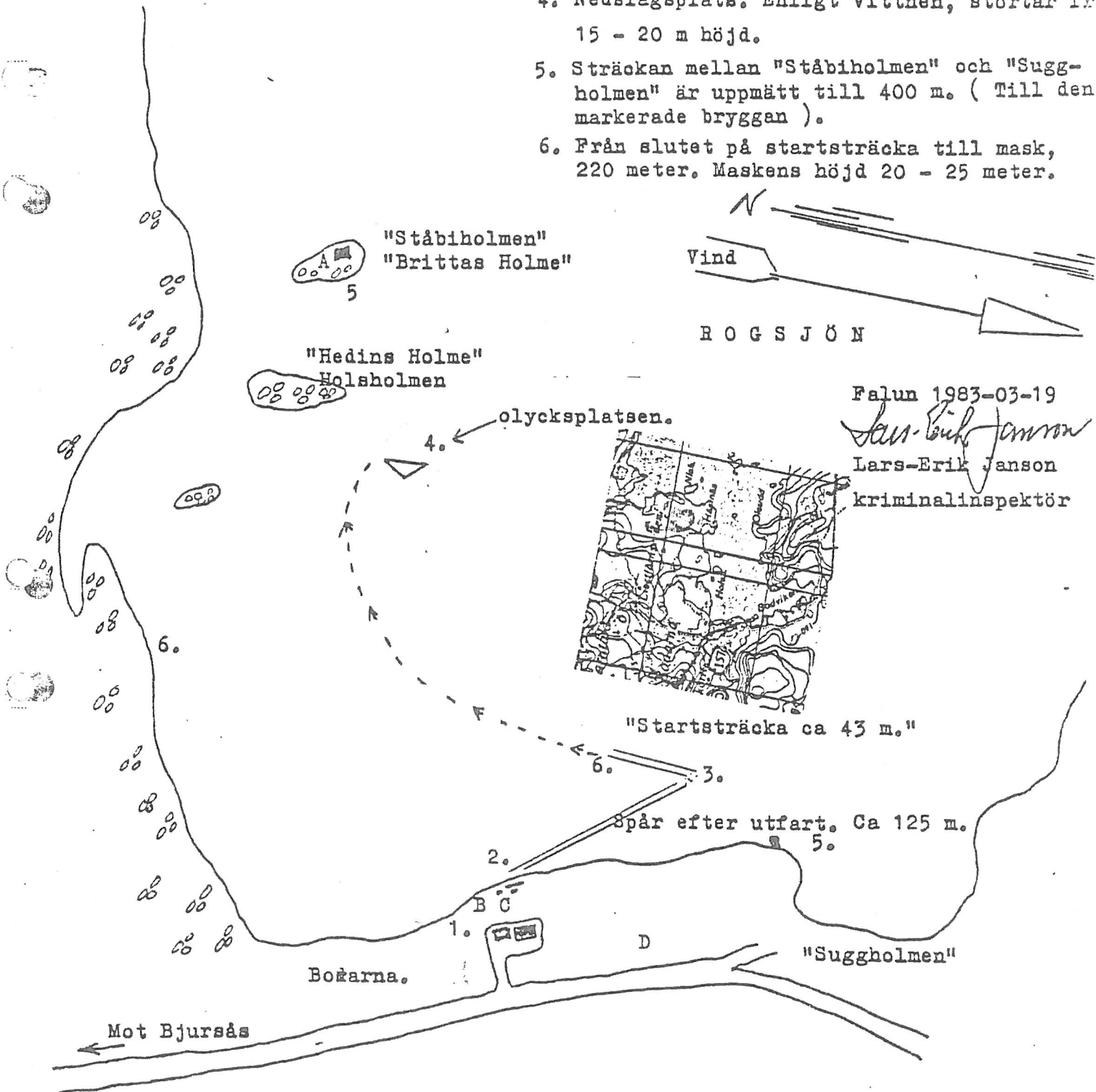
över den plats i Bodarna, Bjursås, sjön Rogsjön, där dödsolycka med motordriven "hängglidare" inträffade 1983-03-19 omkring kl 1500.

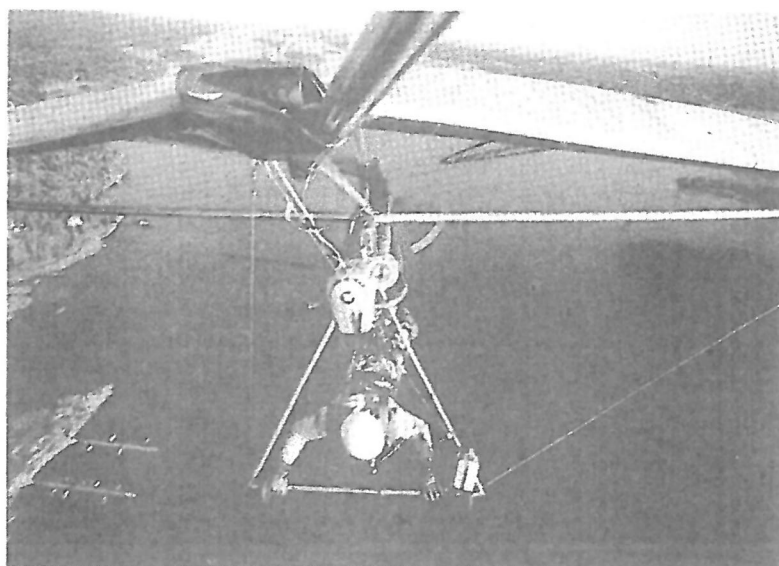
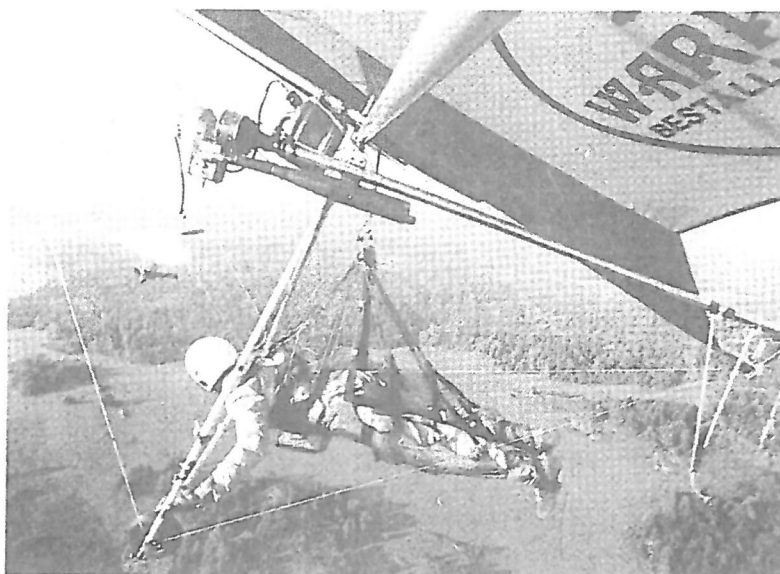
Teckenförklaring

Vittnen:

- A. Johansson, Bert
- B. Adolfsson, Ewon
- C. Sjöberg, Johnny
- D. Bond, Rolf

- 1. Den förolyckades bil, parkerad på Adolfssons gård.
- 2. Hopsättningsplats. Kvarligger Dunk o tratorväska med tillbehör, fodral till vingen.
- 3. Startplats.
- 4. Nedslegsplats. Enligt vittnen, störtar in 15 - 20 m höjd.
- 5. Sträckan mellan "Ståbiholmen" och "Suggholmen" är uppmätt till 400 m. (Till den markerade bryggan).
- 6. Från slutet på startsträcka till mask, 220 meter. Maskens höjd 20 - 25 meter.





Motorförsedda hängglidare av samma typ. Förarens bärselle och upphängning ej lika med haveristen.

