

Verlies van controle in de eindnadering

*Over de Diamond HK 36 TTC, registratie PH-1158,
op vliegveld Teuge, 30 november 2000*

Den Haag, september 2003 (onderzoeksnummer 2000156)

De rapporten van de Raad voor de Transportveiligheid zijn openbaar.
Alle rapporten zijn beschikbaar via de website van de Raad: www.rvtv.nl

RAAD VOOR DE TRANSPORTVEILIGHEID

De Raad voor de Transportveiligheid is een zelfstandig bestuursorgaan met een eigen rechtspersoonlijkheid dat bij de wet is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën van ongevallen en incidenten in alle transportsectoren te weten, de scheepvaart, de luchtvaart, het railverkeer en het wegvervoer, alsmede het buisleidingen transport. Het uitsluitend doel van een dergelijk onderzoek is toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten van één en ander daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatiestructuur bestaat uit een overkoepelende Raad voor de Transportveiligheid en daaronder een onderverdeling in Kamers en één Commissie per transportsector. Deze worden ondersteund door een staf van onderzoekers en een secretariaat.

SAMENSTELLING VAN DE RAAD EN DE KAMER LUCHTVAART

Raad

Voorzitter: mr. Pieter van Vollenhoven
F.W.C. Castricum
J.A.M. Elias
B.M. van Balen
mw. mr. A.H. Brouwer-Korf
mr. D.M. Dragt
mr. J.A.M. Hendrikx
ir. K. Nije
prof. dr. U. Rosenthal
mw. mr. E.M.A. Schmitz
ing. D.J. Smeitink
J. Stekelenburg († 22-9-2003)
dr. ir. J.P. Visser
mr. G. Vrieze
prof. dr. W.A. Wagenaar

Kamer Luchtvaart

Voorzitter: ing. D.J. Smeitink
B.M. van Balen
J.T. Bakker
J. Marijnen
mr. H. Munniks de Jongh Luchsinger
ir. J.G.W. van Ruitenbeek
dr. Ir. J.P. Visser

Senior-Secretaris: drs. J.H. Pongers
Senior-Projectleider: H.J. Klumper

Secretaris: ing. K.E. Beumkes
Onderzoekers: ing. M.L.M.M. Peters
ing. A. Samplonius

Bezoekadres: Anna van Saksenlaan 50
2593 HT Den Haag
telefoon: +31 (0)70 - 333 7000
Internet: <http://www.rvtv.nl>

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag
telefax: +31 (0)70 - 333 7077 / 333 7078

INHOUD

KORTE SAMENVATTING	4
VEILIGHEIDSAANBEVELINGEN	4
AFKORTINGEN	5
1 FEITELIJKE INFORMATIE	6
1.1 <i>De vlucht en het ongeval</i>	7
1.2 <i>De touring motorglider</i>	9
1.2.1 <i>Massa en zwaartepuntsligging</i>	9
1.2.2 <i>Beschrijving HK 36 TTC</i>	10
1.2.3 <i>Landing en doorstart van de HK 36 TTC</i>	11
1.2.4 <i>Opleiding</i>	13
1.2.5 <i>Wrakonderzoek</i>	13
1.3 <i>De bestuurder</i>	14
1.4 <i>Soortgelijke ongevallen</i>	15
2 ANALYSE	16
2.1 <i>Het ongeval en de besturing</i>	16
2.2 <i>De bestuurder</i>	18
2.3 <i>Eigen verantwoordelijkheid</i>	18
3 CONCLUSIES	19
3.1 <i>Bevindingen</i>	19
3.2 <i>Oorzaken</i>	20
4 VEILIGHEIDSAANBEVELINGEN	21
BIJLAGEN	
A <i>Luchtvaartterreinkaart Teuge</i>	23
B <i>Zichtnaderingskaart Teuge</i>	25
C <i>Luchtfoto wrakstukken PH-1158</i>	27

Het onderzoek van de Raad is, conform Bijlage 13 bij het Verdrag van Chicago alsmede Richtlijn nr. 94/56/EG, houdende vaststelling van de grondbeginselen voor het onderzoek van ongevallen en incidenten in de burgerluchtvaart, van de Raad voor de Europese Gemeenschappen, niet gericht op het toerekenen van schuld of aansprakelijkheid.



Mr. Pieter van Vollenhoven
Voorzitter van de Raad



Drs. J.H. Pongers
Wvd. Secretaris-Directeur

KORTE SAMENVATTING

De PH-1158, een HK 36 TTC touring motorglider, maakte een vlucht van luchtvaartterrein Hoogeveen naar luchtvaartterrein Teuge. Tijdens de eindnadering voor baan 27 werd na een zogenoemde slipvlucht vlak voor de baan op lage hoogte vol vermogen geselecteerd, waarna de neusstand veranderde naar ongeveer 45° omhoog. Het vliegtuig overtrok, waarbij de neusstand veranderde in ongeveer 40° omlaag. Het vliegtuig kwam vervolgens hard op de baan terecht en werd volledig vernield. Hierbij raakte de bestuurder zwaar gewond en de passagier overleed ter plaatse aan zijn verwondingen. Uit het onderzoek is onder meer gebleken dat de beperkte ervaring van de bestuurder met het bedienen van de besturingsorganen van het betreffende vliegtuigtype een factor van betekenis was. Gelet op de diverse ongevallen met touring motorgliders, waaronder enkele in het buitenland, waarbij is gebleken dat de bestuurder de bediening van de besturingsorganen met elkaar verwarde, heeft de Raad voor de Transportveiligheid besloten hieraan een aanbeveling te wijden.

VEILIGHEIDSAANBEVELINGEN

De Minister van Verkeer en Waterstaat en de Commissie Instructie en Veiligheid van de Afdeling Zweefvliegen van de Koninklijke Vereniging voor Luchtvaart wordt aanbevolen te onderzoeken of richtlijnen kunnen worden opgesteld die een gedegen overgangstraining van het ene type touring motorglider naar het andere bevorderen.

AFKORTINGEN

BLU	zicht > 8 km en wolkenbasis > 2.500 voet [weerstatus, die gebruikt wordt bij luchtmacht- en marineweerstations]
BvL	bewijs van luchtwaardigheid
CU	cumulus; afzonderlijke wolken met vlakke onderkant, scherp begrensde omtrek, bloemkoolvormige bovenkant en duidelijke verticale ontwikkeling
EHDL	vliegbasis Deelen
FEW	weinig, 1/8 tot 2/8 wolkenbedekkingsgraad
FL	flight level [vliegniveau], hoogte ten opzichte van 1013 hPa referentievlak, in voeten gedeeld door 100
GPS	global positioning system
hPa	hectopascal
JAA	Joint Aviation Authorities [gezamenlijke Europese luchtvaartautoriteiten]
JAR-FCL	Joint Aviation Requirements – flight crew licensing [Europese regelgeving met betrekking tot vliegbrevetten]
km	kilometer
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KNVvL	Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart
LRZ	bevoegdverklaring lieren (in zweefvliegbewijs)
MCP	maximum continuous power [maximaal continu vermogen]
METAR	aviation routine weather report [normaal weerrapport voor de luchtvaart, in luchtvaart meteorologische code]
PPL(A)	privat pilot licence (aeroplane) [bewijs van bevoegdheid voor privévlieger]
QNH	atmosferische druk op zeeniveau
RFI(A)	recreational flight instructor (aeroplane) [recreatief vlieginstructeur voor vleugelvliegtuigen]
RPL(A)	recreational pilot licence (aeroplane) [bewijs van bevoegdheid voor recreatief vlieger]
RT	bevoegdverklaring radiotelefonie
SCT	verspreid, 3/8 tot 4/8 wolkenbedekkingsgraad
SEP	single engine piston [éénmotorige zuigermotor]
SLZ	bevoegdverklaring sleepvliegen (in zweefvliegbewijs)
TCU	turbo control unit
TMG	touring motorglider [motorzweefvliegtuig]
UTC	co-ordinated universal time [gecoördineerde wereldtijd]
VFR	visual flight rules [zichtvliegvoorschriften]
VOA	(zweef)vliegonderricht bevoegdverklaring A
VOB	(zweef)vliegonderricht bevoegdverklaring B
VOC	(zweef)vliegonderricht bevoegdverklaring C
ZVB	zweefvliegbewijs

1 FEITELIJKE INFORMATIE

Het onderzoek werd uitgevoerd door onderzoekers van de Kamer Luchtvaart van de Raad voor de Transportveiligheid.

Plaats	: luchtvaartterrein Teuge.
Datum en tijdstip	: 30 november 2000, 14.20 uur ¹ .
Luchtvaartuig	: PH-1158, Diamond HK 36 TTC, touring motorglider (TMG). : BvL geldig tot en met 10 maart 2001. : Het luchtvaartuig werd volledig vernield.
Bemanning	: één, ernstig gewond.
Passagier	: één, overleden.
Soort vlucht	: recreatievlucht van luchtvaartterrein Hoogeveen naar : luchtvaartterrein Teuge.
Fase van de vlucht	: eindnadering.
Type ongeval	: verlies van controle in de eindnadering.
Bestuurder	: man van 58 jaar; Belgische nationaliteit, zweefvliegbewijs, : bevoegdverklaringen RT, LRZ, SLZ, VOA, VOB, VOC, geldig tot : 1 september 2001. : vliegbewijs PPL(A) met bevoegdverklaringen TMG, SEP (land), : geldig tot 1 september 2002; RFI(A), geldig tot 1 september 2003. : vliegervaring: 1.547 uren op zweefvliegtuigen, 646 uren op : motorvliegtuigen, 280 uren op motorzweefvliegtuigen ² . : medische verklaring: JAA-II, geldig tot 1 september 2001, met de : restrictie dat corrigerende lenzen binnen handbereik dienen te zijn : tijdens de vluchtuitvoering ["shall have available corrective lenses"].
Passagier	: man van 64 jaar; Nederlandse nationaliteit, niet in het bezit van een : vliegbewijs.

¹ Alle genoemde tijden zijn locale tijden (UTC+1 uur), tenzij anders vermeld.

² Een motorzweefvliegtuig is een vleugelvliegtuig dat voorzien is van een integraal gemonteerde uitklapbare of niet intrekbare motor met propeller. Motorzweefvliegtuigen met een niet intrekbare motor worden touring motorgliders (TMG) genoemd en zijn in staat op eigen kracht op te stijgen en te klimmen. Motorzweefvliegtuigen met een uitklapbare motor zijn er in twee verschillende categorieën, namelijk die in staat zijn om op eigen kracht op te stijgen én motorzweefvliegtuigen die voorzien zijn van een motor die alleen kan worden gebruikt als "thuisbrenger". Indien de motor van een motorzweefvliegtuig wordt uitgezet is het in feite een zweefvliegtuig.

Gegevens verkregen van het KNMI

Algemene situatie : Een noordwest-zuidoost georiënteerde rug van hoge druk boven het midden van ons land bewoog noordoostwaarts en verliet aan het begin van de middag het noordoosten van het land. Ten noordoosten van de rug was de stroming zuidwestelijk, ten zuidwesten van de rug kromp de stroming naar zuid. De aangevoerde lucht was van polaire oorsprong en was in de onderste niveaus licht onstabiel van opbouw.

Weersomstandigheden in de omgeving van luchtvaartterrein Teuge:

Wind : grond: 170-220° 5-8 knopen
500-1.500 voet: 220° 10-15 knopen
Zicht : grond: 15 km
1.500 voet: 15 km
Bewolking : FEW/SCT CU basis: 1.800 voet toppen: 2.500 voet
0° Celsius niveau : FL 060
Turbulentie : geen - licht
Thermiek : zwak
Natuurlijke lichtcondities : daglicht

1.1 De vlucht en het ongeval

Op de vooravond van de ongevalsvlucht werd de PH-1158 vanaf 13.00 uur door de bestuurder gereserveerd bij de vliegclub. Hij zou samen met een vriend een vlucht maken vanaf vliegveld Hoogeveen. Bij de reservering had de bestuurder niet nader kenbaar gemaakt wat zijn plannen waren.

Op de dag van de ongevalsvlucht hadden de bestuurder en zijn passagier in een restaurant in het midden van het land afgesproken. Van daaruit zijn zij direct naar de PH-1158 op vliegveld Hoogeveen gegaan. Voorzover bekend hebben zij op vliegveld Hoogeveen niemand meer gesproken. Tijdens of na het opstarten is nog kort radiocontact geweest tussen de bestuurder en de havendienst van vliegveld Hoogeveen. De havendienst werd niet ingelicht over de intenties van de bestuurder. Om 13.23 uur vertrok de PH-1158 vanaf vliegveld Hoogeveen voor een vlucht onder zichtvliegvoorschriften (VFR). De bestuurder zat in de linkerstoel.

Hoewel de bestuurder zich niets meer van de ongevalsvlucht (en evenmin van de rest van de dag) kan herinneren, is hij er vrijwel zeker van dat hij de PH-1158 die dag heeft volgetankt. Bij de vliegclub was het de gewoonte dat de bestuurder voor zijn vlucht de PH-1158 altijd vol tankte, tenzij bekend was hoeveel brandstof er nog in de tanks zat. Voor zover bekend had de bestuurder niet gesproken met de bestuurder van de vorige vlucht, waardoor de bestuurder van de ongevalsvlucht niet exact wist hoeveel brandstof er nog in de tank zat. Voor het bijtanken van de PH-1158 maakte de vliegclub op Hoogeveen altijd gebruik van een eigen brandstofvoorraad.

De bestuurder had zijn vlucht voor het vertrek vanaf vliegveld Hoogeveen niet aangekondigd bij de havendienst van vliegveld Teuge. Over het verloop van de VFR-vlucht van vliegveld Hoogeveen naar vliegveld Teuge, die 57 minuten duurde, is nagenoeg niets bekend. Omstreeks 14.10 uur meldde de bestuurder zich op de frequentie van Teuge Radio met het verzoek om landingsinformatie. De dienstdoende havenmeester meldde dat baan 27 in gebruik was met een linkerhand circuit. Door de bestuurder werden geen bijzonderheden gemeld. Even later meldde de bestuurder het passeren van het verplichte meldingspunt Sierra.

Luchtvaartterrein Teuge is een ongecontroleerd vliegveld met een verharde baan (09/27) en een grasbaan (03/21), waarop het standaard luchtverkeerscircuit van toepassing is. Baan 27 heeft een verplaatste baandrempel (displaced threshold). Zie bijlage A.

Volgens een getuige (inzittende van de PH-SIG, een Cessna 182P motorvliegtuig), die gelijktijdig met de PH-1158 het vliegveld Teuge naderde, vloog de PH-1158 een oost tot noordoostelijke koers. In afwijking van de standaardaanvliegprocedure voegde de bestuurder van de PH-1158 het zuidcircuit voor baan 27 niet in via het meldingspunt Sierra, maar zoals weergegeven op de zicthnaderingskaart van Teuge (zie situatie 1 in bijlage B). De getuige verklaarde dat zijn vliegtuig (de PH-SIG) vlak voor punt Sierra met weinig hoogteverschil bovenlangs werd gekruist door de PH-1158. Vervolgens doorkruiste de PH-1158 het vliegp pad van een tweede motorvliegtuig (de PH-RUD, een Reims F150M), dat de voorgeschreven aanvliegprocedure uitvoerde (zie situatie 2 in bijlage B).

Tijdens het laatste deel van de eindnadering voor baan 27 vloog de PH-1158 hoog op het eindnaderingsbeen en werden de remkleppen³ geopend. Een getuige verklaarde dat kort daarop een zogenaamde slipvlucht werd uitgevoerd waarbij de remkleppen geopend bleven. Na enige tijd werd de slipvlucht beëindigd en kort daarna ging de neus omlaag. Het vliegtuig dreigde nog voor de B-weg buiten het luchtvaartterrein in het gras neer te komen. Op zeer lage hoogte werd vol vermogen geselecteerd en veranderde de neusstand naar ongeveer 45° omhoog. Tijdens deze manoeuvre bleef de staart van het vliegtuig nog net vrij van het gras en bleven de remkleppen continu geopend. Op een hoogte tussen de 65 en 80 voet veranderde de neusstand plotseling naar ongeveer 40° omlaag. Het vliegtuig bevond zich inmiddels tussen de omheining van het veld en het begin van de baan. Met een lage neusstand, maar minder dan 40° omlaag, vol vermogen, de remkleppen geopend en een kleine rolbeweging naar rechts makend kwam het vliegtuig even voorbij de verplaatste baandrempel met een klap tegen de baan. Het vliegtuig schoof vervolgens 105 meter over de baan en draaide ongeveer 135° linksom.

Bij het raken van de baan braken eerst de propellerbladen af en vervolgens het landingsgestel, waarbij één ondersteloot tegen de onderkant van het stabilo sloeg. Hierbij kwam het stabilo los van het kielvlak. Verder kwam de motorkap los en desintegreerde de cockpitkap. De romp brak in tweeën achter de cabine. Zie figuur 1. Zie ook de luchtfoto in bijlage C.

Onmiddellijk na het ongeval spoedden zich aanwezigen op het veld naar het vliegtuig. De bestuurder werd uit de stoel geholpen en opgevangen. De passagier overleed ter plaatse aan zijn verwondingen. Beide inzittenden hadden hun veiligheidsgordels om tijdens de landing.

De luchthavenbrandweer bluste een beginnende brand die was ontstaan als gevolg van lekkende brandstof.

³ Remkleppen (bij de HK36) laten de weerstand van de vleugel plaatselijk sterk toenemen terwijl weinig draagkrachtverlies optreedt. Remkleppen worden voornamelijk tijdens de eindnadering bediend, door middel van een hendel in de cockpit, om de daalsnelheid te vergroten en zo op het gewenste vliegp pad te komen.



Figuur 1: Het wrak gezien tegen de landingsrichting in.

1.2 De touring motorglider

1.2.1 Massa en zwaartepuntsligging

Volgens het vlieghandboek is het maximale start- en landingsgewicht van de PH-1158 770 kg, waarbij de ligging van het zwaartepunt tussen 318 en 430 mm dient te liggen ten opzichte van de referentielijn.

De vlucht duurde 57 minuten. De bestuurder verklaarde dat hij meestal met een geselecteerd motorvermogen van circa 70 % maximaal continu vermogen (maximum continuous power; MCP) vloog. Het vlieghandboek geeft bij een geselecteerd motorvermogen van 75 % MCP een brandstofverbruik van 20 liter per uur (15 kg per uur) aan.

Op grond van deze gegevens werd de volgende raming gemaakt van de gewichten en de zwaartepuntsliggingen tijdens de ongevalsvlucht.

Leeggewicht PH-1158	574 kg
Brandstof (tijdens start)	60 kg
Gewicht inzittenden	177 kg
Startgewicht	811 kg
Brandstofverbruik tijdens de vlucht	14 kg
Brandstof (tijdens landing)	46 kg
Landingsgewicht	797 kg

Tabel 1: Gewichten.

Zwaartepuntsligging tijdens start	365 mm
Zwaartepuntsligging tijdens landing	357 mm

Tabel 2: Zwaartepuntsliggingen.

1.2.2 Beschrijving HK 36 TTC

De PH-1158 was voorzien van een geldig bewijs van luchtwaardigheid.

Algemeen

De Diamond HK 36 TTC (Turbo Tricycle) is een touring motorglider met twee zitplaatsen naast elkaar in de cockpit (side-by-side). Het vliegtuig is een laagdekker met een T-staart en is uitgerust met een niet intrekbaar landingsgestel, bestaande uit twee hoofdwielen en een neuswiel. De PH-1158 was uitgerust met een Rotax 914F motor, voorzien van een turbo, met een startvermogen van 115 pk. De turbo wordt geregeld vanuit een turbo control unit (TCU), die tevens intermitterend motorgegevens opslaat. Deze gegevens worden gebruikt voor onderhoudsdoeleinden. Tevens was de PH-1158 voorzien van een hydraulisch geregelde "constant-speed" propeller en remkleppen die aan de bovenkant van beide vleugels naar buiten komen.

Besturing

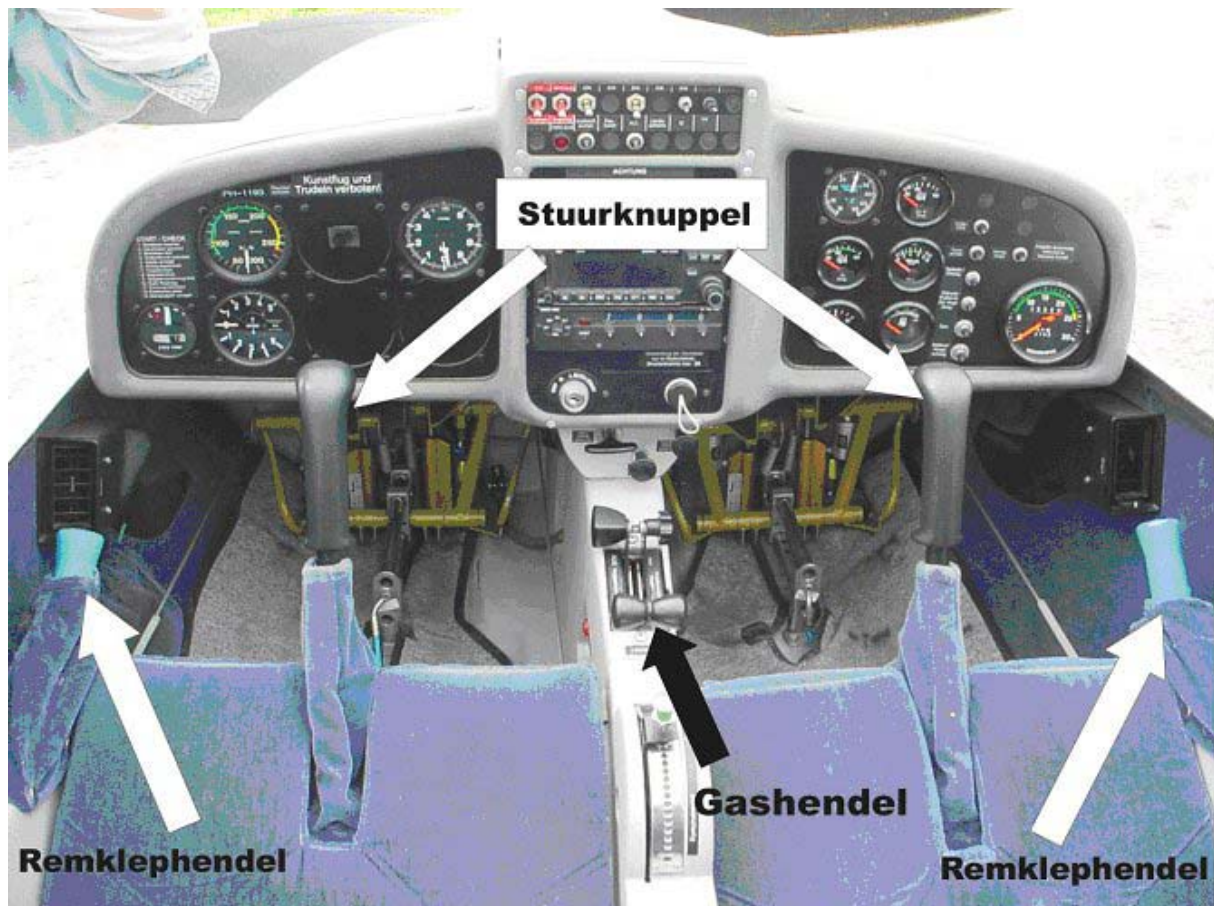
De stuurknuppel, het voetenstuur en de remklephendel zijn dubbel uitgevoerd. De gashendel bevindt zich op het middenconsole tussen de beide zitplaatsen in. Een hendel voor de bediening van de remkleppen zit links van de linkerzitplaats en rechts van de rechterzitplaats (zie figuur 2). De bestuurder kan de stand van de remkleppen variëren van gesloten tot helemaal open. Om de remkleppen volledig open te houden dient de hendel blijvend met de hand, in de stand naar de bestuurder toe, getrokken te worden. Daarnaast is er een tussenstand, waarbij de hendel losgelaten kan worden en de remkleppen in de stand "half open" gefixeerd blijven staan.

De Diamond HK 36 TTC is uitgerust met een eenvoudig hoogteroer trimbesturingssysteem. Door middel van het bedienen van de trimhendel wordt het hoogteroer door veerspanning in een gekozen stand gehouden en wordt het mogelijk de bij elke snelheid op de stuurknuppel uit te oefenen kracht tot nul te reduceren. Zolang de snelheid dan niet ver afwijkt van die waarvoor het vliegtuig is afgetrimd, zijn voor kleine stuurcorrecties slechts geringe krachten nodig.

Bekend is dat de Super Dimona⁴ snel reageert op stuuruitslagen van de stuurknuppel.

De PH-1158 was niet uitgerust met een overtrekwaarschuwingssysteem.

⁴ Super Dimona is de bijnaam die gebruikt wordt voor de zeven verschillende varianten van het model HK 36.



Figuur 2: Cockpit van een HK 36 TC.

1.2.3 Landing en doorstart van de HK 36 TTC

Nadering en landing

De nadering voor een landing met draaiende motor kan volgens het vlieghandboek van de PH-1158 op twee manieren worden uitgevoerd.

Manier 1 (hoogte regelen met remkleppen)

Het vlieghandboek spreekt over een nadering en landing met gereduceerd motorvermogen. In de praktijk wordt het motorvermogen teruggebracht naar stationair en wordt de daalsnelheid of het glijpad van het vliegtuig geregeld met de stand van de remkleppen. Deze manier van landen is nagenoeg gelijk aan die van een zweefvliegtuig.

Met geopende remkleppen stijgt de overtreksnelheid zonder dwarshelling van 78 naar 81 km per uur.

Manier 2 (hoogte regelen met motorvermogen)

De remkleppen worden in de vaste tussenstand gezet. De daalsnelheid of het glijpad van het vliegtuig wordt geregeld met het motorvermogen. Deze manier komt overeen met een landing van een motorvliegtuig met flaps⁵.

Opgemerkt wordt dat de remkleppen volledig open kunnen gaan door aërodynamische krachten indien de maximaal toegelaten snelheid met de remkleppen gefixeerd in de halfgeopende stand (150 km per uur) wordt overschreden.

⁵ Flaps verhogen de draagkracht (en de weerstand) van de vleugel, zodat ook bij lage vliegsnelheden het vliegtuig bestuurbaar blijft.

Het vlieghandboek meldt dat bij een landing met draaiende motor een slipvlucht niet nodig is, maar wel mogelijk.

In de tabellen 3 en 4 is weergegeven met welke handen de remklephendel, de stuurknuppel en de gashendel worden bediend bij de nadering (en landing) en welke handwisselingen plaats dienen te vinden indien een doorstart wordt gemaakt. Dit is zowel aangegeven voor de bestuurder in de linkerstoel als in de rechterstoel; LH is linkerhand, RH is rechterhand.

Plaats bestuurder →	Linkerstoel	Rechterstoel
Naderingsmanier 1	LH: remklephendel RH: stuurknuppel	LH: stuurknuppel RH: remklephendel
Naderingsmanier 2	LH: stuurknuppel RH: gashendel	LH: gashendel RH: stuurknuppel

Tabel 3: Bediening bij nadering/landing.

Doorstart

Voor het uitvoeren van een doorstart bij een afgebroken landing schrijft het vlieghandboek de onderstaande twee manieren voor. De eerste manier wordt toegepast indien de nadering op manier 1 heeft plaats gevonden. Doorstartmanier 2 vindt plaats na een nadering volgens manier 2.

Manier 1 (bij nadering met draaiende motor en een hand aan de remklephendel)

- remkleppen intrekken
- carburateurvoorverwarming dicht
- motorvermogen vol gas

Indien de bestuurder in de linkerstoel zit zal hij met de linkerhand de remkleppen bedienen en met de rechterhand de stuurknuppel. Vanuit de rechterstoel is dit andersom.

Manier 2 (bij nadering met draaiende motor en remkleppen in de vaste tussenstand)

- carburateurvoorverwarming dicht
- motorvermogen vol gas
- remkleppen intrekken

Indien de bestuurder in de linkerstoel zit zal hij met de linkerhand de stuurknuppel bedienen en met de rechterhand de gashendel. Vanuit de rechterstoel is dit andersom.

Plaats bestuurder →	Linkerstoel	Rechterstoel
Doorstartmanier 1	LH: stuurknuppel RH: gashendel	RH: stuurknuppel LH: gashendel
Doorstartmanier 2	RH: stuurknuppel LH: remklephendel	LH: stuurknuppel RH: remklephendel
	LH: stuurknuppel RH: gashendel	RH: stuurknuppel LH: gashendel

Tabel 4: Bediening bij doorstart (uitgaande van de bediening bij nadering/landing volgens tabel 3).

Bij doorstartmanier 2 is in vergelijking met manier 1 een extra handwisseling noodzakelijk.

Aanvullend wordt opgemerkt dat klimmen met de remkleppen in de vaste tussenstand mogelijk is.

1.2.4 Opleiding

De Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL) heeft in 1992 een syllabus uitgegeven voor de standaardopleiding van houders van een zweefvliegbewijs tot examenniveau voor het behalen van de bevoegdverklaring motorzweefvliegen in het zweefvliegbewijs. Het doel van deze syllabus was de vliegopleiding voor touring motorgliders in Nederland te standaardiseren en deze opleiding zo efficiënt en volledig mogelijk te laten verlopen. De syllabus heeft een algemene strekking en is dus niet gericht op een specifiek type touring motorglider.

In de syllabus wordt met betrekking tot het landen vermeld dat dit dient te worden geoefend:

- met en zonder geopende remkleppen
- met en zonder draaiende motor

Met betrekking tot een afgebroken landing schrijft de syllabus de volgende handelingen voor:

- remkleppen intrekken
- rustig vol gas
- carburateurvoorverwarming dicht
- eventuele koelluchtklep open
- na loskomen met juiste snelheid klimmen
- aftrimmen
- after take-off checks
- volgens voorgeschreven procedure weer op circuit aansluiten.

De leerling dient onder andere bovenstaande oefeningen op de juiste wijze te kunnen uitvoeren, alvorens hij solo mag vliegen.

Vóór de invoering van de Europese regelgeving met betrekking tot vliegbrevetten (JAR-FCL) kon men de bevoegdverklaring motorzweefvliegen op het zweefvliegbewijs (ZVB) behalen om als bestuurder van motorzweefvliegtuigen te mogen optreden. Toen bestond ook de mogelijkheid om met een aantekening op het vliegbewijs A met motorzweefvliegtuigen van het type, dat tegenwoordig wordt aangeduid met TMG te vliegen. Momenteel kent men alleen nog de klassebevoegdverklaring "touring motorglider" die onder de categorie vliegtuigen valt en op een nationaal RPL(A), recreational pilot licence, of een nationaal/JAA PPL(A), private pilot licence, kan worden aangetekend.

Voor de eerste uitgifte of vernieuwing van een bewijs van bevoegdheid voor de klasse "touring motorglider" bestaat een checklist met oefeningen die uitgevoerd dienen te worden tijdens het praktijkexamen en/of een proeve van bekwaamheid. Het afbreken van de landing op lage hoogte is een verplichte oefening. Op welke wijze dit dient te geschieden staat niet vermeld in de checklist.

1.2.5 Wrakonderzoek

Er is een uitgebreid technisch onderzoek uitgevoerd op het vliegtuigwrak.

Algemeen

Onderzoek aan de motor en de bedieningsorganen toonde geen technische mankementen aan. Het brandschot was naar boven ontzet op de plaats waar het neuswiel aan het schot is bevestigd. Het instrumentenpaneel stond naar voren gekanteld en zowel het voorste als het achterste tussenschot waren ontzet. Achter de cabine was de romp in tweeën gebroken. Alle landingsgestellen waren afgebroken. De voorlijke onderzijde van de romp vertoonde vele schuurplekken. Er waren geen significante schuurplekken zichtbaar aan de onderkant van de romp achter de cabine. De zijwanden van de cockpit waren naar buiten toe vervormd.

De PH-1158 was uitgerust met een lierinstallatie⁶; de bijbehorende bevestigingsarm (mounting arm) was naar boven toe verbogen.

De bevestigingspunten tussen het kielvlak en het stabilo waren nog intact, maar het bovendeeel van het kielvlakbevestigingsstuk (vertical stabilizer web) was uit het kielvlak gerukt. Aan de rechteronderzijde van het stabilo zat een gat dat overeenkwam met de vorm van één van de onderstelpoten. De horizontale hoogteroerbedieningsstang (horizontal elevator push rod) en de rompbuis (fuselage tube) waren beide achter de cockpit gebroken.

Ondanks het feit dat er een global positioning systeem (GPS) aan boord was konden hieruit geen gegevens worden verkregen over het vluchtverloop. Het GPS systeem beschikte niet over de mogelijkheid om deze gegevens op te slaan.

De geregistreerde motorparameters (o.a. het toerental, de stand van de gashendel), afkomstig van de motor turbo control unit waren onbruikbaar.

Besturingssystemen

De rolroeren- en richtingsroerbesturingssystemen vertoonden geen gebreken en het remkleppensysteem heeft kunnen functioneren tijdens de vlucht. De trimknop stond gefixeerd in de middenstand.

Het hoogteroer- en trimbesturingssysteem werden in detail onderzocht. Omdat de horizontale bedieningsstang van het hoogteroer vlak achter de cockpit was gebroken, was het onmogelijk om de werking van het hoogteroer- en trimbesturingssysteem in zijn geheel te controleren.

Aan de horizontale hoogteroerbedieningsstang werden geen buitensporige speling, belemmerde beweging en ontbrekende onderdelen vastgesteld. Door de inslag tijdens het ongeval was de behuizing van het lager onderaan de verticale hoogteroerbedieningsstang (in het kielvlak) vervormd evenals de horizontale hoogteroerbedieningsstang ter hoogte van de breuk (achter de cockpit). Verder was het hoogteroerbesturingssysteem intact.

De twee hoogteroer-stoppen, waarmee de maximum “neus omhoog” en “neus omlaag” roeruitslagen worden bepaald, zaten goed vast en waren geborgd met de originele fabriekslak. De hoogteroerafstelling was vanwege de afgebroken romp achter de cabine en de stabilo bedieningsstang niet meer te reconstrueren. Volgens de gegevens van de fabrikant is tijdens een testvlucht met de PH-1158 vastgesteld dat de trimstanden binnen de voorgeschreven limieten lagen.

De veren van het trimbesturingssysteem zaten correct gemonteerd en waren intact. Na volledige demontage bleken de veren niet overbelast te zijn. De verbinding tussen de trimhendel en het veersysteem was in orde.

1.3 De bestuurder

De bestuurder van de PH-1158 was in het bezit van een geldig bewijs van bevoegdheid.

De mate van fitheid van de bestuurder viel niet te achterhalen. Er werd een toxicologisch onderzoek uitgevoerd op de bestuurder en de passagier. In het bloed van de bestuurder werd geen alcohol aangetoond en er werden geen stoffen aangetroffen die het vlieggedrag nadelig zouden kunnen beïnvloeden. De bestuurder en de passagier waren vrij van koolmonoxide. Op het lichaam van de passagier werd autopsie verricht. Dit leverde geen aanwijzingen op dat hij onwel zou zijn geworden tijdens de vlucht.

⁶ Een lierinstallatie was geïnstalleerd in de romp van de PH-1158. Deze installatie maakt het mogelijk de sleepkabel (waarmee een zweefvliegtuig kan worden opgesleept) in te trekken tijdens de vlucht nadat het zweefvliegtuig ontkoppeld is.

De bestuurder heeft verklaard dat hij 5 dagen voor de dag van het ongeval een 8 dagen durende pijnstillerkuur had beëindigd. Van het gebruikte middel is bekend dat de stof binnen 24 uur vrijwel volledig uit het lichaam is verdwenen.

De bestuurder van de PH-1158 had een zeer ruime vliegervaring en was goed bekend met de plaatselijke omstandigheden en procedures van vliegveld Teuge.

De bestuurder had een ervaring van 1.547 uren op zweefvliegtuigen, 646 uren op motorvliegtuigen en 280 uren op motorzweefvliegtuigen. In tabel 5 is de ervaring op motorzweefvliegtuigen per type gespecificeerd. De ervaring op touring motorgliders was gering.

Op de HK 36 TTC heeft de bestuurder zijn eerste vlucht gemaakt op 10 augustus 2000. In totaal had hij 10 uur en 55 minuten gevlogen op de HK 36 TTC, waarvan 9 uur als instructeur vanuit de rechterstoel. Vóór de ongevalsvlucht op 30 november 2000 had de betrokkene dus een totale ervaring van 1 uur en 55 minuten vanuit de linkerstoel van de HK 36 TTC.

In de periode tussen 10 augustus en 30 november 2000 vloog de bestuurder circa 8 uur op motorvliegtuigen en circa 4 uur en 30 minuten op zweefvliegtuigen.

<i>vliegtuig-type</i>	<i>ervaring [uren.minuten]</i>	<i>periode</i>	<i>eenzitter</i>	<i>tweezitter</i>	<i>side-by-side</i>	<i>TMG</i>
RF5	12.25	1972-1988/2000		X		X
DG-400	232.05	1994-2000	X			
DG-500	23.05	1994		X		
S10V	1.40	1995		X	X	
HK 36 TTC	10.55	2000		X	X	X

Tabel 5: Vliegervaring van de bestuurder op motorzweefvliegtuigen vóór de ongevalsvlucht.

De RF5, DG-400, DG-500 en S10V worden allen geland met de rechterhand aan de stuurknuppel en de linkerhand aan de remklephendel. Indien de S10V vanuit de rechterstoel wordt gevlogen is de bediening net andersom. De DG-400 en DG-500 hebben een uitklapbare propeller en motor. Deze vliegtuigtypen worden altijd met uitgeschakelde en ingeklapte motor geland. De S10V kan met ingeklapte en uitgeklapte propeller worden geland.

De bestuurder van de PH-1158 is in het verleden begonnen met zweefvliegen en heeft toen binnen een vliegclub de bevoegdverklaring motorzweefvliegen op het ZVB behaald.

De bestuurder verklaarde dat hij de PH-1158 meestal landde als een zweefvliegtuig. Tijdens zijn checkvluchten op de PH-1158 werd aan beide landingstechnieken (zie paragraaf 1.2.3) aandacht besteed. De bestuurder instrueerde ook beide manieren aan leerlingen toen hij als instructeur op de PH-1158 vloog. Hij zat dan in de rechterstoel.

De bestuurder verklaarde tevens dat tijdens zijn checkvluchten op de Super Dimona een slipvlucht werd beoefend en dat meerdere malen een doorstart werd gemaakt. Na het uitvoeren van een checkvlucht vanuit de linkerstoel werd een tweede kortere checkvlucht vanuit de rechterstoel gemaakt. Tijdens zijn vluchten als instructeur op de PH-1158 was het maken van een doorstart een standaardonderdeel van de opleiding van zijn leerlingen.

1.4 Soortgelijke ongevallen

In het Verenigd Koninkrijk heeft op 18 april 2001 een soortgelijk voorval plaatsgevonden met een HK 36R, waarbij een instructeur in de rechterstoel in plaats van de linkerstoel (van een touring motorglider) had gezeten tijdens een kennismakingsvlucht van een leerling. Er werd een nadering gemaakt via naderingsmanier 1. Het vliegtuig dook met de neus omlaag toen de instructeur tijdens het afronden wilde corrigeren na enige turbulentie te hebben ondervonden. Hij haalde de stuurknuppel en de hendel voor de bediening van de

remkleppen door elkaar. Met de intentie de remkleppen in te trekken (duwen) werd de stuurknuppel naar voren geduwd (= neus omlaag). Het vliegtuig kwam hard in aanraking met de baan waarbij de propeller, de motor en het landingsgestel werden beschadigd. De instructeur had 21 uur vliegervaring op het betreffende type.

Een ander voorval vond plaats in Frankrijk op 7 april 2001. Hier raakte een HK 36 Super Dimona zwaar beschadigd toen de instructeur, die in de rechterstoel zat, op het eindnaderingsbeen wilde corrigeren toen het toestel dreigde door te zakken. Ook hier werden de stuurknuppel en de hendel voor de bediening van de remkleppen door elkaar gehaald toen de instructeur de remkleppen wilde intrekken. De bestuurder had ruim 3 uur vliegervaring op het betreffende type.

Op 16 juni 1997 raakte een Grob G109B touring motorglider tijdens de eindnadering op vliegveld Teuge vóór de baan de grond, stuitte op, maakte een grondzwaai van 270° alvorens tot stilstand te komen. Het rechter hoofdwiel brak af, de linkervleugel scheurde over de breedte open, beide propellerbladen braken af en de rechter vleugeltip raakte beschadigd.

Het verschil in plaatsing van de bedieningsorganen in respectievelijk de G109A en de G109B en de relatieve onervarenheid van de instructeur op de G109B hebben mogelijk bijgedragen aan het ontstaan van dit ongeval. Bij de G109B werd vanaf de rechter zitplaats de stuurknuppel met de linkerhand bediend en de remklephendel met de rechterhand, terwijl dit bij de G109A precies andersom was. Het kon niet worden uitgesloten dat de instructeur in de eindnadering de remkleppen na gebruik niet meer heeft gesloten en/of bij zijn acties om een doorstart te initiëren in plaats van de stuurknuppel abusievelijk de remkleppen bediende.

2 ANALYSE

2.1 Het ongeval en de besturing

Het technisch onderzoek aan het wrak, waarbij met name aandacht is besteed aan het hoogteroer- en trimbesturingssysteem, heeft geen aanwijzingen opgeleverd die er op wijzen dat er technische tekortkomingen waren waarmee het ongeval kan worden verklaard.

Het is aannemelijk dat de PH-1158 met een volle tank is vertrokken, omdat het bij de vliegclub de gewoonte was om het vliegtuig altijd vol te tanken voor een vlucht.

Van de vluchtvoorbereiding en de vlucht tot het moment dat de PH-1158 zich vlak bij meldingspunt Sierra bevond, is nagenoeg niets bekend. Een mogelijke verklaring voor het verdere verloop van de vlucht en het ongeval viel hieruit niet af te leiden.

Gelet op de bekendheid van de bestuurder met de plaatselijke omstandigheden was het opvallend dat hij het zuidelijke circuitgebied niet conform de standaardaanvliegprocedure naderde. Bovendien leek hij twee andere aanwezige vliegtuigen (nabij punt Sierra) niet te hebben waargenomen. Uit de verklaringen blijkt dat de PH-1158 bovenlangs de PH-SIG is gekruist en vervolgens de PH-RUD voorging in het circuit.

Het hanteren van standaard aanvliegprocedures draagt bij aan een optimaal vliegp pad tijdens de nadering. Omdat de bestuurder de aanvliegroute inkortte heeft hij daardoor mogelijk op het eindnaderingsbeen teveel hoogte overgehouden. Dit zette hem mogelijk aan om extra hoogte te verliezen door middel van het openen van de remkleppen én het uitvoeren van een slipvlucht. Onzeker blijft hoe ver de remkleppen werden geopend tijdens de nadering. Deze gecombineerde daaltechniek (naderingsmanier 1 én slippen) werd kennelijk te lang doorgezet, waardoor de PH-1158 onder zijn normale naderingspad en op te lage hoogte voor de baan kwam (vóór de B-weg).

Het is onduidelijk waarom deze gecombineerde daaltechniek zo lang werd aangehouden. Direct na het beëindigen van de slipvlucht ging de neus plotseling naar beneden. Hiervoor zijn twee verklaringen mogelijk:

- De bestuurder bracht zijn rechterhand van de stuurknuppel naar de gashendel, zonder eerst zijn linkerhand van de remklephendel naar de stuurknuppel te brengen (zie doorstartmanier 1).
- De bestuurder duwde -met de intentie gas te geven door de gashendel met de rechterhand naar voren te duwen- in plaats van de gashendel, de stuurknuppel naar voren.

Het is aannemelijk dat de plotselinge neusstandverandering zo laag bij de grond heeft geleid tot een (schrik)reactie waardoor de bestuurder de stuurknuppel hard naar zich toe heeft getrokken en de neus in een stand van circa 45° omhoog kwam. Vanuit deze situatie is het waarschijnlijk dat de bestuurder gas heeft willen geven teneinde de daling tegen te gaan. Het gevolg hiervan is een snel teruglopende snelheid en met circa 45° neusstand omhoog raakte het vliegtuig, ondanks vol vermogen, overtrokken. Het vliegtuig bevond zich op een te lage hoogte om uit de overtreksituatie te kunnen herstellen.

De bestuurder gaf extra gas om de daling tegen te gaan en trok daarbij de remkleppen niet in. Hij had dit moeten doen volgens de handelingen die voor een doorstart zijn voorgeschreven in het vlieghandboek. Een doorstart uitvoeren met de remkleppen maximaal in de vaste tussenstand is qua klimprestaties mogelijk met de HK 36 TTC. Het niet intrekken van de remkleppen heeft als gevolg dat de klimprestaties minder worden en de overtreksnelheid zonder dwarshelling toeneemt met 3 km per uur. Dit heeft mogelijk bijgedragen aan het ontstaan van het ongeval.

Vanuit de rechterstoelpositie worden de remkleppen met de rechterhand bediend en wordt het vliegtuig bestuurd met de stuurknuppel in de linkerhand. Ook de gashendel moet dan met de linkerhand bediend worden, hetgeen overpakken noodzakelijk maakt. Omdat de bestuurder op de PH-1158 vaker als instructeur (9 uur) vanuit de rechterstoel had gevlogen dan als bestuurder (1 uur en 55 minuten) vanuit de linkerstoel, is het aannemelijk dat dit een negatieve invloed heeft gehad op zijn handelen, vooral omdat er waarschijnlijk snel gereageerd moest worden.

Een sliplanding met het type HK36 TTC kan een complexe manoeuvre zijn die voor een goede beheersing eerst uitgebreid op grotere hoogte moet worden beoefend alvorens deze in het circuit in de praktijk te brengen. Het is aannemelijk dat de bestuurder, gelet op zijn geringe ervaring op dit type vliegtuig, dit niet heeft gedaan. Bovendien is de noodzaak niet aanwezig omdat de remkleppen van de HK36 TTC bekend staan als ruim voldoende effectief. De keuze voor het uitvoeren van een slipvlucht is, zeker gezien de beperkte ervaring van de bestuurder op de HK 36 TTC, opmerkelijk en in dit geval zelfs af te raden.

Het vliegtuig raakte tijdens de “doorstart” overtrokken door de hoge neusstand met als gevolg dat het vliegtuig steil naar beneden dook. Uit de schade aan het vliegtuig, zoals weergegeven in paragraaf 1.2.5 valt op te maken dat het vliegtuig met een hoge verticale snelheid is neergekomen op de baan als gevolg van de overtrek. Hierdoor raakten de bestuurder en zijn passagier gewond respectievelijk dodelijk gewond.

Gedurende de gehele vlucht heeft het zwaartepunt binnen de limieten gelegen. De totale massa van de PH-1158 was voortdurend boven de maximaal toegestane waarde. Het maximale startgewicht van 770 kg werd overschreden met circa 41 kg (circa 5%). Tijdens de landing werd het maximale landingsgewicht van 770 kg overschreden met circa 27 kg (circa 3,5%). Het overgewicht heeft geen rol gespeeld bij het ongeval.

De weersomstandigheden nabij de omgeving van het luchtvaartterrein waren zodanig dat deze geen rol hebben gespeeld bij het ongeval. Tussen 500 en 1.500 voet stond een lichte zijwind vanuit het zuidwesten (op baan 27) met een sterkte van 10 tot 15 knopen.

2.2 De bestuurder

De totale vliegervaring van de bestuurder was zeer ruim. Zijn grootste ervaring had hij opgedaan op zweefvliegtuigen (1.547 uur). Het aantal uren op motorzweefvliegtuigen bedroeg 280 uur, waarbij verreweg de meeste landingen werden uitgevoerd als met een zweefvliegtuig.

De ervaring met het vliegen op motorzweefvliegtuigen in een "side-by-side" cockpit was gering. Hieruit kan worden afgeleid dat de bestuurder een geringe ervaring had met het uitvoeren van afgebroken landingen (doorstarts) op lage hoogte met touring motorgliders en dan met name vanuit de linkerstoel. Gebleken is dat de bestuurder vrijwel geen ervaring had met het besturen van motorzweefvliegtuigen met de linkerhand. Hij had bovendien nauwelijks ervaring met het overgaan van de besturing met de rechterhand naar het plotseling overpakken met de linkerhand om een doorstart te maken. Vrijwel al zijn ervaring op motorzweefvliegtuigen betrof starten en landen met de rechterhand aan de stuurknuppel.

Uit niets is gebleken dat interferentie als gevolg van het bijvoorbeeld onwel worden van de passagier van invloed is geweest op de vluchtuitvoering. Het is mogelijk dat er tussen 14.10 (het moment dat de bestuurder landingsinformatie vroeg aan Teuge Radio) en 14.20 uur (het tijdstip waarop het ongeval plaats vond) iets gebeurde met de passagier, waardoor de aandacht van de bestuurder op momenten in de cockpit was en niet daarbuiten. Er zou dan een nood- of spoedbericht⁷ worden verwacht van de bestuurder, om in dit geval de havenmeester van vliegveld Teuge in te lichten over de situatie aan boord. Een dergelijke oproep heeft echter nooit plaats gevonden.

De Raad is van mening dat de onervarenheid op het type en met name de geringe overpakervaring bij dit specifieke ongeval een hoofdrol hebben gespeeld. De betrokken vlieger had een ruime ervaring als zweefvlieger, motorzweefvlieger en motorvlieger. Het verloop van het laatste deel van de vlucht werpt veel vraagtekens op die terug zijn te leiden naar zijn geringe ervaring met het vliegen vanuit de linkerstoel.

2.3 Eigen verantwoordelijkheid

Er bestaat een grote diversiteit in uitvoering en vliegeigenschappen van de diverse typen touring motorgliders. Er zijn TMG's die zich qua besturing en vliegeigenschappen nauwelijks onderscheiden van zweefvliegtuigen terwijl andere typen gekenmerkt worden door karakteristieke eigenschappen, die een gedegen training noodzakelijk maken. Zo is bekend dat de bij dit ongeval betrokken TMG van het type Super Dimona buitengewoon gevoelig is op zowel het hoogteroer als de rolroeren.

Samenvattend betekent dit dat de moeilijkheidsgraad van de training voor de overgang van het ene type naar een ander type TMG zeer verschillend kan zijn. Een algemene aanbeveling, die een minimaal aantal vlieguren voorschrijft alvorens van het ene naar het andere type TMG wordt overgestapt, lijkt daarom niet zinvol.

In algemene zin acht de Raad het van belang de eigen verantwoordelijkheid van de vlieger, die is betrokken bij de overgangstraining naar een ander type TMG, te benadrukken. De betrokken vlieger dient ervoor zorg te dragen dat een dergelijke overgangstraining wordt begeleid door een instructeur met een ruime ervaring op het betreffende type. Daarbij is het van belang dat de instructeur aandacht besteedt aan de specifieke eigenschappen van dat type TMG.

Daarnaast hebben vliegers van TMG's een eigen verantwoordelijkheid bij het op peil houden van hun vliegervaring. Men dient zich te realiseren dat het geven van instructie vanuit de

⁷ Als een luchtvaartuig in nood verkeert of andere ernstige moeilijkheden ondervindt, kan de gezagvoerder, afhankelijk van de ernst van de situatie, een nood- of spoedbericht uitzenden.

rechter zitplaats slechts een beperkte bijdrage levert aan de eigen vliegervaring. Bij beperkte recente ervaring als vlieger in de linker stoel van een bepaald type TMG dient tijdig een vlucht onder begeleiding van een ervaren instructeur ingelast te worden.

De Raad voor de Transportveiligheid onderkent dat de ergonomie van het cockpitontwerp bij dit ongeval een rol kan hebben gespeeld. Binnen het bestek van dit onderzoek, mede gezien de beperkte hoeveelheid onderzoeksgegevens die bij dit ongeval ter beschikking staan, heeft de Raad echter afgezien van een nadere analyse op ergonomische aspecten. Gelet op de grote verscheidenheid aan touring motorgliders prefereert de Raad de nadruk te leggen op de training van bestuurders van dit type vliegtuigen. In dit verband acht de Raad het zinvol dat onderzoek wordt gedaan naar nut en noodzaak van het opstellen van richtlijnen voor de overgangstraining van het ene type TMG naar het andere. Een dergelijk "familiarisatie-protocol" zou dan met name die aspecten moeten omvatten, die kenmerkend zijn voor het betreffende type TMG.

3 CONCLUSIES

3.1 Bevindingen

1. De PH-1158 was voorzien van een geldig bewijs van luchtwaardigheid.
2. De bestuurder van de PH-1158 was in het bezit van een geldig bewijs van bevoegdheid.
3. Het technisch onderzoek aan het wrak sluit uit dat er technische tekortkomingen waren waarmee het ongeval kon worden verklaard.
4. Gedurende de gehele vlucht heeft het zwaartepunt binnen de limieten gelegen.
5. De weersomstandigheden nabij de omgeving van het luchtvaartterrein waren zodanig dat deze geen rol hebben gespeeld bij het ongeval.
6. De bestuurder had een zeer ruime vliegervaring en was goed bekend met de plaatselijke omstandigheden en procedures van vliegveld Teuge.
7. De bestuurder week af van de standaard aanvliegprocedure voor vliegveld Teuge en nam een tweetal vliegtuigen niet waar nabij het verplichte meldingspunt Sierra.
8. De nadering voor een landing met draaiende motor kan met de PH-1158 op twee manieren worden uitgevoerd.
9. Het is aannemelijk dat de bestuurder de PH-1158 wilde landen als een zweefvliegtuig.
10. Bij een landing met draaiende motor is een slipvlucht niet nodig, maar wel mogelijk.
11. De bestuurder zette een slipvlucht, waarbij de remkleppen geopend waren, tot op te lage hoogte door. Het is aannemelijk dat de bestuurder gas heeft willen geven teneinde de daling tegen te gaan.
12. Direct na het beëindigen van de slipvlucht ging de neus plotseling naar beneden.
13. Na het omhoog brengen van de neus tot circa 45° is het vliegtuig overtrokken.

14. Tijdens de “doorstart” heeft de bestuurder de remkleppen in de open stand laten staan.
15. Het niet intrekken van de remkleppen tijdens de “doorstart” heeft mogelijk bijgedragen aan het ontstaan van het ongeval.
16. Het vliegtuig is met een hoge verticale snelheid op de landingsbaan neergekomen, waardoor de bestuurder en zijn passagier gewond respectievelijk dodelijk gewond raakten.
17. De bestuurder had een geringe ervaring op motorzweefvliegtuigen met een “side-by-side” cockpit en dan met name vanuit de linkerstoel.
18. De bestuurder had een geringe ervaring op de HK 36 TTC.
19. De bestuurder had vrijwel geen ervaring in het overnemen van de besturing met de rechterhand naar besturing met de linkerhand.
20. De bestuurder had weinig ervaring met het besturen van motorzweefvliegtuigen met de linkerhand.
21. De mate van fitheid van de bestuurder viel niet te achterhalen.
22. De bestuurder kon zich niets meer van de ongevalsvlucht herinneren.
23. Uit niets is gebleken dat interferentie als gevolg van het bijvoorbeeld onwel worden van de passagier van invloed is geweest op de vluchtuitvoering.
24. De totale massa van de PH-1158 overschreed de maximaal toegestane waarde in lichte mate (3,5-5%). Het overgewicht heeft echter geen rol gespeeld bij het ongeval.

3.2 Oorzaken

Het ongeval werd ingeleid doordat het motorzweefvliegtuig zo laag voor de baan kwam, dat het bijna de grond raakte tijdens de eindnadering en de bestuurder laat actie ondernam om dit te corrigeren.

Het ongeval werd veroorzaakt doordat het motorzweefvliegtuig met een hoge neusstand tijdens de “doorstart” overtrok. Dit gebeurde op een te lage hoogte om de ontstane situatie te herstellen en weer een normale klimstand aan te nemen.

De volgende factoren met betrekking tot het handelen van de bestuurder hebben bij dit ongeval een rol gespeeld:

- onervarenheid met het besturen van motorzweefvliegtuigen met de linkerhand.
- onervarenheid met het besturen van motorzweefvliegtuigen met een “side-by-side” cockpit.
- onervarenheid met het besturen van de HK 36 TTC in het algemeen en vanuit de linkerstoel in het bijzonder.
- onervarenheid met het plotseling moeten overnemen van de stuurknuppel van de rechter- naar de linkerhand tijdens het uitvoeren van de doorstart (geringe overpakervaring).

4 VEILIGHEIDSAANBEVELINGEN

De Minister van Verkeer en Waterstaat en de Commissie Instructie en Veiligheid van de Afdeling Zweefvliegen van de Koninklijke Vereniging voor Luchtvaart wordt aanbevolen te onderzoeken of richtlijnen kunnen worden opgesteld die een gedegen overgangstraining van het ene type touring motorglider naar het andere bevorderen.

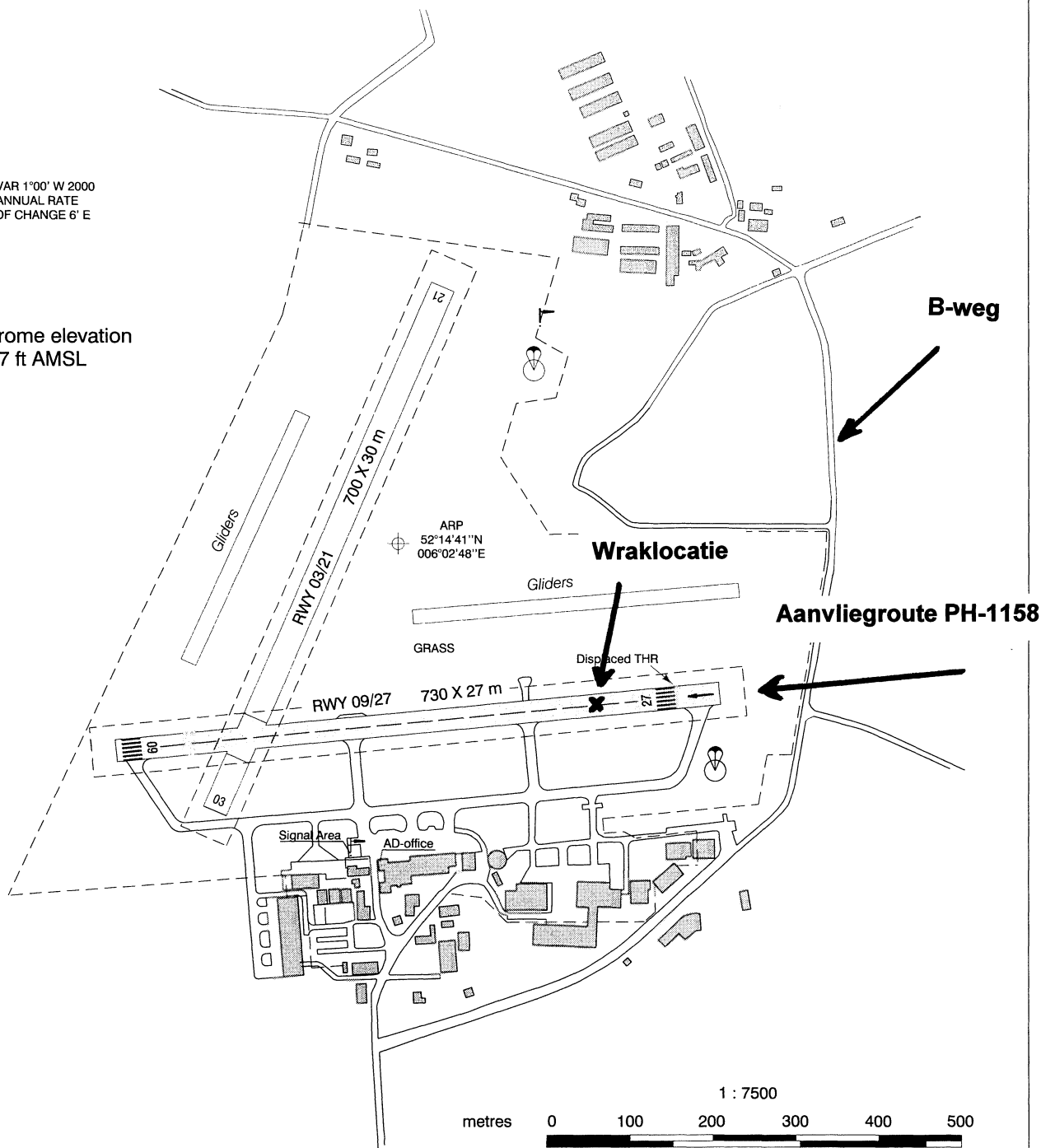
De instanties of personen aan wie een aanbeveling is gericht dienen een standpunt ten aanzien van de opvolging van deze aanbeveling binnen een jaar na verschijning van deze rapportage aan de Minister van Verkeer en Waterstaat kenbaar te maken. Een afschrift van deze reactie dient gelijktijdig aan de Voorzitter van de Raad verstuurd te worden.

BIJLAGE A

Luchtvaartterreinkaart Teuge

VAR 1°00' W 2000
ANNUAL RATE
OF CHANGE 6" E

Aerodrome elevation
17 ft AMSL



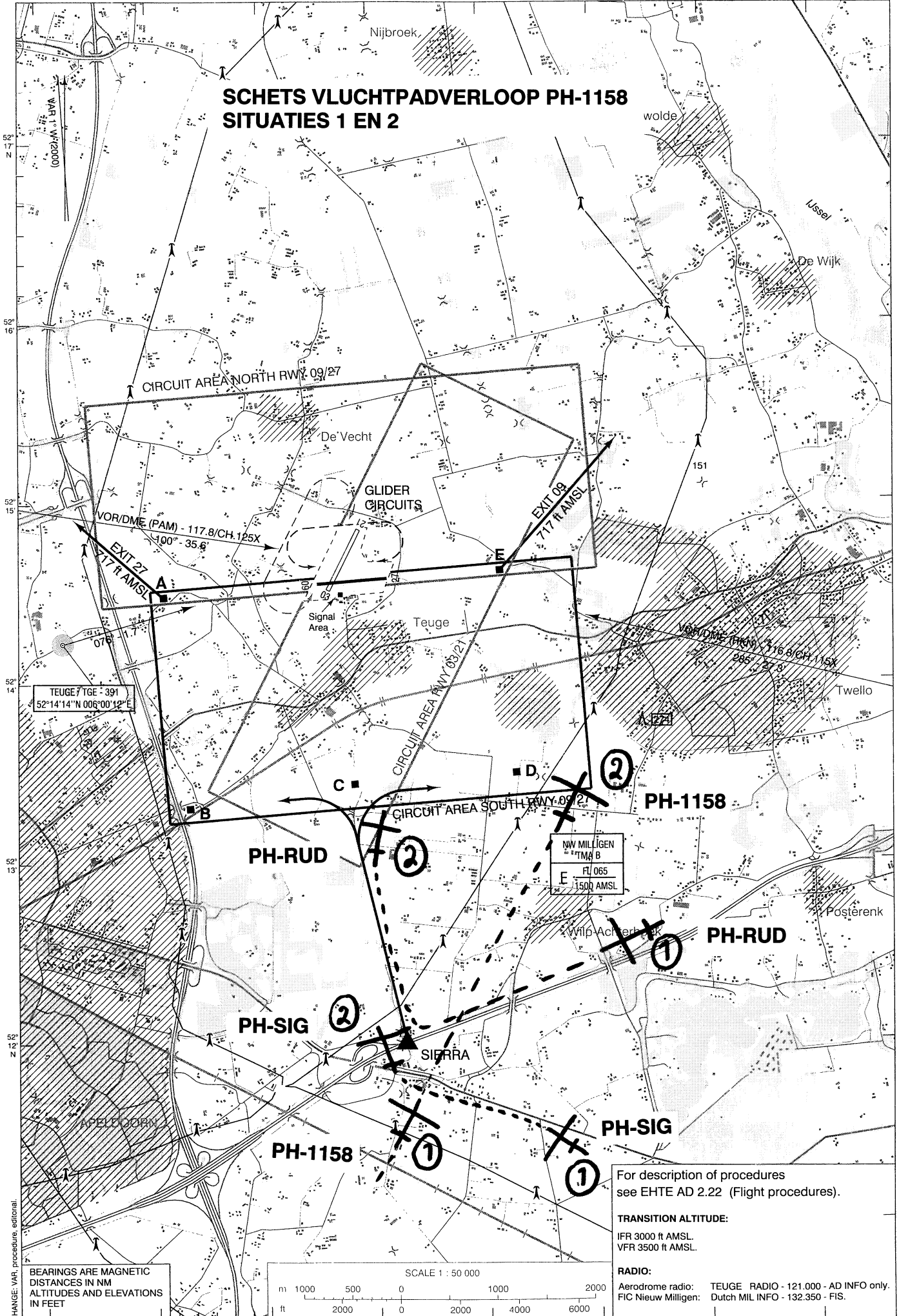
RWY	PHYSICAL CHARACTERISTICS			BEARING STRENGTH	DECLARED DISTANCES			
	DIRECTION GEO	DIMENSIONS RUNWAY (m)	SURFACE		TORA m	TODA m	ASDA m	LDA m
09	086°	730 x 27	ASPH/CONC	PCN 5/F/B/Y/U	680	710	730	730
27	266°	730 x 27	ASPH/CONC	PCN 5/F/B/Y/U	730	730	730	680
03	027°	700 x 30	GRASS		730	730	730	700
21	207°	700 x 30	GRASS		730	760	760	700

CHANGE: New chart, bearing strength.

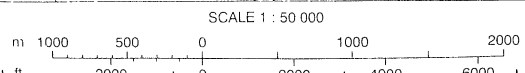
BIJLAGE B

Zichtnaderingskaart Teuge

**SCHETS VLUCHTPADVERLOOP PH-1158
SITUATIES 1 EN 2**



BEARINGS ARE MAGNETIC
DISTANCES IN NM
ALTITUDES AND ELEVATIONS
IN FEET



For description of procedures
see EHTe AD 2.22 (Flight procedures).

TRANSITION ALTITUDE:
IFR 3000 ft AMSL
VFR 3500 ft AMSL.

RADIO:
Aerodrome radio: TEUGE RADIO - 121.000 - AD INFO only.
FIC Nieuw Milligen: Dutch MIL INFO - 132.350 - FIS.

CHANGE: VAR. procedure, editorial.

BIJLAGE C

Luchtfoto wrakstukken PH-1158



(Bron: KLPD)