



ONDERZOEKSRaad
VOOR VEILIGHEID

Losgeschoten remklepstang

Rolladen-Schneider LS 4-b zweefvliegtuig



Losgeschoten remklepstang

Rolladen-Schneider LS 4-b zweefvliegtuig

Den Haag, juli 2019

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar en te vinden op onderzoeksraad.nl.

Foto cover: G.A. Metz

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Als zich een ongeval of ramp voordoet, onderzoekt de Onderzoeksraad voor Veiligheid hoe dat heeft kunnen gebeuren, met als doel daar lessen uit te trekken. Op die manier draagt de Onderzoeksraad bij aan het verbeteren van de veiligheid in Nederland. De Raad is onafhankelijk en besluit zelf welke voorvallen hij onderzoekt. Daarbij richt de Raad zich in het bijzonder op situaties waarin mensen voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden, bijvoorbeeld van de overheid of bedrijven. In een aantal gevallen is de Raad verplicht onderzoek te doen. De onderzoeken gaan niet in op schuld of aansprakelijkheid.

Onderzoeksraad

Voorzitter: ir. J.R.V.A. Dijsselbloem
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt
prof. dr. mr. S. Zouridis

Secretaris-directeur: mr. C.A.J.F. Verheij

Bezoekadres: Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Telefoon: 070 333 7000

Website: onderzoeksraad.nl

E-mail: info@onderzoeksraad.nl

Dit rapport is gepubliceerd in de Nederlandse en Engelse taal. Als er een verschil in interpretatie is tussen de Nederlandse en de Engelse versie, is de Engelse tekst leidend.

Algemene gegevens.....	5
Samenvatting	6
Feitelijke informatie	7
Onderzoek en Analyse	8
Conclusie	10

ALGEMENE GEGEVENS

Nummer voorval:	2018021
Classificatie:	Incident
Datum, tijd voorval:	23 april 2018, 17.15 uur
Plaats voorval:	Larserveld
Registratie luchtvaartuig:	PH-974
Type luchtvaartuig:	Rolladen-Schneider LS 4-b
Soort luchtvaartuig:	Zweefvliegtuig
Soort vlucht:	Lokaal
Fase van de vlucht:	En route
Schade aan luchtvaartuig:	Losgeraakte remklepstang
Aantal bemanningsleden:	Eén
Aantal passagiers:	Geen
Persoonlijk letsel:	Geen
Overige schade:	Geen
Lichtcondities:	Daglicht

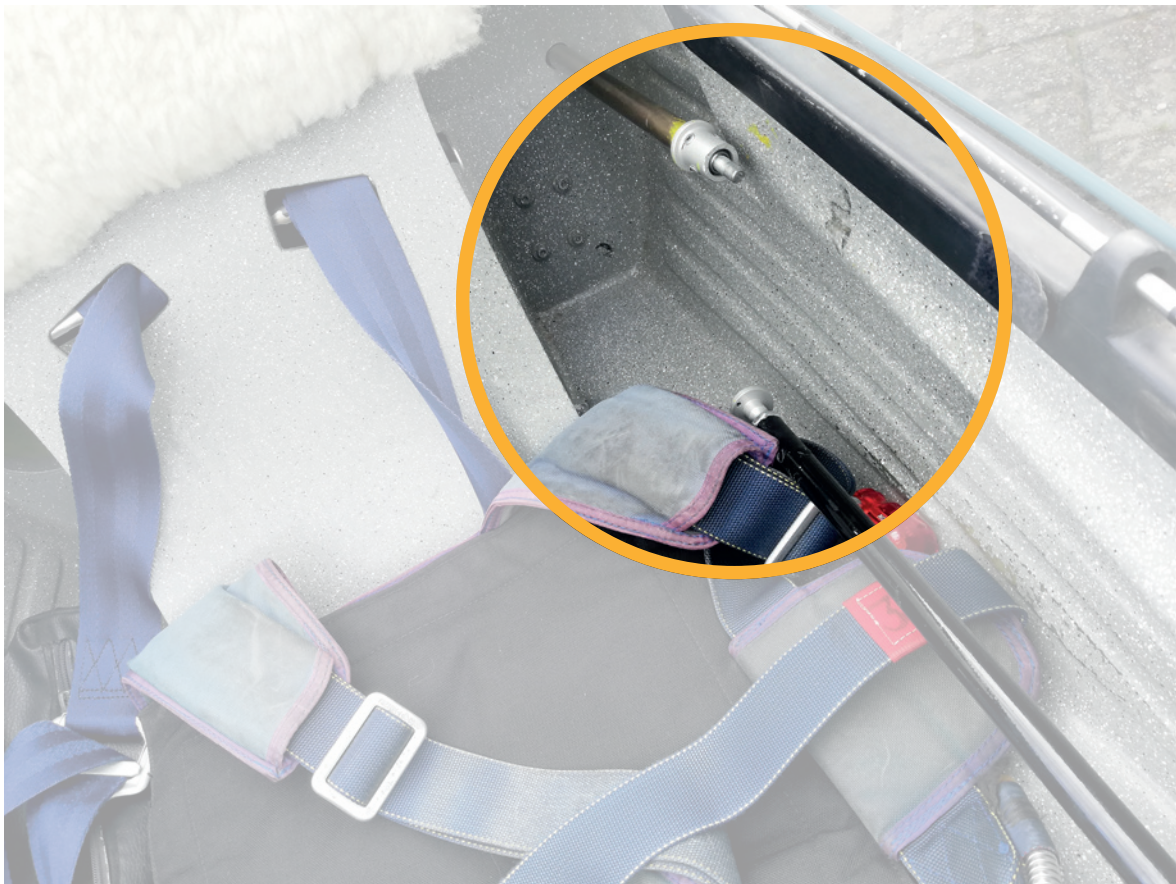
De Rolladen-Schneider LS 4-b, een eenpersoons zweefvliegtuig, maakte op 23 april 2018 een lokale vlucht. Op een hoogte van ongeveer 1100 meter schoot de remklepstang in de cockpit van het zweefvliegtuig los. Vanaf dat moment had de piloot weinig tot geen controle over de remkleppen en besloot hij terug te keren naar het zweefvliegveld. De piloot hield met zijn rechterhand het overgebleven deel van de remklepstang vast en bestuurdde het zweefvliegtuig met zijn linkerhand. Bij de landing deden zich verder geen problemen voor. Na de vlucht bleek dat de remklepstang was losgeraakt van de rest van het mechanisme.

In 2017 hadden reeds meerdere voorvallen met dit type zweefvliegtuig plaatsgevonden waarbij een koppeling in de remklepstang op het punt stond te bezwijken. Om deze potentieel onveilige situatie op te lossen, bracht de vliegtuigfabrikant een technische richtlijn uit met instructies voor controle en aanpassing van de koppeling van de remklepstang. Het Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart (EASA) oordeelde dat de problemen met de koppeling van de remklepstang in LS 4-b zweefvliegtuigen een veiligheidsrisico vormen en verplichtte de uitvoering van de technische richtlijn door publicatie van *Airworthiness Directive AD 2018-0032* met ingangsdatum 1 maart 2018.

Het betreffende zweefvliegtuig was op 7 april 2018 aangepast in de werkplaats van de vliegclub. Tijdens analyse achteraf stelden onderzoekers van de Onderzoeksraad vast dat hierbij het verkeerde type Loctite (lijm) was gebruikt en de gebruiksdatum van de Loctite al twee jaar eerder was verlopen. Bovendien was de lasnaad in de remklepstang niet verwijderd met een 13,5 mm boor, zoals was voorgeschreven in de technische richtlijn voor dit zweefvliegtuig, maar met een andere boor. Dit heeft geleid tot het losraken van de wartel waardoor de remkleppen niet meer geheel konden worden ingetrokken. Het effect van niet-functionerende remkleppen is dat de dalhoek op *final* niet meer met deze kleppen kan worden geregeld en het onmogelijk wordt om het zweefvliegtuig op deze gebruikelijke manier op de beoogde landingsplaats te landen.

FEITELIJKE INFORMATIE

Tijdens de lierstart op 23 april 2018 van het zweefvliegtuig van het type Rolladen-Schneider LS 4-b, gingen de remkleppen onverwacht open. De bedieningshendel van de remkleppen was uit de vergrendeling geschoten, hetgeen door de piloot werd gecorrigeerd. Na ongeveer een uur in de lucht en een vlucht door milde turbulentie, deed het probleem van de ontgrendelde remkleppen gevolgd door een corrigerende actie door de piloot, zich meermalen voor. Op een hoogte van ongeveer 1100 meter, toen het zweefvliegtuig nog in de buurt was van het zweefvliegveld, schoot de remklepstang met een luide knal los. Vanaf dat moment had de piloot weinig tot geen controle over de remkleppen en besloot hij terug te keren naar het zweefvliegveld. De piloot hield met zijn rechterhand het overgebleven deel van de remklepstang vast en bestuurdde het zweefvliegtuig met zijn linkerhand. Bij de landing deden zich verder geen problemen voor. Na de vlucht bleek dat de remklepstang was losgeraakt van de rest van het mechanisme (zie figuur 1).



Figuur 1: De losgeschoten remklepstang. (Bron: G.A. Metz)

De piloot was in het bezit van een *Light Aircraft Pilot License* (LAPL) en een medisch keuringscertificaat. Hij had een totale zweefvliegerervaring van 60 uur (295 vluchten), waarvan 13 uur (59 vluchten) op het betreffende type. Daarnaast had hij 3,5 uur vliegerervaring op eenmotorige vliegtuigen.

ONDERZOEK EN ANALYSE

Volgens de fabrikant van de Rolladen-Schneider LS 4-b werd alleen al in 2017 zes keer gemeld dat een koppeling in de remklepstang op het punt stond te bezwijken door een gescheurde lasnaad of losse blindklinknagels (popnagels). De koppeling is alleen zichtbaar tijdens onderhoudscontroles en niet tijdens een inspectie voorafgaand aan de vlucht (*pre-flight check*). Bij analyse bleek dat een laterale (zijwaartse) kracht op de remklephendel direct leidt tot een buigmoment op de koppeling van de remklepstang. Indien afwijkingen, die hierdoor kunnen ontstaan, niet worden gedetecteerd en hersteld, kunnen deze leiden tot bezwijken van de lasnaad of blindklinknagel ter plaatse van de koppeling, waardoor de remkleppen van het zweefvliegtuig niet goed meer kunnen worden bediend.

Om deze potentieel onveilige situatie op te lossen, heeft de fabrikant bepaald dat een wartel moet worden gemonteerd, identiek aan die is toegepast in een ander zweefvliegtuigmodel van de fabrikant, namelijk de Rolladen-Schneider LS 4-a. Technische richtlijn (TN) 4048 werd op 30 november 2017 uitgebracht door de zweefvliegtuigfabrikant en bevatte instructies voor controle en aanpassing.

Het Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart (EASA) oordeelde dat de problemen met de koppeling van de remklepstang in LS 4-b zweefvliegtuigen een veiligheidsrisico vormen en bepaalde in *Airworthiness Directive AD 2018-0032* (met ingangsdatum 1 maart 2018) dat aan TN 4048 verplicht gevolg moet worden gegeven. Meer specifiek stelt de AD een inspectie van de remklepstangkoppeling en popnagels verplicht binnen 30 dagen na inwerkingtreding van de AD. Indien tijdens de controle afwijkingen worden vastgesteld, dient het besturingssysteem van de remkleppen voorafgaand aan een volgende vlucht te worden aangepast overeenkomstig TN 4048. Indien geen afwijkingen worden gevonden, dient de aanpassing binnen vier maanden na de inwerkingtreding van de AD te worden doorgevoerd.

Een gebruiker diende een *Alternative Method of Compliance* (AMOC) in bij EASA, die is goedgekeurd. AMOC 10065242 omvatte periodieke controles van de remklepstang, in plaats van aanpassing. De fabrikant van het zweefvliegtuig was het niet eens met de goedkeuring van de AMOC, omdat de inspectie-intervallen van de stang niet overeenkomen met de normale onderhoudsinspecties. Daardoor bestaat het risico dat de remklepstang over het hoofd wordt gezien.

Het betreffende zweefvliegtuig was op 7 april 2018, dus kort voor de vlucht in kwestie, aangepast in de werkplaats van de vliegclub. De boutverbinding van de wartel van de remklep raakte los tijdens de vlucht en de remkleppen konden niet meer geheel worden ingetrokken. Onderzoekers van de Onderzoeksraad stelden achteraf vast dat het verkeerde type Loctite (lijm) was gebruikt (243 in plaats van 638) en dat de gebruiksdatum van de Loctite al twee jaar eerder was verlopen. Bovendien was de lasnaad in de stang

niet verwijderd met een 13,5 mm boor, zoals was voorgeschreven in de TN, maar met een andere boor. Daardoor had de stang beperkte bewegingsvrijheid, wat leidde tot een buigmoment op de wartel van de remklepstang. De lasnaad in de stang heeft niet alleen geleid tot een buigmoment, maar belastte ook de schroefdraad van de bout in de wartel. Onvoldoende schroefdraad, gecombineerd met het herhaaldelijk draaien van de remklephendel wat nodig is om de remkleppen te bedienen, heeft geleid tot het losraken van de bout. Uiteindelijk heeft dit geleid tot het losraken van de wartel.

Door de zweefvliegtuigfabrikant werd aanbevolen TN 4048 uit te laten voeren door een gecertificeerde onderhoudsorganisatie (EASA Part-M Subpart F). EASA en de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL) verklaarden echter dat de aanpassing en goedkeuring ook kunnen worden uitgevoerd door een EASA M.A. 801 (c)-organisatie (bijvoorbeeld de werkplaats van een vliegclub). De vliegtuigfabrikant is van mening dat dit formeel niet correct is, daar EASA M.A. 801 (c) naar EASA M.A. 801 (b)2 verwijst, waarin staat vermeld dat voor niet-commerciële ELA1¹ luchtvaartuigen het vrijgeven van het luchtvaartuig kan worden geautoriseerd door (individueel) gecertificeerd personeel zonder achterliggende organisatie. De vliegtuigfabrikant raadt in zijn TN niet aan dit pad te volgen omdat de voorwaarden voor het uitvoeren van het werk niet genoeg zijn afgebakend.

Op verzoek van de Onderzoeksraad voor Veiligheid is technici in Nederland die de aanpassing hadden uitgevoerd door de KNVvL gevraagd hun ervaringen te delen. De technici waren van mening dat de aanpassing algemeen gezien niet moeilijk uit te voeren was. Enkele technici vonden de aanpassingsinstructies echter niet duidelijk en meldden dat zij de fabrikant van het zweefvliegtuig om hulp hadden gevraagd. Ze waren van mening dat de fabrikant daarbij afdoende technische ondersteuning had geboden. Voor toekomstige aanpassingen stelde de KNVvL voor dat de fabrikant van het zweefvliegtuig een volledige materiaallijst verschaft bij de aanpassingsinstructies. Daarbij moeten niet alleen de onderdelen van de *retrofit kit* worden vermeld maar ook de vereiste verbruiksmaterialen (zoals het type Loctite) en gereedschappen (zoals de 13,5 mm boor) die niet standaard zijn. Het zou nog beter zijn deze in de kit op te nemen.

De Onderzoeksraad concludeert dat de aanpassing wettelijk gezien kan worden uitgevoerd door technici van vliegclubs, maar dat op basis van praktijkervaringen van technici blijkt dat de aanpassingsinstructies dan wel duidelijk dienen te zijn. Daarnaast dienen deze instructies een volledige materiaallijst te bevatten, inclusief onderdelen van de *retrofit kit* en de vereiste verbruiksmaterialen en gereedschappen die niet standaard zijn. De *retrofit kit* dient niet alleen de benodigde hardware te bevatten, maar ook de verbruiksmaterialen en gereedschappen die niet standaard zijn.

1 ELA1: European Light Aircraft: een vliegtuig, zweefvliegtuig of gemotoriseerd zweefvliegtuig met een maximum startmassa (MTOM) van minder dan 1000 kg, dat niet is geclassificeerd als een complex gemotoriseerd luchtvaartuig.

Het betreffende zweefvliegtuig was op 7 april 2018 aangepast in de werkplaats van de vliegclub naar aanleiding van een EASA *Airworthiness Directive*. Tijdens analyse achteraf is vastgesteld dat hierbij het verkeerde type Loctite bevestigingslijm was gebruikt en dat de gebruiksdatum van de Loctite al twee jaar eerder was verlopen. Bovendien was de lasnaad in de remklepstang niet verwijderd met een 13,5 mm boor, zoals voorgeschreven in de technische richtlijn van de fabrikant, maar met een andere boor. Daardoor had de stang beperkte bewegingsvrijheid, wat leidde tot een buigmoment op de wartel van de remklepstang. De lasnaad belastte ook de schroefdraad van de bout in de wartel. Onvoldoende schroefdraad, gecombineerd met het herhaaldelijk draaien van de remklephendel wat nodig is om de remkleppen te bedienen, heeft geleid tot het losraken van de bout. Uiteindelijk heeft dit geleid tot het losraken van de wartel waardoor de remkleppen niet meer geheel konden worden ingetrokken. Het effect van niet-functionerende remkleppen is dat de daalhoek op *final* niet meer met deze kleppen kan worden geregeld en het onmogelijk wordt om het zweefvliegtuig op deze gebruikelijke manier op de beoogde landingsplaats te landen.

**Bezoekadres**

Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag
T 070 333 70 00
F 070 333 70 77

Postadres

Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl