



3 | AFDELING VLIEGTUIGINSTRUMENTATIE

Deel 5: Vliegproeven in de jaren
1964 tot 1994

12 | ZELFBOUW MODEL KOLIBRIE

Deel 1 Bouwverslag van model
NHI H3

16 | HET NLR EN AËROELASTICITEIT

Deel 3: Aëroelastisch onderzoek
bij NLR t.b.v. vliegtuigindustrie

VAN DE VOORZITTER

We kijken terug op een succesvol jaar waarin we tien nieuwe donateurs hebben verwelkomd, maar helaas ook afscheid hebben moeten nemen van drie donateurs. Bij deze nieuwsbrief vindt u ons jaarverslag 2024 als bijlage.

De activiteiten van SBEN in 2024 sloten grotendeels aan bij de plannen uit het beleidsplan 2023-2025. De reguliere werkzaamheden verliepen goed, waaronder de vier jaarlijkse nieuwsbrieven, twee donateursbijeenkomsten, het digitaliseren van microfiches uit het archief en het registreren van objecten in de digitale beeld- en objectendatabanken op de website. Dit alles was mogelijk dankzij een klein, toegewijd team van vrijwilligers.

Er werd veel energie gestoken in het realiseren van een beveiligde digitale werkomgeving, zoals het Share-Point-systeem, om thuiswerken te vergemakkelijken. Daarnaast kregen jonge vrijwilligers de kans om archiefonderzoek te doen voor artikelen en toekomstige SBEN-publicaties. Helaas was er onvoldoende capaciteit om enkele geplande nieuwe projecten te starten. Hoewel er de afgelopen jaren enkele jonge vrijwilligers zijn bijgekomen, is dit niet genoeg om het capaciteitsverlies door vergrijzing binnen het team te compenseren.

Een belangrijke uitdaging voor de komende jaren is het aantrekken van nieuwe vrijwilligers en hen de juiste ondersteuning bieden om erfgoed te verwerven, vast te leggen, te beschrijven en toegankelijk te maken. Dit is extra urgent, omdat steeds minder NLR-medewerkers over deze kennis beschikken en het risico bestaat dat waardevol erfgoed, vooral materiaal van na 1961, verloren gaat.

Samenwerking met het NLR-management blijft dan ook essentieel om het erfgoed van de afgelopen 50 jaar te behouden en toegankelijk te maken. Ook in 2025 en daarna zullen we hier intensief aan moeten werken.



Lunch aangeboden door de afdeling Personeelszaken i.v.m. de dag voor de vrijwilligers op 7 december.

Met verdriet delen we het nieuws dat we vorige maand onverwachts afscheid hebben moeten nemen van onze vrijwilliger Gerard Hameetman. Na zijn pensionering zette hij zich in voor het verzamelen van objecten van en informatie over het NLR-rekencentrum, zowel voor het voormalig NLR Historisch Museum als voor SBEN. In deze nieuwsbrief vindt u een In Memoriam ter nagedachtenis aan hem. Ook willen we stilstaan bij het overlijden van onze donateur Henk Vlieger. In de tweede helft van de vorige eeuw speelde hij een belangrijke rol bij de hoofdafdeling Constructies en Materialen, met name op het gebied van belastingsproeven op het Fokker 100-stabilo. In deze nieuwsbrief vindt u een In Memoriam ter ere van zijn bijdrage. Tevens vindt u een In Memoriam over Joop Groos; zijn laatste functie was plaatsvervangend afdelingsleider bij de afdeling GF.

We zijn blij te kunnen melden dat het bestuur per februari is uitgebreid met Anneke Donker, een van onze jongere vrijwilligers. Met haar ruime ervaring zal zij een waardevolle bijdrage leveren, onder andere aan het overleg met het NLR over de toegang tot en verwerving van erfgoed na 1961.

Op zaterdag 11 april organiseren we de eerste donateursbijeenkomst van dit jaar in Amsterdam. Sacha Smit van der Velde zal een lezing geven over "Introductie luchtverkeersleiding en gerelateerde hinderbeperking". Meer details over het programma vindt u verderop in deze nieuwsbrief. >

Vervolg Van de voorzitter

Onze vrijwilligers werken onverminderd door aan onderzoeken en andere activiteiten, waarvan u de resultaten in deze nieuwsbrief kunt lezen. Daarnaast bekijken we hoe we het 25-jarig jubileum van SBEN kunnen vieren. Al in 1975 werd gestart met het verzamelen van erfgoedobjecten voor het toekomstig NLR Historisch Museum, waardoor we wellicht zelfs kunnen spreken van een 50-jarig jubileum! We hopen hier binnenkort meer over te kunnen delen.

Dat onze inzet binnen het NLR wordt gewaardeerd, bleek ook uit een mooi gebaar op 4 december: alle SBEN-vrijwilligers kregen een lunch aangeboden door de Afdeling Personeelszaken.

Vlak voor de publicatie van deze nieuwsbrief bereikte ons het nieuws dat het Nederlands Transport Museum in Nieuw-Vennep, waarmee we nauwe banden onderhouden geen nieuwe locatie heeft kunnen vinden en zijn activiteiten zal beëindigen. Voor ons betekent dit dat we een nieuwe plek moeten vinden voor de GRACE-vluchtsimulator, die tot en met juli 2023 in het museum operationeel was.

Wij houden u op de hoogte van verdere ontwikkelingen en danken u voor uw steun aan SBEN.

Ik wens u veel leesplezier met deze nieuwsbrief! ■

JAAP LAMÉRIS

AANKONDIGING DONATEURSBIJENKOMST

LEZING: INTRODUCTIE LUCHTVERKEERSLEIDING EN GERELATEERDE HINDERBEPERKING SPREKER: SACHA SMIT VAN DE VELDE

Uitnodiging voor het bijwonen van de onder vermelde lezing op zaterdag 11 april 2025 van 14.00 – 16.30 uur in het Auditorium van het NLR in Amsterdam, georganiseerd door de Stichting Behoud Erfgoed NLR.



OVER DE SPREKERS

Sacha Smit van de Velde is de echtgenote van Harry Smit, die bijna 40 jaar bij het NLR heeft gewerkt. Door een tip van hem, kwam ze, nadat ze door omstandigheden zonder werk zat, in aanraking met de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). Al gauw begon ze daar als afdelingssecreresse bij een technische operationele afdeling. Vanuit daar is ze doorgegroeid via klachtencoördinator naar consultant/account-issuemanager, met als taak omgevingsmanagement. In die rol heeft ze mede het klachtenbureau van Bewoners Aanspreekpunt Schiphol (BAS) opgezet en is ze betrokken geweest bij de Commissie Regionaal Overleg Schiphol, De OmgevingsRaad Schiphol (ORS) en op het laatst bij de overgang naar de Maatschappelijke Raad Schiphol (MRS). Hiermee heeft Sacha in de breedte veel kennis opgedaan over vrijwel alle facetten van luchtverkeersleiding, meer specifiek van die componenten die te maken hebben met routes, geluid en overlast. In dat kader was er ook vrij regelmatig contact met het NLR. Ze heeft veel presentaties gegeven over een breed scala aan onderwerpen van LVNL, zowel in- als extern. Ze is trots op het project “Realisatie van de gekromde nadering naar de Zwanenburgbaan”; een route die in de nacht om gemeenten heen gaat. Inmiddels is Sacha met (vroeg)pensioen en vermaakt zich volop met tuinieren, diverse vormen van handwerken en reizen.

PROGRAMMA

13.30 uur	zaal open
14.00 uur	welkom door Jaap Lameris, voorzitter
14.15 uur	Sacha Smit van de Velde
16.00 uur	drankje en hapje
16.30 uur	einde

U kunt zich tot uiterlijk 7 april aanmelden per email bij museum@nlr.nl onder vermelding van naam en adres (ook van introducés). ■

**TOT ZATERDAG 11 APRIL
BIJ HET NLR IN AMSTERDAM!**

DE AFDELING VLIEGTUIGINSTRUMENTATIE VAN HET NLR EN DE FOKKER Vliegproeven in de jaren 1964 tot 1994



Door **Rob van der Velde**, afdeling Vliegtuiginstrumentatie (VA)

DEEL 5 vervolg op deel 4 uit Nieuwsbrief 92

Ten geleide

Rob van der Velde heeft op verzoek van Jan te Boekhorst, voormalig bestuurslid van de Stichting Historisch Museum NLR, in 2005 zijn memoires geschreven over bovenvermeld onderwerp, die zijn opgenomen in de reeks Museumnotities (onder nummer MN-175). Robs memoires beslaan tientallen pagina's. Reden om die op te knippen in delen voor plaatsing in deze nieuwsbrief (deel 1) en de volgende edities.

Rob werkte van 1964 - 1994 bij het NLR en overleed op 23 november 2023.

Over hem is een "In memoriam" geplaatst in nieuwsbrief 88.

Vervolg op het hoofdstuk:

1985-1987, DE HEEL DRUKKE JAREN

Buitenlandse meetcampagnes met de Fokker 50 en Fokker 100

Veel vliegproeven vonden plaats in het buitenland, mede in verband met het drukke verkeer op en rond Schiphol. Soms duurde zo'n buitenlandse meetcampagne wel twee maanden en moesten aflosroosters werden verzonden om de mensen niet te lang van huis te laten zijn. Gezien de expertises van de diverse medewerkers, hun beschikbaarheid i.v.m. vakanties, huiselijke omstandigheden, ziekte e.d., was dit soms een heel karwei.

Vanwege de hoge kosten van de buitenlandse campagnes moesten deze zo kort mogelijk worden gehouden. Dat betekende zo veel mogelijke vliegreizen maken in zo'n kort mogelijke tijd en iedere dag lang doorwerken en geen of weinig weekend verlof. Mede door de ongewone omstandigheden waren deze campagnes dan ook behoorlijk vermoeiend. Veelal waren de mensen wekenlang van huis en vooral in gezinnen met kinderen was dat vaak een hele belasting. Het waren echter spannende en avontuurlijke perioden, waar velen toch met voldoening aan terugdenken.

De proeven die in het buitenland werden gehouden omvatten onder meer start- en landingsprestatie-metingen, geluidsmetingen (*Fly-over Noise*), klimprestatie-metingen en beproeving onder bijzondere klimatologische omstandigheden. In het Fokker Personeelsblad "Het Trimvlak" van 15 mei 1992 stond een verslag van een meetcampagne met de Fokker 50 in Spanje op en bij het vliegveld van Granada, waaraan we de volgende (enigszins bewerkte) impressie ontleen. Deze campagne duurde van 21 april tot 12 mei 1992.

"Voor de medewerkers van Vliegbedrijf en de instrumentatiemedewerkers van Fokker en het NLR loopt om zes uur 's morgens de wekker af, halfzeven ontbijt en om zeven uur zit iedereen in

de auto op weg naar het vliegveld. Hun taak is het inspecteren en gereed maken van het vliegtuig, de instrumentatie en het telemetrie grondstation voor de eerste vlucht. Als de bemanning om even na achten komt is alles piekfijn in orde en kan de briefing beginnen. Daarna als een speer het vliegtuig in om, als de verkeerstoren om negen uur open gaat, onmiddellijk te kunnen vertrekken. De "kist" hangt dan in de lucht voordat het eerste lijnvliegtuig uit Madrid op Granada landt.

Het weer zit mee: tot een uur of twee is het windstil, dus de geplande proeven kunnen gewoon doorgaan.

Waarom Granada? Alle certificatieproeven moeten plaatsvinden onder de meest ideale weersomstandigheden. Bij veel proeven moet het windstil zijn. Dat is vaak het geval op Granada en bovendien zijn de temperatuur en vochtigheid op en om het vliegveld van Granada ideaal. Verder ligt de baan op een hoogte van 2000 voet, zodat de meetresultaten kunnen worden doorberekend tot 8000 voet, waarmee de meeste vliegvelden op de wereld kunnen worden afgedekt. En Granada heeft slechts twee keer 's morgens en twee keer aan het eind van de middag een lijndienst te verwerken.

Het vliegproevenprogramma bestaat deze keer uit een aantal delen. Ten eerste worden er testen gedaan wegens veranderingen en verbeteringen aan het vliegtuig. De nieuwe PW127A motor voor de z.g. *hot and high* versie is daar een goed voorbeeld van. Mede in verband hiermee gaat het prototype ook nog met een man of dertien vanuit Granada half mei enkele dagen naar Senegal voor proeven onder tropische condities. Een verhoogd startgewicht is ook één van de veranderingen, die gecertificeerd moet worden. Hiertoe moeten start- en landingsprestatie-metingen worden verricht. Verder worden er proeven gedaan i.v.m. de *steep approach*, vereist >

Vervolg De Afdeling Vliegtuiginstrumentatie van het NLR en de Fokker Vliegproeven in de jaren 1964 tot 1994

voor London City Airport. Tijdens de metingen worden geselecteerde, z.g. *quick look* meetresultaten naar het grondstation getelemetreerd waar deze beoordeeld worden door specialisten van de afdeling Vliegproeven van Fokker. Ze houden daarbij contact met de cockpitbemanning om aan te geven of een proef goed is, aangepast moet worden of helemaal opnieuw moet worden uitgevoerd.

Van cruciaal belang daarbij is het Meet-, Registratie- en Verwerkingssysteem (MRVS) aan boord van het vliegtuig. Fokker Elab ontwikkelde o.a. het Analoge Meet- en Registratiesysteem (MRA). Het Digitale Meet- en Registratiesysteem (DMR) dat vele vliegtuiggrootheden meet als hoogte, snelheid, drukken, temperaturen, stand van het vliegtuig, klep- en roerstanden, motorvermogen, e.d., is de zorg van het NLR, op Granada met vijf man aanwezig, te weten Henk van den Bosch (teamleider), Bob van Dillen en André Beersma voor de meetapparatuur aan boord, terwijl Rein Balzar en Peter Frankena zich met de apparatuur in het veld bemoeien.

Beurtelings gaat één van de medewerkers, verantwoordelijk voor het meetstelsel aan boord, met iedere vlucht mee om de meetresultaten op tape vast te leggen en de cockpitbemanning te assisteren met het verschaffen van meetresultaten. De twee medewerkers voor de apparatuur in het veld zetten 's morgens de hoogfrequente zenders (RASP-bakens) langs de baan uit en deze moeten aan het eind van de dag na de laatste meetrun weer worden binnengehaald. Deze zenders zijn nodig om tijdens de metingen de plaats van het vliegtuig op de baan exact te kunnen bepalen. Henk: 'De zenders zijn nogal gevoelig voor vocht, vandaar dat ze elke dag na de metingen weer binnen moeten worden gehaald. Bovendien moeten 's nachts de accu's van de zenders worden opgeladen.' De vliegtuig- en grondploeg onderhouden en repareren waar nodig tevens de apparatuur. In de eerste week hebben ze daar hun handen vol aan, omdat er nogal wat storingen optreden. De tweede week loopt alles als een trein.

Via een telefoonverbinding is een terminal in het grondstation aangesloten op de centrale NLR-computer in Vollenhove. Hiermee kunnen de NLR-medewerkers communiceren met de Centrale Database (CDB) met de gegevens van de kalibraties en de configuratie van de meetapparatuur. Dagelijks worden de *quick look* meetgegevens per

telefoonlijn doorgeseind naar Schiphol, waar ze worden bekeken en naderhand worden vergeleken met de aan boord vervaardigde tapes met MRVS-resultaten. Gezagvoerder Wim Huson is partyleider en een speciale man van Vliegdienst regelt het hele Fokker circus. Maanden tevoren begint hij al met de voorbereidingen zoals gesprekken met de luchthavenautoriteiten, de Spaanse Rijksluchtvaartdienst, de Nederlandse Ambassade, en zoals het regelen van hotelaccommodatie, van *portacabins* naast het platform voor kantoor-, magazijn-, werk- en grondstationruimten, van telefoon- en datalijnen en van vervoer en van toegangsbewijzen, etc.. Er stond een heel Fokkerdorp naast het platform met eigen generatoren voor de stroomvoorziening en een eigen toiletgebouw.

Hoe laat het op het veld ook wordt, er moest altijd in de stad gegeten worden en dan 's morgens weer vroeg op."

Tot zover het verslag in "Het Trimvlak".



Het "Fokkerdorp" aan de rand van het platform van het vliegveld te Granada. Al het benodigde was er: werkplaats, magazijn, kantoorkaart, telemetrie grondstation, snelle dataverbinding met de centrale computers bij NLR en Fokker, eigen stroomvoorziening, eigen telefoonlijnen, toiletgebouw, etc.. Op de achtergrond de startbaan waarop de metingen werden gedaan.

De beproeving van het prototype van een nieuw type verkeersvliegtuig bij bijzondere klimatologische omstandigheden is ook een onderdeel van het hele certificatieproces. Zo kenden we de *Cold Weather Trials*, waarbij bepaald werd of het vliegtuig veilig en betrouwbaar kon opereren onder "arctische" condities. Daartoe werd naar het noorden van Zweden, Noorwegen, Finland of zoals met de Fokker 100 zelfs naar Goose Bay, Canada, gegaan. De bemanningen werden voorzien van "doorwerkpakken", moonboots en hoofden gezichtsbescherming om hen in staat te stellen ook onder deze condities door te werken. Bepaald werd o.a. of alle boordsystemen goed bleven functioneren en of er veilig gestart en geland kon worden op met

(smeltende) sneeuw bedekte banen. Ook werden banden met een speciaal profiel beproefd. Een belangrijk onderdeel van het testprogramma was het bepalen of de ontijzingsystemen van het vliegtuig voldoende functioneerden om de vleugels, de propellers van de Fokker 50 en de motorinlaten ijsvrij te houden bij vluchten in wolken met sneeuw of bevriezende regen. Verder werden er tijdens ijsvluchten veel foto-, film- en (later) video-opnamen gemaakt van vleugelvoorranden, motorinlaten, propellers, e.d. om later te kunnen aantonen hoe ernstig de mate van ijsafzetting was geweest en hoe goed de ontijzingsinstallaties hun taak verrichtten.

Als tegenhanger waren er natuurlijk ook de *Hot Weather Trials* waarvoor naar Afrika werd gegaan. De Fokker 50 ging naar Senegal, de Fokker 100 naar Tunesië. Het beste "doorwerkpak" hier was de zwembroek. Hier werd bepaald of er geen koelingsproblemen in de boordsystemen optraden, of de airco goed werkte, etc.. Verder waren er de *Water Ingestion Trials*. Hiervoor ging Fokker steeds naar het Cranfield Institute of Technology in Cranfield, Engeland. Dit instituut beschikte over een startbaan waarop over een bepaalde lengte een laag water van 2 cm kon worden aangebracht. De diepte van het water en de snelheid waarmee daar doorheen moest worden gereden, waren voorgeschreven. Aangetoond moest worden dat de opspuitende watermassa niet de goede werking van de boordsystemen, en dan vooral de motoren, nadelig beïnvloedde. In sommige gevallen bleek dat de banden van een speciale rand moesten worden voorzien om het water uit de motorinlaat te houden.

Voor vliegtuiggebruikers die hun vliegtuigen wilden gebruiken op niet-verharde banen, zoals gravel of iets dergelijks, moesten, veelal met speciale banden, proeven worden gedaan om aan te tonen dat het vliegtuig niet beschadigd raakte. Dergelijke proeven vonden met de Fokker 50 plaats in IJsland. Deze cold en hot weather trials stelden uiteraard ook zware eisen aan de meetapparatuur, die daar echter op ontworpen was. Er waren een paar uitzonderingen. Bekend was dat de floppy disk units van de On-board Computer (OBC) bij de cold weather trials maar beter mee naar bed konden worden genomen, wilde men de volgende morgen snel kunnen starten. Een ander probleem vormde de (vinyl) magneetband, waarop de meetgegevens werden geregistreerd. Als het vliegtuig met inhoud een nacht



Water Ingestion Trials met de Fokker 100 te Cranfield, U.K.

lang was blootgesteld geweest aan een temperatuur van, bijvoorbeeld, -30 graden Celsius, bleek dat 's morgens het foutenpercentage van het registratieproces te hoog was. Wachten totdat recorder en magneetband voldoende waren opgewarmd was geen optie. De remedie was dus ook hier recorder en magneetband mee naar binnen te nemen.

Voor een meer volledig overzicht van de diverse buitenlandse campagnes wordt verwezen naar het Chronologische Overzicht.

Vliegekleding

De NLR-medewerkers deden hun werk in en om de vliegtuigen tot aan het Fokker 50 programma gewoon in hun privé "burgerkloffie". Tijdens genoemd programma kwam de wens naar voren om te kunnen beschikken over vliegerjacks en brandwerende vliegeroveralls. De Fokkerbemanningen beschikten al veel langer over deze kledingstukken. De jacks waren van grijs leer in een blousonmodel met een glanzend oranje voering met veel ruimte voor pennen, notitiebloks, e.d.. Het idee achter die oranje voering was als volgt: stel dat er een noodlanding gemaakt moet worden in een afgelegen gebied. Je kunt dan je jack binnenste buiten aantrekken en dan word je erg opvallend, zeker in een sneeuw- of ijslandschap, maar ook in groene velden. Om dezelfde reden was ook de vliegeroverall in een oranje kleur. Het materiaal hiervan was Nomex, een stof die brandwerend is. Ook de overalls hadden vele zakken met ritsen op borst en benen. Functioneel was deze kleding zeker, maar er kon niet ontkend worden dat het ook wel stoer stond en dat het je ook wel een bepaalde status gaf als je zoiets mocht dragen. Op NLR-kosten werden voor een aantal langdurig bij Fokker gestationeerde NLR-medewerkers

ook jacks en overalls aangeschaft. De jacks werden al gauw een soort werkkleding, die ook gedragen werd als er aan de vliegtuigen ▶



Icing Trials in Gardermoen, Noorwegen met de Fokker 50 P001 in februari 1991.

Vervolg De Afdeling Vliegtuiginstrumentatie van het NLR en de Fokker Vliegproeven in de jaren 1964 tot 1994

gesleuteld moest worden of als er naar het NLR gegaan moest worden of zelfs in het woon-werkverkeer. Dat was natuurlijk niet de bedoeling.

Dit gedrag viel o.a. ook op bij juffrouw van Rooijen, de secretaresse van de heer Verberne, de financieel directeur (toen nog Controller genoemd), die dit aan haar baas meldde. Er kwam toen een Directieverordening die zei dat deze vliegkleding alléén in en om de vliegtuigen gedragen mocht worden. Bij het 25-jarig jubileum van Bob van Dillen (bij VA gedetacheerd vanuit AW en vervolgens nooit meer teruggegeven en langdurig lid van het Fokker 50 team) verwees ik naar dit gebeuren en bracht ik in herinnering dat jackdragers last zouden krijgen met juffrouw van Rooijen als ze nog eens met een vliegerjack op het NLR gesignaleerd zouden worden. De heer Verberne was hierbij; zijn reactie werd met spanning tegemoet gezien. Hij moest er wel om lachen.



Bob van Dillen (links) en Ron Knoops (Fokker Elab) broederlijk achter het Bedieningsconsole tijdens een testvlucht in een Fokker 50 prototype. Let op de oranje vliegeroveralls.

Vliegveiligheid

De prototypen waren voorzien van een aantal voorzieningen die niet op serievliegtuigen voorkwamen, zoals een *escape hatch* en v.w.b. de F28 en Fokker 100 van staartraketten. De naar beneden gerichte staartraketten konden worden afgevuurd als het vliegtuig in een *deep stall* terecht zou komen. Van een *deep stall* is sprake als het vliegtuig zo ver is overtrokken dat het stabilo en het hoogteroer in het zog van de vleugel komen en daardoor ineffectief worden. Dit is een stabiele situatie. Het door de raketten veroorzaakte pitch down moment zou voldoende moeten zijn om uit de *deep stall* te komen. Indien dit niet zou lukken of in een andere oncontroleerbare besturingssituatie, dan kon de bemanning met parachutes het vliegtuig verlaten door het *escape hatch*. Dit was een luik in de onderkant van het vliegtuig dat hydraulisch kon worden geopend. Via een "stortgoot" vanaf de cabinevloer kon de bemanning naar buiten.

De instrumentatiemedewerkers van de afdeling VA die een taak hadden tijdens de vlucht aan boord van de vliegtuigen kregen speciale trainingen m.b.t. tot de veiligheid, zoals noodprocedures, evacuatie, openen

van deuren, noodluiken en ramen, brandblussen, het gebruik van zuurstofmaskers en -flessen en rookmaskers en voor sommigen het gebruik van reddingsvest, wetsuit, reddingsvlot (meerpersoons) en dinghy (eenpersoons) en parachute. Het Vliegveiligheids-, Oefenen Test-Centrum (VOTC) van de Koninklijke Luchtmacht te Gilze Rijen verzorgde het "natte" gebeuren.

De NLR-medewerkers die aan boord mee zouden vliegen voor de bediening van de instrumentatie ondergingen allen een vliegmedische keuring bij het Nationaal Luchtvaart Geneeskundig Centrum (NLRGC) te Soesterberg. Ook ondergingen zij daar een z.g. caissontraining. In het caisson werd een onderdruk gemaakt die overeenkwam met de druk in een vliegtuig zonder drukcabine op kruishoogte. De bedoeling was de mensen te laten ervaren wat de invloed is van zuurstofgebrek op het persoonlijk functioneren.

Incidenten

Het is achteraf verwonderlijk dat er zo weinig incidenten zijn geweest tijdens de vliegproeven. Per slot van rekening is een vliegproevenprogramma er mede op gericht de grenzen van de mogelijkheden van het vliegtuig te leren kennen. Ik herinner me eigenlijk maar twee ernstige incidenten, waarbij een NLR-man betrokken was. Het eerste was met een Fokker 100 prototype in de zomer van 1987. De *thrust reversers* zouden worden beproefd, op de grond uiteraard, bij een snelheid van 170 knots. Deze snelheid kon alleen bereikt worden door na een landing direct weer te versnellen tot genoemde snelheid. Tijdens het versnellen voelde de bemanning een zware trilling door het vliegtuig gaan. Bij het remmen trok het vliegtuig naar rechts weg, met veel tegenstuur wist de bemanning het vliegtuig rechttuit te houden. Het vliegtuig zakte tijdens de uitloop op zijn rechter vleugeltip, die daardoor zo beschadigd werd dat er kerosine uit lekte en er een langgerekt kerosinespoor op de baan werd getrokken. De bemanning slaagde erin het vliegtuig op de baan te houden en gelukkig brak er geen brand uit.



Shimmy-incident met een Fokker 100 prototype in de zomer van 1987.

Even later bleek dat het rechter landingsgestel was afgebroken. De oorzaak was *shimmy*, een spontane ongedempte slingering om de lengteas van de landingsstijl. Dit probleem zou Fokker nog geruime tijd achtervolgen. De NLR-instrumentatieman aan boord was Gerrit Oort die vanuit zijn positie een goed uitzicht had op die vleugelstijp. De schrik was natuurlijk groot, maar

gelukkig liep het allemaal goed af. NLR-directeur Van der Bliek was al snel op de hoogte en wilde een persoonlijk verslag van Gerrit, voor wie het waarschijnlijk de enige keer was dat hij zijn directeur sprak. In 1993 was er op het vliegveld Eelde bij Groningen weer een ernstig *shimmy*-incident. Bij een soortgelijke proef met de Q1 met een nieuw type hoofdonderstel

bezweken beide hoofdonderstellen. Het vliegtuig kwam 50 meter naast de baan terecht. Het toeval wilde dat wederom Gerrit Oort aan boord was... Uiteindelijk heeft Fokker dit probleem toch kunnen oplossen. ■



Het Fokker 100 team van het NLR omstreeks 1988.

Vlnr: Paul Koks, Paul Brand, Peter Frankena (VG), Frits Koornneef (IE, later VA), Dick Meijer, Wim de Groot (IE), Ger Belgraver (teamleider), Ron Spel (TP), Jan Groot (TP). Op de trap boven van links naar rechts: Michiel Meekes en André Larmoyeur (IE), daaronder Sjoerd Postma en Gerrit Oort.

OPROEP

BEZOEK/MEEWERKEN AAN ONZE BEELDBANKEN

Kijkt u weleens naar onze Beeldbank en/of ons Objecten Beheer System (OBS)?

U kunt deze (beeld)banken bereiken via onze algemene website www.erfgoednlr.nl om vervolgens te kiezen voor "Onze collecties" > "Beeldbank" of "Objecten" (zie binnen ellips op fig. 1). U kunt er ook voor kiezen om via www.erfgoednlrcollecties.nl één of beide banken te bezoeken (fig. 2).

Bent u aangeland op bijvoorbeeld de homepage van de beeldbank, dan kunt u op verschillende wijzen foto's bekijken. U kunt rechtstreeks naar een foto gaan als u het recordnummer weet. Type het nummer van de foto in het zoekveld met een #-teken ervoor (bijvoorbeeld: #00820). Klik op de knop "Zoeken" om de zoekactie te starten. Er komt nu een kleine foto tevoorschijn (het zoekresultaat). Door hierop te klikken, bereikt u de Objectpagina met een grote foto en de bijzonderheden/beschrijving hiervan.

U kunt ook op een specifiek woord of een zoekstring zoeken. Typt u bijvoorbeeld "VFW 614" (met of zonder aanhalingstekens) in het zoekvak (fig. 3), dan komen de foto's in beeld, die te maken hebben met dit transportvliegtuig. In dit geval kunt u ook tegelijk zoeken in ons OBS door het vinkvakje met daarachter de tekst "In alle DB's SBE" aan te klikken. Dit vakje en de tekst staat rechts naast het zoekvak. ▶



fig. 1. Homepage algemene website www.erfgoednlr.nl

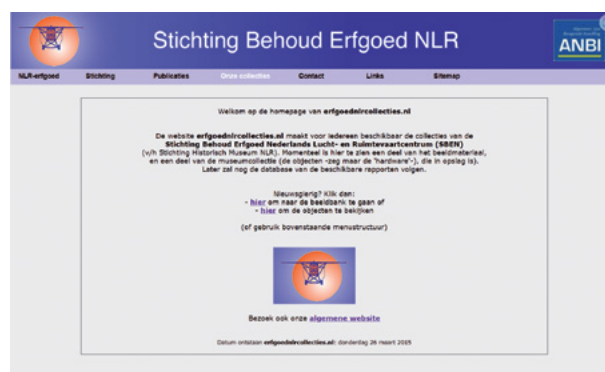


fig. 2. Homepage www.erfgoednlrcollecties.nl

Vervolg Bezoek/meewerken aan onze beeldbanken

Een derde methode is ook heel krachtig. Als u naar beneden scrolt (homepage), dan ziet u het Linkblok tevoorschijn komen (onder de tekst: "Of maak uw keuze uit het veld:", fig. 4). U springt dan met één klik naar een rubriek of een subrubriek van uw keuze en krijgt u alle foto's binnen dit thema te zien. Klik bijvoorbeeld op "Niet-luchtvaartonderzoek". U krijgt dan 47 foto's te zien. Bent u ingelogd, dan zijn dat er 48. Het aantal foto's kan verschillend zijn, omdat niet alle foto's zijn vrijgegeven voor openbare publicatie.

Heeft u aanvullende informatie omtrent de bijzonderheden/beschrijving bij de foto's of is de gegeven informatie niet juist, dan nodigen wij u uit om dit bij ons, de webmasters, te melden. Dit kan mondeling (op woensdagen in Amsterdam) of door het invullen van het Formulier voor aanvullende informatie. U kunt hiervoor op de knop met de tekst "formulier voor aanvullende informatie" klikken (fig.5). Deze knop bevindt zich helemaal onderin op alle objectpagina's.

Een vrijwilliger kan zich natuurlijk ook aanmelden om Databeheerder te worden. Deze functionaris is belast met het aanbrengen van de metadata (teksten en aanvullende informatie) bij de diverse foto's (Beeldbank) en/of Objecten (OBS). Wij geven u dan een korte cursus om hiervoor de benodigde kennis te vergaren. Bent u nog geen vrijwilliger, dan verwelkomen wij u graag.

Hierboven komt het al even ter sprake: als u vrijwilliger van onze stichting bent, dan kunt u alle foto's en de daarbij aanwezige informatie bekijken. Ook dus de niet-openbare records. Hiervoor heeft u wel inloggegevens nodig. Die kunt u krijgen bij één van de webmasters. ■

JOS STEVENS EN ERIK VERMEULEN, WEBMASTERS



1 Zoek op: aaneengesloten tekst alle losse woorden (AND) één van de losse woorden (OR)
VFW614 Zoeken In alle DB's SBE
Inleg veld:
2. Zoeken in veld: + Datering:
3. Zoekwoord mag onderdeel van een woord zijn:
4. Resultaat zoekactie weergeven als: Galerij Lijst
5. Resultaat zoekactie sorteren op: Database nr. Bronnummer Datering Ongesorteerd

fig. 3. Zoekfunctie



Of maak uw keuze uit het veld:

Rubriek/Subrubriek:	Instituut:	Locatie:
<ul style="list-style-type: none">Aerodynamica (223)<ul style="list-style-type: none">Aerodynamische studies (12)CFD en theoretische aero (6)FlutterNiet-luchtvaartonderzoek (48)Stromingsvisualisaties (10)Verbrandingsonderzoek (2)Windtunnelinstrumentatie (12)Windtunnelmetingen (51)Windtunnelmodellen (21)Windtunnels (60)Algemeen (2)Algemene hulpparaatuur (2)<ul style="list-style-type: none">ComputersElektrisch/elektronischAvionica (22)<ul style="list-style-type: none">Antennes en RF (3)	<ul style="list-style-type: none">DNW (15)ELDOESOCFokkerKNVvLIVA en FokkerMunitiebureau_ministerie van OorlogNACA (7)NLL (141)NLL/NLR (63)NLR (407)Nederlandsche Vliegtuigenfabriek (3)PolymarinRAERSL (106)RSL buiten (4)RSL/NLL (6)	<ul style="list-style-type: none">AmelAmstAmstAmstAmstAmstAviocBoveBoveBretaChiltCranfDarmDefiDen FDen FDiver

fig. 4. Deel van het linkblok



Fotograaf :
Collectienaam :
Rubriek : Public Relations
Subrubriek :
Categorie : Foto: z/w
Achterkant afbeelding :
Afmetingen : L=13cm, B=18cm
Rapportnummer :

Heeft u aanvullende informatie over bovenstaande foto?
Wij vernemen dat zeer graag van u via het

fig. 5. Formulier voor aanvullende informatie

IN MEMORIAM

JOOP GROOS (30 JUNI 1945 – 22 JANUARI 2025)

De achttienjarige Johannes Theodorus Antonius Maria (Joop) Groos trad op 1 september 1963 in dienst bij het NLR als tekenaar bij de toenmalige afdeling BD (bibliotheek, documentatie). Die afdeling, die onderdeel uitmaakte van de Wetenschappelijke hulpdiensten, werd geleid door dr. A.C. de Kock en bestond uit vijf medewerkers. Ruim een jaar later, in januari 1965 vervulde hij de militaire dienst tot hij eind oktober 1966 weer terugkeerde bij zijn afdeling. Niet lang daarna leerde hij bij de afdeling Inkoop Henny Bakker kennen, met wie hij in 1975 trouwde. Zij kregen in 1977 een zoon Roy.



Zo'n twintig jaar lang bestond Joops werk uit het tekenen van afbeeldingen in rapporten en andere door het NLR geproduceerde documenten, waarbij gebruik werd gemaakt van het traditionele tekenbord en de trekpen. Zijn leermeester was Henk Willegers, die al vanaf 1941 bij het NLL werkte. Toen Henk in 1985 met pensioen ging volgde Joop hem op als groepsleider Reprografie, verantwoordelijk voor het Tekenbureau, Fotografie en Reproductie (de drukkerij). Verder was hij verantwoordelijk voor de typistes die werkten voor de directiestaf en voor de dames die in Parttime Pool werkten. En ook nog >

voor het leveren van de ingrediënten voor exposities in binnen- en buitenland, waaraan het NLR meedeed. Het aansturen van al dat werk deed Joop met een enorme flair en vanuit een heel goed besef voor dienstverlening. Niet alleen bedankten zijn klanten hem daarvoor, wanneer iets - vaak met spoed - was geklaard, maar bedankte hij evengoed zijn klanten voor het werk dat hem was toevertrouwd.

Als groepsleider Repro was Joop betrokken bij het begin van de automatisering van het werk. Eerst bij de typistes (met IBM Visietekst en pc's), daarna het Tekembureau (pc's) en tot slot bij de drukkerij (met steeds geavanceerdere kopieermachines). Ook fotografie ontsprong niet aan de digitaliseringsslag. Digitale fotografie en video waren sterk in opkomst. Hoewel het voor velen een grote overgang was om in plaats van achter een tekenbord een afbeelding te maken op een computerscherm ging dat uiteindelijk steeds beter. Voor Joop waren dit grote uitdagingen die hij niet uit de weg ging. Vaak verdiepte hij zich 's avonds in die materie om bij te blijven.

In 1994 wachtte Joop een nieuwe uitdaging. Mede door zijn ambities en zijn grote gevoel voor dienstverlening werd hij benoemd tot plaatsvervangend chef van de afdeling Huishoudelijke Zaken. Daar was hij aanvankelijk de rechterhand van Gijs Lipsius, zijn directe chef, en daarna van diens opvolger. In die periode was

Joop nauw betrokken bij een veelheid van facilitaire zaken die speelden.

De luchtvaart heeft Joop altijd geboeid. Het NLR was daarom voor hem ook als een warme deken. Hij behaalde op eigen kosten zijn vliegbrevet en vloog regelmatig, ook met passagiers. Een bekende slogan was: Een vlucht met Groos is grandioos. Zijn grote wens was om ooit nog eens beroepsvlieger te worden, maar dat bleek voor hem onbereikbaar te zijn. Gedurende vele jaren speelde zijn gezondheid hem parten. Een aantal jaren na zijn Vut-ontslag in september 2003 werd bij hem asbestkanker geconstateerd. Vanaf 2018 volgden intensieve en langdurige behandelingen waarbij Joop er steeds voor koos om voor de meest recente experimentele behandeling te gaan. Juist om alles nog uit het leven te halen en vooral om zoveel mogelijk tijd door te brengen met zijn Henny. Tot laat in zijn leven was hij nog in staat om auto te rijden en ritjes met haar te maken, dwars door Nederland. Daarbij was hij een enthousiast vliegtuigspotter.

Bij zijn afscheid op 31 januari in Hoofddorp zijn de hoogtepunten van Joops leven op een heldere en aansprekende wijze vertolkt door Gijs Lipsius en door zoon Roy. Op zijn rouwkaart prijkt een vliegtuig dat naar de horizon koerst, met als tekst: One day I'll fly away... ■

DIRKJAN ROZEMA EN GIJS LIPSUIS

IN MEMORIAM

GERARD HAMEETMAN (12 SEPTEMBER 1944 – 11 FEBRUARI 2025)

Op 11 februari 2025 overleed Gerard Hameetman, vrijwilliger en donateur van Stichting Behoud Erfgoed NLR (SBEN). In zijn loopbaan bij NLR, van 1972 tot 2005 full time en tot 2009 als adviseur, was Gerard van onschatbare waarde.

Na zijn studie Wiskunde in Delft begon Gerard in 1972 bij de Wetenschappelijke Diensten van NLR, bij de afdeling Toegepaste Wiskunde en Dataverwerking. Al snel werd hij ingezet bij het grensverleggende programma om de eerste Nederlandse kunstmaan te ontwerpen: De Astronomische Nederlandse Satelliet (ANS). Gerard was toen overigens bekend onder de naam Stan, omdat er al een andere Gerard werkte en hij toen leek op Stan van Stan en Ollie. Dat leverde in zijn latere jaren nog wel eens verwarring op.

ANS was een zeer ambitieus programma, waarin Nederlandse partijen (Philips, Fokker, NLR) samenwerkten om een Nederlandse industriële positie in de ruimtevaart op te bouwen. De satelliet werd in 1974 gelanceerd vanuit de Verenigde Staten. Gerard was



gedetacheerd bij het European Space Operations Centre in Darmstadt. Martin Lamers, ook van NLR, heeft over dit programma, de uitdagingen en de vindingrijkheid die erbij kwam kijken, omdat nu eenmaal bij grensverleggende projecten niet alles altijd verloopt zoals je het bedenkt, een lezing gegeven voor onze donateurs in april 2019, evenals bij het 50-jarig jubileum in 2024. Zo kwam ANS niet in de goede baan na lancering.

Ook nu nog herinneren de oud-NLR-collega's zich dat betrokkenen, waaronder Gerard, zich opsloten in een hok om zo

snel mogelijk de missie te redden. Dat kon mede omdat ANS de eerste volledig digitale satelliet in Europa was, waarbij bovendien een upload-mogelijkheid was ontworpen. Ook bij IRAS, de Infrarode Astronomische Satelliet, was aanpassing mogelijk en nodig, waardoor de missie werd gered. De NASA-collega's waren onder de indruk. Het beoogde doel werd bereikt, zowel voor wat betreft de specifieke missies als het vestigen van de reputatie van Nederland en Nederlandse partijen. Aan de bijdragen van NLR had Gerard een belangrijk en inventief aandeel. Bij latere satellietprogramma's ▶

Vervolg In memoriam: Gerard Hameetman
(12 september 1944 - 11 februari 2025)

was Gerard in afnemende mate betrokken als ontwerper en adviseur omdat een nieuwe complexe uitdaging opdoemde, met weer hoge tijdsdruk en veeleisende lucht- en ruimtevaartklanten buiten en binnen NLR. Dat was koren op de molen van Gerard: Hoe uitdagender hoe interessanter.

Hiervoor duiken we even in de geschiedenis van de informatie- en communicatie-infrastructuur van NLR. Gerard heeft daarover een mooie lunchlezing gehouden in 2013, toen hij vrijwilliger was bij SBEN. Hij deelde die geschiedenis op in vier delen: 1) Prehistorie (voor de invoering van computers bij NLR, tot begin jaren 50 van de 20e eeuw, toen de eerste computers op de markt kwamen); 2) Wel computers bij NLR, nauwelijks communicatie, tot eind jaren 60; 3) Computers, datacommunicatie leidend tot een netwerk door en voor specialisten, met begin jaren 80 beveiligde toegangen voor klanten zoals Fokker en Defensie, met de voor die tijd noodzakelijke eigen ontwikkelingen om het voor gebruikers in verschillende organisaties en op verschillende locaties mogelijk te maken. En tot slot 4) Internet erbij. Met het op de markt komen van commerciële toepassingen en de opkomst van internet werd toegang voor meer gebruikers mogelijk. In 1986 werd NLR lid van SURF, in 1987 kreeg NLR een aansluiting op SURFnet en in 1989 kreeg NLR zijn eigen domeinadres en kregen we email.

Gerard was het technisch vernuft achter deze ontwikkelingen. Hij leidde ook het Rekencentrum, vanaf 1980 onderdeel van de Hoofdafdeling Informatica, dat inmiddels tot apart vakgebied was ontwikkeld. Gerard

paarde een uitstekend gevoel voor de wensen van lucht- en ruimtevaartgebruikers aan een groot kennisnetwerk waar hij met zijn groep actief aan bijdroeg. Zo wist hij elke keer met zijn collega's de beste spullen te identificeren voor de toepassingen van NLR en haar opdrachtgevers. Van high-performance computing waarbij Gerard ("Mr. Hameeteman") ook in Japan veel indruk maakte, tot bezoeken aan de Koninklijke Marine met DirkJan Rozema, om PCs met het toen nieuwe Windows operating system NT te bekijken. Dit systeem werd daarna ook bij NLR ingevoerd.

Gerard werd door zijn omgeving enorm gewaardeerd: Erudiet, vindingrijk, en met een neus voor nieuwe ontwikkelingen die pasten bij de eisen en randvoorwaarden in de lucht- en ruimtevaart.

Ideeën of andere dingen die even genoteerd moesten worden schreef hij op de altijd aanwezige ponskaart in zijn borstzakje. Zo zien wij hem nog voor ons. Net als zijn ideeën waren ook de ponskaarten onuitputtelijk; Gerard had bij de afschaffing van dit invoermedium met vooruitziende blik een hele stapel bewaard.

Na zijn VUT in 2005 bleef Gerard in de nieuwe organisatie nog tot 2009 advies geven. En als donateur en vrijwilliger heeft hij ons een mooie verzameling historische rekenobjecten, ICT-architecturen, rapporten en presentaties nagelaten. En niet te vergeten een goed werkend ICT-netwerk dat door toedoen van mede door hem opgeleide collega's ook in COVID-tijd goed bleef werken. "ICT als water uit de kraan..." werd er waaronder geschreven. Naast de vakkennis, waarover een ander keer meer, is dit een erfenis om trots op te zijn. ■

ANNEKE DONKER

IN MEMORIAM

HENK VLIAGER (11 MEI 1935 – 24 FEBRUARI 2025)

MEDEWERKER AFDELING SC, DONATEUR

Op maandag 24 februari 2025 is Henk Vlieger op 89-jarige leeftijd overleden in zijn woonplaats Hattem. Hij werkte vanaf 14 november 1964 bij de afdeling Constructies (SC) van de Hoofdafdeling Constructie en Materialen (S) van het NLR op de vestiging Marknesse tot zijn VUT-ontslag op 1 maart 1997.

Vanaf het begin van zijn werkzaamheden heeft hij gewerkt aan breukmechanica en met name aan reststerkte van verstijfde panelen, waarbij hij veel aanzien had geworven in binnen- en buitenland. Daarnaast leidde hij later veel projecten met betrekking tot ware

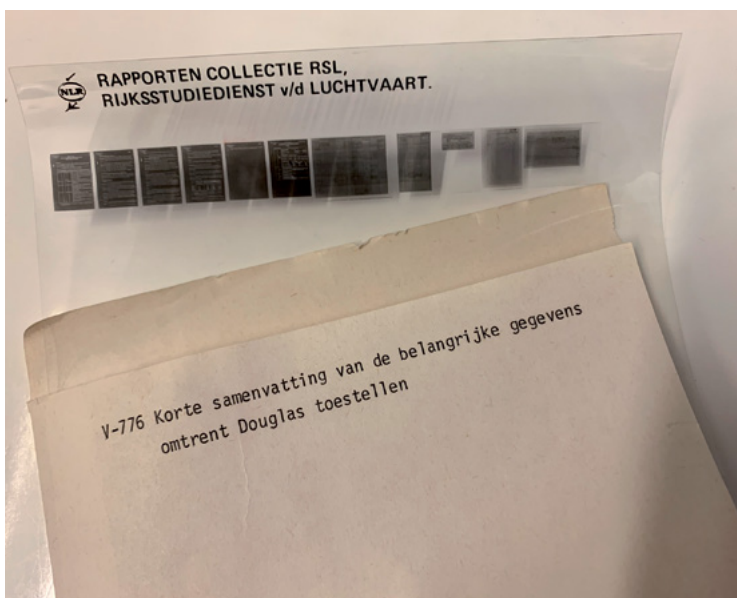


grootte proeven aan vliegtuigconstructies. Met name zijn werkzaamheden als projectleider van de vermoeiingsproeven aan het Fokker 100-stabilo en de daaruit afgeleide composieten, maakte grote indruk onder zijn collega's. Hij legde de nadruk op de samenwerking in het team en zorgde, even onopvallend als de bestuurder van een vliegtuig, dat de proef goede voortgang maakte. Ofschoon Henk geen behoefte had om veel aandacht te krijgen, was hij door zijn aimabele karakter en kundigheid erg gewaardeerd onder zijn collega's. ■

JAAP LAMÉRIS. ■

DIGITALISERING VAN OUDE RSL-RAPPORTEN

Het documentenarchief van onze stichting, dat zich in de voormalige bibliotheekelder bevindt in het hoofgebouw van het NLR in Amsterdam, bevat o.a. onderzoeksrapporten vanaf 1919. In de jaren '80 van de vorige eeuw heeft het toenmalige Rijksarchief¹ alle bedrijven, die ooit onder het Rijk vielen zoals de Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart (RSL), verzocht hun documenten aan het Rijksarchief over te dragen. Het NLR heeft zich daar netjes aan gehouden, maar heeft tevoren van de overgedragen rapporten kopieën laten maken in de vorm van microfiches. Die zijn weliswaar keurig bewaard gebleven in ons archief, maar zijn helaas lastig toegankelijk met zogenaamde microfiche readers waarvan wij er één hebben.



Voorbeeld van een microfiche met "miniatuurpagina's" van ca. 1 cm hoogte, met de envelop waarop rapportnummer en titel staan vermeld.

Het totale aantal microfiches van rapporten verschenen in de RSL-periode (1919-1937) bedraagt ca. 1750. Dat is exclusief de microfiches van de M-(Materialen)-rapporten die vooralsnog niet voor digitalisering in aanmerking zijn gekomen vanwege het beperkte belang daarvan. Wel in aanmerking kwamen de microfiches van rapporten van A (= Aerodynamica), B (=motoren), RB (=Reisberichten), S (= Sterkte) en V (= Vliegtuigen).

Een van de speerpunten van het SBEN-beleid is om belangrijke historische documenten en beeldmateriaal dat in ons beheer is, gemakkelijker toegankelijk te maken door digitalisering. Met beeldmateriaal is daarmee al een aantal jaren geleden een begin gemaakt. Het resultaat daarvan is te zien op onze beeldbank, te vinden op onze website <https://www.erfgoednlr.nl>.

Voor documenten is in 2024 een begin gemaakt met digitalisering. Op verzoek van het SBEN-bestuur is een projectplan geschreven om in twee fases de RSL-rapporten (excl. die van de M-rapporten) op microfiche te laten digitaliseren. De eerste fase betrof de microfiches waarvan geen papieren rapporten beschikbaar waren; de tweede fase de overige rapporten.

Het SBEN-bestuur vond de NLR-directie bereid de kosten van dit deel van het project te dragen. Als leverancier is gekozen voor de firma Karmac te Lelystad, die specialist is in digitalisering van complete archieven in allerlei vormen. De opdracht voor de eerste badge is medio 2024 uitgevoerd; die voor de tweede badge begin februari 2025. De kosten om microfiches te laten digitaliseren zijn relatief laag, omdat de fiches alle hetzelfde formaat hebben en de beelden even groot zijn. Alleen de aantallen beelden per fiche verschillen. Mocht het in de toekomst aankomen op het digitaliseren van papieren versies van rapporten dan worden de kosten per rapport waarschijnlijk hoger, o.a. vanwege

het ontnieten, de verschillende papierformaten, de toenemende omvang van de rapporten en het opnieuw verpakken van de originele bladen.

De resultaten van de tot nu toe uitgevoerde digitaliseringsopdrachten zijn de pdf-bestanden; voor elk rapport één bestand. Deze bestanden zijn gekopieerd in een zogenaamde SharePoint-omgeving, dat wordt beheerd door het NLR. Vrijwilligers van SBEN hebben toegang gekregen tot SharePoint en kunnen zowel vanuit het NLR als thuis werken met die bestanden, nieuwe bestanden uploaden en bestaande bestanden downloaden. Helaas kent onze SharePoint-omgeving geen zoekfunctie. Het zoeken naar een rapport (nummer, titel, woord in een titel) is echter wel mogelijk via het rapportenbestand (in Excel) waarvoor onze vrijwilligers ook toegang hebben. Het blijkt mogelijk te zijn om vanuit Excel dan een directe link aan te brengen naar de pdf-versie van het gezochte rapport in SharePoint.

Of in de toekomst de gedigitaliseerde versies van RSL-rapporten openbaar toegankelijk worden, zoals de foto's op de beeldbank, zal nog moeten worden besloten. Over het vervolg van dit digitaliseringsproject zal het bestaande Projectplan worden uitgebreid. Voorzien wordt dat bij de keuze van de nog te digitaliseren rapporten prioriteit moeten worden gegeven aan het belang van de rapporten, zoals aan de historische waarde die daaraan wordt toegekend.

Verwacht wordt dat, met de financiële ondersteuning van het NLR, dit jaar een derde fase van het project kan worden uitgevoerd waarbij zal worden begonnen met het digitaliseren van de papieren rapporten uit de NLL-periode (1937-1961). Daarvan beschikken wij in ons archief over ca. 3000 titels. ■

¹ Het tegenwoordige Nationaal Archief



ZELFBOUW MODEL NHI H-3 KOLIBRIE

Door **Johan Swart**

DEEL 1

Om te beginnen denk ik dat een introductie op z'n plaats is; mijn naam is Johan Swart, 70 jaar oud en redelijk luchtvaartenthousiast. Inmiddels ben ik een kleine vier jaar met pensioen en heb daarvoor bijna 45 jaar bij Fokker gewerkt en heb als design engineer mijn bijdrage geleverd aan onder andere de Fokker 50/60, de Fokker 70/100, maar ook aan de JSF, nu bekend onder de naam F-35 of Lightning II en de Gulfstream G650. Twintig jaar terug heb ik ook mijn vliegbrevet ge-haald, in de VS, en heb bijna 200 vliegreuren in m'n logboek staan.

Helemaal van een vreemde heb ik het niet. Mijn vader was naast watersporter ook zeer begaan met de luchtvaart; het is me met de paplepel ingegoten.

Eén van de eerste projecten waar mijn vader zich als jong afgestudeerde van de HTS Haarlem mee bezig hield, was de ontwikkeling van de Kolibrie: een helikopter die in de jaren vijftig van de vorige eeuw door de Nederlandse Helicopter Industrie (NHI) in Nederland werd ontwikkeld en geproduceerd. Een uitgebreid artikel over de geschiedenis van de NHI en de Kolibrie is hier te vinden: <https://www.heli-archive.ch/en/helicopters/in-depth-articles/nhi-h-3-kolibrie>. Dit is het beste artikel dat ik tot nu toe ben tegengekomen over deze eigenzinnige helikopter.

Toen ik eenmaal met pensioen was, vond ik weer tijd om me te richten op modelbouw, iets waar ik me al zo'n dertig jaar niet meer mee bezig had gehouden. Het hernieuwde begin werd geïnitieerd door restauratie van een schoener model (ooit door m'n vader gemaakt) die dringend behoefte had aan een opknapbeurt. Dit werd gevolgd door de bouw van een model van de Blunose, een schoener van Canadees makelij. Hier heb ik me voor het eerst gewaagd zelf elementen toe te voegen aan het model; hiertoe geïnspireerd door andere modelbouwers.

Na deze schoener te hebben gebouwd, was de vraag: wat nu? Mijn vrouw kwam toen met de suggestie een Fokker Spin te bouwen. In eerste instantie voelde ik hier niet zoveel voor. De Spin is, afgezien van zijn historische relevantie, nu niet een wonder van schoonheid. Ondanks mezelf begon ik toch wat onderzoek te verrichten naar dit bijzondere vliegtuig en voordat ik het wist had ik een artikel uit een Amerikaans tijdschrift over de Spin



Het eindresultaat zien van een paar maanden werk aan de Fokker Spin. De enige kant en klaar delen zijn de wielen. De pogingen die ik deed om zelf spaakwielen te maken eindigden in de constatering dat dat voor mij een stap te ver was, dus werden deze delen ready-to-use aangeschaft. Het model heeft een werkende vering van het onderstel en functionerende bediening van

hoogte- en richtingsroeren. (Auteur heeft toestemming ontvangen voor gebruik van de foto).

aangeschaft en begon ik een zelfbouw project van de Fokker Spin in schaal 1:48. Er zijn wel kits van de Spin beschikbaar, maar ik wilde uitzoeken of ik het ook zelf kon maken.

Toen ik het Fokker Spin project had afgerond, stond ik opnieuw voor de vraag: wat nu? Een aantal opties passeerden de revue, waaronder de Panderjager, de Fokker Zilvermeeuw en de Boeing 314 Clipper. Eén voor één vielen deze kandidaten af. Ik wilde deze modellen graag in schaal 1:48 bouwen, gelijk aan de Fokker Spin, maar vooral de Boeing Clipper wordt dan toch wel wat groot. Hoe het nu precies is gegaan weet ik niet meer, maar op een goede dag bedacht ik dat het wellicht een leuk idee was om de Kolibrie, waar m'n vader altijd met veel enthousiasme over vertelde, te gaan bouwen. Er zijn geen kant en klare bouwpakketten van de Kolibrie, dus het zou, net als de Spin, weer een zelfbouw moeten worden en de schaal stond ook vast, schaal 1:48. Dat laatste zou me later behoorlijk opbreken...



Het uiteindelijke productiemodel van de Kolibrie, met één van de invliegers, René van der Harten, in de helikopter.

De Kolibrie was een z.g. utility helikopter met twee zitplaatsen en was voorzien van een open cockpit en een landingsgestel van metalen skids. Het ontwerp is typisch voor

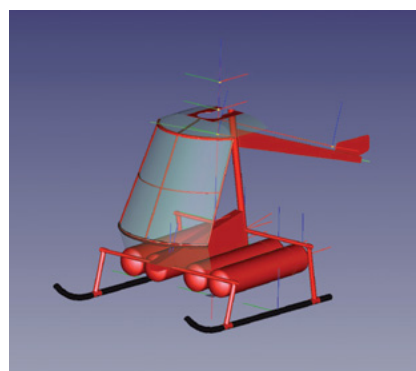
ultralichte helikopters uit de beginjaren vijftig en werd aangedreven door twee ramjets; één aan het uiteinde van elk van de twee rotorbladen. De staartrotor werd door de hoofdrotor aangedreven via een aandrijfjas en tandwielkast. De ramjets konden meerdere soorten brandstof verbranden, waardoor de helikopter een zekere veelzijdigheid kreeg.

Varianten met ski's, drijfapparatuur en medische evacuatiebrancards werden ontwikkeld en getest, maar deze versies zijn nooit geproduceerd. Na het ontwikkelen van een cropduster-versie (landbouwsproeier), werd de H-3 voornamelijk voor dat doel op de markt gebracht en heeft nog jaren in Israël gevlogen als cropduster.

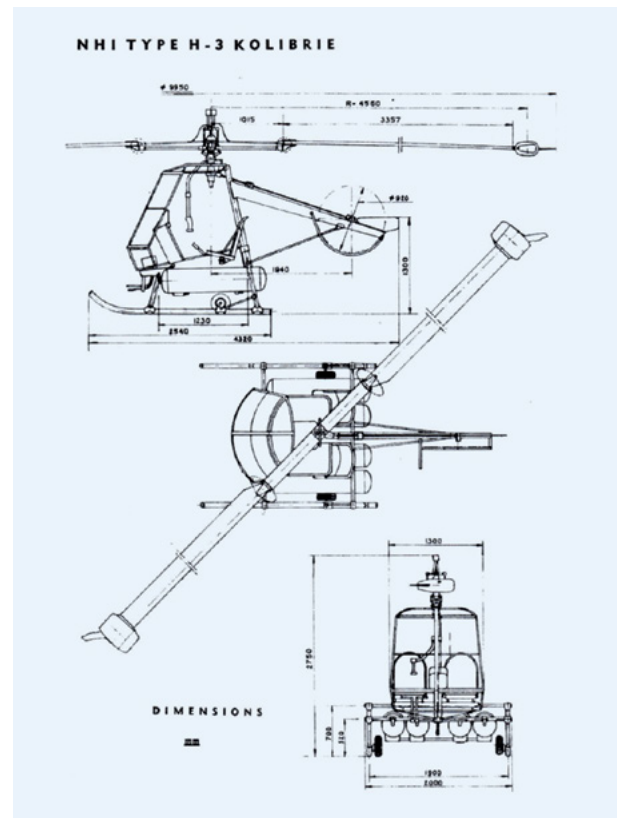
Eigenschappen	
Bemanning	1
Capaciteit	1 passagier
Lengte	4,32 m
Breedte	2 m
Hoogte	2,75 m
Leeg gewicht	276 kg
Bruto gewicht	650 kg
Maximaal startgewicht	700 kg
Brandstofcapaciteit	440 l
Motoren	2 × NHI TJ-5 ramjet, 0.23 kN stuwkracht elk
Hoofdtordiameter	10,06 m
Hoofdtoroppervlakte	79,2 m ²

Prestaties	
Maximale snelheid	116 km/u
Kruissnelheid	100 km/u
Bereik	75 km
Duur	65 min
Serviceplafond	1.600 m
Klimsnelheid	6 m/s op zeeniveau
Daalsnelheid op één motor	10 m/s

Ik weet van drie Kolibrie's die nog min of meer compleet maar niet luchtwaardig zijn: twee modellen zijn in bezit van het Aviodrome, waarvan één exemplaar is uitgeleend aan het Luchtvaart- & Oorlogsmuseum Texel. Een derde exemplaar is een recent gerestaurerde Kolibrie die jarenlang in Israël in opslag heeft gestaan en nu in display conditie is gebracht. Deze stond recent te koop voor €100.000. Nadere details zijn niet bij mij bekend.



De huidige status van het 3D-model.



Drie aanzichten tekening van de H-3 Kolibrie.

Het internet is een vrijwel onuitputtelijke bron van informatie, ook van de Kolibrie is het één en ander terug te vinden. Tegelijkertijd kom je ook veel conflicterende informatie tegen; afmetingen en gewichten zijn niet altijd consistent. Dit is overigens een gegeven waar elke modelbouwer mee wordt geconfronteerd en er worden op de diverse internetfora dan ook heftige discussies over gevoerd.

Lang verhaal kort, uiteindelijk had ik teveel missende detailinformatie om het model te kunnen bouwen. Deels werd dit veroorzaakt, doordat ik niet goed begreep hoe de rotoraanstuuring werkt. Uren heb ik tekeningen bestudeerd en filmpjes bekeken voordat ik enigszins een idee had hoe het generiek werkt. Maar ook om de Kolibrie te kunnen bouwen miste ik toch wel de nodige informatie; hoe zag het ontwerp ervan in detail uit? De informatie die ik op internet had gevonden was te summier, ik had dus meer nodig,

te meer omdat ik in eerste instantie vond dat ik een 3D-model nodig had om überhaupt aan het model te kunnen beginnen. Daar was ik al enthousiast aan begonnen, hoewel het ook betekende dat ik een voor mij onbekend programma moest leren te gebruiken.

Na veel moeite heb ik een basismodel gegenereerd van het onderstel, de tanks, torsiedoos, windscherm en de rotor mast. Het gebruikte programma is FreeCad; een kosteloos te gebruiken Cad-programma. ➤

Vervolg Zelfbouw model NHI H-3 Kolibrie

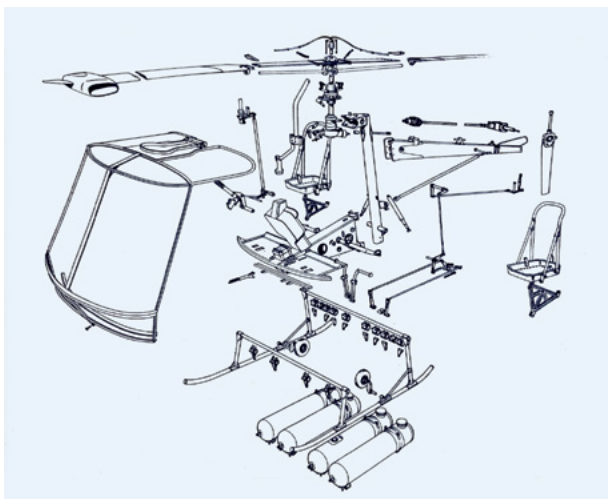
Verdere invulling heb ik nog niet gegeven. Mogelijk blijft het hier ook bij, afhankelijk van de issues die ik verwacht te ondervinden bij het maken van het rotorhuis en de rotorbesturing, want...

Bij de schoener, die ik heb gebouwd, heb ik wat werkende onderdelen toegevoegd, wat deurtjes en werkende luiken, maar ook ledverlichting, zowel interieur als exterieur en ook de zeilen, die geen deel uit maakten van de bouwdoos. Ook de Spin ontving wat werkende elementen, dus ook de Kolibrie moet wat worden verfraaid. De keuze om verlichting toe te voegen was snel genomen, maar ook vond ik dat zowel de collective, als de cyclic, maar ook de verstelling van de staartrotor moesten functioneren. Hier heb ik wat vaag omlijnde ideeën over, maar ook niet meer dan dat.

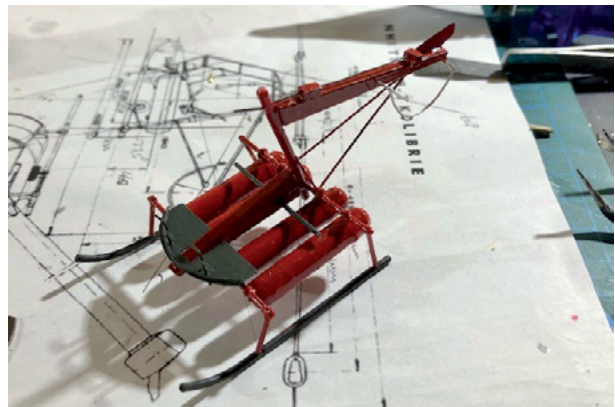
Terug naar het gebrek aan technische informatie; omdat ik behoefte had aan meer detailinformatie, zocht ik in eerste contact met het Aviodrome. In eerste instantie leek het erop dat daar geen informatie beschikbaar was en werd ik doorverwezen naar de Stichting Behoud Erfgoed NLR (SBEN). Later bleek er toch nog informatie bij het Aviodrome beschikbaar te zijn en ook uit contact met DirkJan Rozema van SBEN bleek dat in Amsterdam nog het één en ander aan informatie was gearchiveerd.

Dit laatste omdat destijds het toenmalige Nationaal Luchtvaartlaboratorium (nu het NLR) nauw betrokken is geweest bij de ontwikkeling van deze helikopter. Ook zijn er draaiproeven uitgevoerd bij het NLL, dit tot groot ongenoegen van heel veel Amsterdammers. Het geluid van de ramjets was tot in de wijde omgeving te horen.

Zoals ik al eerder aangaf zou de schaal van de Kolibrie 1:48 moeten worden, dus ging ik hier mee aan het werk. De eerste delen die ik maakte waren vooral bedoeld als proefdelen, zo was voor mij de vraag hoe de tanks te maken. Ik beschik niet over een draaibank. Uiteindelijk heb ik met behulp van een accuboormachine, vijlen en schuurpapier goed gelijkende tanks



Voorbeeld van bij het NLR en het Aviodrome aanwezige informatie.



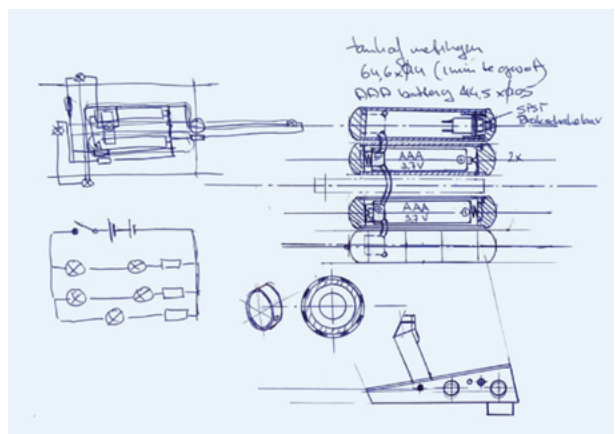
Na de nodige uren werk ontstond dit model

kunnen maken. Ook de gekozen materialen werden uitgeprobeerd: polystyreen (voor de rotor mast), hout (voor de tanks) en koper (voor delen van het onderstel), maar ook papier vond toepassing (voor de staartvin). Voor het samenstellen is gebruik gemaakt van solderen en secondenlijm.

Toen ik bezig was met de staart, realiseerde ik me dat de schaal van 1:48 me behoorlijk wat beperkingen oplegde in de detaillering van het model. Voor werkende verlichting was onvoldoende ruimte; ik kon

NHI H-3 Kolibri	FS	1:48	1:32	1:24
MAIN ROTOR				
Main Rotor diameter:	10,06m	209,6mm	314,4mm	419,2mm
Rotor Blade length:	3,36m	69,9mm	104,9mm	139,9mm
Rotor Blade chord:	0,25m	5,3mm	7,9mm	10,6mm
Attachment Rotor Blade-CL MR	1,02m	21,1mm	31,7mm	42,3mm
CL Engine-CL MR	4,56m	95mm	142,5mm	190mm
Spring Leaf length to Rotor attachment:	2,03m	42,3mm	63,4mm	84,6mm
Spring Leaf chord	0,19m	4mm	5,9mm	7,9mm
TAIL ROTOR				
Tail Rotor length:	0,92m	19,2mm	28,8mm	38,3mm
Tail Rotor chord @ root:	0,1m	2mm	3mm	4mm
CL MR/CL TR:	1,94m	40,4mm	60,6mm	80,8mm
CL TR above apron:	1,3m	27,1mm	40,6mm	54,2mm
FUSELAGE				
Fuselage length:	4,22m	87,9mm	131,9mm	175,8mm
Fuselage width:	1,3m	27,1mm	40,6mm	54,2mm
Fuselage height:	2,59m	54mm	80,9mm	107,9mm

Deel uit de vergelijkingstabel die ik heb aangemaakt om a) de verschillende schalen met elkaar te vergelijken en b) vast te stellen of ik batterijen kwijt zou kunnen in de tanks.



Ook was enig schetswerk nodig.

geen batterijen kwijt in het model. Ook voor, hopelijk, werkende besturing van de rotor was geen ruimte en als kers op de taart bleek ik de rotor mast in een verkeerde hoek geplaatst te hebben. De keuze van polystyreen voor de mast was ook niet erg gelukkig; het materiaal is te fragiel, zeker als je er nog wat gaatjes in wil boren. Schaal 1:48 werd het dus niet, maar wat dan wel? Jos Stevens (SBEN), ook bezig met een model van de Kolibrie, heeft gekozen voor 1:32.

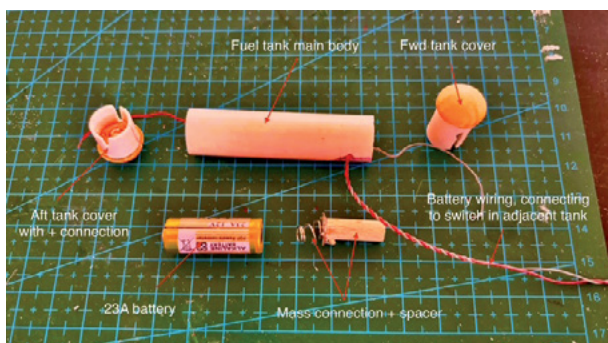
Die schaal maakt het in ieder geval makkelijker, maar kan ik dan nog steeds (voldoende) batterijen en een schakelaar kwijt in de tanks? Het antwoord op die vraag bleek negatief te zijn. Dus werd het uiteindelijk



De eerste tank rechts van de hartlijn bevat de aan/uit schakelaar

schaal 1:24. Zelfs in deze schaal viel het niet mee om zowel een geschikte batterij als een passende schakelaar te vinden.

Na enige iteraties ontstond deze versie: de eerste tank links van de hartlijn biedt plaats aan een 12V/23A batterij. De voeding gaat via de "brandstofleiding" naar de eerste tank rechts, met de aan/uit schakelaar. Ik probeer zoveel als mogelijk is bedrading te verbergen, maar dat gaat waarschijnlijk niet overal lukken; de bedrading van de lampjes komt ergens vandaan en moet ergens een doorvoer vinden. Dat moet nog verder worden uitgewerkt.



De eerste uitwerking van de geplande verlichting met batterijen en schakelaar in de tanks. Hier ging ik nog uit van AAA batterijen, maar dat ging bij nader inzien niet goed; onvoldoende vermogen voor de geplande led-verlichting.

Tot zover deel 1 van het bouwverslag van dit model van de Kolibrie. Al met al is dit een zeer uitdagend model, vooral omdat zoals gezegd tekeningen met maatvoeringen vrijwel niet beschikbaar zijn. Gelukkig is er nog wel de informatie bij het Aviodrome en het NLR. Voor vrijwel alle details maak ik gebruik van deze informatie. Dit wil niet zeggen dat alles van een leien dakje gaat; er zijn nogal wat delen die ik twee en soms drie keer opnieuw heb moeten maken. Hierover de volgende keer meer. ■

DE VLEGREIZEN VAN DR. IR. E.B. WOLFF IN 1929 IN AMERIKA

In 1929 maakt dr. ir. E.B. Wolff, RSL-directeur, zijn eerste reis naar Amerika. Zijn handgeschreven reisverslag is zo'n 20 jaar geleden getranscribeerd door Jan te Boekhorst, vrijwilliger van het eerste uur en beschreven in Museumpublicatie 2008-01¹. De bijzonderheden over die reis, waarbij hij diverse luchtvaartbedrijven bezoekt, worden hier verder niet belicht. Daarvoor wordt naar die museumpublicatie verwezen.

Dit artikel en de fotocollage gaan uitsluitend over de reis, die hij in Amerika aflegt per vliegtuig. Uit het reisverslag valt op te maken, dat hij binnen Amerika reisde met twee luchtvaartmaatschappijen: Transcontinental Air Transport, Inc., afgekort TAT en met Universal Airlines System. TAT voorzag in 1929 in transcontinentaal vervoer: van New York City per nachttrein naar Columbus, Ohio. Van Columbus vloog men in 11 uur (met vier stops) met een Ford Trimotor naar Waynoka (Oklahoma). In Waynoka werd overgestapt in een trein van Santa Fe naar Clovis, New

Mexico. Met een tweede Ford Trimotor vloog men dan (met drie stops) naar Los Angeles. Zoals de dienstregeling vermeldde: "Coast to coast by plane and train". De reis duurde twee etmalen. Wolff reisde 6 november 1929 een klein gedeelte van die route (per vliegtuig) van Columbus naar Wichita, welke reis 9 uur duurde. ▶



Vervolg De vliegtrips van dr. ir. E.B. Wolff in 1929 in Amerika

Bij zijn terugreis op 8 november 1929 vloog hij van Wichita naar Cleveland met een Fokker F-32, gebouwd door the Fokker Aircraft Corp., van Universal Air Lines System.

Trans Continental Air Transport fuseerde met Western Air Express waaruit Transcontinental & Western Air (T&WA) ontstond, welke naam op den duur werd gewijzigd in Trans World Airlines (TWA). TWA werd in 2001 opgekocht door American Airlines. Universal Air Lines System, in 1929 een concurrent van TAT, werd uiteindelijk ook onderdeel van American Airlines. Beide maatschappijen konden transcontinentaal vervoer aanbieden door samenwerking met de spoorwegen (Penn Railroad en Santa Fe Railroad), die beide het nachtelijk vervoer verzorgden.



In het managementoverzicht van TAT prijken bekende namen: Charles A. Lindbergh (Chairman Technical Committee) en Amelia Earhart (Ass't to General Traffic Manager).

Wolff heeft van zijn Amerikaanse reis een aantal dienstregelingen en andere documenten meegenomen, die zijn bewaard in ons documentenarchief. Deze geven een interessant tijdsbeeld van het reizen door Amerika in 1929.



In een nieuwsbrief van TAT (Plane talk) wordt gemeld dat op 7 oktober 1929 voor het eerst in de luchtvaartgeschiedenis in een passagiersvliegtuig een film is gedraaid. Dat gebeurde aan boord van hun vliegtuigen. ■

¹ Dr. ir. E.B. Wolff - Directeur van de Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart van 1919-1937 en eerste directeur van het Nationaal Luchtvaartlaboratorium van 1937-1941; zijn persoonlijke aantekeningen over de beginperiode van de RSL (1919-1923) en zijn verslagen van een tweetal reizen naar Amerika (1929 en 1934/1935). Museumpublicatie 2008-01.



HET NLR EN AËROELASTICITEIT

Door **Roel Houwink**, vrijwilliger van de SBEN

DEEL 3 vervolg op deel 2 uit Nieuwsbrief 92

Over de schrijver

Roel Houwink is vanaf mei 2024 vrijwilliger van de SBEN. Na zijn studie Vliegtuigbouwkunde aan de TH Delft werkte hij vanaf 1975 als medewerker van de afdeling AE in Amsterdam. Hij hield zich vooral bezig met onderzoek van instationaire luchtkrachten op trillende transsonen profielen. Van 1993-1996 werkte hij bij Fokker Aircraft als chef van de aëroelastische groep. Na het faillissement kwam hij terug naar het

NLR om daar de taak als afdelingschef van de afdeling AE op zich te nemen. Vanaf 1999 was hij werkzaam in de NOP, waar hij zich achtereenvolgens bij de afdelingen SB en AVFP tot aan zijn pensioen in 2013 vooral bezig hield met vliegtuigbelastingen. Tussentijds nam hij op verzoek van Fokker Aerostructures rond 2008 een jaar lang de functie van kwalificatie manager voor Fokker voor het NH90 project op zich.

In dit deel drie wordt ingegaan op aëroelastisch onderzoek bij het NLR ter ondersteuning van de nationale vliegtuigindustrie. Voor en kort na WO II bestond die niet alleen uit Fokker (vanaf 1919) maar ook (Ref. 1) met name Trompenburg/Spyker (1915-1920), Van Berkel's Patent (1918-1921), NVI (1922-1926), Pander (1924-1934), Aviolanda (1927-1967), Koolhoven (1934-1940) en De Schelde (1934-1954). De aangegeven perioden geven

een indicatie, aangezien de bedrijven soms werden overgenomen en geheel of gedeeltelijk bleven voortbestaan. Sommige bouwden ook vliegtuigen in licentie.

Er is weinig bekend over wat tot WO II door de fabrikanten werd gedaan aan aëroelastisch onderzoek, naast het gebruikelijke sterkte-onderzoek van de constructie. Het onderzoek werd wereldwijd vooral

gedaan door individuele onderzoekers of bij instituten. Een uitgebreid overzicht van onderzoek aan flutter is gegeven in Ref. 2. Als er flutterproblemen bleken, was dat meestal ten gevolge van vleugel-roer of stabilo-roer- trillingen, die konden worden opgelost door balanceren van de roeren. Uit analyses van ongevallen werden vuistregels voor het vermijden van flutter in de praktijk afgeleid.

Er werd wel standtrillingsonderzoek gedaan. Daarbij werd voor een aantal frequenties het vliegtuig op diverse plaatsen met een sinusvormige input in trilling gebracht (aanvankelijk met excentrische roterende massa's) en werden de verplaatsingen in een aantal punten gemeten. Daaruit werden de trillingsvormen bepaald die de basis waren voor beoordeling van het risico op flutter. Echter de belangrijkste nog onbekende factor daarbij was en bleef de modellering van instationaire luchtkrachten.

Bij fabrikanten waren flight flutter tests de eerste tientallen jaren nog niet in beeld. Na de voltooiing van het laatste prototype werd in een proefvlucht vastgesteld of het vliegtuig veilig kon vliegen tot de gestelde maximumsnelheid, waarmee het gestelde doel was bereikt: het vliegtuig kon veilig worden gebruikt.

Pas in 1935 werd een eerste flight flutter test demonstratievlucht uitgevoerd door Von Schlippe (verwijzing in Ref. 3). Hij demonstreerde het analyseren van de responsie van het vliegtuig op de registratie van een trillingsmeter. De responsie werd tot in de nabijheid van de kritieke flutter-snelheid geplot en geëxtrapoleerd naar het flutter-punt (Fig.1). Zijn aanpak werd

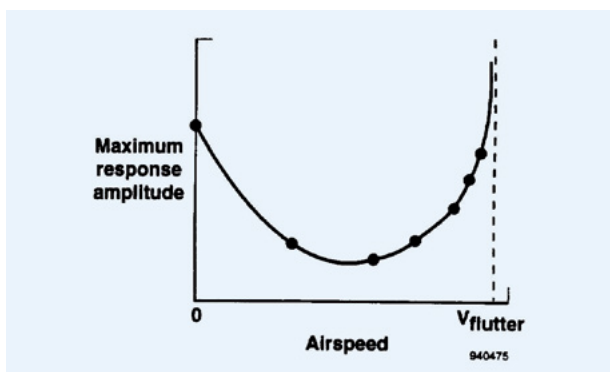


Fig. 1. Extrapolatie naar flutter-punt bij vliegproef Von Schlippe.



Fig. 2. J.H. Greidanus.



Fig. 3. De Schelde S.20.

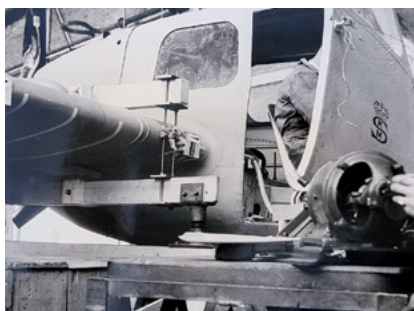


Fig. 4. De Schelde S.20- opstelling voor standtrillen.

met succes bij een aantal Duitse vliegtuigen toegepast; tot een noodlottig flutter ongeval tijdens een flight flutter test van een Junkers Ju 90-vliegtuig in 1938. Daarna werden flight flutter tests door de fabrikanten nog steeds niet op routinebasis uitgevoerd: het werd te gevaarlijk gevonden.

Met de toenemende vliegsnelheden raakten er meer vliegtuigen door flutter in problemen en werd internationaal meer onderzoek gedaan. In rapporten van RSL en later NLL zien we dat er aan een aantal vliegtuigen in opdracht van de overheid op flutter werd onderzocht. Met name J.H. Greidanus (Fig.2) in dienst van het NLL sinds 1937, voerde ondermeer flutter-analyses uit van vliegtuigen van Koolhoven (F.K. 56, F.K. 58) en De Schelde (S.20) (Fig. 3, 4).

Een voorbeeld van het uitvoeren van uitgebreide vliegproeven gerapporteerd door het NLL na voorafgaande trillings- en flutter-analyse door Fokker (Ref. 4) is beschreven voor de G.I-Wasp (Fig. 5) in 1939 (Ref. 5). Aan boord testvlieger Gerben Sonderman van Fokker. Daarbij werd in een duikvlucht vanaf 5000 m zonder problemen op 2340 m hoogte een maximum werkelijke snelheid behaald boven 600 km/

uur. Vanuit huidig aëroelastisch oogpunt een riskante onderneming waarbij flutter-problemen gelukkig uitbleven.

Tijdens WO II werd in opdracht van de bezetter, maar ook in lijn met de eigen werk doelstellingen van het NLL, door Greidanus ondermeer flutter-onderzoek uitgevoerd aan de Ju 52 en het zweefvliegtuig Gö 4. Bij beide vliegtuigen hadden zich aëroelastische problemen voorgedaan. Het onderzoek door het NLL in WO II is uitgebreid beschreven in het boek van Bram Elsenaar en het aëroelastische deel ervan toegelicht in Nieuwsbrief 92. >



Fig. 5. De Fokker G-1 Wasp.

Vervolg Het NLR en aëroelasticiteit

In 1946 richtte Greidanus bij het NLL de F-sectie op voor aerodynamica en aëroelasticiteit, aansluitend bij de sterk toegenomen interesse in deze vakgebieden. Een van de eerste Fokker vliegtuigen die door het NLL na WO II theoretisch op flutter werd onderzocht was in de Fokker S.13 (Fig. 6) door A.I. van de Vooren in 1951 (Ref. 6). Het ging daarbij om vleugel/rolroer-flutter met effect van balancerings. Daarvoor werden geen flutter-problemen geconstateerd.

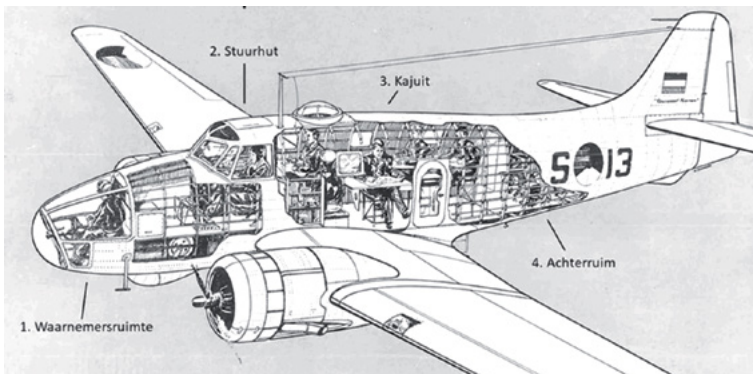


Fig. 6. De Fokker S.13.

Naast het theoretische en toepassingsgerichte flutter-onderzoek werd bij het NLL intensief onderzoek gedaan naar de mathematische modellering van instationaire luchtkrachten door J.H. Greidanus, A.I. van de Vooren, R. Timman; later H. Bergh, R.J. Zwaan, H. Tijdeman en - tot aan het faillissement van Fokker Aircraft- medewerkers van afdelingen AE en IW (J. van der Vooren). De opkomst van praktisch bruikbare computers vanaf midden jaren '50 van de vorige eeuw was zeker ook voor de aanpak van aëroelastische problemen een onmisbare verbetering.

In 1951 vertrok Greidanus naar Fokker om daar de Afdeling Aerodynamica te gaan leiden. Hij stond aan de wieg van de ontwikkeling van de F27 en de F28, later als hoofdconstructeur. In 1955 introduceert hij de eerste computer bij Fokker: FERTA (Fokkers Eerste Rekenmachine Type ARRA). De ARRA (Automatische Relais

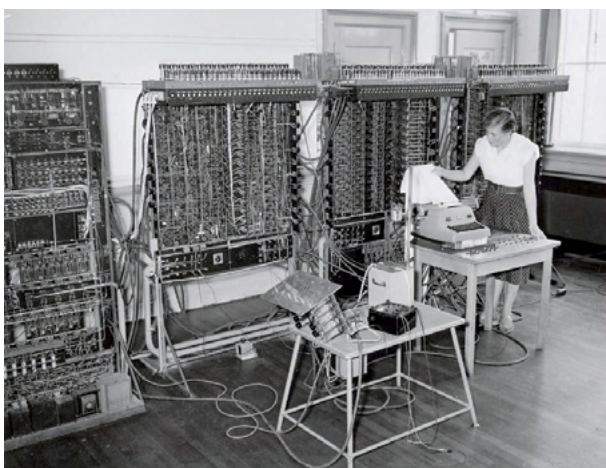


Fig. 7. De ARRA computer.

Rekenmachine Amsterdam, Fig. 7) was als eerste in Nederland gebouwd door het Mathematisch Centrum, het huidige Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) in Amsterdam, onder leiding van Gerrit Blaauw. Twee jaar later werd aan Fokker en aan de PTT een sterk verbeterde versie van de ARRA geleverd, en met succes gebruikt. De specificaties ervoor van Fokker werden vooral gebaseerd op de verwachte behoefte aan flutter-berekeningen. Daar werd de FERTA ondermeer gebruikt voor ontwerp- en trillingsberekeningen aan de F27. Bij het NLL werd rond dezelfde tijd de Short analoge computer aangeschaft. Na een korte tijd bij het Mathematische Centrum gebruik gemaakt te hebben van de ARRA bestelde het NLL in 1955 zijn eerste digitale computer: de ZEBRA (Zeer Eenvoudig Binair Rekenapparaat). De ZEBRA werd in 1957 geleverd en in 1958 in productie genomen.

Het NLL/NLR ontwikkelde niet alleen kennis op het gebied van flutter en aëroelasticiteit maar leverde ook de nodige aëroelastische deskundigen af aan Fokker: Greidanus werd in 1958 naar Fokker gevolgd door J. Ijff, in 1975 door N. Pronk en in 1993 door R. Houwink. Zij volgden elkaar op als chef van de

aëroelastische groep tot aan het faillissement in maart 1996. Bovendien verliet rond 1985 ook de experimenteel aëroelastische specialist P. Schippers het NLR om zich bij de Fokker groep te voegen. Zij konden daar de bij het NLL/NLR opgedane kennis en ervaring met succes in praktijk brengen. Dit mede dankzij de blijvende samenwerking met hun voormalige collega's bij NLL/NLR.

Terwijl internationaal de behoefte groeide aan meer verantwoorde flight flutter tests als onderdeel van certificatie van vliegtuigen te laten zijn, had men nog steeds moeite met het opstellen van een algemeen aanvaardbare veilige procedure. Dit blijkt uit een lezing van A.J. Marx van het NLL over dit onderwerp voor de NVvL (Ref. 7), gebaseerd op een studie voor een bijeenkomst van het AGARD Flight Test Panel in 1955.

Essentieel daarbij was dat het vliegtuig zou moeten worden uitgerust met een of meer middelen tot excitatie tijdens de vlucht van de voor flutter belangrijke trillingsvormen. Zoals trillende gewichten, externe flutter-vaantjes of de input van plotselinge uitslagen van stuurorganen. Dat laatste soms met pijnlijke consequenties voor de polsen van de testvlieger... Met gelijktijdige registratie en verwerking van de responsie van het vliegtuig, zowel aan boord als gevolgd vanaf de grond, om de mogelijke ontwikkeling van flutter tijdig te kunnen detecteren. Dit zou dan moeten plaatsvinden als onderdeel van een programma van testvluchten tot aan de randen van de beoogde en te certificeren operationele begrenzings. De veilige uitvoering ervan moest zijn gebaseerd op de omhullende van de voorafgaande berekeningen van de kritieke flutter-snelheid. Op deze wijze werden vanaf de F27

ook bij Fokker de Flutter Flight Tests uitgevoerd.

Het doen uitvoeren van deze berekeningen en de planning en uitvoering van de daarop gebaseerde testvluchten vormen in de praktijk de belangrijkste taak van de aëroelasticus in dienst van de vliegtuigfabrikant. De ondersteuning door NLL/NLR met experimenteel en theoretisch aëroelastisch onderzoek en soms inzet van personeel was daarbij altijd onmisbaar.

Voor de ondersteuning van Fokker door het NLR was het onderzoek van flutter van de T-staart van de F28 midden jaren '60 van de vorige eeuw het meest markant. Een aantal ongevallen hebben zich voorgedaan doordat deze problematiek in de praktijk onvoldoende was onderkend. Het bekendste voorbeeld is een ongeval met een Handley Page Victor bommenwerper in 1954 ten gevolge van T-staart flutter (Fig.8). De aëroelastische problematiek ervan is het gevolg van enerzijds de relatief lage trillingsfrequentie van het verticale staartvlak door de massa van het erop geplaatste stabilo. Anderzijds zijn de instationaire luchtkrachten op het kielvlak relatief hoog door de werking van het stabilo als eindschot. Flutter kan dan ontstaan als de eigenfrequenties van de buig- en torsiefrequenties te dicht bij elkaar liggen, waardoor de luchtkrachten opgewekt door de torsie-

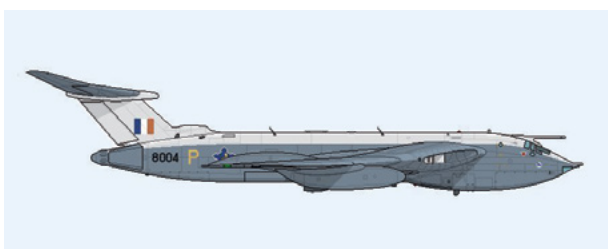


Fig. 8. De Handley Page Victor.

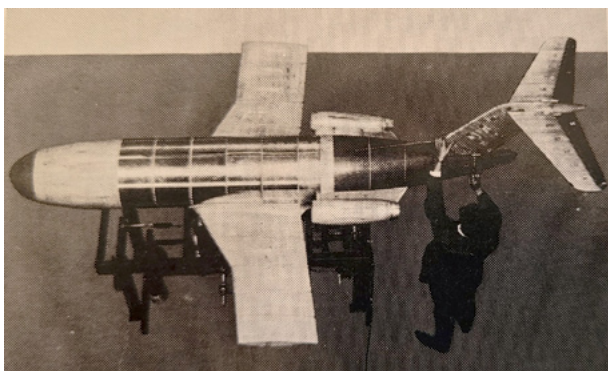


Fig.9. Het F-28 aëroelastisch geschaald model.

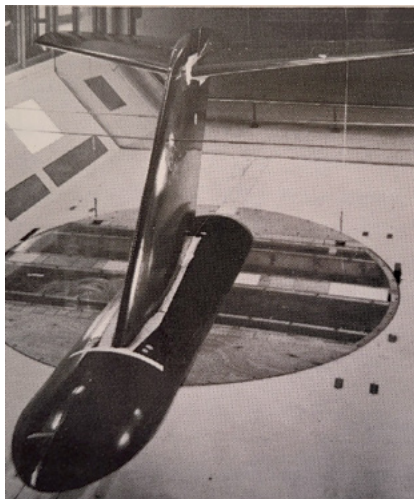


Fig.10. Het F-28 T-staart model voor instationaire drukmetingen.

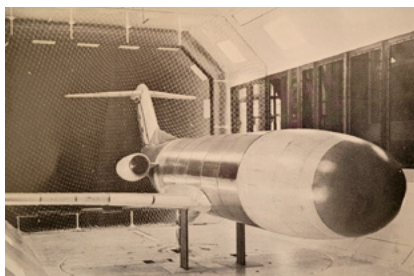


Fig.11. Het F28 aëroelastisch geschaalde model voor de test.

de gewenste trillingsvormen van het schaalmodel te krijgen.

Fig. 10 toont het T-staart-model voor meting van instationaire drukken.

Fig. 11 en 12 tonen het model voor en na de geslaagde windtunneltest. Zoals voorspeld lag de bij de test bereikte kritieke flutter-snelheid boven de voor de test beoogde flutter-vrije condities. Samen met de dimensionering en aanmaak van het aëroelastisch geschaalde model, de voorafgaande modellering, berekeningen van trillingsgedrag en instationaire luchtkrachten, standtrilproef en de uiteindelijke uitvoering en analyse van de proef in de LST was dit een unieke bijdrage aan de certificatie van de F28. ▶

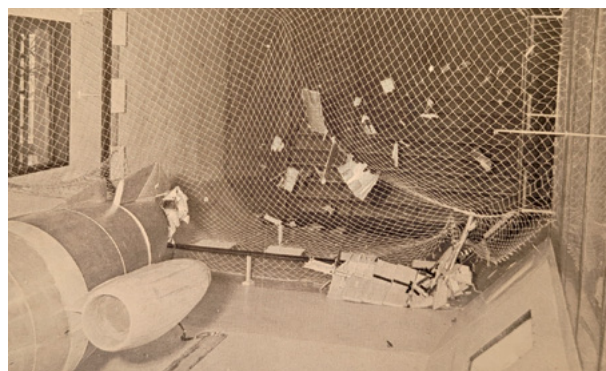


Fig.12. Het F28 model aan het eind van de test.

mode arbeid kunnen leveren in de buiging-mode en daardoor flutter kunnen veroorzaken.

Omdat het grote belang van deze problematiek goed was onderkend, werd begin jaren '60 het NLR ingeschakeld om in de toenmalige LST windtunnel in Amsterdam een flutter-proef te doen aan een aëroelastisch geschaald model van de F28 (Fig.9). Het resultaat ervan is beschreven door J. IJff van Fokker en R.J. Zwaan van het NLR (Ref. 8).

Aeroëlastisch geschaald wil zeggen dat de combinatie van afmetingen, vliegsnelheid, massa- en stijfheidsverdelingen zo veel mogelijk gelijkvormig wordt gemaakt met de aëroelastische werkelijkheid. Kern daarvan is de gereduceerde frequentie $k = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot (c/2) / V$ per sectie met koorde c . Die moet per trillingsvorm (met frequentie f) en koorde van de sectie (c) bij de testsnelheid V overeenkomen met de waarde van k in werkelijkheid. Het model moet meestal worden gecomponeerd uit delen met de gewenste vorm; aan elkaar gekoppeld met verende verbindingen om

Vervolg Het NLR en aëroelasticiteit

In het rapport wordt ook aandacht besteed aan remousbelastingen. Daar wordt in dit stuk niet verder op ingegaan, ook al speelt aëroelasticiteit daarbij een grote rol. Zie het nawoord aan het eind van dit artikel.

Nog even een anekdote: IJff was als een van de twee auteurs, samen met Zwaan, zeer verguld met het feit dat hij eindelijk eens in alfabetische volgorde als eerste auteur op de kaft van een rapport stond.

En nog een aardigheid over het standtrillen van een Fokker vliegtuig met T-staart: het handtrillen (excitatie-techniek geleerd van N. Pronk). Het is eenvoudig om handmatig de eigenfrequenties van de staart vast te stellen. Mits het stabilo via een stellage bereikbaar is. Leg daartoe een smartphone met ingeschakelde trillingsanalyse app op de tip van het stabilo van een Fokker 100 of 70. Breng dan handmatig het stabilo iets onder 3 Hz in trilling (je voelt het wel als je beet hebt). Laat het los en lees de frequentie af: de piek in het gemeten frequentiespectrum. Dat is de fin buig mode. Herhaal de proef bij iets hogere frequentie (rond 4 Hz). Dan vind je de fin torsiefrequentie. Vóór het smartphone tijdperk moest je de trillingen tellen. Je kunt het thuis prima uitproberen met een smartphone met klittenband op een stalen liniaal, met een lijmtang vastgeklemd op de tafelrand.

Ook bij de ontwikkeling van de Fokker vliegtuigen volgend op F27 en F28 heeft de uitvoering van een veilige flight flutter test altijd een prominente plaats gehad in het certificatieproces. Dit ging altijd vooraf aan de uitvoering van het verdere programma van testvluchten.

In een volgende aflevering zal worden ingegaan op de flutter problematiek bij transsonische stromingscondities en de rol van het NLR bij het onderzoek daarvan. ■

Nawoord bij dit artikel

Tot nu toe werd hier vooral aandacht besteed aan flutter. Een spectaculair aëroelastisch verschijnsel, gehuld in narigheid en geheimzinnigheid. Waarvan we hopen dat het zich nooit meer voordoet. Met als grootste onbekende de complexe instationaire luchtkrachten. Reden waarom bij het NLR het vakgebied valt onder aerodynamica (AE).

Maar een zeker zo belangrijk aspect van aëroelasticiteit is verborgen in het effect ervan op de vliegtuigbelastingen. Dat effect speelt continu een grote rol voor de levensduur van een vliegtuigconstructie. Daarom valt dat aspect onder het vakgebied constructies (destijds SB, lange tijd geleid door B. de Jonge). Tot op de dag van vandaag speelt het NLR ook daarbij een rol van betekenis. Ook dat is een verhaal waard, waarover later meer.

Literatuur

1. Starink, D, "De geschiedenis van de Nederlandse Vliegtuigindustrie 1914-1924", Studie verricht ter gelegenheid van het seminar van de Netherlands Aerospace Group op 21 maart 2014.
2. Garrick, I.E., Reed III, Wilmer H., "Historical Development of Aircraft Flutter", AIAA 81-0491R (1981).
3. Kehoe, Michael W., "A Historical Overview of Flight Flutter Testing", NASA Technical Memorandum 4720 (1995).
4. Fokker rapport "Trillingsonderzoek G-1" (1937) (in Aviodrome Nederlands Luchtvaartarchief).
5. NLL Rapport V 1215 (1939).
6. Vooren, A.I. van de, "Flutteronderzoek Fokker S13", NLL Rapport F.90 (1951).
7. Marx, A.J., "Overzicht van de huidige stand van de techniek voor flutterproeven in de vlucht", Uittreksel van voordracht voor de NVvL (1955).
8. IJff, J., Zwaan, R.J., "T-tail aeroelastic analysis for Fokker F.28", AGARD Symposium Unsteady Aerodynamics for Aeroelastic Analyses of Interfering Surfaces, paper no. 10 (1970).

DE NIEUWSBRIEF wordt uitgegeven onder de verantwoordelijkheid van het bestuur van de Stichting Behoud Erfgoed NLR. De Nieuwsbrief verschijnt viermaal per jaar en wordt toegezonden aan de donateurs van de stichting.

Jaardonateurs betalen € 12,50 (kalenderjaar). Donateurs voor het leven (alleen vutters en gepensioneerden) betalen eenmalig € 125,00. Met uw donatie steunt u onze stichting bij het bewaren en toegankelijk maken van het NLR-erfgoed.

Vormgeving: C10 Ontwerp, Den Haag

Naast de nieuwsbrieven ontvangen donateurs het jaarverslag van de stichting. Tweemaal per jaar organiseert het bestuur een donateursbijeenkomst. Donateurs krijgen korting bij de aankoop van museumpublicaties.

Culturele ANBI (RSIN: 813320409)

IBAN: NL27 ABNA 0578 8272 04
t.n.v. Stichting Behoud Erfgoed NLR te Amsterdam.

Stichting Behoud Erfgoed NLR, Postbus 90502, 1006 BM Amsterdam
Tel. 088-511 31 13, E-mail museum@nlr.nl, www.erfgoednlr.nl