



2 | ELDO-MODEL IN RIJKSMUSEUM

Uitlening ELDO-A draagraket met starttoren

6 | INTERVIEW MET NIEUWE VRIJWILLIGER

Anton de Bruin, tevens schrijver in onze nieuwsbrief

11 | AFDELING VLIEGTUIG- INSTRUMENTATIE

Deel 2: Fokker vliegproeven in de periode 1964-1994

VAN DE VOORZITTER

Zoals aangekondigd in de vorige nieuwsbrief heeft Jan van Doorn met ingang van 1 mei zijn functie als voorzitter neergelegd. We zijn hem dankbaar voor de enorme hoeveelheid energie en tijd die hij in de Stichting heeft gestopt en samen met Kees Bakker en Dirk-Jan Rozema de herstart na de Covid-19 periode heeft begeleid. Gelukkig blijft Jan in het bestuur als algemeen bestuurslid en heeft hij al aangegeven om een tweetal speciale projecten op het gebied van het beeldarchief en de verlenging van de museumovereenkomst met het NLR op te pakken. Wel betekent het dat we in afwachting van een opvolger voor de secretaris (mijn vorige functie in het bestuur), een aantal taken binnen het bestuur hebben herverdeeld en dat ook Harry Smit voorlopig als notulist de verslaglegging van de voornaamste vergaderingen en bijeenkomsten zal verrichten.

Op zaterdag 13 april was er weer een succesvolle donateursbijeenkomst. Dit keer over de ontwikkeling van drones bij het NLR, georganiseerd in onze vestiging in Flevoland. Aansluitend was er nog een bezoek aan het Dronecenter van het NLR onder leiding van Jan-Willem van Doorn van de afdeling AVVA, die deze lezing presenteerde. Speciaal was dat we ook de gelegenheid kregen om de laatste versie van de Scaled Flight Demonstrator in de uitvoering met zes afzonderlijke elektromotoren (SFD-DEP) te zien vlak voordat het naar Italië ging voor de eerste testvluchten. En zet u de najaar bijeenkomst voor de donateurs op 12 oktober ook alvast in uw agenda? We krijgen dan een presentatie over de ombouw van een operationele F-16 tot "Orange Jumper" testvliegtuig voorgeschoteld.

Een week daarvoor waren wij ook gastheer voor de regio-vergadering van de afdeling Noord en Oost van het ZCBS-genootschap. Deze club van erfgoedstichtingen, musea en historische verenigingen gebruiken allemaal het Zijper Collectie Beheer Systeem, dat de basis vormt van onze beeld- en objectenbank. Een mooie gelegenheid om elkaars ervaringen uit te wisselen en om onze stichting en het NLR te promoten bij soortgelijke organisaties. Voor meer info over deze bijeenkomsten kunt U verderop terecht in deze nieuwsbrief.



Over promotie van SBEN gesproken, we zijn druk bezig om ook onze naamsbekendheid te vergroten zowel binnen het NLR als daarbuiten. Ter gelegenheid van het 105 jaar bestaan van het NLR en haar voorgangers op 5 april werden een aantal oude foto's uit de collectie van SBEN samen met onze felicitaties vertoond op de interne TV-schermen binnen het NLR. Daarnaast is in april één van onze windtunnel modellen, namelijk van de ELDO-draagraket met bijbehorende lanceertoren, uitgeleend aan het Rijksmuseum. Via onze vrijwilliger, Bram Elsenaar, zijn de contacten hierover gelegd met het Rijksmuseum, dat heeft geleid tot een tijdelijke opname van dit windtunnel model in de Expositie 20'ste eeuw, in zaal 3.4, tot eind mei 2025. Op woensdag 29 mei zijn een aantal vrijwilligers op uitnodiging van de conservator door het betreffende deel van het museum rondgeleid zodat we met eigen ogen konden aanschouwen hoe techniek en kunst elkaar hier gevonden hebben. ➤



Vervolg Van de voorzitter

In de afgelopen maanden hebben we afscheid genomen van twee donateurs, Jan Groot en Louis Erkelens. Verder op in de nieuwsbrief vindt u een In Memoriam. In verband hiermee wil ik U ook graag verwijzen naar onze nieuwsbrief voor oud-collega's om hen op de hoogte te brengen van het overlijden van (oud) NLR-medewerkers. Mocht U als donateur ook behoefte hiervoor hebben, laat het dan weten via een mail aan bericht-aan-oud-medewerker@nlr.nl. Daarnaast hebben we ook een aantal nieuwe donateurs gekregen en twee nieuwe vrijwilligers, namelijk Wim Bonnee en Roel Houwink. Wim zal naast zijn lidmaatschap van de redactiecommissie voor het boek over Prof. van der Maas zich ook bezig houden met vliegtchnische zaken en het beeldarchief. Roel zal in eerste instantie DirkJan Rozema helpen met het beheer van het documentenarchief, maar ook zal hij zich bezig houden met het beeldarchief.

Ook kregen we in de laatste weken nog een aantal schenkingen van donateurs, waaronder de voorzittershamer van het bestuur van het Nationaal Luchtvaart Laboratorium. Deze werd geschonken door Mevrouw Ankersmit-Blackstone, de kleindochter van Ir. J. Blackstone, die van 1932 tot 1937 voorzitter van de

Commissie van Advies van het RSL (bestuursorgaan) en daarna tot 1951 voorzitter van het bestuur van het NLL was.

Ondertussen zijn alle vrijwilligers druk bezig met de invulling van de activiteiten in het werkplan 2024-2025. Speciaal aandacht gaat uit naar een nieuwe opzet van de opslag van onze digitale documenten, waarmee onze vrijwilligers gemakkelijker toegang kunnen krijgen tot hun (werk) materiaal, bijvoorbeeld ook vanaf huis, maar ook een opslag die goed moet aansluiten aan de eisen van het computernetwerk binnen het NLR. Daarnaast is er ook een werkgroep gestart die zich gaat bezighouden met een hernieuwde opzet van het beeldarchief. In eerste instantie gaat deze werkgroep zich bezighouden met de voorbereidingen en uitvoering van de digitaliseringslag die we in samenwerking met Aviodrome en het mediamuseum Beeld&Geluid gaan uitvoeren op onze film en videobestanden. In de komende tijd zullen we u verder hiervan op de hoogte houden.

Ik hoop dat u weer het nodige plezier aan deze Nieuwsbrief zult beleven! ■

JAAP LAMÉRIS

NU TE ZIEN: HET ELDO-WINDTUNNELMODEL IN HET RIJKSMUSEUM

In het voorjaar van 2023 is de Stichting Erfgoed NLR in contact gekomen met Harm Stevens, conservator van het Rijksmuseum voor de twintigste eeuw. Wij vroegen hem of hij wellicht onze collectie wilde bekijken. Ja, dat wilde hij graag. En daarna is hij op bezoek geweest in Amsterdam en de NOP om een beeld te krijgen van wat we allemaal in huis hebben. Vervolgens kwam de vraag of we het ELDO-model voor anderhalf jaar aan het Rijksmuseum wilden uitlenen. Joop Slagter en Mathijs Slingerland van het Magazijn in de NOP (waar het model wordt bewaard) en Jaap Laméris, hebben hierbij vervolgens de nodige hand- en spandiensten verleend.

Het gaat hier om een schaalmodel (1:40, 1,5 m hoog) van de ELDO-A draagraket met starttoren (ons Museumnummer 0648 (Database nr. 06480)) dat in 1966 in de HST (met en zonder toren) en SST (zonder toren) is gemeten. Daarmee is het historisch gezien



De vrijwilligers van SBEN rond de opstelling. Helemaal links Harm Stevens, conservator voor de twintigste eeuw (foto René Ladiges)

een bijzonder model: het symboliseert het begin van de Europese samenwerking op ruimtevaartgebied. Het is de missie van het Rijksmuseum voorwerpen van kunst en geschiedenis in samenhang te presenteren. De twintigste eeuw is vertegenwoordigd op de derde verdieping. Naast de vaste collectie is er een telkens wisselende opstelling; in dit geval o.a. met sieraden en kledingstukken die geïnspireerd zijn op de ruimtevaart. Maar eigenlijk ademt dit hoekje van de zaal de moderniteit van de twintigste eeuw: strakke geometrische vormen, ruimtelijke figuren en een abstracte eenvoud in vorm en kleur. En ons model past daar wonderwel in.

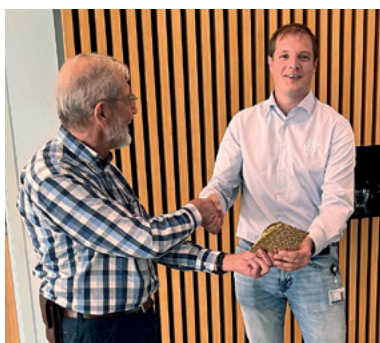
Op woensdag 29 mei zijn een aantal vrijwilligers op uitnodiging van Harm Stevens door het betreffende deel van het museum rondgeleid zodat we met eigen ogen konden aanschouwen hoe techniek en kunst elkaar hier gevonden hebben. ■

BRAM ELSENAAR

TERUGBLIK OP DE DONATEURSMIDDAG, ZATERDAG 13 APRIL

Het was zaterdag 13 april weer een goed bezochte donateursbijeenkomst bij het NLR in Marknesse. Voorafgaand aan de lezing gaf Jan van Doorn een korte inleiding over de werkzaamheden van de stichting in het afgelopen jaar en over de werkzaamheden in het kader van de berichtgeving over het overlijden van oud NLR-medewerkers. Voorts stond hij stil bij het feit, dat deze donateursbijeenkomst de laatste was die hij als voorzitter bijwoont. Vanaf begin mei zal de secretaris, Jaap Laméris, voorzitter zijn. Wel zal Jan als algemeen bestuurslid aanblijven en een aantal speciale projecten op zich nemen.

De spreker van de middag, Jan-Willem van Doorn, onderhield zijn publiek voortreffelijk. Na een korte introductie en zichzelf te hebben voorgesteld, ging het in eerste instantie over drones, het gebruik, de regelgeving en het testen ervan. Daartoe beschikt het NLR over diverse faciliteiten in Marknesse, waaronder een heuse start- en landingsbaan. Het tweede deel van zijn presentatie ging over *Scaled Flight Testing* met een vliegend schaalmodel van de Airbus A320 (schaal 1:8,5). Dit vliegtuig wordt door Jan-Willem zelf gevlogen vanuit een mobiele unit, waarin zich een soort



Jan van Doorn (links) bedankt de spreker

van cockpit bevindt voorzien van beeldschermen die hem door middel van camera's in het vliegende model uitzicht geven. Voorbeelden van vluchten met dit model werden als korte films in de presentatie getoond.

Na de lezing dankte Jan van Doorn, mede namens de aanwezigen, de spreker voor zijn boeiende presentatie met een presentje. Aansluitend werd een bezoek gebracht aan het NLR Drone Centre aan de overkant van het gebouw met een bezichtiging

van de faciliteiten aldaar met een aantal drones in verschillende formaten. Als extra "toetje" werd in hal 77 de tweede versie van de *Scaled Flight Demonstrator*, SFD-DEP, getoond die klaar stond voor vertrek naar Italië voor de eerste testvluchten. ■

DE ONTWIKKELING VAN EEN HYPERSONE TESTFACILITEIT

Door **Anton de Bruine**

DEEL 2

In de vorige nieuwsbrief is beschreven hoe hypersonen testen in de belangstelling kwam bij het NLR en uiteindelijk culmineerde in plannen voor het bouwen van een grote 70 m lange guntunnel. In deze nieuwsbrief zou ik gaan vertellen waarom die guntunnel uiteindelijk niet gebouwd is, maar dat moet nog maar even wachten omdat er nog zoveel meer over de periode in de aanloop naar de plannen voor die guntunnel te melden is.

Zo moet ik nog melden dat Erdmann als eerste (wereldwijd) al in juni 1944 in Peenemünde hypersonen proeven had uitgevoerd en wel bij een Mach getal van ongeveer 8.8! Die proeven had hij uitgevoerd in een blow down tunnel die normaal geschikt was voor $Ma=4.4$ en werkte met droge lucht onder atmosferi-

sche druk en een vacuümvat. Erdmann had voor zijn hypersonen testen een speciaal inzetstuk in de testsectie ontworpen en i.p.v. lucht met atmosferische druk, gedroogde lucht van 80 bar als toevoer gebruikt. Die lucht was opgeslagen in 10 torpedobuizen die tot 100 bar druk konden gaan. Door de zeer lage temperaturen in de meetplaats trad gedeeltelijke condensatie van de lucht op, wat tot verrassende resultaten leidde die pas rond 1950 enigszins zouden worden begrepen. Hoe kwam deze pionier van het hypersonen testen dan in 1946 in Nederland terecht terwijl de meeste van zijn collega's na de oorlog naar Amerika, Frankrijk of Rusland (naar Rusland al of niet gedwongen) vertrokken.

Dat hing samen met drie toevallige omstandigheden.

Ten **eerste** was Erdmann in september 1944 ontslagen door een conflict met zijn baas en daardoor in ernstige problemen (dreiging met krijgsraad) gekomen. Aan het einde van de oorlog werkte Erdmann dus niet meer ➤

Vervolg De ontwikkeling van een hypersonie testfaciliteit

bij het van Peenemünde naar Kochel (Beieren) verhuisde onderzoekscentrum. Zijn baas had zijn naam ook niet vermeld in de lijst van onderzoekers die hij na de oorlog van de Amerikanen moest maken. Erdmann stond dus niet in de directe belangstelling om naar Amerika verhuisd te worden.

Ten **tweede** vond tijdens het afwachten van het eind van de oorlog op het landgoed Dieckhorst een ontmoeting plaats met een in Duitsland tewerkgestelde student en Erdmann. Die student was bevriend met Jonny Voetelink de man van een van de dochters van de baron en Erdmann's broer was getrouwd met een andere dochter van de baron. Beiden hadden rond het einde van de oorlog een veilig onderkomen gezocht op het landgoed. Bij terugkeer in Amsterdam had die student blijkbaar aan zijn bij de universiteit werkende vriend Jonny Voetelink verteld dat hij Erdmann ontmoet had en zo was het bekend geworden bij Teun Michels, professor aan de Universiteit van Amsterdam.

Nu wil het **derde** toeval dat deze professor direct na de oorlog was aangesteld als kolonel en hoofd van de Nederlandse Militaire Missie in Duitsland. Hij zag onmiddellijk het mogelijke belang dat Erdmann zou kunnen hebben voor Nederland. Al in de zomer van 1945 kwam hij samen met Jonny Voetelink poolshoogte nemen of Erdmann bereid was om met de geallieerden samen te werken. Dat bleek het geval en na enige tijd kwam hij samen met een Canadese chauffeur terug om hem mee te vragen voor een gesprek op het Canadese hoofdkwartier in Apeldoorn, waarvandaan geprobeerd zou worden om een gesprek met Engelse wetenschappers te organiseren.

Erdmann gaat nog diezelfde dag mee naar Apeldoorn, zijn vrouw en twee jonge dochters op Dieckhorst achterlatend. Op 3 september 1945 vloog hij vanaf Hengelo naar Wimbledon om daar samen met vele andere Duitse wetenschappers geïnterviewd te worden. Hij zou daar bijna twee maanden blijven en daar horen dat zijn vrouw bevallen was van hun derde dochter. Hij ontmoette daar ook Wernher von Braun. Wernher vroeg hem of hij mee zou willen naar Amerika voor een raket onderzoeksprogramma, maar Erdmann koos daar niet voor omdat hij in Dieckhorst al had besloten dat hij i.p.v. raketonderzoek met mogelijk militaire toepassingen zich liever wou richten op onderzoek t.b.v. supersoon vliegen.

Eind november ging hij terug naar Dieckhorst, waar zich eind januari 1946 kolonel Michels opnieuw meldt met de vraag of hij voor een mogelijke betrekking naar Amsterdam wil komen. Erdmann is daartoe bereid, maar wil eerst nog wat dingen voor zijn familie

regelen. Zijn meubels en een gedeelte van de huisraad zijn immers nog in Kochel. Kolonel Michels zegt toe om vervoer te regelen, maar de eerste poging mislukt doordat de Amerikanen weigeren hen toe te laten in Kochel. Een tweede poging zes weken later lukt echter wel, maar de opgeslagen bezittingen in Kochel blijken grotendeels gestolen en Erdmann keert met een schaamele buit terug in Dieckhorst.

Pas begin april 1946 wordt hij eindelijk per militair transport opgehaald in Dieckhorst en de Nederlandse grens over gesmokkeld als *displaced person*, de standaard manier om Nederlandse burgers terug te laten keren uit Duitsland. Volgens de Nederlandse officier die hem begeleidde zou Erdmann's binnenkomst in Nederland zo het minst opzien baren. Op 10 april wordt hij geïntroduceerd bij Fokker en op 11 april bij het NLL. Bij Fokker had men geen belangstelling voor zijn supersone kennis, maar het NLL toonde wel interesse [x]. De eerste kennismaking met directeur Koning van het NLL verliep goed. Van zijn begeleider luitenant Siepman van der Berg hoorde hij na afloop dat hr. Koning vooraf gedacht had met een charlatan te maken te krijgen maar dat tijdens het gesprek gebleken was dat dat toch niet het geval was. Al de volgende dag vond een bijzondere ontmoeting plaats, op het kantoor van de militaire missie op de Middenweg 96 in Amsterdam, tussen De Lathouder en Wiselius (beiden

betrokken bij de nieuwe tunnelplannen van het NLR) en Erdmann die werd vergezeld door kapitein Veenekamp lid van de Nederlandse Militaire Missie in bezet Duitsland.

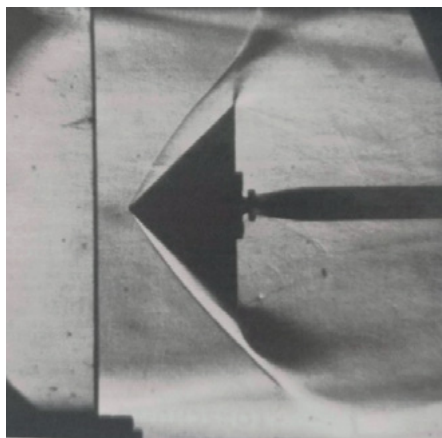


Fig. 1: Kegelmiddel bij $Ma=8.8$ in april 1944 door Erdmann uitgevoerde test in Peenemünde (wereldwijd allereerste hypersonie test)

Bij die ontmoeting vertelden De Lathouder en Wiselius over de bestaande plannen voor een subsone hoge snelheidstunnel (de latere HST) en bepleitte Erdmann dat daarnaast ook het supersone snelheidsgebied in de nabije toekomst belangrijk zou worden en besprak daarbij enige mogelijkheden om een supersone tunnel in combinatie met de geplande hoge snelheidstunnel te ontwikkelen. Dat leidde tot een levendige discussie. Zoals Erdmann in zijn biografie beschrijft had hij in afwachting van het gesprek in zijn hotelkamer in Amsterdam goed nagedacht over hoe hij zijn zaak (het krijgen van een baan) het beste zou kunnen bepleiten. Raketten ontwikkelen leek hem geen goede optie, een supersoon verkeersvliegtuig zou volgens hem wel toekomst hebben en hij was al in Dieckhorst begonnen om daarover zijn gedachten op te schrijven. Dat was een best revolutionaire gedachte voor die tijd,

maar dat supersonische verkeersvliegtuig de Concorde zou er uiteindelijk echt komen. En de later door hem ontworpen SST windtunnel van het NLR zou daar zelfs een rol bij spelen.

Korte tijd hierna komt hij inderdaad (met duidelijke steun vanuit de krijgsmacht en de marine) in dienst van het NLR. Daar schrijft hij al snel een rapport voor het ontwerp van een kleine supersonische tunnel tot $Ma=4$ met een meetplaats doorsnede van $0,4 \times 0,4 \text{ m}^2$. Dit ontwerp wordt in 1948 opgenomen in de plannen voor nieuwe NLL windtunnels van de Lathouwer. Ook weet hij al in 1948 een klein supersoon windtunneltje te bouwen om het NLL ervaring op te kunnen laten doen met supersoon testen. Dit plan zou echter niet worden uitgevoerd. Vanaf 1955 werd Erdmann verantwoordelijk voor het ontwerpen van de veel grotere SST met een meetplaats doorsnede van $1,2 \times 1,2 \text{ m}^2$.

Het is best wel opmerkelijk dat Erdmann er in slaagt om het NLR al zo kort na de oorlog te overtuigen van het belang van een supersonische tunnel, terwijl daar vanuit de Nederlandse industrie geen belang voor was.

Had Erdmann hiermee zijn droom van hypersonische testen nu definitief vaarwel gezegd? Nee want hij zou steeds blijven proberen om als hij daartoe kans zag het hypersonische testen onder de aandacht te brengen bij het NLL en latere NLR.

Allereerst wist hij zijn kleine supersonische tunneltje met een meetplaats van $3 \times 3 \text{ cm}^2$, door middel van het toevoegen van voorverwarming en een hogere voordruk, in 1951 geschikt te maken voor hypersonische testen bij $Ma=6$. Figuur 2 toont schlieren opnamen gemaakt voor een kegel-model in de kleine supersonische windtunnel bij $Ma=6$. Ten tweede slaagde hij erin om naast de SST ook een CSST met een meetplaats doorsnede van $0,27 \times 0,27 \text{ m}^2$ te realiseren. Door gebruik te maken van hete stoom uit de centrale kon hiermee $Ma=6$ bereikt worden.



Fig. 2: Kegelmodel bij $Ma=6$ in de $3 \times 3 \text{ cm}^2$ supersonische tunnel (1951)

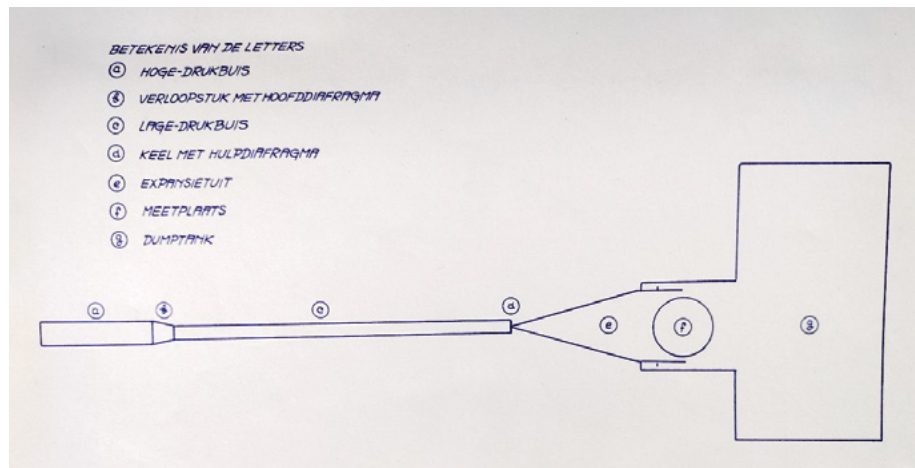


Fig. 3: Schets met voorstel voor een schoktunnel door Erdmann en Boersen in 1964

Tenslotte werd bij de overgang van NLL naar NLR in 1961 het belang van hogere snelheden voor ruimtevaartonderzoek onderkend en mede door Erdmann worden vanaf dan plannen ontwikkeld voor een schoktunnel (later guntunnel) en voor een lage dichtheidstunnel voor uiteindelijke snelheden tot boven $Ma=9$. Figuur 3 toont een schets van het voorstel voor een schoktunnel uit 1964. Na reflectie van de door de lage-drukbuisk (c) lopende schokgolf ontstaat aan het eind van die buis gas met een zeer hoge temperatuur. Bij de daarop volgende expansie in de expansietuit (e) koelt dit sterk af maar blijft de temperatuur op de meetplaats (f) hoog genoeg om condensatie van de lucht te voorkomen.

Uiteindelijk zal er vanaf 1967 gewerkt worden aan een echt ontwerp voor een grote 70 m lange guntunnel. De opzet voor een guntunnel lijkt erg op de in figuur 3 getoonde schoktunnel. Er bevindt zich dan aan het begin van de lage drukbuis een vrij beweegbare en lichte zuiger, die met grote kracht versneld wordt en daarbij de lucht samendrukt en door de keel perst. ■

In de volgende en laatste aflevering kom ik terug op die plannen voor de guntunnel en waarom hij uiteindelijk niet gebouwd is.

Geraadpleegde literatuur

1. S.F. Erdmann: Deutsch-Niederländische Odyssee im Anlauf der Raumfahrt Autobiografie, Delft University Press, ISBN 90-407-2156-4.
2. Peter P. Wegener: The Peenemünde Wind Tunnels, A Memoir, Yale University press, ISBN 0-300-06367-9.
3. A. Elsenaar: $0.2 < Ma < 4$ 50 years high speed wind tunnel testing in the Netherlands, Uitgave door Foundation Historical Museum NLR, Museum Publicatie 2012-01, ISBN 978-90-79581-13-9.
4. S.F. Erdmann: Een supersoon windtunneltje, NLL rapport F.39, tevens TNO-Nieuws 4, Nr. 34, februari 1949.
5. S.F. Erdmann en S. Boersen: Voorstel tot de bouw van een "shock tunnel" voor onderzoek in het hypersonische snelheidsgebied, Rapport GG. 50, 1964.

INTERVIEW MET NIEUWE SBEN VRIJWILLIGER ANTON DE BRUIN

Sinds begin vorig jaar ben ik actief bij de Stichting Behoud Erfgoed NLR. In mijn jeugd was ik al gepassioneerd door alles wat kon vliegen. Van zover mogelijk met pijl en boog schieten tot zelf boemrangs en modelvliegtuigjes maken. Piloot worden was een droom, maar toen dat niet mogelijk bleek ging ik maar in Haarlem aan de HTS Vliegtuigbouw studeren. Daarna moest ik in dienst en daar kon ik vervroegd uit als ik ging studeren. Zo begon ik aan de vervolgstudie Vliegtuigbouw in Delft.

Na mijn afstuderen bij de vakgroep hoge snelheden van L&R onder professor Erdmann, ben ik in 1980 bij het NLR direct gaan werken bij de speurwerkgroep onder leiding van Berend van de Berg in de NOP in de afdeling AI (Incompressibele Aerodynamica, dus bij juist de lage snelheden). Wonen in een rustige omgeving als Kraggenburg was onze droom.

Het ontwikkelen en toepassen van 3D grenslaag berekeningsmethodes (BOLA, o.a. ontwikkeld door Jan Lindhout) was die eerste tijd het belangrijkste. Ik herinner mij in de tijd van de MDF100 dat er uitgebreide berekeningen voor de stroming om de MDF100 vleugel uitgevoerd moesten worden. Die berekeningen werden i.v.m. de vereiste rekentijd 's nachts uitgevoerd en je moest zelfs soms 's nachts (op de fiets) naar het rekencentrum om een vervolgberekening op te starten. Alle werkzaamheden gebeurden toen nog grotendeels onder de zogenaamde Rolling Budget financiering van het NIVR. En internationale samenwerking was nog grotendeels uitsluitend via Garteau projecten.

Toen Fokker belangstelling kreeg voor laminaire stromingen heb ik ook enige tijd gewerkt aan grenslaag omslag voorspelmethoden zoals de oorspronkelijk door professor Van Ingen ontwikkelde zogenaamde e^n -methode. Het lukte mij om een 3D compressibele e^n -methode (COSALX) aan de praat te krijgen. Daar bleek op dat moment grote behoefte aan in het juist opgestarte ELFIN project van de EU, later gevolgd door ELFIN-II met o.a. aanmaak en testen van een laminaire mof over de vleugel van de Fokker100. Hoewel NLR geen partner in ELFIN was werd ik, toen mijn programma nog maar net werkend was, meteen door projectleider Hans Stock (Dornier) gevraagd om een workshop te organiseren voor de Europese partners van ELFIN. In 6 weken tijd heb ik toen een cursushandleiding en de benodigde grenslaag invoer voor testgevallen van het practicum voorbereid. Het draaien van die code op de Cyber computer was toen nog zeer rekenintensief, waardoor de cursisten vaak op elkaar moesten wachten. Toen ik 20 jaar later deze code nog eens gebruikte voor een DNW opdracht



Bij het afscheid van het NLR in oktober 2019

duurde het draaien van tientallen berekeningen nog maar enkele seconden, de rekensnelheid was nu vele ordes sneller.

Later raakte ik betrokken bij zog (*wake-vortex*) onderzoek, eerst via een zogenaamde offset opdracht i.s.m. Philip Spalart van Boeing. Gebruikmakend van beschikbare Fokker modellen kon een voor Boeing interessante vleugel configuratie worden samengesteld. Vervolgens werden in de LST met een 5-gats hark op enkele afstanden in het zog snelheidsmetingen uitgevoerd. Later raakte ik steeds meer betrokken bij *wake vortex* gerelateerde EU-projecten, een *hot-topic* bij de voorgenomen introductie van de A380 maar ook met de steeds grotere drukte op de aanvlieg- en vertrekroutes van luchthavens. Ik was, veelal als coördinator of *task manager*, betrokken bij een reeks van *wake vortex* gerelateerde EU-projecten: WAVENC, S-Wake, C-Wake, ATC-Wake, AWIATOR en tenslotte FARWAKE. Van de eerste twee projecten was ik coördinator. WAVENC (1996-2000) was ook het eerste *wake-vortex* gerelateerde EU-project. Bijzonder was dat daarin ook Russen meededen, dat werd toen nog door de EU gestimuleerd. Die

wake-vortex periode was een fascinerende tijd met o.a. vliegproeven (S-Wake en AWIATOR) en vluchtsimulaties (S-Wake) en veel internationale contacten o.a. met Eurocontrol en FAA. In het S-Wake project werd de NLR Citation bewust door de wervels op enige afstand achter de DLR-ATAS (VFW-614) gevlogen. Ondanks dat de wervels met rook zichtbaar waren gemaakt bleek het niet eenvoudig om zo'n wervelkern binnen te vliegen.

In het AWIATOR project werd ik in 2005, als opvolger van Bram Elsenaar, *task manager* van het *wake vortex* deel van het project en werd er zelfs gelijktijdig



De speciale Patch voor de S-Wake vliegproeven

gevlagen met drie vliegtuigen. De A340 vloog een langgerekt circuit met twee rookpotten. NLR met de Metro en DLR met de Falcon vlogen samen in tegengestelde richting een ander circuit. NLR omhoogkijkend met een camera op 300 m onder en DLR met een scannde Lidar op 300 m boven het vliegp pad van de A340. Met die Lidar werden de verticale snelheden rond de wervels gemeten. De voorbespreking van deze gecompliceerde vliegproef op het Airbus testcentrum in Toulouse nam slechts ongeveer 1 uur, daarna gingen we meteen vliegen! Overigens trok onze op het testplatform tussen drie A380 test-vliegtuigen geparkeerde Metro veel bekijks. Ook de windtunnelmetingen waren erg interessant. Zo werd een klein 60 cm spanwijdte model (SWIM model) voor in de DNW test sectie geplaatst en werd het zog tot op 30 spanwijdtes (18 m) daarachter doorgemeten. Het zal denk ik het kleinste model geweest zijn wat ooit in de DNW 8x6 m² getest is. Hetzelfde model werd ook op diverse stroomafwaartse afstanden in het vooraf gemeten zog van een ander groter Fokker model getraverseerd terwijl de krachten en momenten gemeten werden. Hiermee konden berekeningsmethoden gevalideerd worden. De fysica van het oprollen van de wervels, de groei van de wervelkern en het uiteindelijk opbreken van de wervels was erg interessant en het was fascinerend om naast de metingen ook de mogelijkheden van zeer geavanceerde rekenmethoden te leren kennen.

Na de reorganisatie van het NLR, waarbij vele collega's van de afdeling AX (afdeling Experimentele Aerodynamica) vroegtijdig afscheid moesten nemen kwam ik bij de afdeling AVHA (helicopters) te werken. Zo raakte ik betrokken bij het al lopende NICETRIP project, waarvan het NLR verantwoordelijk voor de modelaanmaak en betrokken bij de testen in de DNW en ONERA-S1. Met 16 *remote controls* en twee draaiende tilt-rotoren was dit het meest gecompliceerde windtunnel model wat het NLR ooit gemaakt heeft. Er volgde een spannend (werkt alles en blijft het heel?) en uitgebreid



Uitrusten na een bergwandeling in Modane (wel in het weekend), samen op dienstreis met Harry Hoeijmakers en Ronald Minke

testprogramma. Vervolgprojecten zoals TRINIDAT (*full-scale* inlaattest van een tiltrotor configuratie) vroegen ook mijn aandacht.

Ook een reeks projecten voor KAI (Korea), met o.a. ijstesten in de tunnel bij CIRA brachten nieuwe uitdagingen. Dan was er ook nog de coördinatie van het Aflowtest project, met aanmaak van modelonderdelen en het uitvoeren van PIV metingen boven een A320 halfmodel onder cryogene condities tot 100 K in de DNW-KKA tunnel in Aken.

Ik was ook nog betrokken bij het meten drukgolven in spoortunnels en de daardoor optredende snelle (en hinderlijke) drukveranderingen voor de passagiers in de treinen. Die metingen vonden plaats in de Drontermeertunnel en daarvoor moesten honderden meters bekabeling in de tunnel worden uitgerold. En voor het meten van de drukken in de trein reden we hele nachten heen en weer door de tunnel.

Ik ben tijdens mijn 39 jaar durende werkzame leven bij het NLR in aanraking gekomen met veel verschillende onderzoeksgebieden en de meeste hadden niets te maken mijn afstudeerrichting in hoge snelheden. Dat vroeg steeds om opbouwen van nieuwe kennis en uitdagingen en hield het werk tot mijn afscheid interessant.

Als vrijwilliger bij SBEN is het niet geheel toevallig dat ik mij nu richt op de geschiedenis van hypersonic testen bij het NLR. Het geeft mij veel voldoening om weer te duiken in die wondere wereld van de gasdynamica en schokken. ■



Testen van het NICETRIP model in de ONERA-S1 windtunnel in Modane

DE ‘GIGANTISCHE FEIS TUNNEL’

In de Nieuwsbrief No. 85 van maart 2023 beschreef Otto de Vries in zijn serie ‘Herinneringen van de werkvloer’ op hilarische wijze hoe hij als jong NLL-medewerker in het midden van de zestiger jaren een vergadering moest notuleren. Inzet was een plan van Feis, de afdelingsleider van de Sectie Aerodynamica (A), om een grote lagesnelheids-windtunnel te bouwen ten behoeve van V/STOL onderzoek. Deze enorme tunnel had in de wandelingen de bijnaam ‘Gigantische Feis Tunnel’ (GFT) gekregen. Dobbinga, oud-medewerker van het NLL en lid van de Wetenschappelijke Commissie, was het niet eens met het door Feis voorgestelde ontwerp en dit leidde tot de hierboven genoemde vergadering. Deze discussie, waarbij ook Marx, de directeur van het NLR, aanwezig was, liep voor Feis niet zo goed af. Het plan werd uiteindelijk afgekeurd en de tunnel werd nooit gebouwd. Wat was de achtergrond van deze ‘Gigantische Feis Tunnel’ en hoe zag die tunnel eruit?

Feis was in 1955 van buiten het NLL aangetrokken om leiding te geven aan de Aerodynamica Sectie. In de jaren daaraan voorafgaand had die sectie veel uitstekende medewerkers verloren zoals Slotboom (hoogleraar in Eindhoven geworden), Hengeveld en De Lathouder. Alle drie waren nauw betrokken geweest bij het ontwerp van de nieuwe windtunnels van het NLL als gevolg van de aanbevelingen van de Commissie Tromp voor een ‘zelfscheppende Nederlandse vliegtuigindustrie’. Door forse kostenoverschrijdingen en door de precaire financiële situatie van de overheid na de onafhankelijkheid van Indonesië, werd de ‘Lage Turbulentie Tunnel’ (LTT) eind veertiger jaren geheel geschrapt. De restanten daarvan liggen nu veilig begraven onder de nieuwbouw op het middenterrein in Amsterdam. De bouw van de transsone en supersone tunnels (HST en SST) werd rond 1952 echter krachtig ter hand genomen. Voor de HST was door Van der Maas Boel uit Delft naar Amsterdam gehaald en voor de SST kwam Erdmann terug uit Zweden. De ‘oude garde’ voelde zich gepasseerd en zij verlieten het NLL. In 1955 werd daarop Feis aangetrokken als nieuwe afdelingsleider van de Sectie Aerodynamica.

De bouw van de nieuwe tunnels verliep voortvarend. In 1960 werd de HST geopend en een aantal jaren daarna de SST. Beide tunnels konden zich verheugen in een grote, ook Europese, belangstelling. De straalmotor had een enorme impuls gegeven aan de vliegtuigontwikkeling. En daarnaast was de koude oorlog aanleiding tot nieuwe ont-

wikkelingen op militair gebied. Eén daarvan was de opkomst van V/STOL-configuraties (*Vertical/Short Take Off and Landing*): vliegvelden waren kwetsbaar en men hoopte door het inzetten van V/STOL- vliegtuigen, dit nadeel te kunnen omzeilen. In 1961 riep de NATO op voorstellen in te dienen voor een jachtbommenwerper met V/STOL eigenschappen (*NATO Basic Military Requirement 3*). Fokker kwam, samen met het Amerikaanse Republic, met de D-24; een configuratie met variabele pijlstelling (!) die nog in de HST is getest (fig. 1). VFW in Duitsland kwam met de VAK-191 waarvan een uitblaas-model midden jaren ‘60 ook in de LST is gemeten (fig. 2). De ontwikkeling van V/STOL vliegtuigen was een ‘hot issue’ geworden. Ook het transatlantische AGARD, waarvoor Van der Maas en Dobbinga in het *Fluid Dynamics Panel* zaten, kwam eind jaren 50 met aanbevelingen voor een tunnel waarmee V/STOL configuraties gemeten konden worden (AGARD Report 61 van J.C. Campbell). In 1959 kwam Feis, na het bijwonen van een AGARD conferentie, met een eerste opzet

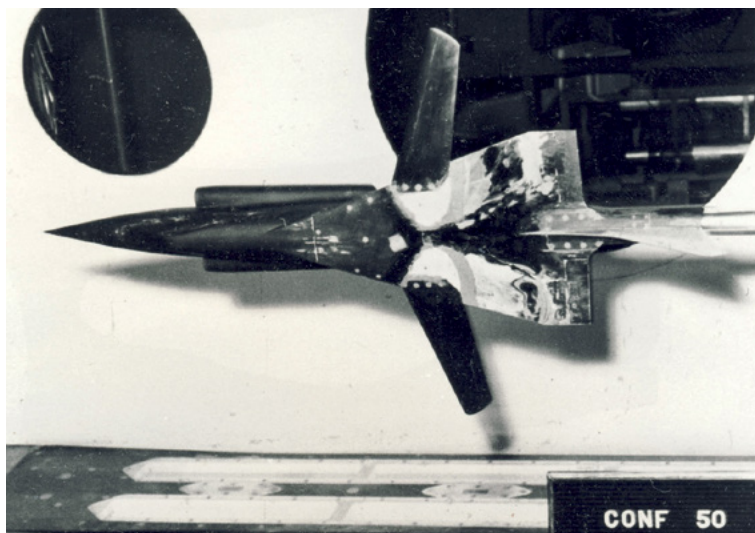


Fig. 1: De Fokker/Republic D-24 in de HST, midden jaren '60

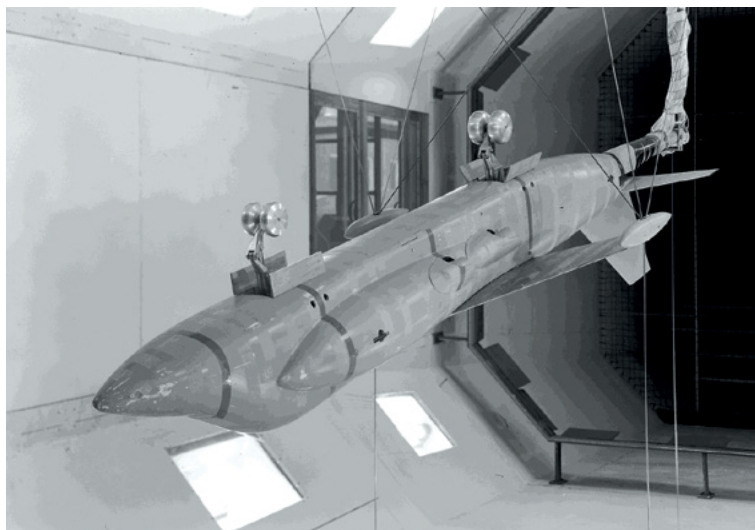


Fig. 2: De VAK-191 in de LST, midden jaren '60

(beeldbank SBEN)

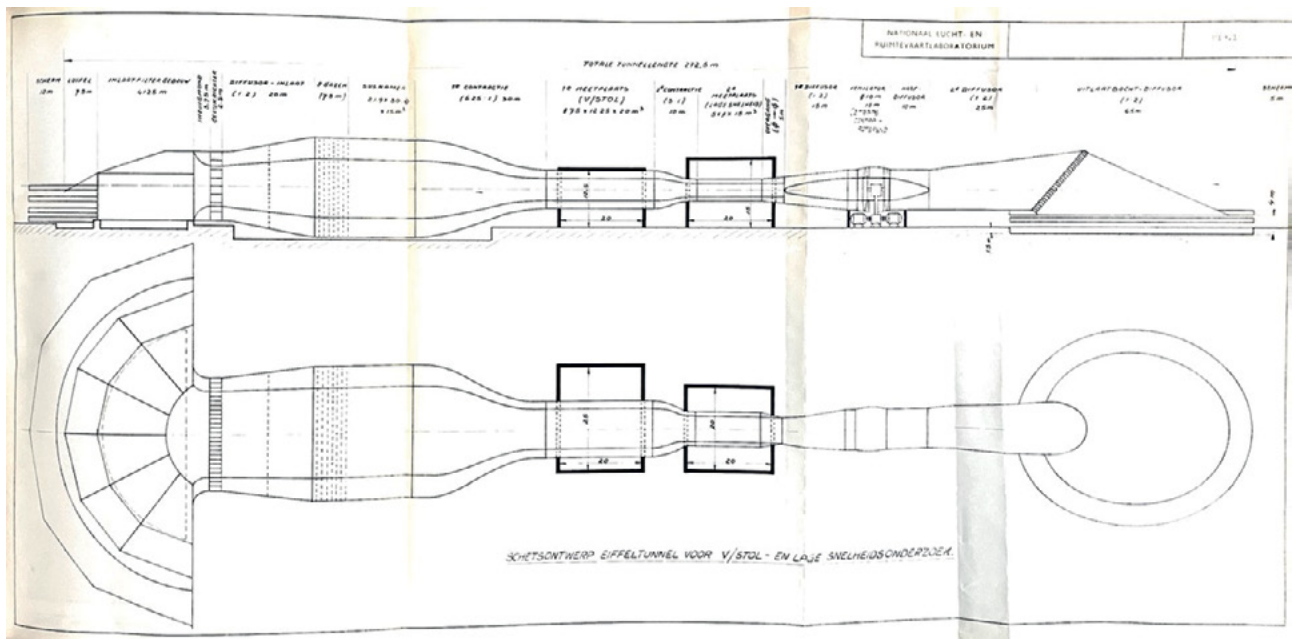


Fig. 3: Het uiteindelijke ontwerp van Feis (Memorandum AA.167, 1966)

voor een dergelijke tunnel. In 1960 werd Marx voorzitter van een V/STOL werkgroep. En in 1962 werd door de directie een 'tunnelnota' opgesteld waarin naast een hypersonische tunnel ook een V/STOL tunnel werd genoemd. De tunnel moest een grote meetplaats hebben om in combinatie met kleine modellen, de tunnelwand-interferentie als gevolg van de verticaal gerichte uitlaatstralen te beperken. Deze stralen moesten met druklucht of met modelmotoren worden opgewekt; bij voorbeeld met de bij het NLR in ontwikkeling zijnde H_2O_2 motoren. Zelfs de transitie van verticale naar horizontale vlucht zou op schaal moeten worden onderzocht. Een belangrijke eis was dat bij het gebruik van hete stralen, waarbij verbrandingsgassen vrijkwamen, de tunnel geventileerd moest kunnen worden. Het lag dan ook voor de hand zich te richten op een Eiffel-tunnel, hetzelfde type als de eerste windtunnel van de RSL. Bij dit type tunnel is de stroombuis aan voor- en achterzijde open.

De nieuw te ontwerpen tunnel kreeg de naam LLST, 'Large Low Speed Tunnel'. Als meetplaatsafmeting was daarbij $3,75 \times 5,5 \text{ m}^2$ gekozen, de hele tunnel was 125 m lang. De al eerder genoemde Campbell bezocht in januari 1964 het NLR als AGARD consultant en kon zich wel vinden in het ontwerp.

Het grote probleem van de Eiffeltunnel is echter dat de stroming in de meetplaats heel gevoelig is voor windverstoringen aan de in- en uitlaatzijde. Uitgebreid werd onderzocht hoe de inlaat het beste kon worden afgeschermd tegen windhinder en het voorstel daarvoor was een 'cirkelvormig filtergebouw'. Zelfs de weersstatistiek werd erbij gehaald om vast te kunnen stellen hoe vaak het voorkwam dat de weerscondities te slecht waren voor het uitvoeren van metingen. Ook de meetplaatsafmetingen waren nog punt van discussie. Dobbington was voorstander van een wat kleinere tunnel die hij de 'Super-3' noemde, een tunnel zoals

tunnel 3 (de 'Grote LST') met een omloopkanaal en een uitwisselbare meetplaats van circa $3 \times 4 \text{ m}^2$. Maar Feis wilde een grotere tunnel. Voor V/STOL onderzoek was een klein model in een grote meetplaats een vereiste door de interactie van de uitlaatstralen met de wanden. En de tunnel moest ook geschikt zijn voor metingen bij hogere snelheden en daarvoor mocht het getal van Reynolds niet te laag zijn. Een uitweg uit dit dilemma bood de 'tandem meetplaats'; twee meetplaatsen achter elkaar met verschillende meetplaats doorsneden. Hetzelfde model kon in de ene dan wel in de andere meetplaats worden getest, afhankelijk van het type test en de daarvoor benodigde snelheid. Maar door dit alles werd de tunnel groter en groter. Fig. 3 geeft een schets van het uiteindelijke ontwerp waarover de heren Dobbington, Feis en Marx op de door Otto de Vries beschreven vergadering gebogen hadden gezeten. De tunnel zou 270 meter lang moeten worden en zo'n 20 m hoog. De tandem-meetplaats had afmetingen van $8,75 \times 12,25 \text{ m}^2$ respectievelijk $5 \times 7 \text{ m}^2$. De naam 'Gigantische Feis Tunnel' leek daarom wel passend.

Die tunnel is er dus niet gekomen. De plannen werden afgewezen en er werd een nieuwe projectgroep gevormd onder leiding van Mannée. Dit leidde tot het LST8x6-ontwerp dat uiteindelijk met het Duitse ontwerp voor het 'Grosse Unterschall Kanal' (GUK) zou worden samengevoegd tot de huidige DNW. Ook die afzonderlijke ontwerpen waren begonnen als V/STOL tunnels. Het is dan ook niet verwonderlijk dat voorafgaand aan het uiteindelijke ontwerp van de DNW, de meetplaatsafmetingen, het principe van de tandem meetplaats alsmede de ventilatie-eigenschappen van de tunnel veelvuldig aan de orde zijn geweest. Maar dat verhaal past beter bij de komende viering van het 50-jarig jubileum van de DNW in 2026. ■

BRAM ELSENAAR

DUURZAAM EN EFFICIËNT OPBERGEN IN HET DOCUMENTENARCHIEF

Het documentenarchief van onze stichting bevindt zich in de kelder van het hoofdgebouw, te bereiken via de trap in de centrale hal. Een gedeelte van de kelder is voor het documenten- en beeldarchief. Het andere voor het (kleine) objectenarchief. Het documentenarchief bevat onder meer enige honderden ordners met correspondentie uit de periode 1941-1971; jaren geleden geschonken door het NLR-archief. Die ordners bevatten een schat aan informatie over de onderwerpen die in die periode speelden.

De staat van de ordners is echter niet best. Bovendien nemen ze veel ruimte in en bevatten metalen clips en nietjes en paperclips in de documenten. Dat past niet bij duurzaam opbergen. Vrijwilliger Ronald Dijkstra houdt zich al enige tijd bezig met het verduurzamen en saneren van dit stuk

van het documentenarchief. De ordners worden door hem gelegeerd en de documenten worden ontdaan van metalen. De documenten worden daarna gehecht met speciale kunststof binders waarna die worden opgeborgen in zuurvrije archiefdozen.

Met het herschikken van de schappen en het compacter opbergen van documenten wordt een forse ruimtewinst bereikt van bijna 50%. De archiefdozen zijn voorlopig voorzien van coderingen op stickers. Als de klus is geklaard komen er grotere stickers voor in de plaats met daarop informatie over de inhoud. De meters plankruimte die beschikbaar komen zullen daarna weer gevuld worden met de documenten die we nog verwachten te krijgen. ■

De opslag van ordners na omzetting in archiefdozen en Ronalds oogst aan metaal



KOFFIEJUFFROUW

Vroeger hadden we in ieder NLR-gebouw een “koffiejuffrouw”, die o.a. met Sint Nicolaas een cadeautje kreeg en een kort gedichtje. Ik ben begonnen veel van het NLR weg te gooien en vond dit in een jaarboekje.

*Met humor en een goed humeur
begroet zij iedere ochtend vroeg
haar vaste klanten aan de deur
als zuster van de ziekenboeg.
En wie kreeg niet met 't kopje thee
Een vriendlijk woordje gratis mee.*

*Een van de chefs heeft zeer terecht
Nog onlangs met een zucht gezegd:
de pijlers van dit Hoofdgebouw
zijn de koffiekoppen van die vrouw.
Als d'andere koppen zo vol waren,
Zou mij dat knap wat zorg besparen.*

SIMON BOERSEN

Mevrouw Marie Dekker-Verhorst, een voor vele oudgedienden bekende koffiedame uit de periode 1956-1982

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 2

vervolg op deel 1 uit Nieuwsbrief 89

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.



werkers aan boord voor de bediening en het monitoren van de instrumentatie en het ondersteunen van de cockpitbemanning. Achter de Automatische Waarnemers stonden twee stoelen voor deze medewerkers. Hun taak tijdens de vlucht was het op commando van de cockpitbemanning aan- en uitzetten van de filmcamera's en magneetbandrecorder, het via de intercom doorgeven van meetgegevens en andere relevante informatie aan de cockpit en het voortdurend controleren op de goede werking van alle instrumenten en meetkanalen. Op o.a. de hoogte- en snelheidsmeters na, waren

verder vrijwel alle instrumenten in de panelen van de Automatische Waarnemers niet direct in technische grootheden af te lezen: de schaalwijzing moest m.b.v. een tabel omgezet worden in technische eenheden. Deze tabellen, die gegenereerd werden met de centrale NLR-computer en die een heel boek vormden, kregen al gauw de naam Dijkmantabellen. Dit was een wat omslachtige manier om de cockpitbemanning van

informatie te voorzien, maar gezien de stand van de technologie de enig mogelijke manier. In latere testprogramma's kon men beschikken over een On-Board Computer (OBC) voor deze taak.

Taken voor, tijdens en na de vlucht

De procedures voor het voorbereiden en uitvoeren van een vliegproef, de taak en werkwijze van de instrumentatiespecialisten daarbij, het doel van vliegproeven, een overzicht en een korte beschrijving van uit te voeren vliegproeven en de formele luchtwaardigheidseisen voor civiele vliegtuigen zijn door Bob Dijkman beschreven in referentie 9.

Alle routinematige controles werden aan de hand van checklijsten uitgevoerd, zo kenden we de pre- en post-flight check, de 25-uurs en de 100-uurs onderhoudsinspecties.

Vóór aanvang van een vlucht gingen de VA-medewerkers die zouden mee-vliegen naar de briefing, hun collega's werkten de pre-flight checklist af. Alles werd gecontroleerd: de bevestiging van de NLR-zaken aan boord, de goede werking van de instrumenten en meetkanalen, de standen van schakelaars en de verlichting van de instrumentenborden van de Automatische Waarnemers. De camera's werden van filmcassettes voorzien en de recorder van magneetband. Aan de buitenkant van het vliegtuig werden de NLR-sensoren, zoals slip- en invalshoekvanen, richtingsongevoelige referentie pitotbuis, buitenluchtthermometer, statische openingen, eventuele ijsmeetapparatuur, etc., gecontroleerd. Twee medewerkers waren hier toch wel meer dan een uur mee bezig. Tijdens de meetvluchten waren steeds één of twee NLR-medewerkers



De stoelen van de NLR-waarnemers achter de grote "Automatische Waarnemer". Een stukje van het instrumentenbord is nog net zichtbaar. Midden voor de stoelen de Arriflex filmcamera.

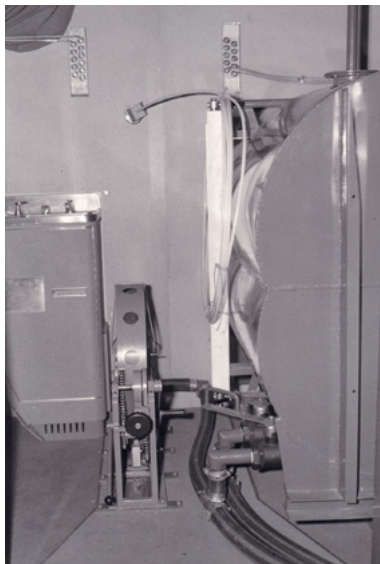
Tijdens meetvluchten waarbij het pitot-statisch systeem van het vliegtuig moest worden gekalibreerd was een referentiesysteem voor de statische buitenluchtdruk benodigd. Hierin werd voorzien door de gesleepte statische bom en/of de gesleepte kegel van het NLR. De bom was een aerodynamisch gevormd lichaam met statische openingen die tijdens de vlucht aan een holle, enigszins flexibele slang van zo'n 10 meter lengte onder het vliegtuig werd uitgelaten. Hij werd gebruikt bij snelheden beneden 200 knots. De slang was in de cabine aange-

sloten op een speciaal daarvoor nauwkeurig gekalibreerde hoogtemeter. Tijdens de start en de landing was de slang opgerold op een haspel en de bom tegen een aanslag (de "vangklos") aan de onderkant van de vliegtuigromp getrokken. Het was vakwerk van de VA-medewerkers (bij deze vluchten was altijd een extra instrumentatieman nodig) om de slang met bom gevierd en weer ingehaald te krijgen, omdat het geheel nog wel eens de neiging had om onstabiel te worden, waarbij hij heen en weer en op en neer begon te slingeren. De haspel, waarop de slang was opgerold, was voorzien van een kapinstallatie, waarmee de slang kon worden doorgehakt als het helemaal misging. ➤

Vervolg De Afdeling Vliegtuig-instrumentatie van het NLR en de Fokker Vliegproeven in de jaren 1964 tot 1994

De bom met een stuk slang ging dan verloren. Het is wel eens voorgekomen dat de bom door zijn eigen lus vloog met als gevolg dat de knoop in de slang verhinderde dat de slang geheel ingehaald kon worden. De man die de slang naar binnen trok voelde dan weerstand en dacht dat hij de bom tegen de vangklos had getrokken, terwijl hij in werkelijkheid nog enige meters onder het vliegtuig hing. De bom ketste op de baan, en gelukkig niet tegen het vliegtuig, en werd daarbij onherstelbaar beschadigd. Pas na de landing werd de ware toedracht duidelijk.

De “gesleepte kegel” werd gebruikt bij snelheden boven 200 knots. Hij bestond uit een lange, holle slang met bijna aan het eind een meetbuis met statische openingen, met daarachter weer een aantal meters slang en dan pas de eigenlijke kegel. De kegel was bedoeld om de slang strak naar achteren te houden. Het geheel werd bij de F28 en Fokker 100 boven aan de T-staart via een geleidingsbuis uitgelaten, en dat gaf aanzienlijk minder moeilijkheden dan bij de bom.



In de cabine van een F28 prototype kijken we naar achteren tegen het drukschot aan. In het midden van de foto op de cabinevloer is de haspel voor de gesleepte bom zichtbaar. Daar recht boven zien we de slang van de gesleepte kegel, de doorvoer door het drukschot en de klem die verhindert dat de slang nog verder naar buiten wordt getrokken. Rechts op de foto een waterballasttank met toe- en afvoerleidingen.

Deze apparatuur, beschreven in Ref. 10, werd na de F28 periode niet meer toegepast.

Na de vlucht werd de post-flight check uitgevoerd. O.a. werden dan de magneetbanden en films uit de recorder, resp. camera's verwijderd en met de bijbehorende formulieren en vluchtnotities naar het NLR gebracht voor de verwerking van de meetgegevens. Verder werden geconstateerde tekortkomingen in de instrumentatie in het logboek vermeld, zodat de met het onderhoud belaste medewerkers deze konden verhelpen. Onderhouds- en vliegtaken werden gezamenlijk en afwisselend uitgevoerd, zij het dat de vliegtaken alleen werden gedaan door medewerkers die daarvoor een aanvullende *training on the job* hadden gekregen.



F28 prototype A1 met gesleepte kegel.

Andere vluchten waarbij een extra instrumentatieman aan boord nodig was waren de ijsvluchten. De bediening van de ijsmeetapparatuur was zeer arbeidsintensief. Alleen het derde prototype, de A3, was uitgerust met deze speciale apparatuur, die bestond uit de *Rotating Disk*, waarmee de mate van ijsaangroei kon worden gemeten, de *Heated Loop*, voor het meten van de waterinhoud van de aanstromende lucht, en de “Druppelvanger”, waarmee de gemiddelde grootte van waterdruppels of ijskristallen kon worden bepaald.

Bob Dijkman had al tijden lang zijn eigen kantoor bij de Vliegdiens en was vrijwel bij alle vluchten aan boord om de meetinstrumentatie te bedienen. Dit was al zo in de F27-tijd en ook in het begin van het F28 programma. Dit was natuurlijk niet vol te houden en al snel moesten ook nieuwe medewerkers worden ingezet, zoals Henk Mensink, Henk van den Bosch, Henk van Tubergen. Bob beschikte altijd over een eigen dienstauto, dat was de “Dijkmanauto”. Die was natuurlijk bedoeld voor het vervoer NLR-Schiphol v.v., maar hij werd ook wel eens door medewerkers uit de omgeving van Administratie of Directie in de buurt van de winkels in Amstelveen gesignaleerd. Dat gaf dan natuurlijk de nodige commotie.

Door het ad-hoc karakter van de meetopdrachten die door het Fokker Elektronisch Lab werden uitgevoerd ging er daar wel eens wat mis. De indruk bestond dan ook dat het vertrouwen van Fokker Vliegdiens in de NLR-medewerkers en dan vooral in Bob Dijkman, groter was. Dit kwam tot uitdrukking in een heel nauwe band met, vooral, Bob. Bij het afscheid van Bob op 1 mei 1983 was een groot gedeelte van het Fokker Vliegdiens personeel aanwezig; de vliegproeven lagen op

dat moment even stil. Ik mocht ceremoniemeester zijn en toen ik bij het welkom heten over “de Fokkergasten” sprak werd ik even later door Jas Moll, het hoofd van de Vliegdiens, in zijn toespraak gecorrigeerd. Hij beschouwde zich niet als “gast”, maar hij vond dat hij hier op het NLR gewoon thuis hoorde. Dit was typerend voor de verstandhouding tussen deze mensen en afdelingen.

Huisvesting

Zodra de apparatuur moest worden ingebouwd in de vliegtuigen, verhuisden de betrokken personen richting Fokker Vliegdiens, alwaar kantoor- en magazijnruimte beschikbaar werd gesteld. In de beginperiode met de F28 waren dit een kantoorruimte op de eerste verdieping en een magazijnruimte op de begane grond in de Vliegdienshangar. Later werd er een stuk aan de hangar aangebouwd en werden we daar gehuisvest. De omvang van het team ter plekke varieerde, afhankelijk van de werkbelasting. In piekperiodes zaten er toch wel zo'n acht man, later in de Fokker 50 en 100 periode oplopend tot 15 à 20 man. In de F28 periode verzamelden de meesten zich 's morgens in het NLR en gingen dan met een aantal dienstauto's richting Fokker, Schiphol-Oost. In de Fokker 100 periode gingen de medewerkers rechtstreeks van huis naar Fokker. Via het lab reizen gaf teveel tijdverlies, mede door de grotere teams en omdat er tot de certificatie in twee ploegen werd gewerkt. In drukke tijden was er een boodschappendienst die meerdere malen per dag materialen en apparatuur aan- en afvoerde. Binnen het NLR was het ook passen en meten geblazen om in de drukke perioden alle nieuwe medewerkers onder te brengen.

De verdere weg van de meetresultaten

De films van de Automatische Waarnemers werden, na aankomst bij het NLR en na ontwikkeling, op grote viewers gezet en verder behandeld door groepen werkstudenten. De één las de instrumenten af, de ander schreef de resultaten op, de derde paste de instrumentele correcties toe. Ter controle werd de hele procedure herhaald door een ander team, waarna beide resultaatentabellen werden vergeleken. Dit alles gebeurde op het Tekenbureau onder leiding van Henk Willigers. De goedgekeurde tabellen werden door ponsstypistes overgezet op ponsband en vervolgens ingelezen in de centrale NLR-computer. De magneetbanden van de DR28 werden door middel van de z.g. BAC-apparatuur omgezet in ponsband die eveneens de centrale NLR-computer werd ingevoerd. Zijn naam ontleende deze apparatuur aan de Engelse fabrikant: British Aircraft Corporation. Mijn eerste buitenlandse reis die ik voor het NLR maakte, was naar de fabriek in Stevenage in Engeland om de afnamebeproeving van



De Citroën testwagen, met uitleesapparatuur voor de magneetbanden en ook de directe elektrische signalen van de DR28. De testwagen had ook een eigen omvormer, waarmee de instrumentatie, buiten de boordvoeding om, van spanning kon worden voorzien.

deze apparatuur mee te maken. Er waren twee exemplaren gemaakt, één voor plaatsing op het lab voor de definitieve dataverwerking en één voor plaatsing in een Citroën bestelwagen, de “testwagen” genoemd, die was bedoeld om dicht bij de vliegtuigen een controle-mogelijkheid te hebben.

In deze wagen kon de ponsband van de BAC-apparatuur worden ingevoerd in een speciale schrijfmachine die tabellen kon produceren. Aan de hand hiervan kon worden vastgesteld of de magneetbanden van de DR28 goed beschreven waren. Voor de controle van de meetkanalen was deze weg niet persé nodig omdat de DR28 zelf voldoende faciliteiten daarvoor had. De afnamebeproeving van de BAC-apparatuur zou bij een omgevingstemperatuur van 40 graden dienen te geschieden. Ik heb toen vier dagen doorgebracht in een grote klimaatkamer bij genoemde temperatuur. Zolang de ventilatoren draaiden was het nog wel uit te houden, maar als die aan het eind van de dag werden gestopt was het zaak om snel weg te zijn. Het hotel-personeel verbaasde zich steeds over de enorme dorst die ik iedere avond had. ■

Wordt vervolgd

Referenties

9. Ontwikkeling van Meet-, Registratie- en Data-verwerkingsmogelijkheden voor vliegproeven met Fokkervliegtuigen, NLR rapport TR 82017L, J.T.M. van Doorn, J.C.T. van der Veen, R.L. van der Velde, A.Voskes (Fokker), 6-8-1982.
10. Symposium Beproeving Fokker F27 "Friendship", Het instrumentarium voor de vliegproeven met de Fokker F27 Friendship, Ir. T. van Oosterom, "De Ingenieur" no 15, 1959.

LOUIS ERKELENS (18 SEPTEMBER 1939 – 5 MEI 2024)

Op 31 mei jl. ontving ik van Jan van Doorn het bericht van overlijden van mijn zeer dierbare oud-collega Louis Erkelens. Dit bericht kwam wel even binnen. Door omstandigheden had ik geen rouwkaart ontvangen en de begrafenis had inmiddels ook al plaatsgevonden. Gezien de lange tijd gedurende welke Louis en ik hadden samengewerkt, vroeg Jan aan mij een bijdrage te leveren aan een In Memoriam voor plaatsing in de Nieuwsbrief van de Erfgoedstichting. Hierbij voldoe ik graag aan zijn verzoek.

Ik leerde Louis kennen in 1963 tijdens onze opleiding tot vliegtuigbouwkundig ingenieur aan de toenmalige TU Delft. Hij had toen ook al in Haarlem de HTS Vliegtuigbouw succesvol afgerond. Ik beschouwde hem toen als mijn vraagbaak gezien zijn reeds opgedane kennis van dit vakgebied. We zijn na afronding van onze studie beiden in dienst getreden bij het NLR. We kwamen elkaar daar weer tegen binnen de Hoofdafdeling Vliegtuigen, destijds onder leiding van Professor van Oosterom, werkzaam in de disciplines Vliegmechanica, Vliegeigenschappen, Stabiliteit en Besturing. Louis werd betrokken bij werkzaamheden in opdracht van de toenmalige Rijksluchtvaartdienst en met name bij het onderzoek naar de mogelijkheden van de toepassing van het Microwave Landing System, ofwel MLS, voor verbetering en meer flexibiliteit voor geleiding tijdens de naderingsvlucht. Internationaal was de belangstelling hiervoor ook erg groot. Louis voelde zich hierbij als een vis in het water, werkte aan een internationaal netwerk en kreeg als autoriteit in dit vakgebied de bijnaam van Mr. MLS.

We hebben in dit verband samen nog een hele mooie reis gemaakt naar de Verenigde Staten en wel naar de FAA in Atlantic City en zag ik daar van dichtbij hoe hij door zijn internationale collega's zeer bewonderd werd om zijn uitgebreide kennis van en ervaring met dit vakgebied.

Opvallend tijdens die reis vond ik ook dat Louis een duidelijke voorkeur voor hele grote auto's, hij reed privé in een van de grootste Volvo's, maar in de USA kon hij helemaal zijn lol op. Hij huurde bij voorkeur een Lincoln Town Car, die was helemaal zijn maat! Een bijzondere internationale samenwerking mag hier niet onvermeld blijven. En dan heb ik het over de samenwerking met het Russische instituut TsAGI. Ook daar werd hij voor zijn kennis en deskundigheid zeer gewaardeerd. Hieruit zijn ook in de privésfeer hele mooie vriendschappen ontstaan.

Ongeveer de laatste 10 jaar van mijn loopbaan bij het NLR mocht ik leiding geven aan de afdeling Vliegmechanica, het vakgebied waar ik een bijzondere voorliefde voor had. Ik heb toen Louis gevraagd voor de functie van plaatsvervangend afdelingsleider. In die



hoedanigheid hebben wij door de intensieve samenwerking een hele hechte band opgebouwd, en heb ik hem bijzonder gewaardeerd en is hij mij tot steun geweest waarvoor ik hem erg dankbaar ben. In mijn archief kwam ik nog wat foto's tegen van de viering van mijn 25-jarig jubileum bij het NLR op 7 december 1994. Bijgaande foto van Louis is gemaakt tijdens die gelegenheid, waarbij hij als ceremoniemeester optrad, nou, dat was hem wel toe- vertrouwd, het werd een bijzonder geslaagde viering.

Tot slot zou ik hem tekort doen als ik geen melding zou hebben gemaakt van zijn allerliefste liefhebberij: de sportvliegerij. Al tijdens de studie in Delft begonnen met de opleiding en die vaardigheid heeft hij heel lang weten in stand te houden. Dit vliegvirus heeft zijn beide zonen, Mitchel en Roger, ook besmet en die hebben beiden een hele mooie loopbaan bij Transavia mogen afleggen tot gezagvoerder. Louis was zo trots als een pauw op zijn beide zonen. ■

WIM DE BOER

JAN GROOT (6 MEI 1938 – 10 APRIL 2024)



Het Fokker100 inbouwteam (Jan Groot vierde van rechts)

Jan kwam op 1 oktober 1959 in dienst bij het (toen nog) NLL en begon als instrumentmaker bij de afdeling TW. Tot zijn vut-ontslag op 1 januari 1994 heeft hij gewerkt bij de afdelingen TW, AC, AF en VA. Bij die laatste afdeling VA werkte Jan vanaf 1986. Na zijn vut-

ontslag werd dit parttime tot 1 oktober 1995. Bij VA kwam Jan in het NLR-team, dat de meetsystemen in de Fokker prototypen beheerde.

In juli 1986 begonnen we met de inbouw van het Meet- en Registratiesysteem in het eerste Fokker 100 prototype, de Q1. De meetvluchten startten op 30 november 1986. We waren onderdeel van de Fokker Vliegdiens en hadden een kantoor in Hal 13, waar de prototype vliegtuigen waren ondergebracht.

Het team omvatte circa acht man; specialisten van alle benodigde disciplines. Tijdens de meetvluchten gingen er altijd één of meer instrumentatiemensen mee voor de bediening van het meetsysteem. De enige uitzondering hierop waren de high risk vluchten, die met minimum crew (en parachutes) gevlogen werden.

Zo hadden we ook een specialist nodig, die met het mechanische deel belast kon worden: inbouw en uitbouw van transducers, van de data acquisitieapparatuur en het aansluiten van de pitot-statische druksystemen. Frits Hofman, destijds afdelingsleider TW Amsterdam, had wel iemand die hiervoor bijzonder geschikt was: Jan Groot.

Jan was een man van weinig woorden. Daar moest ik wel aan wennen! Als ik Jan uitlegde wat er gedaan moest worden, dan knikte hij begrijpend en vertrok, mij in onzekerheid achterlatend. Zijn werk betrof de in- en uitbouw van standgevers (synchro's, potmeters) aan de stuurvlakken (ailerons, flaps, rudder, stabilo), neus- en hoofd wiel onderstel, wieldeuren, en de speedbrakes en het plaatsen van druktransducers in het pitot-statische druksysteem en van grote aantallen druktransducers in het hydraulisch systeem. En niet te vergeten de visbekken voor het meten van de trekkracht in de stuurkabels.

Het werk aan het vliegtuig gebeurde onder verantwoording en toezicht van het Fokker Vliegbedrijf. Al gauw liet men Jan zijn gang gaan. Toen ik Ton Peschier (verantwoordelijk voor de Q1) hierop wees, merkte hij op: "het is wel in orde"! Men moet hier niet licht over denken: het betrof rechtstreeks de vliegveiligheid en tekent het vertrouwen dat men in Jan had!

Een groot project in 1991, waar Jan een flink aandeel in had, was ELFIN (European Laminair Flow Investigation). Om de vleugel van het tweede prototype van de Fokker 100, de Q2, was een spiegelgladde kunststof schil van circa 2 m breed aangebracht, voorzien van gaatjes om de druk in de luchtstroming om die schil te meten. Dat werd gedaan met zes druktransducers, die elk op een scannivalve waren aangesloten. Een scannivalve is een roterende schakelaar, die telkens een andere drukingang met de druktransducer verbindt. Jan heeft het gehele systeem geïnstalleerd en aangesloten: foutloos! Er was geen enkele lekkage, hetgeen bij zo'n systeem erg kritisch is. Hij herhaalde dat kunststukje nog eens bij drukverdelingsmetingen op de Q1.

Jan was ook betrokken bij de ombouw van de Q2 van een Fokker 100 naar een Fokker 70 versie. Daartoe werd zowel vóór als achter de centersectie een stuk uit de romp gezaagd. Het spreekt voor zich dat alle transducers en apparatuur uitgebouwd moesten worden en vervolgens weer teruggeplaatst. We zijn er drie maanden in Woensdrecht mee bezig geweest.

Jan was een man van weinig woorden, maar een hele prettige collega en een topper in zijn vak!

Wij wensen zijn echtgenote en gezin heel veel sterkte! ■

GER BELGRAVER



De voorzittershamer van de toenmalige voorzitter van het NLL-bestuur, ir. J. Blackstone, met inscriptie



NIEUWE AANWINSTEN

RAPPORTEN van Hans Zwaaneveld, grotendeels opgesteld door zijn vader Jo Zwaaneveld

DIVERSE DOCUMENTEN van Wim Brouwer, die voor zijn pensioen zijn kasten opruimde

VOORZITTERS-HAMER van de heer Blackstone, geschenken door mevrouw Ankersmit-Blackstone, de kleindochter van Ir. J. Blackstone



Hans Zwaaneveld met een krat vol rapporten

NEGENDE ZCBS-GEBRUIKERSBIJEENKOMST NL-OOST BIJ NLR MARKNESSE

De Stichting Behoud Erfgoed NLR (SBEN) maakt voor het beheer van objecten en het publiceren van beeldmateriaal gebruik van het Zijper Collectie Beheer Systeem (ZCBS). Zie de keuzes “Beeldbank” en “Objecten” op de menubalk onder “Onze collecties” op onze website (<https://www.erfgoednrl.nl/>).

Deze veelzijdige software is gratis ontwikkeld ten behoeve van de vele instellingen die zich met erfgoed bezighouden (zie de link “Waar wordt ZCBS nog meer gebruikt?”). Jaarlijks is in elk van drie regio’s (NL-west, NL-zuid en NL-oost) een gebruikersbijeenkomst, waarbij een van de instellingen als gastheer optreedt. De bijeenkomst van de regio NL-Oost was in 2024 gast van SBEN. Het NLR was zo bereidwillig om het auditorium in Marknesse hiervoor beschikbaar te stellen.

Op zaterdag 6 april 2024 waren er 33 deelnemers aanwezig van 18 ZCBS-instellingen. Gastheren waren Frans Sonnenschein en Jaap Laméris. Zij werden geassisteerd door Jan Koning, Erik Vermeulen en Jos Stevens.

Agenda

10.00	Welkomstwoord en presentatie Stichting Behoud Erfgoed NLR
10.25	Wat vooraf ging (waaronder verslag ALV)
10.30	A. ZCBS algemeen nieuws
11.15	B. De belangrijkste uitbreidingen/aanpassingen in ZCBS
13.15	C. Presentaties leden: - Ervaring met ZCBS en de toekomstplannen bij Streekmuseum Vredegoed - Ervaring met ZCBS bij de Schokkervereniging - Introductie beeldbanken Old Steenwiek - ZCBS ondersteuning
15.15	D. ZCBS Tips & Trucs

De vier presentaties van de leden waren zeer informatief en door de uitgebreide discussies overschreden ze dan ook de geplande tijd.

In de lunchpauze werd een bezoek gebracht aan de tentoongestelde objecten van de lokale NLR-afdelingen. Men was onder de indruk van de verscheidenheid en complexiteit van het werk van het NLR. ■



De presentatie van Frans Sonnenschein is voor de SBEN-donateurs en -vrijwilligers te vinden op het afgeschermd deel van de algemene website van SBEN (<https://www.erfgoednrl.nl/>) en in de ZCBS-documentenbank: (<https://www.zcbs.nl/cgi-bin/documentatie.pl?ident=213&display=list&inword=1&ocr=1>).

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 museum-publicaties.

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@nrl.nl, www.erfgoednrl.nl