R Y K S - S T U D I E D I E N S T

v o o r d e

L U C H T V A A R T.

Verslag over het jaar 1933.

E R R A T A

Jaarverslag van den Ryks-Studiedienst voor de Luchtvaart.

Verzoeke beleefd onderaan op bladzyde 1 te willen toevoegen:

D.Schulman, Kolonel der Artillerie Ind.Leger, Departement van Kolonien, Den Haag.

I N T A L I A

Corrispondenza con un Ufficio-intermediario per le Inserzioni.

Versamento periodico ordinato da Milano de 12 milioni
rovesciato:

Informazioni di vario genere: Indirizzi, Impiegati, Impiegati ed
Associazioni per Milano.

INLEIDING.

De Ryks-Studiedienst voor de Luchtvaart (RSL) heeft tot taak proeven te nemen op het gebied derLuchtvaart, adviezen te geven over luchtvaart en aanverwante onderwerpen aan Regeeringslichamen en particulieren en verdere werkzaamheden te verrichten, voor zoover deze door of vanwege den Minister van Waterstaat, mede in verband met de uitvoering van de Luchtvaartwet, worden opgedragen.

Voor het vervullen van deze taak beschikt deze Dienst over een aantal ingenieurs, die by hun werk worden bygestaan door technische en administratieve ambtenaren; in een laboratorium kunnen de voornaamste proeven, die in verband met de bovengenoemde taak noodig zyn, worden uitgevoerd. Behalve laboratoriumproeven worden op verschillende wyzen proeven in de vlucht, op ware-grootte gedaan; de instrumenten voor de verschillende proeven worden bestudeerd, terwyl ykingsinstallaties zyn ingericht om de instrumenten te controleeren en na te gaan met welke nauwkeurigheid de door de instrumenten aangegeven grootheden kunnen worden gemeten.

Onder de werkzaamheden, die in verband met de uitvoering van de Luchtvaartwet, aan dezen Dienst zyn opgedragen, valt het toezicht op den aanbouw van vliegtuigen en motoren en op belangryke herstellingen, hetwelk ingevolge de Beschikking van den Minister van Waterstaat van 11 Maart 1929, Nr. 392, gewyzigd by Beschikking van 18 November 1929, Nr. 389, aan dezen Dienst werd opgedragen. Verder kan hieronder gerekend worden het opstellen en zoo noodig wyzigen van de technische voorschriften voor het verkrygen van bewyzen van luchtwaardigheid van vliegtuigen, zweefvliegtuigen en motoren.

De Commissie van Advies voor dezen Dienst was als volgt samengesteld:

Ir. J.Blackstone, Oud-Directeur van Burgerlyke Openbare Werken van Nederlandsch-Indie. Voorzitter.

H.J.Bueninck, Luitenant ter Zee 1e. Klasse, Departement van Defensie.

Prof.Dr. E.van Everdingen, Hoofddirecteur van het Koninklyk Nederl. Meteorologisch Instituut.

De Directeur van het Luchtvaartbedryf te Soesterberg.

Mr. H.J.Smidt, Referendaris by het Departement van Onderwys, Kunsten en Wetenschappen.

E.Th. de Veer, Directeur Luchtvaartdienst.

H.Walaardt Sacré, Kolonel der Genie b.d. Algemeen Secretaris der Kon. Ned. Vereeniging voor Luchtvaart.

PERSONEEL.

Op 1 Januari 1934 bestond het leidend personeel uit:

Dr.ir. E.B.Wolff, Directeur.

ir.C.Koning, Aerodynamische Afdeeling.

Dr.ir. L.J.G.van Ewyk, Materialen Afdeeling.

ir. A.G. von Baumhauer, Motoren Afdeeling.

Dr.ir. H.J. van der Maas, Ingenieur-vlieger, Vliegtuigen Afdeeling A. (eigenschappen van vliegtuigen en vliegproeven).

ir. S. Wynia, Vliegtuigen Afdeeling A.

Dr.ir. A. van der Neut, Vliegtuigen Afdeeling B (Sterkteberekening).

Voor het administratieve werk verbonden aan de luchtwaardigheidscontrôle en voor assistentie in de aerodynamische afdeeling is ir.A.Boelen werkzaam.

Verder waren werkzaam de volgende functionarissen: 3 administratieve ambtenaren, 1 machineschryfster op arbeidscontract, 1 teekenaar-waarnemer, 1 rekenaar, 1 teekenaar, 3 technische ambtenaren, 1 chef-instrumentmaker, 1 instrumentmaker 1e. kl., 2 instrumentmakers 2e. kl., waarvan één in het byzonder belast is met waarnemen in den windtunnel, 1 instrumentmaker, 1 timmerman-modelmaker 1e. kl., 1 monteur 1e. kl., 2 monteurs 2e. kl., 1 electriciën, 2 amanuensissen, 1 portier, 1 werkman en 1 werkvrouw.

Op genoemden datum bestond het personeel derhalve uit 33 personen, waarvan 25 in vasten dienst, 3 in tydelyken dienst, 3 op arbeidscontract en 2 ter beschikking gesteld door het Departement van Defensie.

In den loop van het jaar zyn 6 Delftsche ingenieurs, 1 technicus (M.T.S.), 4 studenten van de Technische Hoogeschool te Delft en 1 student van de Technische Hoogeschool te Aken gedurende langeren of korteren tyd werkzaam geweest. Twee der Delftsche ingenieurs verrichtten het werk thuis; zy kwamen zoo noodig aan den RSL om het werk te bespreken.

Lt. de Haas van het Luchtvaartbedryf werd tewerk gesteld voor de uitwerking van de gegevens van de D.17-toestellen.

Van de Kon. Luchtvaart Maatschappy waren 3 technici en van de Firma Pander 1 technicus behulpzaam by het uitwerken van gegevens resp. voor de Vliegtuigen Afdeeling A en B.

Voor de administratieve werkzaamheden verbonden aan het opstellen van materiaalvoorschriften voor de Militaire Luchtvaart werd een sergeant-majoor-hoofdwerktuigkundige en ter assisteering by de te houden proeven een adjudant-onderofficier-hoofdwerktuigkundige by den RSL gedetacheerd.

De RSL wordt in de door den Minister van Defensie ingestelde

permanente commissie voor het opstellen van materiaalvoorschriften voor de Militaire Luchtvaart vertegenwoordigd door den Directeur (Voorzitter) en Dr.ir. van Ewyk.

In een eveneens door den Minister van Defensie ingestelde commissie voor het opstellen van sterktevoorschriften voor militaire vliegtuigen wordt voor den RSL door den Directeur (Voorzitter) en Dr.ir. van der Neut meegewerkt.

Door Dr. Wolff werden als lid verschillende vergaderingen bygewoond van de Commissie van Toezicht van de Nationale Luchtvaartschool en van de Sous-Commission du Matériel van de Commission Internationale de Navigation Aérienne.

ONTVANGSTEN.

In 1933 werd voor verrichte werkzaamheden voor particulieren ontvangen ƒ 10992,50.

RAPPORTEN.

In den loop van het verslagjaar werden door de betreffende afdeelingen opgesteld:

in de Vliegtuigen	Afdeeling	A	83	rapporten,
"	"	" B	13	"
" Aerodynamische	"		47	"
" Materialen	"		34	"
" Motoren	"		6	"

Verschillende dezer rapporten moesten wegens tydsgebrek van het personeel onvoltooid blyven.

ALGEMEEN.

Aangezien de luchtvaart een tak van de techniek is, die zoo snel uitgroeit, dat het zonder gespecialiseerde studie niet mogelyk is dezen vooruitgang by te houden en als gevolg daarvan de vragen om advies toenemen, werd machtiging ontvangen 2 ingenieurs als tydelyk ambtenaar op arbeidscontract aan te stellen resp. in de Vliegtuigen Afdeeling A en B.

Evenals vorige jaren kan met genoegen geconstateerd worden, dat de belangstelling van de belanghebbende kringen voor het werk van den RSL toeneemt; nog steeds is de hoeveelheid werk, in verband met het geven van adviezen, het opstellen van voorschriften en het controleeren van de naleving ervan, zoo groot, dat een deel van het werk onafgedaan moet blyven, niettegenstaande in verband met de tydsomstandigheden eenige werklooze ingenieurs als volontair te werk gesteld werden.

De ontwikkeling van de zweefvliegsport gaf aanleiding tot het verder bestudeeren der byzondere eigenschappen van zweefvliegtuigen en tot het geven van adviezen op dit gebied.

De contrôle op den aanbouw van nieuwe vliegtuigen en op de herstellingen na ernstige beschadiging bleef aan den RSL opgedragen. By

deze contrôle werd medewerking verleend door den militairen Contrôledienst, onder leiding van een Officier van den Marine Stoomvaartdienst.

Dr.Wolff werd gekozen tot lid van het Amerikaansche Institute of the Aeronautical Sciences Inc.

In een Commissie, ingesteld door het Bestuur van de Sleeptank, met het doel te bespreken, welke wetenschappelyke onderzoekingen in dit Instituut zullen worden ter hand genomen, werd ir.Koning uitgenoodigd zitting te nemen.

Ir.von Baumhauer was gecommitteerde by het afnemen van het examen in de vliegtuigbouwkunde by de Middelbaar Technische School te Amsterdam.

Dr.Wolff werd benoemd tot lid van een kleine commissie, welke ingesteld werd door de Centrale Organisatie van Toegepast Natuurwetenschappelyk Onderzoek (T.N.O.) teneinde te onderzoeken op welke wyze in de behoefte aan materiaalonderzoek kan worden voldaan.

Een vergadering van luchtvaarttechnici had plaats by den RSL op 16 Nov. gevolgd door een samenzyn; ir.Koning besprak "Slipstroominvloed op vleugels", terwyl Dr.van Ewyk een en ander mededeelde over "Den invloed van vloeibare metalen en soldeer op messing en staalsoorten". De voornaamste technici waren aanwezig; het ligt in de bedoeling eenige malen in den loop van den winter dergelyke vergaderingen te houden.

Ondergeteekende bracht samen met Dr.ir.van der Neut een bezoek aan Engeland teneinde te trachten de verschillen, welke in de voorschriften voor de uitreiking van bewyzen van luchtwaardigheid in beide landen bestaan te verminderen. Verwacht mag worden dat over de hoofdpunten overeenstemming bereikt zal worden.

Op uitnoodiging van den Heer Fokker werd een bespreking bygewoond over de mogelykheid eenheid te brengen in de eischen, welke aan lesvliegtuigen moeten worden gesteld.

Aan verschillende uitvinders werd advies gegeven.

VLIEGTUIGEN AFDEELING A.

Voortgegaan werd met het bestudeeren der vliegeigenschappen. Sommige eigenschappen kunnen reeds in getallen worden uitgedrukt en zyn daardoor goed voor de studie toegankelyk, voor andere moet voorloopig met benaderde waarden genoegen worden genomen, terwyl een laatste categorie nog door den vlieger beoordeeld moet worden, zonder dat een exacte maatstaf kan worden aangelegd.

Vele vluchten werden gedaan voor de beproeving van vliegtuigen in verband met de eischen, welke betreffende de luchtwaardigheid gesteld zyn, terwyl voorts de methode voor de berekening van de voornaamste prestaties van vliegtuigen uit aerodynamische- en motorgegevens werd verbeterd en voortgegaan werd met de ontwikkeling van instrumenten.

De studie van het vliegtuig en van zyn onderdeelen in de lucht of in het bedryf werd zooveel mogelyk voortgezet.

Evenals in het vorige jaarverslag worden de vliegproeven in dit verslag in eenige groepen gerangschikt; steeds werd zooveel mogelyk getracht proefnemingen met eenzelfde vliegtuig, maar met verschillende doelstelling te combineeren, daar hierdoor veel werk wordt vermeden en kosten worden gespaard.

De werkzaamheden worden onder de volgende groepen gerangschikt:

I. Proefnemingen in de lucht.
   - A. Vluchten voor de contrôle van de eigenschappen van het vliegtuig in verband met het uitreiken van de bewyzen van luchtwaardigheid.
   - B. Vluchten ter bepaling van de prestaties en vliegeigenschappen van het vliegtuig.
   - C. Vluchten voor het bepalen van bepaalde eigenschappen van het vliegtuig en den invloed van veranderingen daarop.

II. Diversen.

III. Instrumenten en meetnauwkeurigheid.

IV. Ykingen.

V. Publicaties.

I. PROEFNEMINGEN IN DE LUCHT.

A. Vluchten voor de contrôle van de eigenschappen van het vliegtuig in verband met het uitreiken van bewyzen van luchtwaardigheid.

1. Vluchten werden gemaakt met het toestel PH-AIZ, type F.20-3m Cyclone R-1820-F. De rapporten V.624 t/m V.624e en een uitvoerig rapport V.630 zyn hierover opgesteld.

De eerste serie rapporten bevat in hoofdzaak de resultaten van waarnemingen, gedaan by vluchten op verzoek van de Fokkerfabriek verricht.

Verder werden uitvoerige metingen betreffende prestaties en vliegeigenschappen verricht. Verschillende byzonderheden als goede

werking en beteekenis van landingsklappen, intrekbaar landingsgestel e.d. werden nauwkeurig bezien. Het verband tusschen lift- en drift-coëfficiënt werd bepaald, voor een gedeelte ook by verschillenden stand der landingsklappen.

In vervolg op deze proeven werden nadere metingen betreffende den landingsuitloop by de meest voorlyk en meest achterlyk toegestane liggingen van het zwaartepunt en by verschillenden klapstand verricht. Een rapport V.640 is hierover opgesteld. Later werden by een grooter gewicht de aanloop en de op 600 m afstand van het startpunt bereikte hoogte vastgelegd (rapport V.661).

2. Uitvoerige start- en landingsproeven werden by verschillende gewichten verricht met het toestel PH-OST, type Pander S.4-3m Wright Whirlwind R-975-E-2. Vervolgens werden uitvoerige metingen verricht betreffende stabiliteit, stygvermogen op 3 en 2 motoren, snelheid en benzineverbruik op 3 en 2 motoren, overtrekbaarheid en het verband tusschen lift-driftcoëfficiënt. Goede overeenstemming was gevonden met de in den tunnel bepaalde lift-drift-kromme. Een 7-uursvlucht werd meegemaakt.

Deze laatste en ook vele der overige metingen werden uitgevoerd in opdracht van het Comité Vliegtocht Nederland-Indië, terwyl nog enkele metingen betreffende aanloop, uitloop en prestaties met grooten en kleinen spoedhoek der schroeven verricht werden in opdracht van het Studiecomité Snelpost Nederland-Indië. Over een en ander werden de rapporten V.651a, b en c en V.660 opgesteld.

3. De één-uursvlucht, noodig voor de beoordeeling der luchtwaardigheid, en verschillende metingen werden uitgevoerd met het toestel PH-AJB (ex. PH-AEJ), type Pander EK.80, voorzien van een Genet-motor. Het toestel werd als lesvliegtuig bezien. Tevens werden op verzoek van de Nationale Luchtvaartschool enkele metingen verricht. Over een en ander werd rapport V.604 opgesteld.

4. In verband met de aanvrage van een bewys van luchtwaardigheid voor het als lestoestel te gebruiken vliegtuig PH-AJG, type Tiger Moth en het verzoek van den Directeur Luchtvaartdienst, een onderzoek in te stellen in hoeverre het toestel aan de concessievoorwaarden der Nat. Luchtvaartschool voldeed, werden enkele vluchten met genoemd vliegtuig uitgevoerd. Tevens werd van dit toestel de ligging van het zwaartepunt vastgesteld en werden metingen verricht betreffende stabiliteit, stygvermogen en maximale snelheid. Rapporten V.631 en V.631a werden hierover opgesteld.

5. In verband met de aanvrage van een bewys van luchtwaardigheid voor het toestel Z.1, type FK.46, werd het zwaartepunt bepaald en enkele vluchten uitgevoerd. Een rapport V.635 is opgesteld. In vervolg op deze proeven werden, na wyziging, nadere metingen verricht, betref-

fende langsstabiliteit, start, landing en het verband tusschen snelheid en toerental. Rapport V.646 werd opgesteld.

6,7, 8. In verband met de aanvragen voor een bewys van luchtwaardigheid werden met het toestel PH-AJS, type Bird, met de PH-AIX, type Multipro en met de Focke Wulf, type Kiebitz, vluchten meegemaakt, waarover resp. de rapporten V.608, V.603 en V.606 werden opgesteld.

By de PH-AIX, type Pander Multipro, vonden te Schiphol cylindertemperatuurmetingen plaats aan den Pobjcy-motor. Een betreffend rapport V.622 is opgesteld.

9. Van de PH-ADZ, type F.7a-1m Wasp, werd het zwaartepunt bepaald en verschillende proeven verricht, betreffende de prestaties en de stabiliteit. Deze proeven geschiedden in verband met de wyziging van het type tengevolge van de vervanging van den Jupiter motor door een Wasp-motor. Over deze proeven werd rapport V.592 opgesteld. Een verandering werd voorgesteld. Later werd een nadere proef verricht (zie V.612).

Met hetzelfde toestel, voorzien van een bestuurbare Hamilton schroef, vonden startmetingen plaats, by kleinen spoedhoek.

Later werden, in verband met de beproeving van een bestuurbare Smith schroef by verschillende spoedhoeken daarvan, starts uitgevoerd. Een rapport V.644 is opgesteld.

10. Op verzoek van de Kon.Luchtv.My. en ter beoordeeling van de luchtwaardigheid vonden metingen plaats met het toestel PH-AEH, type F.8a-2m met Cyclone-motoren vóór den vleugel, betreffende stygvermogen, het verband tusschen snelheid, toerental en benzineverbruik en het verband tusschen lift- en driftcoëfficiënt. Voorts werd van het toestel een algemeene beoordeeling gegeven. De rapporten V.607 en V.609 kwamen hierover gereed.

11. Hetzelfde vond plaats met het toestel PH-AEI, type F.8-2m met de Cyclone-motoren normaal geplaatst. Hierover is opgesteld rapport V.613. Een vergelyking tusschen de resultaten van de PH-AEI en de PH-AEH zal worden getroffen.

12. Van het toestel PH-AJR, type FK.47 werden de vliegeigenschappen nagegaan en het zwaartepunt bepaald. Tevens werden cylindertemperatuurmetingen verricht. Een verandering werd aangebracht. Hierover is rapport V.632 opgesteld.

13. Te Waalhaven werden in verband met de aanvraag voor een bewys van luchtwaardigheid op verzoek van de Kon.Luchtv.My. metingen verricht met het toestel PH-AGA (IIa), type F.9-3m Hornet, dat van zwaardere motoren was voorzien. Gemeten werden de stabiliteit by 2 ladingstoestanden, de stygprestaties op verschillende

hoogten en het verband tusschen snelheid, toerental en benzineverbruik. Ter contrôle van de benzineverbruiksmeters werd het verbruik by kruistoeren ook bepaald door leegvliegen van een tank. Het resultaat was, dat de meters juist bleken aan te wyzen.

14. Tydens de 3-uursvlucht met het toestel PH-AEF, type F.8-2m Cyclone, werden metingen verricht betreffende de langsstabiliteit (zie ook rapport V.613), den invloed van de snelheid van den luchtstroom op de aanwyzing van thermometers, opgesteld in dezen luchtstroom, het verband tusschen snelheid en toerental en de bepaling van de geluidssterkte by verschillende waarden van V/nD.

15. Metingen vonden plaats met het toestel PH-AIJ, type FK.43-Gipsy, waarvoor een bewys van luchtwaardigheid was aangevraagd. Een rapport V.658 is hierover opgesteld.

16. Van het toestel EC-AAI, type F.7b-3m A.S. Serval IV, waarvoor een bewys van luchtwaardigheid was aangevraagd, werd het zwaartepunt bepaald en metingen verricht omtrent stabiliteit, stygvermogen en snelheid. Een rapport V.650 is hierover opgesteld.

17. Zie verder ad. B.2 en C.1 en 2.

B. Vluchten ter bepaling van de prestaties en vliegeigenschappen van vliegtuigen.

1. Op verzoek van den Directeur van het Luchtvaartbedryf werd door den RSL medegewerkt aan de afname van een D.17R.R.toestel. De metingen geschiedden met behulp van registreerende instrumenten. Gemeten werden: stygvermogen, maximale snelheid op 3000 m en de minimale snelheid. Een rapport V.645 is hierover opgesteld. Door verder doorgevoerde rationalisatie van de methode van meten en verbetering van de apparatuur vorderde de uitwerking der gegevens minder tyd dan de vorige maal. Getracht wordt den tyd van uitwerking nog meer te bekorten.

2. De automatische verstelschroef, type Eclipse Bendix, werd beproefd. By deze proeven werd gebruik gemaakt van de nieuwe statische buis van kleine afmeting, welke uitstekend voldeed. Een rapport V.628 is opgesteld. Hoewel in het betreffende geval de schroef geen voordeelen gaf, is er reden om aan te nemen, dat de schroef toch bruikbaar zou kunnen zyn.

3. De prestaties werden gemeten van een bepaald vliegtuigtype voorzien van 3-bladige schroeven van 2,59 m in 2 verschillende afstellingen en met 2-bladige schroeven van 2,80 m. Het doel dezer metingen was in vervolg op de proeven, beschreven in de rapporten V.581 (berekende prestaties) en V.595 (samenvatting gemeten prestaties), een beter inzicht te verkrygen over de vraag, welk type

schroef het best kan worden toegepast. Daar hierby de vraag naar vermindering van het geluid van het grootste belang is, werden geluidsmetingen verricht.

4. Zie verder ad. A.1, 2, 3, 5, 7, 10, 11, 13, 14 en 16 en C.2 en 3.

C. Vluchten voor het bepalen van bepaalde eigenschappen van het vliegtuig en den invloed van veranderingen daarop.

1. Met verschillende De Havilland toestellen Gipsy-, Puss- en Tiger-Moth werden ter voorloopige oriënteering proefvluchten uitgevoerd (V.621).

2. Te Waalhaven en Schiphol werden op verzoek van de Kon. Luchtvaart My. uitvoerige metingen verricht met verschillende fabrikaten van bestuurbare schroeven (Hamilton en Smith), gemonteerd op het toestel PH-AID, type F.12-3m Wasp T1D1. Rapporten V.641 en V.642 zyn hierover opgesteld. By verschillende spoedhoeken der schroeven werd het verband tusschen snelheid, toerental, druk in de aanzuigleiding der motoren en benzineverbruik in horizontale vlucht op lage en groote hoogte en het stygvermogen op 2 en 3 motoren bepaald. Met het toestel, voorzien van Smith-schroeven, werden de metingen verricht, zoowel met Wasp C (V.643), als met Wasp T1D1 motoren. Met het toestel, voorzien van Hamilton Standard verstelschroeven werden nog enkele startmetingen verricht.

3. Zie verder A,1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, en 13.

DIVERSEN.

1. In verband met door de Kon.Luchtv.My gestelde vragen betreffende de verandering in economie by toepassing van 3-bladige schroeven op een bepaald vliegtuigtype is een rapport opgesteld (V.594) getiteld: "Methode van prestatieberekening met 3- en 4-bladige schroeven of schroeven met breedere bladen, wanneer gegevens omtrent 2-bladige bekend zyn".

De resultaten van tunnel- en ware grootte proeven (zie rapport V.584), dienen daarby als basis.

2. In aansluiting hierop is een rapport (V.594a) in bewerking, waarin een benaderde methode wordt aangegeven voor de bepaling van dien schroefdiameter, die by gegeven motor en vliegtuig het beste nuttig effect by snelvliegen geeft.

3. Rapport V.581 over de in het verslag over 1932 vermelde berekeningen van de prestaties van 2 vliegtuigtypen op verzoek van de Kon. Luchtv.My. verricht, kwam gereed. Nagegaan werd hoe prestaties en economie zouden veranderen by invoering van motoren met verschillende reductie en bestuurbare schroeven. Er blaek, dat zoowel reductie, als bestuurbare schroef verbetering van de prestaties zullen geven en dat de invoering van beiden tegelyk een groo-

ter voordeel geeft dan de som van beide resultaten aangeeft.

4. Op de basis van de berekeningen hierboven genoemd, mede in verband met de resultaten van de vroeger genoemde proeven en in vervolg op een bespreking met technici van de Kon.Luchtvaart My. en Fokkerfabriek kon het reeds aangeduide rapport V.595 worden opgesteld, hetwelk een samenvatting geeft van de prestaties van een bepaald vliegtuigtype en een voorloopig advies inhoudt aangaande de te kiezen schroeven. Voor de verschillende genoemde berekeningen was het noodig nauwkeurige gegevens te bezitten van de by de metingen gebruikte schroeven. Deze gegevens zyn verzameld in rapport V.596.

5. Op verzoek van de Kon.Luchtv.My. werden de resultaten van bepaalde prestatieberekeningen, gecontroleerd. Een rapport V.625 is hierover opgesteld.

6. Op verzoek van de Kon.Luchtv.My. werden de te verwachten prestaties berekend, wanneer van een toestel de motoren door sterkere zouden worden vervangen. Nagegaan werd wat de prestaties zouden worden by een andere opstelling der motoren. Dit bleek een aanzienlyke verbetering te geven. In hoeverre dit voorstel in verband met de eischen betreffende de vliegeigenschappen verwezenlykt zal kunnen worden zal nog moeten worden nagegaan. Over een en ander is rapport V.601 opgesteld.

7. Rapport V.586 betreffende de prestatieberekening F.20-3m Cyclone kwam gereed, benevens een rapport V.636, betreffende de keuze van den schroefdiameter voor dat vliegtuig, beide opgesteld op verzoek van de Kon.Luchtvaart My.

8. Een prestatieberekening van het toestel S.4, type Pander, werd opgesteld. Gebruik werd gemaakt van de in den windtunnel gemeten polaire. Een rapport V.620 is hierover opgesteld. De resultaten bleken later goed overeen te stemmen met de metingen.

9. Op verzoek van de Kon.Luchtv.My. werden prestatieberekeningen van het type F.36-4m Cyclone opgesteld (V.600).

10. Een rapport V.639 werd opgesteld betreffende de berekening van de aanlooplengte van landvliegtuigen. De betreffende methode werd voor enkele gevallen toegepast en gaf bevredigende overeenkomst.

11. Door een volontair werd de studie en verfyning van de methode van prestatieberekening voortgezet. Hierover is rapport V.619 in voorbereiding.

12. Met vertegenwoordigers van de Kon.Luchtv.My. en de Fokkerfabriek hadden besprekingen plaats over de schroevenkeuze van een

bepaald vliegtuig en over de eischen aan de vliegeigenschappen te stellen, mede in verband met de mogelykheid van nachtvliegen.

13. Eveneens door een volontair werd een onderzoek betreffende de correctie van metingen naar standaardatmosfeer afgesloten. Hierover werden de volgende rapporten opgesteld.

V.587. Herleiding van de uitkomsten van snelheidsmetingen naar standaardatmosfeer. II. (Aanvulling van rapport V.425).

V.589. Correctie van door meting bepaalde stygsnelheden naar een ander gewicht.

V.590. Het omrekenen van stygvluchten op standaardatmosfeer.

V.591. Het formuleeren van aerodynamische problemen met behulp van dimensiebeschouwingen.

14. Het bleek mogelyk, ter herleiding van stygvluchten naar standaardatmosfeer, formules af te leiden, waarin de invloed van temperatuur en druk op motor en vliegtuig met 1 variabele in rekening konden worden gebracht. Voor het snelle gebruik van deze formules werden 2 speciale rekenschuiven aangeschaft.

15. Teneinde in staat te zyn een advies te geven op de door de Kon.Luchtv.My. gestelde vraag in zake toepassing van 2- of 3-bladige schroeven op vliegtuigen van bepaalde typen, waarby ook rekening gehouden was met het lawaai, werden geluidsmetingen verricht. De metingen geschiedden aan den grond met 2- en 3-bladige schroeven van gelyken diameter by gelyke toerentallen, zoowel in de cabine als buiten in het vlak der schroeven. By de uitwerking van deze proeven, waarby ook gebruik werd gemaakt van vroegere metingen (zie rapport B.77a) werd gevonden, dat in eerste instantie het lawaai afhangt van de tipsmelheid der schroeven. By een waarde van ongeveer 0,8 der geluidssnelheid wordt de toename van het lawaai sterker dan zy beneden die waarde was (V.598).

16. De resultaten van de geluidsmetingen in het toestel PH-AEF, type Fokker F.8-2m, Wright Cyclone F met Townendringen werden uitgewerkt. Uit deze metingen bleek wederom een lineair verband tusschen geluidssterkte en tipsnelheid der schroeven. Een geringe verzwakking van het geluid met toenemende vliegsnelheid by gelyke tipsnelheid kon worden vastgesteld. Rapport V.627 is hierover opgesteld.

17. Teneinde gegevens te verkrygen omtrent de geluidssterkte by kruistoeren in het toestel PH-AIZ, type F.20-3m Cyclone R-1820-F, vonden met dit toestel proefvluchten plaats. Gemeten werd de geluidssterkte op verschillende plaatsen in de cabine en onder verschillende omstandigheden. Een rapport V.638 is hierover opgesteld.

18. Door den vertegenwoordiger van de Western Electric Comp. werd een demonstratie gegeven met een direct aanwyzend geluidsmeetappa-

raat. Ter contrôle van den RSL-geluidsmeter, type Barkhausen werden aan den RSL vergelykende geluidsmetingen verricht. De resultaten zyn in rapport V.647 verwerkt.

Voor verdere bestudeering van het vraagstuk leek het gewenscht een dergelyk apparaat aan te schaffen. Dit is door de Kon.Luchtv. My. geschied.

19. Een onderzoek werd ingesteld naar het brandgevaar by bestaande vliegtuigen. In een gezamenlyke besp eking met technici van de Kon.Luchtv.My., Fokkerfabriek en Luchtvaartdienst werden de opmerkingen, waartoe dit onderzoek aanleiding gaf, besproken. Van de inrichting der vliegtuigen werd een zeer gunstigen indruk verkregen.

20. Met een vertegenwoordiger van de Fokkerfabriek had een bespreking plaats over de vraag of by de verdere vergrooting der vliegtuigen het noodzakelyk is nooduitgangen in den zolder der kajuit te maken als er voldoende raamopeningen zyn. Het bleek, dat dit niet noodzakelyk is, mits de raamopeningen goed aan dit doel beantwoorden. Voor een der in aanbouw zynde vliegtuigen werd een proef genomen, waarby bleek, dat de constructie voldeed.

21. Door de Nat. Luchtv.School werd advies gevraagd inzake de algemeene eischen aan nieuw te bouwen lesvliegtuigen te stellen.

Aan de Commissie van Toezicht der Nat.Luchtv.School werd een schryven gericht betreffende de vliegeigenschappen van lesvliegtuigen.

22. Aan de Aerodynamische Versuchsanstalt te Göttingen werden inlichtingen verstrekt over de resultaten van ware grootte proeven met een onder den vleugel aangebrachten klap.

23. Inlichtingen werden ingewonnen over inrichtingen voor het aan den grond oefenen in blindvliegen.

24. Tengevolge van het feit, dat de moderne groote vliegtuigen steeds scherper de minimum start- en landingseischen der R.T.L. benaderen, wordt het fotografisch vastleggen, in het byzonder van den aanloop, steeds meer noodig. De tyd, noodig voor het uitwerken, is by deze methode groot; er wordt gezocht naar een snellere methode.

25. Op verzoek van de Kon.Luchtv.My. en de Fokkerfabriek werden met een toestel metingen verricht betreffende de trillingen op bepaalde plaatsen in het vliegtuig. Met behulp van den tot vibrograaf ingerichten torsiograaf van Geiger werden de trillingen geregistreerd. Dit geschiedde op 4 plaatsen by 4 verschillende toerentallen voor zy- en middenmotor en de combinatie daarvan, aan den grond en voor een enkelen toestand in de vlucht. De metingen

werden verricht met ophanging van den midden motor in 2 rubbersoorten. Tusschen de metingen in de vlucht en aan den grond bleek in dit geval geen verschil te bestaan. Verschillende metingen werden later in de vlucht uitgevoerd (Rapport V.597).

26. Later werden metingen verricht betreffende het trillen van het toestel, wanneer behalve de middenmotor ook de zymotoren op rubber waren gezet. Deze metingen werden uitgewerkt in rapport V.605.

27. In verband met een vraag van de Afd. Marine van het Departement van Defensie over bevestigingsgordels werd een rondschryven gericht tot de verschillende diensten en deze zaak opnieuw in studie genomen.

28. Aan de Kon.Luchtv.My. werd advies gegeven betreffende de gewenschte plaatsing van de voor de snelheidsmeting gebruikte antenne by 2 vliegtuigtypen.

29. Aan het Secretariaat van de Vakafdeeling voor het Zweefvliegen van de Kon. Ned. Vereeniging voor Luchtvaart werd advies gegeven over de vraag, welke eischen waren te stellen aan zweefvliegtuigen, welke door motorvliegtuigen worden gesleept.

30. Aan het afnemen van examen B voor vliegtuigbestuurders werd verschillende malen medewerking verleend.

31. In samenwerking met een Inspecteur van den Luchtvaartdienst werd een onderzoek ingesteld naar verschillende plaats gehad hebbende vliegongevallen.

III. INSTRUMENTEN EN MEETNAUWKEURIGHEID.

Een ontwerp betreffende een bochtaanwyzerykinstallatie kwam gereed.

De ykinstallaties voor helling- en versnellingsmeters werden verder ontwikkeld.

De ykinstallatie voor thermometers werd verbeterd.

Een onderzoek werd ingesteld betreffende de ykinstallatie van snelheidsmeters. Een rapport V.652 is hierover opgesteld.

Met den Chef Techn. Dienst van het Luchtvaartbedryf werd een bespreking gevoerd over een aldaar in te richten hoogtemeter-ykinstallatie.

Door een volontair werd een rapport opgesteld betreffende verbetering van de toerenteller-ykinstallatie; onderzocht wordt in hoeverre het door hem uitgewerkte voorstel aan de gestelde eischen voldoet. Het doel is, een snellere en toch betrouwbare yking van toerentellers te verkrygen.

Een bespreking vond plaats in het laboratorium voor Technische Physica te Delft, aangaande het yken van barometers.

Prof. Dorgelo verklaarde zich bereid een installatie, waardoor genoemde yking mogelyk wordt, blyvend te doen opstellen. Een barometer werd ter yking gezonden.

Een proefvlucht had plaats met het laboratoriumvliegtuig, type F.II, teneinde een nadere contrôle te verrichten van de aerodynamische antenne van den snelheidsmeter (Pitot-statische buis), geplaatst by den achterrand van den vleugel (rapport V.623). Over het geheele gebied was de fout practisch gelyk nul. Alleen by minimale snelheid wees de meter te hoog, zoodat het overtrekken minder goed werd aangegeven.

De versnellingsmeter Gourdou-Leseurre werd zoowel aan den grond met behulp van de by den RSL opgestelde versnellingsmeter-ykinstallatie als in de lucht onderzocht. De meetresultaten aan den grond wezen een nauwkeurigheid aan van ongeveer 0,5 g en voorts een groote traagheid. By de proeven in de vlucht bleek de trommel na één uitslag in een "looping" geheel af te loopen. Het instrument wordt thans in verband hiermede op het gedrag by trillingen onderzocht.

Een der versnellingsmeters type Munro, welke ondanks opzending naar de fabriek onvoldoende resultaten bleef geven, werd in orde gebracht. De registratie, ook by snellere trillingen, is nu uitstekend.

Een eenvoudige grensversnellingsmeter werd gemaakt en op verschillende wyzen beproefd en geykt, tegelyk met den Gourdou Leseurre-versnellingsmeter. De 2 instrumenten zyn te zamen gemonteerd in een Indië-vliegtuig. Over de resultaten werd rapport S.75 opgesteld.

De reeds vroeger vermelde studie van variometers en de yking daarvan werd voortgezet (V.495).

Onderzocht werden:

een Pioneer- en een Askania-stygsnelheidsmeter voor de K.L.M.(V.585)
een blaasbalgstroboscoop voor de K.L.M.
een stroboret voor een firma hier ter stede (dit onderzoek geschiedde op verzoek van het Departement van Defensie (V.588)
een Deuta-toerenteller voor een firma hier ter stede (V.593).

Op verzoek van het Marine Vliegkamp "de Kooy" werd een statoscoop geykt. (V.610).

Betreffende de proeven ter bepaling van de aanwyzing van thermometers in een luchtstroom is rapport V.657 in bewerking.

Er vond een bespreking plaats met Dr.Schoute over een nieuwen door hem uitgedachten stygsnelheidsmeter.

IV. YKINGEN.

De volgende ykingen werden verricht ten behoeve van verschillende lichamen of voor RSL-proeven:

89 hoogtemeters,
1 registr. hoogtemeter,
22 barografen,
129 snelheidsmeters,
7 registr. snelheidsmeters,
1 hellingmeter,
11 direct aanwyzende thermometers,
4 thermografen,
57 benzineverbruiksmeters,
6 toerentellers,
1 registr. toerenteller,
4 boostmeters,
4 stroboscopen,
4 uurwerken voor registreerende instrumenten,
1 variometer,
3 stophorloges,
1 statoscoop.

In totaal werden 345 ykingen verricht.

V. PUBLICATIES.

Rapport B.80 "Bestudeering van het geluid in vliegtuigen en de middelen om dit te verminderen" werd gepubliceerd in de Ingenieur van 27 Oct. 1933.

VLIEGTUIGEN AFDEELING B.

A. Studie van onderwerpen, die op de sterkteberekening van vliegtuigen en onderdeelen betrekking hebben.

1. Belastingsonderzoek.

Naar aanleiding van de ontwerpen van de vliegtuigtypen F.20 en S.4 had met de fabrikanten een gedachtewisseling plaats over de belastingen, die mogelyk zyn by vleugels met landingsklappen. Hierby werd gewezen op de belastingen by plotseling openen van de klappen, terwyl verder geoordeeld werd, dat het vliegtuig met klappen in den geopenden stand heeft te voldoen aan de normale eischen, behoorende by de prestaties, die het vliegtuig dan heeft.

Bestudeerd werd het verband tusschen vrye valhoogte, doorveering en maximale belasting by verschillende typen van schokbrekers (S.65).

Aangevangen werd met een onderzoek over de grootte der optredende versnellingen by verkeersvliegtuigen. Daartoe zyn versnellingsmeters ingebouwd in het Indië-vliegtuig Ysvogel (F.12).

2. Sterkteberekening.

De methode door den RSL ontwikkeld voor het berekenen van vleugels werd toegepast op de vleugels van F.12-, F.20- en FK.43-vliegtuigen en verder op een vleugel, die verkregen was door de bekleeding van den F.7a-vleugel geringere dikte te geven. In dit laatste geval bleek de verhouding van sterkte tot gewicht niet te zyn verbeterd.

Mede in verband met de Engelsche voorstellen in de Internationale Luchtvaart Commissie, werd aan de hand van de uitkomsten der F.7b- en F.12-vleugelberekeningen, voor deze vliegtuigen nagegaan, hoe groot de snelheid zyn mag van een verticale luchtstrooming, waarin het vliegtuig plotseling geraakt, opdat nog juist de normale veiligheid aanwezig is. Het bleek, dat deze by maximale snelheid van het vliegtuig ruim 10 m/sec mag bedragen (S.66 en 69). Tevens is aan den F.12-vleugel nagegaan hoe de sterkte tegenover remous zou zyn, als een profiel met kleinere momentencoëfficiënt werd toegepast onder behoud van dezelfde inwendige constructie. Het bleek, dat de sterkte by de lagere vliegsnelheden in dat geval kleiner werd; by hoogere snelheden daarentegen grooter (S.69).

Voorbereid werd de publicatie van de vleugelberekeningsmethode in de rapporten S.67 en S.68, waarvan het eerste enkele uitbreidingen geeft aan de in V.358 gegeven theorie over de afleiding der vergelykingen en het laatste betrekking heeft op de numerische uitwerking.

Bestudeerd werd de spanningsverdeeling en de vervorming by doosliggers in de driepuntsbuigproef (S.72).

3.Belastingsproeven.

De Kon.Luchtv.My. verzocht de medewerking van den RSL voor de uitvoering van een belastingsproef op den beschadigden vleugel van het vliegtuig PH-AIL (type FK.43). Naar ontwerp van den RSL werd door de Kon.Luchtv.My. een ophanginrichting vervaardigd, die het mogelyk maakt dennog slechts voor ruim de helft bestaanden vleugel te belasten alsof hy nog geheel intact was. Een proef werd uitgevoerd, waarby de belasting zoodanig was, dat zy torsievrye buiging gaf. De metingen werden door ingenieurs van de Kon. Luchtv.My. en van de firma Hoolhoven uitgewerkt.

B. Voorschriften.

Een studie werd gemaakt over voorschriften voor schokbrekers van vliegtuig-onderstellen (S.64).

In overleg met de vliegtuigfabrikanten en de Kon.Luchtv.My. werd een nota beantwoord, die de Engelsche gedelegeerde by de Sous-Commission du Matériel van de Int. Luchtv.Comm. indiende. Deze nota had betrekking op veiligheidsfactoren en vlieggevallen.

In verband met de ontwerpen van de vliegtuigen F.20 en S.4 hadden besprekingen plaats met vertegenwoordigers der fabrikanten over de staartvlakbelastingen der R.T.L. Als resultaat hiervan werd voorgesteld de voorschriften in dezen zin te wyzigen, dat de opwaartsche belasting tot 3/4 der vroegere waarde verminderd werd en dat verder de traagheidskrachten van het vrye vliegtuig belast door de staartlasten in rekening konden worden gebracht. Dit werd voor de genoemde vliegtuigen toegestaan

Naar aanleiding van een aanvraag van een bewys van luchtwaardigheid voor een Amerikaansch vliegtuig (Waco), waarvan de staartvlakken niet aan de R.T.L. voldeden, werd in contact getreden met het Engelsche Luchtvaartministerie, dat voor een vliegtuig van dit type een bewys van luchtwaardigheid had uitgereikt, hoewel - zooals by toepassing van de Engelsche voorschriften op dit vliegtuig bleek - niet voldaan werd aan de Engelsche eischen. Dit contact werd voortgezet in een bezoek aan het Luchtvaartministerie te Londen en aan de laboratoria te Farnborough, waar uitwisseling van gedachten plaats had over sterktevoorschriften, teneinde hierin tot meer overeenstemming te komen. In het byzonder werd besproken het verschil in staartvlakvoorschriften, waarby erkend werd, dat de Nederlandsche baseering op maximale snelheid den voorkeur verdient boven de baseering op minimale snelheid, zooals dit in de Engelsche voorschriften geschiedt.

Afgesproken werd, dat de RSL een voorstel zal doen over

staartvlakbelastingen.

Met de Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt werd in contact getreden om inlichtingen te vragen over de staartvlakbelastingen, die in remous gemeten zyn, en over de laatste Duitsche voorschriften.

Eenige berekeningen werden uitgevoerd over remousbelasting op staartvlakken by verschillende soorten vliegtuigen, om te zien welken invloed de verschillende eigenschappen van een vliegtuig hierop hebben.

Een wyziging van de sterkte-eischen der R.T.L. kwam in concept gereed, hierin werd zooveel mogelyk aansluiting gezocht by de Engelsche voorschriften.

C. Onderzoek naar de luchtwaardigheid van vliegtuigen.

1. Contrôle van sterkteberekeningen.

Van de volgende vliegtuigen van nieuw type, waarvoor bewyzen van luchtwaardigheid waren aangevraagd, werden de sterkteberekeningen gecontroleerd:

Fokker-vliegtuigen	:	F.20
Koolhoven-vliegtuigen	:	FK.46, FK.47
Pander-vliegtuigen	:	S.4, EK

Gecontroleerd werden de wyzigingen in de constructie van de volgende vliegtuigtypen:

Fokker-vliegtuigen:

F.7a met wielremmen,
F.7b met Serval-motoren,
F.8 met Cyclone F motoren,
F.8 " " " " in den vleugelneus en Messier-stylen,
F.8 met Faudi-stylen,
F.9 met Hornet T1G-motoren,
F.12 met Wasp T1D1-motoren,

Koolhoven-vliegtuigen:

FK.41
FK.43

Pander-vliegtuigen:

Multipro met remvielen.

De toelaatbaarheid van gewichtsverhooging werd beoordeeld voor de volgende vliegtuigen:

Fokker-vliegtuigen:

F.8, F.9, F.12, F.18, F.20

Koolhoven-vliegtuigen: FK.43.

Pander-vliegtuigen: S.4, EK.

keningsmethode de vleugels lichter zullen worden.

De Kon. Luchtv. My. vroeg de meening van den RSL over een veermechanisme, dat de landingsklap aan den vleugel automatisch zou kunnen bedienen, zoodat deze klap alleen by lagere belastingen geopend zou kunnen zyn. Hiermede zou worden bereikt, dat de hooge achterliggerbelasting van den vleugel vermeden wordt. Dezerzyds werd gewezen op een moeilykheid, die een uitgebreider onderzoek, voorafgaand aan het ontwerpen van het automatisch systeem, noodzakelyk maakt.

Geadviseerd werd over de eischen, die by lierstart gesteld moeten worden, in verband met de sterkte van zweefvliegtuigen.

Voor het mechanica-colloquium te Delft werden 2 voordrachten gehouden over de sterkteberekening van vrydragende vleugels.

Voor de Delftsche Studenten Aeroclub werd een lezing gehouden over het onderwerp: de veiligheid van de vliegtuigconstructie tegenover aerodynamische belastingen.

E. PUBLICATIES.

In "Luftfahrtforschung" werd gepubliceerd:
"Stoszartige Knickbeanspruchung schlanker Stäbe im elastischen Bereich bei beiderseits gelenkiger Lagerung", door ir.C.Koning en Dr.J.Taub.

AERODYNAMISCHE AFDEELING.

A. Experimenteele onderzoekingen van algemeenen aard.

Tengevolge van het groote aantal proefnemingen, die verband hielden met onderzoekingen voor particulieren en overheidsinstellingen, was dit jaar de gelegenheid voor het uitvoeren van andere proeven in den tunnel beperkt.

De wyze, waarop by groote invalshoeken van een vleugel het loslaten van de strooming plaats heeft en het gestoorde gebied zich uitbreidt is van belang, vooral met het oog op den invloed, die dit verschynsel heeft op de dwarsstabiliteits- en -besturingseigenschappen van een vliegtuig. Het reeds vroeger begonnen onderzoek hierover (zie jaarverslag 1932) werd daarom voortgezet. Hiertoe werd een serie van 4 modellen van tapsche vleugels vervaardigd, die onderling alleen verschillen in het verloop van den invalshoek. De wyze, waarop by deze modellen de strooming loslaat, wordt vastgelegd, terwyl bovendien krachtenmetingen uitgevoerd en de circulatieverdeeling langs theoretischen weg berekend werden (A.462).

By vroeger uitgevoerde berekeningen (zie jaarverslag 1932) was gebleken, dat de invloed van de traagheid van den thermometer van belang kan zyn by stygproeven met snel stygende vliegtuigen. By deze berekeningen werd uitgegaan van waarden voor de "traagheidsconstante", die aan een buitenlandsche publicatie ontleend waren. Een aantal proeven werden nu in den windtunnel uitgevoerd om deze constante ook voor de by den RSL in gebruik zynde instrumenten (stylthermometer, afstandsthermometer) te leeren kennen (A.452, A.456).

Aansluitend by een voor de Bataafsche Petroleum Maatschappy (zie onder 3) uitgevoerd onderzoek werden verdere metingen uitgevoerd over den onderlingen invloed van tanks. Hierby werden de windkrachten gemeten, die op een tankmodel werkten, terwyl een ander gelykvormig model op verschillende afstanden er voor, er achter of er naast stond. Bovendien werden de invloed van een vlakke plaat op de tank nagegaan en eenige bykomstige metingen uitgevoerd (A.473).

B. Theoretische onderzoekingen van algemeenen aard.

By de prestatie-berekening van vliegtuigen doet zich vaak het bezwaar voor, dat de beschikbare gegevens over de aerodynamische eigenschappen van schroeven niet volledig genoeg zyn, vooral wat betreft de invloed van de bladbreedte en het aantal bladen. Om hieraan tegemoet te komen werd een methode ontwikkeld om uit de gegeven eigenschappen van een schroef, die voor een andere met gelyke spoed, blad- en profielvorm, doch verschillende bladbreedte en (of) aantal bladen te berekenen (A.434). Getoetst aan uitkomsten

van modelproeven met schroeven met verschillende bladbreedte (A.438) en met verschillende bladbreedte en verschillend aantal bladen (A.450) leverde zy bevredigende resultaten op. Deze methode is gebaseerd op de theorie van de lichtbelaste schroef. Naar aanleiding van een vraag van den Directeur van het Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation werd nagegaan, welke wyzigingen aangebracht zouden moeten worden, om haar ook voor zwaarder belaste (scheeps-) schroeven bruikbaar te maken (A.472). Deze zyde van het vraagstuk moet echter nog nader bezien worden.

In de literatuur worden verschillende benaderingen voor de aerodynamische eigenschappen van schroeven vermeld, Het bleek echter, dat deze niet of slechts in beperkte mate geldig zyn voor de uitkomsten van de in Amerika uitgevoerde proeven met metalen schroeven van thans zeer gebruikelyken vorm. Verschillende andere benaderingen werden daarom voor deze opgesteld (A.454).

Aansluitend by het onder A genoemde onderzoek over het loslaten van de stroming van vleugels werd voor de hierby gebruikte modellen de circulatieverdeeling berekend (A.463).

De in rapport A.32 (Verslagen en Verhandelingen RSL, Deel IV) gegeven formules voor de correctie voor den tunnelwandinvloed op rol- en giermoment zyn te ingewikkeld voor practisch gebruik. Zy werden daarom voor de by normale metingen voorkomende verhoudingen berekend en in grafieken verzameld (A.459).

Een reeds vroeger uitgevoerde berekening van het snelheidsveld om een hoefyzerwervel werd in rapportvorm uitgewerkt (A.444).

Als vervolg op de vroeger uitgevoerde berekeningen (zie jaarverslag 1932) en aansluitend op de in den tunnel genomen proeven (zie onder A) werden de miswyzingen van thermometers tydens stygvluchten opnieuw berekend met de voor de RSL-instrumenten gevonden coëfficiënten (A.460).

In verband met vragen over de werking en yking van variometers werd een berekening opgezet over de niet-stationaire strooming in een capillaire buis.

Voortgegaan werd met de theoretische behandeling van den invloed van den slipstroom op de werking van de staartvlakken. Nieuwe resultaten hierover kunnen echter nog niet vermeld worden.

Daar, met het oog op vereenvoudiging der proeven, vaak de weerstand van de ophangdraden van een model door berekening bepaald wordt, werden voor eenige gevallen de berekende en gemeten waarden hiervoor vergeleken. De overeenstemming bleek bevredigend te zyn (A.470).

Het rapport over het vroeger uitgevoerde onderzoek over het loslaten van de strooming by een vleugelmodel werd omgewerkt en aangevuld met een beschouwing over de oorzaken der waargenomen

verschynselen (A.426).

Begonnen werd met het bestudeeren van de buitenlandsche literatuur over onstabiele vleugeltrillingen. Dit verschynsel, dat indertyd door den RSL ontdekt is (zie rapport A.48, Verslagen en Verhandelingen RSL, Deel II) en waarover na dien tyd in het buitenland talryke onderzoekingen uitgevoerd werden, blykt namelyk by het toenemen van de snelheid van de vliegtuigen steeds van meer belang te worden.

Een rapport over een eenvoudige wyze om de numerische waarde van zekere elliptische integralen te bepalen werd opgesteld (A.471).

C. Onderzoekingen over speciale vragen.

Voor de firma H.Pander en Zonen werden uitvoerige metingen uitgevoerd aan een model van het S.4-vliegtuig. Deze omvatten hoofdzakelyk:
metingen over de werking van de stuurklappen, benevens eenige bykomstige metingen aan het vleugelmodel (A.436);
metingen van duikmoment by verschillende hoogteroer- en invalshoeken met en zonder landingsklappen (A.440);
metingen van rol- en giermomenten by eenige richtingsroer- en gierhoeken voor twee grootten van het verticale staartvlak (A.445);
metingen van duikmoment voor verschillende hoogteroer- en invalshoeken, met en zonder aangedreven schroeven, voor het model, voorzien van een gewyzigd horizontaal staartvlak (A.447);
metingen van rol- en giermoment by eenige invals- en richtingsroerhoeken met aangedreven schroeven (A.448).

Op grond van de resultaten van deze proeven konden de gewenschte afmetingen van de staart- en stuurvlakken vastgesteld worden.

Voor de N.V. Ned. Vliegt.fabriek werden lift-, drift- en duikmoment en het op de klap werkende moment gemeten aan een vleugelmodel met klap van den aan het F.20-vliegtuig gebruikten vorm (A.435).

Voor de Kon.Luchtv.My. werden metingen uitgevoerd met een model van een vleugel met klap van byzonderen vorm, waarby lift-, drift- en duikmoment gemeten werden (A.437).

Aan de Kon.Luchtv.My. werd advies gegeven over een voorgenomen wyziging aan de vleugels van de F.7- en F.8-vliegtuigen. Aansluitend hierby werd in den tunnel een proef genomen over den invloed van deze wyziging (A.451) en aangegeven, welke andere middelen beschikbaar zyn om het doel, dat hiermee beoogd werd, te bereiken.

Voor de N.V.Ned.Vliegt.fabriek werden metingen uitgevoerd met een model van een horizontaal staartvlak, voorzien van hoogte- en servoroer, met het doel de gegevens te verkrygen ter beoordeeling van de werking van dit laatste (A.461, A.465).

Voor een uitvinder werd een model van een vleugelconstructie onderzocht, die ten doel heeft het vleugeloppervlak tydens de vlucht te wyzigen (A.475).

Voor de Kon. Paketvaart My. werd een onderzoek uitgevoerd over de oorzaak en de middelen voor het wegnemen van hinderlyke roet- en rookneerslag aan de lyzyde van een schip in dwarsscheepschen wind (A.432).

Voor een architecten-bureau werd in den windtunnel de werking van twee ventilatiekappen onderzocht (A.458).

Voor de Bat. Petroleum My. werd een modelonderzoek uitgevoerd ter bepaling van de windkrachten, die op in groepen opgestelde tanks van specialen vorm werken (A.466).

Voor de Marine werden modelmetingen uitgevoerd over den luchtweerstand van den commandotoren van den in aanbouw zynden kruiser, zoowel in den oorspronkelyken als in eenige door den RSL aangegeven gewyzigde vormen (A.445).

Voor de Marine werd de weerstand gemeten voor 2 modellen van pantserrooosters (A.446).

Voor de Gemeente-Reiniging van Amsterdam werd nogmaals de stroming om een model van een vuilnisauto onderzocht.

Door het Ryks-Instituut voor Brandstoffeneconomie en door een student (in opdracht van Prof.Westendorp te Delft) werden in den tunnel proeven uitgevoerd resp. over de werking van schoorsteenkappen en over den luchtweerstand van verschillende vormen van spoorwagens.

Voor een vliegtuigconstructeur werden berekeningen uitgevoerd over de werkingswyze van een nieuwen vorm van voortstuwer (A.477).

Aan de N.V.Ned.Vliegt.fabriek werd een advies gegeven betrekking hebbende op verschynselen, die zich by een nieuw vliegtuigtype voorgedaan hadden.

D. Diversen.

Aan constructeurs en uitvinders werden verschillende adviezen gegeven, o.m. over schroeven, verlies van een antennegewicht, windkracht op tanks, luchtweerstand in ventilatiekanalen, opstelling van windsnelheidsmeter op spoorwegmeetwagen en luchtkrachten op tennisballen.

Met een ingenieur, werkzaam voor het Centraal Normalisatie Bureau, werd een bespreking gehouden over het ontwerp-voorschrift, betreffende de windkracht op gebouwen van genoemd bureau.

In den windtunnel werden, ten deele voor overheidsinstellingen en particulieren, werkzaam buiten de luchtvaart, 20 snelheidsmeters geykt.

De inrichting voor automatische regeling van de windsnelheid in

den windtunnel werd voltooid, het apparaat voor het opmeten van modellen werd gewyzigd. De in den windtunnel in gebruik zynde instrumenten werden nagezien en geykt (A.457).

Drie studenten waren als volontair in de afdeeling werkzaam, waarvan één gedurende ongeveer 1½ maand, de beide anderen gedurende 2 maanden.

E. Publicaties.

Gepubliceerd werden de volgende rapporten en verdere verhandelingen:

Koning C. und Boelen A. Aerodynamische Eigenschaften der Quasitrapezflugel mit verschiedener Breite des prismatischen Teiles (Bericht A.390). Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt, Heft 2, 1933.

Boelen A. De luchtweerstand van een vliegtuigwiel met stylen met en zonder kap. (Rapport A.372). De Ingenieur, 10 Maart, 1933.

von Baumhauer A.G. Onderzoek van molenmodellen. (Rapport A.258). De Ingenieur, 1933, Nr.35, W.160.

Koning C. Korrektur für das Quermoment von Tragflügeln bei Untersuchungen im Windkanal mit Kreisquerschnitt. (Zuschrift zum Aufsatz von M.Biot). Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt, Heft 22, 1933.

Koning C. Nomogramme für die komplexen Wurzeln quadratischer und reduzierter kubischer Gleichungen. (Zuschrift). Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik, Heft 5, 1933.

De resultaten van de onder C. genoemde weerstandsmetingen met modellen van spoorwegwagens werden gepubliceerd in:

Westendorp F. Onderzoekingen omtrent den luchtweerstand van treinmodellen. De Ingenieur, Nr.28, 1933, W.115.

MATERIALEN AFDEELING.

Van de werkzaamheden van het afgeloopen jaar kunnen de volgende worden genoemd:

Opsporen van breukoorzaken.

Voor het Departement van Defensie werden eenige hoofddryfstangen van Lorraine-motoren, waarin by den scherpen overgang van steel naar kop meermalen scheurtjes voorkwamen, onderzocht. Deze scheurtjes werden aan vorm- en afwerkingsfouten toegeschreven.

Ter voortzetting van de in het vorige jaarverslag vermelde proeven ter contrôle van de luchtwaardigheid van Wasp-cylinderkoppen, waarby krimp-scheurtjes in de koelribben voorkwamen, werd een cylinderkop, waarin deze scheurtjes reeds vroeger waren geconstateerd, na ca. 1500 bedryfsuren onderzocht. By dit onderzoek werd de meening, dat de krimpscheurtjes tot de koelribben beperkt blyven en zich in het bedryf niet verder ontwikkelen, opnieuw bevestigd, zoodat tegen het verder gebruik der in bedryf zynde cylinderkoppen met scheurtjes geen bezwaar werd gemaakt.

Een onderzoek, ingesteld naar de breukoorzaak van eenige Wasp-uitlaatklepstelen, leverde als resultaat op, dat vreting van de steel op de halve-maanvormige stalen geleidingsstukjes als aanleiding tot het breken beschouwd moet worden.

Een gescheurd Wasp-carter werd onderzocht. Macro-etsingen o.a. op een dwarsdoorsnede door het geheele lichtmetalen carter brachten verschillende struktuuronregelmatigheden aan het licht. Ook in de buurt der tapeinden werden deze onregelmatigheden aangetroffen. De breuk werd toegeschreven aan het tezamenkomen van verschillende oorzaken zooals: de genoemde onregelmatigheden in het materiaal, ongelykmatigheden in de spanningsverdeeling tengevolge van de verdikkingen by de tapeinden en ongelyk aantrekken der carterhelften op elkaar.

Een van het Luchtvaartbedryf te Soesterberg ontvangen Cr.Ni-stalen landingsas, welke afgebroken was op de plaats waar zich een met tinsoldeer bevestigd messing nummerplaatje op de as bevond, gaf aanleiding tot een uitvoerig onderzoek, waarby de inwerking van verschillende soldeeren, van tin, lood, zink, cadmium en de lichtvloeibare legeeringen Woods-metaal en Lipowitz op het staal van deze as werd bestudeerd. By dit onderzoek bleek, dat een bedekking met het vloeibare metaal geen nadeeligen invloed op de mechanische eigenschappen, zooals buigbaarheid en weerstand tegen schok van gekerfde staven (vertind enz. in de kerf), wordt uitgeoefend, doch dat in zeer korten tyd breuken kunnen optreden indien by de aanraking met vloeibaar metaal de proefstukken onder (een vry hooge)spanning

worden gehouden. Contrôleproeven toonden aan, dat deze breuken noch aan verhitting noodig voor het bereiken van een goed contact met het vloeibare metaal, noch aan de eventueele plotselinge aanraking met de koude soldeerstaaf toegeschreven konden worden. By vergelykende proeven met andere staalsoorten zooals koolstofstaal van de voor vliegtuigbuis gebruikelyke fabricage en samenstelling en Cr.Mo-staal konden deze verschynselen niet of slechts met groote moeite eenigermate worden gereproduceerd.

Teneinde te kunnen bestudeeren in hoeverre door het bedekken met vloeibaar metaal, zonder dat gelyktydig een grootere spanning wordt opgewekt, als die, welke by deze asbuizen in den afleveringstoestand aanwezig is, de weerstand tegen vermoeiing kan worden benadeeld, werd een apparaat ontworpen, waarmede op de kleine proefstaafjes, welke uit asbuis kunnen worden vervaardigd, na vertinning enz. vermoeiingsproeven kunnen worden genomen. De vervaardiging en afwerking van dit apparaat werd door de vele andere werkzaamheden vertraagd. Het onderzoek zal worden voortgezet. Over dit onderwerp werd op een vergadering van luchtvaarttechnici, welke op 16 Nov. by den RSL plaats vond, een korte inleiding gehouden.

B. Bestudeeren van materialen.

Op verzoek van den technischen dienst van het vliegkamp de Kooy en van den betreffenden leverancier werd een door eerstgenoemde wegens het voorkomen van trekgroeven afgekeurde party koolstofstalen vliegtuigbuis opnieuw gekeurd.

Door den Chef van genoemden Dienst werd verzocht een beproevingsmethode aan te geven met behulp waarvan het persoonlyke element by de beoordeeling van de toelaatbaarheid van in buizen geconstateerde trekgroeven uitgeschakeld zou kunnen worden. Verschillende besprekingen over dit onderwerp vonden plaats.

Op grond van het verrichte onderzoek werd door de Materialen Commissie besloten in het voorschrift A.5,2 der Materiaal-Voorschriften voor de Militaire Luchtvaart de bepaling op te nemen, dat groeven tot een maximum diepte van 0,1 mm toelaatbaar kunnen worden geacht. Deze oplossing van de moeilykheid kan niet geheel bevredigend worden geoordeeld. Ook het karakter van de groef m.n. de scherpte en het aantal en de wyze, waarop zy tezamen voorkomen, zyn op de toelaatbaarheid van invloed. De contrôle-mogelykheden by de keuring zyn echter te beperkt voor het stellen van een meer gecompliceerde eisch.

Omtrent den nadeeligen invloed van groeven, zooals deze tot nu toe in met zorg gefabriceerde buizen voorkomen, zyn slechts weinig betrouwbare gegevens uit de practyk beschikbaar. Ter verdere bestudeering van dit vraagstuk werd met de militaire vliegdiensten over-

eengekomen, dat van alle der in het bedryf voorkomende breukgevallen monsters met nauwkeurige beschryving der omstandigheden aan den RSL zullen worden toegezonden.

Eenige monsters roestvry staal, welke ten deele autogeen en ten deele met arcatoom-brander waren gelascht, werden nauwkeurig onderzocht, teneinde den invloed van de gevolgde laschmethode op de mechanische eigenschappen te bestudeeren. Dit onderzoek zal geleidelyk worden voortgezet.

Proeven werden genomen op autogeen gelaschte onderdeelen van Chroom-molybdeen staal gebruikt by den aanbouw van een vliegtuig. By deze proeven bleek, dat de laschbuigproef, welke by koolstofstaal als een goed criterium voor de betrouwbaarheid van de lasch geldt (en in het voorschrift A.6,2 der Materiaal-voorschriften voor de Militaire Luchtvaart voor de keuring van laschwerk wordt voorgeschreven) by Cr.Mo.-staal tot onregelmatige uitkomsten leidt, waarvan de oorzaak nog niet kon worden vastgesteld. Met de deskundigen van verschillende staalfabrieken werd hierover van gedachten gewisseld. Verdere proeven hierover zullen genomen worden.

Een begin werd gemaakt met een onderzoek ter bepaling van het verschil in strekgrens van staal en andere metalen by belasting op trek en by belasting op buiging.

Trekproeven met nauwkeurige bepaling van de strekgrens vonden plaats op monsters Chroom-nikkelstaal, tot dit doel ontvangen van den technischen dienst van het Vliegkamp de Kooy.

Op vele monsters besturingskabel werden slytproeven genomen. Deze proeven stonden in verband met de revisie van de voorschriften voor kabel. Ook werd een party kabel op verzoek van den technischen dienst van het Vliegkamp de Kooy gekeurd.

Een begin werd gemaakt met corrosieproeven op aluminium en aluminium-legeeringen. Een apparaat voor het nemen van deze proeven volgens de versnelde methode van de Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt werd vervaardigd. Vergelykende corrosieproeven op Amerikaansch en Engelsch Alclad-plaat vonden plaats op verzoek van het Departement van Defensie.

In opdracht van de Vereinigte Leichtmetallwerke te Bonn werd een vergelykende corrosie-onderzoek op de Bondur-legeering van deze firma en Duralumin van de Dürener Metallwerke verricht.

Statische en dynamische buigproeven vonden plaats op gekerfde proefstaven van koolstofstaal. By deze proeven kon worden aangetoond, dat by beide belastingswyzen een blyvende deformatie in den grond van een scherpe kerf kan worden verkregen zonder dat daarby scheurvorming optreedt. Dit onderwerp werd in de vergadering van de Kring Metalen van den Bond voor Materialenkennis besproken.

Een uitvoerig onderzoek werd verricht ter bepaling van het verband tusschen het vochtgehalte en de mechanische eigenschappen van hout. Druk-, afschuif- en schokproeven op spruce, grenen en esschen-, trek-, afschuif- en buigproeven op verschillende soorten triplex vonden plaats.

Op verzoek van het Departement van Koloniën werd een party Stella-triplex, welke aan dit Departement moest worden geleverd, op haar mechanische eigenschappen onderzocht.

Eveneens op verzoek van genoemd Departement werd de keuring verricht van eenige partyen amortisseurkoord.

Teneinde na te gaan in hoeverre de betrouwbaarheid van koudlymverband achteruitgaat, indien de lyming en de daaropvolgende droging by lage temperatuur en eventueel in een vochtige omgeving plaats vindt, werden gedurende de vorstperiode lymproeven genomen onder sterk uiteenloopende en zeer extreme omstandigheden. Deze proeven gaven tot resultaat, dat een nadeeligen invloed van deze omstandigheden, zoowel koude als vocht, niet te vreezen is, mits de lymnaad gelegenheid krygt om behoorlyk te drogen. Of deze droging direct na de lyming plaats vindt, dan wel nadat de gelymde stukken gedurende een week in een koude vochtige omgeving gehouden worden, waarby de droging uitblyft, maakt voor het eindresultaat geen of weinig verschil. Op een aantal lymsoorten werden vergelykende afschuifproeven en watervastheidsproeven genomen.

Voor het Departement van Koloniën werd een party vliegtuiglinnen gekeurd. Een apparaat voor het bepalen van de strakheid en van den weerstand tegen uitzetting van geemailliteerd vliegtuigdoek werd vervaardigd.

Trilproeven werden genomen op ruiten van Sekurit-glas. Dit glas bleek tegen heftige trillingen zeer goed bestand te zyn.

Van de materialen, welke by den bouw van verkeersvliegtuigen werden gebruikt, werden een aantal steekmonsters onderzocht.

Voor het Rykstoezicht op Stoomwezen werden mechanische proeven genomen op monsters ketelplaat, afkomstig van een geëxplodeerde ketel.

Opstellen van voorschriften.

In 1933 werden 22 vergaderingen gehouden door de Materialen Commissie voor de Militaire Luchtvaart.

De volgende voorschriften kwamen voor uitgave gereed: indeeling en aanduiding, alg.bepalingen en de algemeene voorschriften metalen Aa hoofdstuk 1, 2 en 3. De byzondere voorschriften A.1 t/m A.10, A.23 en A.36.

In voorbereiding zyn de voorschriften Cr.Ni-staal, bouten, naadlooze buis, triplex, lym en amortisseurkoord.

Ykingen.

De volgende apparaten werden geykt:

de diagraminrichting van de 50-t Amsler-trekbank en van de Schopper-trekbank,

de Krupp-Kennedy-rekmeter werd geykt tegen een 0,01 mm meetklok,

de 10-tons Amsler-trekbank van het Vliegkamp de Kooy.

Diversen.

Door de Marine-Scheikundige werden 18 chemische analysen verricht op diverse metalen.

MOTOREN AFDEELING EN CONTRÔLE LUCHTWAARDIGHEID.

Algemeen.

De afdeeling voor de studie van motoren en luchtwaardigheidscontrôle moest zich door de geringe personeelsbezetting en de vele werkzaamheden aan deze contrôle verbonden, op motorengebied bepalen tot het verzamelen van gegevens over vliegtuigen en vliegtuigmotoren, speciaal van die, welke voor het beoordeelen van de luchtwaardigheid noodig zyn. Literatuurstudies werden verricht.

Motoren.

De Kon. Luchtv.My. vroeg advies over een studie, waarin gewezen wordt op de finantieele voordeelen van den inbouw van ruwoliemotoren in plaats van benzinemotoren in een nieuw ontworpen vliegtuigtype. Een voorloopig oordeel werd gegeven. Gewezen werd op het nut van tunnelproeven voor de bepaling van den invloed van de plaats van motoren op de schroefwerking.

Dezelfde Maatschappy verzocht een oordeel over een voordracht over verstelschroeven en hoogtemotoren.

Aan den Commandant van het Vliegkamp te Moro Krembangan werden inlichtingen verstrekt over de inrichting van een motor-laboratorium.

Een literatuuronderzoek werd ingesteld naar den invloed , die veranderingen in den atmosferischen toestand op het vermogen van een motor uitoefenen, dit in verband met de reductie van stygproeven naar standaardomstandigheden (rapport B.81). Het onderzoek zal worden voortgezet.

Een aanvang werd gemaakt met het onderzoek naar het verband tusschen de buitenluchttemperatuur en de maximaal optredende cylinderkoptemperatuur van luchtgekoelde motoren. Eenige inlichtingen werden hieromtrent ingewonnen.

Aangaande de benzinepompinstallatie van den Gipsy Major-motor werd met een fabrikant overleg gepleegd.

Voorschriften.

R.T.L. - Het wyzigingsvoorstel voor het technische deel van de Regeling van het Rykstoezicht op de luchtvaart (R.T.L.) kwam aan het eind van het jaar gereed.

R.T.Zweef. - Naar aanleiding van een voorgestelde wyziging van de R.T.Zweef werden eenige uitbreidingen voorgesteld.

C.I.N.A. - In verband met de vergadering van de Sous Commission du Matériel van de C.I.N.A. in December 1933 werden de voorgestelde eischen voor watervliegtuigen bestudeerd en aan het Departement van Defensie en aan een vliegtuigfabrikant ter beoordeeling gezonden.

Normalisatie. - Met de Internationale en Nationale Normalisatie Commissie werd via het Centraal Normalisatie Bureau een uitgebreide correspondentie gevoerd over de aan de orde zynde onderwerpen.

Buitenlandsche voorschriften. - Eenige malen werden buitenlandsche voorschriften vergeleken met de Nederlandsche, o.a. in verband met het importeeren van eenige vliegtuigen.

Luchtwaardigheidscontrôle.

In overleg met een vliegtuigfabrikant werd een definitieve regeling voor het verstrekken van teekeningen vastgesteld.

Naar aanleiding van een vraag van den Directeur van den Luchtvaartdienst werd een overzicht gemaakt van de ladingsvoorschriften, welke voor de thans by de Kon. Luchtv.My. in gebruik zynde vliegtuigen gelden. Getracht zal worden zooveel mogelyk eenheid in deze ladingsvoorschriften te brengen, zoowel wat inhoud als wat vorm betreft.

Adviezen voor uitreiking van bewyzen van luchtwaardigheid resp. bewyzen van deugdelykheid werden uitgebracht voor de volgende vliegtuigen, zweefvliegtuigen en motoren:

Bewyzen van luchtwaardigheid voor nieuwe vliegtuigen.
1 F.7b-3m, 1 F-20; 1 S.4, 2 Multipro; 1 FK.41, 3 FK.43, 1 FK.46, 1 FK.47 (voorl.); 1 Waco U1C; 1 Kiebitz; 1 Bird BK; 1 Tiger Moth.

Bewyzen van deugdelykheid voor nieuwe vliegtuigen.
2 F.7b-3m.

Bewyzen van luchtwaardigheid voor gewyzigde vliegtuigen.
1 F.7a, 2 F.8, 1 F.9, 2 F.12, 1 F.20; 1 S.4, 1 EK.80; 3 FK.43.

Bewyzen van luchtwaardigheid voor herstelde vliegtuigen.
2 F.18; 1 EK.80, 1 P.2; 1 FK.45.

Bewyzen van luchtwaardigheid voor nieuwe zweefvliegtuigen.
1 Crunau Baby II, 1 Grüne Post, 2 Zögling, 1 Super Zögling, 1 Anfänger.

Bewyzen van deugdelykheid voor motoren.
15 Wasp T1D1, 4 Hornet T1C1; 4 Gipsy I, 3 Gipsy Major; 3 Whirlwind R-975-E2, 15 Cyclone R-1820-F; 3 Serval; 1 Walter NZ.70.

Ykingen.

Voor een machinefabrikant werd een remschroef geykt.