



Gi
Pic
in l

H.B.C

AG
MEN'S

Hols

TREASURY

Gilles Holst
Pionier van industrieel onderzoek
in Nederland

H.B.G. Casimir

Holst-lezing 1981
Technische Hogeschool Eindhoven

Holst-lezingen

Ter gelegenheid van het twintigjarig bestaan van de Technische Hogeschool Eindhoven in 1976 is besloten jaarlijks een Holst-lezing te doen houden. Deze lezingen worden mogelijk gemaakt door de financiële steun van de NV Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven en met toestemming van de familie Holst. De eerste Holst-lezing werd gehouden in 1977.

In de keuze van de naam van de Holst-lezingen wordt het belang van Holst onderstreept voor onderwijs en onderzoek in Nederland. Zijn grote belangstelling voor de toepassing van de natuurwetenschappen in de techniek wordt tot uitdrukking gebracht in de keuze van het centrale thema voor de Holst-lezingen, nl. 'De ontwikkeling van de technische wetenschappen, in wisselwerking met de natuurwetenschappen en wiskunde enerzijds en de industriële toepassingen en de maatschappelijke gevolgen daarvan anderzijds'.

Prof. Holst is voorzitter geweest van de beide commissies die een grote rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van de tweede technische hogeschool in Nederland, de TH Eindhoven. In deze functies is hij sterk verbonden geweest met het ontstaan van de THE en heeft hij bijdragen geleverd aan het totstandkomen van de filosofie achter de curricula van de diverse studierichtingen.

Opmerkelijk daarbij is dat de THE bij de instelling in 1956 een - zeker voor die tijd - grote plaats heeft ingeruimd voor de maatschappijvakken.

Op het wetenschappelijk onderzoek in Nederland heeft Holst een grote invloed uitgeoefend. Hij had een werkzaam aandeel in de ontdekking van de supergeleiding door Kamerlingh Onnes. Als diens assistent in Leiden verrichtte Holst de metingen die tot deze ontdekking leidden. Zijn grootste belang voor de ontwikkeling van de wetenschap in ons land ligt echter in de periode van 1914 tot 1946, als oprichter en eerste directeur van het Philips' Natuurkundig Laboratorium. In een unieke sfeer, waarin een ongeremde uitwisseling van gedachten mogelijk was zonder onderlinge concurrentiestrijd, de mogelijkheid van internationale contacten, contacten met collega's die in andere richtingen gespecialiseerd waren, groeide het researchwerk in dit laboratorium in betrekkelijk korte tijd uit tot een hoog niveau, met vooruitstrevende technieken. Dat het niveau van deze kennis en technieken hun waardering vonden in Nederland mag onder meer blijken uit het feit, dat vele medewerkers van het Natuurkundig Laboratorium als hoogleraar verbonden werden en worden aan Nederlandse universiteiten en hogescholen.

De Holst-lezingen worden eenmaal per jaar gehouden, bij voorkeur in de maand december. Daartoe wordt een spreker van faam uitgenodigd het gekozen centrale thema vanuit zijn eigen invalshoek te belichten voor een publiek dat bestaat uit belangstellenden uit de industrie, vakgenoten en studenten, alsmede andere geïnteresseerden uit de directe omgeving van Eindhoven.

De commissie Voorbereiding Holstlezingen,

Prof.dr. N.G. de Bruijn
Prof.dr. H.B.G. Casimir
Prof.ir. J. Erkelens (voorzitter)
Dr.ir. A.E. Pannenborg
Prof.dr.ir. G. Vossers
Prof.dr. Joh. de Vries

Dames en heren,

Wie was Gilles Holst ? Het beeld van zijn markante persoonlijkheid staat allen die hem kenden, nog duidelijk voor de geest, en zeker geldt dit voor diegenen die onder zijn leiding hebben gewerkt en zijn directe invloed hebben ondergaan. Maar ons aantal begint klein te worden. Wie een grondige studie maakt van de geschiedenis van het natuurkundig bedrijf in Nederland en in het bijzonder van de geschiedenis van het industriële natuurkundige onderzoek, zal ongetwijfeld op zijn naam stuiten, maar het zijn slechts weinigen die zich met dergelijke studies bezighouden. Het is goed door deze jaarlijks terugkerende lezing zijn naam te doen voortleven; het gevaar bestaat dat deze naam voor velen niet, meer dan een naam zal zijn. Bij Van der Waals denken we onmiddellijk aan de toestandsvergelijking, aan de condensatie van gassen, aan de Van der Waals-krachten tussen moleculen, bij Kamerlingh Onnes aan lage temperaturen, aan vloeibaar helium, aan supergeleiding, bij Lorentz aan elektronen, aan de Lorentzkracht, de Lorentztransformatie, de Lorentzcontractie, bij Zeeman aan het Zeemaneffect. De naam van Holst zal men in leer- en handboeken niet of nauwelijks aantreffen: het werk dat hij publiceerde, heeft wel een rol gespeeld in de algemene voortgang, maar de resultaten kunnen niet tot de blijvende grondvesten der hedendaagse fysica gerekend worden. En toch was hij een van de grote mannen van zijn generatie. Het verheugt mij daarom dat ik vandaag de gelegenheid krijg te trachten de figuur van Holst voor u te doen herleven.

Gilles Holst werd geboren te Haarlem op 20 maart 1886. Zijn vader, Caspar Hendrik Holst, was directeur van de scheepswerf Conrad. Holst doorliep in Haarlem de HBS, deed in 1903 eind-examen en werkte vervolgens een half jaar op de werf van zijn vader en een half jaar bij Willem Smit. Al gedurende die stages moet hem duidelijk zijn geworden dat werktuigbouwkunde hem op den duur niet zou bevredigen. 'Ik hield niet van gietijzer', was later een van zijn bekende uitspraken en in deze, op het eerste gehoor wellicht wat mystérieuze uitspraak ligt een groot stuk van Holst denk- en werkwijze besloten. Wat hem hinderde was dat men bij mechanische constructies wél fraaie berekeningen kon maken, maar dat men tenslotte nog een flinke veiligheidsfactor moest invoeren omdat de eigenschappen van het constructiemateriaal en in het bijzonder die van gietijzer onvoldoende bekend en onvolledig reproduceerbaar waren. Juist het doorgronden en het technologisch beheersen van materiaaleigenschappen zou later een richtlijn voor Holsts werk worden.



Prof. dr. H. B. G. Casimir

In 1904 ging hij in Zürich aan de ETH studeren, aanvankelijk elektrotechniek. Na tweeënhalf jaar en een tussensexamen zwaaide hij om naar wis- en natuurkunde. In 1908 behaalde hij het diploma van 'geprüfter Fachlehrer'. Was er in de elektrotechniek toch nog te veel geflijzer ? In elk geval, de fundamentele natuurkunde interesseerde hem. De wiskunde overigens ook, vooral de colleges van Grossmann over Grassmanns 'Ausdehnungslehre'. Marcel Grossmann (1878-1936), van 1907 af hoogleraar in Zürich, was een goede vriend van Einstein en zelfs diens wiskundig adviseur. Hermann Grassmann (1809-1877) was een van de grondleggers van de moderne vectorrekening. Na het behalen van zijn diploma was Holst ongeveer een jaar assistent bij professor H.F. Weber. Daarna keerde hij terug naar Nederland, was korte tijd assistent bij Siersema in Delft en werd begin 1910 assistent bij Kamerlingh Onnes in Leiden.

Het is misschien aardig te vermelden dat Einstein in het jaar 1900 hetzelfde diploma behaalde als later Holst, maar dat Weber hem niet als assistent wilde hebben. Men kan zich afvragen of Einstein wel de meest geschikte man zou zijn geweest om een fysisch practicum voor aankomende ingenieurs te leiden, maar Einstein zelf heeft zich deze afwijzing blijikbaar nogal aangetrokken en heeft er zich zelfs over beklaagd dat Weber tegen hem intrigeerde. Nog merkwaardiger is dat Einstein toen heeft gesolliciteerd bij..... Kamerlingh Onnes. Op een stordig geschreven briefkaart met betaald antwoord. Kamerlingh Onnes heeft daarvan geen gebruik gemaakt; hij zal deze sollicitatie niet au serieux hebben genomen. Het Leidse cyrogene Laboratorium nam in 1910 een volkomen unieke positie in. In 1908 was Kamerlingh Onnes er in geslaagd helium vloeibaar te maken en daardoor was een geheel nieuw gebied van onderzoek toegankelijk geworden. Dat leidde al in 1911 tot de ontdekking van wat nog steeds één van de merkwaardigste vaste-stof-verschijnselen mag worden genoemd: de supergeleiding. Ik meen dat het de moeite waard is de rol van Holst bij deze sensationele ontdekking wat nader toe te lichten.

Het meten van elektrische weerstand bij heliumtemperaturen ($10\text{K} - 40\text{K}$) hoorde tot het programma dat door Kamerlingh Onnes werd geëntameerd. Toen voorlopige metingen, tegen toenmalige verwachtingen in, uitwezen dat de weerstand van metalen bij afkoeling tot heliumtemperatuur verder afneemt, publiceerde hij zelfs een beschouwing die een zeer snelle daling aannemelijk maakt. Dr. Dorsman en Holst kregen opdracht de metingen uit te voeren en ook de weerstand van kwik te meten. Althans, het is een redelijke ondersteuning dat het zo is gegaan. Aan het einde van de eerste publicatie, waarbij wél een snelle daling van de weerstand bij afkoeling, maar nog geen volledig verdwijnen van de weerstand dus nog geen supergeleiding werd geconstateerd, schrijft Kamerlingh Onnes:

'I gratefully record my indebtedness to Dr. C. Dorsman for his intelligent assistance during the whole of the investigation and to Mr. G. Holst who conducted the measurements with the Wheatstone bridge with great care.'

Deze, of soortgelijke woorden van dank worden herhaald in volgende publicaties, in het bijzonder ook in die waarin de supergeleiding wordt beschreven. De metingen worden dan niet meer met de Wheatstone-brug uitgevoerd, maar met de - nu bijna vergeten - methode van de overgripende nevensluiting. Twee jaar later besluit Kamerlingh Onnes een publicatie met de woorden: *'Having completed the series H of my experiments with liquid helium I wish to express my thanks to Mr. G. Holst, assistant at the Physical Laboratory, for the devotion with which he has helped me en to Mr. G.J. Film, chief of Technical Department of the Cryogenic Laboratory and Mr. O. Kesselring, glassblower to the Laboratory, for their important help in the arrangement of the experiments and in manufacturing the apparatus.'*

Veel later schrijft Kamerlingh Onnes in een vertrouwelijk document, waarin hij Holst aanbeveelt voor benoeming tot lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (Holst werd in 1926 inderdaad benoemd):

'Van zijn werkzaamheden in Leiden valt te vermelden, dat hij medewerkte bij de ontdekking der supraleiding van metalen en bij het verdere onderzoek over supraleiding.'

Wat kunnen wij uit dit alles concluderen ? Het lijkt me duidelijk dat Holst de weerstandsmetingen heeft uitgevoerd en dat hij dus als eerste de supergeleiding heeft geconstateerd. Mogen we hem daarom als mede-ontdekker van de supergeleiding beschouwen ? 'Natuurlijk niet', zou Kamerlingh Onnes waarschijnlijk hebben gezegd, 'Ik had gezorgd voor vloeibaar helium', zou hij hebben kunnen aanvoeren, 'ik had de opdracht gegeven de weerstand van kwik te meten; een meting, die weliswaar vanwege de bijzondere omstandigheden niet zo gemakkelijk was, maar die toch met bekende methodes kon worden uitgevoerd. Een competent experimentator die mijn opdracht uitvoerde, moest dus wel de supergeleiding ontdekken. Competent was Holst ongetwijfeld. En toegevoegd. Daarvoor heb ik, Kamerlingh Onnes, hem ook op correcte wijze bedankt'.

Zo zou hij dunkt me, hebben geredeneerd. Hij was een autoritair man, hij geloofde in rangen en standen, al was hij binnen dat schema correct en welwillend. Tegenwoordig zou men hier anders over denken: ik meen overigens dat er ook toen laboratoria bestonden waar men een andere gedragslijn volgde.

Hoe heeft Holst op dit gebeuren gereageerd ? Hij heeft er met mij nooit over gesproken, maar het kan bijna niet anders of de zaak is voor hem een teleurstelling geweest. Wanneer je een belangrijk aandeel hebt gehad in een van de meest sensationele

ontdekkingen van die tijd - die ook prompt met een Nobelprijs werd beloond - wanneer je je baas van de juistheid van je waarnemingen hebt moeten overtuigen (natuurlijk dacht iedereen eerst dat het een geval van kortsluiting was) dan is het niet bevredigend dat je naam alleen in een beleefd, maar weinig zeggend bedankje wordt genoemd.

Zoveel is zeker: Holst zelf heeft in latere jaren het voorbeeld van Kamerlingh Onnes in dit opzicht totaal niet gevolgd. Vinden wij zijn naam als auteur of mede-auteur van een publicatie, dan is het zeker dat hij ook in de uitvoering van het onderzoek een actief aandeel heeft gehad. Natuurlijk, de tijden waren veranderd; bovendien waren de medewerkers van Holst afgestudeerde zelfstandige onderzoekers, die van Kamerlingh Onnes studeerden - en in die tijd werd een doctorandus niet als afgestudeerd beschouwd. Desalniettemin, in vele gevallen zou Holst volkomen terecht hebben kunnen eisen, dat hij, als voornaamste instigator van het onderzoek, mede-auteur zou zijn. Dat hij dat niet deed is een noble en grootmoedige reactie op een pijnlijke jeugd-ervaring. Men moet niet denken dat het Holst geheel koud liet of zijn naam werd genoemd. Mij is althans één geval bekend waarin een medewerker er zelf op aandrong dat Holst mee zou publiceren en dat werd zeker op prijs gesteld.

Een merkwuurlijke opmerking over Kamerlingh Onnes komt voor in een brief van Holst aan zijn vriend, de fysicus A.D. Fokker, van 30 november 1913. Hij schrijft daar:

'Ik geloof dat..... de verdiensten van de grote KOH wel wat onderschat, omdat hij toch zeker wel een man is die een grote rol speelt al is het ook vaak die van badmeester.'

Een karakterisering die Kamerlingh Onnes zelf niet op prijs zou hebben gesteld. In diezelfde brief vertelt Holst ook dat hij per 1 januari naar Eindhoven zal gaan. Hij schrijft wat bravourachtig:

'Philips heeft dus zijn eigen belang ingezien. Van een goed zakenman is dat ook te verwachten. Het lijkt me heel aardig. Ik krijg een heel nieuw laboratorium in te richten en zal allerlei metingen moeten doen die ons de formule van de gloeilamp zullen moeten leren kennen. Met het oog daarop heb ik mijn werk in Leiden afgesloten. De dissertatie wordt daardoor niet wat ik gewenst had, maar daar is niets aan te doen.'

Die dissertatie, waarop hij juli 1914 in Zürich promoveerde, ging over de toestandsvergelijking en de thermodynamische eigenschappen van ammoniak en methylichloride. Een typisch 'Leids' onderwerp, een gedegen stuk werk dat waarschijnlijk niet zijn grote lierde had. In een brief aan Fokker van 10 mei 1914 spreekt hij zelfs over zijn 'verwenste dissertatie' en in latere jaren sprak Holst wel eens wat denigrerend over de Leidse 'Door meten tot weten'-traditie. Maar op 24 september schrijft hij - alweer aan Fokker, die inmiddels onder de wapenen was - dat de promotie in

Zürich, met als promotor Pierre Weiss - de bekende, na de eerste wereldoorlog in Straatsburg werkzame magneticus - en in aanwezigheid van Kamerlingh Onnes wel een mooi feest was. Direct daarna, terwijl Holst nog in Zwitserland aan het rondkijken was, brak de eerste wereldoorlog uit en Holst kon maar met moeite en via een omweg naar huis komen.

Tot zover over de leerjaren.

Aan de vooravond van de eerste wereldoorlog was Philips Gloeilampen al een flinke onderneming met een gevestigde reputatie, een goed lopende fabriecage (het werk van Gerard Philips) en een voortvarende verkooporganisatie (vooral het werk van diens jongere broer Anton). In technisch-wetenschappelijk opzicht was de positie echter kwetsbaar. Men was er wel in geslaagd procédés uit het buitenland over te nemen, onder de knie te krijgen, geschikt te maken voor massafabriecage en om nauwkeurige receptuur vast te leggen, maar de echt nieuwe ideeën, zoals de metaaldradlamp en de met gas gevulde lamp, kwamen van elders. In Nederland gold tot 1910 geen octrooiwet en dat vermakkelijke het overnemen van elders gedane vindingen. Na 1910 werd het gewenst ook een eigen octrooioppositie op te bouwen. Hoe dit ook moege zijn - en hier moet ik opmerken dat er geen documenten bestaan waaruit men de gedachtengang van Gerard Philips precies kan aflezen - Gerard Philips besloot dat hij evenals General Electric een fysisch onderzoekingslaboratorium moest hebben. Het vinden van de juiste man schijnt nogal wat voeten in de aarde gehad te hebben. W.J. de Haas, de latere opvolger van Kamerlingh Onnes, vertelde graag dat de positie hem was aangeboden, maar dat hij, na een kijkje in Eindhoven te hebben genomen, voor de eer had bedankt. Ik heb enige twijfel aan de juistheid van dit verhaal. Het schijnt dat er onderhandelingen zijn geweest met de reeds genoemde dr. Dorsman, die voelde er ook niet voor. In elk geval, op donderdag 23 oktober 1913 verscheen in De Nieuwe Rotterdammer de volgende advertentie:

'Gevraagd: een bekwame, jong Doctor in de Natuurkunde, vooral ook goed experimentator.'

Op 25 oktober stuurde Holst zijn sollicitatie in, of liever hij verzocht om een onderhoud. Gerard Philips en hij werden het spoedig eens en op 2 januari trad hij in dienst. Let wel, 2 januari. Nieuwjaarsdag was een vrije dag en Gerard Philips was er de man niet naar om de relaties te beginnen met het betalen van een dag voor niets. Deze wat schriele handelwijze werd ook in later jaren gevolgd. Mijn collega Rinia placht er zich over te beklagen dat hij meende per 1 november te zijn aangenomen, maar aan het einde van de eerste maand kreeg hij maar voor 29 dagen uitbetaald:

1 november was een vrije dag. Bij zijn zilveren jubileum zijn hem toen alsnog twee rijksdaalders overhandigd.

Al na enkele maanden werd de stat van het laboratorium verduubeld: op 16 april trad dr. Ekko Oosterhuis in dienst. In de al aangehaalde brief van 10 mei schrijft Holst daarover:

'Het is veel geschikter dat wij nu met zijn tweeën zijn. Je kunt veel gemakkelijker eens iets bespreken en bovendien, en dit is het standpunt van de baas, de instrumenten worden beter uitgenut.'

In de brief van 24 september spreekt Holst al over een triumviraat: Sophus Weber, een Deens fysicus, was erbij gekomen.

Wanneer het mijn bedoeling zou zijn in het bijzonder Holsts eigen directe bijdrage tot de natuurkunde naar voren te brengen, dan zou ik vooral over de eerste jaren, laat ons zeggen de eerste tien jaren van het Natuurkundig Laboratorium moeten spreken. Het was in die jaren dat Holst persoonlijk zeer veel onderzoek verrichtte: over fotometrie, over de eigenschappen van wolfram, over de verstuving van metalen, over dunne laagjes, over gasontladingen. Dit werk stond aanvankelijk rechtstreeks in verband met de gloeilampfabricage, maar gaandeweg kreeg het bredere allure. Ik zou op dit eigen werk van Holst niet nader in willen gaan. Het was zeker nuttig en van goed gehalte, maar zoals ik in mijn aanhef opmerkte, het was niet van blijvende betekenis. En, naarmate het laboratorium groeide, kwam het meer en meer op de achtergrond. De grote betekenis van Holst ligt niet in dit eigen werk, maar in de wijze waarop hij het onderzoek bij Philips opzette en leidde. Ik sprak al over Holsts onbaatzuchtige houding ten opzichte van publikaties. Meer algemeen kan men zeggen, dat Holst zijn persoonlijke ambities opzij heeft gezet: het werk van het laboratorium was voor hem belangrijker dan zijn persoonlijke roem. Een dergelijk afstand doen valt nooit licht, zeker niet voor een man als Holst, die, zoals ik uiteenzette, nauw was betrokken geweest bij uitzonderlijk belangrijk fundamenteel onderzoek en die ongetwijfeld over de capaciteiten beschikte zelf baanbrekend werk te blijven doen. 'Ik was vroeger een aardig goed experimenter', heeft hij eens tegen mij gezegd, en er klonk een lichte weemoed in die woorden. Van der Pol, een van zijn meest bekende collega's heeft een dergelijk offer nooit willen brengen: die bleef vóór alles vakman op het gebied van de wiskundige behandeling van 'radio'. Verklaart dit de lichte geïrriteertheid waarmee Holst vaak reageerde op denkbeelden en opvattingen van Van der Pol?

Ik wil nu eerst spreken over gebieden van onderzoek die door Holst werden uitgekozen en waarop hij mensen aan het werk wist te zetten. Allereerst gasontladingen. De bestudering van elektrische geleiding door verdunde gassen en van de daarbij optredende verschijnselen had een eerbiedwaardig verleden. Zij had tegen het



einde van de vorige eeuw al geleid tot de ontdekking van de Röntgenstralen en van het elektron. Holst geloofde aan mogelijkheden voor geheel nieuwe lichtbronnen, en die overtuiging kwam niet zo maar uit de lucht vallen. Holst zag nl. in, dat pas door de atoomtheorie van Bohr een begrip der verschijnselen mogelijk werd, pas daardoor kon men in het bijzonder de lichtemissie begrijpen; daarom zouden technische toepassingen zeker niet uitblijven. En inderdaad, dit onderzoek wierp vele vruchten af. Zowel bijdragen op fundamenteel gebied, van Dorgelo, van Penning (en hier mag het werk van Holst en Oosterhuis zelf niet worden vergeten) als op het gebied van toepassingen: de natriumlamp, de super-hogedruk-kwiklamp, de Penningmanometer, waarvan het beginsel ook ten grondslag ligt aan moderne hoogvacuum-pompen. Wat die natriumlamp betreft, werd mij het volgende verhaal verteld: Toen die voor het eerst werd gedemonstreerd stond men wat onwennig te kijken naar dat rare gele licht: het was wel een efficiënte lichtbron, maar wat moest je ermee. Totdat iemand een klein formaat spoorboekje tevoorschijn haalde, een type dat berucht was om zijn moeilijk leesbare kleine letter. Contrast en leesbaarheid waren verwonderlijk goed. 'Dus wegverlichting', was Holsts reactie. En zo is het ook gegaan. Een tweede gebied was dat van de radiobuizen en de radio. Daar ging het niet zo zeer om geheel nieuwe begrippen, zoals de quantumtheorie. De klassieke natuurkunde was voldoende om de beweging van elektronen in elektromagnetische velden te beschrijven. Hier was het uitgangspunt eerder technisch dan fundamenteel: dankzij de gloeilampfabricage beheerste Philips de techniek van het vacuüm en van glas-metaalverbindingen. De eerste radiobuizen werden ook gewoonlijk radiolampen genoemd. Holst heeft het werk op dit gebied doorgezet, hoewel Gerard Philips er niet veel voor schijnt te hebben gevoeld. Anton wel, en toen Gerard zich in 1922 terugtrok, hij was toen ruim 63 jaar, en Anton de totale leiding overnam, werd het gemakkelijker de Philipstop ervan te overtuigen dat radio een voor Philips zeer belangrijk werkterrein kon worden.

De elektronen, die in een radiobuis het werk doen, worden geëmitteerd door een kathode, aanvankelijk een naakte, gloeiende wolframdraad, later een oxide-kathode. Het onderzoek van kathodes en, algemener, het onderzoek van elektronenemissie is in het Philipslaboratorium een belangrijk onderzoekswaardig en gebleven. Gaat het bij radiobuizen om thermische emissie, d.w.z. om het uitreden van elektronen uit een verhitte kathode, bij fotocellen en beeldtransformatoren heeft men te maken met foto-emissie, en ook deze werd grondig onderzocht. Holst zelf heeft een zeer actief aandeel gehad in het ontwerpen van de eerste beeldtransformatoren, buizen waarmee een infraroodbeeld in een zichtbaar beeld wordt omgezet.

In het begin van de jaren dertig besefte Holst, dat de nieuwe quantummechanica voerde tot begrip van het tot dan toe onbegrepen gedrag van elektronen in de materie en hij vond dat de tijd was gekomen om het vaste-stoffenonderzoek ter hand te nemen. Fraaie successen werden verhandeld op het gebied van permanente magneten en nog belangrijker was het werk over ferrieten. Daar zou men kunnen spreken over een gelukkig samengaan van de door Holst zo goed besefte rijpheid der tijden en een concreet technisch probleem. Door het Nat. Lab. was veel werk verricht in verband met een draaggolfsysteem. U weet wel, zo'n systeem waarbij een aantal telefoongesprekken tegelijk over een kabel wordt gestuurd. Een belangrijk element in een dergelijk systeem zijn de elektrische filters (of zeeffringen) die een bepaalde frequentieband moeten doorlaten, maar alles daarbuiten tegenhouden. Dergelijke filters worden opgebouwd uit condensatoren weerstanden en zelfinducties, dus spoelen. Die spoelen moesten nogal fors van afmeting zijn om aan de gestelde eisen te voldoen. Ik heb de indruk dat het vooral de ergernis daarover was die Holst op het denkbeeld bracht dat men moest gaan zoeken naar isolerende materialen met goede magnetische eigenschappen. Daarin zouden namelijk geen wervelstromen optreden en men zou ze bij hoge frequentie kunnen gebruiken. Zo gezegd, maar niet zo gedaan. Een langdurig onderzoek was nodig voor men uiteindelijk onder de ferrieten geschikte stoffen vond. Dit is een van de grootste successen van het Nat. Lab. geworden.

Ik heb met deze enkele, vluchtig geschetste voorbeelden willen laten zien hoe Holst werkgebieden voor het Laboratorium koos. Wat de details betreft, hing veel af van het initiatief der medewerkers.

Holst was in de eerste plaats natuurkundige. Ook al was zijn doelstelling technisch, zijn uitgangspunt werd gevormd door de verschijnselen en hun verklaring. Zijn visie op directe commerciële mogelijkheden was er wel eens naast. Zo zag hij een grote toekomst voor de elektrische fiets. Het succes van de bromfiets laat zien dat er inderdaad een markt was voor een gemotoriseerde fiets en misschien zal er nog eens een batterij komen die ook de elektrische fiets aantrekkelijk maakt. Met de toenmalige accu's was hij dat beslist niet.

Holst zag het belang van microdocumentatie en meende dat ook voor de individuele lezer een sigarenkistje met microkaarten de boekenkast zou gaan vervangen. Ook daar was hij zijn tijd vooruit, maar hij meende ten onrechte dat het essentiële probleem lag in het vinden van een korrelloze emulsie. Op dat gebied werden wel interessante resultaten bereikt, maar voor de ontwikkeling van de microdocumentatie waren ze tamelijk irrelevant. De problemen liggen vooral op het gebied van de uitgeverij en ook op dat van het uitlezen. Niemand vindt het namelijk prettig microfilmen of

kaarten te lezen. Aan dat probleem had veel meer aandacht moeten worden besteed.

Soms was het goede vijand van het betere. Zo heeft bijvoorbeeld het feit dat Philips erg bedreven was in het wikkelen van spoelen de invoering van het superheterodyne-beginsel in radio-ontvangers vertraagd. En het door Philips uitgewerkte mechanisch-optische systeem van geluidsregistratie - het zg. Philips-Millier-systeem - was zo goed, dat er wat laat met onderzoek over magnetische registratie werd begonnen.

Er bestaat een protocol uit de jaren dertig waarin Holst en enige andere wijze mannen het volgende voorspellen over beeld en geluid. Voor grammofoonplaten is weinig toekomst: de mensen zullen liever naar de radio luisteren. Televisie komt voor algemeen gebruik niet in aanmerking: veel te ingewikkeld en veel te duur. Grote toekomst is daarentegen weggelegd voor de huis-cineac. Er moeten daarom goedkope kopieën van geluidsfilms gemaakt kunnen worden. Precies het omgekeerde is gebeurd. Zal met videocassette en videolangspeelplaat uiteindelijk toch nog iets van Holsts 'Homecineac' worden gerealiseerd?

Dames en heren,

Hierbij wil ik het laten wat het inhoudelijke betreft. Ik wil nu nader ingaan op Holsts denkbeelden over research-management. Ik denk niet dat hij dit woord graag gebruikt zou hebben en hij hield niet van lange uiteenzettingen over dergelijke zaken. Toch kan men uit zijn daden en uit enkele voordrachten wel een aantal algemene gezichtspunten afleiden. Daarbij moeten we vooral bedenken dat, toen Holst bij Philips in dienst trad, dit voor een Nederlands natuurkundige een zeer ongewone stap was. Er werkten trouwens in het algemeen zeer weinig academisch gevormden in de industrie. Holst stond niet uitsluitend voor de taak een laboratorium in te richten, hij moest ook zijn jongere collega's ervan overtuigen dat het bij Philips goed werken was. Ik heb indertijd geprobeerd zijn opvattingen samen te vatten in de vorm van tien geboden. Ik hoop dat ik daarmee zijn denkbeelden niet al te veel geweld heb aangedaan en misschien kunnen juist deze 'geboden' een geschikt uitgangspunt voor nadere discussie zijn, waarbij men zich dan kan afvragen in hoeverre deze ook nu nog volledig kunnen worden gehandhaafd. Hier volgen dan de tien geboden, voorzien van enig commentaar.

1. Neem knappe onderzoekers aan, zo mogelijk jong, maar met ervaring in academisch onderzoek.

Dat punt was helemaal niet vanzelfsprekend. In Engeland gold nog voor kort bij veel industrieën de opvatting dat men vooral

geen PhD's met ervaring in fundamentele research moest huren. Die waren verpest voor praktisch werk ! Holst daarentegen wilde een zo hoog mogelijk wetenschappelijk peil bereiken.

2. Besteed niet te veel aandacht aan de details van het werk dat ze gedaan hebben.

Met andere woorden: huur geen specialisten vanwege hun specialisme. Holst zette bv. dr. Haantjes, die was gepromoveerd op het scheiden van neon-isotopen door refractieerde destillatie bij lage temperatuur, aan de televisie, en met groot succes.

'Zou je werkelijk een PhD in kernfysica aannemen als je geen kernfysica wil bedrijven?', heeft een Engelse collega mij eens gevraagd. 'Natuurlijk', heb ik geantwoord en ik kon hem meteen voorbeelden noemen. Toch kan men zich afvragen of men zich vandaag nog geheel aan deze regel kan houden: voor veel onderwerpen is de rijstebreiweg waar men doorheen moet voor men iets nieuws kan doen, zo dik dat men toch wel van een reeds bereikt niveau wil profiteren.

3. Geef medewerkers veel vrijheid en aanvaard hun eigenaardigheden.

Een belangrijk punt dat onverminderd moet blijven gelden.

4. Laat de medewerkers publiceren en deelnemen aan nationale en internationale wetenschappelijke activiteiten.

Dit is een essentieel punt. Holst wist dat zijn beste medewerkers zouden wegllopen - of nooit zouden zijn gekomen - wanneer zij niet in dit opzicht grote vrijheid genoten. Maar dat is niet het enige. Door publicaties krijgt het laboratorium een reputatie die het mogelijk maakt goede contacten met de academische wereld te onderhouden. Dit had ook tengevolge dat aan vele medewerkers een academische positie werd aangeboden. Dat kon op korte termijn wel eens een verlies betekenen, maar Holst heeft er zich nooit over beklaagd.

5. Vermijd een al te straffe organisatie. Laat gezag berusten op werkelijke deskundigheid.

Niet iedereen zal het hiermee eens zijn. Maar wetenschapsmensen zijn nu eenmaal eigenzinnige lieden, die regels moeilijk accepteren, vooral wanneer deze regels worden opgelegd door iemand die ze als vakman niet zien staan.

6. Deel een laboratorium niet in naar verschillende vakken, wiskunde, fysica, chemie, enz., maar vorm multidisciplinaire werkgroepen.

In beginsel zou een universiteit de ideale plaats moeten zijn om

samenwerking tussen verschillende disciplines tot stand te brengen. In werkelijkheid kwam en komt daar vaak niet veel van terecht. Het Philips Laboratorium kon in dit opzicht als voorbeeld gelden.

7. Geef grote vrijheid bij de keuze van het werk, maar laat vooral de leidende figuren zich bewust zijn van hun verantwoordelijkheid ten opzichte van de onderneming.

Voor Holst was deze verantwoordelijkheid vanzelfsprekend. Ik weet niet hoe men er tegenwoordig over denkt.

8. Budgetteer een industrie-laboratorium niet per project en laat fabricage-afdelingen geen budgettaire zeggenschap krijgen over researchprogramma's.

Deze programmatische en budgettaire onafhankelijkheid van het researchlaboratorium was volgens Holst een onmisbare voorwaarde voor werkelijk geavanceerd onderzoek. Ik ben het daar zo zeer mee eens, dat ik het niet eens nodig vind dit nog nader toe te lichten of te verdedigen.

9. Bevorder de overplaatsing van bekwaame oudere onderzoekers uit het laboratorium naar fabrieksontwikkeling en productie.

Het is merkwaardig dat het omgekeerde, een man uit de fabriek die zich op latere leeftijd wil wijden aan fundamentele research, slechts sporadisch voorkomt.

10. Laat de keuze van onderwerp mede bepalen door de stand van de academische wetenschap.

Dit heb ik al uitvoerig toegeleefd.

Terug naar Holst zelf. Hij heeft twee zeer moeilijke perioden meegemaakt: de crisisjaren en de bezettingstijd. Gedurende de crisisjaren kwam de groei van het laboratorium tot stilstand. Er was zelfs een zekere teruggang, maar Holst is er toch in geslaagd de kern van het laboratorium ongehavend door de crisisjaren heen te krijgen. Voor de geest op het Nat. Lab. is dit van grote betekenis geweest. In de bezettingstijd was het laboratorium een ware oase. De bezetters zagen wel in dat het zinloos zou zijn aan dit laboratorium militaire opdrachten te geven en voor zover zij in een Duitse overwinning geloofden, meenden ze waarschijnlijk dat de onderzoeken op langer zicht later wel vruchten zouden afwerpen. In elk geval, het programma ging vrijwel normaal door, zonder dat rapporten van belang naar Duitsland werden gezonden. Met ons, jongere medewerkers, praatte Holst weinig over de politieke toestand of over verzet, maar hij ging gewoon zijn gang, daarbij risico's niet schuwend. Enige tijd heeft hij zelfs gewonnen gezeten. In 1944 begon de bezetter toch concrete resul-

taten te vragen. De bevrijding in september 1944 kwam, ook van dat standpunt beschouwd, juist op tijd.

Toen Holst in 1946 met pensioen ging, was het laboratorium de moeilijkheden van de oorlogsjaren weer grotendeels te boven. Er brak een tijd aan van snelle expansie.

Niet alle plannen waarvan Holst had gehoopt dat Philips er ook in de Verenigde Staten vaste voet mee zou kunnen winnen, zijn opgegaan. Noch de hete-luchtmotor, noch de projectie-televisie, noch het wel als Dippelsysteem aangeduide fotografische procédé voor microdocumentatie zijn een volledig succes geworden. Vele andere dingen, vooral de ferrieten, werden dat wel. Maar bovenal, hij heeft een laboratorium nagelaten met een bijzondere traditie en werkwijze en met een bijzondere, binnen de Philips-onderneming erkende, onafhankelijke positie. Wij, zijn opvolgers, hebben het in dat opzicht gemakkelijk gehad. Holst zelf heeft er voor moeten vechten.

Na zijn pensionering is Holst nog tien jaar commissaris van de NV Philips geweest, en tien jaar curator van de TH Delft, waarvan zeven jaar als president. Zijn relaties met Delft waren echter al van oudere datum. Hij heeft grote invloed uitgeoefend op het tot standkomen van de opleiding tot natuurkundig ingenieur en in 1933 werd hem het eredoctoraat in de technische wetenschappen verleend. Als voorzitter van regeringscommissies heeft hij een belangrijke rol gespeeld bij de oprichting van de tweede technische hogeschool.

Van 1930 tot 1938 was hij bijzonder hoogleraar in Leiden.

Dames en heren,

Ik ben aan het einde van mijn overzicht gekomen. Ik hoop dat ik de voornaamste facetten van Holsts loopbaan voldoende heb belicht. Laat mij besluiten met enkele meer persoonlijke opmerkingen.

Holst was voor mij en voor vele anderen een groot leermeester; hij was geen groot docent. Als bijzonder hoogleraar gaf hij vaak alleen een enkel inleidend college; daarna liet hij de rest aan zijn medewerkers over.

Hij was een leider, maar geen manager in de tegenwoordig gangbare zin van dit woord. Hij was wars van administratie en verdiepte zich niet in organisatieschema's.

Zijn denkbeelden over industrieel onderzoek en over hoger onderwijs werden niet vastgelegd in systematische verhandelingen; slechts enkele redevoeringen, o.a. zijn inaugurele oratie, zijn bewaard gebleven.

Hij was geen welsprekend redenaar, maar bij een discussie kon hij

telkens weer verrassen door zijn puntige, soms wat paradoxale, atoristische opmerkingen.

'Ik hield niet van gietijzer', heb ik al genoemd.

'Moeilijke examens maken een volk dom' en 'Knappe studenten mogen lang studeren; domme studenten moeten snel afstuderen', resumeren zijn zeer originele opvattingen over hoger onderwijs. Erg nuttig vond ik ook zijn opmerking 'Gelooft niet dat er schoffen met ingebouwde gelijkrichters bestaan'. M.a.w. van iemand die oneerlijk is tegenover derden, mag men niet verwachten dat hij binnen de onderneming altijd eerlijk zal zijn.

Hij wist zijn medewerkers voortreffelijk te kiezen, zonder daarbij erg systematisch te werk te gaan, want hij was er van overtuigd - denk aan bovengenoemde regel 3 - dat zeer verschillend geaarde mensen voor een laboratorium even waardevol kunnen zijn. Wel heeft hij tegenover mij eens de verzuchting geslaakt: 'Ik weet niet hoe het komt, maar ik vind het altijd moeilijk mensen met bruine ogen te beoordelen'.

Wellicht was zijn grootste gave zijn vermogen medewerkers enthousiast te maken voor de dingen waar hij zelf in geloofde. Hij gaf zelden preciese opdrachten, maar juist omdat hij iets niet warmer aanbeval dan met 'ik zou dat maar eens proberen', niet scherper afkeurde dan met 'ik zou dat maar niet doen', ging van deze woorden een ongemene overtuigingskracht uit.

In menselijke verhoudingen was Holst eerlijk en ronduit en tevens - wonderlijke combinatie - wat verlegen, want hij schroomde zich in persoonlijke aangelegenheden te mengen.

Holst heeft wel eens gezegd dat hij zich meer interesseerde voor de dingen dan voor de mensen. Ik weet niet of dat waar was. Wat ik wel weet, is dat hij het velen heeft mogelijk gemaakt onder gunstige omstandigheden vruchtbaar te werken, in zijn eigen Nat. Lab., en dankzij de door hem geschapen tradities ook elders. En hij moet er zich van bewust zijn geweest dat het geven van zinvol werk ook steun kan geven om persoonlijke moeilijkheden te boven te komen.

Gilles Holst, zijn blik gericht op de toekomst, energiek, vaak wat ongeduldig, klaar om los te barsten met een puntige opmerking.... zo staat hij afgebeeld op het schilderij van Van de Molengraat. Zo zal hij ook in onze herinnering blijven voortleven.

