



MEDEDELINGENORGAAN VAN HET FYSISCH LABORATORIUM

14e jaargang nr. 1

januari 1970

Redactie: Dr. C. van der Leun, voorzitter,
Mej. C.E. Lagerweij, Drs. A.J. Borgers,
Dr. F. van der Valk, M.F. Peeters, B. van Zijl
en J.B. Wouterse.

Correspondenten: J.H. Jasperse (dependance Robert van de
Graaff Laboratorium), Drs. J. Kerksen
(dependance Rijnhuizen),
Drs. Th.G.M. Kleinpenning (dependance
Da Costakade), Dr. R.L. Krans (dependance
Leidseweg) en J. Rol (dependance Eisenhower-
laan).

NOG DRIE SNIPPERJAREN

Thomas en Fylakra - na zeven jaar werden dat bijna syno-
niemen. Voor de Utrechtse natuurkunde waren het zeven jaar
van voortgaande versnippering. Het aantal dependances groeide
vrijwel continu.

Wanneer echter straks de versnippering eindigt, in 1973,
zullen we elkaar niet als volslagen vreemden ontmoeten. Dat
danken we dan mede aan Fylakra; aan Thomas en zijn team. De
voorzitter treedt af, het team blijft. Het zal trachten de
saambindende rol van Fylakra in het oog te houden. Ook
gedurende de laatste drie snipperjaren.

Fylakra zonder Thomas - 't zal even moeten wennen; als
een ei zonder zout, als een nieuwjaar zonder sigaret. Dáárom
kostte het Professor Thomas enige moeite een opvolger te
vinden. Men zegt zelfs dat het vinden van een opvolger de
zwaarste taak is van een redacteur. De vraag ligt dan ook
voor de hand: Wat hebt U gezegd toen Professor Thomas U vroeg

hem, als redacteur van Fylakra, op te volgen? Hebt U toen ook - bescheiden - opgemerkt dat zoveel anderen zoveel beter zouden kunnen schrijven? Het tekent de oud-voorzitter dat hij dan niet eenvoudig antwoordt: "Hoezo?". Om U dan, nadat U achtereenvolgens hebt gewezen op alle redactionele kwaliteiten van A, B, C...., voorzichtig mee te delen dat al deze kandidaten reeds eerder werden gepolst. Zij hadden echter dwingende en te respecteren redenen om "neen" te zeggen; of ze hadden het te druk.

Samenvattend: een Thomas II was niet te vinden. Waar niet is verliest zelfs de keizer z'n recht; of, zoals onze vaders ook wel zeiden: men scheert moeilijk haren van een ei.

C. van der Leun

UIT DE NIEUWJAARSREDE

jaaroverzicht 1969 fysisch laboratorium

Afgestudeerden

Promoties	11 + 1 + 5	(8 + 2)
Publikaties	88	(82)
	+ 4 leerboeken	
Doktoraalexamens	39 + 5	(40 + 6)
M.O. B-examens	9	
Kandidaatsexamens	66	(64)

Werkkring

	<u>doctoren</u>	<u>doctorandi</u>	<u>M.O.-B</u>
Militaire dienst	-	4	-
Universiteit Utrecht	3	13	1
Leraar	-	6	8
Andere universiteiten	2	-	-
Industrie	2	5	-
Research-instituten	3	9	-
Buitenland (tijdelijk)	2	2	-
	<u>12</u>	<u>39</u>	<u>9</u>

Uit bovenstaande tabellen blijkt, dat van de 39 doctorandi (en 12 doctoren) slechts 4 in militaire dienst gingen, een hoopvol laag cijfer. Teleurstellend is echter dat uit deze groep van afgestudeerden slechts 6 (verleden jaar 10) leraar zijn geworden. Het euvel van het lesgeven door onbevoegden zal op deze wijze bij de Natuurkunde niet verdwijnen, behalve dan via M.O.-B.

Het aantal publikaties is ongeveer hetzelfde als verleden jaar; dit jaar zijn echter ook 4 natuurkundeboeken geschreven door enkele fysici van het Fysisch Laboratorium; bestemd voor V.W.O. en H.A.V.O.

Bovendien heeft het Fysisch Laboratorium, speciaal de afdeling Didaktiek, grote steun gegeven aan de Natuurkunde Olympiade.

Financiën

Universiteit

Jaarkrediet	f 660.000,--	
Aanschaffing apparatuur	" 408.000,--	
Hulpapparatuur generatoren	" 261.000,--	
		f 1.329.000,--
Jaarkrediet Transitorium	" 55.000,--	
Aanschaffing apparatuur	" 68.000,--	
		" 123.000,--
Jaarkrediet Univ.-werkplaats	" 77.000,--	
Gereedschapslipmachine	" 14.000,--	
Galvaniseerinrichting	" 65.000,--	
		" 156.000,--
		f 1.608.000,--
<u>F.O.M.</u>	" 485.000,--	" 485.000,--
Totaal 1969		f 2.093.000,--

Op financieel gebied zijn er dit jaar geen speciale moeilijkheden geweest; gewone moeilijkheden doen zich op dit gebied elk jaar voor!

Personeel

Wetenschappelijk corps	71
Wetenschappelijke medewerkers FOM en ZWO	44
Assistenten	54
Assistenten FOM	7
Technisch personeel	64
Technisch personeel FOM	27
Administratief personeel	37
Algemene diensten	22

326

Vertrokken medewerkers:

In dienst getreden:

inclusief student-ass. 101	118
exclusief student-ass. 32	41

Kandidaten met hoofdvak experimentele Natuurkunde	245
Kandidaten met hoofdvak theoretische Natuurkunde	12
M.O.-B Natuurkunde	11

268

In bovenstaande tabellen zijn geen vergelijkingen met verleden jaar gegeven, omdat de personeelsformatie bij de Natuurkunde nu al 2 jaar praktisch bevroren is. Ook voor de volgende 2 jaren zit er geen beweging in.

Het gevolg is niet alleen dat bepaalde functies, die juist in verband met het nieuwe gebouw dringend nodig zijn, niet vervuld kunnen worden, maar ook dat het aantal promovendi niet zal toenemen; dit zal later blijken aan het aantal promoties over 4 à 5 jaar.

Kosten van nieuwbouw voor wiskunde en natuurkunde in het Universiteitscentrum "Uithof" (programma van eisen 1960)

<u>Jaar van ingebruikname</u>	<u>Gebouw</u>	<u>Investering</u>
1964	Transitorium I	f 6.200.000,--
1965	Werkplaats	" 4.000.000,--

1967	Wiskundegebouw en Elektr. Rekencentrum	f 7.300.000,--
1967	Ketelhuis	" 2.600.000,--
1967	Robert v.d.Graafflab.	" 10.500.000,--
1970	Gebouw Kernfysica en Vaste Stof	" 9.700.000,--
	Generatorengebouw en Kryogeenlaboratorium	" 7.000.000,--
1973	Experimentele Fysica	" 25.000.000,--
+ 1976	Voor-kandidaatsgebouw en Theoretische Fysica	" 20.000.000,--
	Totaal	f 92.300.000,--

De bouw van het Laboratorium voor experimentele fysica is gegund aan het Ingenieursbureau voor Bouwnijverheid te Oegstgeest. Begin 1973 zal het gebouw gereed zijn, zodat daarna de gehele Natuurkunde in de Uithof zal worden gevestigd.

De totale bouwkosten van de Wis- en Natuurkunde zijn samengevat in bovenstaande tabel (f 92.300.000,--).

Een nieuw program van eisen van het voor-kandidaatsgebouw zal in 1970 opgesteld moeten worden. Het gebouw van de Vaste Stof komt in de loop van 1970 gereed; de verhuizingen zullen in juli a.s. beginnen.

PERSONALIA

Geboorten:

1 december 1969:	Jacob Joost	zoon van de heer en mevrouw Kardux-Althuisius
18 december 1969:	Mirjam Beatrice	dochter van de heer en mevrouw Van Huis-Fokkinga

Verloving

21 december 1969: mejuffrouw S.F. Kronemeijer
met de heer J.M. Notenboom

Huwelijk

31 januari 1970: de heer F.C. van Rijswijk
met mejuffrouw A.F.R.M. Ter Veer

Nieuwe staf- en personeelleden

Per 1 januari 1970: R. Heij, Universiteitswerkplaats (FOM)
Drs.J.P.M. de Vreede, wetenschappelijk
medewerker bij de werkgroep microgolven
mej. M.J.A.J. v.d. Zande, secretaresse
van de personeelfunctionaris

Vertrokken staf- en personeelsleden

Per 4 januari 1970: mevr. H.A. v.d. Grift-Achterberg,
huishoudelijke dienst

Doctoraalexamen (experimentele natuurkunde)

19 januari 1970 R.A.M. van Lopik
P.L. Lijnse

Na-kandidaten

A.C.J.M. Oudshoorn van Alphenstraat 6	o.l.v. Dr.F.v.d. Valk
A.J.L. Verhage I.B.-Bakkerlaan 177 ^{k.1616}	o.l.v. Drs.J.G.v.d.Baan
J.M. Schoenmaker I.B.-Bakkerlaan 83 ^{k. 1337}	o.l.v. Prof.Dr.C.M.Braams
A.J.M.Dorréz Leistraat 16bis	o.l.v. Ir.W.A.P.F.L.v.d.Grind
A. Siderius Vaartsestraat 6bis	o.l.v. Dr. W. de Graaff

FYLAKON-fidenties

Financieel overzicht 1969

Inkomsten:

1. Contributie	f 2.729,--	
2. Lindeman	" 50,--	
rente	" 15,12	
		f 2.794,12

Uitgaven:

3. Cadeaus	f 376,75	
4. Acties	" 1.540,42	
zieken	" 56,94	
algemene kosten	" 35,68	
nieuwjaarsreceptie	" 393,80	
oninbare contributie	" 12,--	
		" 2.415,59

Saldo winst '69 f 378,53

Vermogenstoename:

per 31-12-1968	f 1.257,80
winst 1969	" 378,53

vermogen per 31-12-69 f 1.636,33

ad 1. Van de contributie moet nog $\pm$ 50 % binnenkomen.

ad 2. Betreft een eenmalige bijdrage van Professor Lindeman,
vanuit Haifa.

ad 3. Betreft:

voor huwelijken	f 100,--
promoties en benoemin-	
gen	" 25,--
verlovingen	" 22,50
gepensioneerden	" 7,50
transporteren	f. 155,--

geboorten	f 71,75
afscheid	" 150,--
	f 376,75
ad 4. Betreft:	
bridgedrive	f 10,--
St.Nic.- + alg.feestavond	" 1198,--
St. Nicolaaskinderfeest	" 246,96
voetballen	" 123,31
	f 1578,62
winst Fokker-excursie	" 38,20
	f 1540,42

Begroting 1970

Inkomsten:

Toegezegde contr. f 2600,--

f 2600,--

Uitgaven:

Nieuwjaarsreceptie	f 400,--
St.Nicolaas colloquium incl. feestavond	" 1000,--
St.Nicolaaskinderfeest	" 250,--
Cadeaufonds	" 450,--
Evenementen	" 100,--
Steunfonds	" 300,--
Reserve	" 100,--

f 2600,--

Diegenen die wij niet persoonlijk de hand konden drukken op de Nieuwjaarsbijeenkomst op 5 januari j.l. wensen wij alsnog een voorspoedig 1970. Het programma van Fylakon voor dit jaar luidt momenteel als volgt:

- KEMA - Dodewaard excursie, waarschijnlijk op dinsdag 10 maart.
- excursies naar verschillende afdelingen van het Fysisch Lab.; zgn. interne excursies. Dit punt is nog onder discussie.
- een feest t.g.v. de eventuele opening van nieuwe gebouwen,

voor zover dit tenminste organisatorisch en financieel mogelijk is.

- een autorally?
- het Sinterklaasfeest en het Kinder S.N.-feest.
- Kadofonds en steunfonds.

Op de Nieuwjaarsbijeenkomst is door de heer Bonsen het houden van een zeildag gesuggereerd. Voor deelname aan de Fylakon-excursie wordt al gelegenheid gegeven een werkdag te spenderen; als voor een zeildag op zaterdag dus voldoende belangstelling bestaat, kan dit een leuk punt worden van het Fylakon-programma.

De heer Bletterman informeerde naar de mogelijkheid van het inrichten van een auto-hobby-shop, om in vrije uurtjes te kunnen "doe-het-zelfen". We zullen interesse en mogelijkheden hiervoor onderzoeken.

De heer R.A.M. van Lopik is wegens het doen van zijn doctoraal examen afgetreden als student-bestuurslid van Fylakon. Onze hartelijke dank voor de door hem bestede moeite en tijd. Hij is opgevolgd door de heer J.G.M. Emonds.

We hopen u in 1970 vaak te mogen ontmoeten bij de verschillende activiteiten van FYLAKON.

Het bestuur

Dankbetuigingen

De heer en mevrouw Klinkert-Meijer danken de Fylakon hartelijk voor het door hen ontvangen kado ter gelegenheid van hun huwelijk.

Evenzo danken de heer en mevrouw van Veen-van Leest de Fylakon voor de belangstelling getoond bij hun huwelijk.

De heer van 't Pad zegt hierbij de Fylakon hartelijk dank voor het blijk van belangstelling hem tijdens zijn ziekte bewezen.

Op deze wijze wil ook de heer Lieshout zijn dank betuigen voor de belangstelling tijdens zijn ziekte ondervonden.

UIT DE BEGELEIDINGSCOMMISSIE

De begeleidingscommissie Natuurkunde-onderwijs heeft onderstaande brief verzonden aan het bestuur van de sub-faculteit. Teneinde de gedachten, die in deze brief zijn verwerkt in brede kring bekend te maken diene deze publicatie.

12 januari 1970.

Mijne Heren,

Zoals U wellicht bekend zal zijn, behoort het tot de taak van de begeleidingscommissie Natuurkunde-onderwijs in het cursusjaar 1970/1971 een Natuurkunde-opleiding te doen beginnen, die uitgaat van een nieuw programma.

Bij de voorbereiding zijn wij er steeds van uitgegaan, dat dit programma niet omvangrijker dient te zijn dan het bestaande programma. Na nauwkeurig vergelijken bleek de in het "tweede ontwerprapport" (+amendementen) omschreven stof belangrijk omvangrijker te zijn dan de stof die momenteel wordt gegeven. Gedurende de discussies over dit onderwerp meent de begeleidingscommissie een oplossing gevonden te hebben, die ook in andere opzichten een belangrijke verbetering kan inhouden.

- Uit de in het ontwerprapport omschreven stof is een nieuw basisprogramma geformeerd, dat duidelijk minder leerstof (circa 70% van de college-uren) omvat.

- Het deel van de stof uit het tweede ontwerprapport dat niet tot de nieuwe basis behoort, is gereorganiseerd in een aantal keuze-colleges.

In het eerste jaar zullen er geen keuze-colleges worden gegeven, omdat dit jaar -naar de mening van de commissie - vrij van differentiatie moet blijven.

- De student zal zijn basispakket (eventueel na inwinning van adviezen) moeten aanvullen met een nog nader aan te geven hoeveelheid stof, die hij uit de keuze-colleges kan samenstellen. Voor de verwerking van deze stof zou hij dan een aantal credits kunnen krijgen.

In het huidige programma wordt differentiatie voornamelijk verkregen, doordat verschillende studierichtingen andere bijvakken hebben. Door het aanbrengen van de mogelijkheid tot vroegtijdige differentiatie in

het eerste hoofdvak zouden zeer verschillende Natuurkunde-opleidingen kunnen ontstaan en dit kan gevolgen hebben voor de huidige indeling van de studie in studierichtingen.

De begeleidingscommissie zou daarom gaarne een discussie op gang brengen over de toekomstige inrichting van de Natuurkunde-studie. Zij acht het echter van bijzonder belang, dat ook de Wiskunde-studie, althans waar het de raakpunten betreft, in deze discussie wordt betrokken. Daarbij zou de commissie onder meer de volgende discussiepunten willen suggereren.

- Moet de huidige indeling W, N, A gehandhaafd blijven, eventueel met nadere bepaling van wat het eerste hoofdvak (althans wat het pakket keuze-colleges betreft) voor elke richting moet inhouden?

- Zo ja, is het dan wenselijk een eventuele verzwaring van de studie voor belangstellende theoretici mogelijk te maken door bijv. een (extra) bijvak aan de studierichting N_o te geven of moet er een nieuwe structuur gevonden worden, waaraan juist een differentiatie in het eerste hoofdvak ten grondslag ligt?

- Moet in dat geval deze differentiatie verkregen worden door de student volledig vrij te laten kiezen uit de keuze-colleges bij het aanvullen van zijn basispakket met het vereiste aantal "credits"?

- Is het dan wenselijk om door het behalen van een extra aantal "credits" studies van verschillende zwaarte mogelijk te maken?

- Verdient het overweging om de student de mogelijkheid te bieden zijn basispakket aan te vullen met "credits" voor werkzaamheden van uiteenlopende aard (collegestof, praktisch werk en/of andere prestaties van niveau, die de Natuurkunde-studie betreffen)?

- Dient het aantal en de aard van de behaalde "credits" op een of andere wijze op het diploma tot uitdrukking te komen?

- Is het gewenst om bij een eventuele nieuwe indeling voor een zekere beginperiode (1 of 2 semester) een voor alle W, N en A-studenten gelijkluidend programma te ontwerpen? Dit om de student gelegenheid te geven zich goed te oriënteren teneinde een gemotiveerde studiekeus te kunnen maken (zie rapport commissie des Tombe-sept. 1969).

- Moeten er selecterende tentamens ingebouwd worden in de opleiding? Zo ja, hoe, hoeveel en waar? (Zie ook bovengenoemd rapport) De cie. hoopt nu een discussie op gang te brengen. Door het vele werk is zij niet in staat de problematiek zelf ter hand te nemen, maar zij acht het van belang, dat de sub.faculteit zich hierover in brede kring zal beraden. De leden van de cie. zijn gaarne bereid haar denkbeelden nader toe te lichten.

A. Aertsen, J. E. J. M. Himbergen, H. P. Hooymayers.

uit de werkgroep fluctuatievervalsijnselen

Zoals de naam van de werkgroep aangeeft, worden binnen dit kader fysische fluctuatievervalsijnselen bestudeerd. Deze worden ook wel aangeduid met de term ruis, een naam, die oorspronkelijk slechts gebruikt werd voor de akoestische effecten, die samenhangen met elektrische fluctuaties in radio-ontvangers.

De oorzaak van het optreden van fluctuaties is gelegen in het feit, dat de fysische natuur is opgebouwd uit discrete deeltjes moleculen, atomen, electronen etc. Hetgeen we op macroscopische schaal waarnemen is altijd het totaal van de effecten van vele deeltjes, zodat een soort van gemiddeld gedrag wordt gezien, dat bij preciese waarneming fluctuaties vertoont rond dat gemiddelde.

Een en ander impliceert, dat enerzijds een grote diversiteit van fysische objecten onderwerp van onderzoek kan uitmaken en anderzijds de benadering van die objecten grote overeenkomst zal vertonen, namelijk bepaald wordt door de analysemethoden van de fysische statistiek. Het theoretisch deel hiervan gebruikt naast de statistische mechanica de resultaten van de mathematische statistiek. Experimenteel worden in de werkgroep

a. telmethodes gebruikt, analoog aan die in de kernfysica, waarbij het aantal individuele gebeurtenissen optredend in een bepaald tijdsinterval wordt geteld en daarvan de statistiek bepaald,

b. de met de tijd fluctuerende grootheden ontleed naar de frequentie, waarbij de "spectrale ruisintensiteit" bij frequentie f wordt gemeten, waaronder men de gezamenlijke intensiteit van de "spectrale" componenten verstaat gelegen in een frequentie band met een breedte van 1 Hz om f heen.

Men kan fluctuatievervalsijnselen bestuderen voor het vergaren van kennis omtrent de oorzaak van optredende ruis, voor het onderzoek van de fysische objecten zelf en tenslotte in verband met het feit, dat ruis de onderste grens bepaalt van meetnauwkeurigheid zowel als gevoeligheid van fysische meetinstrumenten. Een of meerdere van deze aspecten tegelijk vormen een motivering voor het experimenteel werk dat in de groep wordt verricht.

Wat betreft de fysische objecten concentreert het onder-

zoek zich op onderzoek van de vaste stof, straling en hun wisselwerking.

Hieronder valt het onderzoek van kathodeluminescentie (Drs. Fijnaut). Het betreft straling welke door vaste stof fosforen wordt uitgezonden ten gevolge van excitatie met snelle electronen. Een verschijnsel vooral bekend door toepassingen als kathodestraaloscilloscoop en televisie.

Het ruisspectrum van de luminescentiestraling bestaat uit een frequentie-onafhankelijke bijdrage, welke samenhangt met het toevalskarakter van de spontane deëxcitatie van geëxciteerde luminescentiecentra en een frequentie-afhankelijke bijdrage. De laatste kan worden opgevat als versterkte ruis van de exciterende electronenbundel, de frequentie-afhankelijkheid hangt samen met de levensduur van de geëxciteerde toestand. De versterking zelf is het gevolg van het feit, dat één bombarderend electron, afhankelijk van zijn energie, meerdere luminescentiecentra kan exciteren. Verschillende fosforen worden onderzocht en het onderzoek als zodanig kan dan ook als een vaste stof onderzoek worden aangemerkt.

Onderzoek van de vaste stof wordt onder meer ook bedreven door meting van weerstandsfluctuaties in halfgeleiders. Deze fluctuaties kunnen worden geassocieerd met de statistiek van overgangen van ladingsdragers (electronen en gaten) tussen toestanden met verschillende energie (generatie-recombinatie ruis). Verbindingen van de overgangsmetalen worden op deze wijze onderzocht (Drs. Kleinpenning). Zo vond hij voor gereduceerd rutiel dat deze fluctuaties resulteren in fluctuaties van het aantal vrije ladingsdragers, waarvan de gemiddelde levensduur kon worden bepaald. Weerstandsfluctuaties in n-type ferrie oxide worden echter niet bepaald door fluctuaties in het aantal vrije ladingsdragers, doch veeleer, doordat fluctuaties optreden in de overgangen van een toestand met lage naar een toestand met hoge beweeglijkheid en omgekeerd. Voor wat betreft de optredende processen kunnen de voornoemde materialen als homogeen worden opgevat. Anders ligt dit bij het onderzoek naar de ruis in fotogeleders, belicht met straling, welke sterk geabsorbeerd wordt (Drs. Kruizinga). Interessante resultaten in verband met deze inhomogene excitatie werden reeds verkregen met metingen van de ruis in de fotogeleiding van CdSe. Dit onderwerp hadden we ook onder straling kunnen rubriceren, immers, de fluctuaties in het geleidingsvermogen worden deels bepaald door lichtfluctuaties. Primair betreft het hier echter een onderzoek van het fotogeleidende materiaal, waarover uit de frequentie-afhanke-

lijkheid van het ruisspectrum informatie wordt verkregen betreffende de werkzame doorsnede voor vangst van door het licht gecreëerde vrije electronen. Eveneens een inhomogene verdeling van ladingsdragers treedt op bij stroomgeleiding door isolatoren, waarbij de ladingsdragers bij de contacten worden geïnjecteerd. Twee gevallen werden en worden onderzocht (Drs. Driedonks) namelijk dat waarbij uitsluitend electronen worden geïnjecteerd (unipolaire injectie) en de stroom begrensd wordt door de door deze electronen opgebouwde ruimtelading, analoog als in een vacuumdiode, en het geval waarbij aan een der contacten electronen worden geïnjecteerd en aan het andere gaten (bipolaire injectie). Een belangrijke bron van fluctuaties wordt dan gevormd door de wisselwerking van ladingsdragers met het kristalrooster.

Nader onderzoek naar de straling van een traditionele thermische stralingsbron wordt ingegeven door het feit, dat fotonen een afwijking van de klassieke statistiek vertonen. Het effect hiervan doet zich het duidelijkst gevoelen bij straling, afkomstig van een bron met hoge temperatuur en bij de langere golflengten. Indien dergelijke straling wordt gedetecteerd met behulp van een fotoëlectrische cel of een foto p-n diode, blijkt de statistiek van de gedetecteerde fotoelectronen een geringe, maar toch meetbare afwijking van de zuivere toevalsstatistiek te vertonen. Dit werd aangetoond met behulp van straling afkomstig van een koolboog, gedetecteerd met een InSb fotodiode. Het onderzoek wordt voortgezet met een InSb fotogeleidingscel als detector. Hierdoor worden additionele problemen geïntroduceerd, onder meer van theoretische aard, waarover een vruchtbaar contact is tot stand gebracht met de afdeling theoretische fysica.

Het onderzoek van straling met ruismeettechnieken heeft een nieuwe impuls verkregen door de ontwikkeling van de laser en de nieuwe inzichten ontstaan over het begrip coherentie, dat in verband is gebracht met correlaties in ruimte en tijd van optische stralingsvelden. Zo worden onder meer ruismetingen verrijkt van door een draaiende diffuse schijf verstrooid laserlicht. De coherentie-eigenschappen van het verstrooide licht kunnen hierbij worden veranderd door de draaisnelheid van de schijf te variëren.

Tenslotte mag worden vermeld, dat theoretisch zowel als experimenteel onderzocht wordt welke statistische informatie over stralingsvelden kan worden verkregen door het meten van de z.g. interpulstijdenverdeling (Drs. Van Rijswijk). Hierbij wordt onder interpulstijd verstaan de tijdsduur tussen detectie van op-eenvolgende lichtkwanta.

R.J.J. Zijlstra

THE INFORMATION ANALYSIS CENTER AND THE CREATION OF RELIABLE DATA 1)

Onder bovenstaande titel verscheen in NSRDS News 2) van oktober 1969 een artikel van Dr. L.J. Kieffer, waarvan de inhoud interessant genoeg leek om in Fylakra geciteerd te worden. Het artikel zelf is te lang om geheel overgenomen te worden, maar een aantal relevante opmerkingen is hier bijeengebracht.

The following material was presented by L.J. Kieffer, Director, Joint Institute for Laboratory Astrophysics Information Center, Boulder, Colo., to the National Academy of Sciences, Office of Critical Tables Advisors Board Meeting, November 18, 1968. It is printed here because it focuses on a major problem facing data evaluators.

..... A majority of the people trying to critically evaluate property data did not recognize the paramount importance of systematic errors in assessing the reliability of the data. Their typical reaction to needling on this point was, "Well, yes but nothing can be done about that." Any critical evaluation of data which does not primarily concern itself with the systematic errors inherent in the measurement techniques cannot be productive in the long run.....

Before going further, I should make a few general comments about the role of random errors. As we know, there are some rather elegant mathematical theories to handle the random fluctuations that are inherent in every measurement. These ideas are particularly useful in noting when systematic errors are occurring 3). The researcher can get some real feeling for what is a reasonable deviation from a previous measurement. On the other hand, our real enemy is the systematic error 4). My own experience, and that, I think, of every scientist who has seriously considered it, has been that statistical error bars are almost never significant in determining the reliability of a measurement.....

Every experiment which purports to quantitatively measure a property of a well-defined physical system is based on a theory. This theory usually consists of a number of mathematical expressions which explain how to connect the dial readings of the instruments to the value attached to the property. For completeness, include in this scheme whatever theory is necessary to connect the instrument with the fundamental standards or secondary standards. In addition, there are a number of stated or unstated assumptions about effects which in principle may

affect the measured value but are assumed to be negligible. I would define a reliable experiment in this way. A reliable experiment is one for which all known sources of systematic error have been delimited and their magnitudes properly assessed. This includes effects noted in the formal theory for the experiment and in the stated or unstated assumptions. Data resulting from such an experiment I would call reliable data.... If, on the other hand, the above definition does not hold true, then the theory for the experiment is defective; the data and associated error bars are a guess..... I don't believe anyone should be shocked by the notion that there are many properties we cannot measure reliably and that we have been guessing. This implies that there is probably very little reliable property data available, which is certainly true in my own field of atomic collisions, and probably true outside it (in this case I am guessing, if you'll forgive me).

.....The basic difficulty seems to be that authors never really say, in simple declarative sentences, just what they have done. They make up a story, to go along with the reported measurement, which they hope will convince the journal editor that their paper contains some new physics (or whatever science). Too often they lavish their literary talent on the "story" and hardly discuss the measurement at all..... The dilemma facing not only the critical compiler but also the average scientist in attempting to evaluate the material he finds in the literature is clearly illustrated by the case of two published measurements of ionization cross sections for electron impact on atomic helium. The results reported by two laboratories differed by about 25 percent and, of course, their quoted errors were almost a factor of ten smaller. The knowledge of defects in measurement techniques have in general been passed down from teacher to student and not documented. Careful evaluation including discussions with the authors did not yield a convincing case for either measurement. Unfortunately the formal record of these experiments does not contain enough critical discussion of the measurement techniques to point the way out of the dilemma.....

As a first step the Information Analysis Centers, using their own staff and expert consultants, must publish critical discussions of measurement techniques in order to make it clear to the scientist making the measurements which techniques are defective. Second, they must establish and publish objective criteria for judging data so that a consensus can be

reached regarding these criteria. And finally, they must publish compilations of reliable data based on the consensus about the reliability of the measurement techniques..... Most data compilations in the past have lacked a documented consensus about the reliability of the measurement techniques. The absolutely necessary connection between the reliability of the measurement techniques and the reliability of the data obtained must be generally recognized. A consensus about the reliability of the measurement techniques must be reached and fully documented. Only then can reliable data compilations be produced.

.....The attitude of the scientists will pose a real problem in implementing the kind of program I have outlined for an Information Analysis Center. Scientific scholarship of the highest order is required for this work, but at present physical scientists do not regard evaluation of the work of others as an acceptable scientific career in itself 5).

Aantekeningen

- 1) De "Creation of reliable data" komt zelf nauwelijks ter sprake in het artikel, waarvan overigens kopieën voor belangstellenden beschikbaar zijn bij ondergetekende.
- 2) National Standard Reference Data Systems - een activiteit van het U.S. National Bureau of Standards.
- 3) Mijns inziens is bedoeld: toevallige fouten of uitschieters.
- 4) In de kernfysica blijkt de statistische fout nog altijd de grootste te zijn.
- 5) In de praktijk blijkt (bijvoorbeeld bij het Nuclear Data project) dat het loskoppelen van degene die samenvat en evalueert van het experimentele werk in het desbetreffende gebied ongewenst is. Blijkbaar verliest men dan het gevoel voor de merites van nieuwe meettechnieken. Dat is overigens voornamelijk een kwestie van mankracht: in plaats van een klein aantal full-time compileerders zou een veel groter aantal experimentatoren bereid moeten zijn een deel van hun tijd aan dit soort werk te besteden. Bij het Atomic & Molecular Processes Information Center (AMPIC) schijnt men daarin geslaagd te zijn.

F. van der Valk

vergadering van 8 januari 1970

1. Professor Volger stelt voor het nieuwe Laboratorium voor Kernfysica en Vaste Stof te noemen naar P.J.W. Debye (Nobelprijs voor de scheikunde in 1936, hoogleraar in Utrecht 1912-1914). Men vroeg zich af in hoeverre het geven van namen aan de verschillende natuurkundelaboratoria in De Uithof zou leiden tot onduidelijkheid. Hoe kan een niet "insider" weten dat het Debye Laboratorium een Fysisch Laboratorium is. Men besloot nog eens goed zijn gedachten over dit voorstel te laten gaan.
2. In de verschillende faculteiten onderzoekt men momenteel hoeveel belangstelling er in de afdelingen bestaat voor de vakethiek. Ook de afdeling natuurkunde heeft een brief met vragenlijst ontvangen. In dit verband lijkt het nuttig de γ -cyclus voor natuurkunde te noemen. Het antwoord op de brief zal in overleg met de studenten worden opgesteld.
3. De FOM zal gaan onderzoeken hoeveel tijd, geld, gebouwen, manschappen en materieel er momenteel in Nederland voor de natuurkunde worden ingezet. Met andere woorden, hoe duur is het bedrijven van natuurkunde. Daarnaast wil men proberen na te gaan wat de "output" is van dit vak aan ideeën, activiteiten, initiatieven, bevruchtingsprocessen, realisaties, economische en maatschappelijke invloeden enz. Korter gezegd men zal proberen een rekening van baten en lasten op te maken. Sommigen verwachten er een zeer positief resultaat van. Zij menen, dat de balans duidelijk naar de kant van de baten zal doorslaan. Anderen denken echter, dat een dergelijk (zeer moeilijk) uitvoerbaar rendementsonderzoek weinig zin zal hebben, ja zelfs als boemerang kan werken, indien er geen vergelijkingsmateriaal is met andere disciplines. In Amerika gaat momenteel een dergelijk onderzoek onder leiding van Bondi van start.
4. De structuurcommissie is (eindelijk) geformeerd. Hierin hebben zitting: de hoogleraren Denier van der Gon, Endt en Van Rampon, de stafleden Bosman, Glaudemans en Fijnaut, de personeelsleden Goslinga, Koning en Van Lith, de studenten Van de Geijn, De Vos (beide S^2) en Van Rooyen (A-E). De heer M.F. Peeters zal als secretaris optreden.

- De belangstelling van de zijde der S^2 -leden schijnt gering te zijn. Men kan slechts heel moeilijk gegadigden vinden. Van daar dat twee bestuursleden voorlopig in de commissie hebben plaatsgenomen. (Ik hoop dat deze opmerking onjuist is H.P.U.). De laboratoriumraad verwacht een grote activiteit van de commissie, mede omdat haar samenstelling reeds zoveel tijd heeft gevergd.
5. De laboratoriumraad heeft zich volledig geschaard achter het voorstel van de stafraad (i.c. Dr. Broeder) om het verschaffen van informatie over de werkgroepen aan belangstellenden (in de eerste plaats echter aan studenten, die zich rondom hun kandidaatsexamen bewegen) sterk te verbeteren. Dit zou dan gerealiseerd dienen te worden door:
 - a. het houden van een "open day" door de werkgroepen
 - b. het samenstellen van een boekje dat informatie geeft over de werkzaamheden in de werkgroepen (dit op kandidaatsniveau)

sub a. De "open day" (een betere uitdrukking wordt gaarne ingewacht) zal elk jaar tenminste éénmaal door elke werkgroep verzorgd dienen te worden. Op deze dag staat de werkgroep open voor alle belangstellenden en zullen er opstellingen in werking, films etc. worden vertoond over het werk van de werkgroep.

sub b. Het samenstellen van een informatieboekje dient meer te zijn dan een bundeling van Fylakra-artikelen. Het is echter mogelijk om bij het opstellen van een dergelijk boekje, waar aan elke werkgroep zijn eigen bijdrage dient te leveren, uit te gaan van het jaarverslag en/of het door de werkgroep geschreven Fylakra-artikel. Bij het opstellen van de informatie zullen vooral ook de studenten in de diverse werkgroepen een belangrijke rol kunnen spelen. Dr. Broeder, A-E en S^2 zullen een en ander proberen te organiseren. De laboratoriumraad verzoekt echter dringend om medewerking, daar zij dit initiatief van grote betekenis acht.
 6. In de faculteit der Wis- en Natuurkunde behaalden in het studiejaar 68/69 circa 14% van de studenten hun doctoraalexamen cum laude. Voor de natuurkunde (experiment en theorie) legden in dezelfde periode 45 studenten hun doctoraalexamen af. Slechts één student daarvan wist het predikaat "cum laude" te behalen. Het studiejaar 67/68 vertoont eenzelfde beeld. De vraag is of er niet te laag wordt gecijferd in onze afdeling. Vooral de cijfers voor praktisch werk komen uiterst zelden boven de 8 uit. Als alle studenten, die nu met "zeer veel go-

noogen" zijn geslaagd, "cum laude" hadden gekregen, had onze afdeling wel de 14, bereikt die in andere afdelingen zo gebruikelijk is.

7. Er is een commissie voor materiële zaken ingesteld. Deze commissie zal zich onder meer bezighouden met de verdeling van de kredieten binnen het laboratorium. In de commissie zullen plaatsnemen: de hoogleraren Hoogenboom en Bouman, de stafleden Wouters, Krusemeijer en Zeegers en de heer Van Lith.
8. Er is een commissie personeelszaken ingesteld. Deze commissie zal de opengevallen personeelsplaatsen verdelen over de werkgroepen. Bovendien zal zij richtlijnen trachten op te stellen aangaande het benoemings- en bevorderingsbeleid voor het wetenschappelijk personeel. Met name zal zij zich buigen over de problemen, die samenhangen met het al of niet blijvende karakter van de verbintenis tussen de laboratoriumgemeenschap enerzijds en de gepromoveerde en niet-gepromoveerde wetenschappelijke medewerkers anderzijds. In deze commissie hebben plaatsgenomen: de laboratoriumraadsleden Braams en Van der Leun, de stafleden Broeder en Snelleman en de heer M.F. Peeters, personeelsfunctionaris.
9. Er is tenslotte nog een commissie voor het voorkandidaatsgebouw geformeerd. Deze commissie zal medewerken aan de totstandkoming van een voorkandidaatsgebouw. In de commissie zullen plaatsnemen: de laboratoriumraadsleden Rutgers en Wouters, de stafleden Hooyman, Hollander, Kuperus, Zandstra en Broeder. Daarnaast zal een student worden uitgenodigd in de commissie zitting te nemen.
10. De volgende laboratoriumraadvergadering is vastgesteld op donderdag 5 februari a.s. om 09.00 uur in het Robert van de Graaff Laboratorium.

H.P. Hooymayers

KLEIN JOURNAAL

januari

27	Lunch S ² kleine collegezaal	13.00 uur
----	--	-----------

februari

2	Algemene ledenvergadering A - E grote collegezaal	16.00 uur
3	Lunch S ² kleine collegezaal	13.00 uur
5	Colloquium dr. J.J.J. Kokkedee (Nijmegen) Het quarkmodel. grote collegezaal	16.00 uur
10	Lunch S ² kleine collegezaal	13.00 uur
19	Colloquium ir. A.C. Wolff (Utrecht) Een onderzoek van de aangeslagen toestanden van ³¹ P m.b.v. de 3 MV en 2x6 MV van de Graaff-versnellers. grote collegezaal	16.00 uur
20	Vergadering Natuurkundig Gezelschap Prof. Dr. M.G.J. Minnaert (Utrecht). De maan. grote collegezaal	20.00 uur
24	Lunch S ² kleine collegezaal	13.00 uur

Het blijkt telkens dat velen slecht op de hoogte zijn van de werkzaamheden van de Stafraad.

De Stafraad houdt zich bezig met concrete problemen, die zich voordoen binnen het Fysisch Laboratorium, welke o.a. door Stafleden kenbaar worden gemaakt. In sommige gevallen zal de Stafraad een kleine, uit stafleden bestaande commissie vormen die deze problemen bespreekt, en daarvan een verslag uitbrengt. Een vertegenwoordiging van de Stafraad woont de Laboratoriumraadvergaderingen bij. In dit zeer nuttige contact met hoogleraren en lectoren kunnen een aantal van deze problemen worden besproken en vaak tot een oplossing worden gebracht.

Vertegenwoordigers van de Staf hebben zitting in de commissie (met hoogleraren en studenten) "begeleiding natuurkunde onderwijs". De notulen van de maandelijkse vergaderingen van deze begeleidingscommissie worden openbaar gemaakt. De Staf is ook vertegenwoordigd in de commissie "bestuursstructuur van het Fysisch Laboratorium". Deze commissie heeft tot nu toe nog niet vergaderd.

Om meer bekendheid te geven aan het werk van de Stafraad, zullen rapporten van Stafcommissies gedurende één maand ter inzage liggen op de leestafels van bibliotheken, of hangend aan de mededelingenborden in het Fysisch Laboratorium en de dependances. Ter inzage nu: rapporten over "opzet van de groep elektronica" en "kennismaking met werkgroepen".

De Stafraad, H.P. Hooymayers (voorzitter
G. van Middelkoop (secretaris, R. v.d.
Graaff Laboratorium)

J.J. Broeder
W.E. van den Brom
H.A. Dijkerman
H.M. Fijnaut
W.A. van de Grind.

- V 3150 Werkgroep: Vacuumfysica
J.M. Schoenmaker
De invloed van koolzuur op de stikstof-adsorptie aan zeoliet
- V 3151 Werkgroep: Optica
P.R. Boelens
De diffusiecoëfficiënten van caesium in een acetyleen-lucht-vlam
- V 3154 Werkgroep: Medische en fysiologische fysica
G.E.P.M. van Venrooij
Echoencephalografie
- V 3156 Werkgroep: Microgolven
P. Hoyng
Dubbelresonantie-experimenten bij OCS en HCCOCH_3
- V 3157 Werkgroep: Medische en fysiologische fysica
J.L. Schotman-Veldman
Een model voor de systolische volume-elasticiteit in het linker ventrikel
- V 3158 Werkgroep: Fluctuaties
F.C. van Rijswijk
Interpulstijdenverdelingen
- V 3159 Werkgroep: Medische en fysiologische fysica
N. Abrahamsen
Onderzoek van het visuele systeem door middel van ERG- en EEG- analyse
- V 3160 Werkgroep: Kernfysica
T.F. Risselada
Proef met alfadeeltjes voor het kernfysisch practicum
- V 3161 Werkgroep: Biofysica
P.A. Oomen
Fotorespiratie
- V 3163 Werkgroep: Kernfysica
J.J.M. van Gasteren
Onderzoek van toestanden in ^{42}Ca met behulp van de reactie $^{41}\text{K}(p,\alpha)^{38}\text{Ar}$

(waar we allemaal natuurlijke logge zijn)

- De grote netstoortert is na ruim een jaar gevonden: een grijs kastje van REWA, genaamd 2 kW Leistungsregler. Het krong zat ergens aan een diffusiepomp en is thans door een Variac vervangen.
- Het gebruik van die lekkere, kleine, lichte, goedkope thyristorregelaars moet op een fysisch lab absoluut worden verboden. Variacs zijn tienmaal zo zwaar en duur, maar vergeet niet dat door die thyristors allerlei metingen, niet alleen in wijde omtrek doch ook die van U zelf, verziekt worden! Hebt U het nog niet gemerkt? Dan zit die storing nu in Uw dissertatie, en over een tijdje zal iemand anders in z'n stellingen Uw meetresultaten wel es even in de grond boren.
- Voor wie per sé niet anders kan, hebben we netfilters en fabrieksfolders voor speciale thyristors-ontstoorders.
- En nu kunnen we eindelijk weer zonder te gokken de klokgegevens verstrakken: gangfout kleiner dan $1 \cdot 10^{-10}$ per 12 jun., drift + $1 \cdot 10^{-10}$ per dag, zodat U zelf kunt extrapoleren naar Uw Fylakra-leesdag. De offset is $-3 \cdot 10^{-8}$.
- 't Is allemaal klok wat de klok slaat: wie van U komt er in moeilijkheden als wij zo tegen de zomervakantie het ding onder de arm meenemen naar het KF/VSt-lab? Mold U snel en vertel wat het U waard is....
- Nieuws van ons magazijn: Sinds nieuwjaar voeren we ten dele een computeradministratie. Daarom is het van belang dat U op de oranje bonnen voor ieder artikel (desnoods alleen) het codenummer vermeldt dat er op of bij vermeld is. Voorts hebben we nieuwe printkaartgeleiders en een BCY 89 dubbel NPN tor met $10 \text{ microV}/^{\circ}\text{C}$, hij is klein en goedkoop.
- Service: er is een tester voor digit. IC's, met een matrix-patchboard, waar in principe alle huidige en toekomstige 10, 14 en 16 potertjes op bekeken kunnen worden.
- Produktie: 3 klystronvoedingen voor Pr.Bijv. en Koll., 3 drukbeveiligers voor MS2, en een 0,5 V 75 A trafo voor een thermische kraan bij K5.
- Onderweg en Plannen: zie vorige jaargang.

G.J.K.