

Nat. Lab. in Amsterdam: de IKO – Philips samenwerking

Een bijdrage aan de website [“Honderd Jaar Philips Nat. Lab.”](#)

door: Nico Hazewindus, Jeroen Oost en Yde Tamminga

1. Inleiding

Van 1946 tot 1982 was een Nat. Lab. groep werkzaam in het Instituut voor Kernfysisch Onderzoek (IKO) in Amsterdam. De omvang van de groep wisselde in de loop de tijd, in relatie tot de programma's die er uitgevoerd werden: naar schatting tussen de 10 en 20 personen.

Een overzicht van de verschillende onderzoeken die er in de loop der tijd zijn uitgevoerd is te vinden in het themanummer van het Philips Technisch Tijdschrift: “35 Jaar samenwerking met het IKO” (Ph. Techn. T. 39 (1980) no.10). Hierin zijn ook verwijzingen naar de belangrijkste wetenschappelijke artikelen vermeld.

In deze bijdrage aan “Honderd Jaar Philips Nat. Lab.” (<http://www.hagenbeuk.nl/>) blikken drie oud-medewerkers terug op hun “IKO-tijd” (Nico Hazewindus (1964-1967), Jeroen Oost (1980 – 1983) en Yde Tamminga (1973-1982)). Eerst wordt een historisch overzicht geschetst, deels gebaseerd op bovengenoemde publicatie en deels op persoonlijke ervaring. Daarna volgen nog enkele herinneringen van de auteurs.

Er is niet geprobeerd een overzicht te maken van de in Amsterdam werkzame Philips-medewerkers. Slechts enkele namen van “hoofdrolspeleers” zijn vermeld.

Aanvullingen en commentaren van lezers zijn welkom, op de website of aan de redacteur (nico.hazewindus@hotmail.com) !

2. Historisch overzicht

2.1. Oorsprong

De oorsprong van de relatie tussen IKO en Philips ligt in het onderzoek aan kernsplijting dat vlak voor de Tweede Wereldoorlog in het Nat. Lab. werd uitgevoerd door het driemanschap Aten, Bakker en Heyn. Hierbij werden uranium en thorium met neutronen beschoten, waardoor splijtingsproducten vrijkwamen die geanalyseerd werden.

In de dertiger jaren van de vorige eeuw werd in Berkeley, Cal. , door Lawrence en zijn medewerkers het cyclotron bedacht: een apparaat waarmee protonen of deutronen konden worden versneld. Deze werden (onder andere) gebruikt om intense bundels neutronen te produceren (zie b.v. M. Hiltzick, Big Science, voor een overzicht van de ontwikkeling van eerste cyclotron). Ook het Nat.Lab. raakte geïnteresseerd in deze nieuwe mogelijkheden en al tijdens de oorlogsjaren ontwikkelden Heyn en Bakker een plan voor de bouw van een cyclotron. Hiervoor werden in Eindhoven een aantal onderdelen gebouwd en getest, klaarblijkelijk zonder daarover de bezetter te informeren (H.B.G. Casimir, Haphazard Reality, p.290).

2.2. Het IKO synchrocyclotron

Na de oorlog kon het plan voor de bouw van een cyclotron worden doorgezet: in 1946 werd daarvoor een overeenkomst gesloten door het FOM (Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie), de Gemeente Amsterdam en Philips, waarbij het Instituut voor Kernfysisch Onderzoek (IKO) werd opgericht. Dit werd gehuisvest in een leegstaande gasfabriek aan de Oosterringdijk in Amsterdam. In dit kader vertrok een kleine Philips-groep (Heyn met enige medewerkers) naar Amsterdam om, samen met IKO – collega's een cyclotron te realiseren. Daarbij werd al snel voor een synchrocyclotron gekozen, een nieuw soort versneller dat hogere deeltjesenergieën bereikbaar maakte en waarover pas na de oorlog de eerste (theoretische) publicaties verschenen.

De eerste interne bundel van dit synchrocyclotron werd in 1949 verkregen. Hiermede werd veel stralingschemie bedreven, voor eigen onderzoek maar ook ten behoeve van radioactieve preparaten voor Philips-Duphar en de kernfysische afdelingen van diverse andere universiteiten. De voor de echte kernfysica benodigde externe deeltjesbundel kwam in 1958 beschikbaar. Gelijktijdig werd een destijds zeer geavanceerde, bolvormige meetopstelling (BOL) ontwikkeld (Dr. L. Koerts), waarvoor Philips speciale halfgeleider-detectors ontwikkelde. Na een intensief gebruik voor kernfysisch onderzoek werd het synchrocyclotron tenslotte in 1977 gesloten en ontmanteld.

De kennis over cyclotrons werd door Philips (de hoofdindustriegroep Professionele en Industriële Toepassingen, PIT) geëxploiteerd: er werden enige synchrocyclotrons gebouwd voor kernfysische instituten. Een nieuw type (AVF) cyclotron werd in de zestiger jaren in Nat. Lab. Geldrop ontwikkeld, waarvan er verschillende opvolgers door de PIT (later Science and Industry) werden verkocht.

A. H. W. Aten werd in 1950 hoogleraar aan de UvA en leidde de stralingschemie op het IKO, tot hij in 1970 vertrok naar het laboratorium van Euratom in Geel.

C. J. Bakker werd in 1947 hoogleraar aan de UvA en werd in 1955 Directeur-Generaal van CERN. Hij overleed in 1960 bij een vliegtuigcrash.

F. A. Heyn werd in 1948 hoogleraar aan de TH Delft, waar hij o.a. een ringvormige deeltjesversneller (proton-synchrotron) bouwde.

2.3. De IKO Lineaire Elektronenversneller

Toen de bouw van het synchrocyclotron voltooid was brak een periode aan zonder Philips-activiteiten op het gebied van versnellertechnologie (de aandacht ging vooral uit naar stralingsdetectoren, zie hieronder). Pas in 1961 werd een overeenkomst tussen Philips en IKO gesloten om een lineaire elektronenversneller te gaan bouwen. R.A. Koolhof (die van de PTI in Hilversum de benodigde kennis van hoogfrequent-techniek meebracht) kreeg de leiding van dit project, dat door een gemengd Philips – IKO-team werd aangepakt. De keuze viel op een vrij conventioneel ontwerp, gebaseerd op werk dat in en vlak na de oorlog op Stanford University gedaan was. Veel van de benodigde technologie (waveguides, elektronenbron) werd in eigen beheer ontwikkeld (veelal in de werkplaats o.l.v. H.J. Akkerman), gebruikmakend van in Eindhoven aanwezige kennis. De versneller werd geïnstalleerd, de werking werd experimenteel aangetoond en tot 1967 werden er enkele radiochemische proeven mee uitgevoerd.

Het project kon echter minder snel gerealiseerd worden dan de kernfysici van het IKO graag hadden gezien. Ook zouden zij graag de beschikking hebben over een versneller met een aanzienlijk langere duty-cycle; vanuit het IKO kwamen diverse voorstellen ter tafel, o.a. om een versneller met een supergeleidende versnellingsbuis te bouwen. Koolhof stelde een minder drastisch plan voor: ook door deze buis tot vloeibaar-stikstoftemperatuur te koelen (Philips had hiervoor een nieuwe Stirling-koeler beschikbaar!) kon een interessante machine gebouwd worden, zo rekende hij voor.

De IKO directie, tenslotte, besloot echter in zee te gaan met een plan van hun medewerker C. de Vries: van een bestaande grote versneller (SLAC, Stanford) konden twee reserve-versnellingsbuizen worden overgenomen, die gecombineerd werden met een injector volgens een Italiaans ontwerp (Frascati). Toen het IKO met deze zgn. MEA-versneller zijn eigen weg wilde gaan werd de groep-Koolhof in 1966 opgeheven. Hierbij speelde waarschijnlijk mee dat in Mullard Research Laboratories (later PRL) ook aan lineaire elektronenversnellers werd gewerkt (G. McGinty, B. Goldsmith) ten behoeve van een industriële activiteit bij MEL-Crawley - de internationalisering van het researchprogramma begon door te zetten! Een aantal Nat.Lab medewerkers ging in IKO-dienst over, waardoor een flink stuk van de eerder ontwikkelde kennis voor de nieuwe versneller gebruikt kon worden. Anderen vertrokken naar nieuwe posities binnen Philips.

2.4. Stralingsdetectoren

Toen het synchrocyclotron zijn voltooiing naderde werden de Nat.Lab. activiteiten op het IKO verlegd naar detectoren voor straling en (kern)deeltjes, die ook commercieel (Elcoma) interessant waren. Eerst werd gewerkt aan Geiger-Müller-tellers (K. van Duuren), die gebaseerd waren op een gasontladingsmechanisme. Later (eind jaren 60) kwam de nadruk te liggen op de (toen in de kernfysica snel opkomende) halfgeleiderdetectoren op basis van silicium en germanium (W.K. Hofker). Met de zgn. damborddetector werd een belangrijke bijdrage geleverd aan het bovengenoemde BOL project van het IKO. Ook werden diverse speciale detectoren voor toepassing in satellieten vervaardigd.

Ook de bijbehorende analoge en digitale elektronica kreeg aandacht: zo werd bijvoorbeeld een nieuwsoortige pulshoogte-analysator ("kicksorter") ontwikkeld.

2.5. Ionen-implantatie

Vanaf midden jaren '60 werd in de groep-Hofker het focus langzamerhand verlegd naar ionen-implantatietechnieken, omdat die toegepast konden worden bij de vervaardiging van halfgeleiderdetectoren. Maar ook voor de fabricage van halfgeleiders (bij Philips o.a. in Caen, Hamburg, Southampton en Nijmegen) werd ionenimplantatie steeds interessanter, zodat dit een langlopende research-activiteit werd. Hoewel de bouw van apparatuur (traditioneel een sterkte van de groep op het IKO) belangrijk bleef werd steeds meer aandacht besteed aan fysisch onderzoek, dat tenslotte (rond 1982) in zijn geheel naar Waalre (gebouw WAM) werd overgeplaatst.

Aanvankelijk werd bij het onderzoek naar ionenimplantatie gebruik gemaakt van een massaseparator (80 keV) van het IKO, die aldaar gebouwd was en voor verschillende onderzoeken werd gebruikt (K.J. van Oostrum). Later ontwikkelde de Philips-groep veel eigen apparatuur, waarvoor eerst een 500 keV Cockroft-Waltongenerator werd toegepast. Daarna

werd apparatuur ontwikkeld die een aanzienlijk hogere stroom kon leveren, waarvoor een ionenbron (J. H. Freeman) uit Harwell (UK) kon worden betrokken. De benodigde hoogspanningsgenerator (250 keV en later 500 keV) werd zelf gebouwd, evenals de bundellijn en de apparatuur voor de bediening van het geheel.

Tenslotte werd eind jaren zeventig gestart met de ontwikkeling van een experimentele 1 MeV ionenimplantatie-machine die eind 1983 in gebouw WAM gereed kwam (J. Politiek). Veel ontwikkelwerk (mechanica, elektronica en besturingssoftware) werd in eigen beheer door een klein team van ontwikkelaars in Amsterdam - en later in Waalre - uitgevoerd (1978-1983). Noviteiten die de ontwikkeling van deze ionen implantatie machine voortbracht zijn o.a. de volledig "in house" ontwikkelde glasvezel besturing, high power LF generator, microprocessor-gecontroleerde "beam slits", het gebruik van de dan nog experimentele PLC PC20 voor controle/besturing van het hoog vacuüm en de target chamber, en de elektronica voor de separatiemagneet.

Een groot gedeelte van de mechanica kwam mede tot stand met behulp van de expertise die het IKO (mechanische werkplaats, H.J. Akkerman) had opgebouwd. De elektronica en software ontwikkeling vonden plaats onder leiding van P.Bakker en bestond eind 1980 uit drie ontwikkelaars en enkele stagiairs van de HTS Haarlem.

In de loop van 1982 werden gefaseerd onderdelen vanuit Nat.Lab. Amsterdam overgebracht naar gebouw WAM in Waalre om daar te worden geassembleerd. Omdat al bij testen in Amsterdam vroegtijdig was geconstateerd dat de LF generator en hoogspanning cascade schakeling veel elektrostatische storing veroorzaakten of konden doorslaan moest de ruimte in Waalre waar de bron zou worden opgebouwd worden voorzien van geleidende vloeren en roestvrijstaal "behang". De implanter is na jaren te zijn gebruikt voor experimenten rond 2010 ontmanteld.

Te vermelden valt nog dat er gedurende enkele jaren ook een samenwerkingsovereenkomst met AMOLF (J. Kistemaker en F. Saris), geografisch niet ver van het IKO verwijderd, bestond; in dat kader werkten twee fysici met de apparatuur aldaar o.a. aan fysica van silicium stralingsbeschadiging, laser-annealing, Medium Energy Ionscattering en Rutherford Back Scattering.

Ook werd regelmatig gebruik gemaakt van de VandeGraaff-generator van de Rijksuniversiteit Utrecht (P.M. Endt en C.v.d. Leun) voor analyses van materiaaloppervlakken en diepteprofilering. Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten met RBS (in Utrecht) werd door Philips besloten zelf een Van de Graaff generator te kopen en de RBS analyses in eigen beheer uit te voeren.

2.6. Afsluiting

Eind jaren zeventig ontstond in Nederland het Nikhef: het [Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge-Energiefysica](#). In deze nieuwe organisatie werden de activiteiten van het IKO (en o.a. het Nederlandse onderzoek voor CERN) ondergebracht. Voor Philips lagen hier geen industriële belangen meer, reden waarom in 1980 de samenwerking van Philips met het IKO in goed overleg werd beëindigd. Philips bracht het implantatie-onderzoek en de RBS faciliteit - zoals reeds vermeld - daarna geleidelijk over naar Waalre, waar het na 1982 in gebouw WAM werd voortgezet.

3. Herinneringen

De meeste Philips-medewerkers die op het IKO gewerkt hebben zullen met enige weemoed op die tijd terugblikken. Hieronder volgen, in willekeurige volgorde, enkele herinneringen.

- *Het grootste nadeel van het werken op het IKO was wel dat de Eindhovense kennis en kunde toch vrij ver weg was, waardoor nogal wat tijd en energie ging zitten in het onderhouden van de contacten. Tegelijkertijd was het grootste voordeel juist dat het Eindhovense “bestuur” ook ver weg was, waardoor er toch iets “vrijbouterigs” in de groep gekoesterd werd. Voor velen een mooie herinnering!*
- *Er werd veel op eigen initiatief gedaan. Zo werd een smid uit de Amsterdamse Dapperstraat opgedragen een ijzeren afschermkooi te maken. Helaas bleek dat hij na oplevering contant betaald wilde worden, wat volgens de Philips procedures absoluut niet kon. Een greep in de Wel-en-Wee pot bracht tenslotte de oplossing, waarna de financiële experts dit gat later weer (met enige moeite) konden dichten.*
- *Voor de lineaire versneller waren op een ogenblik waarschuwingsslampen nodig. Een tocht langs Amsterdamse auto-onderdelenhandels leverde tenslotte een paar oranje zwaailichten op. Helaas, helaas: de beoogde blauwe zwaailichten mochten alleen aan de politie verkocht worden.*
- *'s Avonds doorwerken was, anders dan in Waalre (waar zoiets netjes tevoren aangemeld moest worden), geen enkel probleem. En dat kwam van pas: in de duisternis van de nacht kon je de doorslagen en lekstromen van de hoogspanningsapparatuur heel mooi bestuderen!*
- *Veel medewerkers waren afkomstig uit “het westen”, vaak ook nog uit Amsterdam en omgeving. De zwaarste sanctie waar de leiding mee kon dreigen was wel: overplaatsing naar Eindhoven. Toch is het uiteindelijk velen overkomen!*
- *Het IKO was marginaal gehuisvest. Bij een oude gasfabriek was in de loop der tijd een bonte verzameling grotere en kleinere gebouwen en keten ontstaan, waar het even duurde voor je als nieuwkomer de weg (bv. naar de kantine) kon vinden. Maar er was ook niemand die problemen maakte als eens een muurtje verplaatst moest worden!*
- *In 1964 nog kwamen eens in de maand twee Philips-mensen van de salarisadministratie naar het IKO om aldaar aan ieder het papieren zakje met daarin het salaris te overhandigen.*
- *Een andere verbinding met Eindhoven was de vrachtwagen die ieder dinsdag aankwam met allerlei spullen die besteld waren. Afhankelijk van de bekwaamheden (en durf) van de bestuurder reed deze wagen al dan niet achteruit langs het smalle pad richting Philipsvleugel. Als dat lukte was het uitladen snel voltooid; zo niet dan moesten er vrijwilligers worden aangewezen om alles vanaf de ingang naar het lab te helpen transporteren.*
- *Medio jaren zestig werd het salaris aangezegd door Prof. Casimir. Je moest dan naar Waalre reizen, waar je door juffrouw Krijff, de directiesecretaresse, werd ontvangen met warme chocolademelk en koekjes. Zo was de barre reis weer snel vergeten! Met het salaris moest je het wel weer een heel jaar doen....*

- *In die tijd was door demonstranten met grote letters : "KISTEMAKER - A-BOMMAKER" gekalkt op de brug die vlak bij het IKO over de Oosterringdijk lag. Helaas waren de demonstranten fout: het lab. waar Kistemaker aan zijn ultracentrifuges wakte (het latere AMOLF) lag een kilometer of zo verderop.*
- *Het verhaal gaat dat door toeval tijdens een experiment (jaren '70) men op het Nat. lab. Amsterdam een wafer met diodes hadden gemaakt die bij stroomdoorgang blauw oplichtten). Een Nobelprijs gemist?*

4. Enkele foto's



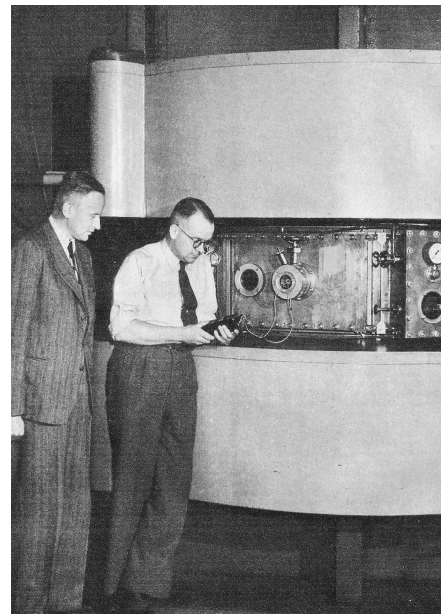
Nat.Lab. Amsterdam – het heeft echt bestaan!



IKO-gebouwen (1946?)



IKO-gebouwen



Een iconische foto: Heyn (rechts) en Bakker bij het synchrocyclotron (plm. 1948)



De constante factor: afdelingssecretaresse Niek Otto



De groep- Hofker plm. 1979



De betrokken IKO-collega's



Aan het werk: Piet Bakker en Biek Oosterwaal



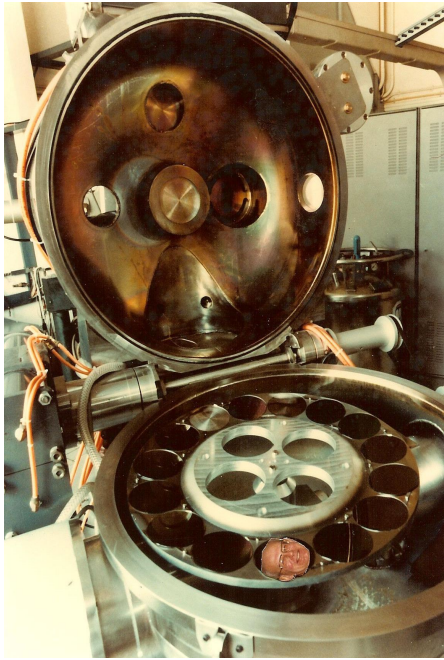
Dito: Jeroen Oost



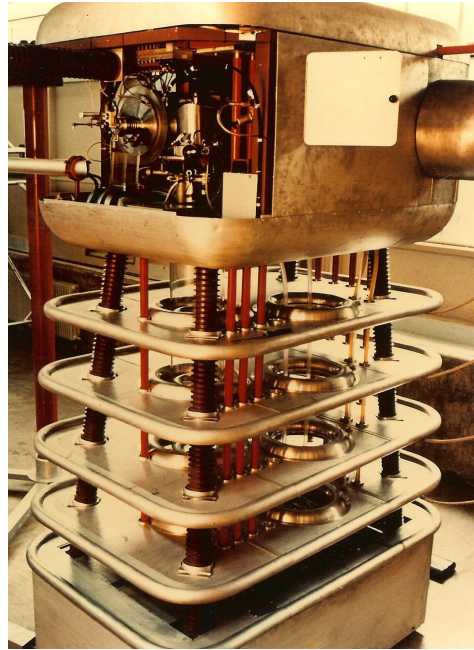
Dito: Jarich Politiek



Dito: Yde Tamminga



Ionenbron



Hoogspanningsunit



Wim Hofker spreekt



Handtekeningen bij het afscheid van Yde Tamminga



Inpakken....



... en wegwezen.