



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Jaap Kistemaker en uraniumverrijking in Nederland 1945-1962

Streefland, A.H.; Streefland A.H.

Citation

Streefland, A. H. (2017, September 20). *Jaap Kistemaker en uraniumverrijking in Nederland 1945-1962*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/52965>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/52965>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/52965> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Streefland, A.H.

Title: Jaap Kistemaker en uraniumverrijking in Nederland 1945-1962

Issue Date: 2017-09-20

CONCLUSIE

Aan het slot van deze studie naar de geschiedenis van het onderzoek naar verrijkingmethoden van uranium in Nederland, keren we terug naar de vragen die in de inleiding werden gesteld. Hoe paste dit project in het wetenschappelijke landschap van de naoorlogse periode? In hoeverre ging het hier om een nieuwe en eigensoortige vorm van wetenschappelijk onderzoek? En daarnaast, hoe verklaren we dat Nederland een belangrijke internationale speler kon worden op het gebied van uraniumverrijking?

Deze studie heeft laten zien op welke manier de Nederlandse natuurwetenschap na de oorlog geheel nieuwe wegen insloeg. Het nieuwe type onderzoek dat steeds meer opgang zou maken, had allereerst een projectmatig karakter. Het einddoel stond bij voorbaat vast. Dat doel was niet het vergaren van kennis in de traditionele zin. Het draaide veeleer om het verwerven van technische vaardigheden en inzichten die de onderzoekers in staat moesten stellen een concreet doel te bewerkstelligen: in dit geval het verrijken van uranium. Daartoe diende een team van natuurwetenschappers en ingenieurs samen te werken onder supervisie van een teamleider. Kistemakers rol was dan ook niet meer primair die van een onderzoeker, maar meer die van een wetenschapsmanager. De middelen die hem ter beschikking werden gesteld om het gestelde doel te verwezenlijken waren aanzienlijk groter dan voor de oorlog gebruikelijk was. Ook nieuw waren de toezichhouders aan wie hij verantwoording moest afleggen en het gegeven dat dit wetenschappelijke project grotendeels buiten de universiteit plaatsvond. Ten slotte werd in dit project nauw samengewerkt met de

industrie. Meest bijzonder was vermoedelijk het aspect van geheimhouding.

Veel van deze onderzoekskenmerken (projectmatig werken in multidisciplinaire teams met kostbare faciliteiten) zijn tegenwoordig gemeengoed geworden, maar in de direct naoorlogse tijd waren ze in Nederland nog ongebruikelijk. Een invloedrijk precedent was het onderzoek van Heike Kamerlingh Onnes, die zeker twintig jaar aan de opbouw een groot cryogeenlaboratorium werkte, samen met wetenschappers, technici en instrumentmakers (de zogenaamde ‘blauwe jongens’ van de opleiding tot instrumentmaker van het laboratorium – van wie Meester Janssen er één was).¹ Op dit laboratorium was Kistemaker opgeleid. Ook hier was sprake van (relatief) grootschalig onderzoek met een programmatisch karakter. Alleen was het bereiken van lage temperaturen hier uiteindelijk een middel (namelijk een weg tot het vergaren van kennis) en geen doel op zich. Multidisciplinair onderzoek en onderzoeksmangement vinden we voor de oorlog ook in bedrijfslaboratoria, zoals het Natuurkundig laboratorium van Philips. Daar vond sinds 1914 kwalitatief hoogstaand technologisch en wetenschappelijk onderzoek plaats onder leiding van de fysicus Gilles Holst. Het belangrijkste precedent voor Kistemakers uraniumproject is echter te vinden in de oorlogsperiode: het Amerikaanse Manhattanproject. Alhoewel dit project qua schaal onvergelijkbaar is met de naoorlogse Nederlandse onderzoeken, waren er belangrijke overeenkomsten. De projectmatige manier van werken bijvoorbeeld, en het feit dat de achterliggende doelen van het project technologisch van aard waren. Ook stonden bij het Manhattanproject de verschillende onderzoeksgroepen onder leiding van wetenschappers, net als bij de eerste projecten die onder auspiciën van FOM vielen.

Vergeleken met andere naoorlogse Nederlandse projecten was het verrijksonderzoek noch qua financiële omvang, noch qua personele omvang het grootste project. Desondanks waren grote natuurkundige projecten schaars: de cyclotronontwikkeling op het IKO, kernenergie, radioastronomie, het Amsterdamse rekencentrum. Ook daar werd gewerkt door teams van wetenschappers en technici en ook daar ging veel geld in om, mede door de kostbare

faciliteiten die hiermee gemoeid waren: grote computers, cyclotrons en radiotelescopen. Tegenwoordig kijken we niet meer op van een paar miljoen euro aan onderzoeksgeld, maar in de naoorlogse jaren waren dergelijke sommen geld voor wetenschap volledig nieuw.

Centraal in deze ontwikkeling stonden verwachtingen ten aanzien van de maatschappelijke betekenis van wetenschap en daaraan gekoppelde technologie. Het kabinet-Schermerhorn plaatste wetenschap centraal in zijn plannen voor een snelle wederopbouw van Nederland. Zuiver wetenschappelijk onderzoek diende op termijn te resulteren in nieuwe technologieën en die op hun beurt weer in nieuwe takken van kennisintensieve industrie. De fysici die in 1946 aan de wieg van FOM stonden kregen zo goed als carte blanche van de regering om projecten op te zetten die zij de moeite waard achtten. Maar daarnaast werd ook ingezet op directe praktische resultaten.

Het institutionele kader dat voor de financiering van dit soort onderzoek werd gecreëerd onderging in de loop van de tijd een aantal veranderingen. In de eerste naoorlogse jaren werden FOM en ZWO opgericht als sluizen tussen overheid en onderzoek. In de loop van de jaren vijftig kwamen daar andere stichtingen bij, zoals RCN. Begin jaren zestig begonnen de betrokken ministeries zich zonder tussenlichaam met het onderzoek te bemoeien. Dit bracht, samen met de omhoogschietende budgetten, met zich mee dat economische motieven een steeds prominenter plaats kregen in de legitimering van het onderzoek. De projecten moesten immers wel iets opleveren. Ook het organisatorisch apparaat werd steeds bureaucratischer.

Fundamentele vragen speelden in het gehele traject van het verrijkingsonderzoek geen primaire rol. Voor zover meer wetenschappelijke vragen aan de orde kwamen, dienden die doorgans het oplossen van praktische problemen. Ook werden de apparaten als ze eenmaal goed functioneerden ingezet voor vervolgonderzoeken mét een fundamenteel karakter, zoals het sputteringonderzoek. In wezen ging het hier dus om wetenschappelijke spin-off. Het feit dat dergelijk op praktische toepassingen gericht onderzoek eigenlijk slecht paste binnen het kader van FOM maar daar tóch onder viel laat zien dat het onderscheid tussen fundamentele en toegepaste

wetenschap steeds lastiger te maken was. De hoofdpersonen van deze studie dachten bovendien vrijwel niet in deze categorieën – de uitspraak van Verwey over ‘loodgieterswerk’ is wellicht een markante uitzondering. Daarmee raakten technologie en wetenschap in deze periode met elkaar vervlochten, wat het gebruik van de term technoscience legitimeert.

Het projectmatig werken in teams ging gepaard met een nieuwe rol voor de onderzoeksleider, namelijk die van een wetenschapsmanager, of zoals Kistemaker het zelf noemde, een man ‘met pushing power, en verstand’.² Iemand die zowel thuis was in het doen van wetenschappelijk onderzoek, het leiden van een onderzoeksinstituut, met alle bijkomende organisatorische en financiële taken, en die ten slotte ook goed moest aanvoelen wat de politieke en maatschappelijke verwachtingen ten aanzien van de projecten waren. Bestuurders en beleidsmakers moesten herhaaldelijk overtuigd worden van het (economische en maatschappelijke) belang van het onderzoek: de wetenschapsmanager moest een ster zijn in verwachtingsmanagement. Daar kwam nog bij dat hij leiding moest geven aan een multidisciplinair team van fysici, chemici, technici, analisten, instrumentmakers en een ondersteunende staf.

Ook nieuw aan het onderzoek waren de geheimhoudingsaspecten die in eerdere periodes voornamelijk binnen industriële kringen voorkwamen en daar over het algemeen werden ondervangen door patenten. Kistemakers onderzoek ondervond in eerste instantie voornamelijk hinder van de geheimhouding van andere projecten. Vanaf 1960 veranderde dit. Toen werd ook het Amsterdamse onderzoek geclassificeerd. Hoewel de classificatie het project gecompliceerder maakte, werd het ook ingezet om wensen van Kistemaker te realiseren. Geheimhouding, voornamelijk binnen nucleaire kringen, hangt nauw samen met de Koude Oorlog-context van de naoorlogse wetenschap. Het is moeilijk om de directe invloed van de Koude Oorlog op het uraniumverrijkingsonderzoek scherp te definiëren, zoals ook in de inleiding is aangegeven. Aan de ene kant kan bijna elk aspect van Kistemakers onderzoek vanuit een Koude Oorlog-perspectief worden beschouwd. Zaken als geheimhouding, Amerikaanse inmenging in wetenschappelijke projecten en uraniumverrijking

worden vaak gezien als typisch voor de Koude Oorlog. Aan de andere kant zijn de directe geopolitieke en militaire implicaties van het onderzoek klein. Expliciete reflectie op het ontwikkelen van kernwapens is in deze geschiedenis zo goed als afwezig. Desondanks zijn veel ontwikkelingen te verklaren vanuit een angst, zowel voor proliferatie van gevoelige kennis, als voor maatschappelijke en publieke ophef over de ontwikkeling van kernwapens. De moeilijkheden rond informatie-uitwisseling, de Duitse discussies die een eind maakten aan een mogelijke samenwerking met Nederland en de ophef rond het oorlogsverleden van Kistemaker komen allemaal uit een dergelijke typische Koude Oorlogs-angst voort.

Hoe verklaren we nu het succes van de verrijgingsprojecten, in het bijzonder het feit dat Nederland er uiteindelijk in geslaagd is een belangrijke internationale speler te worden op het gebied van uraniumverrijking? Dat het project deze uitkomst zou krijgen was bepaald niet te voorzien. Zoals we hebben gezien was het traject naar Urenco bij vlagen uiterst moeizaam en boordevol hindernissen. Zo kampte men van begin af aan met een groot gebrek aan informatie, voornamelijk vanwege de Amerikaanse geheimhouding. Daarnaast waren er tal van technische problemen, zowel met de isotopenseparator als met de ultracentrifuges. Rond 1960 kreeg Kistemaker te maken met een toenemende bureaucratie, die gepaard ging met een veelal trage besluitvorming. Ook was er regelmatig onzekerheid over de voortzetting van het project. Er was voortdurend geldgebrek waardoor er meerdere keren ingrijpend moest worden bezuinigd op de onderzoekskosten. Bovendien ontstond er maatschappelijke onrust over het project en liep de beoogde samenwerking met Duitsland op niets uit. Ten slotte werd het project zelf ook nog eens geheim verklaard. Het had, kortom, geheel anders kunnen lopen en zelfs volledig mis kunnen gaan.

Het feit dat dit niet is gebeurd, is te danken aan enkele gelukkige toevalligheden, de inzet van alle betrokkenen en bovenal het doorzettingsvermogen van Kistemaker. Dat Nederland überhaupt inzette op uraniumverrijking is terug te voeren op twee factoren, te weten het bezit van een grote partij uraniumerts en de twee atombommen op Japan. Dat laatste lokte, zoals we hebben gezien, een

reactie uit van enkele Nederlandse fysici. Zij zagen in dat kernenergie een reële mogelijkheid was geworden met grote beloften voor de toekomst. Vooral de (latere) bestuurders van FOM, fysici van de oude stempel, stelden dat het in het landsbelang was om het aangekochte uranium geschikt te maken voor gebruik in een kernreactor.³ Uraniumverrijking stond binnen deze plannen centraal. Opvallend is het vertrouwen dat beleidsmakers (niet in de laatste plaats minister-president Schermerhorn) in deze fysici stelden. Dat hing mede samen met de rol die zij aan wetenschap en technologie toekenden in de wederopbouw van het land. Tegelijkertijd pleitten de fysici voor het investeren in jonge wetenschappelijke krachten. In dit opzicht was Jaap Kistemaker de juiste man op de juiste plaats.

Kistemaker maakte een bijzondere persoonlijke ontwikkeling door die aansloot bij de nieuwe eisen van kostbaar, projectmatig onderzoek. Hij ontpopte zich van pas gepromoveerd natuurkundige tot een succesvolle wetenschapsmanager. De mogelijkheden die hem aanvankelijk werden geboden waren zeer royaal, in lijn met de investeringsbereidheid van de naoorlogse beleidsmakers. Pas in de tweede helft van de jaren vijftig ondervond hij (voornamelijk financiële) tegenslagen bij het opzetten en uitvoeren van het ultracentrifugeproject. Maar ook toen was het vertrouwen dat in hem werd gesteld opvallend. Want al duurde het lang voordat er (voor de beleidsmakers tastbare) resultaten konden worden getoond – zoals het eerste verrijkt uraan of een proeffabriek –, toch wisten plannen met doorrekeningen van het project keer op keer en soms met grote moeite de betrokken partijen te overtuigen.

Makkelijk ging dit niet. Economische afwegingen begonnen een steeds grotere rol te spelen in de besluitvorming. Neem bijvoorbeeld de discussies die volgden op het Amerikaanse verzoek tot geheimhouding. Politieke en (militair-)strategische argumenten, waardoor het Amerikaanse verzoek toch was ingegeven, speelden daarin nauwelijks een rol. De besluitvorming draaide vooral om technische en economische aspecten. Deze Nederlandse houding kan onder andere verklaard worden uit het gedecentraliseerde karakter van het Nederlandse nucleaire apparaat. Zo bevond het kan-

toor van RCN zich in Den Haag, kernreactoren in Delft en (later) in Petten, het FOM-cyclotron in Amsterdam, het bij nucleair onderzoek betrokken deel van TNO in Delft, Philips in Eindhoven en Kistemakers laboratorium in Amsterdam. Het feit dat de makers van het buitenlandse beleid keer op keer met tientallen verschillende experts (met allemaal een eigen mening) moesten overleggen, resulteerde in een gebrek aan adequate technische en wetenschappelijke kennis bij deze beleidsmakers – een probleem dat in het proefschrift van Elmar Hellendoorn minutieus uit de doeken wordt gedaan.⁴

De uiteindelijke classificatie van het centrifugeproject had verschillende gevolgen op het onderzoek. Sommige aspecten waren nadelig, maar andere waren gunstig, zoals de realisatie van een nieuw laboratorium en de instelling van de commissie van Bijstand. Het feit dat de Amerikaanse motieven achter het verzoek om geheimhouding door de Nederlandse beleidsmakers in twijfel werden getrokken, laat bovendien zien dat het Nederlandse apparaat voor buitenlandse beleidsvorming niet zo Atlantisch gezind was als wel wordt gedacht. Samenwerking met de Amerikanen bleek ingewikkeld en de Europese optie bleef lange tijd open. Er zou zelfs gesteld kunnen worden dat Urenco (waar de VS immers geen rol in speelden) hiervan een uitvloeisel was. Maar dat valt buiten de scope van deze studie.

Trage besluitvorming en ambtelijk onvermogen hadden een groot effect op het centrifugeproject. Er bestond, voornamelijk bij RCN maar later ook bij de betrokken ministeries, een sterke behoefte om het project te laten doorlichten. Die wens kwam voort uit een voortdurende onzekerheid over de wenselijkheid van voortzetting van het centrifugeonderzoek. Deze twijfels en de daarmee gepaard gaande vertraging werden door Kistemaker, wars van bureaucratie, gezien als een brevet van onvermogen bij de betrokken beleidsmakers. Hij vond dit eindeloze geëvalueer hoogst vervelend en probeerde herhaaldelijk om onder de evaluaties uit te komen. Uiteindelijk moest hij wel naar de pijpen dansen van de geldschietster, in dit geval RCN. Deze problematische relatie tussen opdrachtgever en uitvoerder kan worden gezien als de belangrijkste reden voor Kistemaker om het leiderschap van het project in 1962 neer te leggen.

Van belang voor het succes van de projecten was dat Kistemaker een groot buitenlands netwerk opbouwde. Vitale wetenschappelijke kennis werd aan anderen ontleend en op het laboratorium doorontwikkeld totdat het bruikbaar was. Een goed voorbeeld hiervan waren de reizen die Dieter Heymann naar Birmingham maakte om informatie over het werken met fluorgassen te verkrijgen. Tegelijkertijd getuigt de verkoop van tekeningen van de Amsterdamse isotopenseparator aan Argentinië van een scherp oog voor de economische kant van kennisuitwisseling. Het feit dat Kistemaker in 1956 alles op alles zette om toch Russen uit te nodigen voor het symposium over isotopenscheiding in Amsterdam geeft aan dat hij wetenschappelijke uitwisseling van kennis belangrijker achtte dan (geo)politieke rivaliteit. Wetenschappers moesten ondanks de Koude Oorlog van elkaar kunnen blijven leren.

Ten slotte is het succes van de verrijkingsonderzoeken te danken aan enige toevallige omstandigheden. De belangrijkste voorbeelden hiervan – Kistemakers bezoek aan de lezing van Hertz en het bezoek van Zippe aan Amsterdam – vonden, hoe onwaarschijnlijk dat wellicht ook klinkt, ongepland plaats. De directe implicaties van Zippes kennisuitwisseling zijn in secundaire literatuur vaak overdreven, maar de langetermijnimplicaties waren zonder twijfel groot. Het feit dat Zippe direct na zijn bezoek aan Amsterdam in industriële dienst kwam, wat een vervolgesprek onmogelijk maakte, maakt deze eenmalige uitwisseling van kennis des te uitzonderlijker.

Al met al heeft het doorzettingsvermogen van Kistemaker ervoor gezorgd dat het project keer op keer het voordeel van de twijfel kreeg. Dat Nederland op het gebied van uraniumverrijking een grote speler kon worden op het internationale toneel is dan ook vooral aan hem te danken.