

Onderwijs en onderzoek in logica en wetenschapsfilosofie

P. van Ulsen

7 november 2017

Inhoudsopgave

1	Wiskunde-onderwijs	5
1.1	Beschavingswerk — Beths drijfveer tot onderwijs	5
1.2	Leerproces	13
1.2.1	Onderwijsverstrekkers.	13
1.2.2	Hoofdpijnen	16
1.2.3	Wiskundige fasen	19
1.2.4	Verdere leerfactoren	26
1.3	Commissies en organisaties	36
1.4	Evaluatie.	39
2	Filosofie-onderwijs	39
2.1	Academische wijsbegeerte eind 19e, begin 20e eeuw	39
2.2	Is filosofie wel wetenschap?	42
2.3	Het scheiden van het kaf van het koren	46
3	Beth als hoogleraar	50
3.1	Oorlogstijd: Beth, Pos en Dijksterhuis	50
3.2	Beths benoeming	55
3.2.1	Beths onderwijs	59
3.2.2	Studium generale.	61
4	Centrale Interfaculteit	62
4.1	Het voorspel	62
4.2	Hoe Beth de wijsgeren in het gareel bracht	67
4.3	Hernieuwd Academisch Statuut	70
4.4	Opvolgingsperikelen in Amsterdam	74
4.5	Het einde van de Centrale Interfaculteit	77

5	De Amsterdamse Wiskunde Afdeling	79
5.1	Wiskunde in verandering	79
5.1.1	Tweedracht binnen Amsterdam	79
5.1.2	Herinrichting Amsterdamse wiskundestudie.	90
5.2	Beths Instituut voor Grondslagenonderzoek	91
5.2.1	Opzet van een eigen instituut.	91
5.2.2	Beths insituut in werking.	93
5.2.3	E.W. Beth: evaluatie.	97
6	Euratom-contract	98
6.1	Ambtelijke besloemingen	100
6.1.1	De contracten	104
6.2	Doelstellingen en onderzoek	108
6.2.1	Euratoms doelstellingen	108
6.2.2	Beths onderzoeksprogramma	109
6.2.3	Eerste contract	114
6.2.4	Tweede contract	129
6.2.5	Derde contract	136
6.2.6	Personeel en kosten	138
6.2.7	Evaluatie	139
7	Beths buitenlandse contacten	141
7.1	Beth als netwerker	141
7.2	Beths bezoeken aan de Verenigde Staten	155
7.2.1	Berkeley	155
7.2.2	Tarski's tegenbezoeken	158
7.2.3	Johns Hopkins	160
8	Supplementen	167
8.1	Namen	167
8.2	Promovendi	170
8.2.1	Dissertaties bij Beth.	170
8.2.2	Dissertaties bij Brouwer.	171
8.2.3	Dissertaties bij Heyting.	171
	Referenties	172

Inleiding

In de eerste vijftig jaren van de vorige eeuw ontwikkelde zich ook in Nederland belangstelling en onderzoek op het gebied van methodologie en wetenschapsfilosofie van de (exacte) wetenschappen. De belangstelling hiervoor was grotendeels nog vrijblijvend. Na de Tweede Wereldoorlog institutionaliseerde en professionaliseerde zich dit: op universiteiten werd hier plaats voor verschaft binnen diverse vakken. Met de benoemingen aan universiteiten bracht dit twee zaken met zich mee: men moest onderzoek plegen en onderwijs gaan geven, maar dan niet meer op de vooroorlogsche vrijblijvende wijze. Hoe vond deze invulling plaats? Dit hing af per vakgebieden: de meeste

vakgebieden hadden wel mensen in dienst, die zich bezighielden met de grondslagen, methodologie en filosofie van zo een vakgebied —denk aan rechten, theologie, taalwetenschap. De volle omvang viel te bespeuren bij filosofie en delen van de exacte wetenschappen, maar probleemloos verliep dit niet. En juist in deze combinaties zijn wij hier geïnteresseerd.

Onderwijs. Dit brengt ons direct weer terug bij onderzoek en onderwijs. De beoefenaren van de grondslagen en logica waren vooral afkomstig uit de exacte vakken, en in het bijzonder de wiskunde. Wij denken in dit verband aan E.W. Beth en A. Heyting. Al voor WWII waren hadden deze twee belangstelling voor grondslagen en filosofie; hierin was Beth breder georiënteerd dan Heyting. Beiden waren begonnen met een leraarschap in de wiskunde voor het middelbaar onderwijs. Na WWII verkreeg E.W. Beth een benoeming als hoogleraar voor voor logica en haar geschiedenis en de filosofie der exacte wetenschappen in een soort tussenpositie bij diverse faculteiten, en A. Heyting een benoeming als hoogleraar voor algebra, meetkunde en wijsbegeerte der wiskunde bij Wis- en natuurkunde. Door hun achtergrond hadden Beth en Heyting belangstelling voor onderwijs zoals te geven voor wiskunde. Deze achtergrond speelde na hun benoeming nog steeds mee. In hun geval, en dit was het zeker bij Beth, speelde daarbij belangstelling voor leren mee. Vooral bij Beth werd hierbij een basis gebruikt, die ten dele berustte op opvattingen binnen de grondslagen van de wiskunde —deels ook een filosofische achtergrond.

Al door zijn tweede studie, filosofie annex psychologie, had Beth de gelegenheid gekregen om zich extra te verdiepen in waarneming, verwerking van waarnemingen, leren en dit vervolgens te combineren met de vakdidactiek voor wiskunde. Dit kwam al tot uiting in zijn dissertatie. De hierdoor opgedane kennis zou gedurende zijn gehele leven van belang blijken te zijn, ook voor zijn academische bezigheden. Omdat het geven van onderwijs hier een rol speelt, zal op de positie binnen de didactiek van Beth en Heyting in de eerste sectie worden ingegaan.

Filosofie. Tot aan de benoeming van E.W. Beth aan de Universiteit van Amsterdam in 1946 had men in Nederland weinig ruimte aan de universiteiten voor onderwijs in de logica, de filosofie van de exacte wetenschappen, algemene wetenschapsleer en een meer algemene daaraan gemodelleerde ‘wetenschappelijke’ filosofie. Het bestuderen van deze wetenschapsgebieden vond wel in Nederland, ook op universiteiten, plaats, maar niet officieel ingebed in een welomschreven leeropdracht. Veel verliep in het kader van diverse genootschappen en de door hen uitgegeven tijdschriften en bijeenkomsten. Vanaf 1946 kwam hierin verandering door Beths aanstelling. Langzamerhand volgden ook andere universiteiten. Er was ook weerstand hiertegen. Deze culmineerde bij veranderingen binnen het academische bestel van na de oorlog. Het waren vooral de literair-historisch ingestelde filosofen, die niet erg gelukkig waren met dergelijke ingrepen. Beth zou gedurende deze gehele periode een rol als voorman van de tegenovergestelde partij spelen. Hij probeerde niet alleen methodologie ingang te laten vinden, maar ook de interactie tussen diverse wetenschapsgebieden uit te breiden. Zijn grote kans kreeg hij bij de voorbereiding tot en instelling van de centrale interfaculteiten aan de Nederlandse universiteiten. Beths bezigheden op dit terrein zullen derhalve een leidraad vormen in deze sectie.

Voor het begrip van Beths bezigheden met betrekking tot de Nederlandse academi-

sche filosofie is het voor het betere begrip van belang om vanuit een verder verleden de hoofdlijnen voor de ontwikkeling van de academische filosofie te geven. Het valt op dat WWII een belangrijk breekpunt vormt: na WWII wenst men, net als bij zoveel andere vakken, te komen tot een nieuwe opzet voor filosofie binnen de universiteit. Deze vernieuwing in het onderwijs en onderzoek had Beth derhalve mee bij zijn pogingen om logica, wetenschapsfilosofie en wetenschappelijke filosofie in te brengen. Men kan derhalve spreken over de periode voor, tijdens en na de onderwijsvernieuwingen. In het geval van Beth zal het dus vooral gaan om ‘tijdens’. Om het nodige begrip hiertoe te verkrijgen zal er eerst toe worden overgegaan om summier aandacht te schenken aan de periode vanaf 1800 tot WWII. Men ontkomt er daarbij niet aan om ook aandacht te schenken aan wat men onder op de universiteit te onderwijzen filosofie verstond. Daarna kan men beginnen met de vernieuwingen.

Enkele trefwoorden, die men in deze sectie kan tegenkomen zijn: logica, methodologie, wetenschapsfilosofie en wetenschappelijke filosofie. Met logica wordt hier de huidige, mathematische logica bedoeld. Met methodologie sec bedoelde Beth een methodologie zonder de mogelijkheid tot een wijsgerige verdieping. Onder wetenschapsfilosofie een methodologie met een wijsgerige verdieping. En tenslotte wetenschappelijke filosofie als filosofie die beoefend wordt met de eisen, die men verder ook aan de andere wetenschappen stelt. Deze verschillen zijn nog steeds actueel, ook bij de vormgeving van wetenschappelijke organisaties. Men kan hiertoe verwijzen naar de discussie in Hodges (2012) i.v.m. het voortbestaan van de DLMPS.¹ Daar gaat het o.a. over de naam van de DLMPS, en in het bijzonder over de M van ‘Methodology’ en de PS van ‘Philosophy of Science’. Wat valt onder het een, wat valt er onder het ander, verschillen ze wel van elkaar? Scientific Philosophy blijft bij hem als term buiten beschouwing, maar wordt indirect ten dele behandeld.

Wiskunde. Na de oorlog kreeg in Nederland de universitaire wiskunde met een ontwikkeling te maken, die verschilde van de wijze, waarop dit vak vóór de oorlog bedreven werd. Naast de zuivere wiskunde kwam nu in sterkere mate dan voorheen de toegepaste wiskunde op. In deze lijn lag het stichten van het Mathematisch Centrum en de uitbreiding van vakken, zoals die gegeven werden binnen het Mathematisch Instituut aan de Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam. Heyting had na de oorlog, en bij de pensionering van Brouwer in 1951, in sterkere mate dan Beth te maken met de Amsterdamse universitaire wiskunde. Hij was ook enige tijd directeur van het Mathematisch Instituut. Niet onvermeld kan blijven dat hij ook, zij het voor een korte wijle, de directie van Beths Instituut voor Grondslagenonderzoek op zich heeft genomen.

Zowel van filosofische alsook van wiskundige en natuurkundige kant had Beth met tegenstand te maken in verband met het door hem te ontwikkelen vakgebied. Ondermeer om de positie van zijn vak veilig te stellen zette hij zijn *Instituut voor Grondslagenonderzoek en Philosophie der Exacte Wetenschappen* op. Hierdoor werd het ook gemakkelijker om mensen uit te nodigen en een netwerk van bevriende geleerden op te bouwen. Met het Instituut voor Grondslagenonderzoek hangen derhalve nog twee hoofdstukken samen. Het ene is het d.m.v. dit instituut afgesloten contract met Euratom. Het andere omhelst Beths buitenlandse netwerken en de perioden dat hij in de VS werkzaam was.

¹Division of Logic, Methodology and Philosophy of Science.

Euratom-project. Er wordt hier uitvoerig ingegaan op Beths contract met Euratom. Dit was voor Nederland de eerste keer dat er gerelateerd aan logica en de daarom heen hangende kengebieden een over een aantal jaren heen lopend contract voor onderzoekswerk met een aantal projectmedewerkers werd afgesloten. Tegenwoordig met o.a. door NWO betaalde projecten heeft dit natuurlijk de glans van nieuwheid verloren, maar indertijd was dit voor Beths vakgebied uitzonderlijk. Daarom zal uitvoerig worden ingegaan hoe Beth aan dit contract kwam, hoe dit contract mede door Beth geformuleerd werd en hoe de controle over de resultaten verliep. Er zal ook beschreven worden hoe de resultaten waren en hoe deze overeenkwamen met de doelen in het contract. De grote lijn achter het contract was de vertaalmachine, maar ook bewijsmechanisatie gerelateerd aan de toenmalige computers. Om deze doelen te bereiken had men een flink aantal subdoelen nodig. Deze lagen op het terrein van diverse soorten logica's, taalonderzoek, mechanisch leerprocessen en verdere daarmee samenhangende problemen.

Beth als netwerker. Deze periode is interessant omdat daarin het opnieuw opbouwen van diverse universitaire disciplines, waaronder logica en wiskunde, na WWII viel. Door dit netwerk zat hij als bestuurder in tal van organisaties, kon hij onderzoek in de VS verrichten en wellicht heeft dit alles ook meegeholpen om een Euratom-project toegestopt te krijgen. Voor de opbouw van dit netwerk was het ook handig om als uitvalsbasis een eigen instituut te hebben. Door dit alles kwam de Nederlandse logica en wetenschapsfilosofie internationaal op de kaart te staan. Dat dit alles binnen de opbouwfase na WWII viel zal ook geholpen hebben: wie er dan vanaf het begin bijzit, zit goed in later tijd.

1 Wiskunde-onderwijs

1.1 Beschavingswerk — Beths drijfveer tot onderwijs

Beth en Heyting als onderwijzers en vakdidactici. Beth heeft zich vanaf het begin in zijn loopbaan beziggehouden met alle aspecten van onderwijs. Beth had zowel praktische — eerst in het middelbaar onderwijs, later op de universiteit — alsook theoretische belangstelling voor het onderwijs. Zijn middelbaar onderwijs lag op het vlak van een leraarschap wis- en natuurkunde. Op de Universiteit van Amsterdam bewoog Beth zich met zijn colleges binnen tal van faculteiten: Wis- en Natuurkunde, Letteren en Wijsbegeerte, de Politieke en Sociale Wetenschappen en tenslotte de Centrale Interfaculteit (wijsbegeerte). Bovendien is wetenschappelijke kennisoverdracht zoals door lezingen en artikelen nog steeds kennisoverdracht, zij het niet aan dertienjarigen. Zijn basiskennis omtrent onderwijs en onderwijsmethoden heeft Beth in de dertiger jaren opgedaan tijdens zijn tweede studie, een combinatie van psychologie en filosofie. Ook de didactische bezigheden en interesses van zijn vader H.J.E. Beth en diens samenwerking met E.J. Dijksterhuis zal tot zijn kennis hebben bijgedragen. Verder had men bij Beth in later tijd te maken met belangstelling voor het opnemen van kennis bij lerende systemen: heuristiek, lerende automaten en automatisch bewijzen. Voor de vraag naar menselijke kennisopname en verwerking (i.h.b. kinderen) kon men in Genève bij J. Piaget terecht. Ook met hem kreeg Beth te maken. Voor automatisch bewijzen, lerende

automaten en de relatie tussen taal en logica was het voor Beth mogelijk om zelf door een contract met Euratom met een groep mensen daaraan te gaan werken.

Beth en Heyting waren geen beroepsdidactici. Zelf hebben Beth en Heyting geen empirisch onderzoek op het gebied van didactiek gedaan. Hun denkbeelden werden grotendeels gevormd door het bijeenprokkelen van door anderen aangedragen materiaal. Dit betrof dan wel materiaal uit de twintiger, dertiger, veertiger en vijftiger jaren. Onderzoek door anderen was dan natuurlijk onderzoek zoals in die periode geaccepteerd werd, en dit kan anders zijn dan wat men naar de huidige wetenschappelijke maatstaven verwacht. Naast werk in het onderwijs was Beth ook onderwijs-bestuurlijk in de weer.

Voor het geven van middelbaar onderwijs had Beth zich van de ene tijdelijke aanstelling naar de andere door Nederland heen te slepen. Nergens verkreeg hij een vaste betrekking. Voor dat laatste kunnen twee zaken worden aangevoerd. Zijn zware asthma zal hem bij medische keuring wel niet geholpen hebben om een vaste baan te verkrijgen; een tweede factor was dat hij in de klas geen orde kon houden. Hierdoor keek Beth wel rond naar verandering van werkkring. Vandaar zijn diploma verzekeringswiskunde (1933) en een kandidaats in de rechten (1941). Gelukkig voor hem en zijn familie werd hij direct na de Tweede Wereldoorlog tot hoogleraar benoemd.

Ook Heyting hield zich bezig met het geven van en soms het nadenken over middelbaar onderwijs. Dit deed hij voor langere tijd in Enschede. Enschede gaf Heyting bovendien een goede uitvalsbasis naar Münster, waar indertijd H. Scholz aan de universiteit verbonden was. Scholz had een grote belangstelling voor de grondslagen en de filosofie van de wiskunde waaronder het intuïtionisme.² Scholz was bovendien een bekende van Heyting en Beth. De universiteit van Münster beschikte bovendien over een goede bibliotheek, waar Heyting zijn voordeel mee deed. Net zoals bij Beth was voor Heyting het lesgeven op een middelbare school niet de beste tijd van zijn leven. Hij had evenals Beth te kampen met ordeproblemen. Zijn benoeming tot lector aan de Gemeente Universiteit te Amsterdam in 1937 als een soort opvolger van Mannoury, en later hoogleraar aan dezelfde universiteit in 1948 heeft hem hiervan bevrijd. Brouwer heeft overigens nooit op een middelbare school les gegeven. Hij zat wel in het bestuur van het gymnasium te Hilversum en was veelvuldig tijdens de middelbare schoolexamens als gecommiteerde ergens in het land te vinden. Over het geven door hem van onderwijs op de middelbare school valt derhalve weinig te zeggen en de meningen zijn verdeeld over zijn universitaire onderwijs.

Wij zullen het hier verder maar niet meer hebben over de didactische kwaliteiten van Beth en Heyting binnen het middelbaar onderwijs, maar wel hun denkbeelden over onderwijs.

Het geheel van deze sectie geeft een eclectische indruk. Het is hier niet de bedoeling een verhaal te schrijven over alle ins en outs van de wiskundendidactiek, maar vooral over wat Beth en Heyting er van vonden. Zo nu en dan krijgt men in de behandeling wellicht een dooreenlopen van belangrijke en minder belangrijke zaken. Ook wordt er niet erg vastgehouden aan het bijeenvegen van echte wiskunde en wat er om

²Zie hiertoe ook de lange brief van Scholz over logica met i.h.b. het intuïtionisme naar Brouwer van 16 november 1927 (datum poststempel), Kiel, in Brouwer (2011). Hierin een uitvoerige uiteenzetting van het intuïtionisme door Scholz. Er is geen antwoord bekend van Brouwer

heen hangt: streng redeneren is geen getaltheorie, het één kan wel productief zijn bij het verkrijgen van resultaten voor het ander. Het onderwijslandschap is zeer divers. Algemene hoofdlijnen vallen te construeren, maar Beth en Heytingaan toch dieper in op tal van daaronder liggende aspecten. Dit geeft ook de moeilijkheid weer m.b.t. de vraag : wat is de invloed geweest van Beth en Heyting? Dit is al helemaal moeilijk te beantwoorden. Men kan wel wijzen op opvattingen, die overeenkomen met die van hen, maar dat zegt ook niet zoveel. Beth zat nog in commissies, en daar gaat een zekere invloed van uit, maar ook dat verwatert snel. Bovendien volgt de ene commissie de andere op met meestal een andere opzet voor het onderwijs.

Beschavings- en vormingswerk. Een zeker idealisme was Beth niet vreemd. Het verbeteren van de mens tot een redelijk en beschaafd wezen door de toediening van de juiste informatie en denkmethode was iets wat hem zeer ter harte ging. Hierin stond hij niet alleen. In het heden en het verleden ziet men vaker dat logici zich een opvoedende taak voor ogen stellen. Kort gaf de Utrechtse logicus Albert Visser in een lang geleden gevoerd gesprek dit als volgt weer: ‘Elke goede logicus dient een gevangen slechtaard te hebben, die door hem op het juiste pad wordt gebracht.’ Als een vroeg voorbeeld hiervan kan de Catalaan Ramon Lull (1232-1316) genomen worden.³ Lullus trachtte een ‘mechanische’ bewijsmethode te ontwikkelen en ging daarmee in Noord-Afrika op reis om de verdwaasde volgelingen van de valse profeet op het pad van Licht en Rede te brengen. Helaas voor hem was ook in die tijd niet iedereen gevoelig voor argumenten en werden onenigheden op een meer fysieke manier beslecht.

De combinatie van het geven van onderwijs en het verbeteren van mens en maatschappij deed opgeld tijdens bijeenkomsten van significante studiegroepen, waaraan ook Beth deelnam. Het doel van een aantal bijeenkomsten was de bestudering van de geestelijke volksgezondheid en de oorzaken van massa-hysterie. Het ‘Studiegenootschap voor psychische massahygiëne’ werd o.a. aangevoerd door David van Dantzig. Het genootschap presenteerde zich dienaangaande op het ‘International Congress on Mental Health’ (Londen, 12–21 augustus 1948). Dit was natuurlijk zo vreemd nog niet na de Tweede Wereldoorlog. Bovendien paste dit binnen het raamwerk van de significante beweging: men hield er een theorie op na over de diverse gelaagdheden van taal —van omgangstaal tot wiskundige verhandelingen, met daarnaast de relatie tussen taal en sociale handelingen. Maar ook als mensen door het ondergaan van onderwijs hun leven wilden beteren, konden zij op de hulp van Beth rekenen. Een voorbeeld is een gevangene, Ullmann, die in de penitentaire inrichting te Scheveningen door het lezen van Beth (1951*a*) in aanraking was gekomen met de logica en daarmee genas van slechte denkbeelden. Ullmann bleek later als Duitser —en SS-er— met oorlogsverleden in de penitentaire inrichting te Scheveningen geplaatst te zijn en moest later zelfs naar de strafinrichting te Breda. Door Elseviers Weekblad kwam hij met Beth in contact.⁴ Beth schreef nml voor Elseviers Weekblad stukjes over de wetenschap. Beth stuurde hem enkele logicaboekjes van eigen hand.⁵ Ullmann schreef overigens zijn vroegere

³Het voorbeeld van Lullus is aan Beth ontleend.

⁴Brief Elseviers Weekblad – Beth, 25 april 1951.

⁵Brieven A. Ullmann – Beth, 4 mei 1951, 7 augustus 1951, 1 november 1951; brieven Beth – Ullmann, 26 mei 1951, 18 oktober 1951, 6 december 1951.

eigenaardige denkbeelden deels op conto van het door hem gevolgde niet-kritische onderwijs: het klassiek gymnasium in Duitsland. Gelukkig is dit Beth bespaard gebleven door het behalen van een HBS-B-diploma.

Beth was een voorstander, ook in het kader van de signfica en de mental health, om door het juiste onderwijs voor jeugdigen en volwassenen de mensen onafhankelijk in het denken te maken. Logica en argumentatieleer zijn hiertoe hulpmiddelen. Zeer fraai werd in 1938, net voor de naderende apocalyps, dit streven verwoord door de significus D. van Dantzig op een wijze, die ook uit de mond van Beth had kunnen komen: ⁶

‘Evenwel laat deze zelfde [mathematische] denkvorm, deze zelfde aard van begrip-
penanalyse zich ook op talloze andere gebieden toepassen die met de onmiddellijke
realiteit van ons dagelijks leven in rechtstreeks verband staan. En zulk een ruimere
toepassing van den mathematischen denkvorm komt mij voor van het hoogste belang
te zijn. Immers de weergaloze ontwikkeling van de techniek in engeren zin, van de
technische techniek zou men kunnen zeggen, is gevolgd door een nauwelijks minder
belangrijke ontwikkeling van de *psychologische* techniek, van de reclametechniek, ad-
vertentietechniek, propagandatechniek, kortom van middelen, invloed op mensen uit
te oefenen. Verzuimd hebben wij echter, onze afweermiddelen tegen overtuigings- en
suggestiepogingen van anderen te versterken door verbetering van onze *denktechniek*.
[...] In dit warnet van vragen en schijnvragen kunnen wij in de begrippenanalyse, ge-
demonstreerd in den wiskundigen denkvorm, een gids vinden. Tegen al deze geweten
en ongeweten psychische invloeden kunnen wij in *verbetering van onze denktechniek*
een wapen smeden. En dat een dergelijke wapening van onzen geest noodig, dringend
nodig is, is mijn diepste overtuiging’

Beth kwam daarenboven met nog iets anders aan. Hij wees ook op de verantwoorde-
lijkheid van de logici en wetenschappers, en wel om in hun werk niet alleen begrijpelijk
te zijn voor hun vakbroeders. maar ook om te trachten een zo breed mogelijk publiek
van de zo verworven denkbeelden in kennis te stellen. Beth gaf een analogie met het
rekenen: ⁷ ‘Een andere vrucht [van de ontwikkeling der theoretische rekenkunde] was
een methodiek die de intellectuele beheersing in zulk een mate heeft vergemakkelijkt
dat het tenslotte voor iedereen mogelijk is geworden, te leren rekenen. Tot de geeste-
lijke emancipatie van brede volkslagen heeft dit ongetwijfeld zeer sterk bijgedragen.’
Zo zou het dus ook met zindelijk denken moeten gebeuren. Beth zag ook niet op te-
gen popularisering van zijn logica, hij vond dit een nastrevenswaardig doel. Hij wilde
juist vanwege de mogelijk maatschappelijke consequenties van de logica de grenzen
doorbreken van een kleine groep: ‘was evenwel de automatisering van het rekenen
tot stand gekomen, vóór de hier bedoelde methodiek ter beschikking stond, dan zou
de kennis van het rekenen wellicht altijd het voorrecht zijn gebleven van een kleine
intellectuele élite.’ Beth zelf trachtte hieraan op zo veel mogelijk manieren tegemoet
te komen: dus populariseren en er niet tegen op zien om in den lande in kleine zaaltjes
de discussie over en de verbreiding van logica te bevorderen. Beth heeft dit ook in wat
algemenere vorm verwoord: ⁸

⁶van Dantzig (1938).

⁷Beth (1967, p.78).

⁸Beth (1967, p.78).

‘De logica dient niet alleen tot opbouw en onderzoek van wiskundige en andere deductieve theorieën, ze is daarenboven ook een machtig hulpmiddel voor rationele kritiek. Het ontstaan en voortbestaan van allerlei wijsgerige en staatkundige leerstelsels is alleen mogelijk tengevolge van een groot tekort aan beheersing van de logica ook in intellectuele kringen. Dit tekort is naar mijn mening vooral te wijten aan het ontbreken van de onmisbare methodiek. Ter adstructie van deze mening moge ik verwijzen naar de talrijke inleidende werkjes die de laatste jaren verschenen zijn. Bij al hun goede bedoelingen slagen ze er geen van alle in, de lezer bij te brengen wat hij nodig heeft; er is nu eenmaal ook hier een *drempelwaarde* die men dient te overschrijden, vóór de lezer enig nuttig effect begint te bespeuren.’ En dit geeft bij Beth de volgende afsluitende overweging, juist ten opzichte van het begrip ‘drempelwaarde’:

‘De concentratie van de aandacht van de logici op de theoretische aspecten van de problematiek van de *denkmachine* zal dus geen afbreuk mogen doen aan de ontwikkeling van een methodiek die althans voor brede intellectuele kringen een minimum aan kennis en beheersing van de logica gemakkelijk bereikbaar maakt; dit minimum wordt bepaald door de voorwaarde dat de verworven logische kennis als hulpmiddel voor rationele kritiek inderdaad een duidelijk aanwijsbaar nuttig effect kan afwerpen.’ Op hoe dit ‘duidelijk aanwijsbaar’ gemeten moet worden wordt door Beth niet ingegaan.

Didactisch spectrum. Met zijn denkbeelden over onderwijs bewoog E.W. Beth zich ergens in het didactische spectrum, waarvan de beide uiterste waarden gevormd worden door enerzijds discontinuïteit en anderzijds continuïteit. Of ook anders geformuleerd: bij continuïteit past het wiskunde-onderwijs zich bij de leerling aan, bij discontinuïteit past de leerling zich bij het wiskunde-onderwijs aan. Tijdens de jaren vóór de Tweede Wereldoorlog werden de beide uitersten door sommige wiskundeleraren de psychologische (continuïteit) en logische (discontinuïteit) onderwijsverstrekking genoemd.⁹ Volgens H.J.E. Beth kan men binnen het onderwijs voor de logica ‘het gehalte van de geboden stof’ en voor de psychologie ‘de wijze van behandeling’ voorop stellen.

Het kan zijn dat de menselijke geest nu eenmaal minder goed openstaat voor de wetenschap. Dan is een invoer van discontinuïteit opportuun. Bij discontinuïteit in het onderwijs gaat men er van uit dat men om te leren en om te begrijpen eerst dient te vergeten. De onderwijsgevende dient derhalve een milieu- en cultuurschok te veroorzaken. Daarna gaat de zweep er over. Aan deze onaangename methode zal hier samen met E.W. Beth maar snel worden voorbijgaan. Derhalve nu over naar de andere kant van het spectrum. Daar vinden wij de methode van de continuïteit, de didactiek van deze tijd, die volgens Beth (1958a), enigzins ironisch geformuleerd, gekenmerkt wordt door:

1. Op algemene gronden van menslievendheid dient men de leerling zoveel mogelijk tegen onaangename ondervindingen te beschermen.
2. Een gewelddadige ingreep in het natuurlijke rijpingsproces kan leiden tot ontwikkelingsstoornissen.
3. De wetenschap is een voortbrengsel van de menselijke geest en moet dus voor de leerling zonder overmatige inspanning verteerbaar zijn, indien zij hem maar op het

⁹Voor een verdere bespreking van deze begrippen, zie H.J.E. Beth (1934/35), maar ook Beth (1939/40).

juiste tijdstip en in een passende vorm wordt ‘aangeboden’.

Volgens Beth (1939/40) worden de beide uitersten van het didactische spectrum, de logische en psychologische aanpak, vaak ten onrechte als een soort tegenstelling opgevoerd. Meestal zal men in het onderwijs een mengmoes of een positie ergens er tussen in gebruiken. Door E.W. Beth wordt er aandacht besteed aan de positie van Mannoury (psychologisch) en Dijksterhuis (logisch), en met Dijksterhuis de Commissie HJE.Beth. E.W. Beth (1939/40) geeft hiertoe het volgende voorbeeld:

‘[H]et leerplan, dat indertijd door de Commissie-HJE.Beth werd ontworpen, wel zal worden beschouwd als een karakteristiek voortbrengsel van de logische richting; toch schreef deze commissie over het meetkunde onderwijs in klasse I [middelbaar onderwijs eerste klasse]: ‘Het spreekt echter vanzelf, dat men de strengheid der redenering niet te hoog mag opvoeren; om de daardoor veroorzaakte leemten aan te vullen, stelt zij een herziening van de grondbeginselen der vlakmeetkunde in klasse IV voor...’, waarbij dus uitdrukkelijk de eisen van de logica ondergeschikt worden gemaakt aan de mogelijkheden van leerlingen.’ Beth (1939/40) concludeerde wel ‘... dat de aanhangers van de logische richting [...] méér dan hun tegenstanders het onderwijs in de wiskunde als één geheel beschouwen; bij het onderwijs aan 12 en 13-jarigen houden zij sterker rekening met de behoeften, die op iets rijperen leeftijd *zullen* ontstaan. Omgekeerd verwachten zijn dan ook, wat een deel van hun bemoeiingen betreft, slechts op langer termijn een merkbaar resultaat.’

Een voorbeeld van de logisch-psychologische tegenstelling is de zo nu en dan opgevoerde tegenstelling tussen Dijksterhuis en Tatjana Afanasjeva (Ehrenfest-Afanasjeva). Beth (1934/35) vermeldt dat Afanasjeva de psychologische vraag benadrukt, en Dijksterhuis de logische. Maar volgens H.J.E. Beth is er niet een echte tegenstelling tussen deze twee. Volgens hem is Dijksterhuis doordrongen van het psychologische probleem en Afanasjeva op haar beurt van de waarde van het stelselmatige meetkunde-onderwijs —d.w.z. de logische Dijksterhuis-benadering. Volgens H.J.E. Beth berust het verschil tussen beiden voornamelijk op het soort leerlingen en het daarbij passende onderwijs. Volgens H.J.E. Beth kwam een deel van de door Afanasjeva bedoelde leerlingen waarschijnlijk voor Dijksterhuis’ onderwijs niet eens in aanmerking voor zijn soort meetkunde-onderwijs, en waren de denkbeelden van Dijksterhuis niet voor hen bedoeld. Vanwege de jarenlange samenwerking tussen H.J.E. Beth en Dijksterhuis kan men deze mening van H.J.E. Beth niet direct terzijde schuiven.

Voor onderzoek binnen het didactische spectrum brengt E.W. Beth (1958a) een door hemzelf gecomponeerd rijtje van aandachtspunten:

‘Op grond van de structuur-elementen in de exacte wetenschappen zou naar het mij voorkomt, een rationeel programma van didactisch onderzoek er ongeveer als volgt uit moeten zien.

1. Opsporing van de structuur-elementen in de exacte wetenschappen, met name in de meer elementaire gebieden ervan.
2. Onderzoek van de verteerbaarheid van die elementen voor kinderen van verschillende leeftijd en voor volwassenen.
3. Opsporing van discontinuïteiten die onvermijdelijk zijn bij het verwerken van een gegeven leerstof.

4. Onderzoek van de tolerantie van kinderen van verschillende leeftijd en van volwassenen voor dergelijke discontinuïteiten.’

In deze opsomming worden door E.W. Beth alle aspecten gebruikt, zowel logische als ook psychologische. Met behulp van deze opsomming kan men aan de slag gaan, maar welke zijn nu die structurelementen? Ook daar heeft Beth (1958a) een opsomming voor:

- ‘1. Het constructief element in de wiskunde.
2. De wiskundige taal en de wiskundige notaties.
3. De deductieve methode en de logica.
4. Het oneindige.
5. De observatie.
6. Het experiment.’

Van het laatste rijtje zijn 1 t/m 4 van belang voor de wiskunde; punten 5 en 6 werden er door Beth voor de natuurkunde aan toegevoegd.

De vraag blijft wat Beth precies over onderwijs dacht. Er zal nu een opsomming geven worden van wat daartoe te bekijken valt. Het blijven echter rijtjes met aanbevelingen. Een totaalbeeld valt in zo een divers gezelschap moeilijk te constateren. Alles wat daar in staat komt wel ergens onder een of andere noemer aan bod in de loop van deze sectie.

- De verhouding van de wiskundige tot de niet wiskundig geschoolde pedagogen en psychologen.
- Het soort wiskunde, dat men aan jeugdigen van een bepaalde leeftijd en talent moet en kan toedienen.
- De psychische factoren, die een rol kunnen spelen bij het bevatten van een bepaald soort wiskunde en op welke leeftijd deze factoren zich kunnen voordoen.
- De vorm, waarin men de te onderwijzen wiskunde giet. Hieronder vallen de formalismen, het abstractieniveau, de praktische bruikbaarheid.
- Het bewerkstelligen van de juiste ontvankelijkheid voor het opnemen van wiskunde.
- Het verweven van een ideologie met de onderwijsstof.

Ideologie in het wiskunde-onderwijs. De laatste kwestie kan hier meteen afgehandeld worden. Beth zag weinig heil in het geven van ideologisch gekleurd wiskunde-onderwijs. Een sprekend voorbeeld hiervan is het rekenen in het lager onderwijs met gebruikmaking van een aan Hegel ontleende terminologie door Bouman en Van der Zalm.¹⁰ Voor de afrekening hiermee, zie in de eerste plaats Mannoury’s zeer venijnige, maar ook Beths meer zakelijke recensies. Men kan zich binnen dat kader afvragen wat men met intuïtionisme aan zou moeten. Anders dan bij het voor Beth toch wel zinloze hegelianisme omvat het intuïtionisme meer dan dat, maar is dat qua niveau wellicht ongeschikt om er al te vroeg mee te starten. Beter kan men zonder Hegel of Brouwer aan de hand van Freudenthal naar de bakker gaan om het in stukken snijden van taarten te bestuderen: de zogeheten empirische wiskunde uit de lagere schooltijd. Maar ook de signfici konden er wat van: in de eerste plaats Mannoury met zijn taalgradaties,

¹⁰(Bouman & van der Zalm, 1922).

psychologismen en de dienstbaarheid aan mens en maatschappij. Mannoury's rol was snel uitgespeeld, men komt zijn naam niet meer tegen bij het wiskunde-onderwijs en discussies daarover. Naast Mannoury had men ook bemoeienissen met Van Dantzig, die zich ook af en toe druk maakte om het wiskunde-onderwijs, en met name over:

- 1) het soort wiskunde, dat gegeven moet worden;
- 2) hoe de wiskunde gegeven moet worden;
- 3) het nut van de wiskunde, waarmee de punten 1) en 2) sterk mee samenhangen.

De nutsvraag annex nutsideologie dringt zich bij de signfici al snel op vanwege de maatschappelijke betrokkenheid van een aantal van hen, in het bijzonder Mannoury en Van Dantzig.¹¹ Zij waren pragmatisch ingesteld. Algemene vragen met betrekking tot de wiskunde, die vallen buiten het directe nut, werden door hen terzijde geschoven. Dit komt vooral tot uiting in van Dantzig (1956). Van Dantzig had in de daaraan vooraf gaande jaren vooral met de opvattingen van Brouwer strijd moeten leveren. Brouwer wilde de wiskunde aan de UvA inkrimpen, en dit in het bijzonder met betrekking tot de toegepaste wiskunde; daarnaast stond Brouwer vijandig tegenover het MC, waar de toegepaste wiskunde een belangrijke rol vervulde en waar Van Dantzig veel mee te maken had. van Dantzig (1956) legde de nadruk op de echte toepassingen van de wiskunde.¹² Volgens Van Dantzig zijn bovendien vele delen van de zuivere wiskunde uit toepassingen voortgekomen.

Het was wel opmerkelijk dat naast de grote groei van de toegepaste wiskunde na de Tweede Wereldoorlog bij overheid, bedrijfsleven, op de universiteit en hogeschool daar niets van terug te vinden was bij het middelbaar onderwijs. Daar was het doormodderen met een al zeer oud curriculum met doelen die niet allemaal meer bij de tijd waren. van Dantzig (1956) wilde bepaalde algemene bij te brengen houdingen binnen of voortgebracht door dergelijke wiskunde minder hoog opschalen, zoals het alleenrecht van de deductieve logica. In vele gevallen heeft men te maken met vraagstukken, die te maken hebben met inductie. Hieraan wordt dan volgens hem voorbijgezien juist door die deductieve logica. Ook komt men dan niet ver bij niet volledige beschikbare kennis; men heeft dan volgens Van Dantzig een partiële kennislogica nodig. Men kan hiertegen in brengen dat de Nederlandse wetenschap niet grotendeels uit geleerden bestaat, die deductie oneigenlijk willen toepassen.

Men heeft bij sommige signfici de vraag naar het nut. Een bepaald soort wiskunde kan nut hebben voor een ander stuk wiskunde. Soms kan wiskunde van nut zijn voor iets wat buiten de wiskunde staat. Men betreedt dan een gebied, waar termen zoals implementatie en transfer (overdracht) gebruikt worden om dergelijke verschijnselen aan te duiden. Overigens waren Mannoury en Van Dantzig hier niet volledig gunstig over te spreken.

¹¹Voor een bredere bespreking van het signfische standpunt en vooral dat van Van Dantzig, zie Smid (2000).

¹²Vaak wordt 'toegepaste wiskunde' gebruikt om aan te duiden dat men niet zuivere wiskunde bedoelt, maar nog wel steeds wiskunde. Van Dantzig ging hier echter in op de toepassingen van de toegepaste wiskunde, bijvoorbeeld de scheepsbouw.

1.2 Leerproces

1.2.1 Onderwijsverstrekkers.

- Psychologen, pedagogen en vakdidactici.
- Beth en Piaget.

Psychologen, pedagogen en vakdidactici. Over psychologen en pedagogen had Beth een tweeledig standpunt.¹³ Met hun raadgevingen over de inhoudelijke kant van het wiskunde-onderwijs had Beth niet veel op; zij staan te ver af van wiskunde en het onderwijs daarvan. Iets anders is volgens Beth het toepassen door wiskundeleraars van denkbare uit de psychologie op het wiskunde-onderwijs. Volgens Beth zijn pedagogen en psychologen met hun waarnemingen alleen kennis aanvullend en hun oordeel heeft men te zien als advies. Duidelijk kwam dit naar voren in Beth (1939/40), maar ook in zijn commentaar op de denkbare van J. Waterink.¹⁴

Vaak wordt er nadruk gelegd op vergroting van de onderwijskundige productie. Hierbij worden veelal tegelijk onderwijsmethoden naar voren geschoven alsook aanbevelingen van pedagogen. De aanpassing van de te behandelen stof aan de kinderen, die deze hebben te verwerken, vormt dan een belangrijk aspect. Beroepsdidactici hebben al te zeer de neiging hier toe over te willen gaan. Deze neiging wordt dan eens te meer versterkt als het om zwakkere leerlingen gaat: ook dezen moet het nodige worden bijgebracht. Het succes van een onderwijsmethode wordt bovendien vaak afgemeten naar het succes dat men ermee heeft op een zo groot mogelijke groep mensen, dus ook op de zwakkere leerlingen. Dit was niet naar de zin van Beth. Hij was geen voorstander van het handhaven van een onmogelijk strengheidspeil. Wel moet het onderwijs echt wiskundig zijn, een op jeugdige leeftijd bijgebrachte lakse werkwijze valt later moeilijk af te leren. Hiermee wilde hij geleidingen in het onderwijs aanbrengen naar meer en minder getalenteerden. Het aanbevelen van een eenheidsworst lag niet op zijn weg. Een vraag is derhalve of men de invloed van didactici en pedagogen moet zien in te perken. In sommige landen heeft men een (te) grote invloed van pedagogen en didactici. Een sprekend voorbeeld hiervan vormden volgens Beth de Verenigde Staten.¹⁵ De grote invloed van pedagogen en didactici in de Verenigde Staten schreef Beth toe aan de talrijke immigratiegolven. Daar had men te maken met mensen met een vaak zeer geringe ontwikkeling, en als zij die ontwikkeling wel hadden was deze in vele gevallen in het nieuwe land niet ter zake doende. De opvoeding der kinderen lag dan eens zo zwaar in handen van de school. Het onderwijzend personeel was voor deze taak niet voldoende geschoold. Derhalve had men om deze situatie te boven te komen meer toezicht van boven en richtlijnen nodig. Dit werkte de invloed van pedagogen in de hand.¹⁶ Naast

¹³Brief Beth – S.J. Geursen, 13 augustus 1951. De diverse opmerkingen in de correspondentie met S.J. Geursen houden verband met diens naar Beth om commentaar opgezonden onderwijskundige monografie S.J. Geursen, H. Turkstra, *Werkchrift vlakke meetkunde*, I, II, III.

¹⁴Waterink, zoals in *Verslag van het Vijfde Nederlandse Congres van Leraren in de Wiskunde en de Natuurwetenschappen*, (gehouden 28 maart 1940 te Amsterdam), Groningen, 1940, pp. 5–14.

¹⁵Brief Beth – E.M. Buter, 31 januari 1961. De correspondentie met Buter was naar aanleiding van diens dissertatie Buter (1963).

¹⁶Het is interessant om in dit verband naar de situatie in Nederland in de huidige tijd te wijzen voor vergelijkbare problemen.

de pedagogen en didactici is het ook van belang om naar leerpsychologie en cognitieve psychologie te kijken. In het geval van Beth kan men op Piaget wijzen. Als afsluiting kan het volgende welhaast licht ironische citaat van Felix Klein dienen:¹⁷

‘Soll ich mich im allgemeinen Sinne über Pädagogik äussern, so will ich folgende Betrachtung vorausschicken: Man kann das pädagogische Problem mathematisch formulieren, indem man die individuellen Qualitäten des Lehrers und seiner n Schüler als ebensoviele Unbekannte einführt und nun verlangt, eine Funktion von $(n + 1)$ Variabelen $F(x_0, x_1, \dots, x_n)$ unter gegebenen Nebenbedingungen zu einem Maximum zu machen. Liesse sich das Problem eines Tages entsprechend den bis dahin realisierten Fortschritte der psychologischen Wissenschaft direkt mathematisch behandeln, so wäre die (praktische) Pädagogik von da ab eine Wissenschaft —solange das aber nicht der Fall ist, muss sie als Kunst gelten.’

Beth en Piaget. Jean Piaget (1896-1980) was een Zwitsers kinder- en leerpsycholoog. Zijn hoofdkwartier bevond zich in Genève. Ook Piaget hield zich bezig met op wiskunde toegespitste leerpsychologie. Niet iedereen schaarde zich achter zijn bevindingen. Al een aantal keren had Piaget de hoon van logici over zich heen gekregen. Ook Beth stond in het begin gereserveerd tegenover Piagets ideeën. Beth liet scherpe kritiek op Piaget horen in diverse recensies. Hierdoor is Beth met Piaget persoonlijk in aanraking gekomen. Uit de reacties van Piaget op Beths kritiek ontspon zich langzamerhand een intensievere omgang tussen beiden. In 1956 kreeg Beth de eerste uitnodiging de symposia van Piaget in Genève bij te wonen; dit verliep voor Beth prettig:¹⁸ ‘In fact, Piaget then proposed we write together a book on ‘La logique formelle et la pensée réelle’. By now, I have completed my part and Piaget is now preparing his.’

Niet iedereen was het met Beths aanvankelijke kritiek op Piaget eens. Er waren ook positieve geluiden te bespeuren: G. Mannoury was overtuigd van de kundigheden van Piaget, die in de loop der tijden lezingen voor de significante zomerconferenties gehouden heeft, zoals tijdens de zesde significante studiedagen op 1 – 5 september 1950 te 's Graveland met de lezing ‘Méthode operationelle et méthode axiomatique’. Op een volgens Mannoury te scherpe bespreking door Beth van het werk van Piaget merkte Mannoury al eerder op:¹⁹

‘Ik zie in Piaget een van degenen, die de kernvraagstukken van alle grondslagenonderzoek het dichtst benaderen, en ik hoop dat hij nog eens gelegenheid zal hebben op de destijds zo uiterst scherp door hem geformuleerde onderscheiding van ‘abstraction à partir de l’objet’ en ‘abstraction à partir de l’action’ uit psychologisch oogpunt nader in te gaan, een taak, waartoe juist hij krachtens zijn helder inzicht in de kinderpsychologie bij uitstek berekend is.’

Over de door Piaget georganiseerde colloquia in Genève was Beth zeer te spreken. Hierdoor ging Beth om met Piaget en de rond Piaget gegroepeerde onderzoekers. De

¹⁷F. Klein in de voordracht ‘Über Aufgabe und Methode des mathematischen Unterrichts an Universitäten’, Düsseldorf, 1898. Aangetroffen in Meschkowski (1973).

¹⁸Brief Beth - W.V.O. Quine, 3 maart 1960.

¹⁹Brief G. Mannoury – Beth, 15 april 1950, (Amsterdam).

groep wetenschappers wisselde veelvuldig, en er waren altijd wel mensen om een goed gesprek mee te voeren. Bovendien waren er voor Beth nog twee redenen: ²⁰

‘In addition my position may somewhat different from yours [Quine], as for several years I have been active in the domain of theoretical psychology.’, en ‘Certainly I see no ethical obligation to dissociate myself. There are always in Piaget’s own group several people who share our objections to his [Piaget’s] views on logic. These objections are frankly stated and freely discussed. The scientific atmosphere has always impressed me as a very healthy one.’ En tenslotte is het volgens Beth aangenaam toeven in Genève.

Men moet van een schriftelijke neerslag van Beths belangstelling voor het werk van Piaget zich niet te veel voorstellen. Beth beleed met zijn mond veelvuldig de geneugten, die men van de zijde van Piaget deelachtig kon worden, maar hiervan is in Beths wetenschappelijk werk minder te merken. Deze tweeslachtigheid zette zich voort in hun gezamenlijke boek Beth & Piaget (1961). Dit boek bestaat uit twee delen, één deel Piaget en één deel Beth, en had eigenlijk net zo goed in twee zelfstandige boeken uiteen kunnen vallen. Het deel van Beth gaf een systematisch overzicht van zekere delen uit de logica tezamen met zijn tableaux. Wel was Beth van mening dat ‘denkpsychologie’ nauw verbonden is met zijn tableaux. Dit onderwerp is echter niet voldoende door hem in het voornoemde boek uitgewerkt. Het andere deel bestaat uit het werk van Piaget. De kritiek op Piagets deel in Mendelson (1969) was lang niet mals. Deze vond dat in het algemeen het door Piaget ten toon gespreide werk, en in het bijzonder Piagets bijdrage aan dit gezamenlijke werk met Beth, niet berusten op experimenteel verkregen gegevens. Nergens worden herhaalbare experimenten beschreven. Bovendien, als men het geheel vanuit een theoretisch kader bekijkt en de experimenten terzijde laat, kenmerkt Piagets deel zich door onduidelijkheid. Begrippen en definities worden niet duidelijk en afgegrensd gegeven. Ook wetenschapsfilosofisch vond Mendelson Piagets werk volstrekt onvoldoende. Mendelson was overigens niet de enige met dergelijke kritiek op Piaget.

Voor Piagets logica past het om de logicus en filosoof W.V. Quine te citeren. Deze had een uitnodiging van Piaget gekregen om een colloquium in Genève bij te komen wonen. Quine was er onzeker over of hij hier wel op in moest gaan. Vooral vanwege: ²¹ ‘[T]he misgivings induced by Piaget’s persistent and evidently incorrigible stupidity over matters of logic.’ vond Quine vond het nuttig Beth te raadplegen. Beth was overigens wel van plan naar Genève te gaan, maar voor de logica stemde hij met Quine in: ²² ‘I certainly do not agree with Piaget’s views on logic. He continues the traditional French doctrine that logic is a kind of more refined psychology of thought.’ Beth was het ook niet eens met denkbeelden om logica door psychologismen te verklaren. Dit had hij ook op Mannoury tegen. Maar Beth had wel de mening dat Piaget in recensies door andere logici te hard werd aangepakt. Dit zou bij Franstaligen wellicht een nog sterker zich van de logica afschuiven ten gevolge kunnen hebben. Deze mening van Beth heeft indertijd ook aanleiding gegeven tot onenigheid tussen Beth en Church met betrekking tot het redactiebeleid van de *JSL*. Church wenste namelijk geen

²⁰Brief Beth – W.V.O. Quine, 3 maart 1960.

²¹Brief W.V. Quine – Beth, 26 februari 1960, (Cambridge, Mass.).

²²Brief Beth – W.V. Quine, 3 maart 1960.

wetenschapspolitiek te gaan bedrijven in de *JSL*. Quine vervolgde zijn brief met:²³

‘Originally, because of this, I declined to lend my name to the board of his Etudes. When I finally acceded it was because I found myself somewhat reassured by the level of contributions by Apostel, Mandelbrot, and others. But I must say that the level seems to dip each time that the master’s ideas are invoked; later evidence has left me appalled anew.’ Er zijn ook goede kanten om in Genève op te zitten: een logicus heeft, althans in die tijd, toch nog enigzins de gedachte de medemens te willen verheffen. Blijkbaar vond Quine vanuit dit oogpunt in zijn brief het toch nog relevant om naar Genève te gaan: ‘Will you be there? Do you really feel we can do some good — but not in teaching Piaget, certainly, but in collaborating with the group? Or would it be more ethical to dissociate oneself? My decision will depend very much on your impression.’

Volgens Beth waren er ook nog wel goede kanten aan Piaget:²⁴ ‘But he is unique in two respects, namely, 1. that he substitutes mathematical logic for traditional logic, and 2. that his conceptions and experiments in the field of psychology are really interesting.’ Over de waarde van die ‘experiments’ verschilde Beth dus duidelijk van mening met Mendelson, en konden de ‘conceptions’ van Piaget volgens Mendelson er ook niet mee door.

1.2.2 Hoofdlijnen

Men kan voor het leerproces uit Beth diverse hoofdlijnen peuren.

- a. Eén hoofdlijn is die van de leeftijd — dit werd al vóór de Tweede Wereldoorlog door Beth bekeken.
- b. Een andere hoofdlijn wordt gevormd door het leerproces zelf; deze is invariant ten opzichte van leeftijd.

Men kan ook het al dan niet aanwezig zijnde talent of interesse als een hoofdlijn meenemen. Dan krijgt men:

- c. Wiskunde-onderwijs en talent.

Deze drie paragrafen en hun onderlinge samenhang zijn natuurlijk zo oud als de weg naar Rome. Het gaat ons evenwel over de denkbeelden van Beth en Heyting hierover. Al voor WWII zijn deze drie punten door Beth en Heyting bekeken. Soms werd een andere naam voor zo een hoofdlijn gebruikt gebruikt, maar er zijn tussen Beth en Heyting meer overeenkomsten dan verschillen. De details kunnen anders liggen. In de latere geschriften van Beth over deze onderdelen van het leerproces zijn zo nu en dan ideeën van J. Piaget te vinden. Maar ook daarin zijn zij niet erg afwijkend.

Leeftijd. Beth onderscheidde in eerste aanleg een drietal fasen (naar leeftijd) binnen de ontwikkeling van de intelligentie. In aansluiting op de significus Mannoury werd dit door Beth (1937/38a) verwoord als een lopen van emotioneel naar indicatief taalgebruik. In de eerste twee fasen heeft men nog niet de mogelijkheden om met afzien van de visuele en andere oriëntaties tot louter logisch redeneren te komen — pas in de derde fase kan dit wel. De tweede fase geeft de mogelijkheid tot tellen. Dit is

²³Brief W.V. Quine – Beth, 26 februari 1960, (Cambridge, Mass.)

²⁴Brief Beth – W.V. Quine, 3 maart 1960.

een vrij eenvoudige operationele bezigheid. In dit opzicht verschilt het duidelijk van het meetkunde-onderwijs zoals gegeven in de dertiger jaren. Vanaf de derde fase begint het voor Beth interessant te worden, want met de derde fase begint het middelbare onderwijs.

Volgens Beth is men op de leeftijd van 12 tot 14 jaar vooral gericht op een formele en abstracte werkwijze.²⁵ Dit denkbeeld van Beth wordt ook onderschreven door Heyting, zoals in diens aanroeren van hoe abstractie aanslaat bij meetkundige bewijzen.²⁶ Daar kan men dan het programma op afstellen. Een empirische werkwijze —en daarmee wordt niet de empirische wiskunde als ‘nulle fase’ bedoeld, zoals nog te bespreken— komt pas later naar boven, moeilijkheden bij het natuurkunde-onderwijs in lagere klassen wijzen hierop:²⁷ ‘Dat het schijnbaar anders is, komt door de te geringe taalbeheersing van de leerlingen.’ Overigens was Beth in 1940 de mening toegedaan dat:²⁸ ‘Logisch denken en de beheersing van de taal zijn naar mijn mening niet te scheiden; [...] dat voor mij taalbeheersing iets geheel anders is dan eloquentie.’

Invarianten. Piaget gaat er volgens Beth van uit dat voor alle leertrajecten men twee fasen heeft: een stabiele fase en een labiele overgangsfase. Deze fasen komen in elk leerproces voor en zijn invariant ten opzichte van bijvoorbeeld leeftijd. De leerfase is de labiele overgangsfase, men probeert iets te bemeesteren (leren rekenen). Zo gauw men dit achter de rug heeft zit men in een stabiele evenwichtstoestand. Bepaalde vaardigheden zijn nu operationeel geworden (het kunnen rekenen). De stabiele fase geeft een adempauze voor het invoeren van een volgende handigheid. Binnen het voor een stabiele fase bereikte wiskundegebied is men bezig om de daar geldende wetmatigheden netjes te ontwikkelen. Door de stabiele fasen sterk in te korten krijgt men dat de beheersing van de stof binnen een dergelijke fase toch niet voldoende beklijft. Dit is nu een punt waar het volgens Beth mis kan gaan door besnoeiingen binnen het wiskundig onderwijsaanbod:²⁹

‘Men zal derhalve de naïeve wiskunde niet onbeperkt kunnen besnoeien en men zal de kritische wiskunde zeker niet ongestraft kunnen ‘overslaan’. Een en ander stemt mij skeptisch ten aanzien van het welslagen van de geruchtmakende pogingen, de verzamelingenleer in te voeren bij het kleuteronderwijs.’

De naïeve en kritische wiskunde zijn twee fasen in leerplan en wiskundige ontwikkeling, die elkaar opvolgen. Men moet ze dus volgens Beth wel volledig uitdiepen om op de volgende fase over te kunnen gaan. Ten onrechte suggereerde Freudenthal (1987) dat het Beth bij het wiskunde-onderwijs er vooral om te doen was om snel tot logica en formalisering te komen.

Heyting (1926/27) zou het met Beth eens kunnen zijn. Hij legt sterk de nadruk om binnen een stabiele fase —Heyting maakte overigens niet van een dergelijke terminologie gebruik— zo goed mogelijk de aangeboden techniek tot in den treure te beoefenen.

²⁵Brief Beth – S.J. Geursen, 13 augustus 1951.

²⁶(Heyting, 1940, p.23).

²⁷Brief Beth – S.J. Geursen, 13 augustus 1951.

²⁸Brief Beth – J. Waterink, (Amersfoort), 29 maart 1940. Citaat n.a.v. een opmerking door J. Spijkerboer.

²⁹(Beth, 1962/63).

Het handwerk binnen een stuk theorie moet er goed inzitten voordat men iets nieuws kan aandragen. Heyting (1926/27, p.23) geeft twee resumés:³⁰

- a. 'De behandeling van eenig hoofdstuk der theorie zal slechts dan tot verdieping van het theoretische inzicht van den leerling bijdragen, als hij in de toepassing een vrij groote mate van technische vaardigheid verkrijgt.'
- b. 'Het is dus wenschelijk het verplicht programma zoo te besnoeien, dat de volledige beheersching er van ook in technisch opzicht van den middelmatigen leerling kan worden geveerd.'

Wiskunde-onderwijs en talent. Beth en Heyting wensten het liefst elk persoon de voor hem geeigende vorm van wiskunde te geven. Helaas is dit voor de eenling binnen klassikaal verband niet goed mogelijk, maar wellicht wel voor groepen. Beth, maar ook Heyting, wilden het onderwijs differentiëren naar wat bevattelijk is voor bepaalde groepen mensen. In dat opzicht waren ze allebei pragmatisch ingesteld. De onderstaande gedachten van Beth hierover blijken nog steeds een zekere actualiteit te vertonen:³¹

'Allereerst over het thema onderwijsvernieuwing. Die radicale vernieuwers (Schut, Bongers, Boeke, enz.) maken allen dezelfde fout, die de ontwerpers van het vigeerende onderwijsstelsel ook reeds hebben gemaakt; zij verwaarloozen de enorme geestelijke heterogeniteit van de schooljeugd.

Tegenover een categorie van 2,5–4 % die vatbaar is voor de hogere intellectuele vorming staat een overweldigende meerderheid, die niet alleen door geringer verstandelijke capaciteiten, maar ook door een andere geestelijke geaardheid wordt gekenmerkt. Dit blijkt enerzijds uit het resultaat van tests, anderzijds uit de ondervinding van onderwijzers aan volksscholen en mensen die aan jeugdwerk doen.

De ontwerpers van het huidige onderwijsstelsel hebben alleen rekening gehouden met de capaciteiten en behoeften van de eerste groep en voor die groep hebben zij m.i. ook uitstekend gezorgd. Onze universiteiten zijn vrijwel onverbetelbaar, het gymnasium en middelbaar onderwijs is op enkele punten —waarover straks meer— voor verbetering vatbaar, maar in andere richting dan die radicale vernieuwers meenen.

Het bestaande onderwijs voor de tweede categorie van leerlingen —volksschool, muloschool, handelonderwijs, e.d.— is ten onrechte een imitatie van het voor de eerste categorie bestemde onderwijs met wat dunnere boekjes en een wat langzamer tempo. Men heeft wel eens gezegd: als je over de koe praat, dan moet er een koe voor de klas staan! Dit is inderdaad juist; zulke leerlingen weten pas goed, wat een rechthoek is, wanneer zij die hebben geteekend, uitgeknipt, geveerd en opgeplakt.

Dit brengt mee, dat het onderwijs aan deze lieden veel en veel beperkter van omvang moet zijn, dan dat wat aan de leerlingen van de eerste categorie moet worden gegeven. Verder moet de onderwijsmethode heel anders zijn, veel concreter. Tenslotte moet de keuze van de leerstof veel meer zijn toegespitst op het toekomstige vak of beroep. Voor deze leerlingen gaan dus de desiderata van Schut en Bongers op!

Maar voor de leerlingen waarvoor gymnasium en middelbaar onderwijs zijn bestemd geldt dit alles in het geheel niet; hun aanleg, hun geestelijke habitus, hun maat-

³⁰De twee citaten zijn bij Heyting cursief gezet. Dit is niet overgenomen.

³¹Brief Beth - De Ridder, Amersfoort, 25 juni 1941.

schappelijke bestemming zijn anders en het onderwijs, dat zij ontvangen is met die gegevens in hoofdzaken in overeenstemming. Om die reden meen ik tegen de propaganda van Schut c.s. oppositie te moeten voeren.

De punten, waarop het bestaande gymnasium en middelbaar onderwijs met name behoort te worden herzien, zijn de volgende: ...'

En Beth somt op. Hij wil geen schoolexamens meer, maar staatsexamens; dit omdat de gestelde eisen en het afnemen van examens vaak te ongelijk zijn. Het peil van de te geven schoolstof dient hoog te zijn, maar de programma's niet overladen. Wiskunde-onderwijs alleen voor de eerste categorie. Leerlingen die te hoog grijpen, dus voor het onderwijs van de eerste categorie eigenlijk niet in aanmerking komen, moeten verwijderd worden en voor hun intelligentie geschikt onderwijs krijgen.

Men kan ook naar mensentypen gaan kijken. Afhankelijk van het mensentype kan men dan talent voor wiskunde gaan voorspellen of een gerichtheid naar een bepaald soort wiskunde. Dit werd aangehangen door de Duitsers Jaensch en Althoff. Beth had in die tijd waardering voor het onderwijskundig werk van deze typenpsychologen. Beth (1939/40):

'Zó schreef ik, toen ik dit Rapport ontwierp! Ik acht mij gelukkig, dat ik toch een publicatie van groter gewicht kan bespreken, die verscheen, toen ik reeds met de definitieve formulering was begonnen. Het is E.R. Jaensch und Fritz Althoff, *Mathematisches Denken und Seelenform*, Leipzig 1939. [...] Verschillende Duitse wiskundigen en een aantal jeugdige proefpersonen worden op deze wijze in verschillende typen ondergebracht. Uit de verkregen resultaten worden dan verschillende conclusies met betrekking tot het wiskunde-onderwijs getrokken.'

Deze typenpsychologie werd door hen, in nationaal-socialistisch Duitsland, gebruikt om een volkseigene wiskunde aan te bevelen en de formele wiskunde (en zeker de logica) met zijn beoefenaren te desavoueren wegens gebrek juist aan volkseigen elementen. Niet-duits (joodse) en formalistische getinte wiskunde moest worden weggevoerd. Met dit soort denkbeelden had Beth overigens niets van doen.

1.2.3 Wiskundige fasen

De volgende paragrafen zullen hier aangedragen worden:

- Ontwikkeling in wiskundig denken en leren.
- Historische ontwikkeling van de wiskunde in vier fasen.
- De vier fasen in Nederland.
- Beths denkbeelden voor het totale wiskunde-onderwijs.
- Abstractie en intuïtionisme.

De derde paragraaf berust vooral op de twee voorgaande. De laatste paragraaf is een bijzonder geval. Abstractie loopt als een rode draad door alle hier aan het bod komende paragrafen heen. Zonder abstractie geen wiskunde. Er zijn evenwel diverse maten aan abstractie, waarvan binnen het onderwijskader de ene meer geschikt is dan de andere. Zekere soorten abstractie kan men zelfs beter in het onderwijs weglaten. Men kan abstractie beschouwen als bestuderen en formuleren van een systeem vanuit een hoger standpunt. Hiernaast heeft men de wiskundige gestrengheid. Hieronder vallen precies

uitvoeren van een opgesteld regelsysteem. Soms wordt het begrip strengheid ook vertaald als exactheid, en ook dit wordt gerelateerd aan een systeem. Dit alles klinkt fraai, maar hoe kan men dit incorporeren binnen te geven wiskunde-onderwijs? Zowel voor abstractie en strengheid lopen de meningen daartoe uiteen. Gestrengheid zal binnen de volgende sectie bekeken worden. Overigens zal volgens Heyting blijken dat ook de strengheid in de loop van de tijden aan verandering onderhevig is.

Ontwikkeling in wiskundig denken en leren. Beth onderscheidde binnen de ontwikkeling van het wiskundige denken drie fasen, waaraan een nulde fase vooraf gaat:

0. Empirische wiskunde.
1. Naïeve wiskunde.
2. Kritische wiskunde.
3. Abstracte wiskunde.

De nulde fase bestaat uit de empirische wiskunde (de taarten snijdende Freudenthal, de land opmetende Egyptenaar). Voor Beth speelt deze fase niet zo een grote rol, daar deze onder het lager onderwijs valt. De naïeve wiskunde heeft een aanschouwelijk en elementair karakter. Hier heeft men geen strenge bewijsvoering en ook geen erg exacte begripsvorming. Een voorbeeld van deze fase is de euclidische meetkunde. De kritische wiskunde vertoont een meer exacte begripsvorming tezamen met een minder elementair karakter van de stof; een voorbeeld wordt gevormd door de infinitesimaalrekening. In de abstracte wiskunde kent men een strengere bewijsvoering en exactere begripsvorming. De aanschouwelijkheid is geen pré meer, het streven naar unificatie heeft toegeslagen —topologie, formele algebra en, maar niet in de eerste plaats, de axiomatische verzamelingenleer.

Historische ontwikkeling van de wiskunde in vier punten. Beth heeft zich ook met de ontwikkeling en geschiedenis van de wiskunde bezig gehouden. Door hem worden de ontwikkeling en geschiedenis van de wiskunde bijna als analoog geval gezien van de wijze, waarop wiskunde onderwezen moet worden. Hierin is Beth niet de eerste of enige, ook Dijksterhuis (1925/26) was deze mening toegedaan zoals blijkt uit een verslag in het kader van de Commissie-HJE.Beth. Frappant is dat in Beth (1963, pp.4-5) de ontwikkeling van de wiskunde op eenzelfde wijze wordt aangegeven als het schematische overzicht aan het begin van deze paragraaf. Om te beginnen de *empirische wiskunde*. Dit is een wiskunde op basis van een concrete ervaringsgerichte context met diverse toepassingsgebieden. Hierna de *naïeve wiskunde* met een weinig exacte begripsvorming en een niet al te strenge bewijsvoering zoals bij Euclides. Echter, de banden met de ervaringswereld worden verbroken. Men krijgt een zuivere en daarnaast toepassingsgerichte wiskunde. Daarna was er historisch vooreerst geen verandering ten goede. Echter bij de renaissance kwam de natuurwetenschap tot opbloei met eveneens de daartoe te gebruiken wiskunde. De methodische strengheid bleef daarbij achter, zelfs t.o.v. de Grieken. Hierna kwam toch weer een zuivere wiskunde op, met ook een oog voor speculatieve problemen. De toepassingsgebieden waren niet meer overheersend. Deze periode wordt door Beth gekenschetst als *kritische wiskunde*. En na 1850 verkreeg men de *abstracte wiskunde*, Beth (1963, p.7):

‘Deze ontwikkeling neemt een aanvang met de invoering van de *analytische meetkunde* door P. Fermat en R. Descartes, waardoor een fusie tot stand kwam tussen meetkunde en analyse; voortgaande op deze weg is men in onze tijd gekomen tot een volledige unifikatie van de zuivere wiskunde. De traditionele banden van bepaalde delen van de zuivere wiskunde met hun specifieke toepassingsgebieden zijn daarmee definitief doorgesneden. gevolg hiervan is een radicale reductie van de wiskundige objecten, die niet alleen buiten de ervaringswereld worden geplaatst maar tevens ontdaan van hun aanschouwelijke inhoud.’

En hiermee is de analogie rond. De leerling heeft derhalve te likken aan diverse onderdelen van de ontwikkeling van de wiskunde.

De vier fasen in Nederland. In het onderwijs kan men volgens Beth niet het één geven met verwaarlozing van het ander. In Nederland liep men met betrekking tot de invoer van de kritische wiskunde op Duitsland (F. Klein) en Frankrijk (E. Borel) ten achter. Pas rond 1925 ging men het met de Commissie-Beth³² in deze richting zoeken. In de beide andere landen was dit al rond 1900 gebeurd. De Commissie-HJE.Beth bestond uit H.J.E. Beth (voorzitter), J. van Andel, P. Cramer, en E.J. Dijksterhuis (secretaris) en was ingesteld door het College van Inspecteurs bij het Middelbaar Onderwijs. Het onderzoek had betrekking op het onderwijsprogramma van wiskunde en aanverwante vakken op de vijfjarige H.B.S. Het bleek al snel dat er in het onderwijs een wisselwerking bestaat tussen leraar en leerlingen zodat men bij het beschouwen van de richting voor het middelbaar onderwijs men daarbij ook de richting van het onderwijs voor het toekomstig onderwijzend personeel zou moeten betrekken.³³

Helaas was de praktische uitwerking van de voorstellen van de commissie-HJE.Beth gering. Men kwam uit op een ten opzichte van de commissie-HJE.Beth verwaterd ‘Leerplan 1937’. Na de Tweede Wereldoorlog volgde de leerplan commissie 1954 van Wimecos met als eindresultaat het ‘Leerplan 1958’.³⁴

E.W. Beth stond kritisch tegenover de herziening van het leerplan voor het middelbaar onderwijs uit 1958. Hier had men een besnoeiing van de naïeve ten voordele van de kritische en de nu pas ingevoerde abstracte wiskunde. Volgens Beth betekende dit een stap achteruit. Zijn voorstel in Beth (1962/63) voor het middelbaar onderwijs lag in de lijn van eerst drie jaar naïeve, twee jaar kritische en tenslotte één jaar abstracte wiskunde. Het is duidelijk dat Van Dantzigs lijstje er geheel anders uit zou zien. Door Beth werd al een voorstel gedaan op dat laatste punt binnen het middelbaar onderwijs de wiskunde te splitsen in wiskunde voor toekomstige wiskundigen en in die voor andere exacte vakkers. Een vraag blijft bij deze voorstellen in Beth (1962/63) of men

³²H.J.E. Beth was de vader van E.W. Beth. Deze commissie zal verder Commissie-HJE.Beth genoemd worden om verwarring met E.W. Beth te voorkomen.

³³Ontwerp van een leerplan voor het onderwijs in wiskunde, mechanica en kosmografie op de Hogere Burger Scholen met vijfjarigen cursus, Bijvoegsel van *Het nieuw tijdschrift voor wiskunde gewijd aan onderwijsbelangen* 2 (1925/26), 113-139 [vanaf 1927/28 zich noemend *Euclides, tijdschrift voor de didactiek der exacte vakken*. *Euclides* 1927/28 noemde zich dan ook jaargang 4]. Verwar dit tijdschrift niet met ‘Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde’ dat gericht was op studenten voor de vele onderwijsakten in de wiskunde, die Nederland indertijd rijk was.

³⁴Wimecos is opgericht in 1925: Vereniging voor Leraren in de Wiskunde, Mechanica en Cosmografie. Wimecos was een vereniging voor leraren aan de vijfjarige HBS. Zie verder Beckers (n.d.).

binnen het middelbaar onderwijs na de eerste twee fasen wel genoeg wiskundig materiaal tot zijn beschikking heeft om met voldoende begrip de abstractere variant te gaan bestuderen. Beth komt hiertoe aan met een drietal principes dat volgens hem impliciet ten grondslag lag aan de Commissie-HJE.Beth, te weten:

1. Het principe van de deskundigheid van de leraar.
2. Het principe van de breedheid van behandeling.
3. Het principe van de grondige en zo nodig langdurige voorbereiding vooral van moeilijke onderwerpen.

Op al deze punten ging het volgens Beth fout bij de voorstellen van het laatste leerplan, nml. dat van 1958. Het middelbaar onderwijs in Nederland liep al achter gerelateerd aan de buurlanden, Vóór de Twee Wereldoorlog is er wel van alles aangekaart, maar is er uiteindelijk weinig veranderd. Maar dit was ook het geval met het universitaire onderwijs. Bij een onderwijsverandering voor middelbaar onderwijs had men leraren nodig die aan deze verandering vorm konden geven, en die waren niet in voldoende mate beschikbaar. Hiermee kan men principe 1) afvoeren.

We hebben al Piagets beide fasen, de labiele en de stabiele, onder de loep genomen. Dat houdt bij de invoer van nieuwe stukken wiskunde in een periode van uitproberen en beheersing in de stabiele fase. Men moet dan de stof uit en te na kennen en beheersen. Dit was ook wat Heyting hierover zegt. Dit wordt bedoeld met de breedheid van behandeling, en dat gaat verloren als men binnen een te kort tijdsbestek met steeds nieuw te verwerken stof aankomt, en gaat derhalve tegen punt 2) van de Commissie-HJE.Beth in. En dit gaat naadloos over in het ontbreken van punt 3 van de Commissie-HJE.Beth.

In alle opzichten gaat men volgens E.W. Beth derhalve tegen de inzichten van een goed leerprocédé in. En hiermee lopen de denkbeelden van E.W. Beth en Heyting gelijk op.

Beths denkbeelden voor het totale wiskunde-onderwijs. Beth (1962/63) geeft in kort bestek zijn denkbeelden weer voor het volledige wiskunde-onderwijs, ook op universitair niveau. In zekere zin legt de behandelde stof van de vorige paragrafen de basis hiertoe. Beth (1962/63):

‘Maar ook afgezien daarvan ben ik geenszins gekant tegen vernieuwing en ben ik ook niet van mening dat op het ogenblik niets zou kunnen worden gedaan. Integendeel, men zou mijns inziens enkele maatregelen kunnen treffen die op vrij korte termijn een effectieve verbetering zouden teweegbrengen en waardoor tevens een verdergaande vernieuwing zou worden voorbereid, te weten:

1. Partiële vernieuwing, bestaande in herinvoering c.q. uitbreiding van de kritische wiskunde in de geest van de voorstellen van de Commissie-HJE.Beth. [voor vwo]
2. Bevordering, op universitair niveau, van de studie van mathematische logica, verzamelingenleer en grondslagenonderzoek en van de daaruit voortgekomen abstracte wiskunde.
3. Bevordering van studie en onderzoek op het gebied van de denkpsychologie, en wel meer in het bijzonder met betrekking tot het wiskundig denken.
4. Bevordering van aanvullend en voortgezet onderwijs in de wiskunde zoals dat bijvoorbeeld gegeven wordt in de bekende cursussen van het Mathematisch Centrum

[=CWI].³⁵

5. Verbreiding van het inzicht dat de wiskunde een levende wetenschap is zodat ook de leraar in de wiskunde na voltooiing van zijn vakopleiding zijn vakstudie geregeld en intensief behoort voort te zetten, en schepping van de voorwaarden die bevordelijk zijn voor zulke voortgezette studie.’

Evenals Dijksterhuis bemerkte E.W. Beth dat het op een goede manier hanteren en onderling relateren van wiskundige begrippen niet alleen bij de leerlingen maar ook bij leraren moeilijkheden en onduidelijkheden kon oproepen. Bij de leerlingen kan men dit tot op zekere hoogte accepteren, maar als dit ook bij de leraar voorkomt dan zijn de gevolgen niet zo best vanwege de uit te dragen leerstof. Vanuit dit oogpunt vond Beth dat er juist bij de leraren een zekere kennis van de grondslagen, basisbegrippen en methoden van het vak bekend zouden moeten zijn om dergelijke ontsparingen tegen te gaan. Volgens hem gebeurde dit niet systematisch, en daar trachtte hij verandering in aan te brengen. Het is in zekere zin pleiten voor eigen grondslagen-parochie, maar er steekt ook de nodige waarheid in. Beth (1958a, pp.12-13):

‘Tot dusver heb ik voornamelijk gepleit voor een nauwere aansluiting van de didactiek bij de methodeleer van de te onderwijzen vakken. Ik zou er tot slot op willen wijzen dat ook in een ander opzicht de leraar zeer gebaat zou zijn met een meer intensieve studie van de methodeleer van zijn vak dan thans gebruikelijk is.

1. De studie van de methodeleer brengt de leraar op ongedwongen wijze in aanraking met hem tot dusver onbekende aspecten van de meest elementaire delen van de leerstof.
2. Deze studie draagt in hoge mate bij tot de verheldering van allerlei elementaire begrippen, die in de schoolwiskunde niet geanalyseerd kunnen worden, en waarop ook bij de universitaire studie in de regel niet diep kan worden ingegaan.
3. Een duidelijk inzicht in de ingewikkeldheid van vele van deze begrippen kan veel bijdragen tot het inzicht in de moeilijkheden die de leerlingen ondervinden bij hun eerste kennismaking ermee.’

En hier krijgen wij een volgende vraag. Hoe breed moet de toekomstige wiskundedocent zich in de stof gaan verdiepen? Vaak wordt tegen een brede verdieping van wiskundeleraar ingebracht dat dit niet nodig is vanwege het algemene peil van de wiskundeleerling, die toch niet zoveel er van opsteekt.

Zowel Dijksterhuis (1925/26) alsook later Beth (1949/50) hadden hier een ander en eensluidend antwoord op: breed en diep. Een leraar heeft meer te weten dan de direct door hem te behandelen stof. Dijksterhuis (1925/26):

‘Welnu, zoo gaat het in het middelbaar onderwijs voortdurend: men spreekt als het ware telkens over de eerste termen van reeksen, waarvan men het overige deel in eerste onderwijsbenadering verwaarloost; maar men moet het overige deel kennen, om met de noodige vastheid en overtuiging over den eersten term te kunnen spreken. Het is niet goed, wanneer de leerlingen het gevoel krijgen —en wij meenen, dat ze op dit punt fijngevoelig zijn—, dat de leraar hun alles geeft, wat hij heeft; zij moeten het gevoel hebben, dat hij hun geeft uit zijn overvloed. Men kan zoo volhouden, dat men — om met enkele voorbeelden te volstaan— geen Euclidische meetkunde kan doceeren,

³⁵De MC-zomercursussen zijn daar een voorbeeld van. Beth (1962/63) werd in dit kader voorgedragen. Later zal nog gewezen worden op het Belgische opfris-onderwijs.

zonder de niet-Euclidische te kennen, geen drie-dimensionale [meetkunde], als men niet in de vier-dimensionale eenigermate thuis is.’

Beth (1949/50) gaat eveneens op dit probleem in, zij het iets minder rechtlijnig. Door hem wordt het probleem van axiomatieken bekeken: tot welk punt, en dan wel of niet verder. Dit gebeurt dan aan de hand van ordeningen en de overgang naar het continuüm. Overigens is Beth (1949/50) wel mooi voor de universitaire wiskundestudent, maar van weinig betekenis voor de vwo-leerling. Volgens Heyting zijn de ordeningsprincipes voor hen niet geschikt en te hoog gegrepen, zelfs in de hoogste klassen.

Uit de hierboven gegeven opsomming in het citaat met drie aandachtspunten van Beth was eveneens een punt in Dijksterhuis (1925/26). Deze telde onder zijn desiderata een grotere rol voor de geschiedenis van de wiskunde met zijn ups, maar ook, en daar week hij af van de algemene gedachten daarover, met zijn downs: ook waar en waarom het niet goed gaat is leerzaam. En daarnaast wilde hij een grotere kennis van de algemene methoden van dit vak door de eeuwen heen. Dit was een wens met betrekking tot het onderwijs op de universiteit, en in het bijzonder de toekomstige wiskundeleraren, maar ook voor het middelbaar onderwijs.

Een belangrijk punt in Dijksterhuis (1925/26) is een soort drieslag, die iemand moet doorlopen, die uiteindelijk mo(vwo)-wiskundeleraar wil worden.

1. Eerst het doorlopen van het middelbaar onderwijs, waar de ‘lagere’ wiskunde hem onderwezen wordt.
2. Dan naar de universiteit om in breedte en diepte zich met de ‘hogere’ wiskunde bezig te houden,
3. Tenslotte naar het middelbaar onderwijs om aldaar de rest van zijn leven zich weer met de ‘lagere’ wiskunde bezig te houden door deze te onderwijzen aan al dan niet daartoe geïnteresseerden.

Wij zullen nu bekijken wat men hier op te zeggen heeft bij monde van Beth, Dijksterhuis en Van Dantzig.

Al met al blijkt dat men zo nu en dan geconfronteerd wordt met veranderingen in het wiskunde-onderwijs. Beth had actief en passief hiermee te maken. Zeker bij de verandering van leerstof is de houding en de kennis van de onderwijsgeevenden van belang. In Nederland — althans in de jaren vijftig van de twintigste eeuw — had men volgens Beth de neiging het bij een verandering van het onderwijsprogramma aan de leraren over te laten, dit in tegenstelling tot andere landen waar men herscholingscursussen placht te geven. Een voorbeeld hiervan werd door België geleverd met de vervolmakingscursussen, waaraan ook door Beth bijdragen geleverd zijn: ‘Inferentiële logica en tweewaardige implicatie-logica’, 25-31 augustus 1960; ‘De logica der quantoren, Zwakke axiomatisering voor de rekenkunde’, Brussel, 24-30 augustus 1961; ‘Axiomatische verzamelingenleer zonder onbeïndigheidsaxioma’, 24-30 augustus 1962.³⁶ Overigens is hij in verband met ziekten in 1963 vervangen door zijn toenmalige assistente E.M. Barth. Zij gaf de op Beths technieken gebaseerde lezing ‘Machinale

³⁶Deze lezingencycli zijn door Beth verzorgd als onderdeel van de Internationale oerfectioneringscursussen voor doctoren en licentiaten in de wiskunde; Ministerie van Nationale opvoeding en cultuur, Secretariaat generaal voor de hervorming van het middelbaar onderwijs. Uitgegeven onder de noemer van: ‘Wiskunde in de XXe eeuw’; ook in het Frans uitgegeven.

bewijsvoering'.³⁷ Beth trad ook wel eens op bij de vacatiecursussen van het Mathematisch Centrum te Amsterdam. In zekere zin kan men dit ook beschouwen als een soort wiskundige bijscholingscursussen, Een voorbeeld hiervan is Beths lezing van 1 september 1962: 'Logische en denkpsychologische aspecten van de vernieuwing van het wiskundeonderwijs'.³⁸

In Beths tijd waren de meeste leraren in de eerste plaats opgevoed binnen de kritische wiskunde en minder binnen de abstracte wiskunde. Dit zou volgens Beth (1962/63) in Nederland moeilijkheden met zich mee kunnen brengen bij verandering van de leerstof in de richting van meer abstracte wiskunde. Toch had Beth ook kritiek op hoe bijscholingen in het buitenland nogal eens plaatsvonden: binnen korte tijd veel, en helaas niet altijd zo snel te verwerken, kennis bijpompen tezamen met aanwijzingen voor schoolgebruik en uitgewerkte opgaven voor in de klas.

Abstractie en intuïtionisme. Met de invoering van diverse stadia van wiskunde kan men zich afvragen tot welke hoogte men in het onderwijs abstractie kan aandragen. Kan men zover gaan dat er plaats is voor verschillende soorten wiskunde? Wanneer gaan de verschillende soorten wiskunde uit elkaar lopen? In het bijzonder hebben wij hier de klassieke en de intuïtionistische wiskunde op het oog.

Heyting (1957/58, pp.11-12) beantwoordde op het einde van dit artikel een drietal vragen, die gedurende de lezing, waarvan dit artikel een neerslag is, door P.G. Vredenduin naar voren waren gebracht:

1. 'De intuïtionistische invoering van het natuurlijke getal staat veel dichter bij de methode, die in de schoolwiskunde gebruikt wordt, dan de formalistische.
2. De voor de leraar meest frappante zonde in zijn methode, die hij tegen de intuïtionistische opvattingen begaat, is het bewijs uit het ongerijmde. Speciaal als het omkeringen betreft van een gesloten systeem van stellingen, faalt de schoolwiskunde, althans intuïtionistisch gesproken.
3. Het is didactisch niet verantwoord, in de schoolwiskunde met intuïtionistische opvattingen rekening te houden.'

Heyting (1957/58) kan zich in al deze punten van Vredenduin vinden. Zeker met punt 1. Bij punt 2 merkt hij op dat het beter is wanneer een leraar zoveel mogelijk met directe bewijzen aankomt. En ook met punt 3 is Heyting het eens. Met de invoering van de rationale getallen, de reële getallen, en het continuüm, gaan volgens hem klassieke en intuïtionistische wiskunde pas echt uit elkaar.

Men kan veronderstellen dat bij de natuurlijke getallen men niet op ellende kan stuiten, want:³⁹

'Practisch komt het hier op neer, dat in de intuïtionistische wiskunde de natuurlijke getallen, in de zin waarin een kind, dat heeft leren rekenen, die opvat, bekend verondersteld worden. Het rekenen met meetbare getallen en de definities en bewijzen uit de rekenkunde der meetbare getallen geven geen aanleiding tot moeilijkheden. Men moet

³⁷E.M.Barth, 'Machinale bewijsvoering', in *Wiskunde in de XXe eeuw*, dl. 7, 4e jaar, 26-32 augustus 1963, pp. 27-47.

³⁸Ook in *Euclides* 38, (1962/63), pp. 179-187.

³⁹Heyting (1957/58, pp. 5, 6).

echter bedenken, dat een natuurlijk getal, volgens de verklaring die ik zoeven van dit begrip heb gegeven, in onze geest uit eenheden is opgebouwd.’

Men kan nu denken dat men binnen de natuurlijke getallen volkomen veilig is. Helaas is dit niet zo: het is mogelijk om klassiek aanvaardbaar een definitie van een natuurlijk getal te geven, maar als deze definitie geen constructie van dat getal aangeeft, dan is men intuïtionistisch uitgepraat.⁴⁰ Een voorbeeld kan men vinden in Heyting (1956, p.2):

(a). k is de grootste priem z.d.d. $k - 1$ is priem, of $k = 1$ als zo een getal niet bestaat.
(b). k is de grootste priem z.d.d. $k - 2$ is priem, of $k = 1$ als zo een getal niet bestaat.
Alleen bij $k = 3$ gaat (a). op, daarboven komt men met aftrekking altijd op (priem $- 1$) is even. Maar bij (b). kan men geen constructie vinden om een bewijs voor de grootste k te leveren (men begint al met (3,5), (5,7), (11,13), etc). Dus ook binnen de natuurlijke getallen kan men al uit elkaar gaan. Als aardige bijkomstigheid: als op datum x aangetoond wordt dat er oneindig veel van dergelijke tweetallen zijn, is er dan een wiskundige wereld die onafhankelijk van onze kennis bestaat? Deze vraag zal zeker de vwo-leerling in verwarring brengen, dus het is beter deze vraag niet te stellen.

Men kan natuurlijk het nodige op de denkbeelden van Heyting gaan afdingen. Een belangrijk punt is dat men voor het middelbaar onderwijs afziet van al te technische onderdelen. Daarbuiten blijft het mogelijk om toch het nodige naar voren te brengen. Ook Brouwer deed dit met zijn Weense voordrachten (Brouwer, 1929, 1930) met een tweeslag, waarbij tijdens de tweede lezing op de reëlen en het continuum wordt ingegaan. De eerste lezing blijft desondanks toch belangwekkend voor de algemene achtergrond van waaruit hij werkt, maar natuurlijk is dit niet stof voor de eerste klas van het middelbaar onderwijs: ⁴¹ ‘Het tere gestel van een eerste jaars gymnasiast zou daar niet tegen bestand zijn’, maar wellicht wel later tijdens de middelbare schoolopleiding interessant.⁴²

1.2.4 Verdere leerfactoren

Na de grote lijnen gaan we nu over op de meer het leerproces beïnvloedende factoren. Hieronder vallen het nut van het memoriseren, de zelfwerkzaamheid —waaronder het maken van opgaven— de visuele voorstelling en het vermogen tot redeneren. Niet voor alle aspecten hadden Beth en Heyting een mening klaar, maar toch kan zo her en der in correspondentie en artikelen wat gevonden worden. Wel zijn er hier twee paradepaardjes van Beth onder te vinden:

- a. De rol van logica en taal en de onderlinge verhouding tussen deze twee.
- b. De ruimtelijke aanschouwing en ruimtelijke intuïtie.

Binnen deze sectie zullen wij derhalve volgende punten nader bekijken

- Wiskundige strengheid.
- Taal en wiskunde.

⁴⁰Zie het voorbeeld in Heyting (1957/58, p.6).

⁴¹Heyting (1957/58, p.1), Heyting gebruikte overigens zijn woorden voor een ander doel.

⁴²Overigens is het ook niet zo dat men voor de middelbare schoolwiskunde delen uit de universitaire klassieke wiskunde gaat onderwijzen. Waarom dit voor de intuïtionistische wiskunde dan wel moet, ontgaat de samensteller.

- Visuele voorstelling.
- Meetkunde en redeneren.
- Nut van de schoolwiskunde.
- Zelfwerkzaamheid.
- Memoriserend vermogen.

De wiskundige strengheid is al kort opgevoerd in de inleiding tot de vorige sectie. De conclusie was daar dat de strengheid werkzaam is binnen een systeem. Het al dan niet precies navolgen van het binnen een systeem aangenomen productiepatroon kan men gerelateerd aan dat systeem als meer of minder streng (exact) beoordelen. Men kan bijvoorbeeld eisen om elke bewijsstap volledig tot in de kleinste onderdelen uit te werken. Het hangt er van af hoe men iets brengt hoe het daarmee oplopende regelsysteem meer of minder streng uitvalt. In principe moet dit volledig gebeuren, maar dat is niet altijd doenlijk, en zeker niet binnen het onderwijs. Voor sommige intuitionisten is dit een interessant thema. Volgens Heyting is de mate van gestrengheid door de tijd heen fluctuerend, en binnen het onderwijs heeft men dan ook nog eens te maken met de instelling van de leerlingen. Men kan zich daarbij afvragen of dit alles nog enig nut afwerpt voor de leerling.

De laatste twee aandachtspunten —zelfwerkzaamheid en memoriseren— hangen er een beetje bij, maar zijn wel belangrijke bestanddelen binnen het klassikaal werken. Ook deze twee punten zijn niet aan de aandacht van Beth en Heyting ontsnapt.

Wiskundige strengheid. Naast de vraag welke wiskunde men moet geven en op welke leeftijd deze moet worden toegediend, heeft men ook te maken met wiskundige strengheid. Hoever kan men hierin gaan op de school? Variëert de wiskundige strengheid ook wellicht naar tijd en plaats? Hier komt Heyting (1940) om de hoek kijken. Men kan natuurlijk van alles onder dit begrip gaan samenbrengen en onderzoeken of naar tijd of gebruikersgroep in ‘strengheid’ variatie zit. Naast deze variatie is er volgens Heyting ook een constante:⁴³ ‘In verschillende tijden heeft men onder wiskunde verschillende dingen verstaan; wat hetzelfde bleef, was het streven naar zuiverheid van denken en uitdrukking.’ Voor het hier (wiskundelerarencongres), het nu (1940) en voor het gemak (altijd en overal) formuleerde Heyting drie strengheidseisen op het gebied van 1) stellingen toepassen, 2) nauwkeurig woordgebruik, en 3) losmaken van de ervaring:

1. Een stelling toepassen alleen daar waar haar premissen vervuld zijn ofwel in schooltermen: ‘alleen gebruik te maken van het gegevene’.

Heyting (1940, p.17): ‘Bij de formuleringen van een stelling worden de voorwaarden, waaronder ze geldt, onvolledig of onnauwkeurig vermeld, of wel, bij de toepassing verzuimt men te onderzoeken, of die voorwaarden inderdaad vervuld zijn.’

2. Nauwkeurig woordgebruik —is wiskunde een soort taalonderwijs?

⁴³Heyting (1940, p.21).

Heyting (1940, p.17): ‘Onnauwkeurig woordgebruik verraadt slordigheid in het denken: bepaalde termen worden zonder behoorlijke definitie gebruikt of men houdt zich niet aan de gegeven definitie.’

3. De wiskunde zoveel mogelijk losmaken van de ervaring.

Heyting (1940, p.17): ‘Stellingen, ontleend aan een materiële interpretatie worden als wiskundig bewijsmateriaal gebruikt.’ Dit wil Heyting vermijden; hij geeft ook nog een voorbeeld uit de praktijk: ‘De bewijzen van [Felix] Klein voor stellingen uit de functietheorie met behulp van een model uit de electriciteitsleer zijn voorbeelden van de beste niet-strengere wiskunde.’

In de loop van het verhaal zullen we tegenkomen wat volgens Heyting van dit alles terecht komt in het onderwijs. Zo gemakkelijk is dit niet, want volgens Heyting (1940, p.22):

‘[W]elke strengheid eisen wij in de school? Die van Euclides, Weierstrass, Hilbert of Brouwer? Nu, de laatste twee vallen zeker uit. Wat in de wetenschap nog omstreden wordt, were men uit de school. Eerst wanneer een theorie zo ten einde gedacht is, wanneer men er zo in alle richtingen de weg in weet, dat ze voor de wetenschap alle interesse heeft verloren, kan ze als regelmatige leerstof in de school gebruikt worden, en ook dan eerst nadat ze een langdurige didactische bewerking heeft ondergaan.’ En verder: ‘De strengheid, die in de school betracht wordt, is natuurlijk niet die van Hilbert, Brouwer, Weierstrass, Euclides, de leraar of een andere oude heer, maar die van de leerling. En daarmee zitten wij midden in het probleem. Het is niet voldoende, de leerlingen strengere redeneringen voor te zetten, zij moeten zelf tot streng redeneren opgevoed worden en dit eist nog veel meer van de didactiek dan het bijbrengen van wat differentiaalrekening.’

Als een soort einde van het verhaal en evaluatie kan men het slot van Heyting (1940, p.27) over wiskundige strengheid nemen:

- Wiskundige strengheid is geen vaststaand begrip, maar heeft in de loop der tijden een evolutie ondergaan.
- Voor de school is alleen een vorm van strengheid bruikbaar, die in de wetenschap overwonnen is.
- Niet de bereikte mate van strengheid, maar wel het streven naar en de opvoeding tot exact denken zijn belangrijk voor de vormende waarde van wiskundeonderwijs.
- Het streven naar strengheid mag niet geschieden ten koste van de aanschouwelijke inhoud van de leerstof.’

Overigens omvat de vormende waarde van de wiskunde ook voor Heyting (1940) meer dan alleen streng redeneren, zoals bijvoorbeeld ‘het leren overzien van een enigzins ingewikkelde logische structuur, de correcte toepassing van een rekenregel, de oefening van de ruimtelijke aanschouwing.’

Taal en wiskunde. Door taal moet de overdracht van problemen plaatsvinden. Moet men bij het geven van wiskunde-onderwijs zich aanpassen aan de taal van het kind

of niet? Volgens Beth is: ⁴⁴ ‘De wiskundige taal een integrerend deel van de wiskunde, ze dankt haar bestaan aan het feit, dat men in de gewone taal de wiskunde niet op adequate wijze kan uitdrukken. Daarom moet de leerling van den beginne aan de wiskundige taal (actief en passief) leren gebruiken.’

Een voor Beth onverbreekelijk deel van de wiskundige taal is het redeneren Volgens Beth (1937/38a) valt als volgt het gebruik van het redeneren te plaatsen: ‘Immers, het logische denken en redeneren is, zoals reeds werd uiteengezet, een verschijnsel van maatschappelijke, niet van individueel-psychologische aard. [...] Het formeel logische redeneren berust op een (zoals bekend, in hoge mate onvolledig) parallelisme tussen de regelmatigheden in het denken en die in het spreken.’

Voor de intuïtionist Brouwer ligt de zaak enigzins anders: ⁴⁵ ‘De intuïtionistische wiskunde bezit volmaakte precisie, de intuïtionistische taal daarentegen is in essentie vaag en feilbaar; in verschillende milieu’s, in verschillende tijden kunnen verschillende intuïtionistische talen bruikbaarheidsvoorkeur verwerven; van alle termen van die talen zal steeds kunnen worden gezegd, dat ze ‘precisering behoeven.’ Heyting ging daarin mee. Men kan zich derhalve afvragen of men iets aan intuïtionisme kan doen vóór de universiteit. Wellicht kan dit wel, maar dan beperkt zoals later besproken zal worden.

Zelfs als men op de taal vertrouwt, dan toch: bij de te gebruiken taal in het wiskunde-onderwijs moet men wel een zekere voorzichtigheid in acht nemen. Maar al te snel brengt men leerlingen op verkeerde voorstellingen, en deze zijn later moeilijk te verwijderen. Een voorbeeld hiervan is de opmerking van Beth betreffende het gebruik van het woord ‘willekeurig’ tijdens zijn bewerking van Tarski (1946).⁴⁶ Beth was niet tegen het gebruik van het woord ‘willekeurig’ zoals in Tarski’s ‘Als K en L zijn twee willekeurige klassen’,⁴⁷ maar vond het didactisch niet juist. Maar al te vaak denkt men dat, als iets als willekeurig gekarakteriseerd wordt, men dan de bijzondere gevallen niet mee mag rekenen. Een voorbeeld is de willekeurige driehoek. De leerlingen denken dan dat er gesproken wordt over alle driehoeken minus de rechthoekige, de gelijkbenige etc., hetgeen toch de bedoeling niet kan zijn.

Blokkades van leerlingen door wiskundige taal kunnen al heel snel toeslaan en ook op punten waar men dit niet zou verwachten. Een voorbeeld wordt gegeven in de Moor (1999, p.26-27) van een leerling aan wie de vraag wordt gesteld welke conclusie men uit de volgende twee gegevens kan trekken: $a + 2 = 5$ en $b + 2 = 5$. De bedoeling is dan het antwoord $a = b$. Dit antwoord kwam er niet uit, en bij de verklaring van de leraar dat het $a = b$ moest zijn bracht de leerlinge naar voren dat toch $a = a$ —een letter is aan zichzelf gelijk en niet aan een andere letter.

Weer een ander voorbeeld van een term, die overal tussen in hangt is die van oneindig verre punten of de oneindig verre rechte. Men kan het zien als hulpbegrippen om een meetkundige constellatie te gebruiken. Volgens Heyting (1946/47) ligt het belang hiervan niet direct binnen de schoolwiskunde. Volgens hem ligt de invoer binnen het schoolgebruik niet precies vast, en juist daarom is het verwerpelijk doordat hiermee een slechte indruk wordt gevestigd en het geheel dan het begripsvermogen wellicht te

⁴⁴Brief Beth – S.J. Geursen, 13 augustus 1951.

⁴⁵Brief L.E.J. Brouwer – D. van Dantzig, 21 augustus 1947, (Blaricum), in Brouwer (2011).

⁴⁶Brief Beth – A. Tarski, 16 februari 1953.

⁴⁷Zoals in Tarski (1946, p. 76)

boven gaat. Ook in Heyting (1946/47, p.118) blijkt opnieuw dat vooral de gymnasiumleerling beschermd moet worden: ‘Tegenover de grote nadelen van de invoering van oneindig verre punten staan dus geringe, twijfelachtige voordelen. Ik meen daarom, dat men er bij het onderwijs in de analytische meetkunde op het gymnasium beter in het geheel niet over spreekt.’ Men kan natuurlijk ook ander soorten (taal)blokkades bij leerlingen aantreffen.

In zekere zin heeft men hier te maken met Heytings tweede strengheidseis: nauwkeurig woordgebruik. Door onnauwkeurig woordgebruik kan men al snel scholieren op het verkeerde pad zetten, maar aandacht en begrip vloeien ook weg, als men dit te goed wil aanpakken. Heyting (1940, pp.23,24): ‘De zelftucht, nodig voor het in de wiskunde correcte taalgebruik, ligt kinderen slecht. De leraar, die het goede voorbeeld geeft, laadt de schijn op zich van pedanterie en vervelende langdradigheid. Iedere schoolman weet, hoe moeilijk men tussen al deze klippen doorzeilt.’

Bij de wiskunde heeft men een strengere manier van redeneren, abstraheren en bewijzen. Men heeft als leerling zeker op een ander niveau met taal om te gaan. Mooij (1948) zegt hierover:

‘Leerlingen, die vast blijven zitten in taalstructuren en zich daarvan niet los kunnen maken, behoeven niet persé slechte wiskundigen te zijn [...] Ze moeten leren uit het taalgebruik de wiskunde te halen. Lukt hun dit, dan zijn voor zulke leerlingen meteen vele moeilijkheden overwonnen. [...] Dan heeft, wat de denkpsychologie noemt een ‘doorbraak’ van inzicht plaats, waardoor het gehele denken en niet alleen van wiskundig standpunt gezien op een hoger niveau komt.’ Gezien de al behandelde denkbeelden van Beth en Heyting kan men opmerken dat zij niet hiertegen in zouden zijn gegaan, en ook niet tegen het nu volgende resumé uit Mooij (1948, p.40):

‘1. Bij het aanvangsonderwijs past de docent zich zoveel mogelijk aan bij de taalinhoud van de leerling.

2. Het onderscheid tussen wiskundige taal en de omgangstaal wordt zo duidelijk mogelijk aangegeven.

3. Bij de schriftelijke uiting wordt aan de vorm de grootste aandacht besteed, omdat de wiskunde het middel bij uitstek is, om een eenvoudig procedé ordelijk, overzichtelijk en zonder overbodigheden weer te geven.

4. Teneinde het meetkundig inzicht te bevorderen, wordt welbewust op schematisering en abstrahering aangestuurd.

5. De docent zorgt, dat hij in zijn uitingen zich volkomen houdt aan de door hem gestelde regels.’

Punt 1. lijkt niet te corresponderen met Beths behoefte aan wiskundig woordgebruik, echter ook Beth heeft het over ‘leren gebruiken’.

Voor de afwisseling: men kan ook andere blokkades gewaar worden zoals morele. Een aardig voorbeeld vormt de vader (een samoerai van lage rang) van Yukichi Fukuzawa. Hij stuurde zijn kinderen naar een onderwijzer voor schoonschrijven en algemene vorming: ⁴⁸ ‘De onderwijzer woonde op het complex van het pakhuiskantoor van de Heer [Okudaira, daimio van Nakatsu, kantoor te Osaka], maar hij telde ook

⁴⁸Yukichi Fukuzawa, *De poorten gaan open, Autobiografie*, p. 16, Meulenhoff, Amsterdam, 1978 (vertaling uit het Engels).

wat koopmanskinderen onder zijn pupillen, en begon hen natuurlijkerwijs te oefenen in telwoorden [...] Toen mijn vader hiervan hoorde, nam hij zijn kinderen woedend van de les af. ‘het is erbarmelijk’, riep hij uit, ‘dat onschuldige kinderen geleerd wordt getallen te gebruiken —een hulpmiddel voor kooplui. Wie weet wat hij ze hierna nog zou gaan leren’.

Visuele voorstelling. Beth was er op tegen om de betekenis van het visuele al te zeer te benadrukken. Het ontbreken van ruimtelijke voorstellingen kan volgens hem bij vele leerlingen worden opgevangen door een goed vermogen tot redeneren. Deze voorstelling van zaken door Beth is zo vreemd niet, indien men zijn dissertatie⁴⁹ en enkele andere artikelen in ogenschouw neemt. Hierin ging Beth ook in tegen opvattingen zoals verkondigd door J. Waterink. Waterink kende belang toe aan het meer aanschouwelijk inleidend onderwijs geven in geval van gebrekkige ruimtelijke voorstelling. Beth had hier zo zijn twijfels over. Volgens hem ontwikkelt men het ruimtelijke voorstellingsvermogen meer door lessen in tekenen, lichaamsoefening en handenarbeid dan door aanschouwelijk wiskunde-onderwijs. Bovendien kan men er op wijzen dat bepaalde problemen, die door de ene leerling langs een aanschouwelijke weg benaderd worden, door een andere leerling door middel van abstractere methoden bemeesterd worden:⁵⁰ ‘Wanneer veel leerlingen struikelen door een gemis aan visueel inzicht, dan wijst dit mijns inziens op een methode van onderwijs, die zich te sterk aan visuele gegevens oriënteert.’ Bovendien krijgt men volgens Beth bij een teveel op aanschouwelijke voorstellingen gebaseerd onderwijs dat ook leerlingen met een goed ruimtelijk inzicht dit ook gewoontegetrouw op punten willen toepassen waar het van weinig nut is. Bij technisch onderwijs liggen de zaken volgens Beth wellicht anders. Het technisch onderwijs, maar ook de ingenieursstudie trekt volgens Beth mensen met een behoorlijke ruimtelijke intuïtie aan.⁵¹

Beth meende dat buiten de wiskundige instructie om men ook aan zijn trekken kan komen. Heyting (1926/27, p. 24) bracht dit eveneens naar voren:

‘Dat in de lagere klassen de wiskundige begrippen op dezelfde wijze gevormd moeten worden als bij het natuurlijke gebruik van het intellect, dus in directe aansluiting bij hun toepassing op de werkelijkheid. Het wiskundige denken gedijt niet uitsluitend en zelfs niet het voorspoedigst in de klas. Ook de totaal ongeschoolde kan wiskundig denken, zij het in eenvoudigen vorm en steeds in onmiddellijk verband met de werkelijkheid. Bij dit vermogen moet het onderwijs aansluiten.’

Bij Beth hebben dergelijke problemen ook een filosofische kant. Daarnaast wordt volgens hem ook ‘Anschauung’ op velerlei manieren gebruikt. Dit is met meerdere ‘Kantiaanse’ begrippen het geval. Hierdoor ontstonden discussies, die zo nu en dan op niet-identieke interpretaties van dergelijke begrippen berustten. Vanwege deze ver-

⁴⁹(Beth, 1935)

⁵⁰Brief. Beth – J. Waterink, Amersfoort, 29 maart 1940.

⁵¹Verder materiaal uit: manuscript E.W. Beth, ‘Prof.Dr. J. Waterink over het onderwijs in de wiskunde op de middelbare school’, 3 pp.; n.a.v. de lezing door J. Waterink tijdens het Vijfde Nederlandse Congres van Leraren in de Wiskunde en de Natuurwetenschappen (28 maart 1940, Amsterdam), zie *Verlag van het Vijfde Nederlandse Congres van Leraren in de Wiskunde en de Natuurwetenschappen*, Groningen-Batavia, 1940, pp. 5–14.

wevenheid zal er nog iets meer op dit onderwerp worden ingegaan. Beth komt met de vraag naar de interpretatie van de driedimensionale wereld om de mens heen. Op welke wijze ervaart de mens deze ruimte en in hoeverre valt de ontwikkeling van geformaliseerde en de directe ervaringswereld te buiten gaande meetkenden hieraan te relateren? Hierbij komt men op problemen zoals hoe ruimtelijke gewaarwording gerelateerd kan worden aan bijvoorbeeld tastzin, bewegingszin en gezichtszin. Vallen deze te combineren, en zo ja, bij welke dieren? Ook de aap, halfaap en eekhoorn hebben gelijk de mens beschikking over klauwtjes, ook zij grijpen, springen en slingeren. Bij mensen kan men blinden als apart studieobject nemen, zoals Heymans deed. Wat voor soort meetkenden of delen van meetkenden vallen hierbinnen te gebruiken? Binnen welke ruimte speelt het leven van de slingeraap zich af en hoe wordt deze door de slingeraap ervaren? Wat zijn de primitieve begrippen van de slingeraapse belevingsruimte, wat die van een middelbare scholier? Literair is dit vermakelijk uitgewerkt in Abbotts 'Flatland'.⁵² Beth (1935) leverde dienaangaande kritiek op bepaalde gedachten in Heymans' *Die Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens*. Topoloog J. de Groot was het indertijd niet eens met de uitwerking door Heymans van Kants hypothese betreffende het als subjectieve 'Anschauungsform' beschouwen van de Euklidische ruimte,⁵³ maar was het ook niet eens met Beth.⁵⁴

Kan men zich van de aanschouwelijkheid losmaken? Dit is van belang voor doorredeneren binnen onderdelen van wiskunde waar men met ruimtelijke aanschouwelijkheid begint en daar verder 'bovenuit' gaat, en voor zekere takken van wiskunde in hun geheel. Volgens Beth kan dit ook voor een beroepswiskundige (of student in de wiskunde) tot moeilijkheden leiden, maar dit valt te bestrijden op de volgende wijze:⁵⁵

1. 'Het gebruik van een geformaliseerde taal, waardoor de bij de gewone meetkundige termen bestaande associaties met bepaalde voorstellingen althans verzwakt worden.
2. De constructie van arithmetische voorstellingen voor de meetkunde.
3. De studie van meer abstract wiskundige theorieën, waarbij de geassocieerde aanschouwelijke voorstellingen zwakker en vooral minder specifiek zijn.'

Heyting (1940) vond dat het volledig losmaken van de ervaring binnen de school niet door te voeren is: 'De leerlingen verzetten zich ook vanzelf tegen te grote abstractie. Zodra het aanschouwelijke correlaat te zwak wordt, vervallen zij in gedachtenloos formalisme. Dat is niet overal verkeerd [...] Maar waar het om de groundbegrippen gaat, dient men het tot elke prijs te vermijden. De schoolwiskunde moet in onmiddellijk verband blijven met concrete voorstellingen.' Heyting komt uiteindelijk tot de conclusie:

'Eigenlijk is dus alle schoolwiskunde toegepaste wiskunde. De absolute geldigheid van alle stellingen voor de materiële werkelijkheid dient te worden aanvaard; ik betwijfel, of het zelfs in de hoogste klasse gelukken zal, enig begrip bij te brengen van de mate

⁵²Abbott (1884), een vervolg hierop is 'Bolland' door de Nederlandse wetenschapshistoricus en natuurkundige D. Burger, zie Burger (1957).

⁵³Heymans (1923).

⁵⁴Volgens de Groot (1942, stellingXI) 'doet [Beth] enerzijds aan de opvattingen van Heymans niet ten volle recht wedervaren, en laat anderzijds een kernfout onaangeroerd'.

⁵⁵Brief Beth – L.N.J. Bunt, 11 oktober 1954. De brief was naar aanleiding van het uitkomen van het schoolboek Bunt (1954); en naar aanleiding van Bunts werkzaamheden voor de onderwijscommissie.

van idealisatie die nodig is voordat de werkelijkheid voor wiskundige behandeling toegankelijk wordt.’

Volgens Heyting (1940, p.25) is er nog een andere factor, die een rol speelt. In de moderne wiskunde maakt men een scherp onderscheid tussen de aanschouwelijke grondslag en de strenge uitwerking. Volgens Heyting dienen deze twee juist sterk verbonden te blijven. Hiermee roert hij een denkbeeld aan, dat eerder al door Felix Klein in diverse geschriften onderschreven werd. Of Heyting direct door Klein beïnvloed is, is moeilijk aantoonbaar. Het maken van een onderscheid en het toch gebruiken van beide kanten van de zaak door juist tussen aanschouwing en strengheid heen en weer te gaan zoals in de wetenschap, is volgens Heyting voor de leerling verwarrend en te hoog gegrepen. Wel kan hem streng redeneren over aanschouwelijk gegeven begrippen worden bijgebracht.

Hiermee is Heytings derde strengheidseis voor schoolonderwijs afgehandeld. In zekere zin sluit Heytings resultaat aan bij het verhaal van Beth over de wiskundige fasen: er vallen blijkbaar hiaten in de wiskundebehandeling en men is er tijdens het wvo-onderwijs bovendien nog niet aan toe —dus ook leeftijd speelt mee.

Meetkunde en redeneren. Twee onderwerpen hebben zich in Beths onderwijskundige belangstelling i.h.b. mogen zonnen: de meetkunde en het redeneren.

Meetkunde-onderwijs verschilt in een belangrijk opzicht van taalonderwijs. Doorredeneren heeft binnen de meetkunde zin, bij taalonderwijs heeft men volgens Beth (1937/38a) dermate te maken met binnen talen ingebakken onregelmatigheden dat doorredeneren geen zin heeft, jazelfs afgestraft wordt.

Een belangrijk aspect is hier dat het meetkunde-onderwijs op school de enige plek is —althans in die tijd—, waar men werkt met axioma’s en stellingen. Juist hier heeft men de toepassing van de eerste strengheidseis van Heyting. Vreemd genoeg gaat volgens Heyting (1940, p.23) dit tijdens het meetkunde-onderwijs erin als koek. Volgens hem ziet de scholier het vermoedelijk als een soort spel met regels. Het overtreden van de regels is dan onsportief gedrag. Maar bij andere wiskunde-onderdelen kan het gemakkelijk aanvaarden van een axiomatische behandeling op weerstand stuiten. Voorbeelden zijn ordening en getalbegrip. Blijkbaar ligt dit qua abstractie op een ander niveau.

Overigens kan men het werken op school aan wiskunde ook doortrekken naar het wetenschappelijk met wiskundig onderzoek bezig zijn. En nogmaals kan men zich dan afvragen of dit wezenlijk anders is. In Hilberts geformaliseerde meetkunde heeft men een combinatie van axiomatic en redeneerregels. Maar speelt dit een rol in het onderzoek zelf? Volgens Felix Klein kan men dat niet benadrukken:⁵⁶ ‘Der Forscher selbst arbeitet in der Mathematik wie in jeder Wissenschaft durchaus nicht in dieser streng deduktiven Weise, sondern er benutzt wesentlich seine Phantasie und geht induktiv, auf heuristische Hilfsmittel gestützt, vor.’ Volgens Meschkowski (1973) stond Klein trouwens niet helemaal achter het formalisme van zijn toenmalige collega Hilbert, want volgens hem begreep hij niet volledig Hilberts bedoelingen daarmee. Dit zal wel slaan op Hilberts voorstelling van axiomatic in de meetkunde, of eigenlijk in het algemeen,

⁵⁶Felix Klein, ‘Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus’, 1909; citaat aangetroffen in Meschkowski (1973).

die verder losgezongen is van een directe betekenis. Hilberts bedoeling lag daarmee in metamathematische resultaten zoals volledigheid en consistentie.

Felix Klein erkende wel dat met een te sterke benadrukking van het aanschouwelijke aspect men er ook niet komt. Het ruimtelijke inzicht kan onnauwkeurig zijn, en niet alles dekken. Bovendien blijft men dan hangen aan een bepaald soort meetkunde met voorbijgaan van verdere en andere mogelijkheden. Berghuys (1952) heeft gelukkig de juiste citaten van Klein al voor ons bijeengebracht: Klein ging uit van een tweeslag: ruimtelijke aanschouwing en formeel denken. Het één kan niet zonder het ander, men kan niet het één doen met verwaarlozing van het ander in de ‘Elementarmathematik’. Klein:⁵⁷

‘Beide Möglichkeiten [het één zonder het ander of het ander zonder het één] scheinen gleich unfruchtbar zu sein; ich bin jedenfalls immer dafür eingetreten, dass wir die beiderlei Richtungen, nachdem man sich über ihre Verschiedenheit klar geworden ist, in Verbindung halten sollen. [...] In dieser Verbindung scheint eine wunderbare Kraft zu liegen. Deshalb habe ich mich stets dafür eingesetzt, dass man sich abstrakte Beziehungen auch durch empirische Modelle klarmachen sollte.’ Men kan in aansluiting op het eerste citaat van Klein, zoals in Meschkowski (1973), nog een afsluitend citaat van Klein uit Berghuys (1952) nemen gerelateerd aan heuristiek en inductie. Zowel Heyting alsook Beth zullen het hiermee wel niet oneens zijn geweest gezien de toon van hun artikelen.⁵⁸

‘Trotzdem behält aber auf der anderen Seite die *Anschauung* auch in der Präzisionsgeometrie ihrem grossen and durch logische Überlegungen nicht zu ersetzenden Wert. Sie hilft uns die Beweisführung leiten und im Überblick verstehen, sie ist ausserdem eine Quelle von Erfindungen und Gedankenverbindungen.’

Nut van schoolmeetkunde. Het meetkunde-onderwijs strekt volgens Beth (1937/38a) verder, naast de kennis van de meetkunde, tot een algemene intellectuele vorming. Men leert zich oriënteren, ordenen (hoofd- van bijzaken onderscheiden), combineren, logisch redeneren, taalbeheersing (nauwkeurig de gevolgde gedachtengang leren formuleren) en generaliseren. Daarnaast kweekt men concentratievermogen, psychisch evenwicht, ethische en esthetische waarden. Onder ethische waarden kan men verstaan zelftucht, verantwoording nemen en verantwoording afleggen voor gedane uitspraken en intellectuele eerlijkheid. Tenslotte de esthetische waarden: die liggen in de bevrediging, die men vindt in het ‘zo fraaie bouwwerk’ van de meetkunde. Wij hebben al eerder gezien dat ook Heyting niet ongevoelig was voor dergelijke argumenten. De vraag is alleen: hoe is deze fraaie voorstelling van zaken onderbouwd? Daar schortte het nodige, zo niet alles, aan. We hebben wel een onderscheid nodig in

1. algemeen vormende waarden.
2. specifieke technische waarden.

De waarden van type 1. vallen wel heel moeilijk aan te tonen; de waarden van type 2. zijn ook al niet gemakkelijk. Volgens Mooij (1948) neemt Beth (1937/38a,

⁵⁷F. Klein, *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus*, B. III, p. 205, zoals geciteerd in Berghuys (1952, pp.41-42). Bij de samenstelling van Berghuys (1952) zijn volgens Berghuys ook Beth en Heyting betrokken geweest.

⁵⁸Er wordt hier niet gesuggereerd dat Heyting en Beth op dit punt rechtstreeks door Klein beïnvloed waren.

237) al gas terug m.b.t. een deel van de algemeen vormende waarden door de volgende opsomming over 'doel en zin' van het meetkunde-onderwijs:⁵⁹

1. De ontwikkeling van het individuele denken, het leren oriënteren, het leren ordenen, het leren combineren.
2. De ontwikkeling van de individuele taalbeheersing.
3. De ontwikkeling van het formeel logisch redeneren als middel tot geordende uitwisseling van gedachten.
4. Aanpassing van de individuele denk- en spreekgewoonten aan het maatschappelijk gangbare.
5. Kennismaking met het wetenschappelijke denken en zijn resultaten.'

Wij zijn hier nu bij het nut en de transfer (overdracht) van de meetkunde, en de wiskunde meer in het algemeen, aanbeland. Niet iedereen was hiervan overtuigd, en zeker niet met betrekking tot het middelbaar onderwijs, en meer in het bijzonder m.b.t. het middelbaar onderwijs zoals dat in die tijd in Nederland gegeven werd. Zowel van Dantzig (1956), alsook Mooij (1948) kunnen hiervan als voorbeelden van de hierin niet gelovenden genomen worden. Mannoury (1930/31, p.59) trouwens ook: 'Ik heb mij nimmer kunnen verenigen met de gebruikelijke grootspraak van vele wiskundigen, die beweren dat de wiskundestudie ons zo veel beter leert *denken*, dan gewone stervelingen dat vermogen.' Volgens Mannoury in hetzelfde artikel (en pagina) draagt de wiskunde wel op een ander punt iets bij: '[D]e wiskunde kan ons niet tot betere, dat is: doelbewuster en wijzer denkers maken, maar zij kan ons wèl voorzichtiger doen zijn in onze gevolgtrekkingen en ons een heilzaam wantrouwen in de alleenzalgmakende leer van de logika inboezemen!' Ook in het kleine heeft men al moeilijkheden. Ook Beth wees al op de moeilijkheden, die gepaard gaan bij het toepassen van de wiskunde in de natuurkundelessen, zelfs ook al bij toepassen van het ene blok elementaire wiskunde in een ander wiskundegebied. Mooij (1948): 'Een feit b.v. dat de leerlingen in de natuurkundeles met goniometrische formules geen raad weten, die ze in de wiskundeles goed gebruiken, of de moeite, die ze hebben, als ze voor het eerst in de meetkundeles algebraïsche bewerkingen moeten toepassen, is al een aanwijzing, dat de overdracht niet zo vlot verloopt, als sommigen willen aannemen.' van Dantzig (1956, pp.10-11) refereert naar het begrip 'transfer' bij de bespreking van en de wens tot nieuwe oriëntatie voor het wiskunde-onderwijs. Hij begint met een drietal opvattingen aan te dragen, die hij gaat bestrijden. Eén daarvan is het 'principle of transfer': 'which may be expressed by stating that the faculty of logical thinking, if exercised on special subjects like geometry and algebra only, is automatically 'transferred' to applications to other subjects also.' Overigens is dat maar één voorbeeld van het principe, wellicht dat op andere punten het wel werkzaam is. Van Dantzig brengt hier tegen het principe in: 'As to the 'principle of transfer', much has been written about it, but the present author is not aware of serious efforts to test this hypothesis empirically in a way satisfying modern standards of research.'

Zelfwerkzaamheid. Dit wordt vaak gekoppeld aan een bepaald schooltype. De zelfwerkzaamheid is soms verbonden aan een bepaalde manier om de kinderen op te voe-

⁵⁹(Beth, 1937/38a).

den, of is soms —wat praktischer— aan de te behalen opbrengst van een zeker lesprogramma vastgehaakt. Wat voor vraagstukken moet men de leerlingen voorleggen? Volgens Beth mogen er best moeilijke bij zijn. Deze worden dan wel door de besten opgelost, maar ook de anderen leren daarvan doordat men (hopelijk) toch verschillende pogingen doet en daarna een bespreking heeft te volgen over de diverse oplossingsmethoden. Men kan onder de zelfwerkzaamheid ook de inbreng door de leerlingen zelf verstaan. Hebben zij met betrekking tot de lesstof vragen, voorstellen? Dit lijkt vanzelfsprekend, en was dit volgens Beth in Nederland ook,⁶⁰ maar in sommige buitenland van vóór de Tweede Wereldoorlog lag deze zaak wel eens anders. In dit verband kan Beth (1939/40, p.9-10) aangehaald worden. Hier ging Beth in op de toestand in Duitsland aan de hand van E.R. Jaensch en F. Althoff.

Memoriserend vermogen. Kan of moet men van het memoriserend vermogen ten bate van het wiskunde-onderwijs gebruik maken? Het van buiten laten leren was een werkwijze waar Beth niet veel heil in zag.⁶¹ In tweeërlei opzicht had Beth hier bezwaar tegen. Men verengt het gezichtspunt van de leerling tot wat er van buiten geleerd moet worden. Bovendien zal het onopzettelijk onthouden hierdoor tegengewerkt worden, en dit zowel als discipline en geestelijk werktuig alsook als praktisch van wat men wil dat de leerling ook meeneemt. In beide gevallen wordt het rendement van het onderwijs minder. Wanneer men de leerlingen stellingen van buiten laat leren heeft men bovendien te maken met de vorm waarin deze gegoten zijn: als men iets in de zieltjes van de leerlingen graveert, laat het dan ook onberispelijk zijn. Men kan hier bij monde van S.J. Geursen tegen inbrengen dat het van buiten leren toch in het begin leerlingen over moeilijke punten heen kan helpen.⁶² Een bepaalde zekerheid wordt hen gegeven en zij wennen, zeker in lagere klassen, gedwongen aan een bepaald (in casu het wiskundige) taalgebruik.

1.3 Commissies en organisaties

E.W. Beth zou geen goede zoon van zijn vader geweest zijn, indien hij niet in diverse onderwijscommissies gezeten had. H.J.E. Beth schreef al jaren over zijn onderwijskundige denkbeelden over het onderwijs in de wiskunde en mechanica in o.a. het blad *Euclides*. Zijn grootste inspanning hiertoe bestond uit zijn werk voor de op het verzoek van het College van Inspecteurs bij het Middelbaar Onderwijs ingestelde commissie voor het ontwerp van een leerplan voor het onderwijs in wiskunde, mechanica en kosmografie op de Hogere Burger [H.B.] Scholen met vijfjarige cursus. E.W. Beth volgde met onderwijskundige geschriften in de jaren dertig van de twintigste eeuw. Na de Tweede Wereldoorlog brak er een nieuwe tijd aan. De veertiger jaren werden nog opgevuld met onderwijs volgens de vooroorlogse mores. In de vijftiger jaren lag dit anders. Reorganisatie van het onderwijs en leerstof gingen een rol spelen. Ook E.W. Beth deed mee. Men vond dat hij vóór de oorlog op dit terrein al het nodige gedaan had, bovendien had hij door zijn werkzaamheden voor wetenschapsfilosofische organisaties

⁶⁰Brief Beth – S.J. Geursen, 13 augustus 1951.

⁶¹Brief Beth – S.J. Geursen, 13 augustus 1951.

⁶²Brief S.J. Geursen – Beth, 25 oktober 1951, (Tiel).

een goede kennis verworven hoe internationaal op te treden. Beth zag zich derhalve al snel terug als lid van de Nederlandse Onderwijs Commissie. Een korte tijd in 1954 was hij hier ook voorzitter van. Andere leden waren indertijd J.H. Wansink (secretaris, VWO Arnhem), H. Freudenthal (RUU), L.N.H. Bunt, (RUU) J.C.H. Gerritsen (RUG), D.N. van der Neut (RUL) en D. van Dantzig (UvA).

Deze commissie was tot stand gekomen op initiatief van het Wiskundig Genootschap. Het Genootschap was hiertoe aangezet door de International Mathematical Union en de Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique [CIEM].⁶³ De CIEM was overigens een voortzetting van de al oudere Internationale Mathematische Unterrichts Kommission [IMUK]. De in 1908 tijdens het 4e internationale wiskundecongres te Rome (6-11 april) door onder anderen F. Klein (eerste president) opgerichte IMUK werd in 1952 als CIEM heropgericht. Beth was gedurende de periode 1952-1954 lid van het bestuur. In 1954 waren A. Châtelet (Parijs) voorzitter, H. Behnke (Münster) secretaris en Kurepa (Zagreb) vice-voorzitter.⁶⁴ De Nederlandse Onderwijscommissie was een onderafdeling van die CIEM. In september 1952 besloot het CIEM tot een onderzoek naar de plaats van de wiskunde en de wiskundigen in die tijd. De bedoeling was het resultaat van dit onderzoek te presenteren tijdens het Internationale Wiskunde Congres van 1954 in Amsterdam. Echter, pas in december 1953 werd de Nederlandse afdeling ingesteld en kon pas echt aan de slag vanaf het voorjaar van 1954.

Het doel van de Nederlandse Onderwijscommissie lag in de omschrijving van de plaats van de wiskunde en wiskundigen in de samenleving en van de wiskunde, die aan 16–21 jarigen toegediend zou moeten worden. Vanwege al gememoriseerde gebrek aan tijd was men er gelukkig mee dat Van Dantzig bereid was een rapport samen te stellen en om dit tijdens het Wiskunde Conges op 8 september 1954 te presenteren.⁶⁵ Van Dantzig gaf aan wat er volgens hem op dat moment fout was aan de inhoud van het MO-wiskunde-onderwijs in Nederland; bovendien gaf Van Dantzig aan wat en hoe er veranderd moest worden. Een rapport met uitgebreidere bespreking van het wiskunde-onderwijs, zoals op dat moment gegeven werd in Nederland aan 16–21 jarigen, is te vinden in Bunt (1955). Hier vindt men ook het toenmalige HBO en universitaire onderwijs. Bunt maakte evenwel weinig woorden vuil aan wat en hoe er verbeterd zou moeten worden. Men kan er wel het volgende uit afleiden. Meer aandacht voor differentiëren en integreren. Hierbij moeten dan ook limieten een rol spelen. Overigens treft men ook hier aan dat men niet voor alles bewijzen moet leveren. Dit speelt bij het onderwijs in de natuurkunde een nog zwaarder wegende rol. Voor moderne natuurkunde kan men geen bewijzen leveren daar deze ver uitgaan boven de in het middelbaar onderwijs aanwezige kennis en technieken. Bij wiskunde valt het gemakkelijker bepaalde onderwerpen niet te behandelen, indien de achtergrond meer kennis vraagt dan men aankan.

⁶³CIEM, ook wel genoemd International Commission on Mathematical Instruction [ICMI].

⁶⁴Brief J.H. Wansink – Beth (en Dijksterhuis), 13 juli 1953, (Arnhem). Net zoals bij alle andere organisaties is veel m.b.t. de bestuursleden onduidelijk. Op de officiële website is Châtelet in de periode 1952-1954 president en Behnke secretaris. In de periode 1955-1958 was Behnke president. De geschiedenis van diverse onderwijsorganisaties is gehaald uit ontwerp brief (subsidieaanvraag) Nederlandse Onderwijscommissie (Wansink secretaris, Beth voorzitter) – Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, 1954, (Arnhem) [gedateerd op bijschrift van 16 maart 1954].

⁶⁵Gegevens gehaald uit de inleiding door Wansink bij van Dantzig (1956).

In 1954 had deze Nederlandse Onderwijscommissie een bijzondere taak, namelijk het verzorgen van de afdeling onderwijs binnen sectie 7 (filosofie, geschiedenis en onderwijs) van het in Amsterdam te houden internationale wiskundecongres. Beth zelf had er weinig trek in om al te veel met de organisatie van het wiskundecongres te maken te hebben.⁶⁶ Hij was echter al uitgenodigd voor lidmaatschap van de comités van de secties 6 (logica en grondslagen) en 7 —voor sectie 7 zelfs als ‘samenroeper’.⁶⁷ Daarnaast was Beth voor de gehele sectie 7 voorzitter, en werd hierin door Dijksterhuis als secretaris bijgestaan. Hij had op dat moment ook te maken met de organisatie van een direct aan het wiskundecongres voorafgaande Amsterdamse bijeenkomst van de Association for Symbolic Logic en had na het internationale wiskunde-congres te spreken op de Poincaré-herdenking. Een taak voor de afdeling onderwijs bestond ook uit bijstand verlenen aan de inrichting van een tentoonstelling van schoolboeken in het laboratorium voor propaedeutische zoölogie in de Plantage Doklaan (Artis).⁶⁸ De tentoonstelling van wiskundeboeken werd door A. Cardot (conservator van het Musée Pédagogique te Parijs) ingericht. De Nederlandse bijdrage hieraan werd verzorgd door J.C.H. Gerritsen.⁶⁹

Na het wiskundecongres had Beth evenwel door zijn vele beslommingen er geen trek meer in nog langer lid te blijven van de Onderwijs Commissie. Op 28 oktober 1954 legde hij het voorzitterschap neer en zegde zijn lidmaatschap op.⁷⁰ H. Freudenthal nam daarop het voorzitterschap voorlopig over. Op de vergadering van 25 november 1954 nam men tenslotte het indertijd door Beth en Wansink opgestelde reglement aan.⁷¹

Naast het werk aan de Nederlandse Onderwijscommissie viel Beth ook aan te treffen onder de oprichters van de ‘International Commission for the Study and Improvement of the Teaching of Mathematics’. Deze commissie was opgericht tijdens het derde ‘International seminar on the teaching of mathematics’, dat in augustus 1951 in Zwitserland gehouden werd. Behalve Beth werden verder uit Nederland L.N.H. Bunt en H. Freudenthal tot de oprichters gerekend. Onder de andere oprichters telde men F. Gonseth, J. Piaget, R.L. Goodstein en C. Gattegno. De commissie wilde mensen van allerlei achtergrond —wiskundigen, psychologen, historici, filosofen— bijeenbrengen om tezamen voor de diverse stadia van het kinderleven en voor de behoeften van de maatschappij geschikt wiskunde-onderwijs op te zetten. Voor het in 1954 te houden congres heeft Beth in Nederland nog getracht een plaats te zoeken. Het werd Oosterbeek met als thema ‘Les mathématiques modernes à l’école’.⁷²

⁶⁶Brief Beth – E.J. Dijksterhuis, 30 juli 1953.

⁶⁷In de brief Beth – E.J. Dijksterhuis, 30 juli 1953 was sprake van de secties 5 en 6, dit werden uiteindelijk de secties 6 (=5) en 7 (=6).

⁶⁸Protocol (N.G. de Bruijn, E.W. Beth), Amsterdam, 6 juli 1954.

⁶⁹Zie Persbericht 2 (door Wansink?), [in Beth-archief].

⁷⁰Brief Beth – J.F. Koksmas, 28 oktober 1954.

⁷¹Ontwerp reglement én brief dienaangaande Beth – J.H. Wansink, 25 oktober 1954. Uiteindelijke reglement: zie notulen van de 4e bijeenkomst Nederlandse Onderwijscommissie, 25 november 1954, te Utrecht [in Beth-archief].

⁷²Van 27 augustus tot 1 september 1954

1.4 Evaluatie.

Beth en Heyting hadden een vrij liberale opvatting over het wiskunde-onderwijs. Zij beliepen grotendeels hetzelfde pad: wiskunde-onderwijs passend bij leeftijd en talent. Wel wensten zij bepaalde algemene wiskundige verworvenheden verwezenlijkt zien: het juiste wiskundige taalgebruik, een bepaalde graad van strengheid, maar alles niet overdreven doorgevoerd. Valt er nog een combinatie met de significa te maken? Zowel Heyting alsook Beth hadden belangstelling voor de significa en de maatschappelijke implicaties van wiskunde. Echter de significi Mannoury en Van Dantzig waren meer gericht op het directe nut van het wiskunde-onderwijs, en wensten het wiskunde-onderwijs op dat nut af te stemmen. Voor meer algemeen nut en door wiskunde bij te brengen kwaliteiten hadden zij geen oog. Bovendien berustten deze aannamen van kwaliteiten meer op veronderstellingen dan op empirisch verkregen bewijs, zoals van Dantzig (1956) naar voren bracht.

Wij hebben een aantal punten van kritiek van Beth op de Nederlandse situatie bekeken. Kort samengevat houden deze in dat men te snel en binnen te korte tijd in Nederland nieuwe stukken wiskunde in het middelbaar onderwijs wilde invoeren. Een bijkomend bezwaar hierbij was dat volgens Beth het onderwijzend personeel daartoe onvoldoende geschoold was. Beth probeerde van de nood een deugd te maken door bijscholing van het wiskundeleraar aan te bevelen en een bepaalde indeling van de wiskunde gespreid over zes jaren aan te geven, met naar zijn hoop daarin voldoende aandacht voor de diverse aspecten van de wiskunde. Beth wilde dus zeker niet al te vroeg starten met nog niet geeigende delen van de wiskunde binnen het door hem voorgestelde vwo-curriculum. Dus geen verzamelingenleer in de tweede klas van het middelbaar onderwijs, laat staan tijdens het voorbereidend middelbaar onderwijs.

In dit stuk worden de nadagen beschreven van een periode, waarin men de meningen van de wiskundehoogleraren ook op het gebied van de wiskundedidactiek hoog achtte. Hierna wijzigde zich deze houding en nam het belang van professionele didactici, didactische instituties en overlegorganen toe. Hierbinnen paste ook duidelijker wetenschappelijk onderzoek; het gebrek hieraan zag Van Dantzig al als een manco in de oude toestand. Het kan verkeren, tegenwoordig is er ook kritiek op deze instellingen, o.a. vanwege het huidige rekenonderwijs.

2 Filosofie-onderwijs

2.1 Academische wijsbegeerte eind 19e, begin 20e eeuw

inleiding. Eerst zal er een algemene indruk en ontstaansgeschiedenis van het universitaire filosofie-onderwijs worden gegeven.

Alles draait om de vraag hoe filosofie onderwezen en beoefend kan worden. Bestaat er een filosofie los van de wetenschap of niet? En als filosofie wetenschappelijk en op een universiteit beoefend kan worden, moet dit dan bedreven worden in een zelfstandige filosofische faculteit of binnen andere niet-filosofische faculteiten? Tussen deze twee uitersten zwenkt in Nederland de universitaire filosofiebeoefening heen en weer, en aan dit zwenken heeft Beth het zijne bijgedragen. Bij de filosofiebeoefening binnen een zelfstandige faculteit gaat men er van uit dat het een op zich zelf staand vakgebied

is met al dan niet aangrijpingspunten binnen de andere wetenschappen. De filosofie bestaat in dit geval vaak uit een kern van aloude filosofische bezigheden — met hier in het midden gelaten wat daar onder valt — en daarnaast de filosofie van de specifieke vakgebieden. De uiterste doorvoering van deze gedachte is om al het grondslagenonderzoek, methodenleer en filosofie der afzonderlijke wetenschapsgebieden binnen deze filosofische faculteit te concentreren. Zeer ten dele geeft dit de toestand tussen 1960 en later tijd aan. De andere mening is dat grondslagenonderzoek en methodenleer bij de afzonderlijke vakken zelf thuishoren en derhalve bij die vakken ondergebracht dienen te worden. Om zich op dergelijk onderzoek te richten heeft men een volledige vakopleiding nodig, mogelijk met een filosofische randversiering. Wat er overblijft aan niet direct bij een vak onder te brengen restfilosofie, kan ergens bij een of andere faculteit worden ondergebracht of geheel van de universiteit verwijderd. Deze optiek kenmerkte in sterke mate de situatie tot 1921 en in minder sterke mate die tot 1960.

Naast deze vakwetenschappelijke beschouwingen vindt men ook andere denkbeelden, die de situatie kunnen beïnvloeden. Deze andere denkbeelden kunnen van maatschappelijke aard zijn. Hier wordt vooral gevraagd naar het nut en in het bijzonder het productieve nut. Het afmeten van dat nut verschilt per tijd, de politieke situatie en de verantwoordelijke ministers. Tenslotte bestaat er de kwestie over het al dan niet toelaten van levensbeschouwelijke wijsbegeerte. De plaats van de filosofie binnen het wetenschapsbestel wordt derhalve beïnvloed door ambtenaren, vakwetenschappers, politici en filosofen. Bij de filosofen kan men een grove indeling maken in mensen, die open staan voor hun omgeving, en zij, die zich daarvan afsluiten.

Er zijn in de loop der tijden verschillende wetten geweest, die een raam geven aan het academisch onderwijs.⁷³ De specifieke inrichting en regelgeving worden meestal overgelaten aan algemene maatregelen van bestuur, in dit geval onder andere het ‘Academisch Statuut’ [AS] geheten. Er kunnen in de loop der tijden derhalve veranderingen van regels komen zonder dat daarmee de raamwet veranderd hoeft te worden. Elke wet bracht een verandering voor het filosofie-onderwijs en de plaats van de filosofie binnen het universitaire bestel teweeg.

Bij keizerlijk decreet werd er in 1811 een scheiding gelegd tussen de exacte wetenschappen en de rest zoals letteren. Het gebruik van de ‘*facultas artium*’ verdween hiermee. Tot 1811 moest deze doorlopen worden als een soort algemene vooropleiding. Gaandeweg hadden zekere onderdelen in dat vakkenpakket zich min of meer verzelfstandigd. Wiskunde en natuurwetenschappen vielen er ook onder, en in de praktijk stonden deze onderdelen eigenlijk al op zichzelf. De bestaande praktijk werd met dit decreet officieel. Daardoor werd de proefondervindelijke wijsbegeerte — wiskunde en natuurwetenschappen — gescheiden van de bespiegelende wijsbegeerte. Het koninklijke besluit van 1815 handhaafde deze tweedeling in het onderwijs.

Aan de wet van 1815 en de periode, waarin deze gold van 1815 tot 1876, zal worden voorbijgegaan. Hierna komt de ‘Wet tot regeling van het hoger onderwijs’ van 1876 aan de orde. Bij de wet van 1876 werd de wijsbegeerte ondergebracht bij de faculteit der letteren, die vanaf dan ‘Letteren en wijsbegeerte’ ging heten. Onderdelen van de wijsbegeerte werden ondergebracht bij andere faculteiten zoals het natuurrecht

⁷³Voor hier gebruikte overzichten van de plaats van de filosofie binnen het universitaire bestel: Nittel (1953/54), Sassen (1953/54).

bij rechten en de zedenleer bij de theologen. Voor filosofie bleef er een beperkt deel over en dit moest meestentijds verzorgd worden door slechts één hoogleraar. Toegegeven moet worden dat er bij andere vakken in die tijd ook niet veel hoogleraren waren. Deze ene filosofiehoogleraar had derhalve een breed scala van vakken te verzorgen, lopende van de logica tot de geschiedenis van de filosofie van de oudheid. De mate van filosofiebeoefening aan een universiteit hing er dan veelal vanaf in hoeverre binnen bepaalde faculteiten hiervoor onder de hoogleraren belangstelling bestond, en verviel meestentijds tot liefhebberij. In Amsterdam maakten in de eerste decennia van de twintigste eeuw bij wiskunde en natuurwetenschappen G. Mannoury en J. Clay er werk van. Brouwer was wel bezig met de grondslagen van de wiskunde, alleen was hij daartoe in Amsterdam nauwelijks in de weer. Deze ondergeschoven positie van de filosofie werd door sommigen gedurende de conferentie 'De wijsbegeerte in haar verhouding tot ons Hooger Onderwijs'⁷⁴ uit 1931 toegeschreven aan de sterk positivistische inslag van de wetenschap rond 1876. Dit wordt hier als aanvulling vermeld, maar wantrouwen blijft op zijn plaats jegens dergelijke uitingen. Veelal werden deze geuit door literair-historische filosofen, die toch al niet veel op hadden met een meer op de exacte vakken gerichte filosofie. Overigens heeft dit alles betrekking op de universiteiten. Op de toestand aan de hogescholen, veelal technische, medische of economische opleidingen, zoals verschaft te Delft, Rotterdam, Bandoeng en Batavia, zal niet worden ingegaan. Hier hing het filosofieonderwijs nog sterker af van de voorkeur van een toevallige docent.

Verruiming werd gebracht door de verandering van het academische statuut door minister De Visser in 1921. Voor de studie wijsbegeerte was er nu sprake van een kandidaatsexamen — de toegang tot het de studie afsluitende examen — en het de studie afsluitende doctoraalexamen. Deze beide examens konden alleen binnen de faculteit der letteren en wijsbegeerte [L&W] afgelegd worden. De toegang tot het kandidaats was voorbehouden aan degenen, die een gymnasium-A opleiding hadden genoten. Het doctoraalexamen kon worden afgelegd door een ieder, die in een ander vak een kandidaatsexamen had afgelegd en daarnaast een zekere kennis van het Grieks en Latijn kon aantonen. Verder was het mogelijk om wijsbegeerte bij bepaalde doctoraalexamens als een keuzevak op te nemen en meer nog, het als een hoofdvak van dat examen deel te laten uitmaken. In het bijzonder was dit bij wiskunde en natuurwetenschappen mogelijk. De uitvoering hiervan berustte bij de faculteiten en de daartoe in aanmerking komende hoogleraren, mogelijk in samenwerking met het onder letteren ressorterende vak wijsbegeerte. Het zal geen verwondering wekken dat aan de medewerking hieraan nogal eens iets schortte. Bij Wis- en Natuurkunde te Amsterdam heeft men ten dien einde in 1946 een met Letteren gecombineerde leerstoel in de filosofie van de exacte wetenschappen ingesteld en deze leeropdracht aan E.W. Beth vergeven. De naam 'doctoraalexamen in de wijsbegeerte' bleef echter voorbehouden aan de bij Letteren en Wijsbegeerte ondergebrachte studie. Ook in deze tijd bleef wijsbegeerte nu niet direct het uitverkoren vak. Het had weinig economisch nut buiten de universiteit en gezien het geringe aantal universitaire medewerkersplaatsen werd het niet vaak als hoofd- of bijvak, laat staan als volledige opleiding gekozen. Daarnaast bleef de toegang vanuit letteren gemakkelijker dan vanuit natuurwetenschappelijke hoek. In de jaren dertig

⁷⁴(Wijsbegeerte, 1933).

was men vanuit de meer filosofisch ingestelde hoek met deze situatie niet erg tevreden, wat af te lezen valt uit *Wijsbegeerte* (1933). Na de Tweede Wereldoorlog zouden er veranderingen plaats gaan vinden. Voor het zover is, zal er eerst gekeken moeten worden wat de Nederlandse methodologen, wetenschapsfilosofen en wetenschappelijk filosofen *aanvaardbare filosofie* vinden binnen een academische omgeving.

2.2 Is filosofie wel wetenschap?

Hoe verhoudt de filosofie zich tot de wetenschap? Maakt filosofie van die wetenschappen deel uit? Wat zijn de filosofische kernvakken? Het zal duidelijk zijn dat, wat door de één als het begin en einde geschetst wordt, door de ander slechts als humbug gezien wordt. Beth wenste evenwel niet aan de filosofie voorbij te gaan:⁷⁵

‘Studie van de ‘grondslagentheorieën’ zonder verband met de algemene wijsbegeerte is wel mogelijk, maar ze kan niet worden aangemerkt als beoefening van de filosofie der wetenschappen; ze vormt een aanvulling, wellicht een verdieping, van de studie van de bijzondere tak van wetenschap waarvan men de grondslagen bestudeert, maar ze levert op zichzelf nog geen wijsgerig inzicht op.’

Voor het behandelen van de ideologie komt als eerste het congres ‘De wijsbegeerte in haar verhouding tot ons Hooger Onderwijs’ (Amsterdam, 1931), aan de beurt.⁷⁶ De door het congres geuite desiderata en gravamina hielden in: ‘De wijsbegeerte mag niet langer onder de literaire (of andere) faculteit ressorteren, doch behoort een eigen faculteit te vormen’ en ‘Binnen elke faculteit behoort de speciale filosofie dier faculteit te worden gedoceerd door vakdeskundigen voor de faculteitsstudenten.’ Het valt op dat men onder de noemer wijsbegeerte ook de zielkunde, de opvoedkunde en de sociologie rekende. De wijsbegeerte in haar volle omvang diende te omvatten: algemene wetenschapsleer, algemene werkelijkheidsleer en algemene waardenleer. De sprekers kwamen uit verschillende vakgebieden en elk hield er zijn eigen mening op na in welke mate filosofie en vervolgens wat voor soort filosofie verstrekt moest worden. Men wilde de academische filosofie professionaliseren en amateuristische vrijetijdsfilosofie daarmee minder de ruimte gunnen. De vraag bleef wanneer men rijp genoeg is om filosofisch onderwijs te ondergaan. Een algemene verplichting tot het lopen van een zeker aantal colleges over dit onderwerp door alle studenten van een universiteit leek niet zo raadzaam. Maar op welk ogenblik er dan wel een mogelijkheid gegeven moest worden liepen de meningen uiteen. Is er een hoeveelheid vakervaring voor nodig en op welk moment heeft men die? Voor het kandidaats werd bij de studie van de natuurkunde nog niet voldoende ingegaan op de relativiteitstheorie, de quantummechanica en de daarmee samenhangende wiskunde. Een wetenschapsfilosoof zonder die kennis kan men een beunhaas noemen, is de teneur van een vraag in het parlement bij de behandeling in 1921 van het toenmalige academische statuut. Beth wees later in dit verband nog op een andere mogelijkheid:⁷⁷ ‘[D]e suggestieve werking die van het wijsgerig onderwijs kan uitgaan. Deze kan, bij onvoldoende rijpheid van de toehoer-

⁷⁵Beth (1960b): ingezonden mededeling op Poortman (1960).

⁷⁶Wijsbegeerte (1933).

⁷⁷E.W. Beth, De wijsbegeerte en het hoger onderwijs, *De Nieuwe Rotterdamse Courant*, 14 april 1960, (ingezonden mededeling op Poortman (1960)).

ders tot een verkrampte en onkritische geesteshouding leiden en zelfs tot verlies van geestelijk evenwicht.’ Men gaf er zich in die tijd ook rekenschap van dat de lust tot filosofiebeoefening wel eens later bij iemand op zou kunnen komen, en men vond dat ook dan de gelegenheid om filosofie te beoefenen moest worden gegeven.

Haaks hier op staan de inperkingen op de mogelijkheid om examens af te leggen in de nieuw te vormen Centrale Interfaculteit na de oorlog. Dit bracht Beth er toe zich hiertegen te weer te stellen door middel van zijn brochure Beth (1953a). Hij stelde dat men vaak pas na enige vakstudie er behoefte aan krijgt om het vak wijsgerig uit te diepen en de grondslagen van het vak te bestuderen. Het gebrek aan de juiste toelatingsexamens mag dan geen bezwaar vormen voor de studie in de filosofie. Deze hindernissen werden nogal eens opgeworpen door de vertegenwoordigers van de filosofische kernvakken en de beoefenaren van de geschiedenis van de filosofie. Het door Beth gewenste studieprogramma voor filosofen met een specialisme in een ander vak zou dan moeten omvatten: een algemeen overzicht van de wijsbegeerte der exacte wetenschappen, grondslagen en methodeleer van een bijzondere groep van wetenschappen — in relatie tot de gekozen bijvakken — en tenslotte algemene wijsbegeerte en de geschiedenis van de wijsbegeerte. Van vakwetenschappelijke zijde verkreeg Beth bijval voor dit streven; zo ook de steunbetuiging van J.B. Ubbink uit Leiden aan Beth in verband met de HO-wet. Deze was echter wel een voorstander van het binnen de eigen faculteit houden van de methodologie en filosofie van een dergelijk vak:⁷⁸

‘Ik acht het waarschijnlijk dat vakphilosophen die in die Centrale Intefaculteit op zouden groeien zich zouden ontwikkelen tot naturalisten en niet tot physicalisten (zie uw bespreking van Nicolai Hartmann’s *Natuurphilosophie*⁷⁹ — inderdaad een afschrikwekkend voorbeeld). Ik vrees — om met Kramers⁸⁰ te spreken (die zich diepgaand met de wijsbegeerte der exacte wetenschappen bezig gehouden heeft al publiceerde hij dan ook geen systematische verhandelingen) — dat zij zouden pretenderen een hoger kennis te bezitten die hen in staat zou stellen de methoden en resultaten der vakwetenschap te beoordelen. Met als gevolg een tekort aan ‘speculatieve vrijheid’ voor de vakwetenschap resulterend in verdere verwijdering [tussen vakwetenschap en filosofie].’

Men kan hieruit aflezen dat de verhouding tussen natuurkunde en filosofie van de natuurkunde een goede voorbeeldfunctie verschaft ten opzichte van de afwegingen over de relatie tussen filosofie van een vakgebied en het vakgebied zelf. Het ingebed zijn van een filosofie van de natuurwetenschappen in die natuurwetenschappen en met de beperkingen van die natuurwetenschappen was iets waar Beth ook van overtuigd was. Daarnaast was een crux voor hem dat men binnen welke wetenschap dan ook — waaronder hij dan ook de wijsbegeerte hoopte te schikken — tot een zo helder, duidelijk en exact mogelijk manier de problemen moest stellen. Deze zaak kwam extra naar voren naar aanleiding van de inaugurale rede van A.G.M. van Melsen, waarin:⁸¹

⁷⁸Brief J.B. Ubbink – E.W. Beth, 28 december 1952, (Leiden).

⁷⁹Waarschijnlijk bedoeld Beth (1950).

⁸⁰H.A. Kramers, hoogleraar natuurkunde, Beth heeft nog onder hem in Utrecht gestudeerd.

⁸¹van Melsen (1954), i.h.b. pp. 17–18. Zie ook: (1). Wijsbegeerte der exacte wetenschap [inaugurele redenen van van Melsen], *Het Handelsblad*, (15 november 1954). (2). A.G.M. van Melsen, samenvatting lezing NVL van 20 november 1954, De onderlinge verhouding van natuur-philosophie, algemene wijsbegeerte en

‘Zo heeft men in de laatste decennien problemen als objectiviteit van onze kennis, het determinisme in de natuur of de vrije wil gemeend exact te kunnen formuleren en via de quantenmechanica te kunnen oplossen. In werkelijkheid gaat het daarbij niet om de kern der betrokken wijsgerige probleemstelling, doch om de min of meer exacte aankleding, die deze problemen in de vorige eeuw gekregen hebben. [...] Enerzijds kan men er namelijk de conclusie uit trekken, dat de ontwikkeling der natuurwetenschap van geen rechtstreekse waarde is voor de wijsgerige probleemstelling. [...] De dialectische spanning die in de vooronderstellingen der wetenschap reeds besloten ligt — feitelijkheid en begrip, veranderlijkheid en onveranderlijkheid — blijft in iedere wijsgerige beschouwing doorwerken. Het is trouwens een van de redenen waarom exactheid van formulering niet mogelijk is, daar deze de dialectische spanning a.h.w. doodslaait.’

Beth had hier het volgende tegen in te brengen:⁸²

‘In feite richt de gehele passage zich tegen de wetenschappelijke werkwijze als zodanig. Immers, deze bestaat niet alleen in de zogenaamde exacte wetenschappen, maar ook daarbuiten, steeds hierin, dat men de problemen, die men wil behandelen, eerst zo exact mogelijk formuleert, en daarna deze exact geformuleerde problemen met de daartoe voorhanden modellen tracht op te lossen. Zowel de formulering van een wetenschappelijk probleem als de oplossing ervan zijn dus altijd tijdgebonden.’ Beth concludeert: ‘Op grond daarvan moet de spreker dus aan alle wetenschappen elke rechtstreekse waarde voor de kern der wijsgerige probleemstelling ontzeggen, zodat wijsbegeerte en wetenschap principieel volstrekt gescheiden worden.’

Gezien de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen het woord ‘wetenschappen’ in zijn naam voerde, was Beth dan ook niet van plan om een voordracht met als doel van Melsen lid van de KNAW te maken te laten verwerklijken. Het niet onderscheid kunnen maken tussen levensbeschouwing en filosofie was al te duidelijk bij de man aanwezig. Pas jaren later meende Beth een verbetering bij van Melsen te kunnen constateren en gaf daarmee zijn verzet op.

Een grote rol bij de uiteindelijke beslissingen voor het onderwijs spelen de minister van onderwijs, zijn ambtenaren en de leden van het parlement. Het is moeilijk om over zo een lange periode in het kort hun meningen te verwoorden.⁸³ De opvattingen over de plaats van de wijsbegeerte kunnen ondanks bepaalde verschillen met elkaar overeenstemmen. Minister de Visser ging er in 1921 van uit dat een kandidaat in de wis- en natuurkunde een even goed filosoof kan worden als iemand uit de hoek van letteren en wijsbegeerte. Derhalve moest aan deze mensen zo ruim mogelijk de gelegenheid worden gegeven zich naast een gedegen vakopleiding ook hier in te verdiepen. In later tijd zijn het de ministers van der Leeuw en Cals, die zich hebben bezig gehouden met de voorbereiding en de uitvoering van de veranderingen binnen het universitaire onderwijs in het begin van de jaren zestig. Zij waren voorstander van een gedegen vakopleiding. Daarnaast moest er ruimte worden gegeven om bredere scholing te bevorderen, ook bij de vakspecialist. Het parlement besloot in die dagen, dat het wetenschappelijke on-

natuur-wetenschap, dd. 10 november 1954.

⁸²E.W. Beth, Verklaring, KNAW, Amsterdam, 9 april 1956.

⁸³Schavemaker (1985a).

derwijs ‘het inzicht in de samenhang van de wetenschappen’ moet bevorderen. Cals merkte op:⁸⁴

‘Ik geloof dat men het dan toch wel mag zien als een taak van de overheid om dit streven naar een synthese te bevorderen. Daarbij dringt de overheid aan de maatschappij geen bepaalde visie op omtrent de aard van die samenhang [...], maar de overheid opent ook hier de mogelijkheid voor de maatschappij — in dit geval dus de instellingen van hoger onderwijs — om meer eenheid in de wetenschapsbeoefening te brengen.’

Dit lijkt op een zwakke echo van het gedachtengoed over de eenheid van de wetenschap van de Wiener Kreis — en dit ook nog ambtelijk omarmd.⁸⁵ Zo zal het wel niet helemaal bedoeld zijn. De stringente reductievorm van de WK zal het zeker niet omarmen. Ook Beth was daar geen voorstander van, bij hem was het meer eenheid in veelheid. En dit was ook bij de significa het geval.

Het geven van ruimte aan filosofie is ook afhankelijk van de goede of kwade naam, die filosofen zich in hun omgeving verschaffen. Men wil graag aanwezig zijn op een universiteit, maar dit brengt dan wel enige beperkingen met zich mee, die men zich moet opleggen. Wil men aan wetenschappelijke normen voldoen of wil men een soort algemene vorming brengen? Niet erg duidelijk waren de mogelijkheden om via een Centrale Interfaculteit in de rol van een soort draaischijf methoden en technieken van de ene wetenschap naar de andere over te hevelen of te bediscussiëren. Dit is nooit goed van de grond gekomen om verschillende redenen. De CI ontbrak het hiertoe aan expertise. De wil vanuit de wijsbegeerte was gering, vooral waar het de ‘kernvakken’ betrof. Deze lieten en laten, voorzover ze nog in de buitenwereld geïnteresseerd zijn, oekazes uitgaan betreffende andere vakken. Helaas zijn deze veelal slecht onderbouwd en worden dan ook voorbijgezien door vakspecialisten. Ook in de introere (Beth, 1946) kan men zien dat een mogelijke discrepantie tussen wetenschap en techniek enerzijds en de gangbare opvattingen onder de mensen anderzijds Beth niet onberoerd liet.

Van de zijde van de niet-wijsgerige vakken was de animo tot deelname aan deze interfaculteit niet erg groot. De participatie aan de Centrale Interfaculteit was gering te noemen en men zag het nut daar ook niet van in. Hierbij komt nog dat de filosofische en methodologische afdelingen binnen vakken anders dan de wijsbegeerte veelal, eigenlijk altijd, bleven voortbestaan of nieuw werden opgericht. De belangstelling binnen deze methodologische afdelingen was en is voornamelijk gericht op het eigen vak en ternauwernood naar buiten — i.c. de CI. Zonder overheidsdwang laat dit zich niet veranderen. De oprichting van de CI stoelde op denkbeelden over maatschappij en wetenschap uit de jaren 1945 – 1965. Deze denkbeelden waren in de loop der jaren aan verandering onderhevig.

Men kan derhalve het falen van de CI niet de filosofie volledig in de schoenen schuiven. Bovendien was men bij filosofie er in de eerste plaats op gericht het nu zelfstandige vak filosofie een inhoud te geven. Bij iets dergelijks heeft men eerder de zeer

⁸⁴Zitting 1959 [van de tweede kamer] - 2597, *regeling van het wetenschappelijke onderwijs (wet op het wetenschappelijke onderwijs)*, *Memorie van antwoord* op p. 10. Zie verder ook hoofdstuk 1, *Taak en plaats van het wetenschappelijke onderwijs in deze tijd*, pp. 5-9 in *Uitbreiding van het wetenschappelijke onderwijs, (Nota Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen inzake ...)*, ingediend bij de tweede kamer der Staten-Generaal op 25 januari 1961, 's-Gravenhage, (Staatsdrukkerij)

⁸⁵(Carnap et al., 1929).

begrijpelijke neiging zich tegen de andere vakken — d.w.z. de knellende banden van vroeger — af te zetten dan ze opnieuw te incorporeren. Het is vanuit dat gezichtspunt misschien een fout geweest om filosofie in het begin van de CI als enige vak onder te brengen, als men iets meer dan filosofie in de oude betekenis van het woord met de CI voor had. Door Beth werd filosofie zeer duidelijk gezien als een zinvolle bezigheid; maar er waren gevaren aan verbonden:⁸⁶

‘Er zijn namelijk aan de studie van de wijsbegeerte enkele zeer grote gevaren verbonden. Het komt voor dat reeds na korte tijd een bepaalde zienswijze zich in zodanige mate van de student meester maakt, dat hij in het vervolg alles wat tot hem komt aan deze ene maatstaf meet en naar vermogen ook de denkbeelden van anderen, met behulp van een zakelijk niet verantwoorde interpretatie, aan de eigen vooropgezette mening assimileert; productieve oordeelsvorming en communicatie zijn daarmee voorgoed afgesneden. Het komt vaak voor dat een wijsgeer niet bij machte is, zijn opvattingen op een door anderen begrijpelijke manier uiteen te zetten. Een kenmerkend symptoom van intellectuele vereenzaming is ook de afwezigheid van elk begrip voor de bedenkingen van anderen tegen de eigen opvatting. Dit zijn de specifieke *beroepsziekten* die heel goed kunnen worden voorkomen door een verstandige en zinrijke inrichting van de opleiding.’

Dit citaat van Beth had betrekking op studenten in de wijsbegeerte, maar men zou het ook van toepassing kunnen laten zijn op de wijsbegeerte als geheel. Bij het zichzelf afsluiten van de omgeving voldeed overigens de CI ook niet meer aan de doelstellingen waartoe deze indertijd door minister en parlement in het leven is geroepen.

2.3 Het scheiden van het kaf van het koren

De vraag rijst van wat nu wel en wat niet onder filosofie valt en in het bijzonder wat wel en wat niet in een filosofische faculteit thuishoort. En meer nog, wat het triumviraat Beth, Oldewelt en Pos., dat indertijd in Amsterdam aan de macht was, er van dacht. Er wordt vaak naar twee kanten toe een afgrenzing van de ‘academische’ filosofie gehanteerd. De ene kant op naar de vakwetenschappen: daar wil men zich zelf zeer zeker niet als filosofen karakteriseren. De andere kant van het spectrum wordt gevormd door talrijke pseudowetenschappelijke stromingen, zoals de anthroposofen, de scientology-genootschappen, de humanisten en wat voor levensbeschouwing annex godsdienst al dan niet meer.⁸⁷ Om aan een officiële universiteit, met de mogelijkheid doctores af te leveren, verbonden te raken geeft voor dergelijke groepen het nodige prestige en het gevoel erkend te zijn. De pseudowetenschap is dan plots veranderd in echte wetenschap. Op zichzelf genomen is dit een vreemde combinatie. Enerzijds wenst men zich niet in een wetenschappelijk keurslijf te persen, anderzijds wenst men wel als wetenschappelijk erkend te worden. Met een dergelijke erkenning zal dan ook veelvuldig geschermd worden tegenover de buitenwereld. De faculteit, waar men het eerst dit tracht te bereiken, zal veelal de filosofische zijn. Toch ligt de beoefening van

⁸⁶De vermaningen van Beth zijn te vinden in een door hem samengestelde ‘Nota n.a.v. de termen theoretische en systematische wijsbegeerte’, september 1956, [ms.]. Zie verder ook Beth (1961a), i.h.b. paragrafen 6 en 7.

⁸⁷Pseudowetenschap: Brief Beth – G. van den Bergh, 30 april 1953.

de academische filosofie, of wat daar voor doorgaat, daar vaak tegenaan. Was het niet Oldewelt, die bij voortdurend het de filosofie blijkbaar zo kenmerkende thema van het eeuwige zoeken aanroerde? Een fraai voorbeeld van bijzondere hoogleraren, die benoemd worden vanuit een ideologie, vormen T. Goedewaagen en R. van Genechten. Beiden werden aan de Leidse universiteit benoemd vanuit de Nationaal Socialistische Beweging, Goedewaagen als bijzonder hoogleraar in de nieuwere wijsbegeerte en van Genechten in de volkshuishoudkunde. Bij een bespreking van hun aanstelling in het Handelsblad (?) van 27 juli 1941, avondblad,⁸⁸ werd daarbij vermeld:

‘[H]et nationaal socialisme is een wereldbeschouwing, die tot in de grootste diepten van het menselijke denken zoowel als ten aanzien van de grondslagen van het economische en sociale leven haar invloed doet gelden. Hun schoone, maar moeilijke taak zal zijn, de studenten te doordringen van de wetenschappelijke grondslagen dezer nieuwe wereldbeschouwing, die door haar aanhangers als een logische voortzetting wordt gezien van voorafgaande wereldbeschouwingen, welker inhoud en spankracht zij uitgeput achten, en tevens zullen zij door voortzetting van hun studie en publicaties moeten voortbouwen aan de vaststelling en formuleering dier wetenschappelijke grondslagen van het nationaal-socialisme.’ Hieraan vooraf werd gerefereerd naar het prestige van hoogleraren in Nederland ‘en de hoogachting, die ons volk voor den ‘professor’ heeft.’

De hoogachting voor de professor is inderdaad zeer cultuurbepaald. In het oude Japan werd een geleerde benoemd als ‘luie langmouw. Mar goed, in een notedop geeft bovenstaand citaat precies weer waar het op uitdraait en wat vaak de bedoeling is met bijzondere hoogleraarschappen aan filosofische faculteiten. Het is derhalve instructief om te zien wat de al gevestigde filosofen in Amsterdam wel of niet onder hun hoede willen nemen. In 1953 diende de calvinistische wijsbegeerte zich aan voor zo een bijzonder hoogleraarschap.⁸⁹ De universiteit stond blijkbaar in het begin niet geheel afwijzend tegen de instelling van een dergelijke leerstoel. Dit bracht de filosofische kroondocenten — Beth, Pos, Oldewelt — in het geweer. Het zou te veel ruimte nemen om al hun bezwaren tegen deze stroming op te sommen. Het hoofdbezwaar bestond uit:⁹⁰

‘De Calvinistische wijsbegeerte is, doordat zij zich op antithetisch standpunt stelt en zich onttrekt aan het beslag van ervaring en rede, dat de gemeenschap van de zoekers naar waarheid mogelijk maakt, genoopt haar systeem op elementen van gezag te bouwen, die de eenheid van het systeem verbreken. Zij voegt theologische en wijsgerige begrippen samen tot een hybridisch geheel. Doordat zij de autonomie der wijsgerige vakken, tot de logica toe, verwerpt richt ze zich niet alleen tegen de vrije beoefening der wijsbegeerte, maar tegen de gang van de Europese beschaving zelve.[...] Zij [de calvinistische wijsbegeerte] is een getuigenis, dat zich kleedt in de vorm van een wer-

⁸⁸Vindplaats: Beth-archief, krantenknipsels.

⁸⁹Brief D.H.Th. van Vollenhove (of juist D.J.Th. Vollenhove??) (Voorz. Bestuur Calv. Wijsb.) – D. Cohen (Decaan Fac.Letteren en Wijsb. UvA), 26 januari 1953.

⁹⁰Citaat: Rapport betreffende de aanvraag voor een bijzondere Leerstoel in de Calvinistische Wijsbegeerte. En voor de rest van deze zaak: brief Beth – H.J. Pos (en H.M.J. Oldewelt, D. Loenen, 14 februari 1953; brief D. Cohen (Voorzitter Letteren en Wijsbegeerte) – Senaat UvA, en Cohen – hoogleraren Letteren en Wijsbegeerte, beide op afschrift van 26 maart 1953; brief Beth – D. Cohen, 30 april 1953.

kelijkheidsleer.’

Dit is wel duidelijk genoeg. Evenwel is het verleidelijk ook hier naar aanleiding van de 19e jaarvergadering van de Vereniging voor Calvinistische Wijsbegeerte het Handelsblad te citeren: ⁹¹

‘Prof. Vollenhoven zeide in zijn openingswoord onder meer, dat het werk van de Vereniging niet alleen rijk is, doch ook moeilijk, dit laatste vooral nu de Calvinistische wijsbegeerte de moderne stromingen van deze tijd tegen zich gekant ziet, alsmede een rij van mede-Christenen, die de noodzaak van de arbeid van de vereniging niet inzien. De Vereniging stelt zich nog immer tot taak het stimuleren van de belangstelling voor het werk onder de bevolking; de Stichting maakt de praktische arbeid mogelijk aan de Rijksuniversiteiten en Hogescholen. De Stichting heeft tot dusver grote en ongebruikte mogelijkheden, zo zei de spreker, waarbij hij dacht aan de vestiging van bijzondere leerstoelen in de Calvinistische Wijsbegeerte aan de Gemeente Universiteit van Amsterdam.’

In Leiden regeerde in die tijd Vader F.L.R. Sassen. Deze was meer dan Beth, Oldewelt en Pos de mening toegedaan dat de wijsbegeerte gegeven moest worden vanuit de diverse levensbeschouwingen. Derhalve werd in Leiden de academische toegangspoort wel voor hen opengedaan. In 1962 waren daar als bijzondere hoogleraren P.H. van Laer voor Thomistische Wijsbegeerte, J.P.A. Melches voor Calvinistische Wijsbegeerte, J.J. Poortman voor Metaphysica in de Geest van de Theosophie en tenslotte was er een bijzonder hoogleraarsschap vacant voor de Wijsbegeerte in de Geest van Hegel (was J.C. Bruyn).⁹² Toegegeven moet worden dat in die tijd ook in Amsterdam één bijzondere hoogleraar aanwezig was, namelijk de door de rooms-katholieke Radboud-Stichting voorgedragen Barendse.

Eén van de exponenten van de calvinistische wijsbegeerte, D.H.Th. Vollenhoven, heeft nog getracht een christelijke logica te ontwikkelen. Onder ‘christelijke logica’ werd overigens ‘schriftuurlijke logica’ verstaan. Tegenover afwijkende logica’s stond Beth zeker niet onwelwillend. Volgens Beth had Vollenhoven echter al te weinig zijn logica uitgewerkt. Afgezien van Beth, kan men als een verder bezwaar aanvoeren dat evenals bij sommige vertegenwoordigers van de quantumlogica die van de christenlogica op het standpunt staan dat hun logica de enig mogelijke is, en daarmee in dogmatisme vervallen. Dit brengt de mensen er zelfs toe om te spreken over de noodzakelijkheid eener christelijke logica: ⁹³ ‘De menselijke kennis, ook die omtrent de aarde, is des te minder met dwalingen vermengd naarmate in haar mededeeling der Heilige schrift werd verwerkt.’

Natuurlijk zijn het niet alleen de christelijk georiënteerden, ook bij andere levensbeschouwingen treft men soms eigenaardige gedachten over het juiste redeneren aan. Een voorbeeld hiervan zijn de hegelianen. Volgens Beth in een brief aan J. Clay gaat het hier niet zozeer om een leer van het redeneren als wel om: ⁹⁴ ‘een leer van het

⁹¹ ‘Jaarvergadering Vereniging Calvinistische Wijsbegeerte’, in *Het Algemeen Handelsblad*, (4 januari 1955).

⁹² Brief F.L.R. Sassen – Beth, 1 maart 1962. In deze brief wordt o.a. de samenstelling van de Leidse CI in oprichting opgesomd.

⁹³ Vollenhoven (1948), in Hoofdpijnen p. 83.

⁹⁴ Brief Beth – J. Clay, Amersfoort, 12 mei 1942, (Amersfoort). Clay was in verband met zijn belangstel-

redelijke, zoals zich dit in de werkelijkheid manifesteert, waarbij in het bijzonder aan dat deel van de werkelijkheid is te denken, dat men als het cultuurleven zou kunnen aanduiden.’ Bij een mogelijke omschrijving van zekere wetmatigheden in het cultuurleven — hieronder vallen alle onderlinge relaties en transacties tussen mensen — kan men trachten deze leer ook op andere zaken uit te gaan breiden, zoals ‘de loop van de geschiedenis’, ‘de ontwikkeling van de wijsbegeerte’. Echter: ⁹⁵

‘In tweede instantie passen de hegelianen het bedoelde verklaringsbeginsel [overbrugging van tegenstrijdige belangen] nu echter toe op gebieden, waar het zijn zin verliest — reeds inzoverre, dat de toepassing ervan in het geheel geen verklaring oplevert. Dat ondanks belangenstrijd een ordelijke samenleving mogelijk blijkt, kan worden verklaard uit de redelijkheid van den menschegeest, de regelmatigheid van de planetenbeweging klaarblijkelijk niet. De hegeliaanse natuurphilosophie is op dien grond dan ook geheel onhoudbaar. Ten tweede verliezen de hegelianen uit het oog, dat het feit, dat een leerstelsel het optreden van een ermee strijdig systeem induceert, niet inhoudt, dat dat tweede leerstelsel uit het eerste logisch (in den gebruikelijke beteekenis!) zou voortvloeien. Het beginsel van Hegel kan dan ook alleen het successievelijke optreden van onderling tegenstrijdige leerstelsels verklaren (althans tot op zekere hoogte), maar niet het logische verband tusschen de verschillende stellingen in elk leerstelsel afzonderlijk. Het pogen, dit toch te doen, brengt de hegelianen tot het uitspreken van onzinnigheden als: ‘Alles Wirkliche ist ein Schluss’ e.d.’

In bepaalde kringen binnen de Nederlandse filosofie vroeg men zich af of godsdienstigen op plaatsen, van waaruit zij een machtspositie konden opbouwen, wel te vertrouwen waren. Kunnen bijvoorbeeld katholieke geestelijken wel dergelijke posten innemen? Zij zijn toch onderworpen aan de wil van een persoon, die ex cathedra van alles als de eeuwige waarheid mag afkondigen. Beth nam in deze kwestie geen extreem standpunt in. Beth vertrouwde een ieder tot zo een persoon duidelijk dat vertrouwen schond. Vaak ook had het soort bezigheden, die hij de zijne kon noemen, meer te lijden gehad van dogmatisme van andere filosofen dan van godsdienstigen. Stond in België onder de filosofen de mathematische logica niet bekend als de katholieke logica — van Feys en Dopp? In Nederland had men soms te maken met een afkeer tegen de logica. Soms werd in die tijd naar voren gebracht dat ‘de logica tot Auschwitz leidt’. ⁹⁶ Was dit te danken aan de invloed van H. Marcuse’s ‘One dimensional man’? Speelde hierbij de denkbeelden van de Frankfurter Schule een rol bij? Waren er andere, irrationele factoren van belang? Of was het gewoon de altijd al aanwezige scheiding binnen het Nederlandse middelbaar onderwijs tussen een A- en B-opleiding? Doordat bij de filosofen beide aspecten aanwezig waren, was indertijd juist daar een kloof, onderling wantrouwen en nijd aanwezig. Bovendien trof men bij sommigen een hang naar ‘splendid isolation’ aan; op het gevaar daarvan heeft Beth bij voortduring gewezen.

Met dit alles blijft de vraag, hoe Beth zelf stond tussen filosofie, logica en weten-

ling voor de filosofie van de natuurkunde ook geïnteresseerd in de dialectiek. Meer nog, hij was bezig zaken daaruit in een boek te verwerken. Zie voor Beths houding tot hegeliaanse logica ook Beth 1948a, p. 187 e.v.

⁹⁵Brief Beth – J. Clay, Amersfoort, 12 mei 1942, (Amersfoort).

⁹⁶Deze bewering werd o.a. geplaatst door een filosofiedocent tijdens een door de ‘Kritische Universiteit’ aan de UvA belegde vergadering in de jaren zestig; de gehele logica-afdeling was indertijd hier toevallig bij aanwezig.

schap in de weinig vrije tijd, die hem naast zijn vele beslommeringen gegeven was. Beth stond een bepaald methode om filosofie te beoefenen voor, evenals een duidelijke scheiding tussen wetenschap en persoonlijke gevoelens. Maar dan hadden anderen onder zo een strikte scheiding geen enkel recht om zich te gaan bemoeien met de persoonlijke gevoelens van iemand, als dit van geen enkel belang was. Beth was daarin heel strikt.⁹⁷

‘1. Er bestaat voor een deelnemer aan een wetenschappelijke of wijsgerige discussie geen enkele morele verplichting, zijn levensbeschouwing kenbaar te maken. 2. Indien een deelnemer zich van het kenbaar maken van zijn levensbeschouwing wenst te onthouden, dan zijn zijn gesprekspartners geenszins moreel gerechtigd, hem de een of andere levensbeschouwing toe te schrijven.’

Overigens hield Beth zijn privédenkbeelden niet geheim, alleen wilde hij al naar zijn eigen goeddunken het hier wel of niet over hebben. En zoals gezegd, hij hing er niet zijn wetenschappelijke werk aan op.⁹⁸

3 Beth als hoogleraar

3.1 Oorlogstijd: Beth, Pos en Dijksterhuis

Gedurende de beginperiode van zijn carrière zat het Beth niet erg mee. Hij had zich zo een tien jaren met talrijke niet vaste banen in het onderwijs in leven te houden. Deze banen waren vooral invalbanen, en overal door het land te vinden. Beth moest derhalve nogal eens verhuizen. Ook vanwege zijn slechte gezondheid zat een vaste aanstelling er niet erg in. Dit werd nog verergerd door zijn slechte orde handhaving tijdens zijn lessen voor het middelbaar onderwijs. Hij heeft nog wel in deze periode geprobeerd werk in de VS te vinden. Hiertoe informeerde hij bij Haskell B. Curry.⁹⁹ Mogelijkheden buiten Nederland vervielen ook door de oorlog. Wel had hij van 16 september 1942 tot 1 mei 1943 samen met N.G. de Bruyn een baan als assistent voor de zuivere en toegepaste wiskunde onder C.H. van Os aan de TH-Delft. Maar ook hier ging het hem slecht: zijn baan liep tot 31 augustus 1943, maar vanwege algehele uitputting door de oorlogsomstandigheden heeft hij eerder ontslag genomen. Zijn laatste baan van dit soort bestond uit invalwerk aan de Rijks-HBS te Amersfoort waar zijn vader H.J.E. Beth directeur was.

Zoals zo vele andere gelukzoekers keek derhalve ook Beth uit naar een ordinariaat. Veel mogelijkheden waren er in de tijd rond de Tweede Wereldoorlog vanwege de nog ongesplitste filosofische leerstoelen in Nederland niet. Pas na de Tweede Wereldoorlog kwam er verruiming. Beth had in het begin Leiden, Amsterdam, Utrecht en Groningen op het oog. Leiden en Groningen vielen al snel af. Over bleven Amsterdam en Utrecht. In het begin van de oorlog werd Beth al in Amsterdam een leerstoel aangeboden, namelijk die van Pos. Hiermee betrad Beth diverse universitaire slangenkuilen. Ten eerste het al dan niet in oorlogstijd de plaats van iemand anders overnemen. Ten

⁹⁷(Beth, 1964, p.549).

⁹⁸Men zij voor voorbeelden hiervan verwezen naar van Ulsen (2000).

⁹⁹Brief H.B. Curry – Beth, 13 oktober 1938, Princeton NJ.

tweede waren er meerdere groepen met tegengestelde belangen. Bij Wis- en Natuurkunde waren mensen (i.h.b. de hoogleraar experimentele fysica Clay) geporteerd voor een vervanger uit de hoek van de logica en grondslagen van de wis- en natuurkunde, en een andere groep (i.h.b. de wiskundehoogleraar Brouwer) voor een geschiedkundige van de wis- en natuurkunde. Door de oorlog heen had nu eens de ene groep dan weer de andere de overhand. Dit geschiedde doordat tijdens de oorlogsjaren twee maal een vacature openstond. Ten derde had men hiernaast literair-historisch georiënteerde lieden, die een logicus in de filosofie al op voorhand niet aanstond. De rol van logicus in dit circus had Beth te vervullen, die van wetenschapshistoricus Dijksterhuis. Een extra complicatie vormde het feit dat Dijksterhuis in de loop der tijden samen had gewerkt met vader H.J.E. Beth (op het gebied van de didactiek voor de wiskunde) en zoon E.W. Beth (mbt geschiedenis van de wiskunde), en met beiden goed omging. Dit zou overigens zo blijven.

In deze korte sectie is eigenlijk alleen de weerstand van de ‘literarischen’ van belang, want over de verhouding tussen Beth en de literair georiënteerde filosofen gaat eigenlijk de rest van deze sectie. Dijksterhuis doet er in dat opzicht niet zo erg toe. Dijksterhuis zal wel ter sprake worden gebracht i.v.m. universitaire banen en zijn positie met betrekking tot Beth.

De Amsterdamse ‘totaal’-filosoof Pos vertoefde tijdens de oorlog al in 1940 als (Indisch) gijzelaar eerst in Buchenwald (niet onder het normale harde regiem),¹⁰⁰ later o.a. in St. Michielsgestel tot zijn ontslag in 1943. Bij ontstentenis van hem — in februari 1942 was hij aan de UvA ontslagen — zocht men naar een opvolger. Hiertoe werd ook Pos geraadpleegd. Men had het plan iemand voor tijdelijk te vinden of de vervulling van de vacature voor zich uit te blijven schuiven. Intussen nam de hoogleraar experimentele natuurkunde, J. Clay, voor Pos waar. Volgens Clay zou het handig zijn om Beth voor Pos in te zetten om de volgende redenen. In de eerste plaats zou de vacature dan opgevuld worden en in de tweede plaats zou dit dan gebeuren op een wat betere wijze dan tot dusverre de leerstoel vervuld was geweest. Volgens Pos had Clay het als volgt onder woorden gebracht:¹⁰¹

‘Dat de historische behandeling der wijsbegeerte van ondergeschikt belang, wijl enkel reproductief is.’ Hoe terecht men deze uitspraak van Clay wellicht kan vinden, het was uiteraard voor Pos niet prettig zijn bezigheden aldus geformuleerd te horen. Pos meende dan ook: ‘Dat Beth reeds lang een plaats verdiende in de faculteit der natuurfilosofie, maar dat zijn optreden in onze litteraire faculteit gezien de richting waarin aldaar de wijsbegeerte was beoefend misplaatst zou zijn.’ Het plan werd door de afwijzing van Beth opgegeven. Wel werd er later tijdens de oorlog iets bij Wis- en Natuurkunde bekosttoofd; Pos latter in 1944, hierover:¹⁰² ‘Met grote voldoening vernam ik [Pos] een half jaar later [dit zal wellicht in 1943 geweest zijn], dat de faculteit van wis- en natuurkunde over jou [Beth] en Dijksterhuis zich beraadde.’

¹⁰⁰In Nederlands Indië verbleven Duitsers, die bij het begin van de oorlog geïnterneerd waren. Om te zorgen dat die goed behandeld werden, dienden de Indische gijzelaars.

¹⁰¹Voor dit en de volgende citaten van Pos: brief Pos – Beth, Haarlem, 27 augustus 1944, (Haarlem); in deze brief gaf Pos zijn versie van de loop der gebeurtenissen in 1942 en de daaropvolgende periode. Voor de reactie door Beth op de beschrijving van de gebeurtenissen door Pos: zie brief Beth – Pos, 29 augustus 1944, (Amersfoort).

¹⁰²Brief Pos - Beth, 27 augustus 1944, (Haarlem).

Overigens verliep niet alles doornloos tussen Beth en Pos in die periode van 1942. In een terugblik van Beth uit 1944 op de gebeurtenissen van 1942 vermeldde deze dat:¹⁰³

‘[e]nkele leden der literaire faculteit, nadat Clay mijn naam had genoemd, jou in je afzondering hadden bezocht,¹⁰⁴ en dat jij hun toen aan tegencandidaten had geholpen en ook argumenten tegen mijn candidatuur had aangevoerd. Dit laatste nu, waarvan je thans ook zelf melding hebt gemaakt,¹⁰⁵ heeft mij destijds onaangenaam getroffen. Immers, ik kon mij voor de door jouw ontslag vacante plaats niet beschikbaar stellen. Daardoor kon ik echter ook niet opkomen tegen argumenten, waarmee men mijn candidatuur bestreed, en die t.z.t. allicht door een gegadigde voor een andere vacature, die ik wel zou ambiëren, tegen mij zou worden uitgespeeld.’

Beth ging in 1942 nergens op in:¹⁰⁶ ‘Mijn eventuele bezwaar tegen het aannemen van een eventuele aanstelling was hierin gelegen, dat deze niet de instemming van den betrokken oud-hoogleraar [Pos] zou hebben.’ En meer nog:¹⁰⁷ ‘Dat ik het beste doe, mij in het geheel niet beschikbaar te stellen, ook niet voor het vervullen van een gedeelte van de leeropdracht van Professor Pos of voor het doceeren van vakken, die tot nu toe van het programma der Universiteit geen deel uitmaakten.’ Beth ging evenwel verder, opdat hier geen onjuiste conclusies uit getrokken zouden worden:¹⁰⁸

‘Dat hierin geen erkenning van onbevoegdheid mag worden gezien, ook niet ten aanzien van de philologisch-historische vakken. Zonder twijfel heeft een klassieke philoloog op zuiver taalkundig terrein op mij een zekeren voorsprong. Evenwel biedt mijn kennis op het gebied van de exacte wetenschappen, zooals ik reeds in de practijk heb kunnen vaststellen, bij de interpretatie van de teksten voordeelen, die daartegen ruimschoots opwegen. Dit is des te meer van belang, omdat op zuiver philologisch en historisch gebied reeds veel onderzocht is en vele hulpmiddelen aanwezig zijn, terwijl de interpretatie veel minder ver is gevorderd.’

Beth was er wel zeer verheugd over dat nu eindelijk pogingen in het werk gesteld werden om ook de niet-literaire wijze van filosoferen officieel binnen de Nederlandse universiteiten ingang te laten vinden:¹⁰⁹

‘Ik apprecieer deze [bemoeiingen van J. Clay] niet alleen om de waardering voor mijn werk, die er uit blijkt en die mij veel goed heeft gedaan, maar ook wegens de bedoeling, aan onze Universiteiten burgerrecht te doen verleen aan een wijze van filosofeeren, die afwijkt van diegene, die daar tot dusver bij uitsluiting aan het woord is geweest.’

In een later stadium van de oorlog was er sprake bij Wis- en Natuurkunde van een leeropdracht. In zekere mate hing ook deze samen met de stoel van Pos. Beth rea-

¹⁰³Brief Beth – H.J. Pos, 29 augustus 1944

¹⁰⁴Pos was indertijd door de Duitsers geïnterneerd.

¹⁰⁵In de brief H.J. Pos – Beth, 27 augustus 1944.

¹⁰⁶Brief Beth – J. Clay, Amersfoort, 24 juni 1942. Zie hierover verder nog: brief J. Clay – Beth, 20 oktober 1942; en brief G. Révész – Beth, 4 juni 1942.

¹⁰⁷Brief Beth – J. Clay, 13 juni 1942, (Amersfoort).

¹⁰⁸Brief Beth – J. Clay, 13 juni 1942, (Amersfoort).

¹⁰⁹Brief Beth – J. Clay, 13 juni 1942, (Amersfoort).

geerde er verder niet meer op, bovendien was het geen vraag naar filosofisch of logisch onderwijs, maar naar de geschiedenis van het wis- en natuurkundig denken. Hierbij werd E.J. Dijksterhuis naar voren geschoven. Dijksterhuis nam deze geherformuleerde leeropdracht aan.¹¹⁰ Volgens Dijksterhuis waren het Brouwer en Heyting geweest, die als de initiatiefnemers van deze benoeming konden gelden.¹¹¹ Het was niet de eerste keer dat Dijksterhuis voor de Universiteit van Amsterdam ging optreden. Gedurende enige tijd in de jaren dertig heeft hij aldaar een privaattoelichting vervuld. Dijksterhuis had de indruk dat naast Brouwer en Heyting ook Pos een initiatiefnemer tot zijn benoeming was.¹¹²

‘Ik zou het natuurlijk prettiger hebben gevonden, wanneer zij in normale tijden was verstrekt,¹¹³ maar de overweging, dat mijn aanwijzing de volkomen instemming van Pos had en zelfs ten dele op zijn initiatief tot stand is gekomen, heeft mij er toe gebracht over de bezwaren heen te stappen.’ Pos was echter teruggekomen op zijn eerdere standpunt uit 1942 vanwege de zwaardere druk van de Duitse bezetting.¹¹⁴

Pos zelf vond dat Dijksterhuis zich had laten bepraten — en Beth dus niet, en Pos verplichtte zich derhalve dat hij zich na de oorlog voor Beth in zou zetten.¹¹⁵ De plaatsing van Dijksterhuis ging door, ook al had hij bij de ‘Beauftragte van den Rijkscommissaris voor de stad Amsterdam’ in de persoon van Regieringsrat Rombach verklaard dat hij niet van plan was propaganda te gaan maken:¹¹⁶ ‘Deze vroeg mij, of ik wilde beloven, actief en positief te zullen medewerken aan de verwezelijking van de nieuwe ordening van Europa. Ik antwoordde, dat ik dat onmogelijk kon beloven daar ik aan die woorden geen zin kon verbinden.’ Op 14 april 1944 werd aan Dijksterhuis door B & W van Amsterdam een permanente leeropdracht verleend, op 29 april 1944 gaf Dijksterhuis zijn openingscollege.¹¹⁷

Volgens Beth speelde bij dit alles nog iets anders mee, en dit zou meebepalend blijken te zijn na de oorlog. De oorspronkelijke bedoeling was om naast een literair-filosoof (Pos) ook een filosoof voor de exacte wetenschappen te krijgen. Dit werd naar voren geschoven, toen Beth niet op de opvolging van Pos in wilde gaan, en de aanvankelijke bedoeling was om Beth daar te plaatsen. Anderen zijn toen om voor Beth niet te doorgronden redenen gekomen met het plan de geschiedenis van het wiskundig denken naar voren te schuiven en daarin Dijksterhuis te benoemen. Na de oorlog heeft mogelijk de eerste groep op dit punt weer het eerst genoemde gezichtspunt kunnen laten prevaleren. Volgens Beth heeft men bij dit alles ook in overweging te nemen dat tijdens de oorlog plannen van bepaalde groepen voorrang konden verkrijgen boven die van anderen doordat faculteiten waren uitgedund en ook op andere punten het universitaire apparaat niet meer normaal functioneerde.¹¹⁸ Het was overigens niet

¹¹⁰Volgens een brief van Beth aan Pos 20 november 1950 was het zelfs een lectoraat.

¹¹¹Brief E.J. Dijksterhuis – Beth, 13 januari 1946, (Oisterwijk).

¹¹²Brief E.J. Dijksterhuis – Beth, 2 april 1944.

¹¹³Zij, dwz de op 14 april 1944 aan Dijksterhuis verleende leeropdracht; zie hiertoe de brief Dijksterhuis – Wethouder v. Onderwijs van Amsterdam, 17 maart 1947.

¹¹⁴Zie Derkx (1994), Knegtman (1998), maar voor Dijksterhuis ook van Berkel (1996).

¹¹⁵Brieven Pos – Beth, 27 augustus 1944; Pos – Beth, 25 november 1950, (Haarlem).

¹¹⁶Brieven Dijksterhuis – Beth, 14 augustus 1943, 19 augustus 1943 (citaat), Oisterwijk.

¹¹⁷Brief (copie) E.J. Dijksterhuis – Amsterdamse Wethouder van Onderwijs, 17 maart 1947, Oisterwijk).

¹¹⁸Twee richtingen bij Wis- en Natuurkunde: brief Beth – Dijksterhuis, 5 maart 1946, (Amsterdam).

alleen het geval bij Dijksterhuis. Bij wiskunde had E.M. Bruins een plek gekregen, terwijl H. Freudenthal ontslagen werd. En ook in dit geval, net als bij Dijksterhuis, waren L.E.J. Brouwer en A. Heyting betrokken. Zowel Dijksterhuis alsook Bruins wilden na de oorlog blijven zitten. Dit gelukte Dijksterhuis niet, maar Bruins wel. In het geval van Bruins had men ook te maken met de vijandigheid tussen Brouwer en Freudenthal. Brouwer wilde na de oorlog Freudenthal niet meer terug zien in Amsterdam. Uiteindelijk verkreeg Freudenthal een hoogleraarschap in Utrecht.¹¹⁹

Een ander punt was dat Dijksterhuis, evenals Brouwer en Heyting, met de zuiveringscommissie te maken kreeg.¹²⁰ Er waren beschuldigingen tegen hem ingebracht, waarover hij zijdelings te horen kreeg en waartegen hem niet de gelegenheid geboden werd zich te verweren. In die tijd was de verwarring over de mogelijkheid tot ontslag ook niet gering. Er was een koninklijk besluit verschenen, waarin stond dat alle tijdens de oorlog benoemden ontslagen werden, tenzij zijzelf bekrachtiging van de benoeming aanvroegen en de aanstelling indertijd niet met de tijdens de oorlog aangenomen houding verband hield. College van rector en assessoren te Amsterdam meende dat ontslag moest worden verleend en de faculteiten herbenoeming konden overwegen. Men deelde Dijksterhuis tenslotte mee dat zijn opdracht een voorlopige was geweest en gezien de andere plannen van de faculteit wiskunde en natuurwetenschappen zijn bezigheden niet meer op prijs werden gesteld.¹²¹ Dijksterhuis werd derhalve niet officieel ontslagen, niet geschorst, niet gestaakt en nergens over gehoord. Dijksterhuis wilde een officieel ontslag met redenen om op deze wijze inzicht te verkrijgen, wat de tegen hem ingebrachte beschuldigingen waren en op deze wijze eerherstel te krijgen. Dit is hem niet gelukt. Volgens Beth viel er niets meer uit te halen en was het verstandiger zich bij het besluit neer te leggen, ook al omdat daar niet met afkeuring over ambtsaanvaardingen tijdens de oorlog gesproken werd.¹²² Dit laatste klemde dan nog meer door het dank zij de oorlogsomstandigheden min of meer bezetten van een leerstoel van iemand anders. Dijksterhuis legde zich daar grommend bij neer. Resumerend kan men zeggen dat er voor dat grommen niet zo veel redenen waren, afgezien van het beleid van de zuiveringscommissie. Men kan bovendien stellen dat Clay — die volgens Dijksterhuis hem niet mocht, en hem er uit wilde werken — er een vreemde rol in speelde. Anderzijds kan men opmerken dat Clay nooit iemand van een dergelijke vakrichting op zo een plaats benoemd had willen hebben, en het Dijksterhuis alleen door de omstandigheden van de oorlog gelukt was een dergelijke leeropdracht te verkrijgen. Verder was Dijksterhuis er eertijds op gewezen dat hij door het bezetten van de ‘plaats van Pos’ in oorlogsomstandigheden later moeilijkheden kon verwachten. Hij is hieraan voorbijgegaan.

Overigens was Beth direct na de oorlog het niet eens met de soms vrij willekeurige en chaotische manier waarop de naoorlogsche zuiveringen werden uitgevoerd. Bovendien vond hij dat men nogal eens te overtrokken allerlei personen op samenwerking met de bezetter beoordeelde. Hier maakte Beth ook publiekelijk melding van tijdens

¹¹⁹Voor Brouwer en Freudenthal, zie van Dalen (2001, 2005).

¹²⁰Brief Dijksterhuis – H.J. Beth, 13 januari 1946, (Oisterwijk).

¹²¹Terugneming leeropdracht UvA: afschrift brief rector Woerdeman – Dijksterhuis, 10 februari 1946, (Amsterdam).

¹²²Brief Beth – Dijksterhuis, 5 maart 1946, (Amsterdam) en brief Dijksterhuis – Beth, 9 maart 1946, (Oisterwijk).

zijn meteen na de oorlog gehouden voordrachten over de signfica.¹²³

Later werd min of meer in hetzelfde vak van Dijksterhuis, maar dan meer toegespitst op de geschiedenis van de natuur- en scheikunde, F.J. Forbes te Amsterdam benoemd. In later tijd dacht ook Pos er over om een poging te wagen alsnog Dijksterhuis naar Amsterdam te krijgen. Aan Beth schreef Pos op 11 november 1950:¹²⁴

‘Dijksterhuis is nu 58 en ik kwam op de gedachte, of wellicht, nu de kwesties van de jaren ‘40–‘45 langzamerhand op de achtergrond geraken, onze Fac. van wis- en natuurkunde op nieuw voor hem een professoraat in de Geschiedenis der exacte wetenschappen zou overwegen. Zelf heb ik zijn houding in de oorlog scherp veroordeeld, maar hij was slap door werkelijkheidsvreemdheid en door de fatale invloed van zijn vrouw, wier familie in Groningen stevig aan de Duitsers verdiende. Misdaden heeft hij niet begaan en zijn houding is te laken, maar niet voor altijd te brandmerken.’

Hierop antwoordde Beth:¹²⁵

‘Het verheugde me zeer, te horen over je geneigdheid, ten aanzien van Dijksterhuis over het verleden heen te stappen. Zeer gaarne zou ik hem bekleed zien met een professoraat in de geschiedenis der exacte wetenschappen. Ik voorzie echter een aantal praktische moeilijkheden [...]’ En Beth gaf nu de moeilijkheden weer voor ‘Wis- en natuurkunde’, waaronder dat men enkele jaren daarvoor bij W & N naar voren had gebracht dat men vanwege andere plannen niet langer het onderwijs door Dijksterhuis van node had. Beth stelde dan ook voor het in Amsterdam bij Letteren te proberen. En verder naar mogelijkheden te zoeken in Leiden en Utrecht. Later zou het precies op die twee universiteiten lukken.

3.2 Beths benoeming

De toekenning van een leerstoel in Amsterdam aan Beth viel samen met de verruiming van het filosofieonderwijs, en als zodanig met het min of meer kenbaar worden van een duidelijkere filosofische groep binnen de universiteit. In meerdere opzichten was dit van belang. Bij groter toeloop op filosofieonderwijs als keuze- of tweede hoofdvak was dit ternauwernood meer op te vangen door één man. Daarnaast had men te maken met een steeds grotere diversificatie van het studentenaanbod. Dit hield in dat er naar onderdelen van de filosofie gevraagd werd, die één man ook niet meer bestrijken kon. Vooral bij het methodologie-onderwijs was het van belang dat de onderwijsverstrekende ook iets van de daarvoor in aanmerking komende vakken afwist. De ordinarius in Amsterdam, de inmiddels in ere herstelde H.J. Pos, was evenals Beth deze mening toegedaan.¹²⁶

Het lag in Pos zijn bedoeling om te trachten in Amsterdam een uitgebreide filosofische opleiding gevestigd te krijgen.¹²⁷ Aan de secties binnen zo een uitgebreide opleiding dacht hij aan geschiedenis der filosofie, de cultuurfilosofie en de natuurfilosofie.

¹²³Zie ook de brief Beth – H.J. Pos 13 februari 1946.

¹²⁴Brief Pos – Beth, 11 november 1950, (Haarlem).

¹²⁵Brief Beth – H.J. Pos, 20 november 1950.

¹²⁶Brief H.J. Pos – Beth, 13 juli 1945, brief Beth – H.J. Pos, 17 juli 1945;

¹²⁷Aanzet filosofie-opleiding UvA: Brieven H.J. Pos – Beth, 16 oktober 1945, 13 juli 1945, (Haarlem); brieven Beth – Pos, 17 juli 1945, 1 januari 1946.

Op de laatste post dacht hij in samenwerking met de faculteit wis- en natuurkunde Beth neer te zetten. Op 16 oktober 1945 wist Pos te melden dat hij deze plannen voor een uitbreiding van de filosofie met het College van Herstel — de voorlopige curatoren — en de wethouder van onderwijs besproken had. En, met tempo, op 19 januari 1946 was het al:¹²⁸

‘[O]nlangs hebben de minister en onze wethouder van onderwijs in een bespreking, die ik bijwoonde, de kwestie der centralisering van het filosofische onderwijs [de normale ordinariaten in de andere universiteiten, meer ordinariaten in Amsterdam] besproken. De minister gaat accoord met het Amsterdamse plan, de wethouder ondersteunt het, zodat we nu in de sectie het kunnen gaan bespreken. [...] Ik zou het juist achten, dat in de opdracht de logica en haar geschiedenis werd vooropgesteld, ev[entueel] aangevuld met: natuurfilosofie, of: hoofdstukken uit de natuurfilosofie. De plannen vinden steun in de gedachte van het studium generale, die de plaats der filosofie meer naar voren brengen. Ik heb voorgesteld, dat men jou vraagt, een college over logica of significa te geven [...] bij wijze van proefneming.’

Dit laatste werd door Beth gedaan tegen een beloning van f 200 en was derhalve het eerste college, dat hij aan de UvA verstrekte. Ook Oldewelt, de andere afsplitser van de leerstoel van Pos, moest hier in dezelfde tijd aan geloven.¹²⁹ De classicus H. Oldewelt kreeg als leeropdracht ‘Cultuurphilosophie en haar geschiedenis’.

In Utrecht lag ook een mogelijkheid voor een ordinarius in de dop. In 1941 was de Utrechtse filosofiehoogleraar en Beths vroegere promotor J.C. Franken overleden. Nadien is tijdens de oorlog die leerstoel door de voormalige secretaris-generaal van het Departement van Volksvoorlichting en Kunsten, Tobie Goedewagen, geusurpeerd. Na de oorlog was deze weer verwijderd en zat men zonder hoogleraar. De correspondentie hierover liep voor Beth over de sankritist J. Gonda.¹³⁰ Volgens Gonda wenste de Utrechtse Letterenfaculteit Beth naar Utrecht te halen als ordinarius. In Utrecht had men al in 1944 belangstelling voor Beth.¹³¹ Volgens een brief van 29 januari 1946 van A. Sparnaay was de Utrechtse letterenfaculteit van plan Beth als enige op de lijst voor hoogleraren in de nieuwere wijsbegeerte te plaatsen.¹³² Beth zelf had geen voorkeur voor andere universiteiten boven Utrecht.¹³³ Als Utrecht met een aanbieding — in de nieuwere wijsbegeerte — zou komen, dan zou Beth die meteen aannemen. Beth zou bij aanname van deze post wel aandacht aan zaken zoals anthropologie en existentialisme moeten schenken.¹³⁴ Ondertussen waren Beth geruchten ter ore gekomen dat men in Utrecht ook al bezig was met benoemingen voor De Vogel en K. Kuypers — Gonda twijfelde evenwel aan de waarheid van deze geruchten.¹³⁵ Beth kreeg hierdoor de indruk dat zijn benoeming minder urgent was. Bovendien wist hij dat in Amsterdam

¹²⁸Brief H.J. Pos – Beth, 19 januari 1946.

¹²⁹Voordrachten Beth (en H. Oldewelt): extract besluit Burgemeester en Wethouders van Amsterdam van 21 februari 1946.

¹³⁰Beths zuster Ali Beth was al eerder, op 22 januari 1943, bij Gonda gepromoveerd op ‘Variatieverschijnselen in het Oud-Indisch’.

¹³¹Brief J. Gonda – Beth, 9 maart 1944, (Utrecht).

¹³²Brief H. Sparnaay – H.J.E. Beth, 29 januari 1946.

¹³³Brief Beth – C.W. Vollgraff, 8 februari 1946; brief C.W. Vollgraff – E.W. Beth, 9 februari 1946.

¹³⁴Brief J. Gonda – Beth, 17 februari 1946.

¹³⁵Brieven Beth – J. Gonda, 6 mei 1946, J. Gonda – Beth, 7 mei 1946.

H.J. Pos en L.E.J. Brouwer druk bezig waren om daar iets voor hem gedaan te krijgen.

Op 14 mei 1946 leerde Beth tot zijn verrassing uit het dagblad *Het Parool*, dat hij door Burgemeester en Wethouders van Amsterdam aan de gemeenteraad op 22 mei 1946 zou worden voorgedragen.¹³⁶ Daarenboven meldde het gemeentehuis van Amsterdam op de telefonische navraag van Beth dat de benoemingen op de rijksuniversiteiten vertraagd zouden worden doordat de zittende Staten-Generaal de begroting niet meer kon behandelen. Hierdoor zou alles naar de nieuwe minister moeten worden doorgeschoven. Beth wachtte nu maar af op wat komen ging. Tenslotte aanvaardde Beth een extraordinariaat in Amsterdam. Zijn verdiensten lagen daarmee wel lager dan met een ordinariaat in Utrecht: rond de f. 5000 tegen ongeveer f. 9200 per jaar, die hij volgens Gonda op de Utrechtse post had kunnen krijgen. Dit mag allebei in de huidige tijdsgewricht niet veel lijken, maar in 1946 was dit een redelijk bedrag. Toch hield Beth op Utrechts aandringen ook de Utrechtse zaak in beraad en dacht ook nog aan de mogelijkheid om de beide universiteiten te combineren.¹³⁷ In Amsterdam schatte men de mogelijkheden voor Utrecht zeer gering in.¹³⁸ De minister G. van der Leeuw speelde bij dit alles een rol. Hij was de eerste minister van onderwijs na de oorlog (1945-1946). Van der Leeuw was een mede-initiatiefnemer tot de oprichting van de Stichting Mathematisch Centrum. Waarom minister Van der Leeuw ten opzichte van een Utrechtse benoeming indertijd zo aarzelde was voor Beth een raadsel.¹³⁹

Volgens Beth zou het aarzelende optreden van deze minister hier wel eens in gelegen kunnen zijn —dit zijn louter veronderstellingen van zijn kant— dat men hem bij Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen te eenzijdig gericht vond. Bovendien was minister van der Leeuw een theoloog uit Groningen en uit dien hoofde volgens Beth mogelijk niet geheel onbevooroordeeld. Maar bij nader inzien kan niet ontkend worden dat de minister een goede kijk op de zaak had — of dit nu wel of niet in zijn bedoeling gelegen heeft. Bij een algemene ongesplitste stoel zoals in Utrecht waren wellicht de goede kwaliteiten van Beth verwaterd in lessen over existentialisme, structuralisme en meer van dat soort beschouwingen. Nu moest hij zich wel verder ontwikkelen in de goede zin, d.w.z. in dat waar hij tevens de meeste aanleg voor had. Bij een benoeming in de ‘theoretische wijsbegeerte’ had hij wellicht ook op veel tegenwerking kunnen rekenen gezien zijn gedachten over de beoefening van de filosofie, die niet correspondeerden met die van de grote massa der Nederlandse filosofen. Dit werd al langer in de hand gewerkt door het volgende:¹⁴⁰

‘Bij sommigen schijnt de meening te bestaan, dat ik [Beth] aanhanger van het (neo-)positivisme zou zijn. Hoewel ik de eigenaardige vooroordelen tegen deze wijsgerige richting niet deel, acht ik het toch, waar die vooroordelen nu eenmaal bestaan, gewenscht, erop te wijzen, dat ik mijn bezwaren tegen deze denkwijze op blzz. 4 en 5 van mijn proefschrift en op blz. 248 van mijn ‘Inleiding’ uitdrukkelijk heb genoemd.’¹⁴¹

Deze opmerking van Beth heeft zijn geldigheid mogen behouden. Voor Beth had dit

¹³⁶Bericht *Het Parool* en inlichtingen gemeentehuis: brief Beth – Gonda, 15 mei 1946, (Amsterdam).

¹³⁷Brief J. Gonda – Beth, 17 mei 1946.

¹³⁸Brief Beth – Gonda, 1 mei 1946.

¹³⁹Aarzelingen minister: brief Gonda – H.J.E. Beth, 6 juli 1946.

¹⁴⁰Brief Beth – J. Clay, 13 juni 1942, (Amersfoort).

¹⁴¹Proefschrift: Beth (1935), Inleiding: Beth (1940).

volgens hemzelf tot gevolg dat:¹⁴²

‘Ik heb al van het begin van mijn wetenschappelijke loopbaan af te kampen met een hoogst ernstig gebrek aan passende gelegenheid tot publicatie. Dit is zonder twijfel ten deele aan de aard van mijn studies toe te schrijven, die liggen buiten het terrein door de bestaande wetenschappelijke periodieken bestreken [bij deze periodieken kan men aan filosofische denken, maar evengoed aan wiskundige, want ook daar paste hij eveneens niet erg goed in]. Daarbij komt echter, dat zekere verschijnselen mij aanleiding geven te vermoeden, dat niet overal de bedoeling voorziet, mij bij mijn bemoeiingen behulpzaam te zijn.’ Overigens moet er op worden gewezen dat Beth wel eens al te snel hele of halve samenzweringen vermoedde.

Op 22 mei 1946 was het zover: De gemeenteraad van Amsterdam benoemde Beth tot buitengewoon hoogleraar in de ‘logica en haar geschiedenis en de filosofie der exacte wetenschappen’. Volgens het Extract uit het Boek der Besluiten van Burgemeester en Wethouders van 6 december 1946 heeft Beth zitting in de Faculteit der Letteren en Wijsbegeerte en de Faculteit der Wis- en Natuurkunde.¹⁴³ Zijn intree-rede ‘De strekking en het bestaansrecht der metaphysica in verband met de toekomst der wijsbegeerte’ hield Beth op 23 september 1946 om vier uur. Oldewelt kwam op 30 september 1946 aan de beurt.¹⁴⁴ Aardig is nog te vermelden dat de slimmerdjes van de Fac. Letteren en Wijsbegeerte van de UvA H.J.E. Beth te Amersfoort gelukwensten met het hoogleraarschap i.p.v. zijn zoon te Amsterdam, die toevallig ook Beth heette.¹⁴⁵ Beth bracht aan minister voor onderwijs Gielen verslag uit in juli 1946 over zijn benoeming. J.J. Gielen maakte deel uit van het Kabinet Beel en was sinds 1946 als opvolger van G. van der Leeuw de tweede minister van onderwijs na de oorlog. Beth:¹⁴⁶

‘Mijn voorkeur voor een benoeming tot hoogleraar in de nieuwere wijsbegeerte aan de Rijksuniversiteit te Utrecht blijft niettemin bestaan. Deze leeropdracht, in vergelijking met den vroeger bestaande toestand belangrijk verminderd door het wegvallen van de geschiedenis der klassieke en middeleeuwsche wijsbegeerte, maar anderzijds ruimer dan die mij te Amsterdam is gegeven, zou mij naar mijn mening voor mijn verdere wijsgerige ontwikkeling de beste gelegenheid bieden.’

Vlak na de Tweede Wereldoorlog had men derhalve voor het volgen van filosofie in Amsterdam de volgende mogelijkheden. Buiten de docenten, die een zeker deel van het filosofie-onderwijs verzorgden — zoals filosofie van de klassieke oudheid door de hoogleraar antiquiteiten of filosofie van de wiskunde door Heyting (Wis- en Natuurkunde) — waren dit Oldewelt, Pos en Beth. H.M.J. Oldewelt had anthropologie en cultuurfilosofie onder zich, Pos de historische en systematische afdeling en Beth was er voor de methodologische boedel en de logica. De persoonlijke verhouding van Beth met al deze lieden was in het algemeen goed te noemen. Toch was er bijvoorbeeld van de kant van Pos niet voor alles wat Beth deed begrip, of om in de woorden van Pos te

¹⁴²Brief Beth – J. Clay, 19 oktober 1942, (Delft).

¹⁴³Beth zitting in Letteren & Wijsbegeerte Wis- & Natuurkunde: Extract Boek Besluiten Burgemeester en Wethouders Amsterdam van 6 december 1946, naar schrijvens van Faculteit Wis- & Natuurkunde van 5 april 1946, advies Senaat UvA van 26 november 1946, schrijven College van Herstel UvA van 6 mei 1946.

¹⁴⁴Data oraties: schrijven P.N.U. Harting (rector magnificus UvA) van 19 september 1946.

¹⁴⁵Brief Fac. Letteren en Wijsbegeerte – H.J.E. Beth, 27 mei 1946.

¹⁴⁶Brief Beth – J.J. Gielen 11 juli 1946.

zeggen: ¹⁴⁷ ‘Voor de formalisering, die je opstelt heb ik achting, al kan ik zelf me er moeilijk in bewegen en heb ik nooit aandrang om aan filosofische gedachten die vorm te geven. Ik vraag me af, of tenslotte de eigenlijke discussie en interpretatie van zulke gedachten niet buiten die vorm om geschiedt.’

Er trad voor Beth in 1949 een verruiming in zijn werkzaamheden op. De curatoren van de Universiteit van Amsterdam besloten om Beth buiten de algemene lijst om voor te dragen als ordinarius.¹⁴⁸ Op 2 november 1949 zou dit in de gemeenteraad komen, alwaar het werd aangenomen.¹⁴⁹ Bovendien zou Beth dan ook nog als hoogleraar binnen de Faculteit der Politieke en Sociale Wetenschappen benoemd worden.¹⁵⁰ Deze verruiming was er ook oorzaak van dat Beth bij een herinnering van minister Rutten naar de mogelijkheid om een extraordinariaat in Utrecht in de wijsbegeerte voor de exacte wetenschappen er bij te nemen dit vanwege de toegenomen werkdruk afwees.¹⁵¹ Hij was trouwens ook verplicht zijn volledige werktijd ten dienste van Universiteit van Amsterdam te laten komen. Na deze afwijzing door Beth was in de daarop volgende discussie in Utrecht wederom Dijksterhuis een kandidaat.¹⁵² Maar ook hier wenste de faculteit Wis- en Natuurkunde niet iemand die in de eerste plaats een historicus was. Voor Beth gooiden P. Bernays (die Freudenthal graag benoemd zag), J.L. Destouches en de ook door Beth aangedragen A. Robinson hogere ogen (overigens waren dit geen door hen zelf gepleegde sollicitaties).¹⁵³ Later is Dijksterhuis alsnog in Utrecht in 1953 benoemd tot buitengewoon hoogleraar ‘geschiedenis van de wiskunde en natuurwetenschappen’.

3.2.1 Beths onderwijs

Met een zo divers gericht vak als dat van Beth is het niet verwonderlijk dat het verstrekte onderwijs nogal wat afwisseling vertoonde. Beth had eerst met twee, later met drie faculteiten te maken. Na 1952 vallen de gegeven colleges onder de noemer van het door Beth opgerichte Instituut voor Grondslagenonderzoek. In het studiejaar 1946 – 1947 waren de onderwijsinspanningen vooral gericht op onderwerpen met een filosofisch tintje: ‘De hedendaagse stromingen in de wijsbegeerte’ — met nadruk op de wetenschapsfilosofie; een ‘Inleiding tot de exact wetenschappelijke wijsbegeerte’; en een werkcollege over ‘Leibniz, Nouveaux Essais, en Locke’.¹⁵⁴ In het cursusjaar 1947 –

¹⁴⁷Brief H.J. Pos – Beth, 13 juli 1945

¹⁴⁸Besluit curatoren: brieven H.J. Pos – Beth, van 11 oktober 1949, van 29 oktober 1949, en van 8 november 1949.

¹⁴⁹Officiële vastlegging ordinariaat: brief Burgemeester en Wethouders Amsterdam – Beth, 5 november 1949.

¹⁵⁰Politieke & Sociale Wetenschappen: Extract Boek der Besluiten Burgemeester en Wethouders Amsterdam, april 1949 (referenties naar schrijven van 23 november 1948 van Voorzitter Fac. Pol. & Soc. Wetensch., advies Senaat UvA van 18 februari 1949, College van Curatoren UvA van 15 maart 1949).

¹⁵¹Brief Th. Rutten (minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen) – Beth, 14 maart 1949. Brief Beth – Rutten, 14 januari 1950.

¹⁵²Discussie Utrecht in begin jaren vijftig: brieven C.J. de Vogel – Beth, 19 december 1950, Beth – C.J. de Vogel, 28 november 1950.

¹⁵³Brieven Beth – H. Freudenthal, 14 december 1950 (optie Robinson), H. Freudenthal – Beth (optie Bernays), Beth – voorzitter Wis- en Natuurkunde Utrecht, 21 maart 1952, (Berkeley); S.R. de Groot – Beth, 13 maart 1952, (Utrecht).

¹⁵⁴Alle gegevens m.b.t. colleges verkregen uit het Beth-archief.

1948 begonnen er meer puur op de logica betrekking hebbende colleges tussen te slui-
pen: ‘Geschiedenis der logica’ en ‘Encyclopedie der symbolische logica’. En er kwam
meer aandacht voor de filosofie van de natuurkunde: ‘Philosophie der exacte weten-
schappen’ met in het bijzonder ruimteleer naar Helmholtz en Weyl. Daarnaast bleef
er een inleiding tot de filosofie der exacte wetenschappen. De algemene filosofie werd
teruggebracht tot een werkcollege over Spinoza’s *Ethica*. In het jaar 1948 – 1949 valt
de intree van meer geavanceerde methoden op te merken. Bij zijn privatissimum werd
de quantumlogica behandeld en tijdens zijn ‘*Capita selecta uit de symbolische logica*’
introduceerde Beth de topologische methoden zoals door McKinsey gehanteerd. Zijn
college ‘Natuurphilosophie’ voor dat jaar laat een behandeling zien van de operatoren-
aanpak van de quantummechanica naar Von Neumann; aan de hand hiervan was een
niet-klassiek logisch systeem te vormen. Men moet zich rekenschap geven dat in die
tijd in Nederland de gedachte over een afwijkende logica voor het gebruik binnen de
quantummechanica tot een kleine groep mensen beperkt was. In het college ‘Weten-
schapskritiek’ ging hij weer — net zoals in de periode 1945 – 1946 — uitgebreid in op
de significa. Hierna kreeg Beth steeds meer te maken met methodenleer voor de zielen
opvoedkundigen. Dit leverde een in vergelijking met de voorafgaande jaren — met
groepjes van slechts een man of tien — grotere toeloop van studenten op.¹⁵⁵

In de hierop volgende jaren zag het onderwijs er als volgt uit: Inleidende en ge-
vorderde colleges over methodologie en logica; geschiedenis van de logica; speciale
colloquia over meer geavanceerde onderwerpen zoals verzamelingenleer, recursietho-
orie en nominalisme. Puur ‘filosofische’ colleges waren er niet meer — soms doken
ze wel als een algemene inleiding op. In het begin van de jaren vijftig was dit noodge-
dwongen weer wel het geval. Beth en Oldewelt stonden er toen enige tijd alleen voor,
omdat de ‘algemeen filosoof’ H.J. Pos wegens psychische moeilijkheden en opname
in een psychiatrische inrichting voor langere tijd niet bij machte was onderwijs te ver-
strekken.¹⁵⁶ Ook de meer technisch op de natuurkunde gerichte colleges verdwenen tot
tevredenheid van Beth uit het door hem te geven programma. Echt prettig had hij dit
soort colleges nooit gevonden. Bij de inleidende colleges werd druk gebruik gemaakt
van het door Beth vertaalde en bewerkte Tarski (1946). In de gevorderde cursussen
werd Tarski et al. (1953) gehanteerd. Ook uit eigen werk werd geput. De eerste keer
dat Beth controleerbaar op college gebruik maakte van zijn eigen product, de tableaux,
was tijdens zijn *capita selecta* op 3 en 17 november 1955 bij de behandeling van de con-
sistentiestelling annex numerieke karakteriseerbaarheid, zoals in Tarski et al. (1953).
In de jaren zestig werden onderwerpen binnen het door Beth geëntameerde Euratom-
project behandeld. Naast de door hem voorgezeten Euratom-colloquia was dit een
seminarium over machinetalen en Boolese algebra’s tijdens de cursus 1961 – 1962.¹⁵⁷
Met het ontwikkelen van de denkmachine kan ook nog het college ‘Psychologie van
het logische denken’ in het jaar 1960 – 1961 samenhangen.

¹⁵⁵Enkele gegevens over de beginjaren. 1946/47: hedendaagse stromingen - in 15 zittingen; inleiding exact;
7 toehoorders; Leibniz etc.: 21 zittingen, 11 hoorders (4 filosofen, 4 psychologen, 2 economen, 1 medicus).
1947/48 geschiedenis logica; 10 hoorders; encyclopedie: 23 zittingen, 15 hoorders; Spinoza: 10 hoorders

¹⁵⁶Brieven Beth – H. Oldewelt, 12 maart 1952, 19 maart 1952, (Berkeley); brieven Oldewelt – Beth, 16
februari 1952, 4 april 1952, (Amsterdam).

¹⁵⁷Voor een overzicht van de Euratom-colloquia, zie ‘Notulen van de stafcolloquia’, vanaf 14 Februari
1961 tot 24 september 1963] en Notulenboek voor Euratom-colloquia 1963 – 1964 [alles in Beth-archief].

3.2.2 Studium generale.

In bovenstaand verhaal is al enkele malen het begrip van studium generale gevallen. In het citaat van Pos gebeurde dit zelfs als een ondersteuning van de filosofie. Het na de oorlog ingestelde studium generale was bedoeld om te dienen tot het geven van aanvullend onderwijs. De eenzijdigheid van de gespecialiseerde opleidingen zou hiermee verbreed kunnen worden. In dit opzicht lijkt het enigzins op de bijbedoelingen van het verstrekken van filosofie-onderwijs. Als zodanig kan het geplaatst worden in de idealistische naoorlogse behoefte mensen breder op te leiden, waarbinnen het meer ruimte geven aan de filosofie wellicht ook past. De opzet was echter breder dan het geven van een soort filosofische propedeuse. Per jaar werden er cycli gegeven van aaneengesloten onderwerpen, die voor een breed academisch publiek toegankelijk gemaakt moesten worden. Het volgen van dit soort onderwijs zou facultatief worden gesteld. Dit alles kan zeer goed lopen, maar draagt anderzijds de kiemen tot mislukken met zich mee. De mensen volgden uit een cyclus nu eens deze, dan weer en andere lezing, maar meestal niet de cyclus als geheel. Daarnaast zal ook het facultatieve karakter er toe bijdragen dat de meeste studenten er niet toe zullen komen dit onderwijs te volgen. Wertheim kenschetste dit als:¹⁵⁸ ‘De naoorlogse nieuwigheid was het kernprogramma van het Studium Generale. En dit experiment is, *als aanvullend onderwijs*, mislukt [...].’

Verplichting van een studium generale is als een verplichting van een filosofische propedeuse. Door weinigen werd dit echt zinvol genoemd. Een ander mogelijkheid was meer op A- of B-richtingen toegesneden lezingen te bieden volgens een suggestie van Wertheim naar aanleiding van het toch niet zo gunstig draaien van het studium generale.

Hierdoor kwam W.F. Wertheim tot de conclusie:

‘Wil, men het ‘Studium Generale’ in zijn oorspronkelijke idee, als aanvullend onderwijs, redden, dan dient men m.i. af te stappen van het algemene, voor alle groepen van studenten bestemde, college. Het ligt niet op de weg van de Universiteit, aan de factoren, die de oppervlakkigheid bevorderen, er nog een aan toe te voegen.’ Ook Beth was geen voorstander van loze generalisatie. Hij vond het goed dat hij indertijd nog een vak had geleerd. Wertheim had hierop zelfs de volgende illustratieve zinsnede bedacht:

‘En zo kom ik tot de paradox, dat het Studium Generale, om zijn oorspronkelijke doel te kunnen bereiken en de universitas-gedachte te kunnen verwerkelijken, zijn karakter van Studium Generale zou moeten verliezen en tot een Studium Speciale zou dienen te worden omgevormd!’

Ook Beth moest aan het onderwijs geven bij deze instelling geloven. Op 19 mei 1947 was Beth te horen met zijn ‘De wijsbegeerte in de 19e eeuw: logica’. Maar ook buiten Amsterdam verzorgde Beth optredens. Zo deed hij mee aan het Utrechtse studium generale met ‘Hedendaagse stromingen in de wijsbegeerte’ in 1947. De Universiteit van Utrecht was echter ook toen al niet zo snel van betalen voor de verstrekte diensten.¹⁵⁹

¹⁵⁸Stencil, gezien de genoemde namen (Ketelaar, Pos, Oldewelt) waarschijnlijk te dateren rond 1950. De rest van Wertheims citaten komt ook uit dit stencil.

¹⁵⁹Slechte betaling Utrecht: brief Beth – ministerie Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, 27 december

Een wat verder uitgewerkte studium generale vond zijn beslag in het voorstel van de Leidse universiteit tot het instellen van het zogeheten interfacultair baccalaureaat.¹⁶⁰ Dit was een studie, die een soort kleinste doorsnede van het totale universitaire pakket hoopte te zijn — welhaast een facultas artium. Ook filosofie zou daarbinnen onder een zekere vorm vertegenwoordigd zijn. Het moest dan wel een sterk op methodenleer geënte filosofie zijn.

Dit alles overziend begint het Studium generale en het Leidse voorstel al op een begin van de voorstellen van de Centrale Interfaculteit te lijken, in zoverre naar wat oorspronkelijk de bedoeling daarvan was en niet het door de filosofen aangestuurde maaksel waar alles mee ten onder is gegaan.

4 Centrale Interfaculteit

4.1 Het voorspel

Langzamerhand had men allerwegen — dus niet alleen bij de filosofen — het idee dat de raamwet uit 1876 niet meer geheel voldeed. De Tweede Wereldoorlog en de periode direct daarna brachten maatschappelijke veranderingen met zich mee en versterkten het ongenoegen in de niet meer bij de tijd gevonden universitaire inrichting. Ook tussen de filosofen laaide de discussie weer op. Dit vond zijn beslag in de conferentie ‘De wijsbegeerte in het Hoger Onderwijs’¹⁶¹ op 8 juni 1954 te Amsterdam.¹⁶²

Dit geschiedde tegen de achtergrond van de komende verandering van de wet op het wetenschappelijk onderwijs, waartoe in 1952 bij de Tweede Kamer een ontwerp van wet was ingediend. In 1960 kreeg de verandering van wet zijn beslag met de ‘Wet op het wetenschappelijke onderwijs’. Per 1 januari 1961 moest deze wet in werking treden. Hieraan werd wederom een academisch statuut gekoppeld om de raamwet aan te vullen. Er werd een nieuwe faculteit toegevoegd aan het al aanwezige bestand aan faculteiten. Rapport 1951:¹⁶³

‘Elke universiteit kan behalve de faculteiten nog één of meer interfacultaire organen bevatten, belast met de behartiging der studiebelangen en het afnemen der examens in die studierichtingen of gedeelten daarvan, welke de grenzen van een faculteit overschrijden. Deze organen worden aangeduid als interfaculteiten.’

De Centrale Interfaculteit [CI] was één van deze interfacultaire organen. Dit werd ingebracht door een rapport uit 1958. Voor dit rapport is een aantal commissies aan het werk geweest. Daarnaast werd advies ingewonnen bij de hogescholen, universiteiten,

1947.

¹⁶⁰Voorstel Leidse senaatscommissie tot instelling van een baccalaureaat. ‘De Leidse Interfacultaire Baccalaureaten’, *De Groene Amsterdammer*, van 14 februari 1959. F.L. Mulder, ‘Een nieuw baccalaureaat’, *Maatschappij-Belangen*, (maart 1959). Brief F.L. Mulder (secr. Senaatscie. Leiden) – Beth, 6 maart 1959, (Leiden).

¹⁶¹(Wijsbegeerte, 1953/54).

¹⁶²Voor een samenvatting van de conferentie in 1954, zie Doorman (1953/54) en Schavemaker (1985b).

¹⁶³*Rapport van de Commissie voor Hoger-Onderwijswetgeving, ingesteld bij beschikking van de minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, van 18 Mei 1949, No. 98527, Afd. H.O.W.* (Staatsdrukkerij- en Uitgeversbedrijf), 1951: artikel 23 behelst het instellen van interfaculteiten. Afd. III, Hfdst. I, Art. 24 (p. 10).

de Raad voor het Hoger Technisch Onderwijs en de Onderwijsraad. Rapport 1958: ¹⁶⁴ ‘Elke universiteit kan behalve de faculteiten een of meer interfaculteiten, waaronder een centrale interfaculteit, bevatten.’ In het ontwerp-AS uit 1961 worden de interfaculteiten omschreven als zijnde van vijf soorten: 1. de centrale interfaculteit, tussen alle faculteiten op de universiteit; 2. de culturele antropologie; 3. aardrijkskunde en prehistorie; 4. de actuariële wetenschappen; 5. en tenslotte twee studies, die indertijd bij Letteren en Wijsbegeerte in hetzelfde schuitje als de letteren-variant van filosofie zaten: ziel- en opvoedkunde (tussen wis- en natuurkunde, letteren, sociale wetenschappen en geneeskunde).

De bedoeling was om door middel van deze nieuwe faculteit plaats en ruimte te bieden aan alle de grenzen van de eigen faculteit overschrijdende vakken. Het was derhalve in principe mogelijk om binnen deze faculteit een divers gezelschap aan te treffen. De nu verzelfstandigde wijsbegeerte werd aangewezen als de eerste bewoner van deze faculteit en zou, naar zal blijken, de enige bewoner blijven. De bedoeling van sommigen om ook ziel- en opvoedkunde daarheen te laten verhuizen is nooit verwikelijkt. In Ontwerp-AS 1961, nota van toelichting p. 11:

‘Het examen wijsbegeerte met hoofdvak pedagogiek, dat in het bestaande academische statuut als derde variant van het doctoraal examen wijsbegeerte [...] [binnen Letteren en Wijsbegeerte] [...] is opgenomen, is echter vervallen.’

De vakken, die direct onder de wijsbegeerte vielen, bleken per universiteit nogal eens te verschillen, soms waren ze formeel bij de centrale interfaculteit ondergebracht. Vaak had een hoogleraar een benoeming binnen de wijsbegeerte en binnen een andere faculteit. Het was overigens wel zo dat een benoeming in de wijsbegeerte gepaard ging met raadpleging van en gedwongen instemming vragen aan een ander faculteit — gezien een koppeling tussen filosofische leeropdrachten en andere faculteiten. De toegang tot het kandidaats wijsbegeerte was nu verruimd tot gymnasium-B, naast gymnasium A. Het doctoraalexamen bleef toegankelijk voor een ieder met een kandidaatsexamen, willekeurig uit welk vak dan ook. Er diende dan wel een inhaalprogramma te worden afgewerkt.

Het voorgaande is de uiteindelijke regeling en voor het zo ver was heeft zich nog het nodige afgespeeld. Wij gaan dus weer terug in de tijd. De aanvankelijke keuzen voor een restrictief toelatingsbeleid waren duidelijk filosofisch-politiek bepaald. Er zijn pogingen gedaan om de wijsbegeerte tot een vakstudie te maken zonder al te veel mogelijkheden om daar van buiten af in te springen, en daardoor de filosofie min of meer af te schermen tegen de wetenschap. Dit kan men interpreteren als zijnde tegen de bedoeling van de te veranderen wet. Zo was bij de voorbereidingen van de wet een commissie voor hoger-onderwijswetgeving [HO-wet] betrokken. Deel van deze commissie maakte de Leidse filosofiehoogleraar F.L.R. Sassen uit. Het bleek dat deze tijdens de dertiende vergadering van de commissie op 20 december 1951, die bijgewoond werd door de voorzitters van de faculteiten wiskunde en natuurwetenschappen,

¹⁶⁴In het *Rapport van de commissie tot voorbereiding van de herziening van wetsontwerp 2597 (ingesteld bij beschikking van de minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen van 11 december 1956, Nr. 253331, Afd. H.O.W.)*, 's-Gravenhage (Staatsdrukkerij), 1958, p. 38 (art. 17) is dit aangevuld met: ‘Elke universiteit kan behalve de faculteiten [...]etc.’

buiten elk overleg om het volgende had ingebracht: ¹⁶⁵

‘Wat betreft de wijsbegeerte deelt professor Sassen mede, dat de bedoeling is dat hier voor een vakopleiding komt in de CI. Door een eigen candidaatsexamen wordt de studie in de wijsbegeerte een echte vakstudie, aansluitend bij de vakstudie in elk der faculteiten. Hier wordt dus gebroken met het systeem van het geldende statuut, dat elk candidaatsexamen tot een doctoraalexamen wijsbegeerte toegang geeft. Prof. Lam [gast van de Rijks Universiteit Leiden] acht deze opzet wel aanvaardbaar.’

Het betreft hier artikel 91h van de ontwerp HO-wet. Hierbij werd voorbijgegaan aan de indertijd bestaande toestand, waarbij zekere mogelijkheden geboden werden binnen de Faculteit Wis- en Natuurkunde. De ‘vakopleiding’ beoogde namelijk in de zin van Sassen een verzelfstandiging van de bij Letteren en Wijsbegeerte ondergebrachte deel van de wijsbegeerte te zijn. De toegang zou alleen aan bezitters van een gymnasium-A of -B diploma voorbehouden zijn. Of om in de taal van mogelijk af te kondigen artikel 91h te spreken: ¹⁶⁶

‘De in het eerste lid bedoelde scholen zijn voor het afleggen van de examens: [...] in de CI de afdeling A en de afdeling B van een gymnasium, de hogere burgerschool A en de hogere burgerschool B, met dien verstande dat tot de examens in de wijsbegeerte alleen het eindexamen in de afdeling A van een gymnasium toegang geeft.’ Dus bedoeld: Voor de CI hebben alle VWO-examens toegang behalve voor de afdeling wijsbegeerte van de CI: daar alleen gymnasium-A.

Al snel kwam de faculteit Wis- en Natuurkunde van de Universiteit van Amsterdam [UvA] hiertegen in het verweer. Bij monde van de voorzitter C.G. van Arkel — die bij de Haagse vergadering aanwezig was geweest — heette het — in bewoordingen die precies zo door Beth opgesteld hadden kunnen zijn: ¹⁶⁷

‘Zoals bekend, werpen de onderzoekingen over de grondslagen der wiskunde, evenals de relativiteitstheorie en de quantenmechanica een geheel nieuw licht op de kennistheorie en de Logica en hebben zij daardoor ook [op] andere delen der Wijsbegeerte diepgaande invloed. Om over deze zelfstandig te kunnen oordelen is het niet voldoende, van de resultaten der moderne theorieën uit populaire uiteenzettingen kennis te nemen, maar is het noodzakelijk, deze theorieën met inbegrip van het omvangrijke wiskundige apparaat te beheersen, hetgeen alleen bereikbaar is voor hen, die de HBS-B of Gymnasium-B hebben gevolgd. Nederland neemt, wat betreft de Wijsbegeerte der exacte wetenschappen, een eervolle plaats in, die het zal verliezen, als de in artikel 91h voorgestelde regeling ingevoerd wordt. De beoefening der Wijsbegeerte zal dan van de meest actuele problemen worden afgesneden. De tegenstelling tussen de beoefeningen der exacte wetenschap en die der Wijsbegeerte, die de laatste decennia bezig was, overbrugd te worden, zou opnieuw worden verscherpt, hetgeen zowel voor de studie

¹⁶⁵Notulen van de 13e vergadering van de commissie voor Hoger-onderwijs, tezamen met de voorzitters van de faculteiten der Wis- en Natuurkunde, op 20 december 1951 ten departemente [Den Haag]. Zie ook Beth (1953a).

¹⁶⁶Rapport van de Commissie voor Hoger-Onderwijswetgeving, ingesteld bij beschikking van de minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, van 18 Mei 1949, No. 98527, Afd. H.O.W., 's-Gravenhage (Staatsdrukkerij- en Uitgeversbedrijf), 1951: Afd. III, Hfdst. II, art. 91h.

¹⁶⁷Brief C.G. van Arkel (Voorzitter Wis- en Natuurkunde, UvA) – Voorzitter Commissie HO-wetgeving, 14 mei 1952 (afschrift).

der Wijsbegeerte als voor die der exacte vakken een nadeel zou zijn.’

Ook de Nederlandse Vereniging voor Logica [NVL] zag zich bij kennisgeving van de voorstellen van Sassen genoodzaakt in het geweer te komen. De actie werd op verschillende fronten gevoerd. Men trachtte de publieke opinie te beïnvloeden met behulp van een onder anderen door Beth samengestelde brochure: Beth (1953a).¹⁶⁸ Daarnaast werd een rekest¹⁶⁹ aan de minister en de staatssecretaris gericht en probeerde men bijval te verkrijgen van de Eerste en Tweede Kamer, voorzitters van diverse overkoepelende instanties op onderwijsgebied, universiteiten, faculteiten wiskunde en natuurwetenschappen en van geleerden persoonlijk. In dit verband kan aangehaald worden de Zitting [tweede kamer] 1953/54–2597, waarin:¹⁷⁰

‘Het verzoek van de Nederlandse Vereniging voor Logica en Wijsbegeerte der exacte wetenschappen, om ook de bezitters van het diploma HBS-B toe te laten in de faculteit der Wis- en Natuurkunde een doctoraal examen met hoofdvak Wijsbegeerte af te leggen, werd door vele leden [van de Tweede Kamer] ondersteund. Vele andere leden verklaarden zich accoord met dit artikel [artikel 91], behoudens dat zij voor het doctoraal wijsbegeerte het eindexamen HBS wilden handhaven.’

Bijval kwam van allerlei instellingen zoals het curatorium van de Katholieke Hogeschool te Tilburg, van de senaat van de Rijks Universiteit Groningen, van de faculteit Wis- en Natuurkunde Leiden, van het Genootschap voor Wetenschappelijke Filosofie.¹⁷¹ Wat opvalt in deze reeks is het ontbreken van Beths eigen faculteit Letteren en Wijsbegeerte aan de Universiteit van Amsterdam. Ondanks de aandrang ten gunste van Beth door de faculteitsvoorzitter D. Cohen liet men hier Beth in de kou staan.¹⁷² Men erkende wel de juistheid van Beths redeneringen, wanneer het examen binnen wis- en natuurkunde zou vallen, en men vond ook dat er delen van de filosofie zijn waarvoor de kennis van de klassieke talen niet noodzakelijk is, maar verder waren de klassieke talen volgens hen wel degelijk van essentiële betekenis. Zij gingen er echter wel aan voorbij wat er met het examen binnen wiskunde en natuurwetenschappen zou gebeuren, wanneer dit naar de nieuw te stichten CI werd overgeheveld. Als daarnaast binnen Wis-

¹⁶⁸Verspreidingsgebied brochure: Brief Beth – Bestuur Nederlandse Vereniging voor Logica, 6 april 1953 en ook Beth – Firma 'Werto', 25 april 1953 met verzendlijsten.

¹⁶⁹Rekest minister: Brief Beth – H. Freudenthal (en aan J.C.H. Gerretsen, J.B. Ubbink), 16 december 1952, ontwerp rekest; Brief H. Freudenthal – Beth 18 december 1952, brief Beth - Freudenthal, 23 december 1952; brief J.B. Ubbink – Beth, 28 december 1952 [vlg. Ubbink: wijsbegeerte exacte vakken beter bij Wis- en Natuurkunde en niet naar de centrale interfaculteit]; brief Beth – Ubbink, 31 december 1952; brief A.G.M. van Melsen – Beth, 28 december 1952; brief Beth – Van Melsen, 30 december 1952; brief Heyting – van Melsen, 29 december 1952.

¹⁷⁰Zitting [van de Tweede Kamer] 1953/54–2597, Regeling van het hoger onderwijs (Hoger-onderwijswet), Voorlopig verslag, No. 5 (ad art. 91, op p. 14). Hier is alleen sprake van HBS-B. Blijkbaar had men al eerder de toegang uitgebreid tot gymnasium-B naast gymnasium-A. De toegang voor gymnasium-B is bevreemdend: het is geen vlees en geen vis —het biedt niet de klassieke scholing van gymnasium-A en evenmin de duidelijkere toegang tot de natuurwetenschappen zoals HBS-B. Zie ook (Willink, 1998).

¹⁷¹Bijval: brief Curatorium Katholieke Economische Hogeschool Tilburg – NVL, 13 juli 1953. Brief Senaat Rijks Universiteit Groningen – Minister Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, 2 juni 1953. Genootschap Wetenschappelijke Filosofie (J.W. v.d. Horst) – Beth, 28 mei 1953, (De Steeg) (enquête leden).

¹⁷²Letteren en Wijsbegeerte Amsterdam: brief D. Cohen (voorzitter Letteren en Wijsbegeerte UvA) – leden fac. Letteren en Wijsbegeerte, 8 juli 1953; brief Beth – D.Cohen, 10 juli 1953; brief Cohen – Beth, 15 juli 1953 (Letteren en Wijsbegeerte wijst voorstel Cohen af); brief J.Q. van Regteren Altena – D. Cohen, 11 juli 1953 (afschrift; afwijzing).

en Natuurkunde nog steeds een mogelijkheid open zou blijven om de wijsbegeerte der exacte vakken als bijvak af te leggen, maar niet als hoofdrichting, dan verkreeg men in de ogen van Beth nooit een volwaardige plaats voor een dergelijk vak.¹⁷³ Ook de pers stond positief tegenover deze actie van de Nederlandse Vereniging voor Logica.¹⁷⁴

Volgens Sassen berustte de aanhalingen van hem, en alles daar om heen, op een misverstand. Evenzo dacht men er volgens hem op het departement over. Hiertoe kan men citeren de Memorie van antwoord (12 november 1954), p. 27: art. 91 (art. 95 nieuw):¹⁷⁵

‘Het door vele leden [van de Tweede Kamer] ondersteunde verzoek van de Nederlandse Vereniging voor Logica en Wijsbegeerte der exacte wetenschappen om ook de bezitters van het diploma HBS-B toe te laten een doctoraal examen met hoofdvak wijsbegeerte af te leggen in de faculteit der wis- en natuurkunde berust op een misverstand. [...] terwijl ingevolge het bepaalde artikel 4, §§ 53 en 54, van het academisch statuut elk candidaatsexamen, ook wanneer het eindexamen HBS de toegang daartoe heeft geopend, *onder zekere beperkingen* als grondslag voor dit doctoraal examen kan dienen.’ En ook de *Gewijzigde vorm van wet*, namelijk 95h: ‘[E]n dat tot de examens in de wijsbegeerte alleen toegang geven het eindexamen in de afdeling A en dat in de afdeling B van een gymnasium.’

De toegang tot de Centrale Interfaculteit was ook open volgens dat artikel voor HBS-A en -B (en het eindexamen van de kweekschool vanwege de pedagogie- en psychologie-opleidingen, die op dat moment misschien nog in de CI geplaatst zouden kunnen worden), behoudens de afdeling wijsbegeerte. Volgens Sassen sprak men namelijk alleen bij de faculteit letteren en wijsbegeerte over een doctoraal wijsbegeerte en niet over een of ander doctoraal met hoofdvak wijsbegeerte zoals bij wis- en natuurkunde. De Letteren en Wijsbegeerte-variant moest nu de CI-opleiding met een ‘doctoraal wijsbegeerte’ worden en behalve voor gymnasium-A ook voor gymnasium-B opengesteld worden voor het candidaatsexamen. Dit betekende in zekere zin een verruiming. Het afleggen van een doctoraal bij Wis- en Natuurkunde met de naam ‘doctoraal Wis- en Natuurkunde met hoofdvak wijsbegeerte’ zou dan volgens Sassen gewoon doorgang kunnen vinden. Het doctoraal wijsbegeerte binnen de CI kon dan niet toegankelijk meer zijn van uit een andere studie. Op pagina 3 van deze uitleg van Sassen stootte Beth in 1953 zich aan de volgende passage:¹⁷⁶

‘In het door de Commissie Hoger-Onderwijswetgeving aan de Voorzitters van de faculteiten wis- en natuurkunde voorgelegde ontwerp-statuut voor die faculteit was in de lijst der hoofdvakken bij het doctoraal examen wis- en natuurkunde de wijsbegeerte weggelaten; de vergadering van 20 December 1951 heeft daartegen geen bezwaar ge-

¹⁷³Brief Beth – Cohen (en aan Ketelaar (voorzitter Wis- en Natuurkunde UvA)), 31 juli 1953 (wijsbegeerte van Wis- en Natuurkunde naar CI).

¹⁷⁴Krantenberichten ten gunste van de actie door NVL: ‘Studie der wijsbegeerte door geslaagde HBS-ers’, *De Telegraaf*, 9 juli 1953. ‘Studie filosofie en doctorale examens’, *Het Algemeen Handelsblad*, 16 juni 1953.

¹⁷⁵*Rapport van de commissie tot voorbereiding van de herziening van wetsontwerp 2597 (ingesteld bij beschikking van de minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen van 11 december 1956, Nr. 253331, Afd. H.O.W.)*, 's-Gravenhage (Staatsdrukkerij), 1958, *Memorie van antwoord* (12 november 1954), p. 27: art. 91 (art. 95 nieuw).

¹⁷⁶citaat uit brief F.L.R. Sassen – Beth, (en A. Heyting), 23 juni 1953, ('s-Gravenhage)

maakt.’

Dit was net het gebied, waaraan Beth zijn bestaansrecht binnen Wis- en Natuurkunde ontleende. Waarom, zo vroeg Beth zich af, heeft het wijsgerige lid van de commissie —i.c. Sassen, die door Beth nu sterk gewantwoord en zeker niet meer als een neutraal tussenpersoon gezien werd— dit weglaten getolereerd?¹⁷⁷ Daar heeft hij niet over gesproken, wel over het nieuwe examen van de CI. Hieruit bleek dat de Nederlandse Vereniging voor Logica terecht, en niet omwille van een misverstand, actie had gevoerd. Bij deze variant zou men namelijk én niet meer wijsbegeerte in het studiepakket kunnen nemen bij Wis- en Natuurkunde én niet meer hiervoor bij de wijsbegeerte zelf terecht kunnen vanuit een kandidaats Wis- en Natuurkunde. Hierin werd Beth door A. Heyting bijgevalen. Met een argumentatie over de plaats van de filosofie van de exacte vakken gelijk aan van Arkel vond hij dat deze poot van de filosofie beter officieel had kunnen worden ondergebracht bij de Centrale Interfaculteit en hij vervolgde in een brief uit 1953 aan Sassen:¹⁷⁸

‘De thans voorgestane regeling maakt de wijsbegeerte tot een vak naast vele andere vakken. In plaats van ze te verheffen tot de plaats, waar diepere bezinning op de waarde en de draagwijdte van de op alle gebieden van wetenschap verkregen resultaten mogelijk wordt gemaakt. Daardoor wordt de instelling der CI, die ik eerst als een grote vooruitgang heb beschouwd, voor mij vrijwel waardeloos.’

Er zijn derhalve twee naar voren springende problemen: de plaats van de filosofie van de exacte vakken binnen de op te richten Centrale Interfaculteit en de plaats van dit soort filosofie binnen de faculteit wis- en natuurkunde. Naar zal blijken zou uiteindelijk een en ander min of meer naar tevredenheid van alle partijen geregeld worden.

4.2 Hoe Beth de wijsgeren in het gareel bracht

Op het eind van de vijftiger en begin zestiger jaren van de twintigste eeuw doemden de problemen wederom op. De aangekondigde veranderingen waren zo langzamerhand aan hun verwerkelijking toe. In 1958 bleek de toegangsmogelijkheid tot de toekomstige CI nog steeds niet zo ruim als Beth voor ogen stond.¹⁷⁹ Daarnaast was het nog steeds onduidelijk wat de plaats zou zijn van de filosofie annex methodologie van de exacte vakken binnen wiskunde en natuurwetenschappen.¹⁸⁰ Volgens het memorie van antwoord, dat ingediend werd op 30 januari 1960 door minister J.M.L.Th. Cals, werd nog steeds niet tegemoet gekomen aan de her en der aanwezige bezwaren. Er werd daar gesproken over de handhaving van de toegang tot een doctoraal binnen filosofie ook met een ander kandidaatsexamen, zij het onder zekere beperkingen:¹⁸¹ ‘Met de

¹⁷⁷Brief Beth – Sassen, 25 juni 1953.

¹⁷⁸Brief A. Heyting – F.L.R. Sassen, 7 juli 1953, (Laren), als antwoord op de brief van Sassen van 23 juni 1953 naar hemzelf en Beth.

¹⁷⁹Brief Beth – bureau Letteren en Wijsbegeerte UvA, 17 november 1958.

¹⁸⁰Gerretsen coördinator?: brief J.C.H. Gerretsen – Voorzitter Wis- en Natuurkunde UvA, Groningen, 16 december 1960.

¹⁸¹Zitting 1959 [van de tweede kamer] – 2597, regeling van het wetenschappelijke onderwijs (wet op het wetenschappelijke onderwijs), Memorie van antwoord: vergelijk dit met memorie van antwoord in Noot 8

vele andere leden wil de ondergetekende [de minister] gaarne bevorderen, dat deze mogelijkheid ook in de toekomst gehandhaafd blijft.’ Dit was een toevoeging aan het al geciteerde ‘[T]erwijl ingevolge het bepaalde artikel 4, §§53 en 54, van het academisch statuut elk candidaatsexamen, ook wanneer het einddiploma HBS de toegang daartoe heeft geopend, *onder zekere beperkingen* als grondslag voor dit doctoraal examen kan dienen.’ Het handhaven van deze ‘beperkingen’ gaf Beth reden tot zorg.¹⁸²

Het werd nu tijd voor Beth om wederom actie te gaan ondernemen. Als eerste schreef hij H. van Herk, de voorzitter van Wis- en Natuurkunde van de Universiteit van Amsterdam, aan. Van hem kreeg hij te horen dat voor 1961 de Universiteit van Leiden de coördinatie van het interfacultaire overleg voor Wis- en Natuurkunde voor een advies aangaande het nieuwe academische statuut zou verzorgen.¹⁸³ Degene in Leiden onder wiens hoede dit zou moeten geschieden, H.D. Kloosterman, bleek volgens D.J. Kuenen — de secretaris van Wis- en Natuurkunde Leiden — echter ziek te zijn. Kuenen stelde derhalve Beth voor om zelf met zijn vakgenoten iets aan overleg voor zijn specifieke problemen te organiseren.¹⁸⁴ Dit liet Beth zich geen tweede keer zeggen en al snel deed hij een schrijven uitgaan naar H. Freudenthal (Universiteit Utrecht), A. Heyting (Universiteit Amsterdam), A.G.M. van Melsen (Universiteit Nijmegen) en J. Ridder (Universiteit Groningen) met een ontwerp tot een memorandum, dat tot doel had hun gedachten over dit onderwerp naar de diverse instanties uit te dragen.¹⁸⁵ In het memorandum werd er op gewezen dat men het niet erg vond, wanneer de wijsgerige opleiding van Wis- en Natuurkunde over zou gaan naar de centrale interfaculteit in oprichting [CI-i.o.] mits er voldaan werd aan: het kandidaatsexamen van Wis- en Natuurkunde zou toegang tot zo een ‘filosofie van de exacte wetenschappen’-doctoraal moeten geven. Op de bul moest bovendien worden aangetekend dat het vakfilosofie betrof. De onderwijsbevoegdheden zouden goed moeten worden geregeld — de in een later stadium er bij gehaalde J.B. Ubbink legde nadien hier sterk de nadruk op.¹⁸⁶ Al deze mogelijkheden zou Beth daarnaast ook graag vergeven aan vakstudenten buiten Wis- en Natuurkunde, zoals studenten aan een technische- of landbouwkundige hogeschool en studenten in de geneeskunde. Natuurlijk was niet iedereen het volledig eens met Beths bewoordingen,¹⁸⁷ maar met enkele veranderingen — onder andere tegen verplichting van wijsbegeerte voor het kandidaats bij Wis- en Natuurkunde; elke afdeling Wis- en Natuurkunde mocht deze zaak zelf regelen — werd het tenslotte als ‘Memorandum over de plaats van de Wijsbegeerte in de faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen’ de wereld ingestuurd.

met de extra toevoeging (p. 20): ‘Met de vele andere leden wil de ondergetekende [...etc].’ Memorie van antwoord van de minister is te vinden in Ontwerp van wet tot regeling van het wetenschappelijke onderwijs (publ. Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen), 's-Gravenhage (Staatsdrukkerij), 1960, p. 50 (commentaar van de minister op art. 26 in verband met de gestelde vragen).

¹⁸²Brief Beth – A.G.M. van Melsen, 28 januari 1961.

¹⁸³Brief H. van Herk (voorz. Wis- en Natuurkunde UvA) – Beth, 11 februari 1961;

¹⁸⁴Brief D.J. Kuenen (secr. Wis- en Natuurkunde Leiden) – Beth, 2 maart 1961, (Leiden);

¹⁸⁵Brief Beth – H. Freudenthal, (en A. Heyting, A.G.M. van Melsen, J. Ridder), 11 maart 1961, met memorandum.

¹⁸⁶Brief J.B. Ubbink – Beth, 10 mei 1961, (Leiden).

¹⁸⁷Reacties: A. Heyting, geen filosofie voor kandidaats; brief J. de Ridder – Beth, 17 maart 1961, (Groningen); brief H. Freudenthal – Beth, 18 maart 1961, (New Haven); vrijheid filosofie voor elke Wis- en Natuurkunde: brief A.G.M. van Melsen – Beth, 5 april 1961, en 23 maart 1961, (Nijmegen).

De meeste faculteiten Wis- en Natuurkunde betuigden adhesie: Utrecht, Nijmegen, Groningen (onder voorwaarden) en Amsterdam.¹⁸⁸ In Leiden had inmiddels Kloosterman zijn coördinerende taak overgedragen aan C. Visser.¹⁸⁹ Visser gaf in een schrijven aan de UvA een samenvatting van de antwoorden van de diverse vakgroepen wiskunde op een schrijven van Kloosterman van 18 januari 1961.¹⁹⁰ Met de vakgroep uit Leiden kwam Visser tot het voorstel geen voorschriften te geven aangaande wijsbegeerte bij het kandidaats wiskunde en voor het doctoraal alles bij het oude te laten.

Uiteindelijk kwam het geheel in combinatie met de CI-en er binnen het ontwerp-academisch statuut uit te zien op een wijze, die Beth en de anderen genoegdoening gaf. De toegang tot het hoofdvak wijsbegeerte binnen het doctoraal wijsbegeerte vanuit de faculteit wiskunde en natuurwetenschappen was naar tevredenheid van de desbetreffende hoogleraren geregeld, zoals blijkt uit de toelichting tot het tweede ontwerp interfacultair overleg Wis- en Natuurkunde uit 1962. En:¹⁹¹

‘Uiteraard blijft daarnaast, met toestemming van de faculteit, de mogelijkheid bestaan om binnen de faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen een vak-doctoraal examen te doen met als keuze-onderwerp (ingevolge art. 43 C lid 3) de wijsgerige aspecten van het gekozen hoofdvak.’

De mogelijkheid om, zoals voorzien in het Academisch Statuut van 1921 — artikel 4, paragraaf 32 — ‘wijsbegeerte’ te kiezen als hoofdvak bij het doctoraal-examen in de faculteit wiskunde en natuurwetenschappen kwam te vervallen in het ontwerp-academisch statuut. Het is overigens vreemd dat hetgeen, wat aan Wis- en Natuurkunde onthouden werd, wel bij letteren onder klassieke taal en letterkunde geoorloofd bleef:¹⁹² ‘Het doctoraal examen [klassieke taal en letterkunde] omvat een hoofdvak en twee bijvakken, (2). als hoofdvak kan worden gekozen [...] (e). Griekse en Romeinse wijsbegeerte.’ Dit staat wel in tegenstelling tot de ‘Ontwerp, Nota van toelichting’, p. 11, hfdst. IX (de CI, in ontwerp-AS de artikelen 128, 129, 130):

‘Nu in artikel 17, derde lid, van de Wet op het wetenschappelijke onderwijs de wijsbegeerte is ondergebracht in de CI, kon het doctoraal examen wiskunde en natuurkunde met hoofdvak wijsbegeerte (art. 4, §29, 2e lid, van het huidige AS) niet worden gehandhaafd. Het afleggen van dit examen blijft uiteraard ook in het nieuwe systeem mogelijk, maar geschiedt dan als een der varianten van het doctoraal examen wijsbegeerte in de centrale interfaculteit [...] aan de beide reeds bestaande varianten van het doctoraal examen wijsbegeerte [...] als derde keuze-mogelijkheid toegevoegd: ‘Wijsbegeerte van een bepaald wetenschapsgebied’. Hiermee wordt een ruimer gebied bestreken dan in het bestaande academische statuut het geval was.’

¹⁸⁸ Amsterdam: Notulen 1061ste vergadering Wis- en Natuurkunde (18 oktober 1961), punt 5. Groningen: brief H. de Waard (Wis- en Natuurkunde) – Beth, 6 juli 1961; Nijmegen: brief A.G.M. van Melsen – Beth, 25 oktober 1961; Utrecht: brief H. Freudenthal – Beth, 19 januari 1962.

¹⁸⁹ Overdracht coördinatie: brief A. Heyting - hoogleraren Wis- en Natuurkunde UvA, 13 oktober 1961.

¹⁹⁰ afschrift C. Visser (Math.Inst.Leiden) – Wiskunde UvA, 12 oktober 1961. Voorwaarden Groningen: H. Brinkman (secr. Wis- en Natuurkunde Groningen) – Beth, 20 november 1961.

¹⁹¹ Toelichting 2e ontwerp interfacultair overleg van hoofdstuk IV van Academisch Statuut (november 1962), bijlage 2, p. 7. Toelichting bij Voorstellen van de Fac. Wis- en Natuurkunde wijzigingen ontwerp-Academisch Statuut van 10 januari 1963.

¹⁹² Ontwerp-AS, p. 26, art. 67

Men kan zich, enkele vingerwijzingen van Beth uitbreidend, daarbij de vraag stellen waarom ook niet Duitse, Franse of Engelse letterkunde hun eigen filosofieopleidingen kunnen hebben. Het kappen van filosofie bij wiskunde komt hiermee wel in een zeer eigenaardig daglicht te staan.¹⁹³

4.3 Hernieuwd Academisch Statuut

In het begin van de jaren zestig deed het ontwerp-Academisch Statuut zijn intrede.¹⁹⁴ De bedoeling was dat met het ontwerp-academisch statuut en het definitieve academisch statuut binnen twee fasen de veranderingen binnen het universitaire bestel zouden worden uitgevoerd.

De invoerprocedure van de Academisch Statuut was soms onduidelijk. Beth dacht aanvankelijk nog het volgende. De eerste fase: oude Academisch Statuut nog van kracht en per 1 september 1963 overgang naar de tweede fase. De tweede fase: ontwerp Academisch Statuut van kracht, voltooiing voorbereiding definitief Academisch Statuut en per 1 september 1964 einde van de tweede fase met invoering van definitieve Academisch Statuut. Volgens de secretaris van de Senaat van de UvA is Beths tweede fase de eerste fase van de minister en treedt de CI per 1 september 1964 in werking.¹⁹⁵

Het ontwerp-academisch statuut voorzag in een zelfstandige filosofiestudie binnen de CI, met een eigen kandidaatsexamen en de mogelijkheid om vanuit andere vakken toegang tot het doctoraal te krijgen. Dit gaf wel de nodige stof tot discussie.

Intussen was er voor de centrale interfaculteit-in-oprichting natuurlijk nog heel wat te regelen. Er waren vele zaken, die niet konden blijven liggen tot die CI er werkelijk was. Er bestond in Amsterdam een senaatscommissie voor de interfaculteiten. Beth wilde derhalve graag dat de nog niet bestaande CI ook binnen deze commissie vertegenwoordigd werd.¹⁹⁶ Een deel van de bezigheden van de senaatscommissie inzake de positie van de interfaculteiten was de afweging van de belangen van de interfaculteiten tegen die van de faculteiten. Hebben de interfaculteiten dezelfde rechten als de faculteiten, mogen zij vertegenwoordigd worden in tal van vergaderingen? De hoogleraren Beth, Oldewelt en Wiersma wensten zelfs — om de belangen veilig te stellen — voor Amsterdam een commissie van voorbereiding, die uit henzelf moest bestaan, in het leven te roepen.¹⁹⁷ Het presidium van de Universiteit van Amsterdam ging accoord¹⁹⁸ en later kreeg volgens senaatsbesluit van 12 maart 1962 deze commissie zelfs de status van senaatscommissie. Deze commissie van voorbereiding — eigenlijk verrichtte Beth al het werk — ging er nu snel toe over om de andere hoogleraren in het land

¹⁹³Het verhaal over filosofie bij de klassieke taal en letterkunde is uitgewerkt naar een bijgeschreven vingerwijzing van Beth bij de betreffende teksten [in Beth archief].

¹⁹⁴Brief (afschrift) A.J. Piekaar (directeur-generaal voor de wetenschappen Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen; namens Cals) - College van Curatoren der [...] G.U. Amsterdam, 10 november 1961, met toegevoegd het *Ontwerp Academisch Statuut* (met schema), 88 pp. en een *Ontwerp, Nota van toelichting*, 26 pp.

¹⁹⁵Brief Beth – J. Valkhoff (Secr. Senaat UvA), 11 mei 1963; brief J. Valkhoff – Beth, 24 mei 1963.

¹⁹⁶Senaatscommissie Interfaculteiten: brief Beth – Senaat UvA, 5 december 1961. Samenvatting van bespreking van de vergadering van de Senaatscommissie inzake de positie van de Interfaculteiten van 22 februari 1962.

¹⁹⁷Commissie van Voorbereiding: hoogleraren C.L.-i.o. – Presidium UvA, 23 januari 1962.

¹⁹⁸Brief Presidium – Beth (en Oldewelt, Wiersma), 5 februari 1961.

aan te schrijven om een discussie uit te lokken hoe de toekomstige CI er nu precies uit moest zien, welke ordinariaten er voor in aanmerking moesten komen om lidmaat te zijn en welke de relaties moesten zijn tussen de CI en de andere faculteiten.¹⁹⁹ De adviezen druppelden binnen uit Groningen, Nijmegen, de Vrije Universiteit te Amsterdam en Utrecht. Groningen was nog het meest terughoudend. Men wenste daar het kandidaatsexamen filosofie als enige toegang tot het doctoraal in de wijsbegeerte te laten gelden. Toegang d.m.v. andere kandidaatsexamens kon nog wel, maar dan wel onder beperkingen zoals alleen toegang tot het wetenschapsgebied in kwestie en met het afwerken van zekere extra's.²⁰⁰

Leiden stelde bij monde van Sassen voor om op korte termijn — de tijd drong, indien men nog iets wilde bijschaven vóórdat de eerste fase van het academisch statuut in werking trad — een vergadering te beleggen van alle filosofiehoogleraren in Nederland.²⁰¹ Op 3 april ging de officiële brief van Sassen met de voorgestelde datum van 19 juni 1962 de deur uit.²⁰²

Er waren enkele punten waarbinnen men het nodige wenste te veranderen. Dit waren de toegang tot, de inhoud van en de bijvakken voor kandidaats- en doctoraal-examens, het promotiereglement, de onderwijsbevoegdheden, de onderwijsbevoegdheden gekoppeld aan vakken buiten de centrale interfaculteit, de ingang van oprichting van de CI en de voorbereidingen daartoe en tenslotte de plaats van de hoogleraren — al dan niet met koppeling aan faculteiten buiten de CI. Daarnaast bestonden er nog een paar andere kwesties zoals een propaedeuse en een baccalaureaat.

Voor de toegang tot het kandidaatsexamen gingen de voorstellen van Leiden het verst.²⁰³ Daar wilde men ook HBS-A en -B toelaten. Hiertoe kon men artikel 2 van het ontwerp academisch statuut aanhalen, dat vertelde dat de CI behoorde te worden samengesteld uit alle faculteiten van de universiteit. Het getuigschrift met toegang tot een der samenstellende faculteiten van een interfaculteit zou dan moeten gelden voor die interfaculteit — artikel 26 Wet Wetenschappelijk Onderwijs [WWO]. Artikel 128 van het ontwerp-academisch statuut beperkte in tegenstelling tot het voorafgaande echter alles tot gymnasium-A en -B en later kwam er zelfs een schrijven met de mogelijkheid tot afwijkingen van artikel 26 van het WWO.

Tijdens de door Sassen voorgezeten vergadering van 19 juni 1962 bleken de anderen, waaronder Beth, het niet met de ruime Leidse voorstellen eens te zijn.²⁰⁴ Men bleef bij toegang alleen voor gymnasium-A en -B. Voor Beth was de dan bereikte uniformiteit van het kandidaatsexamen één van de belangrijkste redenen om daar voor te zijn. Over de inhoud van het kandidaatsexamen liepen de meningen meer uiteen. Bij

¹⁹⁹Rondschrijven Voorbereidingscie. – filosofiehoogleraren Nederland, 14 februari 1962.

²⁰⁰Brief B. Delfgaauw (fac. Letteren en Wijsbegeerte RU Groningen) – Voorzitter fac. Letteren en Wijsbegeerte UvA, 16 februari 1962 en advies op 22 december 1961.

²⁰¹Voorstel en advies Sassen: brief F.L.R. Sassen – Beth, 1 maart 1962 [in Beth-archief].

²⁰²Rondschrijven F.L.R. Sassen – filosofiehoogleraren Nederland, 3 april 1962.

²⁰³Rondschrijven R.U. Leiden, CI-i.o. (F.L.R. Sassen) van 22 mei 1962. Andere reacties: rondschrijven VU, CI-i.o. (D.H.Th. Vollenhoven) van 14 juni 1962.; rondschrijven Senaatscommissie-CI UvA (Beth) van 23 mei 1962.

²⁰⁴*Verslag vergadering hoogleraren en lectoren in de wijsbegeerte aan de Nederlandse Universiteiten, gehouden te Leiden op dinsdag 19 juni 1962.* Herziening Academisch Statuut: art. 128: inhoud en toegang tot het kandidaatsexamen; art. 129: inhoud doctoraal-examen; art. 130: toegang tot het doctoraal-examen; art. 256: onderwijsbevoegdheden binnen en buiten de CI.

de oude regeling was het mogelijk twee niet wijsgerige bijvakken op te nemen. Op deze wijze kon de eigenlijke wijsbegeerte desgewenst tot slechts een gering deel van dat examen gereduceerd worden. Men vond zich in de eis van een kandidaatsexamen bestaande uit in de eerste plaats een inleiding logica, kentheorie en algemene wetenschapsleer, daarnaast een inleiding systematisch deel, een inleiding historisch deel en ook nog een bijvak van niet wijsgerige aard.

Ook bij de vaststelling van het doctoraalexamen was er onenigheid. Men wenste een hoofdvak met daarnaast twee bijvakken. Het hoofdvak zou de keuze moeten bieden tussen systematische filosofie, de geschiedenis van de filosofie, of de filosofie van een vakgebied. Van de twee bijvakken wilde men één binnen de centrale interfaculteit laten kiezen en één daarbuiten. Volgens Beth en van Melsen kon dit moeilijkheden geven bij de vervulling van de eisen voor een onderwijsbevoegdheid binnen de faculteit wiskunde en natuurwetenschappen. Zij wensten derhalve de mogelijkheid om beide bijvakken buiten de CI te kiezen. Voor de anderen gaf dit aanleiding tot het bezwaar dat dan de wijsgerige scholing wel eens heel mager zou kunnen uitvallen. Bij een doctoraal bestaande uit de filosofie van een bepaald vakgebied had men de mogelijkheid het hoofdvak ook al sterk de richting van dat vakgebied op te sturen. Tenslotte werd men het er over eens om bij twee bijvakken buiten de faculteit er op toe te zien dat het hoofdvak binnen de faculteit niet een soort derde bijvak buiten de faculteit kon worden. De toegang tot dat doctoraalexamen zou dan bestaan uit een kandidaats wijsbegeerte of een kandidaats van een ander vak. Leiden wilde aan mensen vanuit een ander vak wel extra eisen stellen voor een dergelijke toelating. Een schrijven van de faculteit Wis- en Natuurkunde van de Rijks Universiteit Utrecht²⁰⁵ aan de Senaat van de RU Utrecht, waaruit bleek dat men het niet eens was met het bij monde van K. Kuypers²⁰⁶ door Utrecht voorgedragen voorstel, eiste dat bij het kiezen van de wijsbegeerte van een wetenschap als hoofdvak men een kandidaatsexamen in dat vak gehaald moest hebben. Dit vond de vergadering van de filosofen te sterk geformuleerd.

Ook de vraag naar het al dan niet in een andere faculteit zitting hebben van de hoogleraren zaaide tweedracht. Zeker voor de zogeheten filosofische ‘kernvakken’ leverde dit moeilijkheden op. Vaak worden de dan vastgelegde interventiemogelijkheden van andere faculteiten ondergaan als inmenging en bevoogding.²⁰⁷ Ook heeft men zo nogal eens langdurige procedures te doorlopen bij opdrachtschrijvingen en benoemingen van hoogleraren. Groningen, bij monde van B. Delfgaauw, was tegen invloed van andere faculteiten op de ‘kernvakken’. Anders was de mening van A.G.M. van Melsen:²⁰⁸

‘[H]et voor de filosofen een levensnoodzaak is dat hoogleraren, die in de CI benoemd worden, tevens lid blijven of worden van een of andere faculteit, waar zij krachtens leeropdracht, wetenschappelijke belangstelling of iets dergelijks bij betrokken zijn. Anders vrees ik, dat de CI de wijsbegeerte zal isoleren.’

²⁰⁵Schrijven Fac. Wis- en Natuurkunde Utrecht – Wis- en Natuurkunde Amsterdam (en Groningen, Nijmegen), 23 juli 1962, met daarbij enkele uitspraken van de fac. Wis- en Natuurkunde Utrecht van 13 juli 1962 t.o.v. vakwijsbegeerte; met vakwijsbegeerte werd bedoeld de wijsbegeerte van een vak en niet het vak wijsbegeerte.

²⁰⁶RU Utrecht (K. Kuypers) van 18 mei 1962.

²⁰⁷Brief Senaatscie. CI (J.F. Staal) – Senaatscie. positie interfaculteiten UvA, 26 februari 1963.

²⁰⁸Brief A.G.M. van Melsen – Beth, 21 februari 1962, (Nijmegen).

Men had nu aanwijzingen om aan de slag te gaan. In Amsterdam ging men er toe over om de senaatscommissie voor de CI uit te breiden naast Beth, Oldewelt, Wiersma en Staal met diegenen, die op een of andere wijze deel van de centrale interfaculteit zouden gaan uitmaken.²⁰⁹ De eerste vergadering van deze uitgebreide senaatscommissie CI te Amsterdam met als voorzitter E.W. Beth vond plaats op 25 januari 1963 en leverde de toestemming van het door Beth opgezette eerste rapport op.²¹⁰ In dat eerste rapport stelde men zich op achter de door Loenen en Sassen naar aanleiding van de filosofenvergadering opgestelde en vervolgens naar de minister gestuurde brief van 13 december 1962.²¹¹ In deze brief werd de minister gevraagd naar herzieningen volgens hetgeen, zoals door de vergadering besloten was. Men vroeg de senaat van de Universiteit van Amsterdam hetzelfde te doen; dit gebeurde op 10 juni 1963. Het was nodig aldus te handelen, daar de directeur-generaal van de wetenschappen A.J. Piekaar vanwege de toch wel ingrijpende veranderingen advies was gaan vragen aan de senaten en curatoren van alle Nederlandse universiteiten, de onderwijsraad en de academische raad.²¹² Vooral vanwege de korte tijd lag de verwerking van de bezwaren volgens de directeur-generaal moeilijk, beter zou het gaan bij de herziening van het academisch statuut in de tweede fase.

Sassen wilde inmiddels opnieuw tot een algemene vergadering der filosofen komen en stelde hiertoe 3 juli 1963 voor.²¹³ Beth wenste nu ook de filosofen van de hogescholen erbij betrekken.²¹⁴ Dit gebeurde, en bij de wederom door Sassen voorgezeten vergadering waren er nu ook vertegenwoordigers van de hogescholen van Wageningen, Rotterdam, Delft en Eindhoven. Amsterdam was met een delegatie bestaande uit Beth, A. Heyting en J.F. Staal aanwezig.²¹⁵ Bij deze vergadering trad er tegen de zin van Beth een verandering op betreffende de positie van de twee bijvakken. Nu vond men plots dat van de twee bijvakken er één van wijsgerige aard moest zijn, het andere bleef vrij. Dit was volgens Beth en Van Melsen ongunstig voor kandidaten van de kant van Wis- en Natuurkunde.²¹⁶ Bij de mogelijkheid van twee bijvakken buiten de CI had men de mogelijkheid om in twee vakken buiten de CI onderwijsbevoegdheid te verkrijgen — bijvoorbeeld wis- en natuurkunde. Dit kwam nu te vervallen. Dat de faculteiten wiskunde en natuurwetenschappen van Utrecht en Leiden het met dit voorstel van één bijvak buiten de CI eens waren, was volgens Beth wellicht te danken aan

²⁰⁹Brief Beth – Valkhoff (Secr. Senaat UvA), 10 oktober 1962; bekrachtiging uitbreiding: Besluiten Senaatsvergadering UvA 10 december 1962, agendapunt 7.

²¹⁰Brief Beth – leden Senaatscie., 11 januari 1963 met eerste rapport.

²¹¹Brief (afschrift) J. Loenen (en F.L.R. Sassen) – Minister Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, 13 december 1962. Accoord met Sassen: Brief cie. CI Amsterdam (Beth, Staal) – Senaat UvA, 11 mei 1963.

²¹²Brief A.J. Piekaar (Directeur-Generaal voor Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen) – College van Curatoren UvA, 23 januari 1963, ('s Gravenhage).

²¹³Rondschrijven F.L.R. Sassen, C.A. van Peursen (CI-i.o. RU Leiden) – CI-i.o. in Nederland, van 13 mei 1963, en van 26 juni 1963.

²¹⁴Brief Beth – Sassen, 13 juni 1963; brief Sassen – Beth, 15 juni 1963.

²¹⁵*Verlag van de Vergadering van hoogleraren en lectoren in de wijsbegeerte aan de Nederlandse Universiteiten en Hogescholen, gehouden te Leiden in het Academieggebouw op woensdag 3 juli 1963* (Secr. J.H.M.M. Loenen). *Met aanhangsel regeling examens wijsbegeerte*, vastgesteld in de vergadering van de CI-i.o., dd. 3 juli 1963, voorzover die regeling afwijkt van de regeling vastgesteld in de vergadering van 18 juni 1962 en uit naam van die vergadering voorgelegd aan de minister dd. 13 december 1962.

²¹⁶De twee bijvakken: brief Beth – A.G.M. van Melsen, 30 augustus 1963, brief A.G.M. van Melsen – Beth, 18 september 1963.

een zekere afkeer om de studie in de wijsbegeerte te stimuleren. Men zag graag dat deze studie bemoeilijkt werd. Een probaat middel hiertoe is volgens Beth de geringere hoeveelheid te vergeven onderwijsbevoegdheden. Beth overwoog op dit punt zelfs een minderheidsnota. Er was nog iets, wat hem in dit verband stak:

‘Wat in het systeem van Peursen [het aan de vergadering voorgelegde pakket] verzet wekt is echter m.i. de gedachte die erachter steekt en het gevaar dat daaruit voortvloeit. Die gedachte houdt in, dat ‘ons’ hoofdvak [de filosofie van de exacte wetenschappen] toch eigenlijk geen echte wijsbegeerte is; het gevaar is, dat men op de ingeslagen weg verder gaat en vóór-tentamentjes Latijn en Grieks [...] gaat eisen, of iets anders in deze richting.’

Met ingang van 1 september 1963 trad het al besproken nieuwe academisch statuut in werking en moest men ook in Amsterdam overgaan tot de benoeming van de leden van de CI en konden de filosofie-examens afgelegd worden binnen de CI. Gevraagd werd om nu de leden van de uitgebreide senaatscommissie tot lid te maken van de CI — met uitzondering van Barendse.²¹⁷ Dat gebeurde en men kon zich verder druk gaan maken over en commissies op te richten tot personele bezetting, secretariael personeel, onderkomen en de aanschaf van postzegels. Hiermee eindigt de rol van Beth bij de oprichting van de Centrale Interfaculteit.

4.4 Opvolgingsperikelen in Amsterdam

Hoe ging het in de vijftiger en zestiger jaren verder met de wijsgerige opleiding in Amsterdam? In verband met de opvolging van de in 1955 overleden Pos zouden alle zaken in Amsterdam opnieuw spelen.²¹⁸ Moest de opvolger van Pos het volledige pakket van hem overnemen of moest vanwege de zwaarte van deze leerstoel een splitsing worden overwogen. Door Hellinga, de voorzitter van de faculteit letteren en wijsbegeerte, werd er in 1957 een splitsingsvoorstel voor de wethouder van onderwijs opgesteld.²¹⁹ Een argument voor splitsing was dat de al door Pos voorgestane concentratie van het filosofie-onderwijs in Amsterdam hierdoor bevorderd en verder uitgebouwd werd.

Bij het beraad over deze opvolging leerde een optelling over den lande het volgende: van de zestien hoogleraren in de wijsbegeerte waren er acht verbonden aan twee op confessionele grondslag berustende universiteiten, de Vrije Universiteit te Amsterdam en de Katholieke Universiteit te Nijmegen. De acht anderen waren als volgt verdeeld: twee te Groningen, één te Leiden, twee te Utrecht en drie te Amsterdam. Van deze laatste groep van acht waren er drie katholiek en één een calvinist. Blevens over Beth, Oldewelt, (de net overleden Pos) en in Utrecht Kuypers. Met de aandrang, die er van verschillende zijde werd aangevoerd om in Amsterdam ook het levensbeschouwelijke model, zoals o.a. voorgestaan door Sassen, in te voeren was men in dit voorstel niet gediend. De teneur van het splitsingsvoorstel was om niet al te snel iemand met

²¹⁷Benoeming leden binnen de echte CI [dus niet meer de CI-i.o.]: Brief Senaatscie. (Beth) – Presidium UvA, 12 november 1963.

²¹⁸Herdenking van Hendrik Josephus Pos (11 juli 1898 – 25 september 1955) (Beth, 1955/56). Rede door Beth besproken in: ‘Prof. H.J. Pos herdacht in Trippenhuys’, *Het Handelsblad*, van 13 februari 1956; én ‘Wijlen prof. Pos door Koninklijke Akademie herdacht’, *Het Parool*, van 13 februari 1956.

²¹⁹W.Gs. Hellinga (Voorzitter Fac.Letteren en Wijsbegeerte UvA), Nota voor de Wethouder voor het Onderwijs, 31 oktober 1957.

een godsdienstige achtergrond te benoemen. Dit werd extra in de hand gewerkt door Sassen, namelijk dat voor elke voorgestelde kandidaat voor een hoogleraarspost in de wijsbegeerte hij wel vier betere kandidaten van rooms geloof in de hand had. Echter in het opzicht van uitsluiten vanwege niet uitgedragen geloof had dit splitsingsvoorstel niet de instemming van Beth. Goed laat zich dit aflezen aan een door hem aan Oldewelt gerichte brief: ²²⁰

‘Ik ben dus van mening, dat wij nooit bezwaar kunnen maken tegen iemand op grond van zijn levensbeschouwing, maar dat we alleen iemand, die zijn werk dienstbaar maakt aan zijn levensbeschouwing, als ongeschikt voor onze Universiteit kunnen aanmerken. Door een andere houding rechtvaardigen we de exclusiviteit van anderen [Vrije Universiteit te Amsterdam, Katholieke Universiteit te Nijmegen] en ondergraven ons eigen fundament [het openbare onderwijs zonder vooropgezette levensbeschouwing].’

Beth (1957c) onderscheidt wetenschappelijke wijsbegeerte en levensbeschouwing. Tegen het laatste had hij niets, het kan zelfs zijn dat het iemand aanzet tot het volgen van een bepaalde lijn in zijn wetenschappelijke wijsbegeerte; maar het moet als ideologie wel buiten de uiteindelijke wetenschappelijke overwegingen blijven. Ook Beths het humanisme toegedane compaan A. Heyting was geen voorstander van een contra-inquisitie. Wel vond ook hij net als Beth dat wetenschap en godsdienst gescheiden moesten blijven, zoals blijkt uit Heyting (1977). Ook A. Church stond dit voor gezien zijn antwoord op Beths waarschuwingen aangaande de clerus in Leuven: ²²¹

‘[A]cademisch Statuut to publication in the Revue Philosophique de Louvain. You [Beth] are quite right in surmising that I should be obliged as a matter of conscience to oppose Roman Catholicism vigorously in certain directions. But I think this need not be a bar to collaboration in a purely scientific matter.’ Maar bovendien: ‘[Y]ou [Beth] may tell him [Dopp] that I am an elder in the Presbyterian Church — and opposed to Roman Catholicism only Academisch Statuut regards those aspects of it which I sincerely believe to be un-Christian’

Er werd uiteindelijk toestemming tot splitsing gegeven en wel één post voor klassieke filosofie, en dit werd W. Wiersma, en een andere voor systematiek en de geschiedenis der nieuwere en nieuwste wijsbegeerte. Deze laatste post kreeg door deze formulering ten opzichte van de andere hoogleraren een zwaar en belangrijk uiterlijk als een soort van centrale hoogleraarsplaats. Degene die daar zat, zou zich dientengevolge op alle terreinen kunnen laten gelden — en dit nog eens zo zwaar in de op te richten Centrale Interfaculteit. Het was dus van belang daar iemand te krijgen met wie de andere kernhoogleraren — d.w.z. Oldewelt en Beth — konden instemmen en het lag voor de hand dat dit een punt van onderlinge onenigheid kon worden. Aanvankelijk had men voor deze post H. Plessner, een vroegere hoogleraar uit Groningen, op het oog. Dit ging evenwel niet door. De vraag was wie nu wel. Het beste zou iemand zijn, die zich niet al te zeer aan een filosofische of wereldbeschouwelijke richting verkocht had, maar toch wel van alles op de hoogte was. Daarnaast moest hij op een goede en verantwoorde wijze onderwijs kunnen verstrekken en tentamens en examens afnemen.

²²⁰Brief Beth – H. Oldewelt, 9 november 1957.

²²¹brief A. Church – Beth, 4 april 1951, (Princeton).

Verder moest zo iemand open staan voor de bezigheden van zijn medehoogleraren en de verschillende disciplines binnen de op te richten faculteit. Door deze combinatie vielen her en der kandidaten af, in de eerste plaats de zichzelf al min of meer benoemd hebbende J. Hollak, voor Beth de voorman van de te sterk verengde Hegelianen.²²²

Beth was in het verleden bij de afdeling Wiskunde al met eigenaardige pogingen tot benoemingen geconfronteerd geweest. Ook daar speelde de didactische kant van de zaak en de wijze waarop studenten behandeld werden een rol bij de afwijzing van E.M. Bruins. Mogelijk dat deze zaak op de achtergrond bij Beth nog meegespeeld heeft bij zijn positiebepaling inzake de CI, waar opnieuw aan de didactische kwaliteiten getwijfeld moest worden, in dit geval van J. Hollak. De meningsverschillen liepen dermate hoog op dat Beth in brieven naar Oldewelt Hollak aanduidde als Brinio. De Kaninefaat Brinio (of Brenno) was ten onrechte op het schild geheven aan de vooravond van de Bataafse opstand van het jaar 69. Beth dacht er overigens over om, als Hollak benoemd zou worden, ergens anders werk te gaan zoeken —aanbiedingen waren er voor hem genoeg. Beth nam de zaak dus hoog op.

Blijkbaar voldeed J.F. Staal, een vroegere leerling van Beth, uiteindelijk het beste aan de eisen en kon aan hem de leeropdracht bij koninklijk besluit van 16 april 1962 aangeboden worden. Dit gebeurde echter wel, nadat de leeropdracht ‘Geschiedenis en systematiek der nieuwere en nieuwste wijsbegeerte’ enigzins anders geformuleerd was tot ‘Systematiek der wijsbegeerte en algemene wijsbegeerte (waarbij inbegrepen vergelijkende wijsbegeerte)’, of om in de woorden van Oldewelt te spreken:²²³

‘Eist de tot nu toe vigerende opdracht dat men achter zich kijkt om voorwaarts te kunnen gaan. Staal realiseert de andere methode: dat hij rondom zich ziet.’

Er blijft nu nog één benoeming over, namelijk de door een afstoting van een deel van de taken van Oldewelt te formeren ordinariaat. Het verkrijgen van een apart ordinariaat voor cultuurfilosofie als afsplitsing van zijn eigen leeropdracht was iets, waar Oldewelt al vanaf het einde van de jaren veertig naar streefde.²²⁴ Oldewelt vond, toen eindelijk in het begin van de jaren zestig zijn bede verhoord werd, al snel een geschikte kandidaat voor deze post in de persoon van de heideggeriaan J.M.M. Aler. Na Beths overlijden bestonden de kerndocenten uit: Oldewelt (wijsgerige anthropologie), Aler (aesthetica en cultuurfilosofie), Wiersma (oudheid), Staal (systematiek) en Curry (logica). Al snel zou dit gezelschap door zware conflicten, waarvan vooral Oldewelts protégé Aler de aanstichter was, getekend worden. De opvolging van Beth zal behandeld worden onder het ‘Instituut voor Grondslagenonderzoek’.

Evaluatie Beth. Wat zijn de verdiensten van Beth geweest? Hij heeft bij voortdurende gereageerd op de neiging van de filosofen om zichzelf en de CI af te sluiten van het wetenschappelijke gebeuren. Dit geschiedde in het begin met het plan om de toegang tot het doctoraalexamen niet meer toegankelijk te maken vanuit andere kandidaatsexamens. Daarnaast dreigde het gevaar dat men de mogelijkheid om filosofie als hoofdvak

²²²Voor het opeisen van de plaats van Pos door Hollak, zie de briefwisselingen tussen Beth, Hollak en Oldewelt in het Beth-archief.

²²³Brief H. Oldewelt – Beth (en Wiersma), 10 november 1960.

²²⁴Behoeftte aan een ordinariaat aesthetica: Brief H. Oldewelt (Senaatscie.CI) – hoogleraren Letteren en Wijsbegeerte, 3 mei 1963

bij wiskunde en natuurwetenschappen af te leggen wilde uitsluiten. Voor alle zaken is Beth op de barricaden geklommen. De uiteindelijke regeling is voor zijn oogmerk gunstiger uitgevallen dan dat het er in het begin naar uit zag. In hoeverre dit alles op het conto van Beth valt te schrijven blijft een moeilijke zaak. Maar het geheel overziend kan men de verdiensten van Beth niet onder tafel schuiven. Het is wel zo dat deze incorporatie van de wetenschapsfilosofie en de logica binnen het traditionele filosofiebestand tot de nodige ressentimenten aanleiding heeft gegeven. Eens te meer valt hier weer op dat Beth er een gematigd standpunt op na hield en er niet op uit was de bezigheden van hemzelf als alleenzalmakend door te drukken. Hij trachtte een ieder met zijn bezigheden de ruimte te geven en zoveel mogelijk in zijn waarde te laten, maar dan had men zich wel aan Beths kader van een wetenschappelijke filosofie te houden als minimumeis.

4.5 Het einde van de Centrale Interfaculteit

Nadien zijn er vele veranderingen geweest aangaande de inrichting van het onderwijs, zij het dat deze in het begin wel bleven vallen onder de raamwet en het academisch statuut. De veranderingen werden ten dele ingegeven door bezuinigingen, maar ook door de wil om het universitaire onderwijs op een ander leest te schoeien. Ook de democratisering van de zestiger jaren heeft zijn sporen achtergelaten, en wel in de ‘Wet universitaire bestuurs hervorming’ van 1970. De toegang tot de wijsbegeerte werd voor alle vooropleidingen gelijkgeschakeld. Andere veranderingen hielden verband met studieduurverkorting. Algemene universitaire studieduurverkorting — juist voor andere vakken — pakt overigens voor wijsbegeerte dikwijls onaangenaam uit, omdat het toch vaak als randversiering wordt gezien en nogal eens beoefend wordt in extra studietijd. In 1983 kwam men met de ‘Wet twee-fasenstructuur wetenschappelijk onderwijs’ met daaraan gekoppeld een hernieuwd academisch statuut met voor de wijsbegeerte een wijziging daarop op 28 mei 1984. Tenslotte is er nog een ‘Wet op het Wetenschappelijk Onderwijs’ van 1985, die ook al de nodige veranderingen en wijzigingen te zien gaf, en in 1986 zijn beslag kreeg. De naam Centrale Interfaculteit werd hier en daar omgezet in Wijsbegeerte. Deze benaming was trouwens vanwege de toch niet bereikte doelstellingen van de CI reëler. In 1984 dreigde het gevaar dat sommige universiteiten beroofd zouden worden van een volledige wijsgerige opleiding. Het zouden dan zogenoemde ‘bovenbouwstudies’ zonder propaedeuse worden. Dit past in zekere zin binnen de Beth niet onwelgevallige gedachte om filosofen in ieder geval een zekere, zij het geringe, achtergrondkennis van een wetenschap te verschaffen. In later tijd werd de wijsbegeerte als een onderdeel weer opgenomen bij voornamelijk letteren (geesteswetenschappen).

Het einde van de C-studies. Aanvankelijk was de filosofiepoet van de CI opgedeeld in drie afdelingen: de geschiedenis van de wijsbegeerte, systematische wijsbegeerte en de wijsbegeerte van een andere wetenschap (de zogenaamde C-studies). Gezien Beths bezigheden en die van de verdere methodologen en logici in Nederland zijn we voornamelijk in het laatste punt geïnteresseerd. De toegang tot de C-studies was een kandidaatsexamen in een ander vak, tezamen met een aanvulling filosofie. Vanwege

die aanvulling werd later een extra studiejaar toegekend en betaald met de motie De Rijk. Hoogleraren en medewerkers waren vaak deels binnen filosofie, deels in hun eigen faculteit benoemd of in dienst.

De C-studies hebben weinig tot niets opgeleverd.²²⁵ In tegenstelling tot de rest van de filosofiepoet binnen de CI hebben zij eigenlijk ook geen echt begin gekend. De promoties werden meestal ondergebracht bij de faculteiten waar de desbetreffende hoogleraren voor het grootste deel van hun tijd benoemd waren, dus buiten de CI. Eveneens waren er bijna geen doctoralen voor de C-studies. De faculteiten zelf waar deze hoogleraren van afkomstig waren zagen ook niets in deze constructie. Een uitzondering op deze regel vormde de Universiteit van Tilburg. Hier bestond de filosofie uit slechts één afdeling: de C-studies. Deze werden bemand vanuit rechten, economie en diverse sociale studierichtingen. Na verloop van tijd liep ook hier de hoeveelheid studenten terug tot nul. De C-studies zijn toen opgeheven en men heeft een studie filosofie ingesteld. Ondanks het feit dat de resultaten voor de C-studies mager waren, droeg dit wel bij aan een ondergrond voor de methodologie- en logicaprogramma's bij de filosofie in later tijd.

Enkele voorbeelden uit Amsterdam, Utrecht en Nijmegen. Ubbink trok zich in Utrecht volledig terug op natuurkunde en daar is deze tak gebleven onder J. Hilgevoord en als laatste loot D. Dieks. De filosofie van de biologie werd in Utrecht vertegenwoordigd door Lindenmayer, bekend om zijn groeisystemen. En voor de filosofie van de wiskunde en logica had men indertijd D. van Dalen. Deze was beurtelings bij wiskunde en filosofie betrokken bij de filosofie van de wiskunde en de logica. Tenslotte is Van Dalen naar filosofie overgegaan. In Amsterdam vielen de exacte delen van de filosofie onder Heyting (later Troelstra), Staal, en Beth (later Curry en Löb). Staal zat volledig bij filosofie, Beth had een tussenpositie en Heyting viel grotendeels onder wiskunde. Löb was na Curry de opvolger van Beth. Löb heeft logica ondergebracht bij wiskunde. Zijn latere opvolger Van Benthem is daar blijven zitten (wel in de combinatie met informatica). Troelstra (en ook zijn opvolger D. de Jong) bleef als opvolger van Heyting bij wiskunde. De wetenschapsfilosofie werd aan de UvA aanvankelijk beheerd door M. Jammer, en later door J. Dorling. In Nijmegen viel de filosofie van de wiskunde en logica onder J. de Jongh vanuit wiskunde, en de methodologie onder van Melsen bij filosofie en de faculteit wis- en natuurkunde.

Een hernieuwde opleving Het volgende is evenwel opmerkelijk. Beth heeft indertijd een eigen instituut opgericht, ergens tussen wijsbegeerte en wiskunde in. Dit instituut heeft hem in de eerste instantie overleefd, is later ten gronde gegaan, en is vervolgens hernieuwd opgericht onder de naam van ILLC. De positie van dit instituut is interfacultair. Het eigenaardige binnen deze situatie is dat dit instituut in zekere zin een opvolger van Beths instituut is, waarbij Beths interfacultaire ideologie opnieuw meedragen wordt. Maar tevens kan dit instituut als een soort van voortzetting gezien worden van de eveneens ten gronde gegane Centrale Interfaculteiten, met dien verstande dat met

²²⁵Inlichtingen hierover ingewonnen bij de volgende hoogleraren (met vermelding van de universiteiten waarover ze ondervraagd zijn): D. van Dalen (Utrecht), J.F.A.K. van Benthem (Amsterdam, Groningen), E.C.W. Krabbe (Amsterdam, Utrecht, Groningen), D.H.J. de Jongh (Amsterdam), H. de Swart (Tilburg), H. Visser (Tilburg, Rotterdam), F.J.J.M. Veltman (Utrecht, Rotterdam), A.S. Troelstra (Amsterdam).

het ILLC deels wordt uitgevoerd waartoe in eerste instantie de Centrale Interfaculteit was opgericht (hetgeen later volledig verwaterd is) en waaraan juist Beth veel tijd heeft gespendeerd om een breed opgezette faculteit in het leven te roepen. Een proeve hiervan wordt aangedragen door Y. Venema in 2012, waarin hij het oordeel van een visitatiecommissie schetst.²²⁶ De visitatiecommissie was zeer lovend voor het ILLC. Vooral gaat i.v.m. de al geschetste ministeriële interfacultaire bestrevingen van eertijds de belangstelling uit naar de volgende passage in de e-mail van Venema:

‘The committee was also impressed by the sense of intellectual openness at ILLC, bridging the cross-faculty and cross-disciplinary lines. They felt that the unique interfaculty status of ILLC, between Humanities and Science, is valuable and should be preserved.’

5 De Amsterdamse Wiskunde Afdeling

5.1 Wiskunde in verandering

5.1.1 Tweedracht binnen Amsterdam

Voor de Amsterdamse, en ten dele de Nederlandse, wiskunde is de periode vóór het einde van de Tweede Wereldoorlog al uitvoerig beschreven in van Dalen (1999) en van Dalen (2005). Rest ons hier een heel korte beschrijving te geven. De leidende Amsterdamse hoogleraren waren L.E.J. Brouwer, H. de Vries en G. Mannoury. Maar geen H. Weyl. Tevergeefs heeft Brouwer getracht Weyl naar Amsterdam te halen, daarvoor in de plaats lukte het hem de Oostenrijker R. Weitzenböck aan te trekken. Daarnaast waren er wisselende figuren aanwezig. Brouwer bemoeide zich niet al te veel met de kleine zaken van het Mathematische Instituut. Voor de grote en algemene lijn was hij echter wel van belang. De promoties werden vooral door Weitzenböck en De Vries afgehandeld. Een beschrijving door Brouwer van de inhoudelijke kant van het instituut zal later nog gegeven worden. Directe weerstand tegen de gang van zaken was indertijd niet erg groot. Het buitenbeentje was natuurlijk de niet gepromoveerde Mannoury. Iemand als Van der Waerden was lovend over Mannoury, maar minder over Brouwer:²²⁷

[Van der Waerden:] ‘At that time there was Brouwer, who was the most famous, and Weitzenböck, who taught invariance theory — he wrote a book about it. But I learned the most from Mannoury, the mathematician who introduced Holland to topology. Mannoury was a communist and also an original mathematician.’ Minder was Van der Waerden te spreken over Brouwers onderwijs. [vraag Dold:] ‘Thus it seems he [Brouwer] wasn’t very good at exposition; however, did you learn much from him?’ [Van der Waerden:] ‘No. Even though his most important research contributions were in topology, Brouwer never gave courses in topology, but always on —and only on— the foundations of his intuitionism. [...]’ De promotie van der Waerden (1926)

²²⁶E-mail van Y. Venema als hoogleraar-directeur van het ILLC naar de staf van het ILLC, 14 november 2012, n.a.v. een bezoek van een visitatiecommissie, die het ILLC moest beoordelen. Commissieleden: Ewan Klein, Sabine Iatridou, Hinrich Schütze, Wiebe van der Hoek en Joan Bagaria.

²²⁷Van der Waerden in interview Dold-Samplonius (1997).

was bij H. de Vries. In het voorwoord spreekt Van der Waerden op een andere wijze Brouwer toe: ‘U, hooggeleerde Brouwer, dank ik voor Uw tot de uiterste grens van scherpste gaande colleges en voor Uw krachtige hulp, mij zo ruimschoots bij verschillende gelegenheden betoond.’ Het voorwoord —en hier ook tegelijk dankwoord— is natuurlijk wel de gebruikelijke dankbaarheid, waar wij Van der Waerden niet op mogen afrekenen.

Na de oorlog kreeg in Nederland de universitaire wiskunde met een ontwikkeling te maken, die verschilde van de wijze, waarop dit vak vóór de oorlog bedreven werd. Naast de zuivere wiskunde kwam nu in sterkere mate dan voorheen de toegepaste wiskunde op. In zekere zin kwamen hier weer naar voren de tegenwoordige broertjes van de vroegere wiskunde-onderwerpen zoals vestingbouw en het gieten van vuurmonden. In deze lijn lag het stichten van het Mathematisch Centrum en de uitbreiding van vakken, zoals die gegeven werden binnen het Mathematisch Instituut aan de Universiteit van Amsterdam. Dit gaf aanleiding tot ruzies binnen de afdeling (subfaculteit) wiskunde. Ten dele hingen deze ruzies ook samen met de woelingen van na de oorlog (de Commissie van Herstel, de ontslagen), het stichten van het Mathematisch Centrum, benoemingen binnen de faculteit, de lijn en perspectieven van onderzoek en onderwijs in de wiskunde, en niet te vergeten, de positie van L.E.J. Brouwer. Voor Beth waren jaren 1951 en 1952 van groot belang. In die tijd had Brouwer het gevoel dat zijn grondslagenonderzoek van de wiskunde in een hoek gedreven werd. Beth zelf had in verband met een veranderend academisch statuut voortdurend op zijn hoede te zijn om niet vleugellam gemaakt te worden. Zowel van filosofische alsook van wiskundige en natuurkundige kant had hij met tegenstand te maken in verband met het door hem te ontwikkelen vakgebied. Ondermeer om de positie van zijn vak veilig te stellen zette hij zijn Instituut voor Grondslagenonderzoek en Philosophie der Exacte Wetenschappen op.

In de periode direct na de oorlog had men te maken met zuiveringscommissies, die ook aan de universiteit de handelingen van mensen gedurende de oorlogstijd moesten beoordelen. De consequenties, zoals ontslag, moesten in Amsterdam door de gemeente worden uitgevoerd. Bij Brouwer kwam het tot een tijdelijke schorsing, nadat aanvankelijk hij en Heyting hadden moeten staken. Wat hier zwaar bij woog was dat Brouwer niet alleen de loyaliteitsverklaring had ondertekend, maar bovendien in 1943 anderen er toe had aangezet dit eveneens te doen.²²⁸ Heyting kwam er met een berisping van af. Ook B.L. van der Waerden kreeg direct na de oorlog in verband met een mogelijke aanstelling als hoogleraar aan de UvA moeilijkheden vanwege zijn vroegere Duitse dienstverband in het universitaire onderwijs te Leipzig.

Er zal hier niet op worden ingegaan of dit alles terecht was en evenmin op het morele gehalte van bovenstaande heren.²²⁹ Het is echter de vraag of er altijd op een juiste wijze hoor en wederhoor werd toegepast. Soms werden de procedures, die men voor een behoorlijke rechtsgang nodig zou oordelen, op een eigenaardige wijze gevolgd. Maar dit was direct na de oorlog een wijder verbreid euvel. Ook Beth was met deze gang van zaken niet altijd gelukkig:²³⁰

²²⁸(van Dalen, 2001), (Brouwer, 2011).

²²⁹Zie hiertoe ook ?.

²³⁰Brief Beth – H.J. Pos, 13 februari 1946.

‘In de voordrachten [over signfica, direct na de oorlog], zoals ik die onlangs heb gehouden maakte ik er melding van, dat Kant zich ten tijde van de bezetting van Koningsbergen door de Russen gedroeg op een wijze, die hem in onze dagen minstens voor de zuiveringscommissie zou hebben gebracht, maar dat geen mensch daar toen aanstoot aan nam.’ Beths vergelijking van de Russische bezetting van Königsberg tijdens Kants leven met de Duitse bezetting van Nederland is natuurlijk wel naïef gezien het verschil in gedrag tussen deze bezettende mogendheden.

Een ander punt was dat ook voor het toelaten tot de universiteit, zo kort na de oorlog, niet alle zaken op de voorgeschreven standaardwijze verliepen. Dit speelde natuurlijk ook mee bij het beoordelen van examens en tentamens. Hiernaast speelde een veel belangrijkere zaak, namelijk of de wiskundestudie nog bij de tijd was. En deze zaak was volgens sommigen juist voor Amsterdam prangend. Een mogelijkheid om dit voor heel Nederland te ondervangen was de oprichting van een buitenuniversitair instituut, dat stevige relaties met de universitaire wiskunde diende te onderhouden. Hierbij gevoegd zou dan een opschoning en verbetering van de universitaire wiskunde nodig zijn.

Op 11 februari 1946 werd het Mathematisch Centrum [MC] opgericht.²³¹ Dit had zijn weerslag op het Mathematisch Instituut, waar ook Beth mee te maken had. Onder de drijvende krachten hiertoe kunnen de toenmalige minister van onderwijs G. van der Leeuw en vooral de getaltheoreticus J.G. van der Corput geteld worden. Een grote rol bij de oprichting van het MC werd verder gespeeld door de differentiaalmeetkundige J.A. Schouten en D. van Dantzig (leer der collectieve verschijnselen). Allen waren zij op hun tijd werkzaam op het Mathematisch Instituut. Clay (experimentele natuurkunde en later een oprichter van een ander toegepast instituut, het FOM —Fundamenteel Onderzoek Materie) en Schouten zaten in het Curatorium van het MC, Van der Corput en Van Dantzig in de Raad van Beheer. Het Mathematisch Centrum werd onder andere in het leven geroepen om aan de moderne eisen voor wiskunde en de maatschappelijke toepasbaarheid van wiskunde tegemoet te komen.²³² Dit moest in wisselwerking gebeuren met zuiver wiskundig onderzoek. Volgens J.A. Schouten was de oprichting van een dergelijk buiten de universiteiten omgaand instituut ook daarom noodzakelijk, omdat de universitaire wiskunde nagelaten had in te spelen op de behoefte van juist dat soort wiskunde waar maatschappelijk vraag naar was.

Deze leemte probeerde men nu op te vullen. Vooral Schouten, Van der Corput en Clay speelden hierbij een grote rol. Niet alleen t.o.v. het oprichten van het Mathematisch Centrum, maar ook binnen de Nederlandse universitaire wiskundestudies.

De oprichting van het Mathematisch Centrum was voor Brouwer evenwel een zure appel. Was hem indertijd vóór de oorlog niet door de gemeente Amsterdam beloofd dat onder zijn, Brouwers, leiding het Mathematisch Instituut zou moeten en kunnen uitgroeien tot een internationaal wiskundig trefpunt, ja zelfs een tweede Göttingen?

Tot tweemaal toe —1920 en 1934— is aan Brouwer een hoogleraarspost te Göttingen aangeboden. In 1920 zelfs de stoel, die F. Klein van 1886 tot 1913 bezet heeft gehou-

²³¹Voor de oprichting, de doelstellingen en de ideeën, die tot de oprichting geleid hebben, van het M.C., zie Alberts (1998, pp.139-249). Maar zie ook de brief (eigenlijk meer een rapport) J.A. Schouten – Fac. Wis- en Natuurkunde van de UvA, 28 mei 1951. In deze brief gaat Schouten in op de door Brouwer in de loop der tijden naar voren gebrachte bezwaren en probeert deze bezwaren te weerleggen. [afschrift in Beth archief]

²³²Vergelijk hiermee de oprichting van het Rubber Instituut.

den.²³³ In 1919 had Brouwer overigens al een leerstoel in Berlijn, het tweede wiskunde-bolwerk in Duitsland na Göttingen, afgewezen. Hier betrof het de opvolging van G. Frobenius, die in 1917 overleden was. In de eerste instantie kwam C. Carathéodory daar terecht, maar deze vertrok al weer vrij snel. In de tweede instantie stond Brouwer met een aantal anderen op de lijst, maar uit die groep weigerde een ieder. Uiteindelijk is L. Bieberbach in 1921 op deze post terecht gekomen.²³⁴

Het bleek al ras dat voor dit tweede Göttingen aan Brouwer ruim baan werd geboden mits hijzelf voor de kosten en moeite zou opdraaien. Ondanks dit wisten Brouwer en zijn medestanders vóór de oorlog toch zo iets als een Amsterdamse wiskundige school met een eigen gezicht op te zetten. Overigens moet men volgens Hemelrijk (1959) Brouwers Amsterdamse school niet verwarren met de andere Amsterdamse school van na de oorlog, die vooral bij de Amerikanen en Engelsen bekend stond: de statistische afdeling onder D. van Dantzig op het Mathematisch Centrum. Nu, na de oorlog, werd er plotseling wel een van overheidswege ondersteund centrum opgezet, maar dan wel buiten Brouwer en het Mathematisch Instituut om — althans volgens Brouwer, andere wiskundehoogleraren aan de UvA dachten hier anders over. Bovendien was dit centrum nogal op de praktijk gericht, en in mindere mate op de zuivere wiskunde. Juist voor het kunnen beoefenen van de zuivere wiskunde had Brouwer in het begin van de twintigste eeuw zich tegen de toen heersende richting, waaronder ook zijn promotor Korteweg viel, moeten inzetten. De Nederlandse wiskundigen waren nadien dan ook vanuit zijn gezichtspunt in te delen in mensen, die hand en spandiensten voor dit centrum verrichtten, en zij die dit niet deden. Brouwer:²³⁵

‘Vóór den oorlog bezat het Amsterdamsch universitair wiskundig onderwijs een in de loop der jaren gegroeide eigen geestelijke atmosfeer met daarin gekristalliseerde, een *Amsterdamsche wiskundige school* karakteriserende opleidingsstructuur, die aan de afstudeerenden een bepaald relatief hoog peil van een eigen stempel dragende samenhangende ontwikkeling verzekerde. Na den oorlog werd deze Amsterdamsche wiskundige school tezamen met haar bestaansmogelijkheid in korten tijd geliquideerd — door een reeks van overheidshandelingen, die niet slechts de Nederlandsche universiteitswiskunde van haar hoogere functiën (inzake wetenschappelijk onderzoek, maatschappelijke influentie en internationaal wetenschappelijk verkeer) ontheven en deze overdroegen aan een extra-universitair consortium [Stichting MC], dat zich zelf daartoe had aanbevolen [...].’

De bewoordingen, waarin deze geldelijke ondersteuning van het Mathematisch Centrum van gemeentewege omschreven werd, waren des te schrijnender voor Brouwer:²³⁶

²³³Brief L.E.J. Brouwer – B&W van Amsterdam, 8 oktober 1946, (Blaricum), [afschrift; als bijlage bij brief L.E.J. Brouwer – C.G. van Arkel (voorzitster Fac. Wis- en Natuurkunde, UvA), 1 mei 1951, (Blaricum) [alles in Beth archief].

²³⁴Mehrtens (1987), van Dalen (1999, 2001)).

²³⁵Citaat uit de Brief L.E.J. Brouwer - C.G. van Arkel (voorzitster Fac. Wis- en Natuurkunde, UvA), 17 juni 1951, (Blaricum). Zekere gevaren worden ook genoemd onder punt 2 in brief Brouwer – C.G. van Arkel [voorzitster Wis- en Natuurkunde], 17 januari 1951, (Blaricum). [Beth archief, Brouwer (2011)]

²³⁶Citaat door Brouwer genomen uit de toelichting van B&W bij de door de gemeenteraad ingediende conceptbegroting: zie brief Brouwer – B&W van Amsterdam van 8 oktober 1946 [afschrift; als bijlage bij brief L.E.J. Brouwer – C.G. van Arkel (voorzitster Fac. Wis- en Natuurkunde, UvA), 1 mei 1951, (Blaricum)].

‘Voorgesteld wordt, aan de Stichting Mathematisch Instituut [bedoeld de Stichting MC] ten behoeve van het mathematisch instituut [bedoeld het MC], dat de plaats zal innemen van het Europeesch centrum voor wiskunde te Göttingen, voor het jaar 1946 een subsidie toe te kennen van ten hoogste f 25000,-.’

Brouwer stelde B&W van Amsterdam dan ook maar voor dit geld naar het echte Mathematisch Instituut over te maken in plaats van naar het M.C. — een overweging, die de leiding van het Centrum hem nog lang nadien kwalijk heeft genomen. Overigens scheen Brouwer door deze bewoordingen volgens Schouten de gedachten te hebben gekregen dat ook echt het Mathematisch Instituut gekort was ten behoeve van het Mathematisch Centrum.²³⁷ Niet geheel ten onrechte was men enigzins bevreesd om Brouwer te veel in handen te geven. Men denke bijvoorbeeld aan de wijze waarop hij vanwege het Bologna-congres in 1928 de Duitse wiskundigen een gedragslijn probeerde op te leggen. Daarnaast heeft hij indertijd te samen met Bieberbach getracht op politieke gronden zekere Franse bijdragen aan een aflevering van de *Mathematische Annalen* ter ere van B. Riemann tegen te houden. Ook in andere gevallen was het niet precies duidelijk wie de drijfveer achter het een en ander was, Brouwer of Bieberbach.²³⁸

Tenslotte de benoemingen. Ook hier kan men zich afvragen of deze al dan niet voor de wiskunde zoals beoefend in Amsterdam van belang waren. Volgens Brouwer was dit bij sommige benoemingen wel, bij andere niet het geval. Vacaturevervullingen bleven een steen des aanstoets. Brouwer had twee zaken op het oog: een inkrimping voor wat betreft de hem niet welgevallige vakken of hoogleraren, daarnaast een vacaturevervulling, die niemands instemming zou kunnen wegdragen, in de persoon van E.M. Bruins. Brouwer bleef langdurig E.M. Bruins aandragen. Echter, er was kritiek op het wetenschappelijke gehalte van deze kandidaat²³⁹ en op de didactische kwaliteit²⁴⁰ Ook hierbij verzette Brouwer zich tegen de algemeen zich doorzettende trend. Twee benoemingen waren naar zijn zin geweest, die van Beth in 1946 — als nieuw gecreëerde post — en die van A. Heyting in 1948 (eigenlijk al als lector vanaf 1937) als opvolger van G. Mannoury. Deze leerstoel vervulde Heyting tot 1968. De leeropdracht van Heyting was er als volgt komen uit te zien: ‘meetkunde, algebra en wijsbegeerte der wiskunde’. Die van Brouwer luidde onder andere het geven van verzamelingenleer, functieleer en axiomatic. Tenslotte had men op de plaats van de afgevoerde R. Weitzenböck Van der Corput gekregen, zij het dat Van der Corput niet op diens programma zat. Weitzenböck hoefde na de oorlog niet terug te keren vanwege zijn gedrag tijdens de oorlog. Hij was o.a. betrokken bij beslaglegging op fietsen in het Gooi. Weitzenböck heeft nooit de Duitse nederlaag in 1918 kunnen verkroppen.

Men had derhalve binnen de Amsterdamse wiskunde buiten de VU te maken met twee instellingen voor wiskunde en met twee groepen, die het met elkaar oneens waren.

De groep van Schouten, Van der Corput en Clay stond tegenover Brouwer. De groep, die de al dan niet vermeende invloed van Brouwer wilde uitschakelen had al snel de hoop gevestigd op iemand met wiskundig een vergelijkbaar statuut als Brouwer,

[Beth archief]

²³⁷Brief Schouten – FacWis- en Natuurkunde UvA, 28 mei 1951.

²³⁸Mehrtens (1987), van Dalen (1999, 2005)).

²³⁹Brief van der Waerden – J.A. Schouten, 16 mei 1951.

²⁴⁰Brief A.D. Fokker uit Delft). afschrift Beth archief.

namelijk B.L. van der Waerden. Bij het binnen halen van Van der Waerden bij het Mathematisch Instituut van de UvA en het MC meende men een bevorderaar van de meer toegepaste aanpak van de wiskunde en een tegenwicht ten opzichte van Brouwer te verkrijgen. Van der Waerden was zich ervan bewust dat het laatste een belangrijke deeltaak voor hem zou kunnen inhouden, zoals blijkt uit de brieven van hem naar Van der Corput en Freudenthal.²⁴¹ Het zou echter met de inzet van Van der Waerden anders lopen dan gedacht.

Van der Waerden was in die tijd net terug uit Leipzig in Nederland en moest weer werk zien te verkrijgen. Van der Waerden werd naar voren geschoven door vooral Van der Corput, Clay en Schouten. Zij werden hierin terzijde gestaan door Van Dantzig en Freudenthal. Vooral Schouten, Van der Corput en Clay schroomden geen enkel middel om de vanwege zijn vroegere Duitse dienstverband in Leipzig tussen 1934 en 1945 omstreden Van der Waerden als hoogleraar in Amsterdam binnen te halen.²⁴² Van der Waerden zat in Leipzig, een poging hem tijdens zijn Duitse tijd in Göttingen te benoemen had de instemming van H. Göring, maar stuitte af op de onwil van J. Goebbels —hoogleraarposten bij belangrijke wetenschappelijke centra hadden zeker de belangstelling van de Nazi-top.²⁴³ Van Brouwer en Heyting is al vermeld wat een steen des aanstoots was. Zo waren er bij Van der Waerden zeer vele: loyaliteitsverklaring t.o.v. de toenmalige Duitse Führer Hitler op 1 november 1934,²⁴⁴ zijn ariërverklaring in een stuk van Van der Waerden naar de decaan van de filosofische faculteit van de Universiteit Leipzig op 18 mei 1933,²⁴⁵ zijn vermelding van ‘Heil Hitler’ in brieven, etc.²⁴⁶

In 1945 had Van der Waerden twee posities op het oog: een hoogleraarschap aan de RUU²⁴⁷ en een aan de UvA. Beide gevallen zouden op niets uitdraaien. In Utrecht had men naast zuiveringscommissies ook met de rijksoverheid te maken, in Amsterdam de zuiveringscommissie en de gemeenteraad. En in beide gevallen moest er ook nog een bekrachtiging door koningin Wilhelmina bij komen. In Amsterdam kreeg men te maken met oppositie van het dagblad en oud-verzetskrant ‘Het Parool’ van 16 januari 1946 —net voor het bijeenkomen van de gemeenteraad, die moest beslissen over de benoeming van Van der Waerden. Op 17 januari kon het Parool al melden dat de zaak aangehouden werd, ook om verdere informatie in te winnen. Hierna werd er vanaf gezien. Van der Waerdens mogelijke benoeming kreeg ook verzet van het universiteitsblad ‘Folia Civitatis’ en de studentenvereniging ASVA. Ook bij de ASVA had men met een anti-Duitse gezindheid en verzetsachtergrond, te maken.²⁴⁸ Freudenthal zorgde hierna dat Van der Waerden in 1945 een positie kreeg bij de Bataafsche Petroleum Mij (ging later op in de Shell).²⁴⁹ Van der Corput verzorgde voor hem een deeltijdpositie

²⁴¹Soifer (2009), p. 446-448, brieven Van der Waerden naar Van der Corput en naar Freudenthal, beide brieven van 22.IX.1945.

²⁴²Voor een bespreking van Van der Waerden en de bezigheden om een benoeming van hem door te drukken, zie Soifer (2009), hoofdstuk.

²⁴³Naar de mededelingen tijdens een lezing op 19 april 1989 op het Mathematisch Instituut van de UvA door N. Schappacher van het Max Planck Instituut.

²⁴⁴Soifer (2009, p.401).

²⁴⁵Soifer (2009, p.397).

²⁴⁶Soifer (2009).

²⁴⁷Dold-Samplonius (1997).

²⁴⁸Soifer (2009), pp. 449 e.v.

²⁴⁹Soifer (2009), p. 458.

als directeur toegepaste wiskunde aan het MC.²⁵⁰ In 1947 was er een kans op een hoogleraarpost voor van der Waerden in Zürich. Men woog hierbij ook Van der Waerdens vroegere positie in Leipzig en de commotie daarom heen in Nederland. Hierbij valt de eigenaardige verklaring naar Zürich door Schouten op met een door hem verzonden Joodse zwager van Van der Waerden (Van der Waerden had geen zusters) om Van der Waerden te helpen.²⁵¹ Ook over de kruiperige houding van Van der Corput jegens Van der Waerden kan men fraaie staaltjes lezen in Soifer (2009).

In de periode 1947-1948 was van der Waerden als gasthoogleraar in Baltimore bij Johns Hopkins te vinden. Men bood hem daar een vaste baan met een riant betaling aan. Van der Waerden weigerde en keerde terug naar Nederland. In 1948 verschaften men Van der Waerden een bijzonder hoogleraarschap aan de UvA in de toegepaste wiskunde. De betaling kwam niet van de UvA, maar van een stichting. Hiermee omzeilde men ook oppositie. Brouwer was zeer gekant tegen dit hoogleraarschap vanwege de plaats van de toegepaste wiskunde en de persoon Van der Waerden.²⁵² Later werd Van der Waerden opgenomen in de KNAW met bekrachting door koningin Juliana.

Uiteindelijk bereikte de groep een volledig UvA-hoogleraarschap bij wiskunde: op 19 april 1950 zijn benoeming met in dienst treding op 1 oktober 1950, op 4 december 1950 zijn inaugurele rede, en op 21 maart 1951 een aanvraag voor ontslag door Van der Waerden, dat inging per 1 mei 1951. Hierna vertrok Van der Waerden direct naar de Universiteit van Zürich, iets wat hij blijkbaar achter de hand had. Zürich heeft twee instellingen voor hoger onderwijs: de Universiteit Zürich en de ETH Zürich. Van der Waerden ging met de wiskundigen van beide instellingen goed om.²⁵³ Van der Waerden heeft in Zürich vooral werk verricht m.b.t. de geschiedenis van de wiskunde. Door dit vertrek stond de groep van Van der Waerden-aanhangers in zijn hemd.²⁵⁴ Van der Waerden speelde in Amsterdam geen enkele rol meer, maar Heyting had natuurlijk blijvend te maken met de overige hier genoemde hoogleraren.

In 1951 moesten de Amsterdamse wiskunde-hoogleraarposten derhalve aangevuld worden vanwege het vertrek van Van der Waerden en Brouwer —de laatste ging met pensioen. Voor Brouwer kwam J. de Groot uit Delft in de plaats met als leeropdracht meetkunde, analyse en verzamelingenleer en N.G. de Bruyn min of meer in plaats van van der Waerden voor analyse, algebra en toegepaste wiskunde.

Door de toename van onderwijs binnen wiskunde, maar ook vanwege het onderwijs aan de chemici en natuurkundigen was de onderwijsdruk sterk toegenomen. Bovendien verlangde men een uitdieping van diverse mathematische disciplines. Zowel tegen uitbreidingen, die meer in het vlak van de toepassingen kwamen te liggen, alsook de wijze waarop de diverse posten bezet zouden moeten worden verhiel Brouwer zijn stem. Volgens hem was er sprake van overbezetting voor wat betreft de personele voorzieningen — en dit in het bijzonder in die vakken, die eigenlijk niet in de door hem geapprecieerde lijn van de Amsterdamse school lagen. Tussen de meer op toepassingen

²⁵⁰(Soifer, 2009, p.459).

²⁵¹Soifer (2009), p. 460-46, geen datum

²⁵²Zie o.a. Brouwers brief naar de curatoren van de UvA , 2.IV.1948 en naar de senaat van de UvA, 13.III.1948 (?). (Brouwer (2011)).

²⁵³(Dold-Samplonius, 1997).

²⁵⁴(Soifer, 2009, pp.472-473).

gerichten bevond zich ook D. van Dantzig, die aan J.A. Schouten meldde:²⁵⁵

‘In de laatste decennien echter is 1e. het aantal gebieden waarin wiskunde toegepast wordt; 2e. de mate waarin de wiskunde in deze en oudere gebieden doorgedrongen is; 3e. de graad van moeilijkheid der aldaar gebruikte wiskunde, en 4e. de exactheid, waarmee zij toegepast wordt, op ongekende wijze toegenomen en in tot dusverre steeds versneld tempo toenemende. De vraag naar resultaten, ook in de diepstliggende en abstracte delen der wiskunde is thans zo groot, dat het aanbod van de zuivere wiskunde ze niet of nauwelijks kan bijhouden. [...] Van een al dan niet geleidelijke vermindering [zoals door Brouwer voorgestaan] van het wiskundige docentenkorps kan dan ook absoluut geen sprake zijn.’

Deze verruiming gaf tevens een verruiming naar toekomstmogelijkheden voor wiskundigen, die buiten het geven van onderwijs lagen. Maar al te vaak hadden mensen niet deze opleiding gekozen, omdat het geven van onderwijs hen niet trok. Men had bij dit alles op te roeien tegen Brouwer (Brouwer zou waarschijnlijk precies het omgekeerde hebben gezegd, ook de andere partij had zijn belangen). Wel moet gezegd worden dat Brouwer in die jaren veel te verduren heeft gehad: de behandeling van hem na de oorlog, de onenigheden aangaande het MC en de formatieplaatsen bij wiskunde en tenslotte de wijze waarop men het door hem opgerichte tijdschrift *Compositio Mathematica* aan hem onttrokken had (bij dit laatste is een belangrijke rol gespeeld door Schouten). Brouwer was volgens Schouten en Van Dantzig halstarrig en zijn argumenten was meer ad hominem dan ad rem.²⁵⁶ Men verweet Brouwer tenslotte nog dat het Mathematisch Centrum in de periode tussen 1946 en 1951 eigenlijk geen medewerking of samenwerking van de kant van het Mathematisch Instituut van de UvA had — wel verkreeg men deze van de zijde van de Vrije Universiteit te Amsterdam.

Naast het Mathematisch Instituut had het wel en wee van het tijdschrift *Compositio Mathematica* nog steeds, ook na zijn terzijde schuiven, Brouwers volle belangstelling.²⁵⁷ Helemaal ongelijk had Brouwer niet, ook al wilde Van der Corput dit anders laten geloven.

Men kan natuurlijk zich niets van Brouwer aantrekken, dit was de tactiek van zijn vroegere meetkundige collega H. de Vries in antwoord op een brief van F. Kohnstamm:²⁵⁸

‘Van je verhouding tot Brouwer moet je je niets aantrekken, die ligt wel met méér mensen overhoop, o.a. met zijn eigen broer, die mij bijzonder sympathiek is, zóózeer, dat zij elkaar op de vergaderingen van de Akademie [KNAW] negeren! Een zakelijk

²⁵⁵Citaat uit melding door D. van Dantzig aan J.A. Schouten, afschrift, datum?, om en nabij 1951. Deze melding maakt deel uit van een pakket materiaal t.b.v. faculteitsvergaderingen, alwaar beslissingen moesten vallen; zie hiervoor J. de Boer (secr.): vergadering 1e afdeling Wis- en Natuurkunde woe. 30 mei 1951. In het pakket, dat door J. de Boer verstuurd was, zat verder: 1. Concept vacaturevulling Brouwer en van de Waerden; 2. brief J.A. Schouten – Fac. Wis- en Natuurkunde, 28 mei 1951; 3. uit een brief J.G. van der Corput – J.A. Schouten, 11 mei 1951, 4. memorie n.a.v. schrijven van prof. L.E.J. Brouwer aan van Arkel (de voorzitter van de Faculteit Wis- en Natuurkunde) van 1 mei 1951, (met extra memorie i.v.m. vacaturevulling) [Beth archief].

²⁵⁶Positie Brouwer binnen het Mathematisch Centrum: brief J.A. Schouten – Fac. Wis- en Natuurkunde, 28 mei 1951.

²⁵⁷Brief J. v.d. Corput – Beth en Heyting, 12 juni 1951, Stanford [Beth-archief en in Brouwer (2011)].

²⁵⁸Brief H. de Vries – F. Kohnstamm, 14 februari 1927, Amsterdam, in antwoord op de brief F. Kohnstamm – H. de Vries, 9 februari 1927, Ermelo, beide in Brouwer (2011).

verschil van opinie met iemand kan hij niet hebben; hij brengt alles onmiddellijk over op persoonlijk terrein, en ontdekt dan steeds de laaghartigste motieven. Kalm laten tobben, Flip, dat doe ik ook, en je van al zijn gesputter niets aantrekken; hadde ik dat niet gedaan, ik hadde al sedert jaren de heftigste ruzie met hem.’ Dit ging natuurlijk niet op in deze naoorlogse situatie.

Men moet hierbij in het oog houden dat mensen zoals Van Dantzig, Schouten en vooral Van der Corput ook zo hun belangen hadden. Brouwer zelf zag in alles, wat zonder zijn instemming gebeurde, een daad van vijandelijkheid en een poging hem opzij te schuiven — en dit laatste is dan gezien het voorgaande soms terecht door hem gedacht — zoals blijkt uit een brief in 1946 naar burgemeester en wethouders van Amsterdam.²⁵⁹ Brouwer wenste in 1951 zijn pensioen uit te stellen en met behulp van uitzonderlijke volmachten de Amsterdamse wiskundigen te regeren:²⁶⁰

‘[D]at mij wordt verzocht mijn genoemde functies [van hoogleraar in de verzamelingenleer, de functieleer en de axiomatic en van directeur van het Mathematisch Instituut aan de UvA] na 17 September 1951 nog enige tijd te blijven waarnemen, zulks onder tijdelijk herstel mijner na de oorlog ontnomen leiding van het mathematisch bedrijf der universiteit van Amsterdam en met de opdracht tot voorbereiding en inleiding der tot reïntegratie der vooroorlogse efficiency van dit bedrijf vereiste maatregelen.’

Met dit laatste bedoelde Brouwer het verwijderen van hem onwelgevallige vakken (en hoogleraren). Hiermee werd door Brouwer een zeggenschap opgeëist, die er volgens J.A. Schouten voor de directie van het Mathematisch Instituut nooit geweest is. Volgens Schouten was de functie van directeur van het Mathematisch Instituut eigenlijk al nooit veel meer dan een pedelfunctie geweest.²⁶¹ Naar de Instructie voor Directeuren aan Universitaire instellingen van 13 juni 1927 was het directeurschap een toezicht houden op enkele huishoudelijke taken.

Een duidelijke rol bij deze discussies speelde Beth niet. Beth, maar ook Heyting, brachten wel op de cruciale momenten tijdens het faculteitsberaad gelijk de rest hun stem tegen Brouwer uit. Zeker aan de vooravond van het vertrek van Van der Waerden en Brouwer was dit bij de nieuwe invulling van de aldus ontstane vacatures van belang. Brouwer was voorstander van de inperking van het aantal medewerkers, Heyting niet. In een aan Brouwer gestuurde brief probeerde hij dit te verduidelijken. Op dat moment was voor de Brouwer de maat al vol, en kreeg Heyting zijn brief in ongeopende envelop thuis gestuurd. Sindsdien werd Heyting bij de tegenstanders ingedeeld. Wel had Brouwer nog met Heyting te maken vanwege de redactie van *Studies in Logic*. Pas veel later kreeg Beth van Brouwer te horen dat hij zich niet meer met Heyting wenste te verstaan, en dat ook niet meer in het kader van de boekenserie *Studies in Logic*.

Beth stond op goede voet met een aantal aan het Mathematisch Centrum deelnemende hoogleraren. In de loop der tijden zou Beth lezingen organiseren in samenwer-

²⁵⁹Brief Brouwer – B&W van Amsterdam, 8 oktober 1946, (Blaricum), [afschrift als bijlage bij afschrift brief. L.E.J. Brouwer – C.G. van Arkel (voorzitster Fac. Wis- en Natuurkunde, UvA), 1 mei 1951, (Blaricum). [Beth archief]

²⁶⁰Brief (copie) L.E.J. Brouwer – De 1e afdeling [wiskunde] van de Fac. Wis- en Natuurkunde van de UvA, 14 maart 1951, (Blaricum). Zie verder ook Brief Brouwer – [Beth archief, Brouwer (2011)].

²⁶¹Brief J.A. Schouten – Fac. Wis- en Natuurkunde, UvA, 28 mei 1951. [Beth archief]

king met het Mathematisch Centrum en actief deelnemen aan aldaar gegeven vakantie-cursussen. Ook stond Beth welwillend tegenover het streven van Van der Corput het Mathematisch Centrum om te zetten tot een Internationaal Centrum. Helaas mocht dit laatste niet lukken en ging Picone's instituut te Rome met deze eer strijken. Dit kon volgens Van der Corput vooral gebeuren, omdat in Nederland het wiskundig gebeuren te divers georganiseerd was. Als alles onder één noemer zou geschieden, dan had men de mogelijkheid om tegen het buitenland een vuist te maken. Nu had men de indruk dat er vanuit het Mathematisch Centrum te weinig gebeurde. Er werd daar volgens het buitenland bijna niets aan lopende series uitgegeven. Volgens Van der Corput was dit niet geheel juist.²⁶²

‘Bibliotheca Mathematica, op initiatief van het M.C. ontstaan en geheel op poten gezet, mag niet met die naam verschijnen, omdat een enkele Nederlandsche mathemaat daar bezwaar tegen heeft. Zoals nu blijkt, hebben we, ter wille van de samenwerking [binnen Nederland], de belangen van Nederland opgeofferd [. . .]. Ik zie het nu als een Nederlands belang, dat alles wat op mathematisch gebied in Nederland verschijnt, zoveel mogelijk onder één naam komt. Zou het mogelijk zijn, dat later, na het uittreden van Brouwer, aan de reeks ‘Studies in Logic’ toegevoegd wordt: *onder auspiciën van het M.C.*?’

Op deze suggestie betreffende Studies in Logic wenste Beth niet in te gaan. Wel meende hij:²⁶³ ‘Het komt mij voor, dat de Italianen thans weer profijt trekken van een nog uit het fascistische tijdperk stammende overkoepelende organisatie.’ Of het instituut van Picone werkelijk een Internationaal Instituut geworden is mij niet bekend en ook niet welke organisatie of instelling dergelijke titels wenste uit te delen (UNESCO, IMU?). Het in 1927 opgerichte instituut van Picone, Istituto per le Applicazioni del Calcolo (tegenwoordig met achtervoegsel ‘M. Picone’), was één der eerste instituten op het gebied van toegepaste wiskunde. In tijd het Mathematisch centrum dus ver vooruit. Mauro Picone (1885-1977) zelf was een volger van Mussolini en een aanhanger van het fascisme.

De citaten zijn in de eerste plaats bedoeld om een verdere indruk te geven van bepaalde strijdige belangen en gedachten, die leefden bij sommige oprichters van het MC. De door van der Corput vermelde ‘Bibliotheca Mathematica’ is een door North-Holland (Amsterdam) en Noordhoff (Groningen) uitgegeven boekenserie: ‘Bibliotheca Mathematica, A series of monographs on pure and applied mathematics, edited with the cooperation of the ‘Mathematisch Centrum’ and the ‘Wiskundig Genootschap’ at Amsterdam’. De redactie bestond uit N.G. de Bruijn, D. van Dantzig en J. de Groot.

Niet op alle zaken, die gedurende Beths hoogleraarsschap de Eerste Afdeling passeerden, zal worden ingegaan. Hij nam deel aan allerlei commissies met betrekking tot het verbeteren van de infrastructurele werken voor het beoefenen van de wiskunde. Hieronder viel het meer op elkaar afstemmen van het wiskunde-onderwijs aan universiteit en hogeschool in het begin van de jaren vijftig of ook in 1954 de instelling van de opleiding van wiskundig ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft. Ook hiertoe werd om advies gevraagd bij de faculteiten.²⁶⁴ Deze laatste zaak is trouwens

²⁶²Brief J.G. van der Corput – Beth, 28 januari 1952.

²⁶³Brief Beth – J.G. van der Corput, 30 januari 1952, (Berkeley).

²⁶⁴Stichting opleiding wiskundig ingenieur: Afschrift brief Eerste Afdeling van de Onderwijsraad

een fraai voorbeeld van het met elkaar verbinden van wiskunde en maatschappelijke dienstverlening. Langzamerhand institutionaliseerde zich dit. Als taak viel dit buiten het Wiskundig Genootschap en het Mathematisch Centrum. Maar waar viel het dan wel onder? In 1955 werd om deze moeilijkheden te boven te komen door H. Freudenthal, J.C.H. Gerretsen en J. Haantjes gepoogd de Stichting Mathematisch Contact in het leven te roepen.²⁶⁵ Wellicht lag het ook in de bedoeling om hiermee de langzamerhand zich aftekenende monopoliepositie van het Mathematisch Centrum enigzins in de wielen te rijden.²⁶⁶

Afgezien van Brouwer werd buiten de stad het M.C. soms gezien als een Amsterdams onderonsje, en meer nog, als een poging tot overheersing van de Nederlandse academische wiskunde. In dit verband vallen enkele opmerkingen van Beth aan Van der Corput naar aanleiding van een Internationaal Mathematisch Centrum te citeren:²⁶⁷

‘In de eerste plaats kan men trachten ook bij ons de gehele wiskunde te overkoepelen, al is het maar op papier; zou men daarin slagen, dan zouden we zeker in vergelijking met andere landen een goed figuur maken. Maar ik verwacht van een dergelijke overkoepelingspoging niet veel resultaat. Velen zullen beducht zijn, dat een overkoepeling op papier wel eens zou kunnen leiden tot reële beperking van de bewegingsvrijheid, en uit deze beduchtheid zouden reacties kunnen voortvloeien, die voor de verwezenlijking van het desbetreffende plan zeer schadelijk zouden kunnen blijken.’ En: ‘[D]at bij ons de volksaard zich verzet tegen overkoepeling, en dat men daarom onrechtvaardig is zowel tegenover de Nederlandse wiskunde als tegenover het M.C., wanneer men uitgaat van een vergelijking tussen het aantal publicaties van Picone’s instituut en dat van het M.C. De diensten, die het M.C. aan het wiskundig leven in Nederland bewijst, zijn groter dan het aantal publicaties van het M.C. zou doen vermoeden. Dit argument zou nog aan kracht winnen, indien een aantal wiskundigen, die overigens voor samenwerking met het M.C. niet voelen, gewonnen zouden kunnen worden voor een of andere vorm van medewerking aan het Internationaal Centrum.’

Het Wiskundig Genootschap, door de poging van het in leven roepen van de Stichting Mathematisch Contact daartoe aangezet, wenste in 1955 een bundeling van de wiskundige krachten.²⁶⁸ Dit alles resulteerde in een commissie vanuit het Wiskundig Genootschap voor samenwerking ten bate van de Nederlandse wiskunde. In deze commissie zat naast Freudenthal ook Beth.

In deze tijd speelde naast deze zaken het organiseren van het Internationaal Mathematisch Congres, dat van 2 tot 9 september 1954 in Amsterdam gehouden werd. Hiertoe was een Centrale Organisatie Commissie in het leven geroepen met daarnaast nog talrijke andere commissies en subcommissies — waaronder budget-, programma-, proceedings-, technische- en ontspanningscommissie.²⁶⁹ De financiële verantwoordelijkheid

(F.L.R. Sassen, G.E. Schelfhout) – Voorzitter Fac. Wis- en Natuurkunde, UvA, 17 juli 1954, (’s-Gravenhage), (No. 101 H.O.) met bijlage. Voor een uitvoerige beschrijving, zie Alberts (1998, pp.293-401).

²⁶⁵Stichting Mathematisch Contact: Afschrift stichtingsacte: in Beth-archief

²⁶⁶Voor ‘monopoliepositie’ MC, zie Alberts 1983.

²⁶⁷Brief Beth – J.G. van der Corput, 30 januari 1952, (Berkeley) .

²⁶⁸Brief Commissie W.G. samenwerking: Rondschriften N.G. de Bruijn – hoogleraren wiskunde (en Bestuur W.G.), 4 oktober 1955.

²⁶⁹De proceedingscommissie heeft het congresverslag in drie delen het leven laten zien: *Proceedings of the International Congress of Mathematicians 1954, Amsterdam, September 2 – September 9*. Amsterdam

beruste bij de Stichting Internationaal Mathematisch Congres 1954. Deze stichting was verantwoording schuldig aan het Wiskundig Genootschap onder welks auspiciën zij in het leven was geroepen. Een belangrijke rol in de organisatie van dit congres speelde het Mathematisch Centrum, dus bijgevolg ook Schouten. Ook Beth kon men bij diverse organisatorische zaken van dit congres terugvinden. Brouwer heeft zich op dit congres niet laten zien. Wellicht dat teveel Nederlandse wiskundige vijanden bij de organisatie betrokken waren —waaronder dus Schouten, die op alle mogelijke manieren bezig geweest is om Brouwer zeggenschap over zijn eigen geesteskind, de *Compositio*, te ontnemen.

5.1.2 Herinrichting Amsterdamse wiskundestudie.

In de hierop volgende jaren bleef de inrichting van de wiskundestudie in Amsterdam onderwerp van onenigheid. Er komen vragen op zoals die naar de eisen voor het leeraarschap. Ook de hoeveelheid afgestudeerden en promoties was niet naar ieders zin. Zo kwam in 1959 J. Popken met voorstellen in verband met de vernieuwing van de studie na het kandidaatsexamen.²⁷⁰ Naast de moeilijkheden, die veroorzaakt werden door een te gering aantal docenten, was het vooral de inrichting van het postkandidaats dat zorgen baarde. Te gering waren de mogelijkheden om specialisatie op te doen. Daarin wilde Popken verandering brengen en dit eveneens in de te geringe binding tussen wiskundestudenten en de wiskundestudie. Dit laatste had volgens hem het grote verloop onder de wiskundestudenten tot gevolg. Daarnaast wenste hij een aantal administratieve maatregelen in te voeren zoals inschrijving voor de studie, het bijhouden van de afgelegde tentamens en het opstellen van een studieprogramma. Dit resulteerde in een ontwerp studieregeling van A. Heyting, J. de Groot, J. Popken en N.G. de Bruyn. In dit ontwerp werd naast de basisstudie de mogelijkheid van specialisatie geboden.²⁷¹

Buiten deze zaken zal in verband met het nieuwe academisch statuut, dat op stapel stond, naast de herinrichting van de wiskundestudie ook de plaats van de filosofie van de exacte vakken ter discussie komen te staan. Wat moest het gezicht van zo een vak worden binnen wis- en natuurkunde, zo het binnen die faculteit gehandhaafd werd? Dit waren voor Beth, maar ook voor Heyting, belangrijke zaken. De faculteit wiskunde en natuurwetenschappen had trouwens op dat moment ernstiger zaken aan het hoofd. Zo had wiskunde onenigheid met natuurkunde over de mogelijkheid wiskunde al dan niet als een autonome wetenschap te mogen onderwijzen binnen het nieuwe academisch statuut.²⁷² Wel wilden de wiskundigen het gebruik van bijvakken bij het kandidaatsexamen handhaven. Een echt volledig op zich zelf staand kandidaatsexamen voor wiskunde zonder al te veel werk voor bijvakken stond de natuurkundigen niet aan. Het blijkt dat de bedoeling was toch nog zoveel mogelijk zieltjes voor de natuurkunde te winnen binnen het wiskundebestand:²⁷³

(North-Holland), Groningen (Noordhoff), 1956.

²⁷⁰Voorstellen J. Popken: 11 januari 1959 [in Beth-archief].

²⁷¹Ontwerp studieregeling: A. Heyting – hoogleraren wiskunde UvA, 11 juni 1959.

²⁷²Controverse tussen wiskunde en natuurkunde: brief J. de Groot (voorzitter 1ste afdeling [=wiskunde]) – A.D. Mulder (Secr. Wis- en Natuurkunde, UvA), 22 februari 1961; met toegevoegd: 'Regeling kandidaatsexamen in het nieuwe academische statuut' (namens de leden van de onderafdeling natuurkunde) [ook in Beth-archief].

²⁷³'Regeling kandidaatsexamen in het nieuwe academische statuut' (namens de leden van de onderafdeling

‘Voor een student, die pas van de schoolbanken komt, ligt de eerste kennismaking met de wiskunde veel meer in de lijn van het onderwijs dat hij gewend is. De nette systematische opbouw van de wiskunde-colleges steekt scherp af tegen de manier waarop hij in de natuurkunde met een groot aantal onderwerpen tegelijk geconfronteerd wordt, waarin hij slechts na enige tijd voldoende kan doordringen om er de portée van te begrijpen. [...] Een afzonderlijk candidaatsexamen wiskunde met veel minder natuurkunde e een natuurkundig practicum zal daarom het gevaar meebrengen, dat veel studenten hun heil bij de wiskunde zullen zoeken, niet uit belangstelling voor de wiskunde, maar omdat zij door de eerste kenismaking met de natuurkunde overdonderd worden.’

Vooral ten aanzien van de theoretische natuurkunde zag men bij een inwilliging van de eisen van de wiskundigen een verminderd aanbod van studenten zich aftekenen. De gedachte van wiskunde als toeleverancier en dienstmaagd voor de natuurkunde was al langer aanwezig. Vooral in Nederland leefde tot in het begin van de twintigste eeuw deze gedachte, en daarmee samenhangende de lijn van benoemingen annex te verschaffen onderwijs, nog sterk. Op de houding dienaangaande van Brouwers promotor D.J. Korteweg en van L.E.J. Brouwer zelf is al gewezen.²⁷⁴ Tenslotte vroeg men landelijk in het ontwerp-Academisch Statuut om een kandidaats wiskunde als hoofdvak met de volgende bijvak-varianten: tweede hoofdvak natuurkunde, of tweede hoofdvak natuurkunde en bijvak wiskunde, of bijvakken natuurkunde en sterrenkunde.²⁷⁵

5.2 BETHS INSTITUUT VOOR GRONDSLAGENONDERZOEK

5.2.1 Opzet van een eigen instituut.

Beth plannen voor een eigen instituut. Al eerder werd er op gezinspeeld dat de beoefening van logica en de filosofie van de exacte wetenschappen nogal eens in een verdomhoekje zat bij de beoefenaren van wiskunde en de exacte wetenschappen. Van de zijde van de niet-exacte wetenschappen, zoals zielkunde, opvoedkunde, wijsbegeerte, volkshuishouding of taalkunde, viel niet veel aan ondersteuning van Beths bezigheden te verwachten. Anderzijds lag het toch ook wel weer in de bedoeling om met Beth een soort bindende factor te vormen tussen dergelijke wetenschappen. Deze zaken in ogenschouw nemend is het niet vreemd om tenslotte op de gedachte te komen een eigen instituut op te zetten. Dit moest de mogelijkheid bieden zelf over gelden en personeel te beschikken en, zonder al te veel door anderen gehinderd, de eigen wetenschappelijke koers te kunnen uitzetten. Binnen deze context zou het ook gemakkelijker zijn om collega's uit den vreemde uit te nodigen en voor enige tijd in Amsterdam te laten verblijven. Hiervan zou Beth druk gebruik gaan maken. Beth zette overigens niet een voor Amsterdam volstrekt vreemde koers uit. Zijn bezigheden waren in zekere zin in-

natuurkunde), zie verder de vorige voetnoot.

²⁷⁴Wiskunde al dan niet als een autonoom vak bij Korteweg en Brouwer: zie ook van Stigt (1990).

²⁷⁵Definitieve voorstellen Wis- en Natuurkunde: H.O. Huisman (Wis- en Natuurkunde, UvA) – leden Wis- en Natuurkunde, UvA, 10 september 1963; met: Interfacultair Overleg Wis- en Natuurkunde (onder Leiden) – Fac. Wis- en Natuurkunde in den lande, Academische Raad, 28 augustus 1963 [in Beth-archief].

gebed in al bestaand onderzoek en onderzoeksbeleid.²⁷⁶ Of, om met de woorden van L.E.J. Brouwer te spreken:²⁷⁷

‘[W]il ik er hier nogmaals den nadruk op leggen, dat een zuiver-wetenschappelijke overbezetting aan een universiteit van een klein en onbemiddeld land met weinig verspreide onderwijsvoertaal uitsluitend is gerechtvaardigd voor takken van wetenschap, waarin eenerzijds de betrokken universiteit onder internationale aandacht een leidende rol vervult, en die anderzijds geëigend zijn om in het voor bepaalde groepen van studenten verplichte leerprogramma te worden opgenomen. Deze voorwaarde was en is m.i. te Amsterdam slechts vervuld voor de epistemologische wiskunde, de wiskundige beïnvloeding der kennisleer. Bij de daarin gedurende de laatste decennien plaatsgevonden geleidelijke verschuiving der hoofdaandacht (van begrips- en woordanalyse, axiomatic en topologie naar intuitionisme en gerelativeerde logica) is de leidende rol van Amsterdam behouden gebleven. En zij zal m.i. ook in de toekomst onder Heyting en Beth behouden blijven, indien ten aanzien van de persoonlijke positie dezer beide geleerden en ten aanzien van de betrokken leervakken de toestand wordt hersteld, die onder Mannoury en mij heeft bestaan. Waarbij dan tevens de ook na het vertrek van van der Waerden en mij aanwezig blijvende ongerechtvaardigde plaatselijke overbezetting der overige wiskunde des te duidelijker in het licht zal treden.’

Beths opzet was niet uniek: op het gebied van de logica en het grondslagenonderzoek waren al instellingen of groepen te vinden. Hieronder vielen UC Berkeley, Leuven, UC Los Angeles, Cambridge (Harvard), Helsinki, Zürich, Princeton (Fine Hall en Institute for Advanced Study), Münster, Berlijn, Warschau, Parijs, Turijn.

Het voornemen om een eigen instituut op te richten levert dat echter niet per ommekeer op. Er moest nog het een en ander aan vooraf gaan voor het zo ver was. Dit betekende alles en iedereen aflopen, waaronder ook het gemeentebestuur van Amsterdam. Het verzoek ging uit van het stichten van een Instituut voor Grondslagenonderzoek en Filosofie der Exacte Wetenschappen. De bedoeling was dit instituut te laten omvatten een Seminarie voor Mathematische Logica en Filosofie der Exacte Wetenschappen onder Beth en een Seminarie voor Grondslagenonderzoek en Wijsbegeerte der Wiskunde onder Heyting. Het instituut zou een zelfstandig tot de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen behorend onderdeel van de universiteit moeten zijn.²⁷⁸

Beth sondeert buitenlandse vakbroeders. Om het verzoek meer kracht bij te zetten ging Beth er toe over collega's in het buitenland om inlichtingen te vragen naar de wijze, waarop een en ander bij hen geregeld was, en hem daarboven bijval te verlenen voor de door hem na te streven zaak. Dit laatste was bedoeld als propaganda bij de ge-

²⁷⁶Maar niet alleen bij wiskunde, ook bij natuurkunde werd er in voorbije tijden iets gedaan aan de filosofie en methoden van het vak. Dit spitste in Amsterdam zich toe op de persoon van de hoogleraar Experimentele Natuurkunde J. Clay. Voor de opvattingen en werkzaamheden van J. Clay, Beth (1955/1956a).

²⁷⁷Brief L.E.J. Brouwer – C.G. van Arkel (voorzitster Wis- en Natuurkunde, UvA), 17 januari 1951, (Blaricum).

²⁷⁸Uit de bijlage van het aan B&W van Amsterdam gerichte voorstel tot stichting van 30 mei 1951 door A. Heyting en E.W. Beth. Brieven Beth – A. de Roos (Albert de Roos: wethouder Onderwijs Amsterdam voor PvdA), 17 februari 1951, 4 mei 1951.

meentelijke en universitaire bureaucraten. De door Beth verkregen inlichtingen leveren een aardig beeld op van de toenmalige positie van de logica. A. Mostowski berichtte uit Polen dat de logica aldaar ondergebracht was bij filosofie en wiskunde.²⁷⁹ In dit opzicht onderscheidde Polen zich niet van de Verenigde Staten, zoals A. Church²⁸⁰ liet weten, en Israel, zoals A. Fraenkel²⁸¹ schreef. In Noorwegen was, althans zo geeft het bericht van I. Johansson de indruk, alles bij wiskunde ondergebracht.²⁸² Mostowski vond dit overigens een uitstekende toestand. In logica als zelfstandig instituut en losgekoppeld van de wiskunde zag Mostowski in het geheel niets. Fraenkel vond Beths streven daarentegen een uitstekend plan en ook Johansson stond er welwillend tegenover. Materieel beter voorzien waren H. Scholz²⁸³ in het vooral door zijn bemoeienissen groot geworden Münsterse Institut für mathematische Logik und Grundlagenforschung — dat bij Wis- & Natuurkunde was ondergebracht —, R. Feys²⁸⁴ met zijn Séminaire de Logistique te Leuven en J.L. Destouches²⁸⁵ met het door hemzelf gestichte Centre d'Etudes de Logique Symbolique aan de Sorbonne te Parijs. Destouches verkreeg geldelijke steun van het Centre National de la Recherche Scientifique. Feys sloeg de vleugels meer interuniversitair uit, onderwijsruimten werden van diverse instellingen verkregen evenals gelden. K. Schröter meldde dat er aan de Humboldt-Universität (Berlijn, DDR) net een instituut voor mathematische logica opgericht was.²⁸⁶ In de gevallen van Destouches, Schröter en Feys waren de materiële hulpmiddelen niet overweldigend. Bij Schröter is het opvallend dat hij tot zijn eigen verbazing met goedkeuring van het ministerie zijn instituut zelfstandig kon oprichten buiten het mathematische instituut om. Ook Feys, Schröter en Scholz stonden sympatiek tegenover het plan van Beth.

5.2.2 Beths insituut in werking.

Oprichting van Beths instituut. Op 23 april 1952 kwam de toestemming van Burgemeester en Wethouders van Amsterdam binnen:²⁸⁷

‘Naar aanleiding van uw voorstel van 30 mei 1951 om te geraken tot de stichting van een Instituut voor Grondslagenonderzoek en filosofie der exacte wetenschappen, berichten wij U, dat wij in beginsel daarmede instemmen.’ Voor het instituut werd al direct door de gemeente geld gereserveerd.

De taak van het instituut was tweeledig: onderzoek en onderwijs. Daarbij kwam dan de moeilijkheid voor wie het door dit instituut te verstrekken onderwijs bedoeld was. Was het alleen voor wiskunde en natuurwetenschappen of moest het een bredere strekking hebben? Had dit onderwijs verplicht te zijn of alleen op basis van vrijwilligheid te volgen? Brouwer was al eerder bij een andere gelegenheid een voorstander van

²⁷⁹Brief Beth – A. Mostowski, 17 februari 1951, brief A. Mostowski – Beth, 8 maart 1951, (Warszawa).

²⁸⁰Brief A. Church – Beth, 4 april 1951; (Princeton, University).

²⁸¹Brief A. Fraenkel – Beth, 4 maart 1951, (Jeruzalem).

²⁸²Brief Beth – I. Johansson, 19 februari 1951, brief I. Johansson – Beth, 20 maart 1951, (Oslo).

²⁸³Brief H. Scholz – Beth, 3 maart 1951, (Münster), brief Beth – H. Scholz, 8 maart 1951.

²⁸⁴Brief R. Feys – Beth, 16 februari 1951, (Leuven).

²⁸⁵Brief J.L. Destouches – Beth, 29 maart 1951, (Blois).

²⁸⁶Brief Beth – K. Schröter, ?-?-1951, brief K. Schröter – Beth, 28 augustus 1951, (Berlin).

²⁸⁷Brief B&W Amsterdam – Beth (en A. Heyting), 23 april 1952 [in Heyting-archief].

verplichting:²⁸⁸

‘[D]e opleiding der studenten voor het doctoraal-examen in de wiskunde wederom in hoofdzaak te uniformiseeren en daarbij in het bijzonder voor alle candidaten een tentamen van eenigen diepgang bij beide vertegenwoordigers van het intuïtionisme [Heyting] en de symbolische logica [Beth] verplicht te stellen.’

Naast onderwijs voor Wiskunde en Natuurwetenschappen en voor de nog bij Letteren ondergebrachte filosofen had Beth vanuit zijn instituut nog bemoeienis met het methodologie-onderwijs bij de sociale wetenschappen. Last gaf de neiging bij Letteren en de Sociale Faculteit om methodologie- of filosofie-onderwijs te gaan geven buiten de filosofen om. Deze neigingen werden door de direct belanghebbenden, waaronder Beth, met kracht bestreden. De filosofen gingen er ook niet toe over onderwijs in de Franse taalkunde te verschaffen en daarin examens af te nemen. Een voorbeeld was de met Bethse en Oldeweltse protesten omgeven ‘Inleiding in de Franse wijsbegeerte’ en ‘Verklaring van Franse philosophische teksten’ door P. Dibon.²⁸⁹ Uit latere stukken blijkt Dibon geïncorporeerd te zijn binnen het filosofieonderwijs. Voor de methodologie van de sociale wetenschappen valt G.J. Kruijer te noemen, die tot ongenoegen van Beth aanvankelijk zelfstandig met een methodologieproject was begonnen. Tenslotte nodigde hij Beth voor een forum uit, waar ondermeer het volgende ter sprake moest komen (het citaat heeft betrekking op de onderlinge relaties tussen verschillende sociologische vakken):²⁹⁰

‘[I]s het zinvol een onderscheid te maken tussen materieel en formeel object? Is het zinvol een onderscheid te maken tussen het algemeen wezenlijke van gelijksoortige dingen en het eigen wezen van een ding. Heeft het begrip wezen nog een derde betekenis; in de zin van het existentieel wezenlijke van een enkel ding?’ Beth had er geen trek in om dit forum bij te wonen.²⁹¹

In dit kader kan ook niet de logicacursus, die N.G. de Bruijn bij wiskunde gaf, onvermeld blijven. Hier sprong Beth eveneens op in in verband met zijn door hem veronderstelde alleenrecht op het verstrekken van dergelijke onderwijs.²⁹² Wij zullen hier niet verder op het onderwijs ingaan.²⁹³ Hier zal het onderzoek de hoofdrol spelen. Op het onderzoek door Beth zal hier eveneens niet worden ingegaan. Dat is al afdoende gebeurd in andere geschriften. Wel van belang zijn Beths buitenlandse gasten en promovendi.

Beths promovendi en gasten. Ook belangrijk was de samenwerking tussen Beth en zijn promovendi en vooral de buitenlandse gasten. De gasten verbleven vaak voor enige

²⁸⁸Brief L.E.J. Brouwer – C.G. van Arkel (voorzitster Wis- en Natuurkunde, UvA), 1 mei 1951, (Blaricum) [afschrift in Beth-archief].

²⁸⁹Brief Beth (en H.M.J. Oldewelt) – N.A. Donkersloot (voorzitter Letteren en Wijsbegeerte), 3 december 1955.

²⁹⁰Brief G.J. Kruijer – Beth, 20 mei 1955, (Amsterdam).

²⁹¹Brief Beth – G.J. Kruijer, 21 mei 1955.

²⁹²Zie de Bruijn (2008).

²⁹³Beths onderwijs komt uitvoeriger aan de orde in mijn rapport over het reilen en zeilen bij wijsbegeerte en de Centrale Interfaculteit.

tijd in Amsterdam om o.a. met Beth samen te werken. Tarski was veelvuldig in Amsterdam te vinden: 1950, 1953, 1954, 1955 (zelfs twee maal).²⁹⁴ Verder de Amerikanen S.C. Kleene, R. Vaught, R. Montague en L. Henkin (1954–1955)²⁹⁵. Kleene was vanuit tweeërlei opzicht voor Amsterdam van belang. Kleene had bijdragen geleverd aan het intuïtionisme met zijn recursietheorie en de door hem bedachte op recursie berustende notie van ‘realiseerbaarheid’ voor de semantiek van de intuïtionistische logica. Bovendien heeft hij een vereenvoudiging van Gentzens sequentencalculus gegeven, waar Beth zijn tableaux op gebaseerd heeft. In 1951 kwam de in Algiers woonachtige Fransman Fraïssé naar Amsterdam om zich verder te bekwamen in de logica met haar semantiek, de theorie van de relaties — in de verzameling-theoretische zin — en de intuïtionistische wiskunde.²⁹⁶ L.E.J. Brouwer verbleef gedurende Fraïssé’s aanwezigheid in Zwitserland. Hierdoor had Fraïssé met Heyting te maken. De belangstelling van Fraïssé voor relaties leidde tot zijn dissertatie Fraïssé (1953), en later tot het boek Fraïssé (1986). In 1957 bracht de Fransman M. Guillaume enige tijd door in Amsterdam voor logica-onderzoek; Beth was echter tezelfdertijd verbonden aan de universiteit Johns Hopkins te Baltimore in de Verenigde Staten, dus uithuizig.²⁹⁷ Guillaume’s werkzaamheden strekten zich uit over alle aspecten van de tableaux, waaronder de constructie van de Beth-modellen voor intuïtionistische logica, en later in het kader van modale logica de daartoe door Beth in navolging van Kripke opgezette tableaumatige wereldsemantiek. In het kader van het Séminaire Bourbaki gaf de dan door de CNRS gesubsidieerde Guillaume een voordrachtenreeks over ‘Les tableaux sémantiques du calcul des prédicats restreint; d’après une méthode mise au point par E.W. Beth’. Later maakte Beth zijn afwezigheid gedurende Guillaume’s verblijf in Nederland goed door op 27 september 1960 als lid van de promotiecommissie van Guillaume aan de universiteit van Clermont te Clermont-Ferrand aanwezig te zijn.²⁹⁸ Tenslotte nam nog in het cursusjaar 1960 – 1961 L. Linsky — associate professor of philosophy aan de universiteit van Illinois — aan het onderwijs deel.²⁹⁹ Zijn bijdrage bestond uit semantiek en taal filosofie met daarnaast de geschiedenis van de analytische wijsbegeerte in Engeland tussen de beide wereldoorlogen.

Maar niet alleen zuiver technisch onderzoek werd er op het Instituut verricht. Door H.L. Mulder werd een onderzoek naar de geschiedenis van de Wiener Kreis over de periode 1923 – 1938 aangekaart. Met behulp van ZWO werd dit gefinancierd.³⁰⁰ Het plan van Mulder was om de culturele en politieke achtergronden, het verband met andere aspecten van wetenschapsbeoefening (de Oostenrijkse school in de economie, de psycho-analyse, e.d.) en de invloed, die van de Wiener Kreis tijdens haar relatief kort bestaan is uitgegaan, te onderzoeken. De werkzaamheden van Mulder mondden in de loop der jaren uit in een bijeengaren van correspondentie en ander materiaal van

²⁹⁴Brief Beth – Afdeling Hoger Onderwijs OK&W, 12 november 1955.

²⁹⁵L. Henkin: persbericht No. 1, brief Beth – Afdeling Hoger Onderwijs OK&W, 12 november 1955.

²⁹⁶R. Fraïssé, ‘Rapport sur le séjour en Hollande’ –dd. Amsterdam, le 21 mai 1951.

²⁹⁷Brieven M. Guillaume – Beth, 13 juli 1957, 11 april 1957, Amsterdam (met een onderzoeksrapport); brief Beth – M. Guillaume, 19 mei 1957, Baltimore, U. Johns Hopkins.

²⁹⁸Brief P. Samuel (rapporteur van de Jury) – Beth, 19 september 1960, (Clermont-Ferrand).

²⁹⁹Brief Beth – J.C. Kamerbeek (Voorzitter L&W), 23 mei 1960 (met toegevoegd ‘statement of proposed activity’); brief J.C. Kamerbeek – Beth, 30 maart 1960; brief A.W.H. v.d. Herk (voorzitter Wis- en Natuurkunde) – Beth, 13 mei 1960; brief Beth – A.W.H. v.d. Herk, 18 mei 1960.

³⁰⁰Brief Beth – ZWO, 11 augustus 1961.

de Wiener Kreis en tenslotte in het oprichten van een Wiener Kreis Archief.³⁰¹

Als eerste promovendus van Beth (en daarmee in de Nederlandse logica) fungeerde de Canadees P.C. Gilmore met een op de negatievrije wiskunde van Griss geënte dissertatie Gilmore (1953) in 1953. Hiertoe was Gilmore gedurende langere tijd op het Instituut aanwezig. Zijn onderzoek had te maken met een stringentere manier van het bedrijven van intuïtionisme, waar Brouwer het niet mee eens was gezien diens reactie op de denkbeelden van Griss. De volgende promovendus bij Beth was K.L. de Bouvère in 1955. Deze deed aanvullend onderzoek naar Beths definitiestelling. Hierna volgde J.J. Mulckhuysen met een methodologisch onderzoek op het gebied van de chemie in 1960. Dit was de eerste promotie bij Beth van een onderzoek in de methodologie van de exacte wetenschappen buiten de wiskunde en logica. In dat opzicht zouden er nog twee volgen: J.J. Broeder in 1963 en J.A. Stommel in 1964. In het kader van de verbreding van Beths bezigheden kan men de door hem van Reichling overgenomen taalkundig gerichte dissertatie van F. Balk-Smit Duyzentkunst in 1963 noemen. In 1963 kwam ook de dissertatie van W.A. Verloren van Themaat uit. Deze dissertatie had Beth de nodige hoofdbreken bezorgd, maar is uiteindelijk toch verschenen. Verloren van Themaat gaat daar in op wiskundig kenvermogen en ruimtelijke voorstelling. Hiermee sloot hij aan op al eerdere belangstelling van Beth, zij het dat hij de probleemstelling op een andere wijze aanpakte.

Een aantal deelnemers aan het nog te bespreken Euratom-project stond eveneens op de promotielijst van Beth. Ook niet tot zijn groep behorende stafmedewerkers in Ispra, zoals F. van Scheepen en het hoofd van het rekencentrum aldaar, P. Braffort, waren bezig hiertoe inspanningen te verrichten. Door de plotselinge dood van Beth is dit promotiewerk niet meer afgehandeld en moesten mensen hun toevlucht tot anderen nemen. In dit verband valt de door Heyting overgenomen historische dissertatie van Mooij, (Mooij, 1966), over Poincaré's filosofie van de wiskunde te noemen. Van de promovendi en gepromoveerden hielden R. Fraïssé, M. Guillaume en J.J.A. Mooij lezingen tijdens het E.W. Beth Memorial Colloquium.³⁰² Tenslotte valt er nog te verwijzen naar het voor een deel onder Beths Euratom voorbereide dissertatie van S.C. van Westrhenen in 1969: statistisch en waarschijnlijkheidstheoretisch onderzoek op bewijsbaarheid annex bewijslengte in de logica —uitgevoerd onder Peremans aan de TU Eindhoven.

Na het overlijden van Beth maakte men tijdens de cursus 1965 – 1966 als tussenoplossing gebruik van R.M. Montague uit de Verenigde Staten en van de Pool A. Grzegorzcyk.³⁰³ Het dienstverband van Grzegorzcyk liep van 1 september 1965 tot en met 31 december 1965, dat van Montague van 1 januari 1966 tot en met 31 augustus 1966. Beiden was de tijdelijke leeropdracht 'De logica en haar geschiedenis en de filosofie van de exacte wetenschappen' gegeven. Per 1 september 1966 werd Beths kennis H.B. Curry uit de Verenigde Staten benoemd tot hoogleraar. Tijdens het interregnum werd een deel van het onderwijs verzorgd door J.J.A. Mooij voor de methodologie,

³⁰¹ Wiener Kreis Archief: tegenwoordig in het Noord-Hollands Archief te Haarlem.

³⁰² E.W. Beth Memorial Colloquium, *Logic and foundations of science* (Paris, Institut Henri Poincaré, 19 – 21 May 1964), (ed. J.L. Destouches), Dordrecht (Reidel), 1967.

³⁰³ Voor Montague en Grzegorzcyk, zie Extract boek der besluiten curatoren UvA, 10 mei 1965, code B8-1605A (Montague) en B8-1604A (Grzegorzcyk), [in Beth-archief].

E.M. Barth en K.L. de Bouvère voor de logica en A. Heyting voor grondslagenonderzoek van de wiskunde.

Onder H.B. Curry bleef Beths instituut min of meer in de oude staat voortbestaan. In de zeventiger jaren, onder het beheer van Curry's opvolger M. Löb, viel het doek. Instellingen werden in die tijd opgeheven en tot vakgroepen teruggebracht (een universitair bestuurlijk modeverschijnsel). Löb wilde met een vakgroep logica volledig naar wiskunde overstappen. J.F.A.K. van Benthem, later min of meer de opvolger van Löb was hierop tegen. Het compromis was een interfacultaire vakgroep met Löb bij wiskunde en Van Benthem bij filosofie.

5.2.3 E.W. Beth: evaluatie.

Als afsluiting kan men het stuk 'The Institute for the Foundations and the philosophy of the exact Sciences'. van Beth uit 1961 gebruiken. In 1964 stierf Beth, dit stuk geeft een laatste verslag over zijn instituut door Beth over de periode van zijn beheer — op min of meer de laatste twee jaar na. Hierin gaat hij heel globaal in op de stichting (aanvraag door Beth en Heyting), de traditie en voorlopers (Brouwer en Mannoury), en de resultaten.³⁰⁴ Het stuk bestaat uit twee delen: één deel over het instituut zelf, het andere deel over zijn binnengehaalde Euratom-project.³⁰⁵

'The *Institute for the Foundations and the Philosophy of the Exact Sciences* of the University of Amsterdam was established in 1952 as a result of a proposal made by Professors E. W. Beth and A. Heyting and supported by the Faculty of Science. Professor Beth became its director. Its staff consisted at first of a junior assistant; it was recently enlarged by the appointment of an instructor. The Institute still occupies a room in the Mathematics Institute but it will obtain more adequate facilities in the planned new buildings of the Faculty of Science. Further development of the staff is considered.

The purpose of the initiators has been to establish a center for the continuation and the development of scientific traditions created at the University of Amsterdam by Professor Brouwer and the late Professor G. Mannoury. The Institute operates as a separate unit; its facilities include in particular a specialized library. It maintains contacts with various other groups within the University; the co-operation with the Mathematical Institute and with its director, Professor A. Heyting, has always remained especially close.

The activities of the Institute comprise: teaching (mainly on an advanced level) research, documentation, and the maintenance of international scientific contacts. The following domains are covered: mathematical logic, foundations of mathematics, scientific method, philosophy of mathematics and natural science, analytic philosophy, history of logic. In the course of the years, many distinguished scholars from abroad have accepted an invitation to lecture at the Institute and several foreign students have used its facilities.'

³⁰⁴E.W. Beth, 'The Institute for the Foundations and the philosophy of the exact Sciences'. Dagekening: november 1961; stencil. Al eerder gepubliceerd als Beth (2008).

³⁰⁵Vanwege deze tweedeling is ook hier het stuk in twee delen geknipt: het ene deel hier, het andere in de sectie Euratom.

6 Euratom-contract

Waarom zoveel aandacht voor Beths Euratom-project? Voor de Nederlandse logica en wetenschapsfilosofie was dit de eerste keer dat een dergelijk wetenschappelijk project verwerkelijk werd. Bovendien was het een project dat diverse wetenschappelijke disciplines bij elkaar bracht. Later kreeg men van de kant van NWO ook met dergelijke projecten te maken. Het is derhalve van belang om twee aspecten uit te diepen. Hoe zat dat Euratom-project bestuurlijk in elkaar, hoe werden de diverse wetenschappelijke doelen opgesteld en in hoeverre werden die doelen verwerkelijk? Men had hier te maken met een onderzoeksgroep, waarvan de leden in tijdelijke dienst waren en waarbinnen een strikte hiërarchie aanwezig was met een éénhoofdige leider, en al naargelang dit van belang was enkele subleiders over diverse deelgroepen. Hoe verliep de opbouw van het onderzoek en hoe verliep de opbouw van de onderzoeksgroep? Tegenwoordig is dit gesneden koek, zeker als men naar NWO kijkt en de manier waarop men daar onderzoeksgeld verkrijgt. In diverse aspecten verschilde dit Euratom-onderzoek overigens. Euratom had zeker binnen Nederland en binnen de Nederlandse verhoudingen nog niet veel gedaan, en zeker niet in dit buiten de natuurkunde en chemie liggend onderzoek. Dit gaf dan ook extra moeilijkheden bij het op orde brengen van de contracten. Een belangrijk punt was tevens dat Beth geen aanvraag voor een dergelijk project had gedaan, maar gevraagd werd dit op te zetten; geld zou volgen. Een volgende vraag is naar de plaats van dit onderzoek binnen ander door Euratom gefinancierd onderzoek en hiermee samenhangend de vraag naar de plaats van onderzoeksleider Beth binnen de hiërarchie van Euratom.

Het Euratom-contract was een verbintenis tussen Euratom en het Instituut voor Grondslagenonderzoek —met instemming van de UvA en de Faculteit Wis- en Natuurkunde. Beth wist al door de jaren heen af van de financiering van onderzoek door niet-universitaire instellingen. Het Mathematisch Centrum, waar hij nogal eens mee te maken had, ging dit soort van contracten veelvuldig aan.³⁰⁶ Ook zijn Amerikaanse kennissen lieten zich vaak op deze wijze van geld voorzien. Het Euratom-contract was echter niet het type contract, zoals door het Mathematisch Centrum met bedrijven werd afgesloten. De doelstellingen waren vager en er werd niet meteen een kant en klaar product verwacht. Het was meer een langlopend project, dat ingepast werd in een groter geheel van projecten. Hiervan verlangde men niet dat er meteen pasklare resultaten uit zouden voortvloeien. Wel werden de resultaten over een aantal jaren bekeken en moest men met iets komen om verdere subsidies veilig te stellen. Samenwerking met groepen, die met vergelijkbare projecten bezig waren, werd op prijs gesteld. Voor de regeling van dergelijke zaken had men te maken met overkoepelende directoraten.

Voor Beth was het aangenaam om met een groep mensen te kunnen werken, die duidelijk groter was dan de paar mensen op zijn eigen instituut. Het bracht vanwege de door Brussel bijgehouden bezigheden wel met zich mee dat hij die groep strak in de hand moest zien te houden en daar resultaten uit moest persen. Daarnaast kreeg hij te maken met de gebruikelijke administratieve rompslomp en rapportenschrijverij. Gelukkig was Beth al het nodige gewend geraakt tijdens zijn vele organisatorische bezigheden in het verleden.

³⁰⁶Voor uitgebreide besprekingen hiervan, zie Alberts (1987, 1998).

Dat men bij Beth terecht kwam met een plan om onderzoek te doen naar onder andere beslissingsprocedures was gezien een deel van het door Euratom uitbestede werk zo vreemd nog niet. Het was een tijd, waarin de bruikbaarheid van rekenapparatuur, gekoppeld aan natuurkundig werk, steeds groter werd. De ontwikkeling van goede programmatuur en programmeertalen deed meer en meer van zich horen. Beths bezigheden waren wel meer theoretisch van aard, maar sloten ook aan bij andere door Euratom onderhouden groepen, die zich bezighielden met de relatie tussen natuurlijke talen en wiskunde. Aldaar werd de ontwikkeling van vertaalmachines in navolging van diverse projecten in de Verenigde Staten ter hand genomen.³⁰⁷ Voor een wetenschappelijk gezelschap, dat in meerdere talen het woord tot elkaar richt, is het automatisch in elkaars talen kunnen overzetten van documenten erg prettig. Maar niet alleen in het Europese wetenschappelijke centrum Ispra kon men daar profijt van hebben, ook het ambtelijke apparaat in Brussel zou ermee gediend zijn. Vanuit Brussel probeerde men Beth te interesseren voor samenwerking met een door L. Hirschberg geleide linguïstische getinte groep aan de Université Libre de Bruxelles. Ook bij het onderzoeksproject van Beth zou later een linguïstisch georiënteerde deelgroep te zien zijn. Deze hield zich vooral met het Chomskiaanse erfgoed bezig en niet zozeer met een statistische analyse zoals Hirschberg voorstond. Enigzins hiervan afwijkend is het algebraïsch-taalkundig onderzoek van M.P. Schützenberger en N. Chomsky.

Daarnaast had men binnen Euratom vanwege het enorme papieraanbod ook belangstelling voor het automatiseren van opslag en verwerking van documenten. Wederom zou dit ook voor het Brusselse administratieve apparaat van belang kunnen zijn. Verder had men werkzaamheden op het gebied van toepassingen van de wiskunde, numerieke wiskunde en op rekentuijg toegesneden wiskunde (dit zou later in het kader van krimpend budget voorrang verkrijgen boven tal van andere onderzoeksvelden). Maar niet alleen binnen een werkkader van Euratom vallen dergelijke bezigheden in te passen. Ook binnen de logica hield men zich al bezig met zaken zoals snel en automatisch bewijzen.³⁰⁸

Beth zelf was al langere tijd bezig met na te denken over mechanisatie en heuristiek van het bewijzen. Volgens hem waren bepaalde bewijsmethoden, die lijken op semantische tableaux en afleidingen, al te vinden bij Aristoteles, Descartes, Locke, Berkeley, Hume, Kant en de Catalaan Lullus. Al in een drietal artikelen van Beth — Beth (1955, 1956c, 1957b) — komt een ‘logische machine’ ter sprake zonder dat hij al werkelijk — ‘I am not primarily interested in technological matters’ — aan een realisatie hiervan dacht. Het bezoek, dat Beth in 1957 aan het Summer Institute for Symbolic Logic, Cornell University bracht, was in dit opzicht stimulerend voor hem. Hier hoorde hij H. Gelernter met ‘Theorem proving by machine’, maar ook A. Robinson met zijn ‘Proving a theorem, as done by man, logician, or machine’ (Robinson, 1957). Hier leerde Beth verder het bestaan van de door Shannon als promotor afgehandelde dissertatie

³⁰⁷Zie voor vertaalprojecten: Hutchins (1986), waarin Euratom-vertaalmachine (Cap. 5.6, Research in Belgium (1961 – 1964), pp. 130–131), en Georgetown (Cap. 4.3, Georgetown University (1952 – 1963), pp. 70–77). Voor het vervolg hiervan, zie eveneens Hutchins (1986), hfdst. 11 Other indirect systems, 1965 – 1975, subhoofdst. 11.1 Euratom, European Scientific Data Processing Centre (CETIS), Ispra (Italy) (1967 – 1975), pp. 202–202.

³⁰⁸Een algemene indruk van onderzoek betreffende dit onderwerp wordt gegeven in Beths ‘Observation sur un projet de recherche’ (een in de tekst vermelde datum geeft 1961 aan).

van Trenchard More met zijn op tableaux berustende bewijsmachine kennen. Dit alles droeg daarna bij tot het schrijven van ‘On machines which prove theorems’ (Beth, 1958b).³⁰⁹

6.1 Ambtelijke beslommeringen

Er blijven twee hoofdlijnen over: ten eerste de organisatorische en administratieve kant van het project, en ten tweede de doelstellingen van het onderzoek met de wijzigingen door de jaren heen, en de verwerkelijking daarvan.

Een vraag, die men kan stellen, is: hoe kwam Beth aan dit project? Dit is moeilijk te beantwoorden. Over het begin van het project geven de archiefstukken van het Beth-archief geen uitsluitsel. In het Beth-archief is geen enkele actieve bemoeienis van Beth te vinden om een dergelijk project binnen te halen. Het archiefmateriaal begint bij een bezoek van Gazzano van Euratom aan Beth met zijn aanbieding van het Euratom-project. De indruk is derhalve dat dit Beth passief overkwam. Ook de namen van de diverse mensen van de kant van Euratom, waar Beth mee te maken kreeg, komen voordien ook niet in het Beth-archief voor. Navraag bij oudgedienden aan het project leverde ook niets op. Beth had het project en ging op zoek naar medewerkers, en nam ook ‘met mij’ contact op. Van wat daar achter stak wist men niets en interesseerde ook niemand: men kon aan het werk aan een wetenschappelijk project, en dat was prettig, de rest was een zaak van Beth en die deed daar blijkbaar geen mededelingen over, zo hij zelf al wist.

Visser (1995) doet wel een poging tot verklaring. Volgens hem zou het project vooral te danken zijn aan de correlatie, die Beth aan P. Braffort heeft trachten duidelijk te maken en waar Braffort blijkbaar op in ging, en wel die tussen de opbouw van logica en taal. Dit was zo vreemd niet in een periode, waarin het werk van Chomsky overal als iets nieuws en veel omvattend besproken werd. Men kan dan machinetalen met natuurlijke talen en met formele logica gaan vergelijken. En toevallig wist Beth het nodige over de logica en had hij beslissingsprocedures op dit gebied bedacht met zijn tableaux. Maar ook hier worden geen echte bewijzen geleverd hoe de zaak werkelijk is gegaan.³¹⁰

Beth had natuurlijk wel een wetenschappelijke naam binnen de zes landen van de Kolen- en Staalgemeenschap, in de latijnse landen, zoals Frankrijk, België, Italië, Luxemburg, maar ook in Noord-Europa, zoals Duitsland en Nederland. Hij beschikte over een groot netwerk, hij zat overal in: in organisaties, in de redactie van vele internationale wetenschappelijke bladen en boekenreeksen. Bovendien was zijn wetenschappelijk werk de kant uitgegaan in juist die richting, waarin men blijkbaar mensen

³⁰⁹Voor een uitvoeriger beschrijving, zie van Ulsen (2000).

³¹⁰Er is nog een nadere, maar niet gestaafde verklaring door T.M.V. Janssen, aangedragen op het project-colloquium van 19 juni 2014. Volgens hem maakte men van Euratom te Ispra nog niet voldoende gebruik van de aldaar aanwezige rekenmachines. Om deze toch te benutten heeft men volgens hem diverse projecten opgezet waaronder het project van Beth. Hiermee zou verband kunnen houden dat men zo de nadruk legde op het gebruik van rekenapparatuur. Volgens G. Alberts en T.M.V. Janssen gezamenlijk zou dit ook samen kunnen hangen met het Euratom-gebruik van de IBM 7090 Stretch A —een van de zwaarste machines op dat moment. Men kan hier tegen in brengen dat Beths onderzoek netjes paste binnen het onderzoekskader en het niet lijkt alsof men het er maar bijgesleept heeft. Onderzoek hiernaar valt buiten het directe kader en blijft derhalve een vraag.

zocht. Voor Beth zelf was dit natuurlijk een mooie beloning en genoegdoening voor al zijn werk en zijn kleine instituut, waar men op een houtje moest bijten. In die tijd had Euratom prestige, dit project was meer dan een Spinoza-prijs van tegenwoordig. Voor Beth kwam het project op het juiste moment: niet lang voor zijn overlijden viel dit hem te beurt en kon hij er aan werken en richting aan geven. Het afmaken kon hij dus niet, maar ook niet A. Heyting, die hem opvolgde als directeur van het project. Bezuinigingen bij Euratom sloegen toe, en als eerste hadden de uitbestede projecten daaronder te lijden.

Op 14 april 1960 kreeg Beth bezoek van A. Gazzano van Euratom, vergezeld van een medewerker.³¹¹ Dezen deelden Beth mee dat men bij Euratom van plan was onderzoeksprojecten van verschillende soort en in meerdere landen te gaan financieren. Voor Nederland had men daarbij de logica, en in het bijzonder Beth, op het oog. Deze gedachten van Euratom stonden Beth wel aan en op 14 april 1960 zond hij al een brief met onderzoeksvoorstellen aan Gazzano.³¹² Gazzano ging accoord met Beths voorstellen en voegde hier met instemming van Beth nog het een en ander aan toe.³¹³

De bedoeling was dat het een tweejarig contract zou worden. Over verlenging moest daarna onderhandeld worden. Ook het bestuur van de Universteit van Amsterdam en de gemeente Amsterdam konden zich in de plannen vinden.³¹⁴ Het ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen [OK&W] werd eveneens bij deze zaak betrokken, in het bijzonder over de inhoud van het contract. Een vraag was hoe de contracten er precies moesten uitzien. Beth, en met hem het ministerie, vond in den beginne de zaak enigzins vaag.³¹⁵ Er werd op 16 en 17 oktober 1960 in Amsterdam een vergadering voor een contract belegd, waar ieder, die iets van doen had met het op te starten project, aanwezig was. Van de kant van Euratom gaven P. Braffort, A. Gazzano, F. van Scheepen, D. Hirschberg en J. Larisse op deze 'réunion de travail' acte de présence.³¹⁶ Uit de mond van Braffort bleken de documentatie- en de vertaalmachine de wenkende toekomstperspectieven te zijn.

Van de Euratom-mensen, die in de tekst her en der ter sprake komen en waar Beth mee te maken kreeg, zat K.H. Meyer-Uhlenried bij het machinaal verwerken van documentatie, J. Larisse bij toepassingen van de wiskunde, P. Braffort was hoofd van de rekenafdeling bij Ispra en hield zich ook bezig met mathematische linguïstiek. Ook A. Gazzano zat in deze hoek. Y. Lecerf was tenslotte (mede)opsteller van talrijke rapporten over mathematische linguïstiek.

Het definitieve afsluiten van het contract verliep moeilijker. Beth wilde medewerkers aantrekken, maar kon ze geen zekerheid bieden. Beth wenste verder, omdat dit nu eenmaal beter werkt, zelf meer beslissingsbevoegdheden op administratief-bestuurlijk terrein. De op de vergadering aanwezige mensen van Euratom konden weinig geven,

³¹¹Brief Beth – Presidium UvA, 28 mei 1960.

³¹²Brief Beth – A. Gazzano (Directie Onderzoek Euratom), 14 april 1960.

³¹³Brief A. Gazzano (CETIS, Euratom) – Beth, 25 mei 1960, (Bruxelles).

³¹⁴Toestemmingen: B&W van Amsterdam (van Hall (burgemeester), .?. (secretaris)) – Beth, 23 september 1960; B&W van Amsterdam (Van Hall (burgemeester), .?. (secretaris)) – Beth, 5 september 1960.

³¹⁵Brief Beth – E.A.C. Meijlink (OK&W), 20 oktober 1960; brief Beth – J. Larisse (Directie onderzoek GRISA, Euratom), 13 oktober 1960. Octrooien en vaagheden: brief Beth – E.A.C. Meijlink (OK&W), 8 oktober 1960.

³¹⁶Contractbespreking van 16, 17 oktober 1960, waarin deelnemerslijsten, notulering [in Beth-archief].

gebonden als ze waren door de instructies vanuit Brussel. Op dit punt van de vergadering werd Beth nijdig en bracht er volgens de notulen tegen in:³¹⁷ ‘Dit is een kwestie van vertrouwen; het heeft niets met het contract te maken. Als het tegen het einde van de week niet geregeld is, dan komt er helemaal geen contract.’ Op 20 oktober 1960 was Beth nog steeds in het ongewisse over de zakelijke kant van het contract. Gezien de uitgebreide organisatie waar Beth mee te maken kreeg was dit niet zo vreemd. Beths plaats in deze organisatie was nederig. In toenemende mate van onderhorigheid had men:

Euratom – Recherche – CCR – Ispra (Reactorcentrum) – CETIS (Centre du Traitement d’Information Scientifique) – Service Linguistique – GRISA – Groupe de Mathématique et Logique – Beth en de zijnen.³¹⁸

Om iets meer inzicht te geven over de kontekst, waarin Beths groep werkzaam was, geven we nu een opsomming van enkele instellingen en werkgroepen, die direct onder CETIS vallen, daarbij worden ook de diensthoofden genoemd; met een aantal van hen kreeg Beth te maken:³¹⁹

-1. Service linguistique; hoofd Leroy. Deze dienst valt uiteen in:

-1.1. GRISA,

-1.2. DOCA.

-2. Service calcul; hoofd Gazzano. Deze dienst valt uiteen in:

-2.1 Analogique, electronic associates; hoofd Riotte.

-2.2 Digital; hoofd Pozzi, met de machines: IBM 1620, IBM 7090 Stretch A en IBM 1401.³²⁰

Dan nu hetzelfde, maar uitgebreider en lager in de hiërarchie: de groepen, die onder

-1.1. GRISA vallen:

—1.1.1. Groupe de mathématique et logique; hoofden: Larisse, Camion. Beths groep is een deelgroep van deze GRISA-groep 1.1.1.

—1.1.2. Analyse grammaticale, machines à traduire; hoofd: Lecerf.

—1.1.3. Études sémantiques; hoofd Detant.

—1.1.4. Mathématiques appliqués, statistiques; hoofd Ihm.

Het lijkt een iets te langdurige opsomming, echter de groep van Beth had op zijn tijd met deze diensten en groepen van doen: logica, taalanalyse, documentatie, vertaal-machine, rekenafdeling. Onder de dienst DOCA vielen dus de computers, waar ook Beth, en vooral Van Westrhenen, gebruik van moesten maken, i.h.b. de IBM 7090.³²¹ De IBM-computers van Euratom waren de laatste modellen uit 1959. De IBM-1620, IBM-1401 waren bestemd voor archiefwerk, dataopslag en dataverwerking. De IBM

³¹⁷Verslag vergadering voor contractbespreking op 17 – 18 oktober 1960. [in Beth-archief].

³¹⁸Hiërarchie Euratom, zie overzicht door P. Braffort tijdens contractbesprekingen van 17 – 18 oktober 1960. Verslag vergadering voor contractbespreking op 17 – 18 oktober 1960. GRISA: Groupe de Recherches sur l’Information Scientifique Automatique. CCR: Centro Comune di Ricerca (het gemeenschappelijke onderzoekcentrum te Ispra)

³¹⁹Schema van P. Braffort op de algemene vergadering van 16 en 17 oktober 1960.

³²⁰DOCA: Automatic Documentation Centre; Documentation Automatique; voor DOCA werd o.a. de IBM 1401 gebruikt, zie hiertoe G. Lustig, K.H. Meyer-Uhlenried, ‘Application de l’ordinateur IBM 1401 dans le domaine de la documentation automatique’, Bruxelles, 1963. Opvallend is de IBM 7090 Stretch A, een type uit de IBM 7090 serie.

³²¹Zie later in deze sectie voor het gebruik van de IBM 7090 door Beths groep.

7090-serie was vernieuwend en van zwaar kaliber. Deze en opvolgers uit die serie werden door de luchtmacht van de VS gebruikt voor een ‘ballistic early warning system’ (eerste waarneming van Russische atoombom-raketten) en door de NASA voor de Mercury- en Gemini-projecten (man om de aarde) en het Apollo-project (man op de maan); twee IBM-7090 werden gebruikt door dr. Wernher Freiherr von Brauns ontwikkelingsgroep voor ruimtevluchten. Ze werden ook voor kerncentrales (o.a. Japan) gebruikt. En, zeer geheim, als de machine voor dr. Strangelove voor het veroorzaken van de Derde Wereldoorlog.³²²

Het lijkt aardig om alles maar op te schrijven, zelfs Petten is nog ergens te vinden, en wel net onder CCR, en op dezelfde hoogte als Ispra, maar we zullen ons hier toch maar beperken. Alles geeft aan hoe Beth naar boven moest gaan in de organisatie, en dan weer naar beneden als hij iets gedaan wenste te krijgen. Het duizelt natuurlijk de lezer, maar dat deed het ook bij de arme Beth. Maar dit is dan nog de hiërarchie die om de wetenschappers was heengesponnen. Daarnaast had men ook de ambtelijke en politieke afdelingen met hun eigen hiërarchieën in het Brusselse. En daar kwam voor Beth het geld vandaan: zelden op tijd of helemaal niet.

Er diende volgens het, zoals te verwachten was, pas zeer veel later afgehandelde contract heel veel gerapporteerd te worden door de leiding, dus door Beth —kwartaal-rapporten, eindrapporten, aanvullende rapporten— maar ook door de medewerkers. Verder verlangde men dat er minutieus met de geldmiddelen zou worden omgesprongen. Het was niet mogelijk om een potje binnen het budget van het ene doel door te schuiven naar een ander doel, verder moest men binnen de afgesproken ramingen blijven. Ook voor het aanstellen van de medewerkers wenste men dat Beth precies te werk ging. Er was geen ruimte binnen het contract vastgelegd voor financiering van publicaties van de eenmaal bereikte resultaten.³²³ Dit had tot gevolg dat de resultaten in allerlei tijdschriften, bundels, boeken en stencils verschenen. Volgens A. Heyting zijn er over de gehele periode ongeveer 50 rapporten uitgekomen.³²⁴ Voor de eerste 17 rapporten is er een soort bijeengebonden stencil-uitgave verschenen, CETIS (1961). Pas na het ontbinden van de groep heeft men van de kant van Euratom voor een uitgave gezorgd voor een deel van de daarop volgende rapporten, Automation (1968). Hierdoor is er niet een volledig beeld van de behaalde resultaten aanwezig in een rapportenserie of een boekwerk .

Al met al was de mogelijkheid om zelf nog enige veranderingen in het eenmaal vastgelegde organisatorische en zakelijke beleid aan te brengen gering. Daarnaast waren er enkele moeilijkheden vanwege de door het Amsterdamse gemeentebestuur geëiste geldbedragen voor het gebruik van werkruimte en bibliotheek. Dit was een zaak waar men het in Brussel niet mee eens was. De mogelijke octrooien en verworven kennis zouden Euratom — de Europese Gemeenschap — ten goede moeten komen. Aan het afstaan van octrooien tilde Beth niet zo zwaar:³²⁵

³²²Tijdens het project-colloquium van 19 juni 2014 bracht G. Alberts naar voren dat de IBM-7090 indertijd één van de meest krachtige ter wereld was. Hij sprak zijn verwondering er over uit dat deze strategisch belangrijke machine in die tijd door de VS aan Euratom in Ispra geleverd was tijdens de Koude Oorlog.

³²³Geldelijke speelruimte: brief K.H. Meyer-Uhlenried (CETIS, Euratom) – Beth, 5 augustus 1960, (Brüssel).

³²⁴Brief A. Heyting – J.C. Eeckhout (Euratom), 24 mei 1965.

³²⁵Brief Beth – E.A.C. Meijlink (OK&W), 8 oktober 1960.

‘De bepalingen terzake van octrooien, licenties e.d. zijn weliswaar tamelijk onereus, maar dit weegt voor mij niet zwaar, want de bijzondere aard van mijn onderzoek doet op korte termijn geen economisch of industrieel exploiteerbare uitkomsten verwachten.’

Overigens had Beth geen reden tot echte klachten. Men liet hem in wetenschappelijk opzicht tot op zekere hoogte de vrije hand.³²⁶

‘*M. Braffort* verklaart dat ze nu in staat zijn om het uiteindelijke contract voor te bereiden. De tekst zal moeten bestaan uit:

1. een administratief deel;
2. een wetenschappelijk deel, bestaande uit:
 - a. de ontwikkeling van reeds bestaand onderzoek onder Uw [Beths] leiding
 - b. nieuwe studies van problemen, gespecificeerd door ons. Hierbij moet er een zekere marge zijn, opdat U niet te veel gebonden bent. Deze nieuwe problemen moeten berusten op een accord tussen U en ons. Wij geven U een reeks problemen; U kiest daaruit diegenen, die U interesseren en waarvoor U specialisten heeft.’

Zoals te verwachten verliep het contact met de wetenschappelijke afdelingen van Euratom sneller en had meer resultaat dan met het ambtelijke apparaat, waar de contractvoorbereiding onder viel.

Tot dan toe waren er ook weinig directe contracten van Euratom met binnen Nederland gevestigde instellingen geweest. Buiten Beth was dit een drietal.³²⁷ Er was een contract met TNO voor medisch-biologisch onderzoek en de KEMA in verband met de constructie van een suspensiereactor. Lopend waren er onderhandelingen met de TH Eindhoven in verband met onderzoek op het gebied van warmte-overdracht; ook daar heerste er een zekere malaise in verband met de aangedragen bepalingen van de kant van Euratom. Iets later zou een aan Beths bezigheden verwant onderwerp ook bij CETIS, en wel in de periode 1 april 1961 tot 1 april 1963, worden ondergebracht. Het was volgens Visser (1995, p.106) onderzoek door het duo Max Euwe (voormalig wereldkampioen schaken, later hoogleraar in de informatica) en A.D. de Groot (met publicaties op het gebied van het denken van de schaker). Het onderzoek ging over computer en schaakspel: het spelen van een partij schaak door een elektronische informatieverwerkende machine. De bedoeling was iets dergelijks praktisch uit te werken, en geen theoretische bespiegelingen te houden.

6.1.1 De contracten

Eerste contract. Tenslotte werd het contract getekend op 14 december 1960 en de persberichten konden eindelijk de deur uit.³²⁸ De looptijd was twee jaar te rekenen vanaf 15 december 1960: dus over 1961 en 1962. De UvA werd vertegenwoordigd

³²⁶Braffort op de algemene vergadering op 16, 17 oktober 1960 volgens de notulen (Beth-archief).

³²⁷Brief E.A.C. Meijlink (OK&W) – Beth, 27 september 1960, ('s-Gravenhage).

³²⁸Onderzoekscontract tussen de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (Euratom) en de Universiteit van Amsterdam, dd. 14 december 1960 te Brussel (Contractno. 010-60-12 DOH).

door de directeur van het Instituut voor Grondslagenonderzoek [Beth] krachtens een hem door de rector magnificus van de UvA, J. Kok, op 15 juli 1960 verleende machtiging. Deze contractafsluiting resulteerde in stukjes in diverse dagbladen zoals *Het Parool*, de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* en tenslotte Beth zelf in de *Volkskrant*.³²⁹

Medewerkers. Het personeel gedurende het begin van het project bestond naast E.W. Beth als projectleider grotendeels uit in deeltijd werkend personeel. E.M. Barth en J.J.F. Nieland waren als co-assistent betrokken. Verder had men als wetenschappelijk ambtenaar S.C. van Westrhenen, Th. Bruyn en P.H. Krijgsman. Iets later kwam A. Ghose hierbij. Weer wat later gedurende deze periode kwamen als medewerkers K.L. de Bouvère, B. Germansky en W.A. van der Moore, en nog weer later P.A.M. Seuren, en als co-assistenten D.H.J. de Jongh, J.N. Bastiaans, J.A.W. Kamp, G. Bijtel, R.P.G. de Rijk en J. Smits er bij, en heel laat op het einde van de rit P. Pijl. De Bouvère zou bij tijd en wijle Beth tijdens ziekte (1962) vervangen, A. Heyting werd in 1962 al ingeschakeld om als adviseur op te treden. Later vervulde ook F. Staal een functie van adviseur. Heyting nam na Beths overlijden diens directoraat over. Per 1962 vielen Ghose en Krijgsman al weg, evenals iets eerder Barth en Nieland. De medewerkers-assistentencombinés waren nu Beth met De Jongh, Kamp met De Bouvère en Bastiaans met Van Westrhenen.

Deze medewerkers bestreken een breed scala aan opleidingen en onderzoek. E.M. Barth (1928-2015) met wiskunde en logica; later heeft zij als hoogleraar te Groningen belangrijke bijdragen geleverd aan de theorie van de argumentatieleer, met o.a. verdere uitwerking van Beths tableaux. Bastiaans was wiskundige. Beth droeg een heel scala aan onderwerpen met zich mee; de belangrijkste lagen op het terrein van de wiskunde, filosofie en logica. De Bouvère (overleden in 2000) zat in de wiskunde en logica; later werd hij hoogleraar aan de afdeling wiskunde en computerwetenschappen aan de Universiteit te Santa Clara in Silicon Valley in Californië (Jezuïeten Universiteit). Germansky was een wiskundige evenals Ghose. Heyting was een wiskundige met als werkgebied de grondslagen van de wiskunde en logica. De Jongh deed aan wiskunde, filosofie en logica; altijd is De Jongh werkzaam gebleven op het terrein van het intuïtionisme en constructivisme; hij eindigde met een hoogleraarschap als opvolger van A.S. Troelstra, dus indirect als opvolger van Heyting. Kamp begon met wiskunde en logica, later was hij als taalkundige werkzaam; Kamp promoveerde onder Montague en verkreeg later hoogleraarschappen te Stuttgart en Dallas. Van der Moore was jurist en notaris. Pijl zat in wiskunde en logica. Seuren was een taalkundige; later verkreeg hij een hoogleraarspositie in de algemene taalwetenschap aan de Universiteit van Nijmegen (Radboud). De Rijk, maar ook Smits, waren taalkundigen. Staal begon met wiskunde, logica, filosofie en Sanskriet; tijdens Beths leven was hij al benoemd tot hoogleraar aan de UvA als collega van Beth, later vertrok hij naar de Universiteit van Berkeley voor een hoogleraarspositie. Van Westrhenen was een wiskundige, logicus en informaticus; Van Westrhenen promoveerde met een op zijn Euratom-werkzaamheden gebaseerd proefschrift in Eindhoven onder Pereboom, later werd hij hoogleraar in de informatica aan de TH Delft.

³²⁹Krantenberichten: Ontwikkeling van 'denkmachine' wordt voorbereid, *Het Parool*, (8 maart 1961); de Kool (1961); Beth (1961c).

Tweede contract. Het tweede contract had een looptijd van een jaar: het omvatte 1963. Naast bijgestelde geldbedragen en onderzoeksdoeleinden bleven min of meer de bepalingen van het eerste contract van kracht.³³⁰

Bij het tweede contract, en meer nog bij het derde contract, zou het ambtelijke en administratieve apparaat van Euratom hard toeslaan. Alles werd in een zeer laat stadium besloten en het ondertekenen van de contracten gebeurde over tijd. Dit had tot gevolg dat Beth het zeer moeilijk had door de onzekerheid met betrekking tot de geldelijke middelen. Zolang het contract niet ondertekend was, lag niets echt vast. Daarbij wilde hij wel graag enige continuïteit in het onderzoek en medewerkers. Beth ging er toe over telegrammen met noodkreten te versturen naar F. van Scheepen van de CCR te Ispra en naar M. Carpentier van de contractdienst van het directoraat onderzoek en onderwijs te Brussel.³³¹ Van Carpentier kreeg Beth een telegrafische contractverlenging tot 31 december 1963 terug.³³² Beth kreeg per brief van 25 april 1963 de contracten ter ondertekening toegezonden.³³³ Ook nu had Beth in Amsterdam wederom het toestemmingscircuit af te werken. Ditmaal benodigde hij de door de vernieuwingen in het onderwijs ingestelde curatoren en niet meer de rector-magnificus voor de toestemming tot bekrachtiging van het contract.³³⁴ Te Ispra zou nu ook een programmeur, H. Fangmeyer, voor de werkgroep worden neergezet om het rekenwerk te verzorgen.³³⁵ Ispra was in de eerste plaats bedoeld voor het opzetten en werken aan een atoomcentrum, maar ook was te Ispra het directie-onderdeel van Euratom gevestigd, waar Beth onder viel. In *De Nieuwe Rotterdamse Courant* werd van Ispra als volgt melding van gemaakt onder de kop ‘Te Ispra werken Europeanen aan een ietwat dubieuze reactor’:³³⁶ ‘Dicht bij de oostelijke oever van het Lago Maggiore ligt een groot multinationalaal atoomcentrum. Het is het belangrijkste, althans het grootste deel van het Gemeenschappelijke onderzoekscentrum dat Euratom volgens zijn oprichtingsverdrag moet exploiteren. Er werken hier op dit ogenblik ongeveer 1250 mensen van zes nationaliteiten gezamenlijk en veelalig aan de verbreiding van kernenergie. Ongeveer tachtig procent van de inspanningen van het centrum is gericht op de ontwikkeling van een nieuw reactortype.’

Derde contract Gezien dit tijdsverloop was het zo langzamerhand van belang om met het volgende contract voor 1964 te beginnen. Op 15 september 1963 vroeg Beth bij

³³⁰Overeenkomst tussen de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie en de Universiteit van Amsterdam, (Contractno. 032-62-12 CETN), dd. 15 mei 1963 te Brussel, met bijlagen en lopende van 15 december 1962 tot en met 31 december 1963. Dit is met terugwerkende kracht. De UvA werd vertegenwoordigd door Beth als directeur van het Instituut voor Grondslagenonderzoek krachtens een hem door de Curatoren van de UvA verleende machtiging.

³³¹Telegram Beth – F. van Scheepen, 24 januari 1963 (12 uur 40), (Amsterdam) en Van Scheepens reactie telegram F. van Scheepen – Beth, Ispra, 28 januari 1963; telegram Beth – Carpentier, 24 februari 1963 (22 uur 19), (Amsterdam)

³³²Telegram Carpentier – Beth, ?-?-1963, (Brussel).

³³³Brief M. Carpentier (contractdienst directoraat onderzoek en onderwijs Euratom, Brussel) – Beth, 25 april 1963, (Brussel).

³³⁴Curatoren UvA – Beth, 2 mei 1963. Brief Beth – Curatoren UvA, 24 maart 1963 (ontwerp contract).

³³⁵Aanstelling Fangmeyer: brief F. van Scheepen – Beth, 1 maart 1963, (Ispra) en brief Beth – van Scheepen, 9 maart 1963.

³³⁶*De Nieuwe Rotterdamse Courant* van 18 april 1962 [in Beth-archieff].

de programmaleiding bijdragen voor twee jaar aan met een begroting van f. 150.000,- per jaar voor zestien man en twee adviseurs.³³⁷ Het derde contract had naar Beths bedoeling over 1964 en 1965 moeten lopen. Maar deze keer zag het er niet zo best uit voor het verdere verloop van het programma. Op 12 november 1963 was nog nergens zicht op. Het werd nu moeilijk de mederwerkers nog langer aan te houden. Vandaar enkele noodbrieven, die Beth de deur uitstuurde. Eén op 19 november 1963 aan J. Larisse van CETIS (Euratom CCR), en buiten de hiërarchie om een brief naar L. Loeff, een kabinetschef in het Brusselse.³³⁸ Uit het antwoord van 20 december 1963 van Loeff blijkt dat pas op 18 december 1963 het budget voor onderzoek en investeringen definitief door de raad van de ministers was goedgekeurd. Zodoende konden de betrokken directies niet eerder voorstellen doen over het sluiten of verlengen van onderzoeksvoorstellen.³³⁹ Het zou echter van dat moment A. Heyting zijn, die het verdere contact met Brussel moest onderhouden.

Uit dit alles blijkt dat er wrijvingen bestonden tussen het wetenschappelijke en ambtelijke front. Sommige zaken gingen ook de ambtenaren te boven, zoals het doen en laten der politici. Volgens het dagblad De Telegraaf waren er tal van punten van onenigheid. Op 25 maart 1963 maakte deze krant melding hiervan onder de kop 'Het gist in Ispra, opstandigheid in atoomcentrum', gevolgd op 29 maart 1963 met 'Onbehagen in atoomcentrum, gewetensconflicten aan Lago Maggiore'.³⁴⁰ Het blijkt dat men daar bezwaren koesterde tegen het ambtelijke apparaat. Onder de kop 'Autocratische Organisatie' valt te lezen dat:

'Hoewel dit beweerde 'gebrek aan democratische gezindheid' een van de grootste grieven van de critici te Ispra vormt, richt de kritiek zich ook op andere punten, zoals de 'lange-afstandsbesturing' die vanuit het hoofdkwartier te Brussel op Ispra zou worden toegepast. 'Voor elk voorstel van enig belang moet eerst het fiat van Brussel worden verkregen' aldus de critici. 'Gezien de langzame postverbinding en de monsterachtige bureaucratie in Brussel kunnen daar weken mee gemoeid zijn, in welke tijd men in Ispra in feite duimen zit te draaien.³⁴¹ [...] Ook wat de organisatie betreft ontbreekt het in Ispra niet aan klachten: 'Euratom zou als een modern bedrijf georganiseerd moeten zijn, dat naar een bepaald, concreet doel toewerkt. In de praktijk wordt Euratom echter beheerd als een departement van bestuur. Als Euratom een commerciële onderneming was, zou het met deze wijze van bestuur allang failliet zijn. [...] Ontevredenheid over organisatorische fouten, over een 'groteske' paperassenwinkel en andere vormen van bureaucratie, over elkaar tegensprekende instructies, over gebrek aan samenwerking tussen afdelingen van de hoofdzetel, over het tekortschieten van bepaalde figuren als mensen en leiders, over geldverspilling en over daling van het wetenschappelijke prestige.'

Na het overlijden van Beth op 12 april 1964 nam de al enige tijd als adviseur aan-

³³⁷Brief Beth – Commissie Euratom, programmaleiding, Directoraat-generaal Onderzoek en Onderwijs, 15 september 1963.

³³⁸Brief Beth – J. Larisse, 19 november 1963 (CETIS, Euratom CCR) en brief Beth – L. Loeff (Kabinet van de Europese Commissaris, Kabinetschef), 12 november 1963.

³³⁹L. Loeff (Kabinet van de Europese Commissaris, Kabinetschef) – Beth, 20 december 1963.

³⁴⁰Knipsel in Beth-archief.

³⁴¹Al het kwaad komt uit Brussel, ook toen al; zelfs nog veel eerder, ook de tiende penning kwam uit Brussel.

wezige A. Heyting de directie over. Tot die tijd nam ook wel eens K.L. de Bouvère bij afwezigheid van Beth de leiding waar. Heyting had nu voor de verlening van het contract zorg te dragen.³⁴² Hiertoe onderhield hij contact met Wiessing uit Brussel, die hem op 1 april 1964 opzocht, en Van Scheepen uit Ispra, die zich op 21 april liet zien. Een voorlopige verlenging van het contract werd hiermee bereikt, de ondertekening vond plaats op 20 augustus 1964.³⁴³ Het zou Heyting voor 1965 niet meer gelukken voor langer dan het eerste kwartaal geld bij Euratom weg te slepen, ondanks de op 11 juni 1964 door hem ingediende ontwerpbegroting van f. 106.410,- voor 1964 en f. 84.990,- voor 1965. Heyting en K.L. de Bouvère moesten hiertoe onderhandelingen met de in november uit Ispra overgekomen Van Scheepen voeren. Heyting ging zelf van 29 november tot 1 december op pad naar Ispra.³⁴⁴ Het mocht niet baten. Men kreeg slechts een contractverlenging tot 31 maart 1965, met voor het eerste kwartaal van 1965 een bedrag van f. 25.340,-.³⁴⁵ Wel werd toegestaan de nog uitstaande bedragen voor 1964 op te maken. Dit alles hing samen met een andere onderzoekspolitiek bij Euratom. Hiertoe valt uit Braffort & van Scheepen (1968) te citeren:

‘Unfortunately, circumstances have not permitted this effort to be continued, and budgetary and other restrictions have compelled the CETIS team at Ispra to confine its activities strictly to the field of applied mathematics, while at the same time outside contracts have been considerably reduced.’

Op 23 maart 1965 viel het doek, of om met het notulenboek te spreken:³⁴⁶

‘Aan het slot sprak dr. de Bouvère woorden van dank aan prof. Heyting voor alles wat hij voor de groep gedaan heeft sinds het overlijden van prof. Beth, en bood hem sigaren als afscheidscadeautje aan. Prof. Heyting bedankte hiervoor en bedankte tevens de medewerkers, waarmee de werkgroep ontbonden is verklaard.’

6.2 Doelstellingen en onderzoek

6.2.1 Euratoms doelstellingen

De bedoeling van Euratom kwam tot uiting in het ‘concept persbericht’, en geeft al de vraag naar een soort google avant la lettre:³⁴⁷

‘Dit contract maakt deel uit van een veelomvattend onderzoeksprogramma, dat Euratom heeft opgesteld teneinde de wetenschappelijke werkers, in het bijzonder op het gebied van de kernfysica en kerntechniek, door automatische procédés het vinden van

³⁴²Ontwerpbegroting: Brief Heyting – Carpentier (Contractdienst Euratom), 11 juni 1964.

³⁴³Contract over 1964 –Overeenkomst 034-64-1 CETN: zie de kwartaalverslagen van Heyting [Beth-archief].

³⁴⁴In Amsterdam wil men graag het contract voortzetten: brief Heyting – R. Wiesing (Euratom), 9 november 1964.

³⁴⁵Laatste contract: J. Guéron (Euratom, Directoraat-Generaal Onderzoek en Onderwijs) – directeur Instituut voor Grondslagenonderzoek (A. Heyting), 17 december 1964, (Brussel): contract 034-63-1 CETN wordt verlengd tot 31 maart 1965.

³⁴⁶Notulenboek voor Euratom-colloquia 1963 – 1964, [in Beth-archief].

³⁴⁷‘concept persbericht’, te vinden in Beth-archief, maar het hier gebruikte deel kan men ook vinden in de NRC van 25 maart 1961 in het Wekelijks Bijvoegsel No.12, met de titel ‘Op zoek naar een machine die denken kan’.

de voor hen belangrijke wetenschappelijke gegevens te vergemakkelijken en te versnellen en hen in staat te stellen, steeds van de laatste resultaten van onderzoeken waar ook ter wereld op de hoogte te blijven. De wetenschappelijke publicaties die in vele talen, zelfs op een relatief beperkt terrein als dat der kernwetenschappen verschijnt, is zo overstelpend groot, dat het ook voor vakgenoten zonder nieuwe hulpmiddelen onmogelijk wordt, hierin een weg te vinden, temeer nog daar de vloed van deze literatuur nog steeds in omvang toeneemt. Daarom is Euratom er toe gekomen, een onderzoeksprogramma op te stellen, welks uiteindelijke doel is de ontwikkeling en bouw van een (electronische) machine, die in staat is, zelfstandig wetenschappelijke publicaties te lezen, te exciperen, systematisch te ordenen en steeds onmiddellijk in de door de geïnteresseerde gewenste taal weer te geven. Een deel van dit onderzoekprogramma wordt uitgevoerd door een in het gemeenschappelijk onderzoekcentrum van Euratom werkzame groep geleerden, een ander deel op contractuele basis door een aantal wetenschappelijke instituten in de zes 'Euratomlanden, waaronder het 'Instituut voor Grondslagenonderzoek en filosofie der exacte wetenschappen' der Amsterdamse Universiteit onder leiding van professor Beth.'

6.2.2 Beths onderzoeksprogramma

Voor een goed overzicht van Beths opzet om aan Euratom tegemoet te komen wordt hier gebruik gemaakt van een stuk van zijn hand 'The Institute for the Foundations and the Philosophy of the Exact Sciences' over zijn instituut.³⁴⁸

'The *Euratom Project*, carried out by the Institute under a research contract signed by the University of Amsterdam with Euratom, constitutes a new development. For this research the staff has been enlarged by the appointment of about ten scholars on a temporary basis.³⁴⁹

Besides several problems of a purely theoretical nature in the field of mathematical logic the research programme mentions fundamental research in preparation of the development of a so-called '*thought machine*'. The idea of developing such a machine has been stimulated, on the other hand, by recent advancement in the construction and programming of automatic computers, and on the other hand, by the introduction of simplified, so-called '*natural*' methods of logical deduction. Methods of this kind have in recent years been studied extensively both by Professor Beth and by various logicians in Germany, Sweden, and the United States.

In addition, the idea of a '*thought machine*' lends a renewed significance to the ancient problem of setting up a mathematical '*heuristics*' aimed at facilitating the task, always strenuous and time-consuming, of solving a mathematical problem.

Investigations in this direction are, however, also connected with the psychology of thinking. Not only can psychological insight help us in our efforts toward the construction of a '*thought machine*', the study of the manner in which such a machine should operate may also elucidate various problems of the psychology of thinking.

³⁴⁸Dagtekening: november 1961; stencilpapier. Al eerder gepubliceerd als Beth (2008). De eerste helft wordt geciteerd in de sectie, die gaat over Beths instituut

³⁴⁹De staf van Beths instituut bestond in die tijd voornamelijk uit Beth en J.J.A. Mooij. Beth nam deel aan het project, Mooij niet.

The problems referred to in the research programme belong to a scientific domain where, since its foundations in 1952, the Institute has by and by collected a considerable amount of experience. This experience has been recently summed up in two forthcoming books: E. W. Beth & J. Piaget, *Epistémologie, mathématique et psychologie* (Presses Universitaires de France, Paris), and: E. W. Beth, *Formal Methods, An introduction to Symbolic Logic and to the Study of Effective Operations in Arithmetic and Logic*, (D. Reidel Publishing Company, Dordrecht).⁷

In de laatste alinea geeft Beth literatuur op. Deze twee boeken omvatten een beschrijving van een belangrijk deel van het project: het boek van Beth en Piaget gaat in op de denkpsychologie gekoppeld aan logica en leren. Beths 'Formal methods' gaat over logica en daaraan gekoppeld automatisering van systemen. In verband met de denkpsychologie refereerde Beth ook wel naar het werk van zijn collega, de Amsterdamse psycholoog A.D. de Groot.

Bewijsmachine. In de tweede alinea van bovenstaand citaat gaat Beth in op anderen. Hiermee kan men laten zien dat de aan te dragen problemen ook internationaal vragen oproepen, en vooral dat men geen eenling is, maar werkt vanuit een breder gedragen perspectief. Beth geeft een beschrijving in zijn 'Observations sur un projet de recherche'³⁵⁰ Beth geeft eerst een opsomming van mensen, die uitgaan van de systemen NK en LK van Gentzen. En vooral zij die daarbij werken met tableaumethoden of gelijkwaardige systemen. Dit zijn dan Beth (Beth, 1955), de Fin K.J.J. Hintikka (Hintikka, 1955), de Zweed S. Kanger (Kanger, 1957) en de Duitser K. Schütte (Schütte, 1956). Daarnaast heeft men de grote groep, die al publiceerde over de logische deductie machine: natuurlijk weer Beth –in 1955, 1958–, maar ook M. Davis & H. Putnam –in 1959–, B. Dunham & R. Fridshal & G.L. Sward –in 1959–, H. Gelernter –in 1957–, H. Gelernter & N. Rochester –in 1958–, Beths vroegere promovendus P.C. Gilmore –in 1959, 1960–, T. More –in 1957–, A. Newell & H.A. Robinson –in 1956–, A. Newell & J.C. Shaw & H.A. Simon –in 1957–, A. Robinson (Robinson, 1957), Hao Wang –in 1960. Men kan dat laatste rijtje desgewenst nog aanvullen met o.a. S.C. Kleene en A. Church. Er zijn er nog veel meer, maar we zullen het hier maar bij laten. En tenslotte heeft men de Zweedse groep om Stig Kanger heen, die al met echte computers werkte: D. Prawitz, H. Prawitz en N. Voghera (Prawitz et al., 1960).

Over Gilmore en Kangers groep valt er met Beth (1962, pp.120-121) nog iets meer te zeggen:

'On the basis of investigations by Kanger and myself, these scientists worked out a program for an electronic computer —the Facit EDB of AB Ådvidabergs Industrier, Stockholm— which made it possible to give the machine instructions to carry out certain deductions in elementary logic. A similar investigation was made by P.C. Gilmore (1959) on the basis of the method of semantic tableaux using the IBM 704 computer. In both cases, several relatively simple deductions were actually performed by the computer; the speed reported by Gilmore is somewhat higher than that which is mentioned by Kanger's group. For the moment, however, the speed is much too low to encourage any serious thinking about practical applications with the equipment available at present.'

³⁵⁰E.W. Beth, 'Observations sur un projet de recherche', typoscript, 3 pp.

Deze verwachtingen kunnen volgens Beth in de toekomst wellicht worden bijgesteld onder de volgende receptuur:

‘1) the methods of deduction have been more thoroughly studied and, as a result, have been simplified and refined, and,
2) we have at our disposal automatic computers of increased capacity and speed which are in addition more perfectly adjusted to the specific demands of a logic theory machine’

Op punt 2) zou Beth binnen zijn project door het rekencentrum in Ispra op zijn wenken bediend worden. Van Westrheden, die juist voor dit onderzoek op het gebied tussen logica en rekenmachine was aangesteld, kreeg de beschikking over de IBM 7090 Stretch A, één van de beste machines op dat moment.

Met Beths ‘bewijsmachine’ is het natuurlijk niet de bedoeling dat de mechanisatie ophoudt bij Beths tableaux of stukken meetkunde of ander wiskunde, die in Beths elementair logische tableaux vertaald kunnen worden. Men zal wijder moeten gaan en ook andersoortige wiskundige problemen moeten kunnen aanpakken.

Denkmachine. In het citaat uit het Notulenboek valt ook de term ‘thought machine’ (denkmachine) op. In een artikel in de Volkskrant gaat Beth (1961c) iets dieper op deze term in:

‘Bij een meer bezadigde beoordeling van de conceptie van een ‘denkmachine’ dient men er van uit te gaan dat het menselijke denken zeer uiteenlopende vormen kan aannemen. De constructie van een ‘denkmachine’ heeft in de eerste aanleg uitsluitende ten doel de automatisering van slechts één bepaalde vorm van denken: het *redeneren* of ‘bewijsvoerend’ denken dat vooral in de wiskunde zo’n belangrijke rol speelt. Het zou dan ook passender zijn, van een *redeneermachine* te spreken. [...] Sinds 1930 staat vast dat we beschikken over een volledige beschrijving van het logische redeneren. Het bewijsvoerend denken is ontleed in een klein aantal elementaire ‘denkhandelingen’ die door eenvoudige regels worden beheerst; deze regels zijn van dezelfde soort als de regels voor het rekenen.’

Heuristiek En hiermee zijn we gekomen aan de crux van Beths project, het programmeren om op een in de eerste plaats haalbare en dan op een zo economisch mogelijke wijze bepaalde problemen op te lossen. Beth (1961c) vervolgt:

‘Daarmee zijn in beginsel de voorwaarden voor een automatisering van het redeneren vervuld —rekenmachines bestaan er reeds lang, maar niettemin blijkt het ontwerp van een rendabele redeneerautomaat grote moeilijkheden op te leveren. Het blijkt namelijk dat een bewijsvoering vrijwel steeds een relatief lange reeks denkhandelingen vereist en dat men bij elke stap in het betoog een keus moet maken tussen een aantal mogelijke denkhandelingen dat bovendien naarmate de bewijsvoering voortschrijdt voortdurend toeneemt. Wie een bewijs tracht te voeren moet als het ware de weg trachten te vinden in een zelfgeschapen doolhof. Volgt hij de goede weg, dan komt hij betrekkelijk snel aan het doel, maar elke stap opzij maakt tevens de doolhof ingewikkelder.’

Men heeft dus de snelste bewijswegen, men heeft bewijswegen, die er langer over

doen dan noodzakelijk en men heeft natuurlijk ook problemen, waarvan het lijkt of er binnen het gehanteerde systeem een oplossing gevonden kan worden, maar waarvoor in werkelijkheid dit niet mogelijk is —bijvoorbeeld doordat men tijdens de zoektocht altijd op een niet te beëindigen pad geraakt. Beth geeft hierover een voorbeeld van goede, zwakke en slechte leerlingen. Dus in zekere zin kan men ook m.b.t. dergelijke problemen leermethoden gaan bekijken: voor menselijke leerlingen en voor de programmatuur. Hierop zegt Beth (1961c) het volgende:

‘Een ‘denkmachine’ moet niet slechts zo geconstrueerd zijn dat hij logisch ontoelaatbare denkhandelingen vermijdt, hij moet bovendien telkens de meest doeltreffende denkhandelingen weten te ‘kiezen’. Immers, zou men bij het ontwerpen van een ‘denkmachine’ alleen rekening houden met de logische regels, dan zou de machine tewerk gaan op dezelfde wijze als een zwakke leerling en zijn rendement zou dus even gering zijn. We zullen daarom moeten trachten, de machine de beschikking te geven over iets dat min of meer beantwoordt aan het ‘inzicht’, de ‘knobbel’, van de goede leerling. De verwezenlijking van deze doelstellingen kan men in twee richtingen zoeken.’ En deze twee richtingen zijn voor Beth:

- a. de denkpsychologie.
- b. de methodenleer, of logica in ruimere zin.

En het ging Beth niet alleen om de ontwikkeling van deze twee richtingen afzonderlijk, maar ook om de wisselwerking tussen beide. Overigens nam Beth wel gas terug m.b.t. de voordelen van de denkpsychologie:³⁵¹

Persoonlijk ben ik niet geneigd, veel resultaat te verwachten van het zoeken naar een voor de machine geschikte heuristiek. Ik heb namelijk bij mijn eigen onderzoek geconstateerd dat bij toepassing van de methode der semantische tableaux —voor de verwante deductiemethodes van Hintikka, Kanger en Schütte geldt uiteraard hetzelfde— deducties tot stand kwamen vergelijkbaar met die welke spontaan door het logisch denken worden voortgebracht. De heuristiek van het menselijk denken schijnt dus in de nieuwe deductie-methodes reeds tamelijk volledig verwerkt te zijn.’

Op praktische gronden werd Beth 10 jaar later hierin bijgevalen door zijn voormalige Euratom-medewerker Van Westrhenen; van Westrhenen (1969, p.6):

‘A psychological approach of heuristics is described in the wellknown work of Newell, Simon and Shaw; they try to simulate on a computer the human thinking in solving problems. Although this work shows many interesting results, especially in the study of programming languages, the mayor defect, as far as theorem proving in the first order predicate calculus is concerned, appears to be the ill-defined underlying logic.’³⁵²

Op dit punt aanbeland kan men zich afvragen of men ook nog iets heeft aan de significa, waar Beth ook belangstelling voor had: ook daar heeft men een combinatie van psychologie, taal en denken. Voor Beth was op dit punt de significa niet van praktische of theoretische betekenis. Het is evenwel juist hiervoor in te gaan op D. van Dantzig, ‘Inleiding tot de algemene significa’³⁵³, dat door Van Dantzig gecombineerd

³⁵¹?, p.135, was al Beth (1960a).

³⁵²Vermelde literatuur hier niet uitgewerkt.

³⁵³Van Dantzig, syllabus van het college significa (I+II, cursus 1947-1948, UvA, 64 pp., hier gebruikt pp. 12, 13

werd met al eerder door hem naar voren gebrachte denkbeelden uit de dertiger jaren over mechanisatie (zoals in zijn openbare les —later in Euclides). Van Dantzig gaat in zijn Inleiding in op de logica en ‘bewijs’-mechanisatie:

‘We hebben hierin een reeks van psychologische termen gebruikt: bijvoorbeeld waarnemen, herkennen, onderscheiden, onthouden, zodat we zouden verwachten dat de mogelijkheid, deze processen uit te voeren, noodzakelijk aan het ‘menselijk bewust-zijn’ gebonden was. Het merkwaardige is nu, dat dit niet het geval is, en dat de logicus zich deze toch reeds zo vereenvoudigde arbeid nu ook geheel kan besparen: hij kan ze namelijk door een *machine* laten uitvoeren, zoals ik in 1932 in de volgende woorden vastgesteld heb:³⁵⁴

“Of men daarbij teekens gebruikt, die met inkt op papier gedrukt zijn, dan wel voorwerpjes, bijvoorbeeld blokjes, waaraan verschillende soorten haakjes of inkepingen zijn aangebracht, is natuurlijk bijzaak. *Hoofdzaak* is de mogelijkheid, overeenkomst en verschil te constateren.

Nu is het echter merkwaardig, dat deze mogelijkheid niet noodzakelijk aan het menselijk intellect gebonden is, dat namelijk een daartoe geconstrueerde machine op blokjes van een bepaalde vorm anders kan reageren dan op blokjes van een andere vorm, zoals bijvoorbeeld blijkt uit bepaalde soorten van rekenmachines, of eenvoudiger nog, uit een slot met sleutel. Men kan dus zeggen, dat een machine overdrachtelijk gesproken, ook herkennings- en onderscheidingsgewaarwordingen heeft, en dat een wetenschap eerst dan volledig geformaliseerd en objectief gemaakt zal zijn, wanneer men haar uitkomsten ook met behulp van een machine uit haar fundamentele onderstellingen kan afleiden.”

[En Van Dantzig vervolgt nu weer met zijn Inleiding:] Men kan dus een ‘logische machine’ gemaakt denken, die achtereenvolgens alle formules ‘afleest’, telkens een afgelezen formule F ‘onthoudt’ (in een telwerk opneemt), dan nogmaals alle formules doorloopt, en als zij ergens een formule van de vorm $F \rightarrow G$ tegenkomt, deze ‘herkent’ en de formule G drukt, en dan nog een aantal dergelijke manipulaties’ uitvoert, maar wanneer zij ergens de formule $\neg F$ tegenkomt, stopt en een bepaald signaal (‘contradictie’) geeft, bijvoorbeeld een rood lichtje doet gloeien.

Deze hier slechts in algemene termen aangeduide gedachte is vijf jaar later (onafhankelijk hiervan) door *A.M. Turing* in exacte vorm volledig uitgewerkt.’ En hierna gaat Van Dantzig over tot een beschrijving van de Turing-machine: hierbij heeft men analoga voor herkennen, onderscheiden, onthouden, etc.

Helaas, zo eenvoudig is het niet altijd. Wij zullen later naast afdrukken of rode lampjes ook nog een mogelijkheid tegenkomen, waar niet gedrukt of gerood kan worden. Verder is er nog een verwijzing uit later tijd van Van Dantzig naar Turing. Hieraan kan men slechts het gezegde toevoegen: ‘succes kent vele vaders’. Maar eigenlijk veel interessanter is het voorbeeld, waar Van Dantzig mee aankomt: zijn blokjes en uitsteeksels —het zijn materiële voorwerpen met mechanismen i.p.v. de geijkte formules met mechanismen! De gedachten gaan dan eigenlijk niet meteen uit naar de Turing-machine uit, maar naar de mechanismen van Watson en Crick en hun kristalstructuren en dna uit 1953. Meestal krijgt men in dit verband Schroedinger uit 1944, en soms Muller uit

³⁵⁴van Dantzig (1932).

1922, 1929 gepresenteerd als een soort voorlopers.

Résumé. Het valt op dat in bovenstaand stuk niet door Beth werd ingegaan op de te leveren vertaalmachine, waar Euratom vooral een oog op had. En al eerder is er melding gemaakt van documentatie verwerkende machines: deze kwamen ook niet aan de beurt. De vertaalmachine is er niet gekomen, net zo min als de denkmachine, maar dit heeft wel aanleiding gegeven tot een linguïstisch georiënteerde deelgroep binnen het Euratom-project.

In het al geciteerde persbericht wordt een indruk gegeven, wat voor ingewikkelde machine men voor ogen had. Men zou kunnen zeggen dat in deze machine al het hier beschrevene in zich verenigt. Euratoms doel is dermate veel omvattend dat men kan zeggen dat Beth en zijn groep maar een klein radertje in het geheel vormde.

Het is opvallend dat Beth met zijn opsomming van namen wilde aantonen dat, waar hij mee bezig was, door vele geleerden onderzocht en gedragen werd. Het is nog opvallender dat de wetenschappelijke instituten, waar het persbericht over spreekt, niet aanwijsbaar veel contact met Beth en zijn groep hadden. Alleen Brussel en Ispra kwamen aan bod, maar daar was ook al geen innig contact mee. Natuurlijk wel met de programmeerafdeling in Ispra, waar vooral Van Westrhenen gebruik van maakte, en de betaalafdeling.

6.2.3 Eerste contract

Doelstellingen eerste contract. De eerste voorstellen van onderzoek werden op 14 april 1960 door Beth aangedragen.³⁵⁵ Zij omvatten:

1. La base théorique de la construction d'une 'machine à raisonner', y compris l'étude des conditions spéciales imposées à un ordinateur électronique capable de réaliser les opérations nécessaires d'une manière efficiente.
2. La logique quantique, introduite en 1929 par von Neumann, mais en ce moment à tort à peu près abandonnée.
3. La théorie de la définition, en premier lieu pour la logique classique, mais ensuite également pour la logique intuitionniste.
4. Le caractère complet de la logique intuitionniste, et ses rapports spécifiques à la théorie des fonctions récursives.
5. Le problème de décision pour une axiomatisation adéquate.

Wat Beth met punt 2. bedoelde is niet geheel duidelijk, indien met 'la logique quantique' de 'quantumlogica' bedoeld wordt. In 1929 hield Von Neumann zich met quantummechanica bezig, maar zijn quantumlogica is van later tijd, zoals af te leiden valt uit de bibliografie in *John von Neumann, Collected works*³⁵⁶ Het kan zijn dat Beth

³⁵⁵Brief Beth – A. Gazzano (Directie Onderzoek Euratom), 14 april 1960.

³⁵⁶*John von Neumann, Collected works*, Vol. I, Logic, theory of sets and quantum mechanics — (ed. A.H. Taub), Oxford (Pergamon), 1961 — op pp. 645–652.

hier op de algebraïsche aspecten wijst van de gebruikte operatorenalgebra, zoals ook in Von Neumanns *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*³⁵⁷ ter sprake komt. Dan echter beschouwt men dit als het beoogde model zonder dat er al een poging tot een formele deductieve theorie aanwezig is. Wel was in deze vroege tijd al P. Février met deze zaak bezig. Misschien had Beth haar werk op het oog. Waarom Beth dit onderwerp voorstelde is ook niet duidelijk. Wellicht hield het verband met wat in het ten dele geciteerde persbericht naar voren werd gebracht. Hierin werd de mogelijkheid van vertaling en resumés van natuurkundige artikelen genoemd. Als men hiertoe op een of andere manier logica te verwerken had, dan was dat misschien de quantumlogica. Op dat terrein had Beth in het verleden ook al gepubliceerd. Dit aandachtspunt is overigens niet door Euratom overgenomen.

Het bleek dat men in Brussel vooral belangstelling had voor de probleemstellingen 1., 3. en 5.³⁵⁸ Daarnaast had men in Brussel ook belangstelling voor probabilistische eigenschappen van logische systemen en mathematische linguïstiek. Ook zou men graag het werk van mensen zoals Markov (Markov-ketens) bij het project willen betrekken. Volgens het uiteindelijke contract moest men zich bezig houden met:³⁵⁹

- a. Voorstelling Herbrand-Gentzen in de vorm van diagrammen³⁶⁰ en bestudering van hun equivalenties met de semantische tableaux.

Methodische gevolgen van het bewijs van het theorema van Padoa in de theorie der definities = de methoden van (Herbrand en) Gentzen staan nauwer in verband met de modeltheorie = het theorema van de subformules en het interpolatietheorema vormen alsdan versterkte versies van het volledigheidstheorema.

- b. Methode van de semantische tableaux en ontwikkeling van de theorie der pseudo-valuaties. De methode levert een rechtstreeks verband op tussen de theorie van de bewijsvoering en de modeltheorie en vormt op die manier een aanvulling van de ideeën van Herbrand-Gentzen. Invoering van de pseudo-valuaties waarvan de theorie nog niet is verklaard.³⁶¹

Semantische tableaux voor de intuïtionistische logica en opmerkingen van Kreisel betreffende de ‘absoluut vrije’ keuzerijen.³⁶²

Problemen in verband met het bewijs van de onafhankelijkheid van een primitief begrip en de essentiële definitie.

³⁵⁷Von Neumann, *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*, Berlin (Springer), 1932.

³⁵⁸Reactie Gazzano op voorstellen van Beth: brief A. Gazzano (CETIS, Euratom) – Beth, 25 mei 1960, (Bruxelles).

³⁵⁹Vastgelegde onderzoeksdoelen: Programma van wetenschappelijk onderzoek, bijlage I uit het Onderzoekscontract tussen de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (Euratom) en de Universiteit van Amsterdam, dd. 14 december 1960 —in welhaast Prlwytzkofskiaans Nederlands, met soms onbegrijpelijke voorstellen; de beoogde vertaalmachines waren blijkbaar nog niet voldoende ontwikkeld. De tekst is derhalve een beetje door mij aangepast.

³⁶⁰Met diagrammen zullen hier wel de boomvormige bewijsafwikkelingen van Gentzen bedoeld zijn.

³⁶¹De algemene denkbeelden voor het hanteren van pseudovaluaties waren in die tijd al duidelijk: de Jongh & van Ulsen (1999), de Jongh (1968), van Ulsen (2000).

³⁶²In de oorspronkelijke tekst staat: Semantische tableaux voor de intentionistische logica en opmerking van Kreisel betreffende de ‘absoluut vrije’ richtpunten (‘guides absolument libres’).

- c. Ontwikkeling van de methoden van mathematische heuristiek (uitgaande van de discussie van het probleem van ‘Locke-Berkeley’ betreffende mathematische generalisatie en van de ideeën betreffende een ‘denkmachine’ welke berust op een methode van de professoren Beth en S. Kanger.
- d. Ontwikkeling van de werkzaamheden welke verband houden met de modale logica.

Er is nog een NB, waarin: ‘Een bijzonder belang zal worden gehecht aan de resultaten welke praktisch kunnen worden toegepast’ Direct onder deze zin staat de handtekening van Beth. Opgemerkt kan worden dat Beth bij andere gelegenheden beweerde dat hij niet in de eerste plaats aan praktische toepassingen werkte. Mogelijke toepassingen zou hij toch wel verwelkomd hebben.

Onderzoek eerste contract. ³⁶³ De doelstelling was een algemene achtergrond en voorbereidend werk voor een computationele aanpak. Van de 17 jaren, die Beth als hoogleraar doorbracht, had hij bij de laatste 8 jaar van die tijd een steeds grotere belangstelling gekregen voor beslissingsmethoden en berekenbaarheid. Dit werd versterkt in de periode, waarin hij voor Euratom werkte.

Het eerste contract werd vooral getekend door logisch onderzoek, gecombineerd met toepassingen van de logica en informatietechnisch onderzoek naar logica.³⁶⁴

Besproken zijn de doelstellingen van het onderzoekscontract, maar voor de uitvoering hiervan moet men toch ook acht slaan op Beths denkbeelden van wat er binnen de logica en wiskunde kon, en wat in samenhang daarmee binnen de diverse deelprojecten verwacht kon worden. Beths belangrijkste adagia worden beschreven in zijn ‘Konstanten van het wiskundig denken’, (Beth, 1963). Die constanten van de wiskunde worden door hem als volgt beschreven:

1. de algorithme,
2. de deductieve methode,
3. het oneindige,

Hiermee hangen direct samen de mathematische disciplines, die Beth als volgt introduceerde: ‘Aan deze grondconcepties beantwoordt een drietal mathematische disciplines dat binnen het geheel van de geünificeerde wiskunde een centrale plaats inneemt’ Let op de term ‘geünificeerde wiskunde’; wat zijn precieze bedoeling hiervan was zullen we hier overslaan: wellicht de moderne wiskunde met algebra, topologie en verzamelingenleer. Maar goed, nu het drietal mathematische disciplines:

1. de rekenkunde der natuurlijke getallen,
2. de mathematische logica,
3. de abstracte verzamelingenleer.

Hieraan kan men volgens Beth van alles ophangen. In de eerste plaats kan de filosofische logica hieruit ontspruiten. Volgens Beth was Husserl hier al mee komen aanzetten,

³⁶³Voor de samenstelling is gebruik gemaakt van de kwartaalrapporten door Beth over de tijd van het eerste contract 15 december 1960 tot 15 december 1962 [alles in Beth-archief].

³⁶⁴Het merendeel van de hier voorkomende begrippen, logische systemen en stellingen wordt iets uitgebreider besproken in van Ulsen (2000). Hier wordt zo nu en dan in het kort iets over enkele begrippen gezegd.

maar heeft deze er geen invulling aan weten te geven. Dat kon volgens Beth dus nu wel; item c) van de Euratom-lijst berust hierop. Daarnaast heeft men de mathematische linguïstiek.

Naast bovengenoemde zeer algemene aannamen heeft men ook te maken met meer op het project toegesneden principes:

- a. volledigheid versus onvolledigheid
- b. beslisbaarheid versus onbeslisbaarheid
- c. haalbaarheid in het geval van beslisbaarheid —men wilde bij Euratom wel een rekenmachine! En hierop aansluitend: valt er nog wat te doen aan onvolledigheid, onbeslisbaarheid en niet gemakkelijk berekenbaar. Zijn er wel trukendozen om er, desnoods deels, onderuit te komen?

Als eerste op de lijst staat volledigheid versus onvolledigheid. Met deze kwesties heeft men zich bij dit project niet al te langdurig opgehouden. Het aangename was dat voor zowel de klassieke propositiologica alsook voor de elementaire predicatenlogica (Gödel) volledigheid bewezen was. Van meer belang is de tweede kwestie van beslisbaarheid versus onbeslisbaarheid.

Beslisbaarheid en onbeslisbaarheid zijn kentekeningen van verzamelingen. Verzamelingen zijn beslisbaar of onbeslisbaar. Dit hangt af van hoe de elementen van een bepaalde verzameling geconstrueerd en onder de noemer van deze verzameling gebracht zijn. Men kan derhalve vragen naar wat er in een verzameling zit. Dat is dan ook de vraag naar hoe de elementen van zo een verzameling geconstrueerd zijn. Deze vraag is dus eigenlijk een vraag naar het constructiemechanisme.

Op dit punt krijgt men te maken met recursietheorie: een verzameling kan a. opsombaar recursief, b. partiëel recursief of c. (universeel) recursief zijn.

a. Recursief opsombaar. Hier heeft men een machinerie om iets voort te brengen, bijvoorbeeld elementen van een verzameling. Men weet dan, als iets door de machinerie geproduceerd is, dat dit geaccepteerd moet worden als element. Men kan dus niet zomaar met iets aankomen, en dan meteen verwachten een ja of neen antwoord te verkrijgen. Men krijgt ja op het moment dat zo een element geproduceerd wordt —en dat kan lang duren. Men blijft dus altijd met een te onderzoeken aanbod zitten, tot een element uit dat aanbod plotseling geproduceerd wordt. Tot dat moment blijft het in zekere zin onbepaald. Anders ligt de zaak wanneer men twee opsommachines heeft: één voor het ja, en een ander voor het neen —de een als de complementverzameling van de ander; de twee machines zijn dus wel uitputtend, want alles komt dan aan bod —maar in beide gevallen blijft het wachten tijdens de opsommingen (de verzameling is dan overigens wel recursief). Recursief opsombaar vormt de grondslag voor recursief. Men gaat extra voorwaarden opleggen.

b. Partiëel recursief: geeft antwoord op de vraag of iets tot een bepaalde verzameling behoort, maar loopt niet over de gehele range.

c. (Universeel) recursief: geeft antwoord op de vraag of iets een element van een verzameling is.

Men kan tal van extra voorwaarden gaan meenemen. Een voorbeeld hiervan vormen de canonieke verzamelingen van Post —deze zijn recursief opsombaar. Deze

verzamelingen waren ook bij Beth in de belangstelling komen te staan in verband met mogelijk taalkundige toepassingen zoals bij Chomsky

Een bekend geval van onbeslisbaarheid betreft de stelling van Church uit 1936 m.b.t. de predicaatlogica —de volledigheid van deze logica was in 1930 door Gödel bewezen. Het resultaat van Church is een onderdeel van een conglomeraat van vergelijkbare beperkingen, door Post, Gödel, Rosser, Church, Turing, en daarnaast van anderen na de Tweede Wereldoorlog.³⁶⁵

Naast deze belangrijke kwesties heeft men de trukendozen, o.a. om te trachten problemen in partjes te delen, en vervolgens voor deze partjes oplossingen m.b.t. beslisbaarheid aan te dragen. Daarnaast blijft men nog met de haalbaarheidskwestie zitten. In verband met de haalbaarheid voor rekenapparatuur m.b.t. een bewijs kan men vragen naar tijd en ruimte, of bij de aansturing door Beth van de mogelijke lengte van een bewijs. Dit kan theoretisch, maar ook praktisch.

Ook onder de het project begeleidende Euratom-medewerkers in vaste dienst wist men dat er haken en ogen aan het onderzoek zouden zitten. Een instructieve poging tot een totaalbeeld, waarin ook de beperkende stellingen opgenomen zijn, kan gehaald worden uit een citaat uit van Scheepen (1968). Van Scheepen gebruikt de term cybernetica voor het te geven totaalbeeld:

‘Indeed, the notion of regarding *mathematical theories as languages* —a notion of fundamental importance to this book and its readers—, the actual distinguishing of *object-languages and meta-languages*, with which the name of *Tarski* is essentially linked, is now also going to play a significant part in the creation of programming languages, that is to say working languages for conveying our ideas to a computer or control system, as is also that other fundamental distinction between *syntax, semantics* and *pragmatics*, with which the name of *Ch. Morris* is associated. For cybernetics, however, the practical consequences are less far-reaching than might be thought at first sight; in fact it could be pointed out that for the *theory of automation* —i.e. apart from the technical aspects— the theorems of *Gödel, Church* and *Turing* behave as mathematical existence theorems —obviously, any comparison is imperfect.

They mark off the area within which, from the theoretical point of view, solutions —in this case of automation procedures— exists —i.e. are theoretically possible—, but they do not indicate how those solutions are to be *constructed*.’

Afgezien van de meer theoretisch werkende Ghose werden ook mensen de praktische kant uitgestuurd. S.C. van Westrhenen en Th. Bruyn werden ingezet ten bate van het probleem van de ‘denkmachine’. Van Westrhenen had te maken met complexiteit en de inzet van waarschijnlijkheidstheoretische methoden, ofwel kort gezegd de problemen die samenhangen met bewijslengte binnen bepaalde beslisbare klassen van elementaire formules. Pas later in de zestiger jaren kwam het onderzoek naar deze problemen beter op gang en begon resultaten af te werpen, maar dat was na de tijd van het Euratom-project. Dit geeft overigens wel aan dat men binnen het project oog voor dergelijke problemen had. Zeker voor een project dat draait rond automatisering is dit van belang.

³⁶⁵Voor een meer algemene en diepere bespreking, zie Odifreddi (1989).

Tableaus algemeen. Beth bracht als belangrijk beslissingsmechanisme zijn tableaux in. De tableaux zijn naar twee kanten toe van belang:

- a. beslissingsmechanisme
- b. bewijsmechanisme

Voor het beslissingsmechanisme m.b.t. de propositielogica verloopt alles goed, maar m.b.t. de elementaire logica kan men niet om de stelling van Church heen.

De tableaux vormen een beslissingsprocedure en worden opgebouwd d.m.v. het mechanisme van het tegenvoorbeeld. Dit kan al dan niet succesvol verlopen. Als het tegenvoorbeeld op niets —er duikt contradictie op tijdens de constructie— uitloopt vanwege een zich afsluitend tableau, dan heeft men met een geldige formule te maken. De tableauconstructie maakt gebruik van diverse paden, waarlangs de uitputtende zoektocht loopt om een tegenvoorbeeld op te bouwen. Om een afsluitend tableau te verkrijgen moeten alle aldus verkregen paden op afsluiting, dus contradictie, uitlopen. Als er minstens één niet afsluitend pad geconstrueerd kan worden, dan sluit derhalve het gehele tableau niet, dus is er een tegenvoorbeeld gevonden en is de formule niet geldig in het systeem van bijvoorbeeld de klassieke logica.

Vanwege de constructie van een afgesloten tableau heeft men ook een bewijs in handen. Bij propositiecalculi ligt dit eenvoudig. Echter bij predicatenlogica kan dit iets anders opleveren: als het tableau niet afsluit —open blijft, geen contradictie oplevert— kan men eigenlijk nog niets zeggen: het kan op den duur wellicht sluiten —een contradictie op alle takken opleveren—, dus de geldigheid van de formule aantonen. Deze onzekerheid wordt door de stelling van Church, gerelateerd aan de eerste orde logica, aangegeven. Er kan niet een manier zijn om hier in zijn algemeenheid aan te ontkomen, want dan heeft men een beslissingsprocedure voor de eerste orde logica: dit in tegenstelling tot de stelling van Church.³⁶⁶ Beth had hier een fraaie benaming voor: de stoplichten logica —groen aanvaard, rood verworpen en oranje nog niet bekend.

Bij Beths tableaux heeft men te maken de combinatie van valuatie en bewijs. Bij Beths inzet van tableaux bij zijn onderzoek naar een denkmachine kreeg hij te maken met diverse logische systemen. Daar was Beth niet afkerig van. Hij moest derhalve zijn tableaumethode zo kneden dat deze gebruikt kon worden voor al deze systemen. Hij introduceerde tableau-valuatiesystemen voor modale logica, intuïtionistische logica, klassieke logica, en wat hem nog verder voor de voeten kwam. Daarbij moest hij er voor zorgen dat hij een omzetting naar een bewijsmethode voorhanden had.

Tableaus en bewijsmechanisme Bij de bewijsmechanismen had men algemene vragen, en vragen die waren toegespitst op het gebruik van tableaux. Een eerste vraag is die naar de lengte van een bewijs: komt er wel binnen een beperkte tijd een einde aan, kan het niet wat korter?

Voor deze theoretische component had projectmedewerker Ghose aansluiting te zoeken bij het werk van Gödel en Mostowski aangaande het beschouwen van bewijslengte vanuit een hoger standpunt. Hoe kan men bewijslengte beperken van een formule met een beroep op een logica van hogere orde t.o.v. van die formule? Het gelukte

³⁶⁶Voor een meer algemene en diepere bespreking, zie Odifreddi (1989).

Ghose de niet-bewezen veronderstellingen van Gödel hierover van een bewijs te voorzien.³⁶⁷ Hiermee was hij trouwens niet de enige of de eerste. Vanwege de bemoeienis van Ghose zal hier zijn versie van Gödel worden gegeven:³⁶⁸

‘Let S_1 denote a formal system for natural numbers with quantifications only for individual variables and let S_2 be the system which is the extension of S_1 and contain predicate variables with the usual logical axioms for these variables. For every recursive function γ there is an infinity of formulas such that if the shortest length of proof of any such formula in S_1 is k , then there is a proof of this formula in S_2 with length h , such that $\gamma(h) \leq k$.’

Men kan ook andere methoden gebruiken om tot een afschatting van bewijslengte te komen. Dit gebeurde door Van Westrheden met behulp van statistiek en waarschijnlijkheidsleer.

De tableaux vormden voor Beth hét voorbeeld van mechanisch bewijzen. Alleen moest dit nog wel met de juiste automatismen volvoerd worden. Enkele voorbeelden binnen het project zijn Van Westrheden, De Jongh en Kamp. Bij Van Westrheden kwam ook een aanpak van waarschijnlijkheid en statistiek om de hoek kijken. Dit gaat dan weer de richting op van heuristieken. Beth zelf was ook al met ‘heuristieken’ en regeltjes gekomen om te grote omslag bij het afwikkelen, laat staan loops, of anderzins regressie van een tableau, dat een algemene wetmatigheid uitdrukt, te vermijden. De predicaatlogica bracht al snel eigen moeilijkheden met zich mee, juist vanwege de positie van variabelen of het aantal variabelen. Beth:³⁶⁹ ‘Daarnaast analyseert drs. van Westrheden een door D. Prawitz voorgestelde methode voor de selectie van individuele constanten bij de constructie van semantische tableaux.’ De ellende met de semantische tableaux ontwikkelde zich namelijk al meteen bij de inzet van quantoren en predicaten met meerdere variabelen. Daarmee werd meteen naar voren geschoven of het mogelijk is om aan een eenvoudiger tableauverloop te komen — is dat te bewijzen, valt dat door een machine uit te voeren? Beth:³⁷⁰

‘Logic itself can be considered as a system of heuristics. It has both the advantages and the disadvantages of being a *complete* system of heuristics. But Gentzen’s *subformula principle* implies that even in this respect it is not as bad as it seems. In my opinion, the best way to obtain a practical system of heuristics would be to start from a suitable version of logic and then to give the machine certain additional instructions, to be used if its capacity is exhausted.’

Door Beth wordt zo nu en dan de subformule-eigenschap aangehaald: de in het bewijs gebruikte formules treden op als subformules binnen de te bewijzen formule (eindsequent). Voor alle regels minus snede blijven positieve optredens positief en negatieve negatief. Snedevrije bewijzen hebben de subformule-eigenschap. Bij Beths tableaux vormen alle formules, die door de reductiemethoden opgeleverd worden, subformules van de op geldigheid te testen formule. Bij mechanisering is herleiding tot op de kleinste eenheden noodzaak. Evenzo is uniformisatie van belang, zoals in

³⁶⁷Bewijslengte: Gödel (1936). Ghose, On the length of proofs, CETIS (1961), rapport 5, pp. 56–65.

³⁶⁸A. Ghose, The length of proof, in Automation (1968),

³⁶⁹Uit het kwartaalrapport lopende van 15 maart tot 15 juni 1961 (samensteller E.W. Beth).

³⁷⁰Brief Beth - H.L. Gelemer, 19 januari 1958.

de prenex-normaalformulering, en evenzo resolutiemethoden. De subformulestelling is dus essentieel bij de test- en bewijskracht van de tableaux: want omgekeerd zijn de tableaux bewijzen, en dat is dan weer gemakkelijk.³⁷¹

Tableaus en heuristiek van Westrhenen (1969, pp.5-6) kan voor wat betreft een algemene praktische doelenomschrijving ook al voor het dan al voorbij Euratom-project gebruikt worden:

‘Nearly all known computer programmes of proof procedures for the first order predicate calculus employ a form of Herbrand’s theorem or a Gentzenlike formulation of the first order predicate calculus. [...] The first working programmes by these ideas were described by Prawitz, Prawitz and Vogera, Hao Wang and by Gilmore.³⁷² The main imperfection of these programmes appears to be the abundant generation of the substitutional instances of the well-formed Formula F to be proved —or disproved.

Soon a number of improvements were proposed [by...].³⁷³ The method described in Prawitz (1960) gave rise to the resolution principle [...], which is in fact a very sophisticated selection principle to avoid the generation of the so-called useless substitutional instances —of the well-formulated formula F to be (dis)proved.[...]’ En van Westrhenen (1969) vervolgt:

Dawson investigated the feasibility of the proof method proposed by Davis and Putnam for a finitely axiomatizable part of elementary number theory. He showed that for rather simple theorems of this theory, the proof procedure of Davis and Putnam becomes excessively long. This result points out the main weakness of the proof procedures used for automatic theorem proving, viz. the bad selection method of the substitution instances necessary for the proof of a certain theorem; this in spite of the sophisticated selection methods. Several authors tried to improve proof procedures by introducing additional heuristics; e.g. Robinson, Wos and Carson introduced parameters which guided the selection of minimal classes for resolution [...] The introduced heuristic parameters may restrict the depth of the tree deductions considered or limit in a certain way the complexity of the substitutional instances to be selected etc.’³⁷⁴

Van Van Westrhenen werd verwacht dat hij met behulp van een numeriek onderzoek de verdeling van bewijslengte binnen beslisbare klassen van elementairlogische formules zou bekijken. Van Westrhenen begon met de propositiecalculus om daarna tot de predicaten over te gaan.³⁷⁵ Ook hield hij zich bezig met de programmering van afleidingen binnen de logica. In dit verband zou hij ook iets moeten doen aan de lengte van de tableaux. Wat zijn de minste rekentijd vergende tableaux voor een bepaald probleem? Kan men tableaux ook reduceren —i.h.b. veel rekentijd vergende tableaux op minder rekentijd vragende? Dit is een vraag, die al eerder door Beth opgeroepen, maar

³⁷¹Voor tableaux en sequenten, zie ook van Ulsen (2000).

³⁷²van Westrhenen (1969) geeft hierbij de artikelen van deze auteurs op, hier weggelaten.

³⁷³Vermelde literatuur hier weggelaten.

³⁷⁴Vermelde literatuur hier weggelaten.

³⁷⁵S.C. van Westrhenen, Two programmes for the calculus of propositional logic, Automation (1968), pp. 49-68 [was Deux programmes pour la logique des énoncés, CETIS (1961), rapport 4, pp. 36-55]. S.C. van Westrhenen, A first-order predicate calculus without identity, Braffort & van Scheepen (1968, pp.69-84), [rapport 27].

niet beantwoord was —evenmin door Van Westrhenen. Ook had Van Westrhenen hier-toe het gebruik van Markov-ketens te onderzoeken.³⁷⁶

Kan het gebruik van statistische analyse problemen verhelpen? Ook op dit punt had Van Westrhenen onderzoek te verrichten. Eerst gaan we over tot Beth (1962, p.119). Deze onderscheidde drie problemen:

1. controleren van een bewijs;
2. het bewijzen van een stelling op basis van gegeven aannamen: dat wil dus zeggen dat men een verzameling zinnen vastlegt op basis van een aantal aannamen, men vraagt dan of een zin in die verzameling thuishoort. Of een beetje anders geformuleerd: men legt een theorie vast, bijvoorbeeld een type meetkunde, en vraagt dan of een bepaalde formule een stelling is van die theorie.
3. het genereren van stellingen (geoorloofde formules; het is dus een r.e. machine). dit punt laten we hier buiten beschouwing. Het is overigens wel zo dat deze soort machines (r.e. of Posts canoniek) een rol spelen bij Beths beschouwing over Chomsky's transformationele grammatica's.

In geval van punt 1. zegt Beth: 'In this case, we have at least an estimate of the number and the kind of the individual parameters which must be introduced.' Dit getal voor een formule A zal Beth aanduiden met de combinatie $n(A)$. Hoe groter de $n(A)$ wordt des te onbeheersbaarder het op te lossen probleem. Volgens van Westrhenen (1969, p.7) wordt met $n(A)$ het maximale aantal individuele parameters bedoeld, dat nodig is en ingevoerd moet worden om te beslissen of een formule A wel tot de gegeven verzameling behoort. Beth vervolgt: 'By giving the machine suitable instructions, we may compel it to follow the given proof as closely as possible. If at a certain point the machine fails to reproduce the given proof, this will presumably point to a gap in the argument.'

In the case of type (2), we have hardly any sound basis for an estimate of $n(A)$ and, if we simply make a guess as to its value, we still have to select those operations which are most likely to prove successful; in other words, we have to provide the machine with certain 'heuristic' devices. In this connection, I should like to offer the following suggestion. There are a number of solvable cases of the decision problem; this means essentially, that for certain classes of formulas A the number $n(A)$ can be effectively computed. Now run a large number of formulas A through the machine, and make a statistical analysis of the distribution of those operations which prove successful and those which are not. Then provide the machine with instructions such as to give preference to the more successful operations. This might considerably enhance the efficiency of the machine.' Men is uit op een beslisbare verzameling van formules, die ook in tijd en ruimte haalbaar berekenbaar en beslisbaar zijn. Dit kan men doen met een betere programmatuur, maar ook door extra eisen op de input te leggen. Voor beslisbaar alleen kan men bijvoorbeeld de Skolem-normaalvorm of bepaalde prefixen voorschrijven

En hieraan kon van Westrhenen (1969, p.7) toevoegen:

³⁷⁶S.C. van Westrhenen, A simple application of discrete Markov chains to mathematical logic, Automation (1968), pp. 7-18 [CETIS-rapport 22].

‘In this thesis³⁷⁷ it is shown that the theory of statistical decision functions can be used as an heuristic aid in theorem proving in the propositional calculus and in the first order predicate calculus. [...] It is proved —for both cases— that there exists a Bayes decision function by which the provability of a random selected well-formed formula can be estimated provable.’

Van Westrhenen maakte i.v.m. zijn Euratom-onderzoek gebruik van de capaciteit van het rekencentrum te Ispra. Beth: ³⁷⁸

‘Op grond van het onderzoek van Drs. S.C. van Westrhenen werd in het Euratom-centrum te Ispra een programma voor automatische deductie ontwikkeld; volgens dit programma werd door de voor dergelijk werk te Ispra beschikbare elektronische computers de deductie van 50 formules uit *Principia Mathematica* binnen de minuut uitgevoerd.’

Om onvolledigheid of onbeslisbaarheid ten dele aan de kant te schuiven kan men ook afzwakkingen gaan onderzoeken van onvolledige of onbeslisbare theorieën. Onvolledig is een theorie van de natuurlijke getallen. Men kan gaan afzwakken, en dan zien wat men overhoudt. Vergelijk hiertoe afzwakkingen, zoals het werken met alleen optelling of vermenigvuldiging. Interessant is in zo een geval bij het balanceren op het randje van onbeslisbaarheid de vraag naar de notie ‘bewijsbaar’ en de mogelijke vertalingen van deze notie in een geschikt modaal systeem. Dit was naast het behandelen van relatieve consistentie een project voor W.A. van der Moore. Van belang hierbij is het bekijken van diverse axiomatieken. Hiertoe maakte men binnen het project gebruik van de expertise van B. Germansky.

Valuaties en tableaux. Er is al melding van gemaakt dat Beth aankwam met diverse logische systemen. Er is toen op gewezen dat hij voor die diverse logische systemen ook de nodige valuatiemechanismen en bewijsmechanismen moest produceren. Beth gebruikte derhalve in de loop der tijden een waaier van verschillende soorten valuaties met diverse bestemming:

- a. Normale valuaties met toepassing op gereduceerde logica.
- b. Reguliere valuaties met toepassing op gereduceerde logica en subformules (definitiestelling, tableaux).
- c. Pseudovaluaties: normale valuaties met singulariteiten.

De pseudovaluaties kregen vanaf 1954 steeds meer bestemmingen (volledigheid, adequaatheid, onafhankelijkheid), en werden vanaf 1960 uitgebreid en vervolmaakt met de implicatieve valuaties en de modale valuaties. In het laatste geval waren ze tegenhangers van Kripkes wereldsemantiek. Ze waren wel lastiger te hanteren dan Kripke. In zeker zin kan men ook in dit verband Beths valuaties noemen voor de intuïtionistische logica uit 1956. Voor het onderzoek tijdens het Euratomproject speelden Beths valuaties wel degelijk een rol.³⁷⁹

³⁷⁷I.e. van Westrhenen (1969).

³⁷⁸E.W. Beth, Kwartaalrapport, 15 maart tot 15 juni 1962.

³⁷⁹Voor een meer omvattend onderzoek van deze valuaties en hun wordingsgeschiedenis, zie van Ulsen (2000).

Als voorbeelden hiervan de pseudovaluaties en de I-valuaties. Beide soorten valuaties vertoonden ook een zekere samenhang, en dat deden ze ook t.o.v. Beth semantische en intuïtionistische tableaux. Daarnaast beschikte Beth over de deductieve tableaux. Hierbinnen had hij al twee varianten: de klassieke en de intuïtionistische. Voor Beth waren de deductieve tableaux van belang vanwege de combinatie die hij veronderstelde tussen deductieve logica en het denken.

Al eerder is even op de constructie van tableaux ingegaan. Er is op gewezen dat een tableau afsluit als alle takken afsluiten. Een open blijvende tak geeft een niet afsluitend tableau en derhalve een niet in het systeem geldige formule. Voor de klassieke logica heeft men voor de tableauconstructie een aantal regels. Men kan voor een ander systeem andere constructieregels gaan invoeren. Het resultaat kan dan zijn dat er vaker takken open blijven, dus meer tableaux niet kunnen afsluiten en er zodoende minder geldige formules opgeleverd worden dan in bijvoorbeeld de klassieke logica.

E.M. Barth werd ingezet voor de pseudovaluaties. Aan de combinatie pseudovaluaties en I-valuaties werd ook door Beth zelf gewerkt, met later een inzet van D.H. de Jongh.³⁸⁰ Min of meer in dit verband heeft in een later stadium A.S. Troelstra nog een bijdrage aan intermediaire logica's tussen klassieke en intuïtionistische logica geleverd.³⁸¹ Dit hing samen met al door Beth gepleegd onderzoek op het gebied van de implicatieve systemen, in zijn geval ook met versterkingen of afzwakkingen van Peirce. De implicatieve klassieke Peirce luidt: $((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow A$. Bij de implicatieve systemen heeft Peirce een soort status, die vergelijkbaar is met $A \vee \neg A$ bij systemen waar de twee operatoren \neg en \vee deel van uitmaken: met hun geldigheid geeft men aan in ieder geval een niet intuïtionistisch systeem te hebben. In dit verband kan men daarbij de minimaal-calculi, zoals ontwikkeld door Ingebrigt Johansson (1904-1987) als een verzwakking van de intuïtionistische logica, betrekken.³⁸²

Het valt op dat bij de diverse systemen niet in de eerste plaats gekeken werd naar quantoren. Implicatie en noodzakelijkheid waren de twee operatoren waarnaar het gedrag van bepaalde systemen mee werden afgemeten. Later tijdens een dergelijk onderzoek zou er plaats moeten worden ingeruimd voor ook andere operatoren.

Modale logica en tableaux. Het ontwikkelen van modale logica was volgens Beth, in navolging van H. Freudenthal, ook van belang voor het onderzoek van natuurlijke talen, dus ook van belang voor de vertaalmachine.

Beth en J.J.F. Nieland bestudeerden de modale systemen S4 en S5 met tableau-methoden en een 'wereldsemantiek' (hulptableaus en hulpvaluaties).³⁸³ Hulptableaus zijn wat anders dan de subtableaus. Ze zijn vergelijkbaar met Kripke's werelden, maar minder gemakkelijk hanteerbaar. Daarbij betrokken Nieland en Beth de intuïtionistische logica en de afgrenzing daarvan.³⁸⁴ Enkele rapporten binnen dit veld kwamen tot stand door de samenwerking tussen Nieland en Beth.

³⁸⁰(de Jongh, 1961).

³⁸¹(Troelstra, 1965), [CETIS-rapport 32 (1963)].

³⁸²Zie Johansson (1936), maar ook van Ulsen (2000, pp.244-245).

³⁸³Zie ook van Ulsen (2000), de Jongh & van Ulsen (1998).

³⁸⁴Voor het afgeleverde werk van Beth (en Nieland), zie onder Beth 1961a (CETIS (1961), rapport 26). Een deel van de hier aan Beth toegeschreven rapporten is wel op een of ander manier door hem verwerkt in Beth (1967, 1962). Voor modale tableaux, zie ook van Ulsen (2000).

Voor de met de Kripke-werelden overeenkomende bomen werd gekeken in hoeverre men van topologie gebruik kon maken voor de diverse bewijzen. Dit gebeurde in navolging van H. Rasiowa. Beth verwachtte echter van de algebraïsch-topologische methode —direct als vertaling toegepast op de modale begrippen zoals de topologische begrippen van in- en uitwendige— minder dan van de semantische (modelmatige) aanpak.³⁸⁵ Andere modale systemen en hun onderlinge samenhang stonden op het programma van P.H. Krijgsman.

Intuitionisme en tableaux. Voor de intuitionistische logica gebruikte Beth wederom tableaux. Er waren daartoe wel aanpassingen nodig. De vergde meer dan voor het over een klassieke weg bewijzen van de stellingen over deze logica. De ontwikkeling van Beths intuitionistische tableaux berustte op Brouwers keuzerijen. De absoluut vrije keuzerijen speelden een beslissende rol bij het opzetten van de zogeheten Beth-modellen (1956 en later):³⁸⁶ een poging om naast klassieke geformuleerde semantiek en volledigheidsbewijzen voor intuitionistische logica, te komen tot een intuitionistisch geformuleerde semantiek en volledigheidsbewijs voor intuitionistische logica. Beth wilde voor de te gebruiken stellingen alleen intuïtionistisch toelaatbare stellingen gebruiken. De keuzerijen werden hierbij gezien als de ruggegraat van de intuitionistische wiskunde. Hiermee maakte Beth een overstap naar systemen waar ook Brouwers opbouw van zijn continuum op gebaseerd was. Beth bracht hiertoe zijn tableaux in verband met de intuïtionistische waaierstelling (spread). Visueel valt dit nog voor te stellen als keuzerijen, die uiteen gaan lopen, voor het vervolg zal men toch over moeten naar ander werk.³⁸⁷ Beths systeem werkte nog niet zo goed, maar met de aanpassingen van Kreisel kwam men al een heel eind verder. Op het punt van de door Kreisel geïntroduceerde intuïtionistische absoluut vrije keuzerijen werd A. Ghose ingezet.³⁸⁸ Later is A.S. Troelstra op Kreisels pad verder gegaan.

Het is opmerkelijk dat tijdens de Euratom-periode Beth zich niet meer zo erg voor inzette om zelf verbeteringen op zijn Beth-modellen ter hand te nemen. Zijn belangstelling ging meer uit naar systemen met hulptableaus. Pas later, na zijn overlijden, zijn er wel geaccepteerde volledigheidstellingen gepubliceerd. Volledigheid werd later door W. Veltman en H. de Swart geleverd.

Filosofische logica. Met de wetenschapsgebieden in de hierboven opgesomde paragrafen komt men al een eind richting van een filosofische logica. Hiermee gaat dan volgens Beth ook de roep van Husserl naar een filosofische logica in vervulling. Het is niet doenlijk om hier al te diep op in te gaan. Echter een altijd weer door Beth opgevoerd voorbeeld misstaat hier niet. Voor de oplossing van filosofische vragen zag Beth dus emplooi voor de logica en daaruit voortvloeiend wellicht ook wel voor het automatisch bewijzen. Hiernaar verwijst punt c. in de doelstellingen van het contract met het probleem van Locke-Berkeley.

In de wiskunde, en vooral in de meetkunde, neemt men soms als een algemeen

³⁸⁵Brief Beth – P.H. Krijgsman, 11 januari 1962.

³⁸⁶Voor extra gegevens, zie van Ulsen (2000).

³⁸⁷Troelstra & van Dalen (1988), Troelstra (1977), maar ook van Ulsen (2000).

³⁸⁸A. Ghose, On free choice sequences I, II, CETIS (1961), (rapporten 15 en 16), pp. 152-171.

geldig bewijs een constructie aan vanuit het bewijs van een speciaal geval. En dat geval kan soms aan de aanschouwelijkheid onttrokken worden. Iets duidelijker: als men in de meetkunde een voor alle driehoeken geldige stelling wil bewijzen, dan neemt men een bijzondere driehoek ABC aan, men toont dan de stelling voor deze driehoek aan; dan zegt men dat deze driehoek ABC willekeurig was gekozen, dus geldt de stelling in het algemeen. Volgens Beth gebruikt men zo de expositiemethode van Aristoteles, de ‘*conversio simplex*’.³⁸⁹ Te lang kan er hier niet bij worden stilgestaan, maar in het kort: Als A aan geen enkele B toekomt, dan ook B aan geen enkele A ; want stel dat B toekomt aan een A , bijvoorbeeld met c . Dan kan het niet waar zijn dat A aan geen enkele B toekomt, want A komt toe aan c , die een B is. Om het dan symbolisch op te zetten: $\forall x(Bx \rightarrow \neg Ax) \Rightarrow \forall y(Ay \rightarrow \neg By)$. Beth gebruikt dan een individuele constante c (Ac ofwel $c \in A$), contrueert vervolgens een tableau met de tegenmodel-methode, dat afsluit, dus volgt het tweede lid uit het eerste. In het bewijs wordt een beroep gedaan op de formules Ac en Bc , die niet beide tegelijk waar kunnen zijn. Echter Ac en Bc treden niet op als premissen maar als hypothesen, die worden ingevoerd en later weer ingetrokken, dus niets aan de hand:

<< (1) $\forall x(Bx \rightarrow \neg Ax)$ [prem]; (2) Ac [+hyp1]; (3) Bc [+hyp2]; (4) $Bc \rightarrow \neg Ac$ [1]; (5) Bc [3]; (6) $\neg Ac$ [4, 5]; (7) Ac [2]; (8) $\neg Bc$ [-hyp2]; (9) $Ac \rightarrow \neg Bc$ [-hyp1]; (10) $\forall y(Ay \rightarrow \neg By)$ [9] >>.

Dit geeft het stramen weer, waarop het volledige en ruimte vretende bewijs verloopt in het meetkundige geval —en dat is veel omvattender. Het eveneens ruimte vragende tableau van waaruit de deductie is opgebouwd, zullen wij hier maar eveneens vergeten. Als we dan ook niet over de schreef gaan met de gebruikte systemen, —onvolledigheid, onbeslisbaarheid—, dan komt alles goed. Helaas ligt het niet altijd zo simpel, anders had bijvoorbeeld Van Westrheden niet te hoeven worden ingezet.

Meetkunde. De meetkunde had al een weg achter zich van construeerbaarheid, te beginnen met Hilbert (1899): bijvoorbeeld constructie binnen de lineaal- en ijklatmeetkunde. Later ging met name Tarski (1948) in op de eigenschappen van het elementair logisch te verwoorden deel van de meetkunde. Zijn grondslag hiertoe werd gevormd door de de eigenschappen van het elementair logische deel van de algebra. Hierop werd zijn meetkunde teruggebracht. Later kwam hij nog uit met Tarski (1959). Tarski’s meetkunde was volledig en beslisbaar.³⁹⁰ Haalbaarheid is een ander geval.

Beth had al heel lang belangstelling voor de meetkunde: eerst vanuit filosofische belangstelling. Later als een toepassingsgebied van zijn definitietheorie in verband met het aantal primitieve termen. Zie hiertoe het tezamen met Tarski gepubliceerde Beth & Tarski (1956).

De vraag hierbij was: waarvan moest men uitgaan? De axiomatic, en van daaruit partjes meetkunde onderzoeken, of uitgaan van syntactische eigenschappen, bijvoorbeeld gecombineerd met axiomatic.

Gezien het onderzoek naar meetkunden binnen dit project —dat zijn inspiratie deels vond in Tarski’s volledigheidsbewijs binnen elementaire (d.w.z. elementair logisch te

³⁸⁹van Ulsen (2000, pp.225,226), natuurlijk in Beth (1956c) en op vele andere plekken in Beths publicaties.

³⁹⁰Zie Schwabhäuser et al. (1983).

verwoorden) meetkunde³⁹¹ — kan men zich afvragen of hiermee ook beslisbaarheid in de zin van begrensde berekenbaarheid samen gaat. Gelijk als bij het schaken kan men zich afvragen of men voor een versnelling hiervan ook gebruik kan gaan maken van heuristieken. Voor het onderzoek naar de meetkunde werd Bruyn ingezet. Bruyn moest bij zijn onderzoek het dan ook proberen langs de lijnen van de heuristiek. De heuristiek moest dan gehaald worden bij M. Carton, G. Polya en ook wel bij J. Piaget.³⁹² Al eerder is er gewezen op de praktische bedenkingen van van Westrhenen (1969, p.6).

Voor het aflezen en verwerken van meetkundige systemen zou er door Bruyn in 1961 contact worden gezocht met de TH Eindhoven, waar men evenals in Parijs bezig was met een perceptron onderzoek.³⁹³ Men kan een perceptron nemen als een parallel-computer. Deze heeft een aantal hoofden, die onafhankelijk van elkaar simultaan een gebied (geometrische patronen) kunnen aflezen en vervolgens de gegevens verwerken en uitspraken over het patroon kunnen doen.³⁹⁴

Dit waren voor Bruyn veel omvattende opdrachten en de gedeeltelijke uitwerking daarvan liep over de gehele contractperiode.

Definitiestelling, logica en taal. In deze tijd verschenen rapporten van G. Kreisel, die van belang waren voor onderdelen van het onderzoek. Het betreft hier informatie over absoluut vrije keuzerijen en semantiek van de intuïtionistische logica, met volledighedsstellingen en interpolatie. De plaats van de interpolatie was van belang voor het beschouwen van de plaats van de definitiestelling.

De definitiestelling (Beth, 1953) zegt dat als een begrip, geformuleerd binnen de elementaire logica, semantisch definieerbaar is, dit ook syntactisch zo is, en omgekeerd. Interpolatie (Craig, 1956) zegt dat als een formule C uit een ander formule A afleidbaar is en ze een predicaat gemeen hebben, dat er dan een intermediaire formule B is, die uit A afleidbaar is en waaruit C afleidbaar is, en alle predicaten van B zijn predicaten van A en C . Een volgende stap is er een met verzamelingen in de vorm van de consistentiestelling (Robinson, 1956). De aard van het bewijs was vooral bij Robinson meer modelmatig. Beths bewijs was meer syntactisch.³⁹⁵ Beths aandacht gaat bij zijn omschrijving en van de opbouw van zijn stelling vooral naar de syntactische kant uit, de semantische kant werd door hem daarmee minder onder de aandacht gebracht en eigenlijk als vanzelfsprekend geacht.

Soms gaan Craigs interpolatie en Beths definitiestelling niet meer gelijk op of zijn allebei niet meer van toepassing zoals bij bepaalde oneindige logica's en modale logica's. Bijvoorbeeld propositonele modale S_5 : Beth wel, Craig wel; propositionele modale $S_{4.3}$: Beth wel, Craig niet; eerste orde modale S_5 : Beth niet, Craig niet; L_1 Beth wel, Craig wel; $L_{1 < k < \omega}$ Beth niet, Craig niet; L_{ω_1} : Beth wel, Craig wel; $L_{\alpha > \omega_1}$: Beth niet, Craig niet.³⁹⁶

³⁹¹(Tarski, 1948).

³⁹²Meetkunde: Bruyn, A discussion of Carton's proposed mechanical proof procedure for geometry, CETIS (1961), rapport 9, pp. 83–106; Beth & Piaget (1961), Carton (1960).

³⁹³Perceptron-onderzoek: brief Beth – J.F. Schouten (TH Eindhoven), 31 mei 1961. Perceptron-onderzoek Parijs: Notulenboek Euratom-project 1961–1963 op 2 mei 1961.

³⁹⁴Minsky & Papert (1969).

³⁹⁵Zie ook van Ulsen (2000).

³⁹⁶Barwise & Feferman (1985). Voor een overzicht met tabel: Hoogland (2001, p.40).

De definitieleer was ook al ter sprake gekomen tijdens de informatiebijeenkomst in oktober 1960.³⁹⁷ Volgens Beth (waarschijnlijk Beth gezien de kontekst): ‘M. Larisse bestudeert de algebra der algorithmen. Ik geloof dat er hier nog een correlatie zit tussen Uw werk en het onze.’³⁹⁸ En Beth vervolgt:

‘Als we gebruik maken van kunstmatige talen met een zeker aantal primitieve termen speelt het probleem der definitie een fundamentele rol. Het is belangrijk dat we economiseren met de informatie, die nodig is. Gegeven zekere primitieve termen moeten we weten dat we geen gebruik maken van afgeleide begrippen. Dit is mogelijk op een zuiver automatische manier door systematisch alle mogelijke combinaties van de primitieve termen na te gaan.

Maar het is duidelijk dat dit niet zeer efficiënt is. Met zekere criteria van een formele algorithmen zou men veel tijd besparen. Het is duidelijk dat het voor kunstmatige talen, die voldoende rijk zijn om dicht bij de natuurlijke taal te staan, d.w.z. dat zij enkele duizenden woorden bevatten, onmogelijk is om alle mogelijke combinaties van de primitieve termen te onderzoeken, als men wil uitmaken of een zekere term primitief is of niet.

Dit algemene probleem moet eens precies worden geformuleerd. Men heeft criteria nodig ter beperking van de mogelijke combinaties. Wat is het minimale aantal combinaties en hoe bereikt men dit minimum?’

Men onderscheidt veelal een drietal soorten talen: de formele talen (waaronder machinetalen) en de natuurlijke talen, met daartussen in de ontworpen kunsttalen, zoals Esperanto, Ainopluk. Men zou ook bij natuurlijke talen een deelverzameling kunnen nemen met termen gerelateerd aan een bepaald onderwerp of gebruik. In zekere zin verkrijgt men dan ook een soort kunsttaal. Deze mogelijkheid werd niet naar voren gebracht. Bij de significus Mannoury krijgt men hiermee te maken bij zijn indeling in gelaagdheden binnen een taal. De primitieve begrippen worden bij hem ingevoerd in een grondtaal. Kunsttalen werden o.a. door Peano (*Latino sine flexione*) en de Pool Zamenhof (*Esperanto*) ontworpen.

De Bouvère ging aan de slag met de definitieleer en definitiestelling. Het is opmerkelijk dat Beth zelf eigenlijk nooit wat gedaan heeft aan deze onderwerpen na het formuleren van zijn definitiestelling in 1953. Het onderzoek van De Bouvère moest zich in het definitiorische verband ook bezighouden met ambiguïteit en synonymie.³⁹⁹ Dit kon van belang zijn bij het ontwikkelen van programmeertalen, het beschouwen van natuurlijke talen en vertaalprocedures.

Men kan zich afvragen waar hier het echte taalonderzoek bleef. Dit was er nog niet direct bij te vinden, maar kwam wel al om de hoek kijken, om pas in het programma van de volgende contracten duidelijk naar voren te komen. Beth:⁴⁰⁰

³⁹⁷Zie de notulen, die gemaakt zijn tijdens de besprekingen, [in Beth-archieff].

³⁹⁸Beth komt hier niet apart vermeld voor. Wel is het zo dat daarna wordt aangegeven dat Braffort en Gazano aan Beth vragen stellen over het hier weergegeven verhaal, die Beth (nu wel aangegeven) beantwoord.

³⁹⁹Definitietheorie: De Bouvère, *On formal ambiguity*, CETIS (1961), rapport 12, pp. 131–142a (en *Automation* (1968), pp. 101–110) en De Bouvère, *A mathematical characterization of explicit definability*, CETIS (1961), rapport 24 (en *Automation* (1968), pp. 111–122; en *Indagationes Mathematicae* 25, (1963), pp. 264–274).

⁴⁰⁰E.W. Beth, Kwartaalrapport geduren de het tijdvak van 15 maart tot 15 juni 1961.

‘Buiten het programma valt een tweetal door de heer Braffort gesuggereerde problemen over geformaliseerde en machinetalen. De directeur is voornemens, deze problemen aan de orde te stellen in een universitair colloquium waaraan ook zal kunnen worden deelgenomen door enkele linguïsten.’

Internationale contacten. Vanwege de samenwerking met de rekenafdeling te Ispra werd door deze of gene een bezoek aan die stad gebracht. Maar ook het feit, dat de overkoepelende directie aldaar zetelde gaf aanleiding tot dergelijke reisjes. Daarnaast waren congressen en symposia gelegenheden om mensen naar toe te sturen. Een goed voorbeeld hiervan is het IBM-colloquium ‘Nonnumerical data processing symposium’ in het IBM World Trade European Education Centre te Blaricum (24 – 28 april 1961), waaraan ook door Beth met zijn groep werd deelgenomen.⁴⁰¹ Beth droeg de volgende lezing voor: ‘Observations concerning computation, deductions and heuristics’ (Beth, 1961*b*). Daarnaast was een deel van de groep met Beth in mei 1962 aanwezig bij het symposium ‘Mens en robot’, dat georganiseerd werd door het Studiecentrum voor administratieve automatisering en de Internationale School voor Wijsbegeerte te Amersfoort. Beth gaf hier de lezing ‘Denkmachines’ (Beth, 1965*c*).⁴⁰² Buiten hem waren ook als sprekers Beths vroegere student P.C. Gilmore en P. Braffort van Euratom aanwezig. Voor de werkgroep zou Beth zelf in september 1961 naar Namen gaan voor het ‘Internationale Congres voor Cybernetica’ (3e Congrès International de Cybernétique) om daar een lezing te geven:⁴⁰³ ‘Démonstration heuristique et deduction formelle’ (Beth, 1965*a*). De werkgroep werd in 1962 bezocht door D. Scott (Universiteit van Californië te Berkeley) met een lezing over ‘Well-ordering and definability’ en van half november tot half december door R.M. Montague.⁴⁰⁴ Montague leverde naast lezingen over ‘Gödels second theorem’, ‘A paradox regained’ en ‘Interpretability of models’ in dit kader een rapport af met de titel ‘Interpretability in terms of models’. Dat rapport werd naast Euratom ten dele betaald door de US National Science Foundation.⁴⁰⁵

6.2.4 Tweede contract

Doelstellingen tweede contract. Bij het tweede contract was er een verschuiving binnen de doelstellingen. Er kwam taalkundig gericht onderzoek binnensluipen. Hierbij werd in onderzoeksvorstellen een uitbreiding en verbetering van de classificatie van Chomsky en een uitbreiding van een semantische dictionnaire voor de logica in verband met het Georgetown-vertaalproject genoemd. Verder werd een onderzoek naar de definitietheorie in logica van hogere orde, de pseudodefinitieerbaarheid en compatibiliteit voorgesteld. Ook wilde men overal de intuïtionistische varianten bij betrekken.

⁴⁰¹Uitgegeven bundel i.v.m. de IBM-dagen in Blaricum: Computer programming and formal systems (ed. P. Braffort, D. Hirschberg), Amsterdam (North Holland), 1963. P. Braffort was het hoofd Euratom-rekencentrum te Ispra, D. Hirschberg was werkzaam bij IBM-Brussel.

⁴⁰²En ook in de bundel Beth (1967, pp.66-78).

⁴⁰³Rapport: Beth & Bok (1961).

⁴⁰⁴Bezoek en lezing Scott en Montague: zie ‘Notulen stafcolloquia 1961 – 1963’; voor Scott, zie idem, 5 september 1962, voor Montague 2 en 9 oktober 1962 en de december-zittingen.

⁴⁰⁵R.M. Montague, Interpretability in terms of models, *Indagationes Mathematicae* 27, (1965), pp. 467–476. R. Montague, 24 december 1962, Verslag verrichte arbeid: Beth – Presidium UvA, 6 december 1962 (uitbetaling Montague).

Het onderzoek naar pseudovaluatie en modale logica kon men volgens Beth als afgesloten beschouwen.⁴⁰⁶ In zijn algemeenheid formuleerde Beth dit als volgt:⁴⁰⁷

‘Aan de Universiteit van Amsterdam zal fundamenteel onderzoek worden verricht op het gebied van de mathematische logika, ter verkrijging van een uitgangspunt voor onderzoek op het gebied van de mathematische linguïstiek en van voorgezet toegepast onderzoek op de gebieden van automatische documentatie, mechanisch vertalen en kunstmatige intelligentie. Daarbij zal worden aangeknoopt bij de in de jaren 1961 en 1962 reeds bereikte resultaten.’ Merk op dat dit de eerste keer is dat de term ‘kunstmatige intelligentie’ door Beth wordt gebruikt. Van de term ‘cybernetica’ werd ook wel eens door anderen in deze kontekst gebruik gemaakt.

Een aantal van Beths voorstellen werd in het nieuwe contract opgenomen.⁴⁰⁸ Er is tevens een op 25 juli 1963 gedateerd overzicht door Beth, waarvan de bewoordingen licht afwijken van de meer officiële variant, maar soms ook duidelijker zijn —per item hieronder aangegeven met vierkante haakjes [Beth: ...].

- a. Ontwikkeling van de methode der semantisch tableaux; eveneens in verband met de statistische en waarschijnlijkheidstheoretische toepassingen en voor de schatting van de tableaulengten der formules. [Beth: De methode der semantische tableaux, inzonderheid de statistische verdeling van de tableau-lengten in nader te bepalen klassen van formules.]
- b. Onderzoek van de heuristische methoden nodig voor de oplossing van combinatorische problemen (bewijsvoering van stellingen, spelen). [Beth: Heuristische methoden voor de behandeling van combinatorische vraagstukken, met bijzondere nadruk op de bewijsvoering in de logika en in de elementaire rekenkunde.]
- c. Toepassing en ontwikkeling van de theorie der definities, ook in verband met de automatische formering van theorieën. [Beth: De theorie der definities en de theorie der modellen.]
- *d. [Beths d.: De semantische grondslagen van intuïtionistische en modale logika.]
- d. Onderzoek van de theorieën der relaties, met reductie van $n_{>2}$ -plaatsige tot twee plaatsige relaties.⁴⁰⁹ [Beths e: Reduktie van relaties met rang > 2 tot binaire relaties.]
- e. Toepassing van de methoden der logika in de mathematische linguïstiek, d.w.z. de theorie van Chomsky. [Beths f: Toepassing van methoden ontleend aan de mathematische logika op het gebied van de mathematische linguïstiek volgens Chomsky.]

⁴⁰⁶F. van Scheepen (CETIS-groep voor logica), ‘Memorandum aangaande besprekingen met prof.dr. E.W. Beth’, dd. 19 juni 1962. Beth, ‘concept programma van onderzoek’ [alles in Beth-archief]. K.L. de Bouvère, ‘Suggesties t.a.v. het nieuwe contract’.

⁴⁰⁷Beth, ‘Overzicht van aard en doel van het onderzoek [...]’, Amsterdam, 25 juli 1963, [Beth-archief].

⁴⁰⁸Bijlage I van de Overeenkomst tussen de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie en de Universiteit van Amsterdam, dd. 15 mei 1963 te Brussel.

⁴⁰⁹Oorspronkelijke tekst: Onderzoek van de theorieën der relaties, gespecialiseerd op de praktische reductie van de relaties van hogere orde tot binaire relaties.

- f. Onderzoek van het begrip ‘model’, de axiomatic van de getallentheorie en de verzamelingsleer en afsluiting van de onderzoekingen over modale logika. [Beths g: Grondslagen van de getallentheorie en van de verzamelingenleer.]

Item [*d.] is blijkbaar komen te vervallen, en wordt ook niet meer in het derde (aanvullings)contract genoemd. Hierna loopt derhalve de alfabetische opsomming van Beth en het officiële contract niet meer precies op. Volgens Heyting in zijn voorlopige eindverslag over 1963 is aan item [d.] (Beths item [e]) niets gedaan. Dit is echter voor wat betreft de algemene loop van het onderzoek niet helemaal waar. In zekere zin valt item d. onder vereenvoudigingen, zoals het terugbrengen van het aantal in te zetten variabelen, ten bate van een snellere valuatietoekenning en bewijsmechanisatie.

Onderzoek tweede contract. ⁴¹⁰ In de periode van het tweede contract werden de al aangegeven lijnen van onderzoek voortgezet, zij het dat er van nu af aan ook een sterk linguïstisch accent aanwezig was. Men ging zich binnen dit kader toeleggen op de woordvolgorde van het Nederlands. De woordvolgorde valt vervolgens uit te breiden tot de volgorde van de zinsdelen. Dit werd gedaan met het oog op het automatische vertalen. Door budgettaire beperkingen werd echter het eerst in deze groep gesneden en kon het onderzoek naar de vertaalmachine niet tot een goed einde gebracht worden. De andere lijnen van onderzoek werden op de gewone wijze voortgezet. Het onderzoek van de Bouvère werd meer in de richting van toepassingen op linguïstisch gebied gericht. In dit opzicht kreeg hij bemoeienissen met de linguïstische deelgroep. Zijn modeltheoretische bezigheden hadden tot op zekere hoogte hier eveneens mee te maken. Maar met deze groep had nog iemand anders bemoeienissen: de naast Heyting als adviseur aangetrokken J.F. Staal. Naast Staal zou nu ook P.A.M. Seuren gaan optreden. De nu beginnende linguïstische deelgroep bestond aanvankelijk uit Staal, Seuren en De Rijk. Later maakten ook Smits en De Bouvère hier deel van uit.

Taalonderzoek. De nu zwaarder wegende mathematische linguïstiek werd door Beth op de volgende manier begroet: ⁴¹¹

‘Het nieuwe onderzoek-programma voorziet in een uitbreiding van de werkzaamheden tot het terrein van de mathematische linguïstiek. Op grond hiervan maakten Dr de Bouvère, Drs de Rijk en Drs Seuren een begin met een onderzoek over de woordvolgorde in het Nederlands; het onderwerp is van zeer wezenlijk belang in verband met het streven naar een automatisering van het vertalen. De eerste resultaten schijnen erop te wijzen dat de keuze ervan een gelukkige greep is geweest.’

In verband met dit citaat kan men iets dieper ingaan op de combinatie van Beth en de mathematische linguïstiek. Hierbij moeten enkele punten de revue passeren. Een natuurlijke taal kan worden opgevat als een deelverzameling binnen een verzameling van alle mogelijke combinaties. Wat zijn dan de karakteristieken van een natuurlijke taal. Geeft dit een beslisbare deelverzameling? Hoe komt men aan die karakteristieken? Een ingang zou het systeem van Chomsky kunnen zijn. Wat kan men leren van

⁴¹⁰Hierbij is gebruik gemaakt van de kwartaalrapporten over 1963 (drie van Beth, één van Heyting). Ontwerp eindrapport door Heyting over 1963 [alles in Beth-archief].

⁴¹¹E.W. Beth, Kwartaalrapport, 15 december 1962 tot 31 maart 1963 en 1 april 1963 tot 31 juni 1963.

andere dan natuurlijke talen? Met de volgende uiteenzetting in Beth (1963, p.20) is meteen de relatie met zijn ‘konstanten van het wiskundig denken’ en zijn link met de praktische uitwerking daarvan duidelijk:

‘Laat E de verzameling van alle eindige rijen van in de Engelse taal voorkomende woorden, en laat E_1 de deelverzameling van E zijn die uit alle grammatikale Engelse volzinnen bestaat. We stellen ons nu tot probleem, *de verzameling E_1 te karakteriseren*. Het meest voor de hand ligt nu een poging, de verzameling E_1 te karakteriseren met behulp van een passend gekozen beslissingsprocedure.’

In bovenstaand licht bezien is het onderzoek naar de woordvolgorde in het Nederlands, waar in het eerdere citaat van Beth over gerept werd, voor de hand liggend. Echter, de traditionele Engelse grammatica’s tot dat moment leverden moeilijkheden op, die volgens Beth doen vermoeden dat E_1 *niet beslisbaar is*. Een uitweg biedt de aanname dat deze verzameling E_1 canoniek is. Beth (1963, p.21): ‘Zo’n kanonieke verzameling is in het algemeen te gekompliceerd om beslisbaar te zijn; wij kunnen haar niettemin konstruktief hanteren en rationeel beheersen omdat we de daartoe behorende woordrijen w door een passend gekozen algoritme geproduceerd kunnen denken.’ En Beth vervolgde ‘Nu is het werk van Chomsky ongedwongen te karakteriseren als een onderzoek naar de mogelijkheid van zo’n algoritme. Wat Chomsky pleegt aan te duiden als ‘model’ of als ‘grammar’ komt heel dicht bij een algoritme in de zin van Post; ik vermoed dat systemen als die van Chomsky in het algemeen wel in de door Post voorgeschreven vormen kunnen worden overgebracht.’ Overigens zoekt men in Chomsky’s ‘Syntactic structures’ (1956) tegevergeefs naar Post, In Chomsky’s ‘Aspects of the theory of syntax’ (1965) komt men slechts op één punt Post tegen met alleen een kleine verwijzing. Beth eindigde met: ‘Chomskys methoden openen een mogelijkheid, een adequate beschrijving te geven van grammatikale structuren die te ingewikkeld zijn voor een behandeling met behulp van een grammatika van het gangbare type.’

In bovenstaande alinea gebruikt Beth het begrip canonieke verzameling, waar hij van alles aan kan ophangen. Het begrip ‘canonical system’ zal Beth gezien zijn aanhaling van de naam van Post wel uit het werk van Post hebben. Post is al vanaf het begin van de twintiger jaren bezig geweest met zijn systemen. Post beschreef in een breed verband de eigenschappen van voortbrengende en controlerende systemen. Men kan hierbij aan verzamelingen van allerlei slag denken, dus ook aan logische systemen. Post gebruikte in het begin zijn productiesystemen voor logica. Post hanteerde canonieke en normale systemen. Als illustratie enkele citaten uit Post (1943): [...] ⁴¹²

‘We shall say that such a system is in *canonical form* if its basis has the following structure. The *primitive assertions* of the system are a specified finite set of enunciations of the above form. The operations of the system are a specified finite set of *productions*, each of the following form:

Ook Kleene (1952, p.320) gaat in op deze in Post (1943) en Post (1946) ontwikkelde begrippen, en vervolgt: ‘What this gives directly, as it is presented, is an equivalent of recursive enumerability, but then as in Example 6 paragraph 60 [in Kleene

⁴¹²Posts bespreking van de productieregels wordt hier overgeslagen

(1952, p.307)] we obtain an equivalent of recursiveness.’ In Odifreddi (1989) wordt dit begrip als volgt omschreven: canonieke systemen hebben een eindig alfabet, een eindige axiomaverzameling, een eindige verzameling eindige regels. Deze geven de decompositie van een rijtje aan en vertellen hoe deze aldus gevormde delen herschikt kunnen worden. Of in het kort: hoe kan een geaccepteerd rijtje in stukjes worden gehakt en getransformeerd worden tot een ander acceptabel rijtje. Zij kunnen recursief opsombaar zijn, maar ook, met zwaardere eisen, recursief. Men kan hiermee de term canoniek verbinden met decompositie en transformatie. Dit kan al naargelang het systeem recursief opsombaar of recursief uitvallen. Dit valt ook af te lezen in de Chomsky hiërarchie. Voor een recursief opsombare verzameling, voortgebracht door een Turing machine, hoeft men niet te eisen dat de elementen (dus hier rijtjes woorden, strings) in een bepaalde ordening worden voortgebracht of bijvoorbeeld slechts één keer optreden. Men kan natuurlijk dit veranderen. Bijvoorbeeld door te eisen dat bij de opsomming rijtjes van een bepaalde lengte aangeboden worden vóór rijtjes, die deze lengte overstijgen, of anderszins zoals het één keer voortbrengen van zo een string. Men krijgt hiermee meer vat op de aangeboden verzameling. Men gaat de wachttijd verkorten. Men kan hiermee de gestrengheid opvoeren tot de bewering ‘de recursieve verzamelingen zijn precies die verzamelingen waarvan de rijtjes (van bijvoorbeeld woorden) worden voortgebracht in een canonieke orde’ bewaarheid wordt.⁴¹³

Men heeft voor de verschillende typen verzamelingen verschillende soorten machines. De door hen voortgebrachte talen kan men in de de Chomsky-hiërarchie plaatsen. Er zijn dan vier hoofdgroepen:

- type 0. recursief opsombare talen;
- type 1. context-gevoelige talen (CSL);
- type 2. context-vrije talen (CFL);
- type 3. reguliere talen.

De voorgangers in deze hiërarchie omvatten echt de opvolgers. Van elke groep kan men de relatie tot recursief en recursief opsombaar bekijken. Aan de recursief opsombare talen zullen we hier voorbijgaan. Elke context-gevoelige taal is recursief, maar niet elke recursieve taal is context-gevoelig. Verder zijn de context-vrije en de reguliere talen recursief.⁴¹⁴

We gaan nu heel in het kort in op de diverse groepen. Een taal heeft een start-symbool, toegestane te gebruiken elementen, productieregels en eindsymbolen/regels. Men kan bij de productie beperkingen opleggen: een productiestap is alleen dan mogelijk wanneer het rijtje waarop men een verandering op een bepaald punt wil laten plaatsvinden een bepaalde structuur heeft. In dat geval spreekt men van een context-gevoelige taal, anders contextvrij. Men kan binnen de regels van alles er aan vastplakken of weglaten met al dan niet veranderende eigenschappen voor de desbetreffende taal/verzameling. Als voorbeeld kan het al dan niet accepteren van een lege input gegeven worden: bij contextvrije talen wel bij contextgevoelige talen niet.⁴¹⁵

Beth zelf komt omslachtig en moeizaam tot een omschrijving; bij hem is het geen

⁴¹³Voor canonieke verzamelingen in de combinatie met door een machine voortgebrachte taal, zie ook Hopcroft & Ullman (1979, pp.168-169).

⁴¹⁴Zie verder Hopcroft & Ullman (1979), maar ook Odifreddi (1989). Dit ook m.b.t. de gelijkwaardigheid tussen machines, recursie en grammatica's.

⁴¹⁵Zie verder Hopcroft & Ullman (1979).

vlees en geen vis, maar een ‘vermoeden’. Rond 1960 was echter al meer bekend dan men bij Beth er uit zou halen, en juist op de punten, die voor Beth het meest interessant waren. Volgens Hopcroft & Ullman (1979, pp.232) was de Chomsky-hierarchie al door Chomsky bedacht in publicaties in 1956 en 1959.

Chomsky en zijn transformationele grammatica-systemen springen ook vanwege de daaruit voortvloeiende onenigheid tussen Beth en de toenmalige UvA-hoogleraar taalwetenschap A. Reichling naar voren. Beth had m.b.t. de aanpak van Chomsky niet het idee dat men hiermee direct een oplossing voor alle problemen in handen had. Hij stond zeer relativerend tegenover dergelijke systemen voor taalproblemen, maar vond dat men deze wel bestuderen moest om te zien of daar wellicht iets mee gedaan kon worden:⁴¹⁶ ‘Voorts zullen deze beschouwingen, naar ik hoop, een zeker inzicht kunnen verschaffen in de wijsgerige achtergronden van wat ik wil aanduiden als *mathematische linguïstiek*; ik denk daarbij, behalve aan het reeds wat oudere werk van R. Carnap,⁴¹⁷ vooral aan de onderzoekingen van N. Chomsky.⁴¹⁸ Ik ontveins mij natuurlijk geenszins dat wat de mathematische linguïstiek tot dusver heeft bereikt nog in genen dele beantwoord aan de rechtmatige eisen gesteld door de professionele linguïsten.’⁴¹⁹ Beth heeft het hier over rechtmatige eisen vanuit de linguïstische hoek. Beth geeft ze in dat opzicht gelijk. Hij is echter tegen het gebruik van onjuiste interpretaties van het werk van Chomsky, en daar maakte Reichling volgens Beth ook gebruik van.⁴²⁰

A. Reichling bracht een aantal terechte bezwaren tegen Chomsky naar voren.⁴²¹ Echter Reichling vond daarbij dat men maar beter helemaal aan de systemen van Chomsky voorbij moest gaan. Zekere bezwaren van Reichling onderkende ook Beth. De volledige afwijzing van Chomsky, dus ook van onderzoek naar de mogelijke merites, zinde Beth niet. Dit leidde tot zijn dispuut met Reichling.

Aardig zijn ook Beths bespiegelingen over waaraan een dergelijke houding zoals die van Reichling te wijten valt. Er zijn enkele vragen die bij Beth naar voren springen. Was het de in Nederland aanwezige afkeer bij A-opgeleiden van alles wat met de B-opleiding van doen heeft? Het dus niet kunnen of willen begrijpen van alles wat in de verte met wiskunde te maken heeft. Of was het afgunst en afkeer tegen bemoeienis en invloeden van buiten de eigen studie? Beth had met dergelijke zaken ook te maken bij de inrichting van de filosofiestudie en eens temeer bij die van de Centrale Interfaculteit. Deze was vooral in het leven geroepen om kruisbestuiving tussen de diverse wetenschappen te bevorderen. Niet alle filosofen waren het echter daar mee eens, en stelden zich tegen Beth, die daar een voorstander van was, te weer. Bij de filosofen had men ook nog te maken met omhoog gehouden irrationaliteit. Bovendien ging men bij de filosofen er aan voorbij dat men daar al vanaf de klassieke oudheid te maken had met logica en wiskunde als wezenlijke bestanddelen van de filosofie. Met betrekking tot Reichling meende Beth (1963, p.25):

⁴¹⁶Beth (1963, p.3).

⁴¹⁷(Carnap, 1934).

⁴¹⁸(Chomsky, 1957).

⁴¹⁹(Reichling, 1961).

⁴²⁰Beth (1963, pp.22-24)

⁴²¹Voor het leven en werk van Reichling, zie Elffers (1999).

‘De felle kritiek van Reichling op het werk en de werkwijze van Chomsky is m.i. in wezen een protest tegen de expansie van het wiskundig denken zoals deze zich gedurende de laatste decennia over een zeer breed front is gaan voltrekken. Het zou echter niet juist zijn, een dergelijk protest op rekening te stellen van de, overigens zeer verbreide, angst voor de wiskunde. Ik geloof dat het motief veeleer gezocht moet worden in beduchtzaamheid voor een zekere denaturering van de betreffende wetenschappen als gevolg van ongewenste invloeden uitgaande van andere wetenschapsgebieden. Dat dit motief bij Reichling een belangrijke rol speelt kan blijken uit zijn reeds aangehaalde beroep op een methodologisch purisme en uit de opmerkingen die hij hier en daar maakt over fysikalisme en logisch positivisme.’

Tableaus. Bij de ontwikkeling van de semantische tableaux — onder punt a. van het onderzoeksvoorstel — ging men in deze periode een steeds groter beroep doen op divers Europees rekentuig. Hiertoe verkreeg men door een aanstelling van H. Fangmeyer voor het gehele project ondersteuning bij het programmeren. Men kon nu in de IBM-7090 propositionele formules stoppen (input) en daar bewijzen voor terugkrijgen (output). Verder werd er door Van Westrhenen een programma voor deze machine ontworpen, dat diende als ‘random generator’ van propositionele formules — dus een recursief opsombare verzameling.⁴²² In dit verband is het natuurlijk eveneens interessant om een directe formuletester te hebben — dus een recursieve verzameling. Ook D.H.J. de Jongh en J.A.W. Kamp waren bezig met een computationele aanpak. In 1964 is, zij het na Euratom, door Kamp en De Jongh een automatische tester ontwikkeld voor de intuïtionistische propositiecalculus: LISP-Algol-programma voor de intuïtionistische propositiecalculus.⁴²³ In later tijd is A. Hendriks op dit spoor doorgegaan, o.a. zijn proefschrift Hendriks (1996) vloeide hieruit voort. Illustratief is het aardig om hierbij te kijken tot hoever de hand van Euratom zich uitstreckte. Promotor was Renardel de Lavalette en als compromotor fungeerde D.H.J. de Jongh, J.A.W. Kamp zat in de promotiecommissie. De Jongh was indertijd bij Kleene op een onderwerp gepromoveerd, waarvan de basis lag in werkzaamheden die hij indertijd voor Beth in het kader van Euratom had verricht. Kamp is gepromoveerd bij Montague, die ook al bij Euratom ter sprake kwam, op taalkundig-logisch onderzoek, bovendien heeft Kamp net zoals De Jongh onderzoek voor Euratom verricht. Renardel de Lavalette is indertijd bij Troelstra gepromoveerd op een intuïtionistisch logisch onderwerp en is de theoretisch logische informatica ingegaan. Dit is dan het onderwerp, waar Beth tijdens Euratom het meeste geld in heeft gestoken. Troelstra zelf is zijdelings bij Euratom betrokken geweest en is gepromoveerd bij Heyting, die het Euratom-project tot een einde gebracht heeft.

Internationale contacten. Als gasten ontving men L. Hirschberg uit Brussel (Vrije Universiteit)⁴²⁴ en S. Kripke (Harvard University en Institute for Advanced Studies).

⁴²²S.C. van Westrhenen, A random generator for the sentential calculus, *Automation* (1968), pp. 85-92 [CETIS-rapport 43].

⁴²³R1014, codenr. JON 260364/7266, en idem R1057 codenr. 260364/8615.

⁴²⁴Opvallend is het heil dat men van Euratom-zijde meende te moeten zoeken in statistische analyse van taal. Zie hiertoe ook de brieven L. Hirschberg – Beth, 15 februari 1963, (Bruxelles); Beth – L. Hirschberg,

S. Kripke sprak op 20 augustus 1963 over intuïtionistische logica.⁴²⁵ In augustus 1963 werd door De Bouvère een reis naar Californië gemaakt, waarbij hij ook een bezoek aan het heilsoord Georgetown heeft gebracht.

6.2.5 Derde contract

Doelstellingen derde contract. Het ‘derde contract’ was min of meer gelijk aan het tweede contract, maar wel met aanvullingen, in het bijzonder voor de items b., c. en e. van het tweede contract.⁴²⁶ Vreemd genoeg bleef d. met de reductie op binaire relaties gehandhaafd, alhoewel hier niets mee gedaan werd volgens Heyting. Er is al op gewezen dat men hier anders tegenaan kan kijken.

Indien men het derde contract vergelijkt met het eerste, dan valt op dat het derde contract veel meer naar de kant van de automatisering is opgeschoven —naast de taalkundige invulling.

- a. Ontwikkeling van de methode der semantische tableaux. Schatting van de tableaulengte voor formules van verschillende types, met toepassing van de beschikbare statistische en waarschijnlijkheidstheoretische methodes.
- b. Onderzoek van heuristische en andere methodes, nodig voor de automatische oplossing van combinatorische problemen (bewijsvoering voor meetkundige en andere stellingen, spelen). Hierbij zal mede aandacht worden geschonken aan en mogelijke vergroting van de interne adaptabiliteit van rekenautomaten aan de bijzondere aard van de ermee te behandelen problemen.
- c. Toepassing en ontwikkeling van de theorie der definities, met inbegrip van noties als synonymie, interpreteerbaarheid, vertaalbaarheid, dubbelzinnigheid en analogie, met het oog op de rol die dergelijke noties spelen bij verdere automatisering van redeneer- en vertaalmachines
- d. Onderzoek van de theorie der relaties, gespecialiseerd op de praktische reductie van relaties van hogere rang tot binaire relaties.
- e. Toepassing van de methodes der logica in de mathematische linguïstiek, in aansluiting bij de theorieën van N. Chomsky. Afsluiting van het onderzoek naar de woord-orde in het Nederlands en uitbreiding ervan tot de overige Euratom-talen en tot het Russisch. Ontwikkeling van een generatieve, relationele grammatica voor het Nederlands en vervolgens voor andere talen, als grondslag voor de behandeling van het eigenlijke vertaalprobleem.

11 maart 1963.

⁴²⁵Notulenboek Euratom 1961 – 1963, 20 augustus 1963 en brief Beth – Presidium UvA, 23 augustus 1963; Kripke zat eerst al in Oxford voor het Logic Colloquium (notulenboek, 30 juli 1963).

⁴²⁶Brief Beth – Commissie v.d. Europese Gemeenschap voor Atoomenergie, (Programmaleiding, Directoraat-Generaal Onderzoek), 15 september 1963, Onderzoeksvorstel, Bijlage I, 1. onderzoek betreffende toepassing van de mathematische logica. Zie ook brief K.L. de Bouvère – Beth, 30 september 1963, programma-aanvullingen.

- f. Onderzoek naar het begrip ‘model’, mede gericht op het vaststellen van de equivalentie van bepaalde logische met bepaalde mathematische begrippen. Onderzoek op het gebied van de axiomatiek van getallenleer en verzamelingenleer. Verdere afronding van de onderzoeken over modale logica.

De laatste contractperiode was er slechts één van drie maanden en werd voornamelijk gebruikt om verschillende onderzoeken af te ronden. Dit contract zal hier als een onderdeel van het derde contract beschouwd worden.

Onderzoek derde contract. ⁴²⁷ Wederom zou het werk zijn normale beloop vinden, zij het nu met minder mensen. Niet alleen viel Beth weg, maar ook werd er vanwege het opdrogen van de gelden na 1964 ook gesneden in de rest van de groep.

Bruyn bleef bezig met pogingen tot automatisch bewijzen binnen delen van de projectieve meetkunde. Zijn deelverzameling was gebaseerd op de volgende primitieve begrippen: punt, lijn en incident.

De Bouvère onderzocht in hoeverre toepassingen van de logica van belang konden zijn bij automatische documentatie. Dit onderzoek is indertijd niet doorgezet. Bij Euratom-CETIS zelf waren overigens vrij veel mensen werkzaam met onderzoek naar documentatie-systemen.

Ook De Bouvère had zijn werkzaamheden te beëindigen. Hij deed dit door te laten zien dat, als theorieën synoniem zijn, hun corresponderende Lindenbaum algebra’s isomorf zijn. Van Westrhenen probeerde in laatste instantie zijn statistische en waarschijnlijkheidstheoretische methoden ook nog op de leer van de definities van toepassing te laten zijn.⁴²⁸

De inmiddels uitgedunde taalgroep —P. Seuren was al vertrokken— beëindigde zijn werkzaamheden met rapporten over een eerste proeve van een analytische grammatica voor een gedeelte van de Nederlandse taal (J. Smits) en de zogeheten talen van Chomsky (R.P.G. de Rijk).⁴²⁹ Voor de taalkundige afdeling werd een apart colloquium, ‘De logische structuur der grammatica’, door J.F. Staal geleid.

Internationale contacten. In deze periode bezocht D. Scott op 25 maart 1964 voor een tweede maal de groep met een lezing ‘On the logic of tenses’.⁴³⁰ Ook liet zich op 6 oktober 1964 S. Kanger (Uppsala Zweden), die eveneens aan bewijsmechanisatie werkte, zien met de lezing ‘Equivalence of theories’.⁴³¹ E. Engeler (Minnesota en IBM Zürich) hield op 10 maart 1964 de lezing ‘On formal languages associated with mathematical structures’.⁴³²

⁴²⁷Hiertoe gebruik gemaakt van de kwartaalrapporten door Heyting.

⁴²⁸Van Westrhenen, ‘Statistical estimation in definability’, in *Automation* (1968, pp.27-39).

⁴²⁹J. Smits, Preliminary to an analytic grammar for Dutch sentences, *Automation* (1968), pp. 221-241 [CETIS rapport 46].

⁴³⁰Voor Scotts lezing, zie Notulenboek Euratom 1963 – 1964 en brief Heyting – Groenwoud (UvA), 24 maart 1964.

⁴³¹Brief Heyting – Groenwoud (UvA, financiën), 6 oktober 1964. Volgens Notulenboek 1963 – 1964 van 6 oktober 1964 hield Kanger een lezing met de titel ‘Logical analysis of the notion of ‘a right’.

⁴³²Brief E. Engeler – Beth, 9 november 1963, brief E. Engeler – Heldring (secr. Grondslageninstituut), 2 maart 1964.

In deze contractperiode viel op 12 april 1964 het overlijden van Beth met aansluitend zijn begrafenis op 16 april. Ter herdenking werd aan de faculteit der natuurwetenschappen van de universiteit van Parijs een colloquium gehouden, waaraan een aantal (oud)leden van de werkgroep (Heyting, de Bouvère en Nieland) deelnam met het houden van voordrachten.⁴³³ Adviseur A. Heyting nam na Beths overlijden het directoraat op zich.

6.2.6 Personeel en kosten

De toegekende bedragen en de hoeveelheid personeel waren over de gehele contractperiode onderhevig aan schommelingen.

De hoeveelheid mensen, die aan het project konden werken was over het algemeen behoorlijk, zeker in vergelijking met de drie man sterke bezetting van Beths Instituut voor Grondslagenonderzoek. Welten bij betrokken.⁴³⁴ Het totaal uitgegeven bedrag bedroeg f. 390.791,82, waarvan f. 357.390,83 personele kosten. Het restbedrag houdt dienststreizen, secretariaat, papier, huur van onderkomens etc. in. Het doel van het contract was zoals gezegd alleen onderzoek. De neerslag hiervan vormen de publicaties. Volgens Heyting bedroeg het totale aantal hiervan vijftig. De totale som gedeeld door het aantal publicaties levert een bedrag van f. 7.815,84 (f. 7.147,82 alleen personele kosten) per publicatie op. Prijsvergelijkend: in 1963 verdiende een gepromoveerd wetenschappelijk ambtenaar ongeveer f. 12.000,- met een volledige baan. Bij het Euratom-project werkten de meesten in deeltijd. Bij de betaling gebruikte men de normen van de universiteit.

Wij zullen nu de financiële gegevens nauwkeuriger gaan bekijken. Voor de uitgaven voorzag men voor de eerste vier kwartalen in een totaal-bedrag van f. 56.376,- en voor de volgende vier kwartalen in een totaalbedrag van f. 80.008,- Met deze financiële opzet voor de eerste twee jaren in het oog is het aardig om te kijken naar wat daarvan geworden is.

1961. Er werd f. 45.099,90 —waarvan f. 42.471,94 personele kosten— uitgegeven, waarbij men begon met acht man en eindigde met dertien man.

1962. Er werd f. 79.143,53 —waarvan f. 68.305,21 personele kosten— uitgegeven voor twaalf man, en als extra gedurende enige tijd de toegevoegde R. Montague.

Na deze periode had men te maken met een tweede, herzien, contract met een looptijd van 15 december 1962 tot 31 december 1963. Voor de looptijd van dit tweede contract was voorzien in de uitgave van een totale som van f. 129.299,- en een personele bezetting van zeventien man, waaronder twee adviseurs.

1963. Men begon met twaalf man en eindigde men met veertien. Als de twee adviseurs traden J.F. Staal en A. Heyting op. Bovendien had men ook nu weer voor enkele gasten te betalen. Over 1963 gaf men f. 124.754,90 uit —waarvan f. 113.987,39 personele kosten.

1964. Men begon met tien man en twee adviseurs. Bij het tweede kwartaal wisselde dit in negen man en één adviseur, men eindigde het kwartaal met tien man. Heyting had

⁴³³E.W. Beth Memorial Colloquium, Logic and foundations of science (Paris, Institut Henri Poincaré, 19–21 May 1964), (ed. J.L. Destouches), Dordrecht (Reidel).

⁴³⁴Met dit leerzame project was het aardig dat jongelui zoals D.H.J. de Jongh, J.A.W. Kamp en A.S. Troelstra ervaring konden opdoen.

de directie van Beth overgenomen, Beth zelf kwam te vervallen en Staal bleef aan als de enige adviseur. Men gaf over deze periode f. 103.738,78 uit —waarvan f. 97.168,92 personele kosten.

1965. Men had nog alleen met het eerste kwartaal te maken. Men werkte met negen man en één adviseur (Staal). De uitgaven over het eerste kwartaal van 1965 bedroegen f. 38.054,71 —waarvan f. 35.457,37 personele kosten.

De boven gegeven kostenposten zijn gehaald uit kwartaalafrekeningen door Beth en de controle door het hoofd van de Afdeling Financiële Zaken van de UvA, D. Groenewoud. Naar later bleek maakte men ook op de financiële dienst van de UvA wel eens fouten. Derhalve zijn de berekeningen van Beth aangehouden, ook al omdat de verschillen miniem zijn. Om te beginnen met het 4e kwartaal van 1963 tot en met het einde —eerste kwartaal van 1965— zijn de afrekeningen van A. Heyting [te vinden in Beth-archief]. Uiteindelijk bleek er nog een post te zijn van f. 49.283,27, die volgens Heyting alsnog door Euratom betaald moest worden.⁴³⁵ Inhoeverre dit met het eerste kwartaal van 1965 verrekend is, is niet uitgezocht. Deze post is in ieder geval niet bij de hoofdsom in het begin opgeteld.

Wat kreeg men voor deze bedragen terug? Dit valt aan de hand van de kwartaalrapporten te beschrijven. Deze rapporten zullen echter, zoals te verwachten doordat de opsteller daarvan uit Beth bestond, geen al te negatief beeld geven. Tenslotte is er nog gebruik gemaakt van een door Heyting samengesteld voorlopig eindrapport over 1963. Van Beth zijn overigens geen eindrapporten bekend over het eerste contract (1961 t/m 1962) en het tweede contract (1963). Heyting wenste pas een eindrapport bij het einde van het onderzoek in te dienen. Behalve het voorlopige rapport van Heyting over 1963 is er verder niets aan eind- of evaluatierapporten te bekennen, ook niet in het Heyting-archief. Van een alomvattend eindrapport over alle jaren is geen sprake, hetgeen wel opmerkelijk genoemd kan worden.⁴³⁶

6.2.7 Evaluatie

Wat leverde het Euratom-contract op? Dit is een niet zo eenvoudig te beantwoorden vraag. Heyting vond het ook al moeilijk in zijn ontwerp-eindrapport over 1963:

‘Het onderzoek gedurende deze periode stond onder leiding van wijlen prof.dr. E.W. Beth, die als enige het werk geheel overzag. Zijn ziekte en overlijden onmiddellijk na de verslagperiode hebben een leemte veroorzaakt, die wellicht ook in dit overzicht merkbaar is. Het is mogelijk, dat op sommige punten de toelichting ontbreekt, die alleen hij had kunnen geven.’

In het al geciteerde stuk van Beths hand in de sectie ‘doelstellingen en onderzoek’ wordt toch behoorlijk aan deze klacht van Heyting over een leemte tegemoet gekomen.⁴³⁷ Men kan er echter niet onderuit althans een poging te doen tot een evaluatie, maar het blijft gissen naar de precieze bedoelingen van Beth. Voor een deel is al getracht een antwoord op deze vraag te geven in de loop van dit hoofdstuk.

⁴³⁵brief Heyting – R. Wiessing (Euratom), 23 december 1964.

⁴³⁶Brief Heyting – Carpentier, 16 september 1964.

⁴³⁷‘Euratom’ als deel van E.W. Beth, The Institute for the Foundations and the Philosophy of the exact Sciences, dagtekening november 1961, stencil.

In de eerste plaats kan men vermelden dat er een aantal rapporten is opgesteld, waarmee men indertijd binnen de werkgroep niet veel gedaan heeft. Het betreft het werk van A. Ghose, W.A. van der Moore en B. Germansky. Dit hield onderzoek in naar verzwakkingen van de Peanose rekenkunde gerelateerd aan modale logica en onderzoek naar bewijsverkortingen.

De belangrijkste opzet was het komen tot machinaal bewijzen. Dit doel is bij lange na niet behaald. Wel zijn er kleine resultaten op deelterreinen behaald. De moeilijkheden en de haalbaarheid bij de beslissingsmethoden door middel van tableaux werden wel onderkend, maar niet opgelost. Ook de stochastische benadering en de heuristiek boden in dit opzicht geen uitkomst. Hoe lag de zaak bij specifieke theorieën? Hier dringt het meetkundige werk van Bruyn zich op. Dit werk is gedurende de contractperiode niet echt van de grond gekomen en in een eerste aanzet blijven steken. De werkzaamheden van Beth zelf hadden naast een uitstapje naar de meetkunde en heuristiek vooral te doen met de logica zelf. Dit had hij evenwel zonder de Euratom-werkgroep ook wel gedaan. Men kan zeggen dat het toch min of meer in de lijn van een deel van zijn werkzaamheden en interesse lag en dat hij daar geen Euratom-werkgroep voor nodig had.

Een ander subdoel was het leveren van een vertaalmachine. Deze is er niet gekomen. Wel behoorde men binnen deze Euratom-groep tot de eersten in Nederland, die dit onderzoek deden vanuit een combinatorisch-algebraïsch en logisch getinte achtergrond. Men was derhalve in Nederland de eerste groep die deze methoden in een groter opgezet verband trachtte te gebruiken en tot op zekere hoogte uittestte. Nieuwe resultaten zijn evenwel uitgebleven. Maar hierin weken zij niet af van latere, inmiddels ook afgesloten projecten, zoals Eurotra en Rosetta. En die projecten hebben naar verhouding veel meer geld gekost.

In Nederland zijn later voor bewijsmechanisatie nog velen aan het werk geweest. De meest in het oog vallende hierbij is N.G. de Bruijn aan de Technische Universiteit Eindhoven met zijn 'Automath', en de deels in zijn voetsporen tredende H. Barendrecht aan de Radboud Universiteit in Nijmegen.

Bij dit alles kan men zich afvragen waarom men niet iets breder trachtte te profiteren van al in Nederland van de grond komend onderzoek. Om de hoek had men het Mathematisch Centrum —nu Centrum voor Wiskunde en Informatica. Daar was eveneens onderzoek en expertise aanwezig op het gebied van informatica, ja zelfs het produceren van hardware. Het lag er niet aan dat men elkaar niet kende. Als voorbeeld: Beth en Van Wijngaarden kenden elkaar, zo ook Beth en N.G. de Bruijn. N.G. de Bruijn had zelfs interesse in logica, zoals we al gezien hebben. Beth en Heyting gaven zo nu en dan cursussen aan het MC. Was Beth bang dat hij overvleugeld zou worden door de sterke persoonlijkheden, die op het MC rondliepen? Maar men kan hierbij nogmaals vermelden dat er ook geen intensief contact was met andere groepen van Euratom. Dit gebeurde niet van de kant van Beth, maar ook werd er geen contact door anderen met Beth gezocht. Wel had men contact met Ispra, maar dat was vooral op bestuurlijk niveau of het gebruik van rekenapparatuur of programmeurs.

In de loop van dit hoofdstuk is opgemerkt dat de opbouw van expertise en overdracht van kennis niet als doelstellingen in het contract aanwezig waren. Toch hebben vooral deze aspecten in de loop der jaren een steeds groter gewicht gekregen. Juist de

wetenschappelijke aanzet, zoals wel in de contracten opgenomen, en de aan het project gekoppelde werkgroepen, waaraan vele mensen deelnamen die niet op de loonlijst stonden, hebben op de lange duur meer succes opgeleverd dan de contractuele productie. Dit wordt ten dele weerspiegeld door de positie van de combinaties tussen logica, taal en informatica in later tijd en de sterke positie die deze verworven hebben in Nederland.⁴³⁸

Aparte vermelding verdient het feit dat met de Euratom-werkzaamheden ook het werk aan proefschriften werd binnengebracht — hoewel dit ook geen contractdoel was. Al eerder is vermeld dat een deel van de projectmedewerkers voornemens was bij Beth te promoveren, evenals P. Braffort en F. van Scheepen. Door de plotselinge dood van Beth is daar niet veel meer van terecht gekomen. Wel is D.H.J. de Jongh bij Kleene (Madison) gepromoveerd op een onderwerp, dat deels voortborduurde op zijn werk bij het Euratom-project.⁴³⁹ Ook Van Westrhenen is later gepromoveerd op materiaal, dat deels uit zijn Euratom-periode stamde.⁴⁴⁰

7 Beths buitenlandse contacten

7.1 Beth als netwerker

Beths logische contacten waren te vinden in Europa en de Verenigde Staten. Voor de Tweede Wereldoorlog was Beth geen speler van betekenis. Zijn buitenlandse contacten verliepen toen vooral met Duitsland en België. Wel was hij al vóór de Tweede Wereldoorlog met de Pool Tarski in aanraking gekomen en werd hij beïnvloed door de denkbeelden van de Wiener Kreis. Na de Tweede Wereldoorlog breidden zijn contacten zich snel uit.

Men kan zich afvragen waar in die tijden een in de logica geïnteresseerde Nederlander zijn heil dan wel moest zoeken bij de nog niet sterk ontwikkelde logische of wetenschapsfilosofische traditie in Nederland. Het aanbod uit het buitenland was in die politiek, economisch en sociaal zo verwarde tijd rond de Tweede Wereldoorlog ook niet overweldigend, maar enkele gebieden vallen op: de logica en topologie in Polen en Duitsland. Het belang van Göttingen en Berlijn was echter al aan het afbrokkelen, overbleef in die tijd voornamelijk Münster. Het al zo vroege centrum Oostenrijk was in die tijd evenals Duitsland in verval. Veel mensen van de Wiener Kreis waren uit dat land verdwenen. Frankrijk bevond zich in een halfslachtige positie. Door de denkbeelden van Poincaré en een blijkbaar aanwezige aversie tegen logica speelde dit land toch een geringere rol dan men gezien het wiskundige prestige zou verwachten.

Midden-Europa. Op het gebied van wiskunde, grondslagen van de wiskunde en logica had juist Duitsland een lange geschiedenis. Hier is in de periode om de Tweede Wereldoorlog weinig van overgebleven. Een deel van de mensen was gevlucht, anderen waren gestorven. De dood van Hilbert in 1943 vormde voor Göttingen het sluitstuk van de terneergang van logisch onderzoek. De aanzet hiertoe was al eerder gegeven

⁴³⁸(de Jongh & van Ulsen, 2000).

⁴³⁹(de Jongh, 1968).

⁴⁴⁰(van Westrhenen, 1969).

of versneld door de arisering annex nazificering van deze universiteit. In hoogtijdagen van logisch onderzoek in de jaren twintig kon men hier J. von Neumann, A. Schmidt, W. Ackermann, K. Schütte, P. Bernays, J. Herbrand, G. Gentzen H.B. Curry en vele anderen vinden. Na de oorlog was daar niet veel van overgebleven. Ook Berlijn speelde geen rol meer: H. Reichenbach, G.C. Hempel en W. Dubislav waren gevlucht, K. Grelling vermoord. Beth had met de na de oorlog in de Verenigde Staten woonachtige Reichenbach en Hempel nadien zo nu en dan contact.

Het in Duitsland opererende nationaal-socialistische regiem was de meer formeel-wiskundig georiënteerde studieën niet goed gezind. Hierover valt uit een naoorlogse brief van H.R. Müller te citeren:⁴⁴¹

‘Ich selbst hatte mich vor meiner Militärdienst (1941 – 1945) ob der Schwierigkeiten, die ich unter dem damaligen Regime mit meiner logistischen Arbeit hatte — wurde dies doch vielfach als ‘Judenmathematik’ abgetan — anderen Dingen zugewandt und beschäftigte mich auch seit Kriegsende eigentlich nur mehr mit Geometrie, Differentialgeometrie, Nicht-Euklidischer Geometrie usw.’

De toestand in Duitsland was niet overal even slecht. Sommige universiteiten hadden een zwaarder nazificeringsproces ondergaan dan andere. Heidelberg is een beucht voorbeeld. H. Scholz heeft in Münster nog wel kunnen functioneren. Hij stond daar wel onder grote druk:⁴⁴² ‘Unsere Grundlagenforschung ist während des Krieges durch Herrn Steck von der T.H. München und seiner Münchener Freunde auf das Schwerste bedroht worden.’ Steck had op de partijdrukkerij een werk gepubliceerd, waarin Hilbert en zijn navolgers verantwoordelijk werden gesteld voor de decadentie ‘des mathematischen Geistes im Deutschen Raum und in der Welt’.⁴⁴³ Dit soort met instemming van de partij uitgegeven werkjes deed Scholz het ergste vrezzen voor de voortzetting van zijn arbeid. Ook Gentzen heeft zich nog aan de logica kunnen wijden, zij het dat het onderzoek naar contradictieloosheid van verschillende systemen bij hem vooropstond. Beth zelf had vóór de Tweede Wereldoorlog een korte correspondentie met Gentzen gevoerd. Beths naoorlogse werk bouwde voort op Gentzens methoden. Joden waren op universitaire plaatsen verwijderd, zoals E. Landau te Göttingen. Een ander punt was het benadrukken van technische wiskunde, die men nodig heeft voor de opbouw en instandhouding van een militair-industrieel complex. In Duitsland is Th. Vahlen hiervan een goed voorbeeld. Hierdoor houdt men minder geld over voor de ontwikkeling van de zuivere wiskunde. Dit is overigens niet iets, wat specifiek is voor het nazidom.

Met de nazi-ideologie kan men zich afvragen of er binnen een volk stammende wiskunde aanwezig is.⁴⁴⁴ Ook Beth had, zij het vanuit een onderwijskundig standpunt, belangstelling voor de typenpsychologie van Jaensch en Althoff: Beth (1939/40). Suggesties hiertoe zijn onder anderen door L. Bieberbach gedaan aan de hand van de door de psychologen E.R. Jaensch uit Marburg en F. Althoff ontwikkelde typen-

⁴⁴¹Brief H.R. Müller – Beth, 27 september 1949, (Graz).

⁴⁴²Brief H. Scholz – Beth, 24 augustus 1946, (Münster).

⁴⁴³(Steck, 1942).

⁴⁴⁴Voor de positie van Th. Vahlen, L. Bieberbach (Deutsche Mathematik) en de psychologen E.R. Jaensch en F. Althoff (typen-psychologie), etc.: Mehrstens (1987, 1989) en Segal (1986).

psychologie.⁴⁴⁵ De twee grondvormen binnen deze typen waren hier J(ntegrationstypus) en S(trahltypus). De J-typen worden gekenmerkt door stabiliteit, conceptueel denken en een perceptueel voorstellingsvermogen. Vooral de laatste twee zaken zijn van belang voor het bedrijven van het soort wiskunde, dat Bieberbach voor ogen stond, maar minder bij de meer axiomatische aanpak. Algebraïsche oplossingen van meetkundige problemen kan men binnen een dergelijke opvatting afwijzen als niet constructief en niet inzichtelijk meetkundig. Bieberbach (1952, pp. 53–54) had dan ook weinig op met Van der Waerdens formeel-algebraïsche aanpak. De S-typen hebben deze eigenschappen niet, zij zijn meer instabiel, gedisintegreerd, te rationalistisch en neigen tot formalismen in de wiskunde. Men kan nu een product samenstellen van deze typen met diverse rassen, zoals oriëntaals-oosters (d.w.z. joods), noords, dinarisch etc. Meestal heeft men te maken met mengtypen. Volgens Bieberbach, in navolging van de beide psychologen, zijn echte zuivere typen zeldzaam. Het noordse ras tendert tot J3, het oosterse tot S. Men fabriceerde bij de J nog de ondertypen J1, J2 en J3. Gauss werd zo gequalificeerd als (Nordisch-Falisch, J2).

Men wenste een wiskunde, die zich niet van zijn omgeving afsloot, jazelfs daar een organisch deel van uitmaakte. Niet alleen het volk krijgt onder invloed van volksvreemden niet het soort wiskunde waar ze recht op heeft, ook de natuur niet. Vahlen en Ph. Lenard zagen in de meer formalistische ontwikkelingen een teloorgaan van goed bij de natuurkunde aansluitende vormen, het geheel verwerd op deze wijze tot een soort autistische wiskunde. Wel is opvallend dat in het door Bieberbach opgezette blad *Deutsche Mathematik* in 1942 aan de Münsteraar H. Scholz de gelegenheid werd gegeven om onder de rubriekstitel ‘Belehrung’ met een artikel van ongeveer 40 bladzijden met de titel ‘Was will die formalisierte Grundlagenforschung’ te komen.⁴⁴⁶ Hierin verdedigde hij de formalistische aanpak en logica tegen de talrijke aanvallen — ook van de kant van *Deutsche Mathematik*. Meer nog, Scholz bejubelde uitvoerig Tarski, als een Poolse Jood toch een typisch voorbeeld van (oosters/oriëntaals, S)-wiskunde. Maar hoe men over ideologische aspecten ook oordeelt, enkele zaken laten zich goed vaststellen. Het aantal studenten in de wiskunde is in die jaren sterk teruggelopen, het onderzoek lag in vele vakken stil en de wetenschappelijke centra waren ineengezakt.⁴⁴⁷

Na de oorlog zou in Duitsland de belangstelling voor logica weer opbloeien. In de eerste plaats kan daartoe het logica-instituut van H. Scholz, met als naaste medewerker H. Hermes, te Münster (Westfälische Landes-Universität) gerekend worden. Gentzen was kort na de bevrijding van Tsjecho-Slowakije op 4 augustus 1945 in een Praagse politiecel gestorven. H. Scholz: ⁴⁴⁸ ‘Der grösste Verlust für uns ist Herr Gentzen. Er ist im Mai des vergangenen Jahres in einem Prager Gefängnis zu Grunde gegangen. Er hatte zu uns [Universität Münster] stossen und hier mit uns zusammen arbeiten wollen.’ Zonder al van zijn toekomstige gebruik van Gentzens systemen te weten meende Beth: ⁴⁴⁹ ‘Der Tod Gentzens ist für die deutsche Wissenschaft ein schwerer Verlust.’ Göttingen herkreeg niet meer de belangrijke plaats binnen de grondslagen van de wiskunde. Het Münsterse logica-instituut had al voor de oorlog sterke bindingen

⁴⁴⁵(Jaensch, 1941).

⁴⁴⁶(Scholz, 1942).

⁴⁴⁷(DMV, 1990).

⁴⁴⁸Brief H. Scholz – Beth, 15 juli 1946, (Münster).

⁴⁴⁹Brief Beth – Scholz, 28 juli 1946; voor Gentzen en het nationaal-socialisme: Menzler-Trott (2001).

met de Warschause logica. Niet alleen bezocht Scholz voor de oorlog Warschau, het is hem ook gelukt om op 21 december 1938 de Pool J. Łukasiewicz ter gelegenheid van diens zestigste verjaardag een eredoctoraat aan de toen nog Westfälische Wilhelms-Universität te Münster te laten aanbieden. Hier, wel diep in de provincie, heette de logica en zijn Poolse beoefenaar nog:⁴⁵⁰

‘Sie ehrte durch diese Verleihung einen bahnbrechenden Forscher aus dem Bereich der mathematischen Logik und Grundlagenforschung, einen Historiker, der an entscheidenden Stellen eine grundlegend neue Auffassung der Geschichte der abendländischen Logik in strenger Begründung bearbeitet hat, und einen Logiker, der sich mit einer vorbildlich universalen, völkerverbindenden Geisteshaltung für das Werk des größten deutschen Meisters Gottlob Frege führend eingesetzt hat.’

Kort na de oorlog zou Łukasiewicz opnieuw van de gastvrijheid der Duitsers gebruik maken. Scholz claimde zijn redding.⁴⁵¹ Bochenski maakte er bij Beth melding van dat Łukasiewicz in Duitsland in een kamp voor ontheemden zat. Zijn boeken en aantekeningen waren verloren gegaan. Over Scholz wist Bochenski niets dan goeds te melden. Volgens hem was deze in de weer geweest om te trachten Poolse logici uit Duitse concentratiekampen te halen, voor Salamucha moest hij daar zelfs persoonlijk een kamp voor in, wat hem op een ernstige reprimande is komen te staan. In 1940 had Bochenski al bij de Poolse regering in ballingschap Scholz voorgedragen om diens naam te plaatsen in het door hen aangelegde ‘witboek’, dat de namen bevatte van ‘goede’ Duitsers. De goede relaties, die Beth met Scholz onderhield, dateren al van vóór de oorlog. Tarski en Beth hebben nogal wat lezingen in Münster gehouden. Binnen de logica ging de voorkeur van Scholz uit naar de modeltheorie. Daarnaast had Scholz grote interesse in de geschiedenis van de logica. Scholz had overigens heel eigenaardige, haast theologische, ideeën over logica en wiskunde.⁴⁵² Scholz vervulde na de oorlog een rol in het weer op poten zetten van logisch getinte studiën in Duitsland. Ook in deze hoedanigheid zal men hem bij Beth nogal eens tegenkomen. Later zat H. Hermes in Münster. Beth onderhield verder contacten met P. Lorenzen aan de universiteit van Kiel, met zijn op Beths tableaux gebaseerde spelen. Ook met Ackermann, Schütte, A. Schmidt (Marburg) en Hasenjaeger voerde Beth correspondentie. Tenslotte was ook de aan de Humboldt-Universität te Berlijn (DDR) verbonden logicus K. Schröter een wetenschappelijke kennis van Beth. Met Duitsland had Beth overigens niet louter op vaktechnisch gebied te maken. Beth was er direct na de oorlog zeer geïnteresseerd in om de bestudering van logica en grondslagen van de wiskunde in Duitsland weer te zien bloeien, en verder — om dit te bevorderen — in Duitsland zo snel mogelijk de nog aanwezige beoefenaren daarvan nationaal en internationaal te organiseren, en ze zodoende weer te betrekken bij de internationale lopende gang van zaken.

In Oostenrijk was gedurende de Nazi-tijd min of meer alles van belang verdwenen. Alleen in Innsbruck had men op het einde van de vijftiger jaren W. Stegmüller, waar Beth in zijn laatste jaren zo nu en dan mee te maken had. Wel bezocht Beth af en toe

⁴⁵⁰Amtsblatt der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster 2 (-1), (1.1.1939),

⁴⁵¹Brief H. Scholz - Beth, 24 augustus 1946, (Münster).

⁴⁵²Brief Beth – Meyer, 5 januari 1941, (Amersfoort). En verder H. Scholz, *Mathematische Logik und metaphysik*, *Philos. Jahrbuch der Görres-Ges.* 51, (1938) en Beth (1965b), p. 68.

de jaarlijkse congressen van de Oostenrijkse wiskundige vereniging.

In Zwitserland vervulde de Eidgenössische Technische Hochschule te Zürich een belangrijke rol. Hilberts vroegere medewerker P. Bernays sleet zijn dagen in Zürich. Beth was gedurende de oorlogsdagen begonnen hem te schrijven over verzamelingenleer en het platonisme in de wiskunde. Naderhand zou Beth nog werk van Bernays uitgeven bij North-Holland. F. Gonseth organiseerde te Zürich wetenschapsfilosofische colloquia, daarnaast was hij redacteur van het blad *Dialektika*. Hij was de drijvende kracht achter het in Zürich gevestigde Forum Dialecticum, Internationales Forum Zürich.⁴⁵³ Bovendien was hij een drijvende kracht achter de oprichting van talrijke organisaties op nationaal — de Société Suisse de Logique et de Philosophie des Sciences — en internationaal niveau op het gebied van de logica en wetenschapsfilosofie. Vooral op dit laatste terrein zou hij met Beth veelvuldig de degen kruisen. De algebraïcus en wiskundehistoricus B.L. van de Waerden was na her en der een professoraat vervuld te hebben uiteindelijk vanuit de Universiteit van Amsterdam aan de Universiteit van Zürich terecht gekomen.⁴⁵⁴ Met hem discussieerde Beth over het belang van Kant: van der Waerden stond postief tegenover Kant, Beth niet. Op Beths relatie met Piaget is al in het begin van dit rapport gewezen. Beths kennis I.M. Bochenski zat in Fribourg (Freiburg, Zwitserland). Hiernaast had Beth wel eens contact met Bernays' assistent G. Müller, met E. Specker en de aan de universiteit van Zürich verbonden K. Dürr.

De latijnse landen. De beoefening van logica en aanverwante zaken in Frankrijk geschiedde in deze periode voornamelijk door wiskundigen. Overigens moet gezegd worden dat dit niet met veel vreugde beoefend werd, of om Bochenski in een brief aan Beth uit 1946 te citeren:

‘[C]’est que la situation française me paraît vraiment alarmante. La logique semble ne pas exister sérieusement dans ce pays. Et penser aux répercussions au Canada, dans l’Amérique du Sud, etc.! Il serait grand temps de donner aux Français au moins un ‘Abriss’, type Carnap.’

Volgens Beth beschouwde men in filosofische kringen binnen Frankrijk en België mathematische logica als een rooms-katholieke discipline.⁴⁵⁵ Als filosofen zich in die landen met logica bezighielden dan was dit meestentijds een soort semi-symbolische logica. In België: Barzin, Perelman, Devaux en Apostle.

Beth ging in Frankrijk vooral om met wis- en natuurkundigen. In de eerste plaats kunnen J.L. Destouches (verbonden aan het Institut Henri Poincaré te Parijs; de directeur van dit instituut was indertijd E. Borel) en P. Destouches-Février genoemd worden. Dezen hielden zich vooral bezig met de methodologie van de natuurwetenschappen. In het bijzonder de quantumlogica mocht zich in hun belangstelling verheugen. Een plaats waar men wel de mogelijkheid had logici aan te treffen werd in Parijs gevormd door de CNRS met zijn grote wetenschappelijke staf. Behalve deze uit vakinteresse voortgesproten kennissen had Beth in de loop der tijden te maken met vele Fransen van allerlei

⁴⁵³International forum of Zürich, Centre international de synthèse et de rencontres.

⁴⁵⁴In Zürich waren twee instellingen voor hoger onderwijs: de ETH Zürich en de Universiteit van Zürich.

⁴⁵⁵Brief Beth – Martin, 9 januari 1959.

slag — ook filosofen. Dit kwam door het vele organisatorische werk van Beth. In tal van organisaties waren Fransen aanwezig en drukten hun stempel op het reilen en zeilen van subsidies verstreckende organen. In dit verband kunnen de filosoof R. Bayer (hoogleraar aan de Sorbonne te Parijs) en de als hoogleraar aan de faculté des Sciences te Parijs verbonden A. Châtelet genoemd worden. Châtelet zat in de Société Française de Logique et Philosophie des Sciences en heeft allerlei functies in internationale organisaties vervuld.

In de jaren dertig heeft Beth enige tijd in België gestudeerd. Onder meer onderhield hij zich met de als hoogleraar aan de universiteit van Brussel verbonden M. Barzin, de wiskundige Errera, en met de kantiaan H.J. de Vleeschauwer uit Gent. Later breidde hij zijn kennissenkring uit met de Leuvense hoogleraar en de kanunnik R. Feys en de aan dezelfde universiteit als hoogleraar verbonden J. Dopp. Daarnaast kende Beth Ch. Perelman, Apostel, Ladrière en A. Borgers. Dopp, Feys, Borgers en Ladrière hielden zich bezig met mathematische logica. Ook gaf Beth boeken uit bij de Standaard Boekhandel in Antwerpen. Daarnaast was Beth lid van het in Brussel onder beheer van vader S. Dockx — verbonden aan het Collège de Saint Thomas te Leuven — gevestigde instituut voor theoretische wetenschappen. Hierdoor was Beth op een aantal door deze instelling georganiseerde colloquia als spreker of toehoorder aanwezig. In het kader van de diverse verenigingen had Beth veel met de Belgische logici en hun nationale vereniging, Société Belge de Logique et de Philosophie des Sciences, te maken. In het begin van de jaren zestig van de twintigste eeuw heeft Beth als docent enkele keren deelgenomen aan de cursussen, die gegeven werden in het kader van de in Brussel gehouden internationale vervolmingscursussen voor doctoren en licentiaten in de wiskunde. Het was P.G.J. Vredenduin, die aan Beth vroeg om hieraan mee te gaan doen.⁴⁵⁶ Het leek Beth wel wat, en derhalve nam hij al snel met de organisator J.J. van Hercke contact op.⁴⁵⁷ In het jaar 1963 viel Beth al uit door ziekte en werd vervangen door zijn assistente E.M. Barth.⁴⁵⁸

De beoefening van logica en de grondslagen van de wiskunde was in Italië op het einde van de negentiende en het eerste decennia van de twintigste eeuw sterk ontwikkeld. In het Italië van Beths tijd springt een terugval van logica en wetenschapsfilosofie naar voren. Op resultaten uit de Italiaanse bloeiperiode bouwde Beth met zijn definitiestelling voort. Reeds in de periode 1950 – 1951 is in Italië een vereniging voor logica — de Società Italiana di Logica e di Filosofia delle Scienze — opgericht, wat vooral vanuit Turijn en Rome gepousseerd is.⁴⁵⁹ In den beginne speelde de wiskundige F. Severi (Rome) hier een rol bij. Beth zou op verzoek van G. Vaccarino als ‘consulting editor’ van het in Milaan uitgegeven blad *Methodos* gaan optreden.⁴⁶⁰ Volgens Beth werd in Italië in tegenstelling tot de Franse landen logica weer beschouwd als een soort

⁴⁵⁶Brief P.G.J. Vredenduin – Beth, 20 juli 1960, (Amersfoort); brief Beth – Vredenduin, 21 juli 1960 (Beth doet mee).

⁴⁵⁷Aanzet: J.J. van Hercke (ministerie van onderwijs België) – Beth, 3 augustus 1960, (Brussel) (bevestigt Beths deelneming).

⁴⁵⁸Brief Beth – van Hercke, 26 maart 1963, 24 juli 1963.

⁴⁵⁹Bollettino circolare No 1 van de Società Italiana di Logica e di Filosofia delle Scienze.

⁴⁶⁰Beth consulting editor van *Methodos*, A Quaterly Review of Methodology and of Symbolic Logic, published under the auspices of the Italian Centre of Methodology and Language Analysis te Milaan; brief G. Vaccarino – Beth, 26 mei 1948, (Giammore). Bochenski had Vaccarino op Beth gewezen.

vrijdenkers-discipline.⁴⁶¹

Over de Spaans sprekende landen valt buiten Argentinië weinig te zeggen. In Argentinië had men al vanaf 1940 de *Asociación Argentina de Epistemología*, die opgericht was door Luciano Allende Lezama.⁴⁶² In het kader van deze vereniging werd het tijdschrift *Episteme* uitgegeven. Spanje zelf werd in die tijd vooral beheerst door de filosofie van Zaragueta.

Noord-Europa. Ook in de Scandinavische landen was er een logicatraditie. Voor Noorwegen werd deze bepaald door I. Johansson en Th. Skolem (en in mindere mate door A. Naess). In Zweden betrof het op het eind van Beths leven zich manifesterend onderzoek naar op Gentzen-systemen geënte pogingen tot mechanische bewijsbaarheid. Beth was zeer te spreken over S. Kanger in Stockholm en Uppsala. Ook met Kangers leerlingen zoals Prawitz had Beth later nog te maken. In Finland betroffen Beths contacten in de eerste plaats J.J.H. Hintikka, in mindere mate G. von Wright. Verder had men daar nog Ketonen en Valpola. Door von Wright zou er in Finland een vereniging voor logica en wetenschapsfilosofie ontstaan.

In Engeland had Beth met de als hoogleraar aan de London School of Economics verbonden K.R. Popper goed contact, met de anderen minder. Dit kwam doordat in Engeland een sterke nadruk gelegd werd op analytische filosofie, taal filosofie en common-sense filosofie. Dit waren bezigheden, die niet Beths eerste prioriteit hadden. Voor het uitgeven van artikelen en het opzetten van organisaties had Beth contact met Crombie. Gedurende 1951 hield Beth op diverse plaatsen in Engeland lezingen: Cambridge, University, University of Leeds, en in Londen. Vermeldenswaard is nog dat Beth ook nog enige correspondentie met de naar Engeland geëmigreerde M. Löb gevoerd heeft over vertaalwerk door Löb van het Duits naar het Engels van een verder niet van de grond gekomen uitgave van werk door P. Lorenzen. Ook op het punt van aanbevelingen voor banen voor Löb heeft Beth zich indertijd nog enige inspanning getroost. Later zou Löb in Amsterdam op de stoel van Beth terecht komen als opvolger van H.B. Curry. Onder Löbs voortvarende leiding werd in Amsterdam de afdeling logica met de leerstoel van de Centrale Interfaculteit naar de Wiskunde overgeheveld.

Oost-Europa. Gezien de rol die Tarski in de wetenschappelijke ontwikkeling van Beth vervulde, zal er zowel op Tarski alsook op zijn Poolse achtergrond uitgebreid worden ingegaan. Als oervader van de Poolse filosofie valt K. Twardowski te beschouwen, die indertijd nog bij Brentano in Wenen gestudeerd heeft.⁴⁶³ Bij de op hem volgende generatie maakte een aantal mensen een duidelijke keuze voor logica en verzamelingenleer. In het bijzonder zijn hiertoe J. Łukasiewicz en S. Leśniewski te noemen. In dit verband valt E. Luschei te citeren:⁴⁶⁴

‘He [Leśniewski] left the elaboration of certain of his fundamental semantic and meta-logical insights to Tarski, who shared the conviction that the semantics of formalized languages alone can be rigorously treated, despite a divergent inclination to investigate

⁴⁶¹Brief Beth – Martin, 9 januari 1959.

⁴⁶²Brief Eddy A. Fresone (secretaris v.d. Asociación) – Beth, 20 juli 1953, (Buenos Aires).

⁴⁶³(Woleński, 1989).

⁴⁶⁴Brief E. Luschei – Beth, 29 september 1960, (Chapel Hill).

problems of meaning and truth in abstraction from context, and to ‘postulate’ what he needed to simplify formal deductions, which detracts from the philosophical value of Tarski’s in many respects original and mathematically brilliant research.’

Bij Łukasiewicz en Leśniewski was er een duidelijke filosofische ondergrond en vraagstelling. Naast toepassingen op buiten de logica liggende, maar misschien door middel van logische methoden aan te scherpen en te verduidelijken probleemstellingen, ging hun belangstelling uit naar onderwerpen zoals antinomieën, naar wat een logische theorie nu precies is, naar de axiomatic met de vraag waaraan een bewijs moet voldoen om een bewijs genoemd te mogen worden, naar het waarheidsbegrip en naar de rol van de natuurlijke en geformaliseerde talen. Hierbij speelden begrippen zoals het semantisch gesloten zijn bij natuurlijke talen een rol. De introductie van dit laatste begrip heeft zijn weerslag op het beschouwen van antinomieën. Ook van de klassieke logica afwijkende systemen werden in ogenschouw genomen. Dit gebeurde door het werken met meerdere waarheidswaarden zoals bij Łukasiewicz of het door middel van operatoren geheel anders opzetten van systemen.⁴⁶⁵

Bij het laatst aangerode speelt het gebruik van algebraïsche en topologische modellen — die zich door de juiste representatiestellingen veelvuldig met elkaar verbonden weten — een grote rol. Dit brengt een volgend onderwerp in: de opbloei van de verzamelingenleer en de topologie in Polen.⁴⁶⁶ Evenals de Poolse filosofie was de Poolse wiskunde geconcentreerd in Warschau en Lwow (Lemberg). In Warschau werd deze onder anderen opgezet door S. Mazurkiewicz, W. Sierpiński en Z. Janiszewski. De laatste was de drijvende kracht achter de oprichting van het blad ‘Fundamenta Mathematicae’, dat zich concentreerde op de verzamelingenleer, de mathematische logica en de topologie. In de loop der tijden publiceerde Tarski veelvuldig in dit blad. Tarski beschouwde zich als een leerling van W. Sierpiński. Een aantal onderzoekingen van Tarski lag trouwens in een met Sierpiński gedeelde hoek, zoals zijn belangstelling voor de diverse vormen waaronder het keuze-axioma optreedt, voor kardinaalgetallen en voor de continuümhypothese. Ook andere wiskundecentra formeerden zich, zoals Krakau en Lwow. Het blad *Studia Mathematica* vond zijn oorsprong in Lwow. Uit deze stad zijn ook H. Steinhaus, S. Mazur en S. Banach afkomstig. Banach publiceerde met Tarski een artikel over de eindige decompositie van een gesloten bol met inhoud — van dimensie drie en hoger — waarbij samen te voegen disjuncte componenten als samenvoegingen stuk voor stuk congruent zijn aan de oorspronkelijke bol.⁴⁶⁷ Een druk gebruik van het keuze-axioma is aan dit alles niet vreemd.⁴⁶⁸ In Nederland zou dit werk van Tarski en Banach zijn sporen nalaten. De afdeling topologie aan de Universiteit van Amsterdam heeft zich onder aanvoering van J. de Groot geruime tijd hiermee bezig gehouden. Hierbij kan de bijdrage Dekker (1958) niet onvermeld blijven. Op hetzelfde spoor zat een aantal om Sierpiński gegroepeerde Polen. Wagon (1985, p. 20) geeft een overzicht wie en waar in Polen en Nederland hetzelfde bewees.

Tarski was niet de enige Poolse logicus waar Beth mee te maken kreeg. Het zijn

⁴⁶⁵Voor Poolse logica: (Jordan, 1967), (Mostowski, 1965), (Skolimowski, 1980).

⁴⁶⁶Voor een terugblik op de Poolse wiskunde: (Kuratowski, 1980). Kuratowski zat beurtelings in Lwow en Warschau

⁴⁶⁷(Tarski & Banach, 1924).

⁴⁶⁸(Jech, 1973, pp. 3–6), (Levy, 1988) en (Suppes, 1988, p. 89).

verschillende invalshoeken die hierbij een rol spelen: Beths wetenschapsfilosofie en logica, zijn bemoeienissen met organisaties van velerlei aard en het opzetten door hem van de reeks ‘Studies in logic’. Buiten het werk van Tarski kan voor de Tweede Wereldoorlog hier, voorzover de belangstelling van Beth een rol speelt, nog gewezen worden op zijn interesse voor de dekpuntstelling uit Knaster et al. (1929). Beth kwam ook op congressen veelvuldig met Polen in aanraking. Op organisatorisch vlak kreeg Beth te maken met Kotarbinski, Mostowski en K. Ajdukiewicz. Dit hield vooral verband met de nationale afdelingen van internationale organisaties zoals het UIHPS. Beth haalde samen met Heyting de meetkundige W. Szmielew —vanwege door haar verricht werk op het terrein van de grondslagen van de meetkunde— naar Amsterdam in het kader van de herdenking van N.I. Lobatschewskij. Lezingen door Szmielew: ‘A categoricity proof of Lobatschewskij Geometry’ (16 maart 1956) en ‘A categoricity proof of Euclidean and Lobatschewskij based upon the notion of metric’ (5 maart 1956).⁴⁶⁹ Beth was indertijd door Tarski, die haar promotor was, met haar in aanraking gekomen. Na het overlijden van Beth zou A. Grzegorzcyk gedurende enige tijd inspringen om de plaats van Beth op te vullen.

Ook met Bochenski had Beth omgang.⁴⁷⁰ Bochenski was na de oorlog op de universiteit van Freiburg in Zwitserland terecht gekomen. Hiervoor had hij zes jaar in het geallieerde leger gediend.⁴⁷¹ Bochenski en Beth deelden een belangstelling voor de geschiedenis van de logica en het opzetten van allerlei verenigingen. Daarnaast had Bochenski een instituut opgericht voor de bestudering van het marxisme. Bovendien hield Bochenski zich bezig met ideeëngeschiedenis. Zelf had hij niet veel op met al te zeer metafysisch getinte en warrige filosofen. Zo merkte hij tegen Beth op in verband met een door hem ingeziene door C. Jung aan M. Aebi geschreven brief:⁴⁷²

‘By the way, among those letters was one from Jung; I do not like the fellow, but I did like this letter. ‘I am a psychiatrist — he says — and as such I state, that Heidegger is a sick man; this is a psychopate in the technical [sense?] of the word.’

Dit in het oog houdend kan men zich afvragen wat Bochenski dan in een priesterrok deed en zich onderwierp aan het gezag van een persoon die zich beroept op eeuwige waarheden. Ook Beth ging hierop in:⁴⁷³

‘Je suis bien content que vous avez voulu accepter ma proposition de lier une relation plus amicale. Cela m’est tant précieux, parce qu’il y a entre nous de si grandes différences d’opinion. Vous êtes un prêtre catholique d’une orthodoxie plutôt austère, si je ne me trompe, tandis que moi, je suis un protestant des plus libéraux.’

Bochenski antwoordde hierop:⁴⁷⁴

‘Je ne pense pas que des différences confessionnelles puissent être très importantes à cet égard. [...] J’appartient à un ordre qui n’avait jamais fait de l’apolétique son métier et

⁴⁶⁹Brief Beth (en A. Heyting) – W. Szmielew, 16 december 1955.

⁴⁷⁰De eerste brieven: Beth – Bochenski, 9 juni 1945, (Amersfoort); Bochenski – Beth, 14 november 1945, (Fribourg).

⁴⁷¹Brief Bochenski – Beth, 14 november 1945.

⁴⁷²Brief Bochenski – Beth, 2 juli 1948, (Kübnacht-Zürich).

⁴⁷³Brief Beth – Bochenski, 4 januari 1947 [1946 (?), [de verwijzing naar 23 en 28 januari eigenaardig, moet zijn 23 en 28 december?]

⁴⁷⁴Brief Bochenski – Beth, 8 januari 1946, (Fribourg).

qui consacre un bonne partie de ses membres à la recherche de la vérité; ‘Veritas’ est sa devise [...] Mais, comme vous le ditez très bien, il y a plus: nous sommes tous les deux vivement intéressés à la clarté et l’exactitude de la pensée.’

Het was trouwens niet altijd koek en ei tussen de Poolse logici. Zo meldde Bochenski aan Beth dat Tarski zo het een en ander op hem had aan te merken.⁴⁷⁵ In de eerste plaats zou Bochenski zich ooit eens neerbuigend over het neopositivisme en de Wiener Kreis hebben uitgelaten. Dat was iets wat Tarski blijkbaar uit de mond van Bochenski niet prettig vond. Maar nog minder prettig vond Tarski dat volgens hem Bochenski een vriend van Łukasiewicz was, waar Tarski voor de oorlog zelf mee had samengewerkt. Łukasiewicz — na de oorlog woonachtig in Ierland — werd indertijd volgens Bochenski door Tarski voor een nazi en een antisemiet gehouden.

De rest van Oost-Europa van na de Tweede Wereldoorlog komt er hier bekaaid van af. Niet overal was daar een grote belangstelling voor grondslagen van de wiskunde of logica aanwezig. Daarnaast behoorden die landen tot een in ideologisch, economisch en militair opzicht concurrerend blok, wat een gemakkelijk communicatie niet zo bevorderde. Bepaalde onderzoeksterreinen buiten de wiskunde, waar men zich met logica bezig hield, werden soms als kleinburgelijk gezien; dit in tegenstelling tot een wetenschappelijk onderbouwd wereldbeeld op marxistisch-leninistische grondslag. Hier had men derhalve te maken met veel tegenwerking. Doordat figuren zoals Lenin en Stalin over alles wat los of vast zat wel een mening hadden, en hun werk bekeken werd op de wijze van bijbelexegese, had men te maken met allerlei richtlijnen.

Verenigde Staten. Al voor de Tweede Wereldoorlog waren de Verenigde Staten een steeds belangrijker rol in logisch onderzoek gaan spelen. Het was ook het land met een eerste hecht georganiseerde logicavereniging, de Association of Symbolic Logic, met het tijdschrift ‘Journal of Symbolic Logic’. Vóór de Tweede Wereldoorlog speelden vooral universiteiten en wetenschappelijke instellingen aan de oostkust een belangrijke rol. Na de oorlog kwam hier de westkust bij.

Over beide gebieden had Beth in de loop der tijd zijn netten uitgeworpen. Aan de Oostkust was Beth al vóór de oorlog in contact gekomen met H.B. Curry⁴⁷⁶ en A. Church⁴⁷⁷. Met Church geschiedde dit vanwege recensiewerk voor de JSL. Later voegden zich hierbij W.V. Quine⁴⁷⁸, H. Leblanc⁴⁷⁹ en S.C. Kleene. In de jaren dertig was het vooral de universiteit van Princeton waaraan voor de ontwikkeling van logica en aanverwante grondslagen van de wiskunde belangrijk werk werd verricht door mensen zoals Kleene, Church en Rosser. De contacten van Beth met Kleene stammen uit later tijd. Kleene hield zich rond 1950 bezig met recursietheorie en van daaruit met intuïtionisme (realiseerbaarheidsnotie). In verband met deze studies zou hij nog enige tijd doorbrengen in Amsterdam. Ook was Kleene gelijk Tarski en Beth betrokken bij het opzetten van diverse internationale organisaties. In de tijd van Beths bemoeienissen met hem was Kleene verbonden aan de universiteit van Wisconsin te Madison. Met

⁴⁷⁵Brief I.M. Bochenski – Beth, 8 november 1949.

⁴⁷⁶Pennsylvania State College.

⁴⁷⁷Fine Hall, universiteit van Princeton, N.J.)

⁴⁷⁸Harvard Universiteit te Cambridge, Massachusetts

⁴⁷⁹Bryn Mawr College, Bryn Mawr, Pennsylvania

W. Craig en A. Robinson zou Beth te maken krijgen vanwege de definitie- en interpolatiestelling.

Door Tarski verkreeg Beth vaste grond onder de voeten in Californië. Buiten de om Tarski heen gegroepeerde mensen, zoals J. Kalicki kende Beth aan de Westkust nog aan de UC Los Angeles achtereenvolgens R. Carnap (filosofie), H. Reichenbach (wetenschapsfilosofie) en L. Henkin (mathematische logica), verder aan de UC Berkeley Benson Mates (vooral geschiedenis van de logica bij de filosofen) en aan Stanford University P. Suppes. Naast Tarski hebben Henkin en Vaught ten dele op initiatief van Beth enige tijd in Amsterdam doorgebracht.

Er waren in de Verenigde Staten ook Nederlanders werkzaam, waarmee Beth zo nu en dan correspondentie had te voeren of die hij opzocht tijdens zijn bezoeken aan dat land. Hieronder vallen in de eerste plaats de recursietheoreticus J.J.C. Dekker en de getallentheoreticus J.G. van der Corput.

In Israël had Beth te maken met tussen Israel en de Verenigde Staten of Engeland heen en weer reizende hoogleraren zoals Y. Bar Hillel en A. Robinson.

Tarski. Tarski's bekendheid was gebaseerd op zijn werk op het gebied van de wiskunde en de grondslagen daarvan.⁴⁸⁰ Zijn logische werk is dan ook nauw verweven met deze twee gebieden. Een groot gedeelte van zijn latere werkzaamheden kan herleid worden tot zijn arbeid in vooroorlogsche tijd.⁴⁸¹ In de dertiger jaren was Tarski bezig zich in breder perspectief te ontwikkelen — dit is nadien door hem nagenoeg stopgezet — onder andere wilde hij een wijder ogende semantiek opzetten. Het is wellicht op grond van deze ontwikkeling dat Beth er toe over ging om met Tarski in contact te treden en dit aan te houden tot aan zijn dood.

In 1923 promoveerde Tarski op een verhandeling over een 'primitieve term voor de logistiek' in de wijsbegeerte onder S. Leśniewski.⁴⁸² Dit geschiedde na een studieperiode bij T. Kotarbinski, S. Leśniewski en J. Łukasiewicz. Tarski werd in het begin van zijn opleiding beïnvloed door twee stromingen, een logisch-filosofische en een wiskundige. Het is niet makkelijk de filosofische geaardheid van Tarski goed weer te geven. Dit is ook de mening van Suppes (1988):

'Although Tarski was willing to express a number of general views about philosophy in conversation, these views were not advanced in a systematic but unwritten way in seminars, for example, where they could be dissected and argued about. As far as I know, no one has a set of notes recording in paraphrase form conversations about philosophy with Tarski.'

Tarski stelde het zeker niet op prijs om met de wijdse titel van 'professor in philosophy of mathematics' benoemd te worden. Hij zag zich liever betiteld met het wat beperktere

⁴⁸⁰Tarski (1902, Warschau – 1983, Californië) publiceerde aanvankelijk onder de naam Alfred Tajtelbaum, daarna Tajtelbaum-Tarski en tenslotte Tarski.

⁴⁸¹Voor een overzicht van het werk van Tarski vóór 1950: (Czelakowski & Malinowski, 1985). Over de gehele periode van Tarski: JSL 51 (-4) (dec. 1986), JSL 53 (-1) (maart 1988) en de biografie Burdman & Feferman (2004).

⁴⁸²Dissertatie: A. Tarski, O wyrazie pirwotnym logistyki [Over een primitieve term voor de logistiek] (Teza doktorska), Revue Philosophique (Przegląd Filozoficzny) 26 (1923), pp. 68–89. Met primitieve term voor de logistiek wordt de invoer van een van de andere logische tekens onafhankelijk logisch teken bedoeld. Als A. Tajtelbaum schreef Tarski een versie van zijn proefschrift: (Tarski, 1923).

Professor in Mathematics — dat ook zijn benoeming was.⁴⁸³ Inhoudelijk op de zaak ingaand vond Mostowski (1967) er het volgende van:

‘It should be noted that in these papers Tarski had not criticized the assumptions of set theory. Like most mathematicians he has simply accepted them as true. This attitude and the systematic use of set theoretic concepts have profoundly influenced his work in logic and metamathematics. Unlike the followers of David Hilbert and L.E.J. Brouwer Tarski had not refrained from the use of infinitistic set-theoretical concepts. He finds a definition or a theorem to be acceptable if it is expressed or proved on the basis of set-theory. This attitude, of course, is completely different from that of Hilbert’s formalism or Brouwer’s intuitionism.’ En verder nog: ‘Obviously Tarski’s methodological attitude is rejected by the adherents of finitism and by all logicians who seek in metamathematics a justification or explanation of set theory.’

Dit staat in tegenstelling tot Beths woorden, namelijk dat Tarski en Quine voor mannen van het nominalisme zouden zijn. Het valt in een door Beth verslagen debat⁴⁸⁴ op dat, waar Quine praat over de mogelijkheden van het opzetten van een eigen nominalistisch systeem voor de wiskunde en die mogelijkheden afweegt tegen een nominalistische interpretatie van de klassieke wiskunde, Tarski sterk de indruk wekt uit te gaan van de klassieke wiskunde en bij moeilijkheden altijd wel een foefje weet om deze nominalistisch te kunnen omzeilen. In Eberle (1970, p.7) wordt Tarski, en met hem L. Henkin, bij de randfiguren van het nominalisme ingedeeld. Het is trouwens opvallend dat, waar andere filosofen indertijd veelal aan Tarski voorbij gingen, het vooral de nominalisten waren, die het door hem ontwikkelde waarheidsbegrip bestudeerden. Minder aandacht werd door hen geschonken aan Tarski’s ontwikkeling van het begrip ‘definieerbaarheid’ en de formele hantering van dat begrip. Hier vestigde Beth de aandacht op; hij zag er een belangrijke technische toevoeging aan het nominalisme in.

Tot 1939 was Tarski docent aan de Universiteit van Warschau. Tot verwondering van Beth was dit echter niet in de vorm van een hoogleraarschap. Zelfs heeft Tarski als leraar aan een middelbare school, het Lyceum Zeromski, gedurende enige tijd in zijn levensonderhoud moeten voorzien. In 1939 reisde Tarski naar de Verenigde Staten om daar lezingen te geven. Vanwege uitgebroken vijandelijkheden tussen Polen en Duitsland was het hem niet mogelijk om terug te keren. Sedertdien is hij in de Verenigde Staten blijven wonen. Tijdens de oorlog werden de ouders van Tarski vermoord.⁴⁸⁵ Vrouw en kinderen kwamen er levend van af, zij het in slechte gezondheidstoestand. Tarski’s vrouw en beide kinderen zijn door bemiddeling van H. Scholz direct na de Tweede Wereldoorlog in staat gesteld naar de Verenigde Staten te vertrekken.⁴⁸⁶ Van 1939 tot 1942 —het jaar, waarin hij het Amerikaanse staatsburgerschap verwierf— was hij ‘research associate’ aan Harvard, ‘visiting professor’ aan het City College te New York en ‘Member of the Institute for Advanced Study’ te Princeton. Na 1942 was hij verbonden aan de Universiteit van Californië te Berkeley, aanvankelijk als ‘lecturer’, later als ‘associate professor’ en tenslotte als ‘professor’.⁴⁸⁷ In 1968 ging hij bij

⁴⁸³Brief Beth – M.D. Frank, 2 april 195

⁴⁸⁴(Beth, 1953/54), (Beth, 1953b).

⁴⁸⁵Brief A. Church – Beth, 24 september 1946, (Princeton).

⁴⁸⁶Brief H. Scholz – Beth, 24 augustus 1946, (Münster).

⁴⁸⁷Tarski bekleedde hiernaast nog tal van functies. In 1935 was hij ‘fellow’ van de Rockefeller Founda-

laatstgenoemde instelling met emeritaat. In 1965 werd Tarski verkozen tot lid van de National Academy of Science van de Verenigde Staten. In 1958 was hij al lid geworden van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen op voorspraak van E.W. Beth.⁴⁸⁸

Beth en Tarski leerden in 1937 elkaar kennen. Hun eerste persoonlijke ontmoeting was in 1937 te Parijs tijdens Congrès Descartes —1–6 augustus 1937.⁴⁸⁹ De door Beth en Tarski aldaar gehouden lezingen waren Tarski (1937) en Beth (1937). Beth (1937/38*b*) geeft een beschrijving van het congres: geen bespreking van Tarski's voordracht, maar wel wordt diens werk breed uitgemeten. De volgende ontmoeting was in 1938 tijdens de Entretiens d'Amersfoort.⁴⁹⁰ Zijn eerste aanvaring met Tarski had Beth al in 1937.⁴⁹¹ Hierin onderhield Tarski Beth over prioriteiten. Ook met betrekking tot Carnap (en Gödel had Tarski blijkens die brief zo zijn grieven:

‘Auch der Satz über die Widerspruchsfreiheit der Logik mit dem Unendlichkeitsaxiom (also der klassischen Analysis), der Satz, den Sie Carnap zugeschrieben und der nur mit Hilfe sehr starker Mittel begründet werden kann, stammt von mir — ich habe ja hauptsächlich zu diesem Zweck die Wahrheitsdefinition konstruiert. Das Ergebniss stammt von 1929 (also noch vor den Ergebnissen Gödels), ich habe darüber noch im J. 1930 in polnischer Sprache und in 1932 in deutscher Sprache berichtet.’ met ‘in 1932 in deutscher Sprache’ wordt Tarski's artikel bedoeld dat in de brief van Gentzen vermeld wordt. Beths artikel onder Tarski's vuur is Beth (1938).

G. Gentzen merkte naar aanleiding hiervan op:⁴⁹²

‘Mit der Widerspruchsfreiheit der Stufenlogik is es mir leider ebenso ergangen wie Ihnen; ich erfuhr nämlich nachträglich, dass im wesentlichen dasselbe schon in einer älteren Arbeit von Tarski, ‘Einige Betrachtungen über die Begriffe der ω -Vollständigkeit’, Mh. f. Math. u. Phys. 40, 1933, S. 97–112, durchgeführt wurde.’

Veel extra's gaf het artikel van Beth nu ook weer niet.⁴⁹³ Later kon Beth op zijn beurt m.b.t. dit onderwerp gaan terechtwijzen: Kreisel (1954) sloeg Beth over en schreef alles aan Setsuya Seki toe.⁴⁹⁴ Beth had succes: een erratum door Kreisel in *Mathematical Reviews* 15, p. 1139. Ook Beth stond op zijn prioriteiten.

Tarski voerde de boventoon, Beth was de meer ontvangende partij. Dit valt ook af te lezen uit hun publicaties. Veelvuldig zijn de vermeldingen van Tarski en besprekingen van Tarski's werk door Beth. Omgekeerd niets of ternauwernood iets. Het grootste deel

tion' en gedurende 1941 – 1942 ‘Fellow van de Guggenheim Foundation’. Gedurende 1944–1946 president van de Association for Symbolic Logic. Ook was hij voorzitter en vice-voorzitter van de International Union for the History and Philosophy of Science [IUHPS] en de Division for the Philosophy of Science van dezelfde club. Aan het opzetten van de nationale sectie van de IUHPS voor de Verenigde Staten heeft Tarski overigens het nodige bijgedragen. Verder was Tarski een op de voorgrond tredend lid van de American Mathematical Society (zie o.a. brief Tarski – Beth, 6 juni 1947).

⁴⁸⁸Lidmaatschap KNAW: Beth (en F. Sassen, C.F.P. Stutterheim), Memorie van aanbeveling, 30 januari 1958, (Amsterdam, den Haag, Oegstgeest).

⁴⁸⁹Ms. Beth, ‘Curriculum vitae E.W. Beth’ en Beth (1960*c*).

⁴⁹⁰Ms. Beth ‘Curriculum vitae E.W. Beth’. Verder Staal (1965), ?.

⁴⁹¹Brief A. Tarski – Beth, 19 februari 1937, (Warszawa).

⁴⁹²Brief G. Gentzen – Beth, 12 december 1936, (Göttingen).

⁴⁹³(Church, 1937).

⁴⁹⁴Brief Beth – Kreisel, 24 april 1954).

van de brieven is van Beth afkomstig, Tarski schreef veel minder — en verontschuldigde zich in elke brief weer hierover. Een relatief klein deel van de correspondentie is aan wetenschappelijk werk gewijd. Hierbij speelt dan nog een tijdelijke (periode 1950–1955) belangstelling van Beth voor algebraïsche en topologische methoden de hoofdrol — een rol, die bij Tarski blijvend was. Over de filosofie van de wiskunde of methodologie in het algemeen is weinig aanwezig. Uit de correspondentie zou men kunnen aflezen dat de gemeenschappelijke interesse van Beth en Tarski in de eerste plaats bij wetenschapspolitiek lag. Een deel van het wetenschappelijke materiaal, waar Beth bij Tarski mee aankwam, werd veelal in eerste instantie door Tarski ter beoordeling gegeven aan medewerkers of leerlingen om het van commentaar te voorzien. Pas later bemoeide Tarski zich er zelf mee.

Na 1955 ging Tarski door waarmee hij al bezig was, maar zette Beth zich aan andere onderwerpen zoals de tableaumethoden voor klassieke en intuïtionistische logica. Men zou dit kunnen zien als een poging om op de meest eenvoudige manier en gebruik makend van zo simpel mogelijke onderdelen een complex gebouw op te trekken. Het pogen tot het mechanisch leveren van bewijzen was hieraan niet vreemd.

Tarski werkte aan een gerenommeerde universiteit met geld en met een grote groep begaafde leerlingen en medewerkers. Hierdoor waren de samenwerkingsverbanden m.b.t. de technische kant van logica en grondslagenonderzoek van uitmuntende kwaliteit. Beth was in Amsterdam veel meer op zichzelf teruggeworpen. Maar Tarski had van zijn kant ook niet altijd alles mee, zoals uit enkele citaten afgelezen kan worden:⁴⁹⁵

‘[T]he resentment toward logic and foundations in various places (e.g. in Math. Dep’t in Berkeley)[. . .]’ En:⁴⁹⁶ ‘[T]he situation in the department has become almost unbearable. If I were younger, I would look for another position without hesitation.’ En in een brief aan Beth van 18 december 1960 vond hij dat ‘I have again to attend all departmental meetings and fight back all attacks on my field of research. My situation in the Department was never enviable, but now it has deteriorated considerably. New people, may be able mathematicians, but with dictatorial tendencies and very narrow approach to intellectual problems. I feel exhausted by this continuous fight, and am almost ready to give up, let the younger ones take up this unrewarding job.’

Tenslotte kan hier niet onvermeld blijven dat de last die de universitaire bureaucratie de mens bezorgt niet tot Nederland beperkt blijft. Ook Tarski had daarvan van tijd tot tijd erge last:⁴⁹⁷

‘In the university the same old bureaucracy — scores of urgent letters to write every week. The fact that I have had practically no vacations for the last two years certainly does not contribute to an increase in my energy and strength. I have not yet found an hour (since my return from Europe) for research or for work on publications. I wonder when and whether I’ll find time to prepare the text of my two talks in Amsterdam and my remarks (on the foundations of set theory) during the logical symposium.’

⁴⁹⁵Brief Tarski – Beth, 30 mei 1961.

⁴⁹⁶Brief Tarski – Beth, 30 mei 1961.

⁴⁹⁷Brief Tarski – Beth, 1 november 1959.

7.2 Beths bezoeken aan de Verenigde Staten

7.2.1 Berkeley

Twee buitenlandse reizen van Beth springen het meest naar voren: zijn assistentschap bij A. Tarski aan de UC Berkeley en zijn gasthoogleraarschap aan Johns Hopkins in Baltimore.

Een groot deel van het directe persoonlijke contacten tussen Beth en Tarski verliep tijdens reizen, congressen en werkbezoeken. Tarski was veelvuldig in Europa te vinden. Hij kon gemakkelijk de kosten van de vliegreizen betalen of werd hierin gesubsidieerd door instellingen in de Verenigde Staten of door hem uitnodigende instanties in Europa. Voor Beth lag de zaak moeilijker. Voor zijn reizen naar de Verenigde Staten gebruikte hij de toen nog goedkopere boot, en binnen de Verenigde Staten de trein of de door zijn vrouw bestuurde auto. Dit alles maakte voor hem het reizen buiten zijn eigen continent omslachtiger dan voor Tarski. Hierbij kwam ook nog de vaak slechte gezondheidstoestand van hemzelf of zijn vrouw, waardoor tijdens een lange zeereis niet bepaald van het hoogste genot sprake kon zijn. Derhalve bleven de reizen van Beth naar de Verenigde Staten beperkt tot twee en moest hij diverse aanbiedingen afslaan.

Beth was gedurende zijn gehele ambtsperiode druk in de weer om mensen naar Amsterdam te halen. Tarski kon evenwel niet altijd op elke uitnodiging ingaan. Zo bezocht Tarski niet de Tweede Internationale Signifische Conferentie en was het hem evenmin mogelijk om zitting te nemen in de redactieraad van het aan de signifiante gelieerde tijdschrift *Synthese*.⁴⁹⁸ Het lukte Beth ook niet om Tarski naar het in 1948 te Amsterdam te houden wereldcongres voor filosofie te lokken, zelfs niet met 200 gulden tegemoetkoming voor de verblijfskosten in het vooruitzicht.⁴⁹⁹ Beth zelf deed inder tijd dienst als secretaris bij de organisatie van dat congres. Volgens beschrijvingen in de pers werd de eerste aanblik van het congres gevormd door een overheersend zwart, de soutanes van de in grote getale aanwezige geestelijken. Daartussen zag men de fleurige kleden van Indiërs en de vele wijsgerige zonderlingen met hun lange baarden. Het congres kende ook deelnemers uit de logische en wetenschapstheoretische hoek. Het nut hiervan voor het opzetten van de *Studies in Logic* zou groot zijn. Een naar voren springende heer op het congres was Pandith Nehroe, die volgens de recensies in diverse dagbladen een fezelende toespraak hield, maar verder vanwege zijn warmte-uitstraling goed in 'Einklang' was met het congresmotto: 'Mens, Mensheid, Menselijkheid'. Vertegenwoordigers van de kille geestelijke schakelkasten waren Lord Russell en L.E.J. Brouwer.⁵⁰⁰

In 1950 probeerde Beth wederom Tarski in aansluiting op een aantal door Tarski in Engeland te houden lezingen naar Nederland te halen. Hiertoe nam Beth contact op met de 'provost' van de universiteit van Londen, D.R. Pye, om de mogelijkheid om Tarski door te sturen te bespreken.⁵⁰¹ Hiernaast ging Beth aan de slag om aanvullende subsidies voor dit project los te krijgen. Bij Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek

⁴⁹⁸Brief Tarski – W.M. Kruseman, 30 september 1946 en brief Tarski – Beth, 30 september 1946.

⁴⁹⁹Brieven Tarski – Beth, 29 juni 1948, 23 juli 1948; brief Beth – Tarski, 18 juli 1948.

⁵⁰⁰Van het wijsgerige wereldcongres congres zijn enkele besprekingen van de hand van Beth te vinden, onder andere 'Philosophen Congres was goed voorbereid' en 'Betekenis van wijsgerige congressen'. De exacte filosofie werd niet door Beth vergeten: Beth (1948/49).

⁵⁰¹Brieven D.R. Pye – Beth, 10 januari 1950, 20 januari 1950.

[ZWO] ving hij bot.⁵⁰² Daarna probeerde hij het tevergeefs bij het Wiskundig Genootschap.⁵⁰³ Inmiddels was Tarski accoord gegaan om naar Nederland te komen.⁵⁰⁴ Tenslotte slaagde Beth er nog in om aan een bedrag van 350 gulden te komen bij de Universiteit van Amsterdam en de Nederlandsche Vereniging voor Logica.⁵⁰⁵ Als tegenprestatie wilde Beth graag een fors programma uitgevoerd zien in de vorm van drie tot vier lezingen voor de Universiteit van Amsterdam en daarnaast ook nog lezingen voor de Nederlandse Vereniging voor Logica en het Mathematisch Centrum. Tarski vond deze hoeveelheid lezingen te groot voor een periode tussen 14 maart en zijn vertrek naar New York op 19 maart. Beth stemde uiteindelijk in met in totaal vier lezingen.⁵⁰⁶ De lezingen zouden als onderwerp ‘Main ideas and problems in metamathematics’ hebben.⁵⁰⁷ Gedurende zijn verblijf zou Tarski bij Beth logeren.

Hierna was het de beurt aan Beth om op reis te gaan. Dat wilde hij ook graag, want door Tarski voelde Beth zich aangetrokken tot de meer wiskundige kant van wetenschapsfilosofie en grondslagenonderzoek. Wel heeft Beth al eens eerder getracht naar de Verenigde Staten te vertrekken. In 1938 was Beth aangeschreven door H.B. Curry, de toenmalige voorzitter van de ASL.⁵⁰⁸ Deze kwam met een verzoek om inlichtingen, namelijk of het mogelijk was om in verband met een internationaal mathematisch congres in september 1940 aan de Universiteit van Harvard te Cambridge (Massachusetts) L.E.J. Brouwer en A. Heyting naar de Verenigde Staten te halen. Curry was voor dit congres voorzitter van de sectie voor mathematische logica. Dit was voor Beth, die zich indertijd van de ene onderwijsbaan naar de andere voortsleepte, aanleiding om te informeren naar de mogelijkheden voor hemzelf om werk aan een Amerikaanse universiteit te verkrijgen of aldaar studies te volgen. Dit liep op niets uit, evenals het congres.⁵⁰⁹ Pas van 30 augustus tot 6 september 1950 zou het congres te Cambridge gehouden worden. Het plan voor Berkeley in 1951 bij Tarski leverde aanvankelijk moeilijkheden op in verband met de reisbeurs van de US Educational Foundation. Voor deze reisbeurs had Tarski overigens een aanbeveling geschreven.⁵¹⁰ Gelukkig kreeg Beth toch zijn beurs en kon voor maximaal tien maanden in de Verenigde Staten blijven. Om zo lang weg te blijven was voor Beth echter niet goed mogelijk. Hij kon er slechts voor zeven tot acht maanden tussen uit. Hiervan wilde Beth de langste tijd, zo een maand of vijf, zes, in Berkeley doorbrengen.⁵¹¹

Na al deze beslommeringen ging Beth met zijn echtgenote op 8 december 1951 sloop om op 18 december 1951 in de Verenigde Staten aan te komen. New York le-

⁵⁰²Brief Beth – J.H. Bannier (ZWO), 6 januari 1950, brief Bannier – Beth, 10 januari 1950.

⁵⁰³Brief J. Haantjes – Beth, 13 januari 1950.

⁵⁰⁴Brief Tarski – Beth, 27 januari 1950.

⁵⁰⁵Brief Beth – Tarski, 8 februari 1950.

⁵⁰⁶Drie voor de Universiteit van Amsterdam en één gezamenlijk voor het Mathematisch Centrum, de Vereniging voor Logica en het Genootschap voor Wetenschappelijke Philosophie —was vroeger Critische Philosophie.

⁵⁰⁷Brief Tarski – Beth, 15 februari 1950; brief Tarski – Beth, 30 maart 1950, (London); aankondiging Beth van 18 maart 1950 [in Beth-archief].

⁵⁰⁸Brief H.B. Curry – Beth, 13 oktober 1938, (Princeton, NJ).

⁵⁰⁹Annual report van ASL, opgesteld door H.B. Curry (president ASL), gedagtekend 8 februari 1940, [in Beth-archief].

⁵¹⁰Brief Tarski – Beth, 6 november 1950

⁵¹¹Brieven Beth – Tarski, 24 november 1951 en 15 november 1951.

verde bij de American Express veel narigheid met kaartjes en bagage op, zodat de lust om de stad te bekijken de Beths geheel en al verging en ze maar snel doorreisden naar Providence. Hier woonde hij gedurende 26 en 27 december de op de Brown University, Providence (Rhode Island) gehouden jaarlijkse wetenschappelijke vergadering van de American Mathematical Society [AMS] bij. Tijdens de AMS-vergadering ontmoette Beth K. Gödel en zijn vrouw, S.C. Kleene, Kemperman, D. Struik en A.H. Fraenkel. Hierna was op 28 december de op Bryn Mawr College — Philadelphia, Pennsylvania — te houden vergadering van de Association for Symbolic Logic [ASL] aan de beurt.⁵¹² De ASL-vergadering sierde Beth op met zijn lezing ‘A topological proof of the theorem of Löwenheim-Skolem-Gödel’. Op de ASL-vergadering maakte Beth kennis of hernieuwde deze met A. Church, J.B. Rosser, Hiz, Fitch en Myhill. Hierna ging Beth naar Harrisburg, ‘een Amerikaanse negorij’, alwaar hij op de Manhattan Limited stapte.⁵¹³ In Chicago had hij een paar uren te wachten voordat zijn Pullman-wagon vastgehaakt werd aan de California Zephyr. Omringd door de schone Zephyrettes bereikte hij op 1 januari 1952 Berkeley. Helaas werd hem tijdens een ophoud in Salt Lake City het zicht op de fraaie Mormoonsen onthouden.

Tijdens zijn verblijf te Berkeley trad Beth op in de hoedanigheid van ‘research assistant’, hetgeen geen verplichtingen, maar wel een bureau op het terrein van de campus inhield.⁵¹⁴ Zijn bewegelijkheid in Californië haalde Beth uit een door zijn vrouw bestuurde tweedehands Chevrolet uit 1939. In Berkeley aangekomen konden zij zich vestigen in het lager gelegen deel van Berkeley: 2000 Durant Avenue, Apartment No.2, Berkeley 4, California. Het hogere (en duurdere) deel met het fraaie uitzicht op de baai was niet voor hem weggelegd. Gedurende zijn Berkeley-periode zou Beth tal van voordrachten houden.⁵¹⁵ Beths voordrachten werden gehouden te Stanford, UC Berkeley, UC Los Angeles, Fresno (AMS meeting). Een dieptepunt in deze periode vormde het overlijden van zijn vader. Beth profiteerde van zijn tijd om veel van de omgeving te zien. Tijdens de uitstapjes overnachtte hij in diverse motels en dineerde hij in de chauffeurskroegen langs de weg, die hem van alles toch wel het best bevielen.⁵¹⁶ Beth was van plan om rond 20 juni 1952 uit Berkeley weg te gaan, de Verenigde Staten te doorkruisen, omstreeks 15 juli 1952 H.B. Curry te bezoeken en op 26 juli 1952 weer naar Nederland terug te keren.⁵¹⁷ Op die terugreis per auto, met Beths vrouw voortdurend aan het stuur, dwars door de Verenigde Staten naar New York bezocht Beth nog diverse instellingen van onderwijs: de University of Southern California (Los Angeles), de Universiteit van Utah (Salt Lake City), de Universiteit van Illinois (Urbana), Pennsylvania State College (State College), Cornell University (Ithaca), Princeton University en het Institute for Advanced Study (Princeton).

Wie de ondervindingen van Beth in de Verenigde Staten wil leren kennen had daar-

⁵¹²ASL- en AMS-vergadering: brief Beth – D. van Dantzig(?), 21 januari 1952, (Berkeley). Lezing op ASL meeting te Bryn Mawr.

⁵¹³Heenreis: brieven Beth – D.K. de Jongh, 5 januari 1952, (Berkeley), en Beth – van Melsen, 9 mei 1952, (Berkeley).

⁵¹⁴Brief Tarski – Beth, 26 november 1951.

⁵¹⁵Voor een overzicht hiervan, zie de door Beth samengestelde, maar niet uitgegeven, bibliografie; hierin een sectie over voordrachten.

⁵¹⁶Reisimpressies: brieven Beth – van Melsen, 4 mei 1952, (Berkeley); Beth – H. Meyer, 21 april 1952, (Berkeley).

⁵¹⁷Brief Beth – Steenbergen, 4 juni 1952, (Berkeley).

toe aanwezig moeten zijn op de bijeenkomst op 11 oktober 1952 van de Nederlandsche Vereniging voor Logica, waar Beth de lezing ‘Indrukken over een verblijf in Amerika ’52’ hield.⁵¹⁸ In deze lezing vertelde Beth dat bij het onderzoek van logica en grondslagen Tarski bezig was ‘het wiskundige element weer tot zijn recht te doen komen en de wijsgerige problematiek zoveel mogelijk te ecarteren. Ook wordt de algebraïsche methode in ere hersteld, dit mede in verband met de recente ontwikkelingen der algebraïsche methodes.’ Volgens Beth hadden Tarski en zijn medewerkers de relatieloga weer nieuw leven ingeblazen door de theorie der relatie-algebra’s, werkten zij aan de theorie der projectieve algebra’s en de theorie der cilindrische algebra’s. Al deze theorieën zijn dan weer in te bedden in de theorie der operatieve Boolese algebra’s. Beth wees er op dat, hoewel Tarski en de zijnen niet op de eerste plaats wijsgerig gericht waren, de verworven nieuwe inzichten zeer wel verheldering zouden kunnen opleveren voor de wijsgerige problematiek van logica en grondslagenonderzoek. De invloed van Tarski op Beth kwam vooral in deze periode sterk tot uiting. Nu zette Beth zich met nog meer ijver aan zijn *Foundations of mathematics* (Beth, 1959a), dat ten dele als uitvloeisel van Beth (1951b) en Beth (1950) te beschouwen is. De afdeling modeltheorie in al zijn werk zou door zijn bezoek aan Berkeley aanmerkelijk uitgebreid en verdiept worden. Dit valt goed uit de opeenvolgende versies van Beth (1959a) af te lezen.

7.2.2 Tarski’s tegenbezoeken

In 1952 stelde Beth op zijn beurt weer pogingen in het werk om Tarski naar Nederland te halen, wat in 1953 zijn beslag kreeg. Als antwoord op een circulaire aan de hoogleeraren van de Faculteit Letteren en Wijsbegeerte met een oproep tot voorstellen voor het uitnodigen van buitenlandse hoogleraren stelde Beth voor J.B. Rosser en Tarski naar Nederland te halen.⁵¹⁹ Op het einde van 1952 maakte Tarski zelf aan Beth kenbaar dat hij er wat in zag om in het academische jaar 1953 – 1954 naar Europa te komen, zo mogelijk naar Parijs of Amsterdam. Tarski bleek uiteindelijk een veelomvattend plan te hebben: naar Parijs (20 – 21 juli), naar Hamburg voor de ‘Internationale Tagung Wissenschaft und Freiheit’ (23 – 26 juli in Hamburg), Münster (in ieder geval op 29 juli bij Scholz), België, voor het filosofiecongres te Brussel (17 – 29 augustus), Nederland per 1 augustus 1953 en tenslotte Londen op 17 augustus 1953 (?).⁵²⁰ Zijn vertrek uit Berkeley viel op 18 juli 1953, op 11 september 1953 moest hij weer terug zijn.⁵²¹ Tijdens zijn bezoek aan de ‘Internationale Tagung ‘Wissenschaft und Freiheit’ (23 – 26 juli te Hamburg) deed Tarski aan Beth al de ver vooruitziende voorspelling toekomen:⁵²² ‘I see that ‘German metaphysics’ has survived nazism and — if it comes to the worst —

⁵¹⁸Deze lezing is als typoscript in het Beth-archief.

⁵¹⁹Uitnodigingen buitenlandse hoogleraren: Circulaire aan de hoogleeraren van de Faculteit Letteren en Wijsbegeerte van 12 november 1952. Beth stelt J.B. Rosser en Tarski voor: brief Beth – J.P. Wibaut, 21 november 1952, brief Beth – D. Cohen, 21 november 1952.

⁵²⁰Hierover de brieven: Tarski – Beth, 21 december 1952, en Beth – Tarski, 16 maart 1953.

⁵²¹Zie voor Tarski’s reis verder zijn verslagen aan Beth: brief Tarski – Beth, 23 juli 1953, (Hamburg (Hotel Reichshof)), en verder brieven Tarski – Beth, 15 juli 1953 en van 26 juni 1953, brief Tarski – Beth, 29 juli 1953, (Münster), brief Tarski – Beth, 18 augustus 1953, (London) (Beths aantekening op de datum: moet zijn 8 september). Tarski weer thuis: brief Tarski – Beth, 23 september 1953.

⁵²²Brief Tarski – Beth, 23 juli 1953, (Hamburg, Hotel Reichshof).

will survive communism as well.’ Tarski had ook een uitnodiging uit Nederland voor een signfica-bijeenkomst, maar twijfelde of hij daar gevolg aan zou geven. Dit hing samen met zijn wantrouwen jegens deze organisatie vanwege de mogelijke betrekkingen van de signifische beweging tot Korzybski. Beth was in deze tijd al niet meer lid van de Significal Society. Beth vond echter indertijd wel dat de Significal Society er weer iets beter voor stond vanwege het lidmaatschap van Clay en Van Dantzig. In Nederland was Tarski samen met W.V.O. Quine wel aanwezig op het door de Algemene Nederlandse Vereniging voor Wijsbegeerte en de Nederlandsche Vereniging voor Logica georganiseerde congres ‘Nominalisme en Platonisme in de moderne logica’ (31 augustus – 1 september).⁵²³ Hierna reisde hij met Beth toeristisch rond langs Münster, Keulen en Trier.⁵²⁴ Op 7 september vertrok hij uit Amsterdam.

De volgende reizen kondigden zich al aan in de schaduw van het grote wiskundecongres, dat in 1954 in Amsterdam gehouden zou worden. Dit congres zou te Amsterdam worden voorafgegaan door de eerste officiële ASL-meeting in Europa. Voordien was de ASL al mede-organisator van colloquia te Parijs en Brussel. Voor de ASL-meeting had Beth zich nogal ingezet. Voor het wiskundecongres had Beth bovendien enige tijd bemoeienis met de sectie voor geschiedenis en onderwijs. Om op beide congressen te spreken kregen Tarski en Rosser geld van de National Science Foundation. Pogingen werden in het werk gesteld om ook Henkin van geld te voorzien.⁵²⁵

Tarski vertrok al eerder naar Europa.⁵²⁶ Aanvankelijk had hij het plan om enkele vakantiedagen in Zwitserland door te brengen, maar buiten zijn medeweten om had de president van de University of California [UC] aan F. Gonseth laten weten dat Tarski als vertegenwoordiger van de UC het Züricher congres over wetenschapsfilosofie — de Entretiens de Zurich — bij zou wonen. Zijn baas gehoorzaamend zette Tarski tandenknarsend zijn vakantie om in een werkbezoek. Tarski had niet veel op met het gedachtengoed van Gonseth. Zie ook Tarski’s aanval op Gonseth in 1953 in Brussel.⁵²⁷ Beth ging niet naar Zürich.⁵²⁸ Hij was tegen dit congres, daar uit een circulaire aanvankelijk viel af te lezen dat de technische lezingen op het gebied van logica en grondslagen waren weggewerkt. Wel werd in een latere circulaire hieraan tegemoet gekomen door het houden van een speciaal symposium, waarbij de grondslagen van de wiskunde onder P. Bernays aan bod konden komen. Om Beth en Heyting over te halen toch te komen werden zij opgezocht door E. Walter, een socioloog. Walter stond een antimetafysische houding voor, die hij ook in de diverse internationale organisaties tot uiting wilde brengen en ook op het te houden congres. Dit stond Beth niet aan. Ook deze keer had Tarski weer een aantrekkelijke rondreis in portefeuille. Na vertrek uit Berkeley bezocht hij eerst Chicago en New York, daarna ging hij op 16 augustus 1954 naar Europa. Hij was van plan om Londen, Genève, Amsterdam, Brussel en Parijs bezoeken.⁵²⁹ Tijdens zijn Amsterdamse dagen was hij vanzelfsprekend welkom ten huize Beth. Tarski had voor Amsterdam de lezing ‘Mathematics of metamathematics’, met

⁵²³Zie (Beth, 1953/54).

⁵²⁴Brief Beth – Heyting(?), 8 september 1953.

⁵²⁵Brief Tarski – Beth, 10 december 1953.

⁵²⁶Brief Tarski – Beth, 10 juni 1954

⁵²⁷(Burdman & Feferman, 2004, pp.250-251).

⁵²⁸Brief Beth – Tarski, 26 juni 1954.

⁵²⁹Brief Tarski – Beth, 3 augustus 1954, 15 augustus 1954, (New York).

als alternatief ‘Algebraization of logic’, in het hoofd.

Voor het jaar 1955 had Beth van J.L. Destouches gehoord over een uitnodiging aan Tarski om naar Parijs te komen. Beth hoopte aansluitend Tarski naar Nederland te kunnen halen.⁵³⁰ Ook nu betekende dat weer bedelen bij diverse instanties om geld los te krijgen, onder andere bij ZWO en voor een Fulbright beurs.⁵³¹ Tenslotte kon Beth op 7 september 1955 Tarski uit naam van het Instituut voor Grondslagenonderzoek uitnodigen.⁵³² OK&W stelde uiteindelijk 250 gulden beschikbaar voor dit doel, gelukkig kwam er voor Tarski ook nog geld binnen via de US Information Service.

Niet alleen het bij elkaar sprokkelen van gelden om iemand over te laten komen was in die tijd ingewikkeld, maar ook het betalingsverkeer. Er waren in die dagen nog steeds beperkingen op het geldverkeer en ook tijdens deze rondreis zouden deze twee zaken aanleiding geven tot veel ellende en uitvoerige correspondentie. De arme R. Fraïssé moest zelfs als onbezoldigd bankloper tussen beide heren dienst doen. Daarnaast hielden vooral Franse uitnodigingen vaak veel moois, maar in tegenstelling tot het voorgespiegelde slechte of geen betaling in. Het zou echter te ver gaan om dit hier te beschrijven of om dieper op de onbetrouwbaarheid der Fransen in te gaan. De 1955-reis van Tarski zag er als volgt uit.⁵³³ Eerst naar Parijs op uitnodiging voor een colloquium van het CRNS over wiskundige logica, alwaar hij ook Beth hoopte aan te treffen. In oktober volgde Nederland, vervolgens Brussel, van Brussel terug naar Parijs voor lezingen aan het Institut Poincaré. Hierna naar Duitsland voor lezingen aan een aantal universiteiten, en weer terug naar Nederland. Naast lezingen in oktober 1955, waaronder ‘On the theory of models’ en ‘What are logical notions’,⁵³⁴ werkte Tarski in het begin van 1956 samen met Beth aan verschillende projecten, waaronder een gezamenlijk artikel, Beth & Tarski (1956) over het begrippenapparaat binnen de meetkunde. Dit werd verder ontwikkeld in Tarski (1956). Als afsluitend artikel zag Scott (1956) het licht. Tarski voorzag gedurende zijn verblijf Beth bovendien nog van adviezen betreffende Beth (1956b) en Beth (1959a).⁵³⁵

7.2.3 Johns Hopkins

In 1956 voerde Beth voerde onderhandelingen over een professoraat aan de Johns Hopkins Universiteit te Baltimore voor hemzelf en over een eredoctoraat voor Tarski aan de Universiteit van Amsterdam. Voor het eredoctoraat werd Tarski namens de Eerste Afdeling van de Faculteit der Wis- en Natuurkunde — d.w.z. de wiskunde — op 9 mei 1956 bij monde van Beth voorgedragen.⁵³⁶ In het schrijven van Beth werden de verdiensten van Tarski breed uitgemeten en werd een bespreking gegeven van een

⁵³⁰Brief Beth - Tarski, 20 augustus 1955.

⁵³¹Brief Beth – culturele attaché van de Amerikaanse ambassade, 28 oktober 1955.

⁵³²Uitnodiging Grondslagen: 7 september 1955. Financiering verblijf Tarski in Nederland: Door ZWO werd Beth doorverwezen naar OK&W: brief J.H. Bannier (ZWO) – Beth, 2 november 1955; brief Beth – OK&W, 25 oktober 1955 en van 12 november 1955.

⁵³³Brief Tarski – Beth, 14 september 1955.

⁵³⁴Lezingen Tarski Mathematisch Instituut (10,11,12 oktober 1955): Convocatie Instituut voor Grondslagenonderzoek, 4 oktober 1955 (titel: ‘On the theory of models’). Lezingen NvL: convocatie 3 december 1955. Lezing 10 december 1955 te Utrecht: ‘What are logical notions’.

⁵³⁵Verslag werkzaamheden van Tarski: brief Beth – F.L. Rutgers, 9 maart 1956.

⁵³⁶Brief Beth – J.J.A. Ketelaar (voorzitter Wis- en Natuurkunde, 9 mei 1956.

aantal van Tarski's publicaties. Dit alles zou niet baten. Na stemming werd W.J. Jongemans uit Heerlen door de Faculteit Wis- en Natuurkunde voorgedragen.⁵³⁷

Met Johns Hopkins verliepen de zaken voorspoediger. Dit was een universiteit zonder logica.⁵³⁸ De eerste en meteen ook de laatste man, die zich daar met logica had bezig gehouden, was C.S. Peirce, die dit deed tussen 1879 en 1884. Er was wel een afdeling filosofie. Daar was men op het idee gekomen als gastdocent iemand voor logica en wetenschapsfilosofie aan te trekken voor het academische jaar 1956–1957. Aanvankelijk had men daartoe M. Black op het oog. Deze weigerde echter. W.V. Quine had evenwel in een gesprek met V. Lowe, de voorzitter van de filosofen bij Johns Hopkins, de naam van Beth laten vallen. Dat leek ze wel wat. Ook I.M. Bochenski, voor een lezing in Baltimore, liet zich gunstig over Beth uit toen hem om inlichtingen werd gevraagd.⁵³⁹ F. Machlup trad voor Johns Hopkins op 6 maart 1956 met Beth in contact.⁵⁴⁰ De eerste aanzet tot een officiële uitnodiging kwam op 8 juni 1956.⁵⁴¹ De officiële volgde op 23 augustus 1956.⁵⁴² De bedoeling was dat Beth tegen betaling van \$ 7000.- aanwezig zou zijn van 1 februari 1957 tot eind mei 1957. Volgens Bochenski lag het in de bedoeling dat deze periode uit zou groeien tot een permanent verblijf aan Johns Hopkins.⁵⁴³ Beth had echter iets dergelijks niet op het oog. Zijn positie in Amsterdam was nog niet van dien aard dat hij een benoeming elders prefereerde.⁵⁴⁴ Overigens zou Beth door zijn afwezigheid in Amsterdam gedurende de eerste helft van 1957 wel het verblijf aldaar van R.L. Vaught missen en eveneens de rondreis door Europa van Benson Mates.⁵⁴⁵ B. Mates verbleef onder andere te Münster, de universiteit met het logica-instituut van H. Scholz. Vandaar uit bezocht hij ook Nederland voor het geven van lezingen. Deze zaken werden nu door A. Heyting in plaats van door Beth geregeld. Het lag in de bedoeling, dat Mates al op 27 augustus per Statendam naar de Verenigde Staten zou terugvaren.

Ook Tarski trad voor Johns Hopkins als informant op, daar deze universiteit voor een 'visiting professor' her en der navraag deed naar de kwaliteiten van degene, die zij daartoe op het oog had. Hierdoor was Beth wel enigzins beledigd, toen hij door Tarski daar achter kwam.⁵⁴⁶ Het beïnvloedde de onderhandelingen echter niet negatief.⁵⁴⁷ Deze 'aanbevelingsbrieven' vormden geen éénrichtingsverkeer. Beth stond op zijn beurt de Californiërs weer vaak terzijde. Hieronder valt de briefwisseling, die Beth voerde om Henkin naar Berkeley te krijgen. Op verzoek van Tarski schreef Beth aan Morrey (UC Berkeley) hiertoe op 22 april 1953 een zeer positieve qualificatie.⁵⁴⁸ Ook voor Tarski's vriend J.J.C. McKinsey deed Beth dit voor de opvolging van de op 9 april

⁵³⁷Schrijven J.J.A. Ketelaar – leden Fac. Wis- en Natuurkunde, 28 mei 1956.

⁵³⁸Brief V. Lowe – Beth, 14 september 1956, (Baltimore).

⁵³⁹I.M. Bochenski – Beth, 28 april 1956, (Notre Dame (Presbytery), Indiana).

⁵⁴⁰Brief F. Machlup – Beth, 6 maart 1956, (Baltimore (Johns Hopkins University), Maryland).

⁵⁴¹Brief P.S. Macaulay (provost) – Beth, 8 juni 1956, (Baltimore).

⁵⁴²Brief P.S. Macaulay – Beth, 27 augustus 1956, (Baltimore).

⁵⁴³Brief I.M. Bochenski – Beth, 22 augustus 1956, (Fribourg/Freiburg, Zwitserland).

⁵⁴⁴Brief Beth – Bochenski, 27 augustus 1956.

⁵⁴⁵Vaught: brieven R.L. Vaught – Beth, 18 februari 1957, (Amsterdam), 15 maart 1957. Mates: brief B. Mates – Beth, 16 januari 1957, (Münster); brief Beth – B. Mates, 20 mei 1957, (Baltimore).

⁵⁴⁶Brief Beth – Tarski, 18 juli 1956, brief Tarski – Beth, 24 mei 1956.

⁵⁴⁷Positieve beslissing Johns Hopkins: brief Beth – Tarski, 12 juni 1956.

⁵⁴⁸Brief Beth – Morrey, 22 april 1953.

1953 ten gevolge van een hartaanval overleden H. Reichenbach.⁵⁴⁹ In deze brief sprak Beth zijn bevreemding er over uit dat McKinsey nog niet een dergelijke post had. Ook Tarski zag voor McKinsey mogelijkheden in Stanford of Los Angeles. Veel zou dit alles McKinsey niet helpen. In een brief van 9 december 1953 schreef Tarski:

‘[A] month ago McKinsey was found dead in his bed. The cause of death has not been cleared up entirely; probably a suicide. This was a terrible shock to me. He was certainly my closest friend in this country.’ Tarski maakte eveneens gewag van de dood van zijn medewerker Jan Kalicki. Dit gebeurde tijdens een auto-ongeluk — te snel door een bocht willen rijden door de bestuurder Kalicki — waar als inzittenden ook Tarski, Tarski’s vrouw en zijn assistent C.C. Chang bij betrokken waren. Tarski kwam er met een ribfractuur nog genadig van af, geestelijk was hij door beide zaken sterk aangegrepen. Jan Kalicki stond op het moment van zijn dood op de nominatie voor een hoogleraarschap aan de filosofische faculteit te Berkeley.⁵⁵⁰

Er waren nog ambtelijke zaken af te wikkelen voordat de Beth en zijn vrouw zich op weg naar Johns Hopkins konden begeven. Deze beslommingen bestonden voornamelijk uit ellende met de visa.⁵⁵¹ Vanwege de werkzaamheden, die Beth in de Verenigde Staten had te verrichten, had hij wellicht ‘immigratie’-papieren nodig. Hierover was Beth enigzins benauwd — zoals wel vaker wanneer hij met bureaucratie te maken kreeg — omdat dit misschien het universiteitsbestuur in Amsterdam op het idee kon brengen dat hij eigenlijk uitzag naar een baan in de Verenigde Staten. Derhalve probeerde Beth onder de noemer van immigratie uit te komen. Hierdoor had hij op 8 januari nog steeds geen papieren in huis. Gelukkig liep dit goed af en kon Beth zich op 19 januari inschepen op de Nieuw Amsterdam van de Holland Amerika lijn met de gedachte rond 28 januari heelhuids in New York aan te komen. Veel plezier zou hij aan de overtocht niet beleven.⁵⁵²

‘[W]e zijn op deze reis geteisterd door een vliegende storm, waarbij vergeleken de orkaan van December 1951 [tijdens Beths vorige bootreis naar de Verenigde Staten] nog maar kinderspel was. Bovendien begaf de machine het driemaal, waardoor het vaartuig een willoze speelbal van de golven werd.’ Ook de verstrekte hut was Beth niet geheel tot genoegen.⁵⁵³

Met een dag vertraging kwam men in Hoboken, New York, aan. Daar namen de Beths gezien de bagage maar een taxi naar Princeton. Hier verbleven ze twee dagen voordat ze verder doorreisden naar Baltimore. In Princeton zochten ze S.C. Kleene op, en hadden bij hem een diner waar ook de logicus G. Kreisel en recursietheoreticus J.J.C. Dekker aanzaten.⁵⁵⁴ In garage Doten, tegenover het station in Princeton, wachtte op hen de van de physicus J. de Boer tegen een prijs van \$ 300,- overgenomen wagen. Deze keer zou de bewegingsvrijheid van Beth in de Verenigde Staten bestaan uit

⁵⁴⁹Qualificatie McKinsey: brief Beth – A. Kaplan (Dept. Philos. UC, Los Angeles) en brief D. Kalish – Beth, 27 april 1953. Tarski over McKinsey: brief Tarski – Beth, 19 mei 1953. Dood Reichenbach: brief N.M. Martin – Beth, 9 april 1953.

⁵⁵⁰Volgens een brief van Y. Bar-Hillel – E.W. Beth, 10 juni 1953, (Cambridge, Mass.).

⁵⁵¹Brief Beth - P.S. Macaulay, 17 oktober 1956; brief Beth – A. Tarski, 19 oktober 1956; brief P.S. Macaulay – Beth, 19 november 1957, (Baltimore); en brief Beth - P.S. Macaulay, 8 januari 1957.

⁵⁵²Brief Beth – D.K. de Jongh, 4 februari 1957, (Baltimore).

⁵⁵³Brief Beth – J.H. de Vrieze (Havas Exprinter), 3 februari 1957, (Baltimore).

⁵⁵⁴Brief Beth – W.V. Quine, 23 februari 1957, (Baltimore).

een grijze zes cilinder Chrysler Royal 1949 — een 5/6-personenwagen met autoradio, nieuwe banden, fluid drive, en met een verbruik van één gallon per 14 à 15 mijl.⁵⁵⁵ Later trachtte Beth de auto voor \$ 150,- over te doen aan W.H.J. Fuchs. Deze wagen zou hen trouw dienen, behalve dan dat de Beths half april last kregen van enig gerammel. Het bleek dat vroeger ooit eens een as door een andere, niet juiste, vervangen was. Na verhelping van dit euvel was de wagen na het beëindigen van Beths diensttijd aan Johns Hopkins klaar voor een grote reis dwars door de Verenigde Staten heen naar Californië. Het rijden van deze grote afstanden diende door mevrouw Beth uitgevoerd te worden. Beth zelf kon geen auto rijden. Met deze auto werd eerst naar Baltimore gereden. In Baltimore konden de Beths een klein appartement betrekken op het adres Bradford apartments, 3301, St Paul Street. Over de gehele verblijfsperiode heen zou Beths vrouw ziekelijk zijn. Gelukkig speelde in dat voorjaar het klimaat wel mee. In juli kan men zich maar beter niet in Baltimore ophouden vanwege de dan toeslaande grote hitte.⁵⁵⁶

Het lag in de bedoeling van Johns Hopkins dat Beth iets zou doen aan logica en wetenschapsfilosofie. Voor de logica leek Beth onderwijs in de relaties tussen de traditionele en de mathematische logica naast mathematische logica sec wel wat. De wetenschapsfilosofie zou moeten bestaan uit de verschillende stromingen (zoals analytische filosofie en neopositivisme), de procedures bij het wetenschappelijke werk en de problemen bij de grondslagen in de diverse wetenschappen (logica, wiskunde en natuurwetenschappen). Uiteindelijk bestond het programma voor de logica uit het door nemen van stof uit Beth (1955), Beth (1956*b*) en uit Leblanc (1955). Voor de wetenschapsfilosofie maakte hij gebruik van Feigl & Sellars (1949).⁵⁵⁷ De groepen studenten waren niet groot. De beste leerling van Beth zat er overigens niet bij. Deze bestond uit de door Curry aangedragen in Omaha (Nebraska) woonachtige correspondentieleerling S. Kripke, die het moest doen met diverse overdrukjes. Hieronder viel wel de door Beth ontwikkelde tableaumatige semantiek voor intuïtionistische logica. Naast subtableaus had men daar ook ondergeschoven tableaus. Dit doet al sterk denken aan een voorloper van Kripke's tableaumatige wereldsemantiek.

De gelegenheid, die deze reis hem bood, nam Beth te baat om in het oosten van de VS vele kennissen af te lopen: H.B. Curry, W. Craig, P. Gilmore en Hiz aan het State College (Pennsylvania State University), Pennsylvania, en Kleene, Kreisel en Quine in Princeton. Overnachting bij Quine van 16 op 17 maart 1957. Bij de sociale gebeurtenissen te Johns Hopkins kan ook het afscheid vanwege het met pensioen gaan van G. Boas, die bij de filosofen was aangesteld, geteld worden.⁵⁵⁸ Dit ging vaak met lezingen gepaard:⁵⁵⁹ Lezingen werden door hem gegeven in o.a. Johns Hopkins

⁵⁵⁵De fluid drive was een stuurversnelling van de eerste naar de tweede versnelling, en dan door het oplichten van het gaspedaal automatisch van de tweede naar de derde versnelling. Gegevens uit een brief van J. de Boer - Beth, 29 november 1956, (Princeton, Inst. Advanced Study) en uit het verkooppraatje van Beth, die op zijn beurt van de wagen af moest zien te komen tegen een vraagprijs van \$ 150, (brief Beth - W.H.J. Fuchs, 15 september 1957, (Ithaca, (Cornell Univ.), NY).

⁵⁵⁶Klimaat: brief Bochenski - Beth, 28 april 1956, (Notre Dame (Presbytery), Indiana), en brief Beth - D.K. de Jongh, 4 februari 1957, (Baltimore).

⁵⁵⁷Brief Beth - V. Lowe (voorzitter filosofen Johns Hopkins), 27 augustus 1956

⁵⁵⁸Brief Beth - Bochenski, 5 mei 1957, (Baltimore); én brief Beth - H.B. Curry, 3 mei 1957.

⁵⁵⁹Voor de lezingen van Beth, zie de opsomming in zijn niet uitgegeven bibliografie onder de sectie voordrachten.

Baltimore, Princeton University, Pennsylvania State U. State College (State College is plaatsnaam) en Bryn Mawr. Tussen 25 mei en 2 juli hoopte Beth met de auto op en neer naar Californië te kunnen reizen.⁵⁶⁰ Eerst ging het van Baltimore naar Los Angeles voor een bezoek aan R. Carnap.⁵⁶¹ Bij Carnap kwam weer de mogelijkheid ter sprake voor een gastdocentschap aan de University of California. Daarna voerde de reis naar Berkeley, en tenslotte terug naar het oosten, naar Ithaca voor een ASL-Summer Institute.⁵⁶² Daar zou hij Tarski weer terugzien. Tarski was lid van de organiserende comité, tezamen met Rosser, P.R. Halmos, Kleene en Quine. Tarski was van plan om al op 19 juli van dat Summer Institute te vertrekken om zich voor een toeristisch gastdocentschap naar Mexico te begeven. Het leek mooi, maar daar werd de arme Tarski geplaagd door aardbevingen.

Voor de lange reis naar Johns Hopkins was dat door de American Mathematical Society te organiseren Summer Institute of Symbolic Logic op de universiteit van Cornell, Ithaca (New York) een bijkomend lokkertje. Welhaast alle bekende logici van de Verenigde Staten kwamen hier op af. Beth was van plan de gehele maand juli daaraan mee te doen. Zelf presenteerde Beth 'Intuitionistic predicate logic'.⁵⁶³ Hierna hield Beth op uitnodiging van H. Gelernter op 6 augustus 1957 nog een lezing op het IBM Research Centre te Yorktown, NY: 'Formal derivation by means of semantic tableaux'.⁵⁶⁴ Beth scheepte zich op 9 augustus op de Nieuw Amsterdam in, en kwam op de 19e augustus weer thuis,⁵⁶⁵ net op tijd om het door Heyting in Amsterdam te organiseren colloquium Constructivity in Mathematics van 26 tot 31 augustus 1957 te kunnen bijwonen en aldaar Beth (1959b) voor te dragen. Bij dit colloquium waren vele gasten uit Polen aanwezig, waaronder Mostowski, Rasiowa, Sikorski, Jaskowski en Ehrenfeucht.⁵⁶⁶

Een paar jaar later zagen Beth en Heyting een aantal van de Polen van het constructivity colloquium in Warschau terug tijdens het colloquium 'Infinitistic Methods' van 2 tot 8 september 1959. Tarski was van plan aldaar op drie september een lezing over 'Predicative Set Theories' te geven. H. Rasiowa had eveneens aan Beth gevraagd om te spreken.⁵⁶⁷ Beth had daar evenwel niet zo veel trek in. Het in het voorafgaande jaar gehouden wiskundecongres te Edinburgh (14 – 21 augustus 1958) had hem al veel tijd gekost en nieuwe door hem aangevatte onderwerpen waren nog in een te prematuur stadium om daar al een lezing aan te wijden. Bovendien hield hij zich in die tijd bezig met logica van een 'strictly elementary and finitistic nature'.⁵⁶⁸

In 1957 was het door Tarski voor Beth mogelijk om een 'visiting professorship of philosophy' aan de Universiteit van Californië te Berkeley te verkrijgen over de

⁵⁶⁰Brief Beth – Bochenski, 5 mei 1957, (Baltimore); én brief Beth – W.H.J. Fuchs, 15 juli 1957, (Ithaca (Cornell Univ.), NY).

⁵⁶¹Brief Beth – R. Carnap, 28 juli 1957, (Ithaca, NY); telegram met uitnodiging van Carnap: R. Carnap – Beth, 27 mei 1957, 16 uur 4, (Beverly Hills, California).

⁵⁶²Summer Institute: rondschrijven van J.B. Rosser (Cornell), 22 december 1956, (Ithaca, New York)

⁵⁶³Beth (1957a).

⁵⁶⁴Later nog gebruikt i.v.m. 'On machines which prove theorems', Beth (1958b).

⁵⁶⁵Brief Beth – G. Boas, 3 november 1957.

⁵⁶⁶Brief Beth – Tarski, 5 september 1957.

⁵⁶⁷Brief H. Rasiowa – Beth, 15 november 1958.

⁵⁶⁸Brief Beth – Rasiowa, 19 mei 1959

periode van 1 januari tot 30 juni 1958, en tegen een betaling van een bedrag van \$ 6500 voor de gehele periode.⁵⁶⁹ Het kwam voor Beth ongunstig uit dat dit aanbod betrekking had op een periode welhaast direct na zijn verblijf aan Johns Hopkins. Ten opzichte van zijn vaste werkgever, de Universiteit van Amsterdam, was het niet prettig om na thuiskomst te beginnen over alweer een periode buitenslands. Het verkrijgen van goede vervanging was niet zo gemakkelijk. Hierbij kwam nog dat de brieven, die Beth over deze zaak van Berkeley ontving, de indruk wekten dat het ging om een voorlopig aftasten. Daardoor kon hij steeds maar niet bij de bestuurders van de Universiteit van Amsterdam verlof aanvragen. Dit was ongunstig in verband met de steeds dichterbij komende datum om naar Californië te gaan. Later bleek dat de brieven bedoeld waren als de vaste uitnodiging om in Berkeley les te komen geven. Beth kon dit alles tenslotte niet door laten gaan vanwege de zwakke gezondheid van zijn vrouw en een aantal academische verplichtingen in Amsterdam, die hem geen tijd lieten voor dergelijke expedities.⁵⁷⁰ Zijn bezigheden in Amsterdam hadden ook te maken met de opvolging aan de Universiteit van Amsterdam van zijn overleden wijsgerige collega H. Pos.⁵⁷¹ Een dergelijke opvolging was in die tijd zeker van belang, omdat er toen nog maar weinig hoogleraren in de wijsbegeerte waren en een enkele hoogleraar derhalve veel gewicht in de schaal legde. Verdwijnen naar Californië zou de indruk wekken dat hij uit was op banen elders — wat ten dele waar was — en derhalve zijn positie in verband met de opvolging van Pos verzwakken. In zekere benoemingen zou Beth wellicht een reden zien toch maar Amsterdam te verlaten en gebruik te gaan maken van de mogelijkheden zoals ze zich voor hem voordeden in de Verenigde Staten. De mogelijke benoeming in Amsterdam, waardoor Beth zich in zijn werk bedreigd voelde lag in de hoek van de hegelianen. Beth zelf heeft dit nog weten te verhinderen en kon dus aanblijven.

In hetzelfde jaar sloeg Beth ook een aanbod van de universiteit Johns Hopkins af om daar met een vaste aanstelling te blijven. Hij vond het werk in Amsterdam — als aan zijn voorwaarden voldaan werd — toch prettiger en wilde ook niet zo ineens alles wat hij in Amsterdam had opgebouwd plotseling achter zich laten. Beth gebruikte dit aanbod van Johns Hopkins overigens wel om druk op de Universiteit van Amsterdam uit te oefenen in een poging de door hem verwachte dreiging van de toenmalige bestedingsbeperking verre van zijn instituut te houden. Als men in het kader van de bestedingsbeperking ook op het door hem opgerichte instituut — door Beth als een ‘levenstaak’ omschreven — zou gaan beknipten, dan zou de optie van een hoogleeraarschap aan Johns Hopkins voor Beth anders komen te liggen. Volgens een schrijven van de curatoren liep Beth met zijn instituut echter geen gevaar.⁵⁷² Overigens al eerder, in 1952 was Beth door Bar-Hillel gewezen op de mogelijkheid van banen in de VS:⁵⁷³

‘You probably know that, due to a coincidence of deaths and other unexpected events,

⁵⁶⁹Brief Tarski – Beth, 24 mei 1957 (met nog als openstaande mogelijkheden Berkeley of Los Angeles); Brief Univ. Calif. – Beth, 3 september 1957.

⁵⁷⁰Telegram Beth – L. Constant (dean Univ. California Berkeley), 29 november 1957 om 20 uur 23. (Amsterdam), én brief Beth – L. Constance (Dean, College of Letters and Sci., Univ. Calif., Berkeley), 1 december 1957.

⁵⁷¹Brief Beth – Tarski, 15 oktober 1957.

⁵⁷²Brief Beth – College van Curatoren UvA, 6 april 1957, (Baltimore), en brief Curatoren UvA – Beth, 17 april 1957.

⁵⁷³Brief Y. Bar-Hillel – Beth, 28 april 1952

there are openings for logicians and philosophers of language at many of the first-class American universities like Harvard, Yale, Chicago, Berkeley, and Los Angeles, some of them of a permanent nature, other only temporary. You might be interested. If you want me to do something about it, I would be glad to do it.'

In 1958 probeerde R. Carnap, zij het tevergeefs, voor Beth een 'Flint professorship' bij filosofie aan de UC te Los Angeles te pakken te krijgen.⁵⁷⁴ Dit deed hij overigens zonder Beth vooraf daarin te kennen. De voorkeur van de UC ging uit naar Bochenski, of zoals Carnap aan Beth meldde:

'Among the other reasons, the department was intrigued with the fact that Bochenski is a specialist on dialectical materialism and has proposed to lecture about this here. Since, due the strange political situation, American professors shy away from giving such courses, having it come from an absolutely 'safe' source (in priest's robes!), has its great attractions.'

Het door Carnap aangevoerde 'shy away' moet men overigens niet te licht opvatten. In die tijd was net de periode van het duo McCarthy en R. Nixon achter de rug. Toen kon een ieder, ook op universiteiten, al heel snel van on-Amerikaanse activiteiten beschuldigd worden. Een cursus over dialectisch materialisme had daar zeer zeker toe kunnen bijdragen. De tijdens een vorige reis naar de VS door Beth ontmoette D. Struik heeft daar last van gehad. Hij werd volgens een melding van zijn vrouw R. Struik aan Beth ervan beschuldigd de Amerikaanse staat omver te hebben willen werpen. Ook Carnap heeft onder verdenking gestaan van on-Amerikaanse activiteiten.⁵⁷⁵ in de VS werd Carnap voor een meeloper met het communisme gehouden en in de Soviet-Unie voor een reactionaire bourgeois-filosoof.

Nadien heeft men verschillende malen getracht Beth naar de Verenigde Staten te halen. Dit bleek niet meer mogelijk. Of hijzelf en zijn vrouw waren ziekelijk of hij had het te druk met andere zaken zoals de oprichting van de Centrale Interfaculteiten in Nederland. Een voldoende inbreng van logica en wetenschapsfilosofie in de filosofieprogramma's kostte hem daarbij nog aardig wat moeite. Beth weigerde ook in te gaan op een 'NATO visiting professorship' aan de Universiteit van Cincinnati voor de herfst van 1962.⁵⁷⁶ Hij accepteerde evenmin een Nederlands 'visiting professorship' te Ann Arbor in Michigan, dat voor een vol jaar bedoeld was.⁵⁷⁷ Voor de laatste post bleef hij wel kandidaat voor de jaren 1963–1964 en 1964–1965. Een zeer bijzonder aanbod om gedurende een jaar visiting professor te zijn kwam van de filosofen van de University of Texas te Austin. Niet alleen werd hem hier een riant salaris beloofd, maar volgens J.R. Silber had men in Austin ook te maken met een goed klimaat voor asthmalijders.⁵⁷⁸ Van R. Montague had hij gehoord dat Beth daar nogal onder leed.

⁵⁷⁴Brief R. Carnap – Beth, Los Angeles, 3 januari 1958.

⁵⁷⁵Burdman & Feferman (2004), p. 248 en p. 301.

⁵⁷⁶Brief E. Talsma (OK&W) – Beth, 22 november 1961, ('s Gravenhage); brief Beth – E. Talsma, 25 november 1961, 29 januari 1962; brieven J. Vernon (NATO) – Beth, 8 januari 1962, 6 februari 1961, (Paris); brief Beth – J. Vernon, 29 januari 1962; brief H.D. Lipsich (hoofd wiskunde Cincinnati) – Beth, 3 januari 1962, (Cincinnati); brief Beth – H.D. Lipsich, 29 januari 1962.

⁵⁷⁷Brief M.E. 't Hart (KNAW) – Beth, 24 maart 1961; brief Beth – Presidium UvA, 3 februari 1962; brief Beth – J. Valkhof (Secr. Senaat UvA), 13 maart 1961, 14 mei 1962.

⁵⁷⁸Brief J.R. Silber (Chairman Department of Philosophy, Univ. Texas, Austin) – Beth, 1 april 1963, (Aus-

De achteruitgang van Beths gezondheid had op dat moment al dermate grote vormen aangenomen dat het voor Beth niet meer verantwoord was een dergelijk aanbod aan te nemen. Een ander geval betrof het International Symposium on the Theory of Models, dat te Berkeley gehouden zou worden.⁵⁷⁹ Hiervoor werd per 17 januari 1963 Beth uitgenodigd door Henkin en Tarski.⁵⁸⁰ Verzwakt door ziekte was het Beth onmogelijk daaraan gehoor te geven.⁵⁸¹ Door deze ziekteperiode had zijn onderzoek bijna een jaar stilgelegen en ook hierdoor was het hem niet goed mogelijk om binnen korte termijn een lezing voor te bereiden. Het enige, dat voor hem nog haalbaar zou kunnen zijn, was een bezoek aan het symposium van Piaget te Genève. Bovendien bekleedde hij de functie van voorzitter van de pas opgerichte Centrale Interfaculteit te Amsterdam, wat zijn werkdruk en verantwoordelijkheden sterk vergrootte.⁵⁸² Van Dana Scott kreeg Beth hierop een aanbieding een artikel in te zenden zonder zelf te hoeven komen.⁵⁸³ Beth gaf hieraan gehoor in de vorm van een samen met J.J.F. Nieland in het kader van zijn Euratom-project geproduceerd Beth & Nieland (1965).⁵⁸⁴

Beths weigeringen om Amsterdam te verlaten hadden ook te maken met het door hem opgezette Euratom-contract. Dit contract was aan hernieuwing toe en Beth was bang om door voor langere tijd weg te gaan de voortzetting van dit contract in gevaar te brengen.⁵⁸⁵ Dit is hierom opvallend, daar Beth in 1961 nogal bezorgd was over de mogelijkheden, die hem in Nederland geboden werden, en Tarski er toe overging in de Verenigde Staten her en der eens rond te kijken naar mogelijke posten voor Beth.⁵⁸⁶ De laatste keer, dat Tarski en Beth elkaar persoonlijk troffen, was in 1961. Tarski kwam toen van een colloquium te Oberwolfach (31 juli – 5 augustus) over Boolese algebra en maattheorie.⁵⁸⁷ Hij verbleef aansluitend drie dagen in Amsterdam (6 – 9 augustus).

8 Supplementen

8.1 Namen

Aler, J.M.M., (1910-1992); studie Duitse letteren en wijsbegeerte; 1956-1965 hoogle-
raar Duitse letterkunde Universiteit Leiden, 1964-1968 hoogleraar UvA in ‘wijsgerige
esthetica en haar geschiedenis’; 1968-1980 hoogleraar UvA in ‘filosofische esthetica
en cultuurfilosofie alsmede hun geschiedenis’;

Beth, E.W., (1908-1964), studie wiskunde RUU, studie psychologie en filosofie RUU;
1946-1948 buitengewoon hoogleraar UvA; 1948-1964 hoogleraar in ‘logica en haar
geschiedenis en de filosofie der exacte wetenschappen’, UvA.

tin); brief Beth – Silber, 27 april 1963.

⁵⁷⁹

⁵⁸⁰Brief Tarski (en L. Henkin) (chairmen organizing committee) – Beth, 17 januari 1963.

⁵⁸¹Brief Beth – Tarski (en Henkin), 4 februari 1963.

⁵⁸²Brief Beth – Henkin (en Tarski), 4 februari 1963.

⁵⁸³Brief D. Scott – Beth, 12 juni 1963,

⁵⁸⁴brief Beth – J.W. Addison, 8 augustus 1963 en de brief Nieland – Beth, 21 augustus 1963.

⁵⁸⁵Brief Beth – Tarski, 13 februari 1962.

⁵⁸⁶Brief Tarski – Beth, 30 augustus 1961.

⁵⁸⁷Brief Tarski – Beth, 30 augustus 1961.

Brouwer, L.E.J., (1881-1966), studie wiskunde UvA; 1912-1913 buitengewoon hoogleraar 'bijzondere gedeelten der wiskunde', UvA; 1913-1919 hoogleraar 'bijzondere gedeelten der wiskunde', UvA; 1919-1951 hoogleraar wiskunde in 'verzamelingsleer, functietheorie en axiomatic', UvA.

Bruins, E.M., (1909-1990), studie wis- en natuurkunde UvA; 1943-1962 lector toegepaste en propaedeutische wiskunde, UvA; 1962-1963 lector geschiedenis der Griekse en voor-Griekse wiskunde en propaedeutische wiskunde UvA; 1963-1969 lector propaedeutische wiskunde UvA; 1969-1982 buitengewoon hoogleraar geschiedenis der wiskunde UvA.

Bruyn, N.G. de, (1918-2012); studie wis- en natuurkunde Leiden; 1946-1952 hoogleraar wiskunde TH Delft; 1952-1960 hoogleraar wiskunde UvA voor 'analyse, algebra en toegepaste wiskunde'; 1960-1984 hoogleraar wiskunde TH Eindhoven.

Clay, J., (1882-1955); studie wis- en natuurkunde Leiden; 1920-(?) hoogleraar Bandoeng; 1929-1952 hoogleraar UvA in de 'experimentele natuurkunde'.

Corput, J.G. van der, (1890-1975); studie wiskunde Leiden; 1922-1923 hoogleraar Freiburg (Zwitserland); 1923-1945 hoogleraar wiskunde Groningen; 1946-1953 hoogleraar wiskunde UvA; 1953-? hoogleraar Berkeley; 1946-1953 directeur MC.

Curry, H.B., (1900-1982); studie wis- en natuurkunde Harvard; 1929-1966 Pennsylvania State University; 1966-1970 hoogleraar 'logica en haar geschiedenis en de filosofie der exacte wetenschappen' UvA.

Dantzig, D. van, (1900-1959); studie wiskunde UvA; 1946-1959 hoogleraar wiskunde UvA voor de 'Leer der collectieve verschijnselen'.

Delfgauw, B. (1912-1993); studie Nederlands, geschiedenis, filosofie, Hebreeuws; 1961-hoogleraar Groningen in wijsbegeerte.

Dijksterhuis, E.J., (1892-1965); studie wiskunde; 1953-1959 buitengewoon hoogleraar RUU in geschiedenis van de wiskunde en de natuurwetenschappen, evenzo vanaf 1955-1959 (beroerte, van Berkel) aan de Universiteit Leiden.

Franken, J.C., (1891-1941); studie theologie, filosofie; 1932-1941 hoogleraar filosofie RUU letteren en wijsbegeerte in 'theoretische wijsbegeerte, de geschiedenis der wijsbegeerte en de psychologie, met uitzondering van de empirische psychologie'.

Freudenthal, H, (1905-1990); studie wiskunde Berlijn; 1946-1975 hoogleraar wiskunde RUU voor zuivere en toegepaste wiskunde.

Gonda, J., (1905-1991); studie klassieke letteren, Indo-germaans; 1932-1943 buitengewoon hoogleraar Sanskriet, etc; 1943-1975 gewoon hoogleraar RUU

Groot, J. de, (1914-1972); studie wiskunde Groningen; 1948-1951 hoogleraar wiskunde TH Delft; 1952-1972 hoogleraar wiskunde UvA voor meetkunde, analyse en verzamelingsleer.

Heyting, A. (1898-1980); studie wiskunde UvA; 1936: privaatchoortdocent UvA voor 'intuitionistische wiskunde'; 1937-1948 lector wiskunde UvA voor 'meetkunde, algebra en wijsbegeerte der wiskunde'; 1948-1968 hoogleraar wiskunde UvA voor 'algebra, meetkunde en wijsbegeerte der wiskunde'.

Hollak, J.H.A., (1915-2003); studie culturele anthropologie, filosofie; 1965-1986 hoog-

leraar Universiteit van Nijmegen in 'Geschiedenis van de moderne filosofie'; 1967-? hoogleraar UvA in 'metafysica en kenleer'.

Korteweg, D.J. (1848-1941); studie TH Delft; 1881-1918 hoogleraar wiskunde UvA.

Kramers, H.A. (1894-1952); studie natuurkunde; 1922-1926 lector te Kopenhagen, 1926-1934 hoogleraar theoretische natuurkunde Universiteit Utrecht, 1934-1952 hoogleraar theoretische natuurkunde Universiteit Leiden (als opvolger van Ehrenfest).

Kuypers, K. (1905-1986); klassieke letteren, rechten, filosofie; 1950-1971 hoogleraar filosofie RUU in 'Theoretische wijsbegeerte en geschiedenis der wijsbegeerte na de middeleeuwen'

Löb, M., (1921-2006); studie wiskunde University of London; 1967-1970 hoogleraar logica University of Leeds; 1970-1975 hoogleraar 'logica en haar geschiedenis en de filosofie der exacte wetenschappen' UvA; 1975-1984 'wiskundige logica en wijsbegeerte der wiskunde' UvA.

Loenen, J.H.H.M. (1920-1978); studie filosofie (priesterseminarie Rolduc), klassieke letteren UvA; 1958 lector Leiden in 'natuurfilosofie, de logica en de logistiek'; 1974 gewoon hoogleraar Leiden in 'wijsbegeerte, in het bijzonder de cultuurfilosofie en wijsgerige waardenleer'.

Mannoury, G (1867-1956); onderwijsakten wiskunde; 1917-1918 buitengewoon hoogleraar wiskunde UvA; 1918-1926 hoogleraar 'meetkunde, werktuigkunde en de wijsbegeerte der wiskunde' UvA; 1926-1937 'meetkunde, mechanica en wijsbegeerte der wiskunde' UvA.

Melsen, A.G.M. van, (1912-1994); studie scheikunde; 1945 lector Universiteit Nijmegen; 1946-1977 hoogleraar Universiteit Nijmegen in 'inleiding in de wijsbegeerte, logica en natuurfilosofie; 1955-1956 rector Universiteit Nijmegen; 1953-1966 buitengewoon hoogleraar Universiteit Groningen voor 'filosofie der exacte wetenschappen'; medeoprichter faculteit wis- en natuurkunde in Nijmegen.

Oldewelt, H.M.J., (1897-1986); studie filosofie; 1946-1967 hoogleraar aan de UvA in 'cultuurfilosofie en haar geschiedenis' vanaf 1946 (fac. letteren en wijsbegeerte); vanaf 1948 filosofische anthropologie (fac. politieke en sociale wetenschappen); vanaf 1963 'filosofische anthropologie en haar geschiedenis' (CI en sociale wetenschappen).

Peursen, C.H. van, (1920-1996); studie rechten, wijsbegeerte; 1950-1953 lector wijsbegeerte U.Utrecht; 1953-1961 hoogleraar U.Groningen in wijsbegeerte; 1960-1982 hoogleraar wijsbegeerte U.Leiden; 1963-1985 buitengewoon hoogleraar wijsbegeerte Vrije Universiteit.

Popken, J. (1905-1970); studie wiskunde Groningen; 1955-1965 hoogleraar wiskunde (UvA) in analyse, algebra en getaltheorie; 1965-1970 hoogleraar zuivere wiskunde UvA, én 1965-1970 hoogleraar actuarial en econometrie UvA.

Pos, H.J. (1898-1955); studie klassieke letteren; 1925-1931 hoogleraar VU algemene taalwetenschap en klassieke letteren; 1932-1955 hoogleraar UvA theoretische wijsbegeerte en de geschiedenis van de wijsbegeerte (fac. Letteren en Wijsbegeerte).

Reichling, A.J.B.N. (1898-1986); studie filosofie bij de Jezuïeten, priester, studie Nederlands; 1947-1968 hoogleraar algemene taalwetenschap UvA.

Sassen, F.L.R., (1894-1971); studie filosofie; 1919 priester; 1929-1945 hoogleraar Universiteit Nijmegen in de filosofie; 1946-1964 hoogleraar Universiteit Leiden in de filosofie.

Schouten, J.A., (1883-1971); studie electrotechnisch ingenieur TH Delft; 1914-1943 hoogleraar TH Delft; 1947-1953 buitengewoon hoogleraar wiskunde UvA; 1951(?)-1955 directeur MC.

Staal, J.F. (1930-2012); studie wiskunde, Indische filosofie, Sanskriet; 1962-1967 hoogleraar UvA in filosofie (CI) in 'Systematiek der wijsbegeerte en algemene wijsbegeerte waarbij inbegrepen vergelijkende wijsbegeerte'; 1968-1991 hoogleraar UC Berkeley in 'philosophy and South Asian languages'.

Ubbink, J.B. (*1915); studie natuurkunde; 1956-1961 lector filosofie der natuurwetenschappen RUU, Univ. Leiden; 1961-1966 buitengewoon-, 1966-1985 gewoon hoogleraar RUU fac. wiskunde en natuurwetenschappen, filosofie, CI voor wetenschapsfilosofie.

Vries, H. de, (1867-1954); studie wiskunde UvA. 1905 hoogleraar (Poly)technische Hogeschool Delft; 1906-1937 hoogleraar 'wiskunde en mechanica' UvA.

Waerden, B.L. van der, (1903-1996); studie wiskunde UvA; 1928-1931 hoogleraar wiskunde Groningen; 1929 gasthoogleraar wiskunde Göttingen; 1931-1944/45? hoogleraar wiskunde Leipzig; 1948 gasthoogleraar Johns Hopkins te Baltimore; 1949-1950 bijzonder hoogleraar 'toegepaste wiskunde' UvA; 1950-1951 hoogleraar 'toegepaste wiskunde' UvA; 1951-1973 hoogleraar wiskunde Universiteit Zürich.

Weitzenböck, R. (1885-1955); studie wijsbegeerte Wenen; 1912-1914 hoogleraar universiteit Graz; 1918-1921 hoogleraar Karl-Ferdinand Universiteit in Praag; 1921-1945 hoogleraar wiskunde UvA in 'getallen-, vormen- en invariantentheorie en de leer der analytische functies'.

Wertheim, W.F. (1907-1998); studie rechten; hoogleraar UvA 1946-1973, geschiedenis en sociologie van niet westerse volken (Indonesië, Zuid en Zuid-OOst Azië, diverse faculteiten).

Wiersma, W., (1904-1965); studie klassieke letteren; 1958-1965 hoogleraar UvA Fac Letteren en Wijsbegeerte en daarna Faculteit letteren in 'Wijsbegeerte van de klassieke oudheid en inleiding in de wijsbegeerte

8.2 Promovendi

8.2.1 Dissertaties bij Beth.

Alle dissertaties aan de UvA Fac Wis- en Natuurkunde, afgezien van Balk-Smit Duyzentkunst (UvA Fac. Letteren).

P.C. Gilmore 3.VI.1953, *The effect of Griss' criticism of the intuitionistic logic on deductive theories formalized within the intuitionistic logic*, 24+1 pp.

K.L. de Bouvère 20.V.1955, *A method in proofs of undefinability, With applications to functions in the arithmetic of natural numbers*, 64 pp.

J.J. Mulckhuysen 6.VII.1960, *Molecules and models, Investigations on the axiomatization of structure theory in chemistry*, 67 pp.

W.A. Verloren van Themaat 23.I.1963. *Räumliche Vorstellung und mathematisches Erkenntnisvermögen*, 131 pp.
 F. Balk - Smit Duyzentkunst 26.II.1963, *De grammaticale functie, Methode van grammaticale analyse, aan het Nederlands gedemonstreerd XII+184 pp.*
 J.J. Broeder 20.XI.1963. *Beschouwingen over het beschrijven van natuurkundige experimenten en resultaten* 76 pp.
 J.A. Stommel 15.IV.1964, *L'Unification du Réel. Essai épistémologique sur la schématisation découpante et sa résolution dans les théorétisations de la réalité physique des points de vue scientifique comparés*, 279 pp.; waarnemend promotor H. Engel vanwege Beths overlijden in 1964.

Bij een aantal dissertaties heeft Beth een rol gespeeld zoals bij die van:

M. Guillaume 27.IX.1960, *Les tableaux sémantiques du calcul des prédicats restreint, D'après une méthode mise au point par E.W. Beth*, Sem. Bourbaki 1957-1959, 129+13 pp.; (onder P. Samuel en E. Blanc, Université de Clermont-Ferrand, Fac. d. Sciences (Ch. d. Math.)). Beth zat in de promotiecommissie (membre de Jury de thèse).
 J.J.A. Mooij, 17.VI.1966, *La philosophie des mathématiques de Henri Poincaré*, (promotor A. Heyting, Uva). Mooij was op het moment van Beth overlijden al vergevorderd.
 S.C. van Westrhenen 27.V.1969, *The statistical estimation of provability in the first order predicate calculus*, 114 pp.; promotor W. Peremans, TH Eindhoven (Technische Wetenschappen). Deel van het werk was gedaan als werknemer bij Beths Euratom-project.

8.2.2 Dissertaties bij Brouwer.

Alle dissertaties aan de UvA, Fac. Wis- en Natuurkunde.

B.P. Haalmeijer 28.XI.1917, *Bijdragen tot de theorie der elementairopervlakken*.
 M.J. Belinfante 12.XII.1923, *Over oneindige reeksen*.
 B. de Loor 23.II.1925, *Die hoofdstelling van die algebra van intuïtionistische standpunt*, 63 pp.
 A. Heyting 25.V.1925, *Intuitionistische axiomatiek der projectieve meetkunde*, 95 pp.
 W. Wilson 10.II.1928, *Afbeeldingen van ruimten*.
 F. Loonstra 11.VII.1941, *Analytische Untersuchungen über bewertete Körper*.
 J.A. Geldof 11.VII.1951, *Over de arithmetisering van axiomatische meetkunden*.

8.2.3 Dissertaties bij Heyting.

Alle dissertaties aan de UvA, Fac. Wis- en Natuurkunde.

G.W. Decnop 1951, *Het complexe elliptische vlak: het oriëntatiebegrip in de elementaire meetkunde*, 132+XII pp.
 J.J.W. Berghuys S.J. 1952, *Grondslagen van de aanschouwelijke meetkunde*.
 J.G. Dijkman 21.V.1952, *Convergentie en divergentie in de intuïtionistische wiskunde*, 98 pp.
 B. van Rootselaar 1954, *Generalization of the Brouwer integral*.
 D. van Dalen 8.V.1963, *Extension problems in intuitionistic plane projective geometry*,

36 pp.

Ashvinikumar 1966, *Hilbert spaces in intuitionism*, (= *Hilberta spacoj intuitsiimo*, esperanto), 87 pp.

J.J.A. Mooij 17.VI.1966, *La philosophie des mathématiques de Henri Poincaré*, 174 pp.

A.S. Troelstra 15.VI.1966, *Intuitionistic general topology*, 113 pp.

G. Gibson 5.VII. 1967, *The Radon-integral in intuitionism*, 49 pp.

Referenties

Abbott, E. (1884), *Flatland, A romance of many dimensions, By a square*, Blackwell, Oxford.

Alberts, G. (1987), De achtergronden van het mathematisch centrum, in F. van der Blij en J. Nuis G. Alberts, ed., 'Zij mogen uiteraard daarbij de zuivere wiskunde niet verwaarlozen', CWI tracts, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam, chapter 2, pp. 15–53.

Alberts, G. (1998), *Jaren van berekening, Toepassingsgerichte initiatieven in de Nederlandse wiskundebeoefening 1945–1960*, Amsterdam University Press, Amsterdam.

Automation (1968), in P. Braffort & F. van Schepen, eds, 'Automation in language translation and theorem proving', number EUR 4038e, Commission of the European Communities, Brussels.

Barwise, J. & Feferman, S. (1985), *Model-theoretic logics*, Perspectives in mathematical logic, Springer, New York.

Beckers, D. (n.d.), 'Oud archief'.

Berghuys, J.J.W. (1952), *Grondslagen van de aanschouwelijke meetkunde*, Noordhoff, Groningen-Djakarta.

van Berkel, K. (1996), *Dijksterhuis, een biografie*, Bert Bakker, Amsterdam.

Beth, E.W. (1935), *Rede en aanschouwing in de wiskunde*, Noordhoff, Groningen. (VIII+ 120 pp.). (dissertatie 5-11-1935, Rijks Universiteit van Utrecht; promotor J.C. Franken).

Beth, E.W. (1937), L'Evidence intuitive dans les mathématiques modernes, in 'Travaux du IXe Congrès Internationale de Philosophie, afd. IV, Mathématique et intuition, No. 26', pp. 161–165.

Beth, E.W. (1937/38a), 'Doel en zin van het meetkunde-onderwijs', *Euclides* **14**, 236–241.

Beth, E.W. (1937/38b), 'Wiskunde, logica en natuurphilosophie op het Congrès-Descartes', *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* **31**(3), 130–142.

- Beth, E.W. (1938), 'Une démonstration de la non-contradiction de la logique des types au point de vue fini', *Nieuw Archief voor Wiskunde*, (2e reeks) **19**, 59–62.
- Beth, E.W. (1939/40), 'De psychologische argumenten en richtlijnen voor de vernieuwing van het onderwijs in de wiskunde', *Euclides* **16**, 236–243. (Verslag van de vergadering van de wiskundewerkgroep van de werkgemeenschap tot vernieuwing van onderwijs en opvoeding (27 november 1937), Sterrenwacht Utrecht).
- Beth, E.W. (1940), *Inleiding tot de wijsbegeerte der wiskunde*, Philosophische Bibliotheek, Standaard Boekhandel en Dekker en van der Vegt, Antwerpen – Brussel, Nijmegen – Utrecht. (269 pp.). (1942²). (Sterk uitgebreide en herziene heruitgave: *Wijsbegeerte der wiskunde*, Philosophische Bibliotheek, Antwerpen – Brussel, (Standaard Boekhandel), Nijmegen – Utrecht, (Dekker & van de Vegt), (1948), 388 pp.).
- Beth, E.W. (1946), *De strekking en het bestaansrecht der metaphysica in verband met de toekomst der wijsbegeerte*, P. Noordhoff, Groningen-Batavia. (inaugurele rede, UvA, 1946; 20 pp.).
- Beth, E.W. (1948/49), 'De exact-wetenschappelijke wijsbegeerte op het Congres van Amsterdam', *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* **41**, 9–14.
- Beth, E.W. (1949/50), 'De betekenis van het mathematisch grondslagenonderzoek voor het elementaire onderwijs in de wiskunde', *Euclides*. Jubileum nummer H.J.E. Beth 70 jaar.
- Beth, E.W. (1950), *Les fondements logiques des mathématiques*, number 1 in 'Collection de logique mathématique, série A', Gauthiers-Villars, Nauwelaerts, Paris, Louvain. (224 pp.). (1955² herzien, 244 pp.). (En als *I fondamenti logici della matematica*, Milano (Feltrinelli), (1963), (XVI + 321 pp.)).
- Beth, E.W. (1951a), 'Techniek, kind der logika, Einstein-prijs voor Kurt Gödel', *Elseviers Weekblad*. 14 april 1951.
- Beth, E.W. (1951b), 'A topological proof of the theorem of Löwenheim – Skolem – Gödel', *Indagationes Mathematicae* **13**, 437–444.
- Beth, E.W. (1953/54), 'Zomerconferentie 1953', *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* **46**, 41–55.
- Beth, E.W. (1953a), *De betekenis van de wijsbegeerte der exacte vakken als universitair studievak en als terrein van wetenschappelijk onderzoek*, Noord-Holland, Amsterdam. (en in 'Euclides' 29, 1953/54).
- Beth, E.W. (1953b), 'Nominalisme in de hedendaagse logica', *Folia Civitatis*. (FC-afl levering van 14 februari 1953).
- Beth, E.W. (1955), 'Semantic entailment and formal derivability', *Mededelingen Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Nieuwe Reeks* **18**(13), 309–342.

- Beth, E.W. (1955/1956a), 'In memoriam J. Clay (1882–1955)', *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* **47**, 233–235.
- Beth, E.W. (1955/56), Herdenking van Hendrikus Josephus Pos (11 juli 1898–25 september 1955, in 'Jaarboek der KNAW', pp. 270–276.
- Beth, E.W. (1956b), 'Semantic construction of intuitionistic logic', *Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Mededelingen, Nieuwe Reeks* **19**(11), 357–388.
- Beth, E.W. (1956c), 'Über Lockes Allgemeines Dreieck', *Kant-Studien* **48**, 361–380.
- Beth, E.W. (1957a), Intuitionistic predicate logic, in 'Summaries of talks presented at the Summer Institute for Symbolic Logic in 1957', Vol. 1, Cornell University, pp. 113–121. (1960²).
- Beth, E.W. (1957b), *La crise de la raison et la logique*, Vol. 12 of *Collection de logique mathématique, Série A*, Gauthier-Villars, Nauwelaerts, Paris, Louvain. (52 pp.).
- Beth, E.W. (1957c), 'Natuurwetenschap, wijsbegeerte en levensbeschouwing', *De Gids* **120**, 239–250.
- Beth, E.W. (1958a), Didactische consequenties van het exact-wetenschappelijk grondslagenonderzoek, in 'De grondslagen van de exacte wetenschappen, Methodische en didactische aspecten', Groningen, pp. 5–13. Verslag van het 12e Congres van leraren in de Wiskunde en Natuurwetenschappen, Utrecht, (14 april 1958).
- Beth, E.W. (1958b), 'On machines which prove theorems', *Simon Stevin* **32**, 49–60. (Naar lezing *Formal derivation by means of semantic tableaux*, 6 augustus 1957, IBM Research Centre Yorktown, NY. Zie ook Beths *Formal methods*', 1962, pp. 112–121).
- Beth, E.W. (1959a), *The foundations of mathematics. A study in the philosophy of sciences*, Studies in Logic, North Holland, Amsterdam. (XXVI + 722 pp.). (1965² revised, North Holland, (XXVIII + 741 pp.). (1966³, Harper).
- Beth, E.W. (1959b), Remarks on intuitionistic logic, in A. Heyting, ed., 'Constructivity in mathematics', Studies in Logic, (Colloquium constructivity in mathematics, Amsterdam, August 1957), North Holland, Amsterdam, pp. 15–25.
- Beth, E.W. (1960a), 'Beschouwingen over het logische denken', *Mededelingen KNAW, Afd. Letteren, Nw Reeks* **23**(1), 3–25. (lezing 14 december 1959, KNAW).
- Beth, E.W. (1960b), 'De wijsbegeerte en het hoger onderwijs', *De Nieuwe Rotterdamse Courant*. (14 april 1960).
- Beth, E.W. (1960c), 'Een terugblik', *De Gids* **123**, 320–330.
- Beth, E.W. (1961a), 'Modernisme in de wetenschap', *Tirade* pp. 75–87.

- Beth, E.W. (1961*b*), Observations concerning computation, deduction and heuristics, in 'Compte-rendu des travaux effectués par l'Université d'Amsterdam dans le cadre du contrat Euratom', number 26 in 'Rapport CETIS', Euratom-C.C.R. Ispra, pp. 106–119. (Ook in *Computer programming and Formal systems*, (P. Braffort, D. Hirschberg ed.), (Studies in Logic), Amsterdam (North-Holland), 1963, pp. 21–32).
- Beth, E.W. (1961*c*), 'Wetenschap zoekt naar redeneermachine, droom die werkelijkheid kan worden, titanenwerk dat altijd vruchten afwerpt', *De Volkskrant*. (25 maart 1961).
- Beth, E.W. (1962), *Formal methods, An introduction to symbolic logic and to the study of effective operations in arithmetic and logic*, number 4 in 'Synthese Library', Reidel, Dordrecht. (XIV + 170 pp.).
- Beth, E.W. (1962/63), 'Logische en denkpsychologische aspecten van de vernieuwing van het wiskundeonderwijs', *Euclides* **38**, 179–187. (lezing vacatiecursus Mathematisch Centrum Amsterdam (1 september 1962) en 'abstract' van de lezing.).
- Beth, E.W. (1963), 'Konstanten van het wiskundig denken', *Mededelingen K.N.A.W., Afd. Lett., N. Reeks* **26**(7), 231–255.
- Beth, E.W. (1964), Het recht op eigen mening, in 'Album Professor Ferdinand van Goethem', Leuven, pp. 547–555.
- Beth, E.W. (1965*a*), Démonstration heuristique et déduction formelle, in '3e Congrès International de Cybernétique, Namen (1961)', Association Internationale de Cybernétique.
- Beth, E.W. (1965*b*), *Mathematical thought, An introduction to the philosophy of mathematics*, number 11 in 'Synthese Library', Reidel, Dordrecht. (XII + 208 pp.). (bezorgd door E.M. Barth, J.J.A. Mooij).
- Beth, E.W. (1965*c*), Over de zogenaamde denkmachine, in 'Mens en computer: automatisatie, industriële en culturele revolutie', number 136 in 'Aulareeks', Het Spectrum, Utrecht-Antwerpen.
- Beth, E.W. (1967), *Moderne logica*, van Gorcum – Prakke, Assen.)184 pp.). (bezorgd door J.J.A. Mooij en E.M. Barth). (1969²). (in het Engels als *Aspects in modern logic*, Dordrecht (Reidel), (1970), (176 pp.)).
- Beth, E.W. (2008), The institute for the foundations and the philosophy of the exact sciences, in J.F.A.K van Benthem, P. van Ulsen & H. Visser, eds, 'Logic and scientific philosophy, An E.W. Beth centenary celebration', Evert Willem Beth Foundation, KNAW, Amsterdam, pp. 26–28. (Bron: stencil, November 1961).
- Beth, E.W. & Bok, S.T. (1961), 'Rapport over het 3e Internationaal Congres voor Cybernetica', *KNAW, Rapporten* **13**, 104–106.

- Beth, E.W. & Nieland, J.J.F. (1965), Semantic construction of Lewis's systems S4 and S5, in J.W. Addison, L. Henkin & A. Tarski, eds, 'Symposium of the theory of models', Studies in Logic, North-Holland, Amsterdam, pp. 17–24. (Proceedings of the 1963 International Symposium at Berkeley).
- Beth, E.W. & Piaget, J. (1961), *Epistémologie mathématique en psychologie, Essai sur les relations entre la logique formelle et la pensée réelle*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Beth, E.W. & Tarski, A. (1956), 'Equilaterality as the only primitive notion of Euclidean geometry', *Indagationes Mathematicae* **18**, 462–467.
- Beth, H.J.E. (1934/35), 'Boekbespreking van 'H. Turkstra, *Psychologisch-didactische problemen bij het onderwijs in de wiskunde aan de middelbare school*, (Wolters), Groningen"', *Euclides* **11**, 87–90.
- Bieberbach, L. (1952), *Theorie der geometrischen Konstruktionen*, Birkhäuser, Basel.
- Bouman, P.J. & van der Zalm, J.C. (1922), *De rekenkundige denkbaarheden in logische samenhang*, Amsterdam.
- Braffort, P. & van Scheepen, F. (1968), Foreword, in P. Braffort & F. van Scheepen, eds, 'Automation in language translation and theorem proving', number EUR 4038e, Commission of the European Communities, Brussels, p. VII.
- Brouwer, L.E.J. (1929), 'Mathematik, Wissenschaft und Sprache', *Monatshefte f. Mathematik und Physik* **36**, 153–164. Vortrag gehalten in Wien am 10.III.1928; ook in Brouwer Coll. Works I (1975).
- Brouwer, L.E.J. (1930), *Die Struktur des Kontinuums*, Komitee zur Veranstaltung von Gastvorträgen, Wien. Vortrag gehalten in Wien am 14 März 1928, Sonderabdruck; en in Brouwer Coll. Works I (1975).
- Brouwer, L.E.J. (2011), *Companion to the 'Selected correspondence of L.E.J. Brouwer'*, Springer. (ed. D. van Dalen), elektronisch boek (ebook).
- de Bruijn, N.G. (2008), N.G. de Bruijn: personal memories to E.W. Beth, in J.F.A.K van Benthem, P. van Ulsen & H. Visser, eds, 'Logic and scientific philosophy, An E.W. Beth centenary celebration', Evert Willem Beth Foundation, KNAW, Amsterdam, pp. 26–28.
- Bunt, L.N.J. (1954), *Van Ahmes tot Euclides*, Wolters, Groningen.
- Bunt, L.N.J. (1955), *The teaching of mathematics to students between 16 and 21 years of age in the Netherlands*, number II, Wolters, Groningen-Djakarta. Dutch national subcommittee of the International commission on mathematical instruction.
- Burdman, A. & Feferman, S. (2004), *Alfred Tarski, Life and logic*, Cambridge UP, Cambridge.

- Burger, D. (1957), *Bolland, Een roman van gekromde ruimten en uitdijend heelal, Door een zeshoek met een kijkje in platland, Een fantasie over de vierde dimensie door een vierkant*, second edn, Blommendaal, 's-Gravenhage.
- Buter, E.M. (1963), *Cybernoegenese: een beschrijving steunend op analyse van op beheersing van formele structuren gericht onderwijs in de biologie*, number 8 in 'Paedagogica didactica', Wolters, Groningen. (dissertatie, Amsterdam).
- Carnap, R. (1934), *Logische Syntax der Sprache*, Springer, Wien.
- Carnap, R., Hahn, H. & Neurath, O. (1929), *Wissenschaftliche Weltauffassung der Wiener Kreis*, Veröffentlichungen des Vereins Ernst Mach, Wolf Verlag, Wien. Sonderabdruck.
- Carton, M. (1960), 'Un procédé de mécanisation de la géométrie', *Cybernetica* **3**, 83–116, 301–311.
- CETIS (1961), Rapport CETIS, Compte-rendu des travaux effectués par l'Université d'Amsterdam dans le cadre de contrat Euratom, Technical Report 26. CETIS: Centre du Traitement d'Information Scientifique.
- Chomsky, N. (1957), *Syntactic structures*, number 4 in 'Janua Linguarum, Series minor', Mouton, 's-Gravenhage.
- Church, A. (1937), 'recensie van E.W. Beth, Une démonstration de la non-contradiction de la logique des types au point de vue fini', *The Journal of Symbolic Logic* **2**, 44. (Beths artikel in: *Nw. Arch. Wisk.*, 2e reeks, 190, (1936), pp. 59–62).
- Czelakowski, J. & Malinowski, G. (1985), 'Key notions of Tarski's methodology of deductive systems', *Studia Logica* **44**, 321–352.
- van Dalen, D. (1999), *Mystic, geometer and intuitionist, The life of L.E.J. Brouwer (1881-1966), The dawning revolution*, Vol. I, Clarendon Press, Oxford.
- van Dalen, D. (2001), *L.E.J. Brouwer, Een biografie, Het heldere licht van de wiskunde*, Uitgeverij Bert Bakker, Amsterdam.
- van Dalen, D. (2005), *Mystic, geometer and intuitionist, The life of L.E.J. Brouwer (1881-1966), Hope and disillusion*, Vol. II, Clarendon Press, Oxford.
- van Dantzig, D. (1932), *Over de elementen van het wiskundig denken*, Noordhoff, Groningen. Openbare les, TH Delft; ook in *Euclides* 9, pp. 102-116, 1932.
- van Dantzig, D. (1938), *Vragen en schijnvragen over ruimte en tijd, Een toepassing van den wiskundigen denkvorm*, Wolters, Groningen-Batavia. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van buitengewoon hoogleraar aan de TH Delft, 28.X.1938; 24 pp.
- van Dantzig, D. (1956), *The function of mathematics in modern society and its consequences for the teaching of mathematics*, Noordhoff, Groningen-Djakarta. Subcommittee for the Netherlands of the international commission on mathematical instruction.

- de Jongh, D.H.J. & van Ulsen, P. (1998), Beth's nonclassical valuations, Technical Report LP-1998-12, ILLC, Universiteit van Amsterdam.
- Dekker, T.J. (1958), *Paradoxical decompositions of sets and spaces*, Amsterdam. (dissertatie, Universiteit van Amsterdam; promotor J. de Groot).
- Derkx, P.H.J.M. (1994), *H.J. Pos, 1898–1955: Objectief en partijdig. Biografie van een filosoof en humanist*, Verloren, Hilversum. (dissertatie, Univ. v. Humanistiek Utrecht, 1994.).
- Dijksterhuis, E.J. (1925/26), 'Beschouwingen over de universitaire opleiding tot leraar in wis- en natuurkunde', *Bijvoegsel van het nieuw tijdschrift voor wiskunde, gewijd aan onderwijsbelangen* **2**(3), 82–95.
- DMV (1990), Ein Jahrhundert Mathematik 1890-1990, in G. Fischer, ed., 'Festschrift zum Jubileum der DMV', number 6 in 'Dokumente zur Geschichte der Mathematik, DMV', Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden.
- Dold-Samplonius, Y. (1997), 'Interview with Bartel Leendert van der Waerden', *Notices of the AMS* **44**(3), 313–320. review op 4 mei 1993; 1e publicatie 1993 in Journal NTM 2 (3).
- Doorman, S.J. (1953/54), 'Conferentie: 'De Wijsbegeerte in het Hoger Onderwijs'', *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* **46**, 278–282.
- Eberle, R.A. (1970), *Nominalistic systems*, Reidel, Dordrecht.
- Elffers, E. (1999), 'Biografie en vakgeschiedenis: Anton reichling (1898-1986)', *Voortgang* **18**, 129–149. ook elektronisch op www.dbnl.nl.
- Feigl, H. & Sellars, W. (1949), *Readings on philosophical analysis*, Appleton, New York.
- Fraïssé (1953), *Sur quelques classifications des systèmes de relations*, Durand, Chartres. (Thèse, Paris, 29 oktober 1953).
- Fraïssé (1986), *Theory of relations*, North Holland, Amsterdam.
- Freudenthal, H. (1987), *NRC-Handelsblad*. 13 oktober 1987.
- Gilmore, P.C. (1953), *The effect of Griss' criticism of the intuitionistic logic on deductive theories formalized within the intuitionistic logic*, Noord Holland, Amsterdam. (dissertatie 3 juni 1953, Universiteit van Amsterdam; promotor E.W. Beth).
- Gödel, K. (1936), 'Über die Länge von Beweisen', *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums* **7**, 23–24.
- de Groot, J. (1942), *Topologische studiën, Compactificatie, voortzetting van afbeeldingen en samenhang*, Van Gorcum, Assen. Dissertatie, Rijks-Universiteit Groningen (promotor G. Schaake).

- Hemelrijk, J. (1959), 'In memoriam prof.dr. D. van Dantzig', *Statistica Neerlandica* **13**(4), 416–432.
- Hendriks, A. (1996), *Computations in propositional logic*, number 1996-1 in 'ILLC Dissertation Series', ILLC, Amsterdam. (dissertatie 12-3-1996, Universiteit van Amsterdam).
- Heymans, E. (1923), *Die Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens*, Leipzig.
- Heyting, A. (1926/27), 'Technische vaardigheid', *Bijvoegsel van het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde gewijd aan onderwijsbelangen* **3**, 21–25.
- Heyting, A. (1940), Wiskundige strengheid in wetenschap en school, in 'Verslag 5e Nederlands Congres van leraren in de wiskunde en natuurwetenschappen, gehouden op 28 maart 1940 te Amsterdam', J.B. Wolters, Groningen-Batavia, pp. 15–27. En ook in: *Euclides* 17 (1940-1941), pp. 79-93.
- Heyting, A. (1946/47), 'Punten in het oneindige', *Euclides* **22**, 106–118. Voordracht Mathematisch Centrum 29 oktober 1946.
- Heyting, A. (1956), *Intuitionism, An introduction*, Studies in logic, North Holland. (1966², 1971³, both revised).
- Heyting, A. (1957/58), 'Intuitionisme en schoolwiskunde', *Euclides* **33**, 1–12.
- Heyting, A. (1977), 'Wetenschap, geloof, religie', *De Gids* **140**, 83–91.
- Hilbert, D. (1899), *Grundlagen der Geometrie*, Teubner, Leipzig – Berlin. 1956⁸, (ed. P. Bernays), Stuttgart (Teubner).
- Hintikka, K.J.J. (1955), *Two papers on symbolic logic: Form and content in quantification theory and Reductions in the theory of types*, number 8 in 'Acta Philosophica Fennica', Helsinki.
- Hodges, W. (2012), DLMPS — Tarski's vision and ours, Technical report, 14th Int. Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science, 2011, Nancy. edited and updated version of the presidential address.
- Hoogland, E. (2001), *Definability and interpolation, Model-theoretic investigations*. (dissertatie, 29-6-2001, Universiteit van Amsterdam; promotor D.H.J. de Jongh).
- Hopcroft, J.E. & Ullman, J.D. (1979), *Introduction to automata theory, languages, and computation*, Addison-Wesley series in computer science, Addison-Wesley, Reading, Mass.
- Hutchins, W.J. (1986), *Machine translation; past, present, future*, Ellis Horwood, Chichester.
- Jaensch, E.R. (1941), *Zur Eidetik und Integrationstypologie*, J.A. Barth, Leipzig. (und Mitarbeiter).

- Jech, T.J. (1973), *The axiom of choice*, Studies in logic, North Holland, Amsterdam.
- Johansson, I. (1936), ‘Der Minimalkalkül, ein reduzierter intuitionistischer Formalismus’, *Compositio Mathematica* **4**, 119–136.
- de Jongh, D.H.J. (1961), Recherches sur les I-valuations, in ‘Rapport CETIS’, number 26, Comptes-rendu des travaux effectués par l’Université d’Amsterdam dans le cadre de contrat Euratom, pp. 172–178. Rapport 17 (1968 vertaald: Essays on I-valuations, *Automation in language, translation and theorem proving, Some applications in mathematical logic*, (Braffort ed.), Brussels (1968), (Euratom 4038e), 263–267).
- de Jongh, D.H.J. (1968), *Investigations on the intuitionistic propositional calculus*, number 69-894, University Microfilms, Inc., Ann Arbor, Michigan. (dissertatie University of Winconsin; promotor S.C. Kleene).
- de Jongh, D.H.J. & van Ulsen, P. (2000), ‘Over de kinderjaren van de denkende machines, In het huis van Beth woonden vele wetenschappers’, *Folia* **54**(13), 20–21. (17 november 2000).
- de Jongh, D.H.J. & van Ulsen, P. (1999), Beth’s nonclassical valuations, in ‘Un logicien consciencieux, La philosophie de Evert Willem Beth’, Vol. 4 of *Philosophia Scientiae*, Actes du Colloque Evert Willem Beth, Archives Henri–Poincaré (Nancy, 22–24 Avril 1998), Kimé, Paris, pp. 279–302.
- Jordan, Z. (1967), The development of mathematical logic in Poland between the two wars, in S. McCall, ed., ‘Polish logic 1920 – 1939’, Oxford, pp. 347–397.
- Kanger, S. (1957), *Provability in logic*, Almqvist and Wiksell, Stockholm.
- Kleene, S.C. (1952), *Introduction to metamathematics*, number 1 in ‘Bibliotheca Mathematica’, North Holland, Amsterdam. (1959²).
- Knaster, B., Kuratowski, C. & Mazurkiewicz, S. (1929), ‘Ein Beweis des Fixpunktsatzes für n-dimensionale Simplexe’, *Fundamenta Mathematicae* **14**, 132–137.
- Knegtman, P.J. (1998), *Een kwetsbaar centrum van de geest, De Universiteit van Amsterdam tussen 1935 en 1950*, Amsterdam UP, Amsterdam. (dissertatie 1998).
- de Kool, A. (1961), ‘Op zoek naar een machine die denken kan’, *De nieuwe Rotterdamsche Courant*. (25 maart 1961).
- Kreisel, G. (1954), ‘recensie van Setsuya Seki, On the weakened type logic’, *Mathematical Reviews* **15**, 90. (Seki’s artikel in: *Comm. Math. U. St. Paul* **2**, (1953), pp. 29–40).
- Kuratowski, K. (1980), *Half a century of Polish mathematics, Remembrances and reflections*, Oxford–Warszawa. (2e druk: Engelse vertaling).
- Leblanc, H. (1955), *An introduction to deductive logic*, J. Wiley, New York.

- Levy, A. (1988), 'Alfred Tarski's work in set theory', *Journal of Symbolic Logic* **53**, 2–6.
- Mannoury, G. (1930/31), 'Een inleiding tot de signifika, inzonderheid met het oog op het onderwijs in de wiskunde', *Euclides* **7**, 1–61. In 1931 als monografie: *Woord en gedachte, Een inleiding tot de Signifika, inzonderheid met het oog op het onderwijs in de wiskunde* (Noordhoff), 61 p.
- Mehrtens, H. (1987), Ludwig Bieberbach and 'Deutsche Mathematik', in E. Phillips, ed., 'Studies in the history of mathematics', Mathematical Association of America, Providence, pp. 195–241.
- Mehrtens, H. (1989), 'The Gleichschaltung of mathematical societies in Nazi Germany', *Mathematical Intelligencer* **11**, 48–60.
- van Melsen, A.G.M. (1954), *De wijsbegeerte der exacte wetenschap*, Wolters, Groningen.
- Mendelson, E. (1969), 'recensie van Beth, Piaget, epistémologie.... (1961)', *Zentralblatt f. Mathematik* **165**, 301–302.
- Menzler-Trott, E. (2001), *Gentzens Problem, Mathematische Logik im nationalsozialistischen Deutschland*, Birkhäuser, Basel.
- Meschkowski, H. (1973), *Mathematiker Lexikon*, BI, Mannheim.
- Minsky, M. & Papert, S. (1969), *Perceptrons, An introduction to computational geometry*, Vol. I, MIT, Cambridge.
- Mooij, H. (1948), *Over de didactiek van de meetkunde benevens benaderingsconstructies ter verdeling van een hoek in gelijke delen*, PhD thesis, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. promotor: prof J.G. van der Corput.
- Mooij, J.J.A. (1966), *La philosophie des mathématiques de Henri Poincaré*. (dissertatie, UvA).
- de Moor, E.W.A. (1999), *Vroeger, 40 historische columns over het rekenonderwijs*, NVORWO, Tilburg.
- Mostowski, A. (1965), *Thirty years of foundational studies, Lectures on the development of mathematical logic and the study of the foundations of mathematics in 1930 – 1964*, Acta Philosophica Fennica, Societas Philosophica Fennica, Helsinki.
- Mostowski, A. (1967), Tarski, Alfred, in 'The encyclopedia of philosophy', New York, pp. 77–78.
- Nittel, J. (1953/54), 'De wijsbegeerte in het Hoger Onderwijs', *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* **46**, 264–277. (Inleiding tot de conferentie 'De wijsbegeerte in het Hoger Onderwijs').

- Odifreddi, P. (1989), *Classical recursion theory, The theory of functions and sets of natural numbers*, number 125 in ‘Studies in Logic’, North Holland, Amsterdam. (1992²).
- Poortman, J.J. (1960), ‘Het baccalaureaat in de wijsbegeerte’, *Nieuwe Rotterdamse Courant*. (19 maart 1960).
- Post, E.L. (1943), ‘Formal reductions of the general combinatorial decision problem’, *American Journal of Mathematics* **65**(2), 197–215. (Ook in ‘Solvability, probability, definability, The collected works of Emil L. Post’, (ed. M. Davis), Birkhäuser, Boston-Basel, 1994.).
- Post, E.L. (1946), ‘A variant of a recursively unsolvable problem’, *Bulletin of the American Mathematical Society* **50**, 1964–268. (Ook in ‘Solvability, probability, definability, The collected works of Emil L. Post’, (ed. M. Davis), Birkhäuser, Boston-Basel, 1994.).
- Prawitz, D. (1960), ‘An improved proof procedure’, *Theoria* **26**, 102–139.
- Prawitz, D., Prawitz, H. & Voghera, N. (1960), ‘Mechanical proof procedure and its realization in an electronic computer’, *Journal of the Association for Computing Machinery* **7**, 102–128.
- Reichling, A. (1961), *Verzamelde studies Over hedendaagse problemen der taalwetenschap*, Tjeenk Willink, Zwolle.
- Robinson, A. (1957), Proving a theorem (as done by man, logician, or machine), in ‘Summaries of talks’, Summer Institute for symbolic logic, Cornell University 1957.
- Sassen, F. (1953/54), ‘Academische examens in de wijsbegeerte in Nederland, Heden en toekomst’, *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* **46**, 57–67.
- Schavemaker, C. (1985a), Politici over universiteit en filosofie, Technical report, Academische Raad, ‘s Gravenhage. (60 pp).
- Schavemaker, C. (1985b), Wijsgeren over de universitaire discipline wijsbegeerte, Technical report, Academische Raad, ‘s Gravenhage. (64 pp).
- van Scheepen, F. (1968), Introduction, Theoretical aspects of automatic data processing, in P. Braffort & F. van Scheepen, eds, ‘Automation in language translation and theorem proving’, number EUR 4038e, Commission of the European Communities, Brussels, pp. IX–XV.
- Scholz, H. (1942), ‘Was will die formalisierte Grundlagenforschung (Belehrung)’, *Deutsche Mathematik* **7**, 206–248. (1944).
- Schütte, K. (1956), ‘Ein System des Verknüpfenden Schliessens’, *Archiv für Mathematische Logik und Grundlagenforschung* **2**, 34–67.
- Schwabhäuser, W., Szmielew, W. & Tarski, A. (1983), *Metamathematische Methoden in der Geometrie*, Springer, Berlin/Heidelberg.

- Scott, D. (1956), 'A symmetric primitive notion for euclidean geometry', *Indagationes Mathematicae* **18**, 456–46.
- Segal, S.L. (1986), 'Mathematics and German politics: The national socialist experience', *Historia Mathematica* **13**, 118–135.
- Skolimowski, H. (1980), *Polish analytical philosophy, Remembrances and reflections*, Oxford/Warszawa.
- Smid, H.J. (2000), De betekenis van David van Dantzig voor het onderwijs in de wiskunde, in G. Alberts & H. Blauwendraat, eds, 'Uitbeelden in wiskunde, Proceedings van het symposium Van Dantzig 2000 ter gelegenheid van de 100ste geboortedag van David van Dantzig op 23 september 2000', CWI Publications Varia, CWI, Amsterdam, chapter 3, pp. 39–57.
- Soifer, A. (2009), *The mathematical coloring book*, Springer. e-book.
- Staal, J.F. (1965), 'E.W. Beth 1908–1964, (biografie en bibliografie)', *Dialectica* **19**, 158–179. (Revisie bibliografie (maar geen biografie) in: *E.W. Beth, memorial colloquium*, (Paris 1964), (J.L. Destouches ed.), Dordecht (Reidel), 1967, 121–137).
- Steck, M. (1942), *Das Hauptproblem der Mathematik*, Georg Lüttke, Berlin.
- van Stigt, W.P. (1990), *Brouwer's intuitionism*, North Holland, Amsterdam.
- Suppes, P. (1988), 'Philosophical implications of Tarski's work', *Journal of Symbolic Logic* **53**, 80–91.
- Tarski, A. (1923), 'Sur le terme primitive de la logistique', *Fundamenta Mathematicae* **4**, 196–200. (A. Tajtelbaum).
- Tarski, A. (1937), Sur la méthode déductive, in Raymond Bayer, ed., 'Travaux du IXe Congrès Internationale de Philosophie, boek VI, Logique et Mathématiques, afd. III, No. 16', pp. 95–104.
- Tarski, A. (1946), *Introduction to logic and the methodology of deductive sciences*, 2 (revised) edn, Oxford University Press, New York. (translated by O. Helmer).
- Tarski, A. (1948), A decision method for elementary algebra and geometry, R 109, Rand, Santa Monica.
- Tarski, A. (1956), 'A general theorem concerning primitive notions of Euclidean geometry', *Indagationes Mathematicae* **18**(1), 468–474.
- Tarski, A. (1959), What is elementary geometry, in L. Henkin, P. Suppes & A. Tarski, eds, 'The axiomatic method', Studies in Logic, North-Holland, Amsterdam, pp. 16–29.
- Tarski, A. & Banach, S. (1924), 'Sur la décomposition des ensembles de points en parties respectivement congruents', *Fundamenta Mathematicae* **6**, 244–277.

- Tarski, A., Mostowski, A & Robinson, R.M. (1953), *Undecidable theories*, Studies in Logic, North Holland, Amsterdam.
- Troelstra, A.S. (1965), ‘On intermediate propositional logics’, *Indagationes Mathematicae* **27**, 141–152. (Rapport Euratom(-project) 32 (1963)).
- Troelstra, A.S. (1977), *Choice sequences, A chapter of intuitionistic mathematics*, Oxford logic guides, Clarendon, Oxford.
- Troelstra, A.S. & van Dalen, D. (1988), *Constructivism in Mathematics, II*, number 123 in ‘Studies in logic’, NorthHolland, Amsterdam.
- van Ulsen, P. (2000), E.W. Beth als logicus, PhD thesis, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. promotoren J.F.A.K. van Benthem, A.S. Troelstra.
- Visser, H. (1995), ‘Geschiedenis van het kunstmatige intelligentie-onderzoek in Nederland tot 1970, Een aanzet tot inventarisatie’, *NVKI-Nieuwsbrief* pp. 34–38, 104–107, 122–126. (april, augustus, oktober; Nederlandse Vereniging Kunstmatige Intelligentie).
- Vollenhoven, D.J.Th. (1948), *Hoofdpijnen der logica*, J.H. Kok, Kampen.
- van der Waerden, B.L. (1926), *De algebraïese grondslagen der meetkunde van het aantal*. (Dissertatie 24-3-1926, Universiteit van Amsterdam, promotor H. de Vries).
- Wagon, S. (1985), *The Banach–Tarski paradox*, Cambridge University Press, Cambridge.
- van Westrhenen, S.C. (1969), *Statistical estimation of provability in the first order predicate calculus*, Eindhoven. (dissertatie, Technische Hogeschool Eindhoven; promotor W. Peremans).
- Wijsbegeerte (1933), in Ph. Kohnstamm, ed., ‘De wijsbegeerte in haar verhouding tot ons Hooger Onderwijs’, Afdeling Nederland der Kant-Gesellschaft, Haarlem. (lezingen op 29, 30 december 1931 te Amsterdam).
- Wijsbegeerte (1953/54), ‘De wijsbegeerte in het hooger onderwijs’, *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* **46**, 169–198. (conferentie op 8 juni 1954 te Amsterdam).
- Willink, B. (1998), *De tweede gouden eeuw, Nederland en de nobelprijzen voor natuurwetenschappen, 1870-1940*, Bert Bakker, Amsterdam.
- Woleński, J. (1989), *Logic and philosophy in the Lwow-Warsaw School*, number 198 in ‘Synthese Library’, Kluwer, Dordrecht.