

Dr. W. Maas

MIJNBOUWKUNDIGE  
ONDERZOEKINGS INSTITUTEN



---

UITGEVERIJ WALTMAN – HIPPOLYTUSBUURT 4 – DELFT



MIJNBOUWKUNDIGE  
ONDERZOEKINGS INSTITUTEN

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING  
VAN HET AMBT VAN BUITENGEWOON  
HOGLERAAR IN DE AFDELING DER MIJN-  
BOUWKUNDE AAN DE TECHNISCHE HO-  
GESCHOOL TE DELFT OP WOENSDAG 31  
JANUARI 1962

DOOR

Dr. W. MAAS



---

UITGEVERIJ WALTMAN - HIPPOLYTUSBUURT 4 - DELFT



*Mijne Heren Curatoren,  
Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren en Docenten,  
Dames en Heren, Leden van de wetenschappelijke,  
technische en administratieve staf,  
Dames en Heren Studenten,  
en voorts Gij allen, die door Uw aanwezigheid van Uw  
belangstelling blijk geeft.*

*Zeer geachte toehoorders,*

Wanneer U het Poolse bedevaartcentrum Czestochowa bezoekt en U geniet de eer het klooster te mogen bezichtigen, dan ontsluit op een bepaald moment Uw begeleider met een van zijn vele indrukwekkende sleutels een eenvoudige deur en geeft U de gelegenheid de middeleeuwse bibliotheek te betreden. Onder een prachtig beschilderd tongewelf staan dan rondom U de boeken, slechts onderbroken door de smalle deur en twee smalle ramen; boven de kasten is hun inhoud aangegeven: theologie, godsdienstwetenschappen, kerkgeschiedenis, algemene geschiedenis, rechten, medicijnen, natuurwetenschappen, enz.

Dan begint de pater met zijn uitleg: „In deze ruimte vindt U alle kennis van het Westen en het grootste deel van de kennis van het overige deel van de wereld”. Als een meewarige glimlach op Uw lippen verschijnt, omdat U het onmogelijk acht, dat alle westerse kennis hier is verzameld, voegt de pater toe: „van vóór het jaar 1600”.

Sindsdien is deze kennis immens toegenomen, eerst hoofdzakelijk door werk verricht aan de inrichtingen van hoger onderwijs, het z.g. zuiver wetenschappelijk onderzoek. Met de toenemende industrialisatie ontstonden echter specifieke problemen voor de industrie, die ze óf zelf trachtte op te lossen of wel als probleem aan de hogescholen voorlegde, zo ontstond het toegepast wetenschappelijk onderzoek.

In een later stadium is ook deze hulp van buiten onvoldoende voor de toenemende honger naar kennis en geeft de industrie enkele personeelsleden dit onderzoek tot volle dagtaak. Ten-



slotte wordt voor dit werk een van het produktiebedrijf gescheiden onderzoekingsinstituut gesticht, dat in dienst van de ondernemer toegepast wetenschappelijk onderzoek verricht.

De westerse kolenmijnbouw heeft, wat betreft het onderzoekingswerk, dat buiten de produktiebedrijven geschiedt, in grote lijnen een analoge ontwikkeling doorgemaakt, nl. eerst het stadium van de incidentele hulp van buiten en daarna het stadium van het eigen onderzoekingsinstituut. Terwijl echter in de meeste industrieën als het onderzoekingsinstituut eenmaal gesticht is, dit problemen behandelt op alle gebieden, zien we bij de westerse steenkoolindustrie tweemaal de stichting van onderzoekingsinstituten en wel rondom de laatste eeuwwisseling de stichting van onderzoekingsinstituten, die zich uitsluitend met veiligheidsproblemen bezighouden en die praktisch geheel in overheidshanden zijn, en 40 à 50 jaar later de stichting van onderzoeksinstituten, die alle in het bedrijf voorkomende problemen behandelen en die in ondernemershanden zijn.

Voor vele bedrijfsmensen van de steenkoolindustrie zijn door deze historische gang van zaken met het begrip „mijnbouwkundig onderzoekingsinstituut” lange tijd de begrippen „veiligheid” en „toezichthoudende overheidsinstanties” verbonden geweest. Deze historische gang van zaken koos ik daarom als onderwerp voor deze rede onder de titel „Mijnbouwkundige onderzoekingsinstituten”.

Als voorbeeld van het eerste stadium, nl. van incidentele hulp, noem ik de nog steeds veelvuldig gebruikte benzinelamp. Deze ontstond rond 1820 door samenwerking van de fisicus DAVY en de locomotiefbouwer STEPHENSON; deze lamp was een van de grootste geschenken, die de kolenmijnbouw ooit als resultaat van onderzoek ontving.

Een ander type van onderzoek had plaats naar aanleiding van mijngasexplosies. Commissies onderzochten niet alleen de betrokken ramp, doch trachtten algemene richtlijnen op te stellen om deze rampen te voorkomen. Zo adviseerde b.v. een Royal Commission in 1879 in Engeland ingesteld, om de leem van de prop, die een met springstof gevuld boorgat moet afdichten, door materiaal te vervangen, dat veel water bevat.

Ook werd voor andere doeleinden verricht onderzoek toegepast in de mijnbouw. Een der eerste door stoom aangedreven mijnpompen b.v. kwam door samenwerking met een Engelse ingenieur op de Duitse mijn Hibernia tot stand.

Tegen het einde van de eeuw komen studiegcommissies in verschillende landen tot de conclusie dat overleg in vergaderingen niet voldoende is, doch dat proefnemingen nodig zijn; mijnondernemingen nemen deze taak op zich en zo worden in 1885 op de mijn König te Neunkirchen (Saar) proeven uitgevoerd in een ijzeren buis van 90 cm  $\varnothing$  en 30 m lengte, een z.g. beproevingsgalerij. In deze buis ontstak men springstoffen in aanwezigheid van een mijngas-luchtmengsel, een kolenstofluchtmengsel of een combinatie van deze twee en nam waar of deze mengsels al dan niet door de springstof werden ontstoken. Later werden op analoge wijze proeven uitbesteed aan mijnondernemingen te Lievin, te Blanzky en te Gelsenkirchen, terwijl bij de interpretatie van de resultaten de mijnbouwkundige hogescholen werden ingeschakeld.

In Frankrijk bouwden de hoogleraren MALLARD en LE CHATELIER een theorie over de ontsteking van mijngas en kolenstof op. In een publikatie van 1888 stelden zij voor de verbrandingstemperatuur van alle springstoffen bestemd om in kolenmijnen te worden gebruikt tot 1900 °C te beperken, terwijl zij voor springstoffen, die in de kool worden gebruikt, beperking van deze temperatuur tot 1500 °C nodig achtten. Reeds in hetzelfde jaar werd dit voorstel in de Franse voorschriften opgenomen.

HEISE — directeur van de mijnschool in Bochum — kwam in Duitsland tot de conclusie, dat naast de verbrandingstemperatuur vooral de hoeveelheid springstof per gat een rol speelt en hij stelde daarom voor bij iedere springstof een maximaal gewicht per boorgat, d.i. een maximale lading voor te schrijven. Dit principe werd door de Duitse wetgever overgenomen.

De bepaling van de verbrandingstemperatuur en de veilige lading werd echter aan de fabrikant overgelaten en een aantal springstoffabrieken bouwden daarom beproevingsgalerijen o.a. te Schlebusch en te Sevrans-Livoy.

In Engeland adviseerde in 1896 een Royal Commission springstoffen slechts toe te staan nadat, door keuring door de overheid was gebleken, dat deze springstoffen veilig waren en



zo ontstond in 1897 het eerste door de overheid gestichte mijnbouwkundige onderzoekingsinstituut.

Na de ramp van Altofts Colliery ging de commissie, die deze ramp onderzocht, nog een stap verder en adviseerde, dat naast proeven op kleine schaal ook in echte mijngangen proeven zouden worden genomen. Dit leidde ertoe, dat in 1908 wat nog over was van Altofts Colliery (Normanton, Yorks) hiervoor ter beschikking werd gesteld; dit werd het eerste mijnbouwkundige onderzoekingsinstituut ter wereld, dat proeven in een echte mijn kon nemen.

De ontwikkelingen in Frankrijk, Duitsland en België waren analoog. België kreeg in 1901 een onderzoekingsinstituut (te Frameries later genaamd „Institut National des Mines” te Paturages)\*); in Duitsland stichtte de Berggewerkschaftskasse (bij de wet gesticht in 1864 „für gemeinnützige Zwecke” en betaald uit een heffing per ton kolen) een instituut, dat vanwege zijn beproevingsgalerij de naam „Versuchsstrecke” kreeg en een mijnramp (Minister Stein 1925) leidde ertoe, dat een mijn voor proefnemingen beschikbaar werd gesteld de z.g. „Versuchsgrube” (eerst de mijn Hibernia te Gelsenkirchen, na 1940 Tremonia te Dortmund); in Frankrijk was eveneens een grote mijnramp (Courrières op 10 maart 1906) de oorzaak, dat een onderzoekingsinstituut werd ingericht (instituut te Lievin 1906–1914 vanaf 1920 te Montluçon), terwijl Oostenrijk (mijn Babitz te Segengottes) en Rusland niet achterbleven.

Al deze instituten werden gefinancierd uit overheids gelden of uit middelen door de wet bijeen gebracht uit een heffing per ton gewonnen kolen; alleen in Frankrijk betaalden de ondernemers dit onderzoek, dat door overheids personeel werd geleid. Het werk van al deze instituten is veiligheids onderzoek geworden, al waren de opdrachten van sommigen wat ruimer gesteld.

De Engelse Staatssecretaris van mijnbouw bracht tenslotte in 1921 alle mijnbouwkundig onderzoek, dat in zijn land plaatsvond samen onder de Safety in Mines Research Board. Het eerste jaarverslag van deze Board is zeer lezenswaardig door de principiële aanpak bij de opbouw van dit instituut.

\*) De tussen haakjes geplaatste gegevens zijn bij het uitspreken van deze rede weggelaten.

Om haar programma vast te stellen nam dit veiligheidsinstituut de ongevallenstatistiek ter hand en besloot alle onderwerpen, welke tot een groot aantal doden hadden geleid, te bestuderen. Hier volgt deze statistiek voor de jaren 1873 en 1922.

*Aantal doden per jaar per miljoen werknemers*

Oorzaken	Gemiddeld over 1873-'82	1922	
		Aantal	% van totaal
Instortingen	1125	558	54
Schachtongevallen	323	42	4
Ontploffingen van mijngas en kolenstof	661	78	8
Transport	317	226	21
Overige	155	133	13
Totaal	2581	1067	100

Het hierop gebaseerde programma omvatte de volgende hoofdstukken:

ondersteuning en mechanische hulpmiddelen, speciaal vanginrichtingen van kooien;  
mijngas- en kolenstofontploffingen en hun ontsteking;  
speciaal springstoffen,  
zelfontbranding van steenkool en  
ontploffingsvrij elektrotechnisch materieel.

Daarnaast werd een medisch programma opgezet op verzoek van het Miner's Welfare Fund (in 1920 bij de wet ingesteld; betaald uit een heffing per ton kolen).

De board besliste verder, dat het personeel van het nieuwe instituut moest bestaan uit „qualified research workers”. Om deze snel te krijgen werd het wervingsbureau van een analoge overheidsinstantie nl. van het Department of Scientific and Industrial Research verzocht de werving op zich te nemen.

De derde vraag was, waar het nieuwe centrale instituut zou worden gebouwd. Hiervoor werden 7 wensen geformuleerd.

Bovenaan op deze lijst stond: „It must be in a central position to the chief coal field”. Hier zij opgemerkt, dat noch de Charbonnages de France noch de National Coal Board in 1947 voor hun onderzoekingsinstituten deze eis hebben gesteld.



De tweede eis aan de plaats van het instituut te stellen was: „It must be easily accessible to University Towns, where technical research in connection with coal mining is in progress.” Dit in de voorafgaande periode zo nuttig gebleken contact met de hogescholen, wilde men kennelijk continueren.

Dan komen eisen in verband met terrein, e.d. In het tweede jaarverslag reeds is het terrein voor de grote proeven te Buxton gevonden en verleent de universiteit van Sheffield gastvrijheid door het afstaan van een laboratoriumruimte.

Van de andere veiligheidsinstituten zijn niet zoveel overwegingen, die bij de opbouw een rol hebben gespeeld, bewaard gebleven. De programma's omvatten echter alle dezelfde problemen nl. mijnogas- en kolenstofontploffingen en hun ontstekingsmogelijkheden. De mechanische hulpmiddelen zoals ondersteuningsmiddelen en ophangkabels voor schachtkooien komen meestal in het programma voor – zij het ook in Duitsland in een apart instituut van dezelfde stichting –. Het aantal publikaties over deze laatste onderwerpen is echter gering. Hoewel 50% van de dodelijke ongevallen in 1922 aan deze mechanische hulpmiddelen te wijten waren, is het kennelijk niet gelukt een goede aanpak voor dit onderwerp te vinden.

In de personeelsbezetting treden belangrijke verschillen op tussen het Westeuropese continent enerzijds en Engeland en Amerika anderzijds. Terwijl op het continent praktisch alle academici van deze instituten een mijnbouwkundige opleiding hebben genoten, is dit in deze twee Angelsaksische landen niet het geval; daar vindt men zelden een mijnbouwkundige in het onderzoekingsinstituut. In latere jaren vindt men op het continent in deze instituten wel een enkele elektrotechnicus, werktuigkundige, chemicus of natuurkundige.

Al deze veiligheidsinstituten zijn door de overheid gesticht naar aanleiding van grote rampen. Het gevolg is, dat deze instituten een adviserende taak voor de controlerende overheidsinstanties krijgen, die zich al spoedig uitbreidt tot keuring van materieel. Deze beide taken, nl. adviseren en keuren, eisen een antwoord op vrij korte termijn. Sommige veiligheidsinstituten realiseren zich, dat daarnaast meer diepgaande studie van de verschijnselen nodig is en zij stichtten een derde groep afdelingen, nl. die, belast met fundamenteel onderzoek. Dit

meer fundamenteel onderzoek leidt tot vergroting van de basis-kennis en we vinden dan ook een groot aantal publikaties uit deze afdelingen, b.v. betreffende mijnogas: over de explosiegrenzen van mijnogas-luchtmengsels met toevoegingen van brandgassen en bij zuurstoftekort; over ontstekingstemperaturen van mijnogas bij diverse soorten en afmetingen van de verwarmde oppervlakken; over verbrandingssnelheden en de daarbij behorende drukken en speciaal in verband met de ontsteking van mijnogas door springstoffen over het verloop van de verbrandingsreactie van mijnogas in lucht, terwijl de verbetering van de mijngasdetectie door benzinelampen en mijngasometers ter hand wordt genomen.

De keuringsafdeling, die in eerste instantie begint de meest gevaarlijke ondergrondse omstandigheden na te bootsen en dan maar eens kijkt hoe het apparaat, dat gekeurd moet worden, zich onder die omstandigheden gedraagt, kan met resultaten van het fundamentele onderzoek aan de constructeurs richtlijnen geven en tevens de keuring vereenvoudigen. De instituten echter, die zich de noodzaak van dit fundamentele onderzoek niet hebben gerealiseerd, vervallen spoedig tot keuren volgens de letter van een voorschrift, aan het ontstaan waarvan zij geen bijdrage hebben kunnen leveren. De keuringsvoorschriften voor de instituten met eigen afdelingen voor meer fundamenteel onderzoek echter zijn zeer globaal en bevatten meermalen de zinsnede „Ten genoegen van de keuringsinstantie”.

Juist nu mechanisatie en automatisering hun weg ook naar de ondergrondse mijnbouw vinden, is de vraag in hoeverre de keuringsinstantie vrijheid heeft tot het nemen van bepaalde beslissingen weer urgent. De ervaring in alle landen met de keuring van intrinsiekveilige constructies opgedaan heeft geleerd, dat deze keuring zonder dat een zekere mate van verantwoordelijkheid bij de keuringsinstantie ligt, niet mogelijk is.

Na incidentele contacten tussen de veiligheidsinstituten van de verschillende landen had in 1931 de eerste conferentie van directeuren van mijnbouwkundige veiligheidsinstituten plaats, waaraan Amerika, België, Duitsland, Engeland en Frankrijk deelnamen. Daarna werd deze conferentie om de 2 jaar gehouden, onderbroken door de 2e wereldoorlog, doch in 1948 weer voortgezet. Polen trad in 1933 toe, Nederland neemt sinds 1950



deel en sinds 1952 doen India en Japan mee. In oktober '61 is deze groep op de in Polen gehouden bijeenkomst belangrijk uitgebreid, door het toetreden van Rusland, China, Bulgarije, Hongarije en Tsjecho-Slowakije, hetgeen na een korte ontdekkingsperiode door een Russische afgevaardigde werd genoemd: „een vreedzame co-existentie in de ware zin des woords”

In tegenstelling tot de vele richtlijnen en voorschriften voor de constructie van ontploffingsveilig elektrotechnisch materieel is het ondanks veel onderzoek nog niet tot richtlijnen voor de samenstelling van mijngasveilige springstoffen gekomen. De liefde voor normalisatie in elektrotechnische kringen en de grote ervaring daarmee opgedaan speelt hierbij wellicht een rol. Wel hebben de intensieve contacten tussen de onderzoekingsinstituten ertoe geleid, dat allen omstreeks 1937 voor springstoffen dezelfde beproevingsmethoden gebruikten.

In de 2e wereldoorlog hebben de kolenproducerende landen met personeels- en materieelmoeilijkheden te kampen gehad, terwijl tevens een grote produktie werd gevraagd. Hierdoor ontstonden ongelukken in omstandigheden, die niet met de oude beproevingsmethoden op te vangen waren en de instituten voegden daarom extra beproevingen toe, zodat men in 1950 in plaats van 2, 6 verschillende beproevingsmethoden had, waarvan ieder land er 3 of 4 gebruikte. Ondanks deze thans nog bestaande verschillen, beschikken we heden over springstoffen, die – mits goed gebruikt – in kool geschoten bij aanwezigheid van mijngas met tijdonststekers veilig zijn.

Vele andere resultaten zijn door deze veiligheidsinstituten geboekt. De ongevallencijfers geven deze resultaten het best weer.

Was het aantal doden per miljoen werknemers in Engeland in 1878 nog 2500 per jaar, in 1922 was dit 1100, in 1946 680 en in 1955 500. Als men bedenkt, dat het geïnstalleerde elektrische vermogen en het verbruik van springstof van 1922 tot 1955 beide ruim  $3 \times$  zo groot waren geworden, wijst de halvering van het aantal doden over dezelfde periode op een belangrijke vooruitgang.

Een aspect van onderzoek, dat in deze ongevalsstatistiek niet naar voren komt, is het stofprobleem, dat vooral in achter ons

liggende jaren veel silicose heeft veroorzaakt. De meestal lange ontwikkelingsduur van deze ziekte heeft ertoe geleid, dat ze pas onderkend is, toen ze reeds vele slachtoffers had gemaakt. Het stofonderzoek en het onderzoek naar doeltreffende methoden van stofbestrijding is door de veiligheidsinstituten en later door de ondernemersinstituten flink aangepakt. Gelukkig is al heel wat bereikt; moge de verdere ontwikkeling van de stofbestrijding met de mechanisatie gelijke tred houden.

Concluderend wil ik enerzijds stellen, dat deze veiligheidsinstituten belangrijk werk voor de kolenmijnbouw hebben verricht; anderzijds rijst de vraag: „Zijn deze instituten op de beste wijze door de kolenmijnbouw gebruikt?” De contacten tussen deze instituten en de mijnbedrijven zijn in het algemeen gering en zijn dan nog meestal van keurende of corrigerende aard als gevolg van de grote binding, die deze instituten met overheidsinstanties hebben. De instituten hebben daardoor helaas weinig positieve reacties uit de mijnbedrijven gekregen en hebben zich hoofdzakelijk tot laboratoriumwerk beperkt; een voorbeeld moge dit toelichten.

Als men er van uitgaat, dat voor een ontploffing twee voorwaarden vervuld moeten zijn nl. er moet een explosief mengsel zijn en er moet een ontsteking plaatsvinden, dan is het eigenaardig dat géén van deze instituten voor 1955 zich heeft afgevraagd, hoe het komt, dat in een goed gecontroleerde mijn toch explosieve mengsels voorkomen, doch dat alle energie is geworpen op het onderzoek naar de ontsteking van het mengsel. Het feit, dat alle ondernemersinstituten het onderzoek naar het ontstaan van het explosieve mengsel wel in hun programma hebben opgenomen, bewijst, dat het contact tussen de mijnbedrijven en deze veiligheidsinstituten te gering of niet open genoeg is geweest.

Door dit gebrek aan kritiek van buiten ontstaat een eenzijdigheid, die men b.v. vindt in de uitspraak van een der directeuren op het congres in 1933 gehouden, waarin hij i.v.m. springstoffen zegt „de absolute veiligheid is thans praktisch bereikt”. Juist het begrip veiligheid is een relatief begrip. Men kan een apparaat nog zo goed ontwerpen, er kunnen echter bij de fabricage vergissingen worden gemaakt – zelfs springstof-fabrikanten vergeten wel eens nitroglycerine aan hun springstof toe te voegen –; het apparaat zal in een omgeving gebruikt kun-



nen worden, waaraan niet gedacht is en waarvoor het apparaat daarom ongeschikt is en tenslotte kan de gebruiker het verkeerd behandelen.

Juist al deze menselijke fouten van fabrikant, installateur en gebruiker leiden tot de meeste ongelukken. Als tegenhanger van de z.g. absolute veiligheid wordt soms het economisch aspect aangevoerd. Toen b.v. een van aluminium vervaardigde boormachine van grote hoogte op een stalen plaat viel en zo mijn gas ontstak, werd in een bepaald land alle aluminium verboden voor ondergronds gebruik, omdat men absolute veiligheid wens- te. In een ander land was reeds zoveel aluminium materieel ondergronds in gebruik, dat men een verbod economisch onmogelijk achtte en men deed niets. Slechts als men enerzijds de nuances van het begrip veiligheid ziet en anderzijds voor ogen houdt, dat een oplossing alleen acceptabel is, als zij economisch realiseerbaar is, is hier het juiste compromis te vinden; helaas ontbreekt dit begrip vaak bij instanties, die veiligheid alléén in het laboratorium of in commissies bestuderen; m.i. had der- gelijke eenzijdigheid, welke uiteindelijk voor de bedrijven tot extra kosten leidt, kunnen worden voorkomen door beter contact van de mijnbedrijven met de veiligheidsinstituten.

Ik wil U tenslotte onze oplossing van het aluminiumprobleem niet onthouden. Fundamenteel onderzoek elders uitgevoerd toonde aan, dat alleen vallende aluminium voorwerpen met een energie van minstens 20–40 kgm (afhankelijk van de samen- stelling van de alliage) in staat zijn mijn gas te ontsteken. De directie van de Staatsmijnen heeft daarop beslist, dat aluminium voorwerpen, die kunnen vallen en daarbij zo'n grote energie kunnen leveren, in het algemeen niet in gasrijke omgevingen mogen worden gebruikt; met name wordt bij de ondersteuning van het dak géén aluminium toegelaten; materieel echter, dat bij normaal gebruik steeds op de grond ligt, wordt in het alge- meen wel in aluminium uitvoering toegelaten; een en ander ter beoordeling van de veiligheidsdienst.

Komen we nu tot de ondernemersinstituten. De eerste van deze ondernemersinstituten ontstaan in de periode 1920–1940. Zij houden zich echter praktisch alleen bezig met het verbeteren van het gewonnen produkt – de kolenveredeling – en met de verwerking van de kolen tot andere produkten – de kolen-

chemie –. Instituten, die onderzoek voor de ondergrondse mijn- bedrijven uitvoeren zijn vóór de 2e wereldoorlog niet aan te wijzen. Wel heeft de directie van de Staatsmijnen in Limburg in 1936 een academicus in dienst genomen om het klimaat in het ondergrondse bedrijf te bestuderen en besloot zij in 1938 tot de bouw van het Centraal Proefstation – thans haar mijnbouw- kundig onderzoekingsinstituut –. In 1960 werkten in dit in- stituut ca. 150 man aan onderzoek voor het ondergrondse bedrijf.

Na de 2e wereldoorlog werd in Engeland en in Frankrijk tot nationalisatie besloten en in beide landen leidde dit tot centraal mijnbouwkundig onderzoek, waarin ook het bestaande onder- zoek op het gebied van kolenveredeling en kolenchemie werd ondergebracht. In Frankrijk werd tevens het veiligheidsinstituut (Montluçon) in het centrale instituut opgenomen. De keuring op het gebied van de veiligheid geschiedt daar nu door onder- nemerspersoneel, dat een rapport aan de toezichthoudende over- heidsinstantie ter beschikking stelt, waarna deze het gekeurde apparaat al dan niet toelaat voor gebruik ondergronds. In Engeland daarentegen bleef het veiligheidsinstituut een eigen bestaan voeren. Het overige onderzoek ten bate van de onder- grondse bedrijven moest echter nog van de grond af worden opgebouwd.

In het jaar 1960 werkten in Frankrijk en in Engeland (Mining Research Establishment – gesticht in 1950 – 250 man en Central Engineering Establishment – gesticht in 1955 – 350 man) in de ondernemersinstituten respectievelijk circa 200 en ca. 600 man aan onderzoek voor het ondergrondse bedrijf.

In België stichtten de ondernemers in 1945 een instituut (het Instituut voor Mijnhygiëne), dat zich met medische en technische problemen i.v.m. stof en klimaat bezig houdt, terwijl de staat in 1947 een onderzoekingsinstituut stichtte (Institut National de l'Industrie Charbonnière). Alle onderzoek ten bate van het ondergrondse bedrijf omvatte in 1960 in België ca. 50 man.

Als laatste in deze rij hebben de Duitse ondernemers in 1955 een centraal mijnbouwkundig onderzoekingsinstituut gesticht (Kohlenbergbauforschung te Essen-Kray), waar eind 1960 ca. 300 man voor het ondergrondse bedrijf werkten.

Zo heeft thans de Westeuropese mijnbouw haar eigen



onderzoekingsinstituten gekregen. Zij staat thans voor de taak deze op de meest juiste wijze te gebruiken.

Wat de instituten zelf betreft, zal men evenals bij de veiligheidsinstituten drie typen problemen kunnen onderscheiden, nl. die, welke leiden tot keuring volgens zo goed als vaststaande normen, die, waarbij verdere ontwikkeling van bestaande kennis nodig is en die, waarvoor tevens meer diepgaand onderzoek moet worden verricht. Bij dit laatste kan het misschien voorkomen, dat men het contact met een directe toepassing verliest, zo van toegepast onderzoek naar zuiver wetenschappelijk onderzoek overgaand. Ook voor dit werk zal men in deze instituten niet mogen terugschrikken.

De ervaring met de veiligheidsinstituten opgedaan heeft geleerd, dat een goed evenwicht tussen de hoeveelheden tijd en geld, die aan deze drie groepen besteed worden, zeer belangrijk is. Voorlopig ziet het er niet naar uit, dat de mijnbouwkundige instituten zich te veel in fundamenteel onderzoek verliezen. Nu het onderzoek in de mijnbouw nog jong is, kunnen door toepassing van elders verworven kennis belangrijke resultaten worden bereikt en de noodzaak om meer diepgaand onderzoek te verrichten, is daarom thans nog gering. Men zal zich echter moeten realiseren, dat dit niet zo blijft.

De werkwijze van de instituten is meestal zo, dat men de grondfacetten van een probleem isoleert en daarna deze grondfacetten kwantificeert, om met deze nieuwe kennis voor iedere situatie de meest economische oplossing te kunnen aangeven.

Een voorbeeld moge dit toelichten. Toen de eerste klimaatproblemen ondergronds ontstonden adviseerden sommige instituten koelmachines van gerenommeerde firma's in te zetten; deze firma's echter, noch hun opdrachtgevers konden aangeven hoe groot deze installaties moesten zijn en waar men ze moest plaatsen. Het gevolg was, dat met hoge kosten soms een zeer matige klimaatverbetering werd bereikt.

Een ander instituut verrichtte vóór het klimaat een probleem werd warmtetechnische berekeningen en metingen in de ondergrondse werken van kolenmijnen. Hieruit kon kwantitatief de invloed op het klimaat worden bepaald van een aantal grondfacetten, nl. van het klimaat bovengronds, van de door de ventilatielucht ondergronds afgelegde weg, van de hoeveelheid

ventilatielucht, van de gesteentetemperatuur, van de vochtigheid van het gesteente, van de aanwezigheid van elektromotoren enz. Dit instituut is daardoor niet alleen in staat met redelijke nauwkeurigheid het klimaat op de ondergrondse werkpunten te voorspellen, doch kan ook de invloed van maatregelen, die men ondergronds neemt, berekenen en zo bij een klimaatprobleem de meest economische oplossing aangeven.

Dit kwantificeren van de grondfacetten van een probleem kan het hele gamma van onderzoekingsmethoden omvatten van „een uurtje bladeren in het handboek Hütte” tot „langdurig diepgaand onderzoek door een groep werkers”. Vele instituten realiseren zich, dat dit laatste type onderzoek, dat veel geld en tijd kost, steeds meer nodig zal zijn. Zij beperken daarom het aantal onderwerpen, dat zij voor meer diepgaande studie in hun programma opnemen.

Bij de meeste instituten tekent zich reeds een evenwicht af tussen die onderwerpen, welke men meer diepgaand bestudeert en die, waaraan men niet meer tijd besteedt dan nodig is om tot een acceptabel antwoord te geraken en die, welke men om versnippering te voorkomen niet beantwoordt.

De problemen, welke deze ondernemersinstituten behandelen, vertonen alle aspecten van de betrokken kolenmijnen, waarbij mechanisatie, instrumentatie en automatisering het zwaarst zijn bezet; daarnaast vindt men ventilatie met stof-, mijngas- en klimaatproblemen, terwijl de ondersteuning in een aantal van deze ondernemersinstituten een niet onbelangrijk deel van de capaciteit in beslag neemt; dit laatste in tegenstelling tot de capaciteit, die de veiligheidsinstituten hiervoor ter beschikking stellen.

Behalve het Franse instituut, dat de veiligheidsproblemen in eigen huis behandelt, zijn deze ondernemersinstituten er allen in eerste instantie vanuit gegaan, dat zij de veiligheidsproblemen aan de overheidsinstituten konden overlaten. Juist in de mijnbouw echter grijpt het veiligheidsaspect zo in het bedrijfsgebeuren en daarmee in de economie van het bedrijf in, dat het ene ondernemersinstituut vroeger, het andere later veiligheidsonderzoek is gaan verrichten. De gaafste theorie betreffende de minimum ontsteekenergie in elektrische vonken nodig om mijngas te ontsteken b.v. is van een ondernemers-



instituut afkomstig, terwijl ook steeds meer ondernemers aan de internationale veiligheidsconferentie deelnemen.

Zo ontstaat geleidelijk een evenwicht tussen de onderwerpen welke deze instituten bestuderen en die, welke voor de bedrijven van belang zijn.

Naast het intern evenwicht, zowel naar diepgang van het onderzoek als naar de onderwerpen, die men bestudeert, zal er ook een goed evenwicht moeten bestaan tussen de mijn-ingenieur-bedrijfsman en de onderzoekers. Vragen, die met bestaande literatuur eenvoudig op te lossen zijn, zullen naar de stafdiensten van de bedrijven moeten worden terugverwezen; gecompliceerde problemen zullen door herhaalde gesprekken tot hun ware proporties moeten worden teruggebracht en tot eenvoudige verschijnselen moeten worden herleid. Heeft het instituut een oplossing, dan zal het instituut het probleem niet mogen loslaten voor in de praktijk de juistheid van de oplossing is bewezen. Dit houdt in, dat er regelmatig en grondig contact tussen uitvoerders en onderzoekers nodig is. De leiding van de mijnbedrijven is thans in handen van mijnbouwkundigen, zij het ook met zo nu en dan een enkele werktuigkundige, elektro-technicus of natuurkundige; de onderzoekers daarentegen zijn zeer zelden mijnbouwkundigen. Het is daarom essentieel, dat deze twee groepen, die beide trachten de economie van het kolenwinningsbedrijf te verbeteren elkanders technische taal spreken. In Duitsland wordt hieraan systematisch gewerkt, doordat iedere afdeling van het instituut regelmatig contact heeft met een groep van bedrijfsmensen, die veel ervaring op het werkgebied van de betrokken afdeling hebben.

De tijden dat VOETIUS in Utrecht in 3 faculteiten doceerde, zijn voorbij. Het voordeel, dat alle faculteiten daardoor eenzelfde taal spraken, is daarmee verloren gegaan en door grote differentiatie en vakchauvinisme hebben vele vakgebieden een eigen taal geschapen, die het contact tussen verschillende vakgebieden bemoeilijkt.

In dit buitengewoon hoogleraarschap dat mij, die afkomstig is uit een onderzoekingsinstituut, is opgedragen, aanvaard ik dan ook naast de taken, die de afdeling mijnbouwkunde mij zal opdragen, speciaal de taak, de mijnbouwkundige studenten de denkwijze en de taal van de onderzoekers bij te brengen.

Aan Hare Majesteit de Koningin betuig ik mijn eerbiedige dank, dat zij mij in dit ambt heeft willen benoemen.

*Mijne Heren Curatoren,*

Het is thans ruim 4 jaar geleden, dat ik een tijdelijke onderwijsopdracht aan Uw hogeschool mocht ontvangen; ik ben U zeer erkentelijk voor het vertrouwen, dat U toen en nu wederom in mij stelt. Ik mag hier niet verhelen, dat ondanks dit vertrouwen, ik even getroffen werd, toen ik enige weken na deze laatste benoeming in een boek van de Amerikaanse schrijver STEINBECK las, dat didactiek dikwijls een welkome vlucht is voor gedesillustioneerde onderzoekers. Gelukkig geeft STEINBECK tevens een maatstaf om de juistheid van deze bewering te toetsen, hij zegt nl.: „Als betrokkene binnen 4 jaar ophoudt zijn colleges te veranderen, dan is het er één van dat soort”. Zonder te willen suggereren, dat U, mijne Heren Curatoren, deze maatstaf aanlegt, verheugt het mij te kunnen zeggen, dat ik juist in die periode mijn colleges voor dit jaar opnieuw aan het schrijven was; tevens is het mijn vaste voornemen om mijn colleges ook in de toekomst regelmatig aan de ontwikkeling van de techniek aan te passen.

*Mijne Heren Hoogleraren,*

Ik reken het mij tot een grote eer in Uw midden te zijn opgenomen. Ik ben er mij van bewust, dat ik door het buitengewone van dit hoogleraarschap met de meesten van U weinig of geen contact zal krijgen; de ervaringen tot nu toe opgedaan, waren echter bijzonder aangenaam, zodat ik mij reeds op de volgende contacten verheug.

*Mejuffrouw, Mijne Heren, Docenten van de Afdeling Mijnbouwkunde,*

Doordat U mij vanaf het aanvaarden van mijn tijdelijke onderwijsopdracht in de vergaderingen van Uw college hebt uitgenodigd, ben ik voor een parttimer bijzonder snel in de problematiek van Uw afdeling thuisgeraakt. De sfeer in Uw college, die een stempel zet op de sfeer van de gehele afdeling, stel ik op hoge prijs. Ik geef U de verzekering, dat ik zal trachten, een waardig lid van Uw afdeling te worden.



*Waarde Seldenrath,*

Onze eerste meer diepgaande contacten stammen uit de technisch mijnbouwkundige subcommissie van de Peelcommissie, waar ik Uw grote enthousiasme en voortvarendheid leerde kennen in de vele mijnbouwkundige problemen, die daar ter sprake kwamen.

Ik heb het bijzonder op prijs gesteld, dat U mij uitkoos om Uw afdeling op de T.H. te versterken. Ik weet, dat ik het U bij de realisatie van deze benoeming niet altijd gemakkelijk heb gemaakt; voor het geduld, dat U in dezen hebt betoond, ben ik U zeer erkentelijk.

Toen ik eenmaal met het onderwijs bezig was, heb ik ervaren hoe U iedere mogelijkheid aangrijpt om de studenten naast hun technische en wetenschappelijke ontwikkeling ook in hun ontwikkeling als mens niet alleen te volgen, doch te stimuleren. Het verheugt mij zeer, dat onze contacten door deze benoeming voor langere tijd worden gecontinueerd.

*Mijne Heren, Leden van Laboratoriumraad van het Fysisch Laboratorium van de Rijks Universiteit te Utrecht,*

Uw gelukwensen bij deze benoeming heb ik zeer op prijs gesteld. De jaren, die ik in ons laboratorium – als U mij toestaat dit voornaamwoord te gebruiken – heb doorgebracht, hebben bij mijn vorming een grote rol gespeeld en achter Uw gelukwensen rees voor mij het beeld op van onze leermeester wijlen Prof. Dr. L. S. ORNSTEIN, die door zijn werenschappelijke en menselijke eigenschappen op ons allen zo'n grote invloed heeft uitgeoefend.

*Mijne Heren, Leden van Hoofddirectie van de Staatsmijnen in Limburg,*

Voor het feit, dat U mij toestaat naast een functie in Uw bedrijf deze benoeming aan de Technische Hogeschool te aanvaarden, ben ik U zeer erkentelijk. Ik hoop, dat de tijd aan deze leeropdracht besteed voor Uw bedrijf niet geheel verloren zal zijn.

De enkele korte, doch daardoor niet minder duidelijke gesprekken, die ik met U hooggeachte HELLEMANS en met U

hooggeachte VAN OS over deze benoeming heb gehad, hebben ertoe bijgedragen deze benoeming in de juiste proporties te zien; ik houd deze gesprekken in dankbare herinnering.

*Waarde de Braaf,*

Het is ruim 15 jaar geleden, dat ik vers van de Universiteit in Uw afdeling kwam. Sindsdien heb ik steeds onder Uw leiding mogen werken. Het verheugt mij zeer, dat deze benoeming hieraan niets verandert.

*Waarde Medewerkmembers van de Staatsmijnen in Limburg,*

Met zeer velen van U heb ik voor langere of kortere duur contacten gehad of heb ik nog steeds contacten. Daar juist voor onderzoekingsinstituten deze contacten met bedrijven van zo groot belang zijn, stel ik ze op hoge prijs, tevens vormen zij een van de prettigste delen van mijn taak in ons bedrijf. Ik hoop daarom van ganser harte in dezen op de oude voet te kunnen voortgaan.

Ook de contacten met de Directies en Werknemers van de Gezamenlijke Steenkolenmijnen in Limburg en met de Inspecteur Generaal der Mijnen en zijn staf stel ik zeer op prijs en hoop ik eveneens op dezelfde prettige wijze te continueren.

*Dames en Heren Studenten,*

Zonder U heeft deze inrichting van hoger onderwijs geen recht van bestaan. Als ik mij niet in de eerste plaats tot U heb gericht, is dit, omdat ik de zo hoog geëerde mores gaarne eerbiedig; wees er echter van overtuigd dat ik mij realiseer, dat alleen Uw directe en indirecte belangen deze benoeming rechtvaardigen. Velen van U kennen mij reeds enige jaren en weten mij te vinden als dit nodig is; het heeft daarom geen zin vele mooie woorden te spreken.

Ik verzeker U, dat ik steeds Uw vorming als enig doel van mijn werk aan deze T.H. voor ogen zal houden.

Ik dank U voor Uw aandacht.