

IJkproblemen : de Engelse oplossing

Citation for published version (APA):

Koning, J. (1968). IJkproblemen : de Engelse oplossing. *De Ingenieur*, 80(9), A124-A126.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1968

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

In dit verband citeert de heer *Eijsbouts* later het woord van Churchill: 'De omgang met mensen leer je in de omgang met paarden'.

10e Vraagsteller (Aris). Inderdaad is de computer een goed middel om er de communicatie aan te leren begrijpen. Evenwel, het gebruik dat men ervan maakt begint met een codering, om na transportsortering en ontvangst te eindigen met de decodering, waarna de mutatie weer wordt opengelaten. Voor het initiëren

en decoderen zou eigenlijk nog aanvullende apparatuur op de markt moeten komen, zoals ir. Hijmans reeds opmerkte, een soort robot, die duur mag zijn omdat ook de mens duur is, en die ook bepaalde initiatieven vertoont die men voor in aanmerking komende gevallen daarin heeft ingebouwd. Zorgt men dan nog, met dit alles een goed systeem op te bouwen, dan krijgt men de communicatie in het bedrijf wel onder de knie. Ir. *Monhemius* brengt nog een recente dissertatie te Eindhoven in herinnering over 'Harmonische samenwerking tussen machi-

Ijkproblemen - de Engelse oplossing

door drs. J. Koning, laboratorium voor lengtemeting van de T. H. Eindhoven

Summary: Calibration problems

Everywhere in industry calibrations are necessary, and are often of utmost importance. The problem is analysed to some extent, and a description is given of the 'British Calibration Service'.

Inleiding

Ijkingen komen in vrijwel alle vakgebieden voor, en zijn uiteindelijk onmisbaar. Het is vaak moeilijk om ijkingen van voldoende nauwkeurigheid voldoende snel uit te voeren of uit te laten voeren. Van groot zakelijk belang wordt dit alles als - wat steeds vaker schijnt voor te komen - de potentiële afnemer het tot stand komen van een leveringsovereenkomst afhankelijk stelt van de betrouwbaarheid en authenticiteit van de ijkingen die bij de productie een rol spelen.

Een enquête van Amerikaanse herkomst¹⁾ naar de organisatie van alles wat met ijkingen samenhangt was de directe oorzaak voor de 'meetkern' - een groep specialisten op het gebied van de lengtemeting - om zich in deze zaak te verdiepen. Het volgende betoog is daarvan het resultaat: een analyse van het probleem en een beschrijving van de recente Engelse oplossing, die interessante aspecten biedt.

Begripsbepaling

Het probleem waarom het gaat, is *het bepalen van de systematische fout* van een meetinstrument of van een ander - bij metingen gebruikt - voorwerp, dat wil dus zeggen het bepalen van het verschil tussen de door het instrument aangegeven waarde en de werkelijke waarde. Deze handeling wordt door de fysicus en de technicus gewoonlijk *ijken* genoemd. Het blijkt echter dat de 'gemiddelde leek' onder het begrip ijken een enger gebied verstaat, ongeveer als in de later volgende indeling onder groep 1 bedoeld (men zie bijv. bekende 'woordenboeken van de Nederlandse taal'). Daar echter een eenduidig alternatief niet beschikbaar is²⁾, wordt in het volgende het woord '*ijken*' in

ruimere betekenis gebruikt, echter niet dan na een nadere begripsbepaling. Naar onze mening kan men de ijkingen in drie hoofdgroepen indelen die - hoewel misschien niet principieel - praktisch sterk verschillen naar doel en uitvoering. Deze drie groepen worden hieronder kort beschreven.

1. Ijking van maten en gewichten voor handelsdoeleinden

De te ijken objecten dienen om de *hoeveelheid* van te leveren goederen vast te stellen. De ijking is bij de wet verplicht gesteld en ook de wijze en frequentie van de ijking is voorgeschreven.

De ijking is iets beperkter dan boven omschreven: men volstaat met de mededeling dat de systematische fout zeker een vastgestelde grenswaarde niet overschrijdt; het instrument is dan 'goedgekeurd' en wordt van een ijkmerk voorzien. De toelaatbare relatieve onnauwkeurigheid is ca. 10^{-3} .

Men kan deze rubriek misschien het beste aanduiden met '*ambtelijke ijking*'.

2. Ijking van lengtemeetinstrumenten ten behoeve van de metaalbewerkende industrie

De situatie wordt in dit geval beheerst door de eisen van uitwisselbaarheid van werkstukken; daarvoor is zeer nauwkeurige lengtemeting nodig. De maatbeheersing heeft niet te maken met de *hoeveelheid* materiaal, maar met de *kwaliteit* van het werkstuk. De ijkingen gebeuren op initiatief van de fabrikant. Bij het ijken van kalibers, en zeker van eindmaten, zal de relatieve onnauwkeurigheid vaak beneden 10^{-6} dienen te blijven; de ijklaboratoria van de fabrikanten, de zgn. 'meetkamers', kunnen gewoonlijk aan deze eis voldoen.

3. Ijking van meetinstrumenten voor techniek en wetenschap

Hieronder valt - en dat is de zwakte van de gevolgde indeling - alles wat niet onder de rubrieken 1 en 2 ressorteert; een nadere indeling is echter mogelijk.

3.1 Ijkingen door - of ten behoeve van - de technicus of de wetenschapsbeoefenaar ter verkrijging van juiste meetuitkomsten. Deze ijkingen gebeuren op initiatief en onder verantwoordelijkheid van de gebruiker. Vaak zal dit gebeuren door gebruik te maken van andere, beschikbare instrumenten waarop men - al of niet op goede gronden - meent te kunnen vertrouwen. Daardoor hangt deze rubriek samen met de volgende.

¹⁾ C.E. White, 'World-wide control of industrial radio-electronic measurement accuracy'. Proc. IEEE 55 (1967)-748.

²⁾ Het woord kalibreren heeft in vele bedrijfstakken zeer uiteenlopende betekenis; het woord controleren duidt alleen de beslissing goedgekeurd-afgekeurd aan.

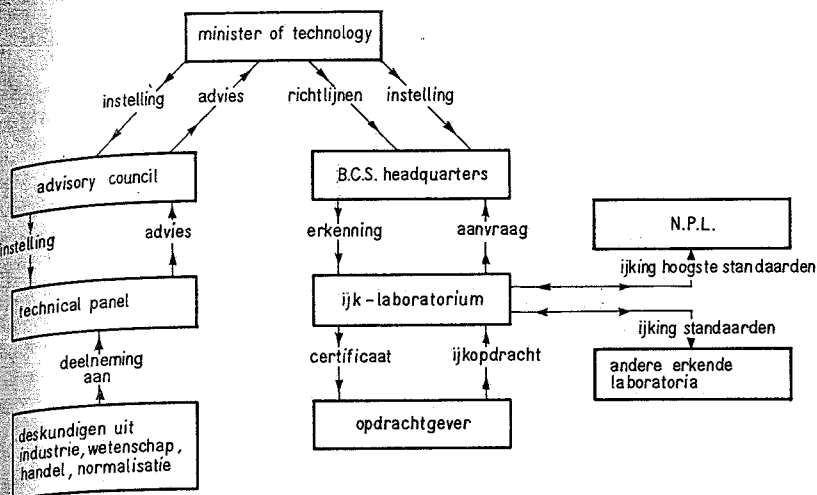


Fig. 1. Schematische voorstelling van de situatie in Engeland.

3.2 Ijkingen door de fabrikanten van meetinstrumenten. In het algemeen verwacht men dat de aanwijzing van een instrument juist is binnen de door de fabrikant gegeven - en vaak op het instrument vermelde - grenzen. Dit legt de fabrikant de morele plicht op voor betrouwbare ijking te zorgen, nog afgezien van het feit dat een deel van de klanten tot keuring zal overgaan. De uitvoering van de ijking wordt bepaald door de fabrikant, hoewel soms een klant een bepaalde ijkmethode contractueel zal voorschrijven. Van sommige instrumenten - medische instrumenten, instrumenten voor zee- en luchtvaart - is de juistheid van belang voor volksgezondheid en veiligheid. De toelaatbare onnauwkeurigheid kan van 10^{-2} tot 10^{-6} lopen, maar zal meestal boven de 10^{-4} blijven.

In alle gevallen wordt het ijkproces beheerst door de vraag naar de mogelijkheid de metingen te herleiden naar standaarden van de hoogste rang: primaire standaarden of nationale standaarden. Deze herleidingsmogelijkheid - in het Engels aangeduid met het woord 'traceability' - wordt verzekerd door:

- a) een eenduidige hiërarchie van standaarden;
- b) een zodanige frequentie van ijkingen binnen deze hiërarchie dat het gedrag van deze standaarden bekend is, en
- c) met voldoende nauwkeurigheid kan worden geëxtrapoleerd naar het moment van gebruik.

De situatie in Engeland (Fig. 1)

Het mag bekend verondersteld worden dat het National Physical Laboratory (N.P.L.) in staat is ijkingen van het hoogste niveau te verrichten. De taken van dit instituut zijn echter zo veelomvattend, dat slechts zeer beperkt ijkingen als bedoeld in rubriek 3 kunnen worden verricht. De industrie heeft aangevraagd op uitbreiding van ijfaciliteiten ter verhoging van exportmogelijkheden en ter stimulering van de industriële ontwikkeling. Gesteld wordt dat de concurrentiepositie op een aantal gebieden werd geschaad door de onmogelijkheid in voldoende mate over gezaghebbende ijkingen te beschikken. Het was uiteraard mogelijk om de faciliteiten van het N.P.L. aanzienlijk uit te breiden; dit heeft het evidente voordeel dat in vele jaren van onderzoekingswerk op hoog niveau vergaard

1) Beschikking van de 'Minister of Technology' ad. 25-4-1966.

de ervaring volledig beschikbaar blijft. Zelfs met deze ervaring blijft echter het opbouwen van een omvangrijke ijkorganisatie een moeilijke zaak. De Engelse regering heeft daarom de voorkeur gegeven aan het mobiliseren van alle beschikbare faciliteiten van ambtelijke en wetenschappelijke instellingen, en vooral ook van de industrie.

Daartoe heeft de betrokken minister in 1966 besloten tot de instelling van de 'British Calibration Service' (B.C.S.)³⁾. Deze 'Calibration Service' bestaat uit alle daarvoor in aanmerking komende meetlaboratoria, die zich daartoe hebben aangemeld en - na gedaan onderzoek - zijn 'erkend'.

In juli 1967 was de opbouw van de organisatie zover gevorderd, dat de laboratoria die zich voor deelneming aanmeldde gedetailleerde gegevens ontvingen over de praktische realisatie van deze erkenning.

Sleutelpositie in de organisatie heeft de *ijkraad* ('Advisory Council on Calibration and Measurement'), die de minister adviseert over de inrichting en functionering en die *de facto* het beleid wel zal bepalen. De raad heeft 20 leden, deskundigen uit wetenschap en industrie, waaronder de directeur van het N.P.L. Ter regeling van detailkwesties benoemt de raad commissies van deskundigen ('technical panels'), waarvan er op het ogenblik vier zijn. Deze hebben betrekking op (1) meting van elektrische grootheden bij gelijkspanning en laagfrequente wisselspanning, (2) meting van elektrische grootheden bij hoogfrequente wisselspanning, (3) meting van mechanische grootheden en (4) metingen aan vloeistoffen.

Als voorbeeld van de samenstelling moge commissie 3 dienen: 1 lid uit de handel, 4 leden uit de industrie, 2 leden uit het N.P.L., 2 leden uit het technisch hoger onderwijs en 1 van het departement van 'technology'. Er is dus - evenals in de ijkraad - een duidelijke inspraak vanuit de industrie.

Uitvoerend orgaan is 'British Calibrations Service Headquarters', dat tot het 'Ministry of Technology' behoort. Het beoordeelt - volgens door de ijkraad en haar commissies opgestelde richtlijnen - de laboratoria die zich voor deelneming aan de B.C.S. hebben aangemeld.

Daarbij worden uiteraard eisen gesteld aan het beschikbare instrumentarium en de huisvesting daarvan, maar óók aan de positie van het ijklaboratorium binnen de organisatie waartoe het behoort, de personeelsformatie, de inrichting van de admini-

stratie, de mogelijkheid op vlotte wijze ijkingen te verrichten, maar vooral ook aan de persoonlijke kwaliteiten van het hoofd van het laboratorium. De beoordeling gebeurt mede aan de hand van door het laboratorium verschaft gegevens, maar uiteindelijk door persoonlijke waarneming van een 'visiting team' van ter zake kundige specialisten.

De erkenning houdt in, dat het laboratorium ijkwerkzaamheden mag verrichten voor het eigen bedrijf - maar ook voor derden - waarbij de B.C.S. de juistheid van deze ijkingen in zekere zin garandeert. IJkcertificaten mogen de erkenning door de B.C.S. vermelden.

De erkenning heeft een geldigheid van twee jaar. Ook binnen die periode heeft de staf van de B.C.S. het recht het laboratorium te bezoeken. Indien niet meer aan de gestelde eisen wordt voldaan, kan de erkenning opgeschort of ingetrokken worden.

De erkenning heeft betrekking op een bepaald - aangegeven -

vakgebied en tot een bepaalde onnauwkeurigheid. Daarbij worden regels gesteld voor de ijking van de standaarden van het laboratorium tegen standaarden van hogere kwaliteit. De nationale standaarden worden in het algemeen beheerd door het N.P.L.

Kosten. Daar de beschreven organisatie zeker in het belang van de deelnemende laboratoria is, was het redelijk deze in de kosten te laten delen. De B.C.S. is daardoor grotendeels 'selfsupporting'.

Van de laboratoria wordt verwacht dat ze - uiteraard tegen betaling - ijkingen voor derden verrichten. De berekende prijs dient dan dezelfde te zijn als de 'verrekenprijs' die wordt gehanteerd binnen de onderneming of organisatie, waartoe het laboratorium behoort.

Men beoogt hiermede de ijkfaciliteiten ook binnen het bereik van de 'kleine industrie' te brengen.

Over het Technisch Wetenschappelijk Onderwijs

Projectbeheer en Automaat

Inaugurale rede prof. dr. J. Berghuis

In zijn - op 7 februari 1968 aan de T.H. Delft gehouden - inaugurale oratie merkte prof. Berghuis op, dat de elektronische rekenmachine al spoedig bleek een goede informatieverwerkende machine te kunnen worden. Nog steeds kost de programmering van dit apparaat de mens te veel tijd en is het doel, dat ons voor ogen staat bij de automatisering, niet bereikt. De machine moet ten dienste van de mens staan, hoewel het omgekeerde nogal eens het geval is.

De mens werkt met, en maakt deel uit van systemen, denkt zelfs in systemen. De machine speelt in de systemen een beperkte rol. Men zal een opbouwstelsel moeten creëren en systeem-talen moeten ontwerpen, aan de applicatie aangepast, die op een hoger peil staan dan dat van de nu bekende talen.

In de Verenigde Staten wordt daaraan reeds veel aandacht besteed door instituten van hoger onderwijs. Europa zal dit eveneens moeten doen, wil het niet ver achter raken op het gebied van de automatisering.

Dit geldt ook voor de automatisering van het projectbeheer. Prof. Berghuis betoogde dat deze nu mogelijk is, omdat de technieken welke hiertoe nodig zijn ter beschikking staan. De informatieverwerkende machine met grote opslagcapaciteit en goed aangepaste programma's voor het beheer van gegevens en resultaten, planning en administratie zullen de industrie na verloop van tijd de mogelijkheid verschaffen de waarde van het te ontwikkelen systeem, de doorlooptijd van het project en de kosten goed te registreren en te versnellen. De beeldbuis speelt daarbij een belangrijke rol.

Een dergelijk beheer kan de besturing van ondernemingen effectiever maken door vooral de reactietijd te verkorten en de informatie betrouwbaarder te maken. Veel fouten zullen vermeden kunnen worden. Belangrijker achtte prof. Berghuis echter de invloed op de besluitvorming in de ondernemingen, waarvan

nu nog niet overzien kan worden hoe groot die zal zijn. Het is echter wel duidelijk dat de Europese industrie aan deze ontwikkelingen aandacht zal moeten besteden, wil zij in de concurrentiestrijd met de Amerikaanse niet nog verder achter raken.

Berichten van allerlei aard

Ir. C. Th. C. Heijning - 80 jaar

Het is een goede gewoonte, in *De Ingenieur* nog eens de aandacht te vragen voor die leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, die de leeftijd van 80 jaar hebben bereikt en die een opvallende lijn door onze samenleving hebben getrokken. Deze keer is het ir. C. Th. C. Heijning, die op de 27ste februari 1968 zijn 80ste verjaardag vierde.

Hij werd geboren te Pondok Gedeh (Buitenzorg), bezocht de lagere en de middelbare school te Den Haag en studeerde in 1911 af als civiel ingenieur te Delft. Zijn eerste schreden in de praktijk werden in Nederlandsch-Indië gezet, waar hij werd benoemd tot Adjunct-Ingenieur bij de Semarang Cheribon Stoomtram Maatschappij. Hier bleef hij tot 1 februari 1916, waarna de terugkomst in Holland volgde, waar hij zijn verdere werkterrein zou vinden.

1 Februari 1917 wordt hij tijdelijk ingenieur van de Rijkswaterstaat te Roermond. 1 November 1917 wordt hij benoemd tot ingenieur 3e klasse van de Rijkswaterstaat en van 1 mei 1919 tot 1 januari 1927 wordt hij belast met de dienst in het arrondissement Roermond en tevens met de aanleg van het kanaal Wessum-Nederweert.

Het was een gecompliceerd werk van grote omvang. Er was nog geen Bruggenbureau en geen directie Sluizen en Stuwen. Een civiel-ingenieur in die dagen moest alles kunnen en dus... Toen in 1927 ir. Ringers de Sluisbouw IJmuiden verliet voor de M.U.Z. zocht men naar een capabel leider en vond die in Heijning die de sluisbouwwerken voltooidde, wat werd bekroond met de feestelijke opening door H.M. de Koningin op 29 april 1930. Middelerwijl was het Amsterdam-Rijnkanaal aandacht komen