

Johannes Ferdinand Besseling

10 maart 1928 – 9 mei 2015



Op 9 mei 2015 overleed Johannes Ferdinand (Hans) Besseling, emeritus hoogleraar (1960-1993) technische mechanica aan de Technische Universiteit Delft.

Hans Besseling werd op 10 maart 1928 in Enschede geboren als jongste van drie zonen in een onderwijzersgezin. Tijdens de Tweede Wereldoorlog doorliep hij het Stedelijke Lyceum in Enschede en ontving hij in 1946 het diploma Gymnasium-B. Anders dan zijn oudere broers die meer interesse hadden voor de grote vaart, respectievelijk, economie, had Hans een passie voor vliegtuigen. Een jeugdige belangstelling voor vliegtuigen, die reeds tijdens de oorlogsjaren werd omgezet in het ontwerpen en bouwen van modelzweefvliegtuigen, deed hem naar Delft togen voor de studie vliegtuigbouwkunde aan de Technische Hogeschool. Het liefst had hij na het behalen van de propedeuse de opleiding voor ingenieur-vlieger gevolgd, maar deze opleiding werd juist op dat moment wegens bezuinigingen gestopt. Hij zwaaide om naar de afstudeerrichting *Constructie en Sterkte van Vliegtuigen* onder leiding van professor A. van der Neut, bij wie hij in 1952 met lof afstudeerde.

Na een aantal jaren te hebben gewerkt bij het Nationaal Luchtvaart Laboratorium (NLL, thans NLR, toen nog slechts met één vestiging in Amsterdam), vertrok Besseling in 1957 op uitnodiging van professor N. Hoff naar Stanford University (Palo Alto, Verenigde Staten) voor een promotieonderzoek, dat eind 1959 bekroond werd met een PhD-diploma. Ogenblikkelijk daarna kwam hij terug naar Nederland om een benoeming te aanvaarden als gewoon hoogleraar binnen de vakgroep van professor W.T. Koiter (KNAW-lid van 1959 tot 1997) in de afdeling Werktuigbouwkunde van de Technische Hogeschool Delft. Met onderscheidende visies op de ontwikkelingen in de toegepaste mechanica, vulden zij elkaar op wetenschappelijk gebied goed aan. Koiter droeg diens kortstondige onderzoeksactiviteit aan plastisch materiaalgedrag over aan Besseling en richtte zijn aandacht geheel op analytische aspecten van elastische stabiliteit en schalentheorie. Besselings ambities lagen op het terrein van niet-elastisch materiaalgedrag en op numerieke berekeningsmethoden, met name de eindige elementenmethode.

Reeds tijdens zijn studietijd, in 1951, formuleerde Besseling zijn ideeën over het zogenaamde fractiemodel voor plasticiteit. In de beginjaren van zijn aanstelling als hoogleraar aan de Technische Hogeschool, werd het model theoretisch uitgewerkt en, in samenwerking met TNO, experimenteel gevalideerd voor staalsoorten die toen overwogen werden voor toepassing in nieuwe kernenergiecentrales. Mits de modelparameters op een consistente wijze zijn gefit aan experimenten, is het fractiemodel tot op de dag van vandaag superieur in het beschrijven van plasticiteit en kruip tijdens cyclische deformatie en andere complexe deformatiegeschiedenissen. In het begin van de jaren zestig publiceerde Besseling het concept van de zogenaamde ‘natuurlijke referentietoestand’ dat essentieel is in de formulering van plasticiteitstheorieën voor grote vervormingen. Helaas was dit enigszins verstopt geraakt in een welhaast filosofisch artikel over een continuümtheorie zonder *a priori* invoering van het begrip kracht of spanning, dat gepubliceerd werd in de *proceedings* van een conferentie van de International Union of Theoretical and Applied Mechanics in 1966. Het is vermoedelijk om deze redenen dat de natuurlijke referentietoestand in het begin van de jaren zeventig opnieuw werd ‘uitgevonden’ door E.H. Lee en J. Mandel, helaas zonder verwijzing naar zijn artikel.

Besselings ideeën over wat sinds 1960 bekend staat als de eindige elementenmethode ontstonden tijdens het uitvoeren van sterkteberekeningen bij NLL aan de nieuwe Fokker F27 en aan de Hoge Snelheids Tunnel. In tegenstelling tot de tegenwoordig gebruikelijke interpretatie als een discretisatiemethode van partiële differentiaalvergelijkingen, is de eindige-elementenmethode in de visie van Besseling een discrete formulering voor eindige lichamen die analoog is aan die voor een continuüm. Zijn meest wezenlijke en diepzinnigste bijdrage in dit veld is de formulering van de eindige-elementenmethode in termen van lineaire algebra. Dit denkraam heeft het principe van virtueel vermogen als uitgangspunt en omvat verscheidene versies van de eindige-elementenmethode als speciaal geval. Als gevolg van de algemeen geldige formulering, beschrijft Besselings eindige-elementenmethode ook op een natuurlijke wijze de dynamica van mechanismen opgebouwd uit vervormbare constructie-elementen, zonder de noodzaak van speciale Lagrangianen of Hamiltonianen, zoals die door anderen worden gebruikt. Nadat deze aanpak ook zijn merites had getoond bij diverse dynamische systemen, was het voor Besseling duidelijk dat de

mechanica efficiënter kan worden ontwikkeld door direct uit te gaan van het principe van virtueel vermogen in plaats van te starten met de wetten van Newton. Het is hem echter, ook na zijn pensionering, niet gelukt om een grote groep medestanders te vinden voor invoering van deze zienswijze in het onderwijs.

Parallel aan de volwassenwording van numerieke methoden, deed de opkomst van snellere computers en zeker ook pc's in de vroege jaren tachtig bij Besseling de overtuiging groeien dat de computer en numerieke methoden een centrale rol zouden moeten gaan spelen in het onderwijs. Geleidelijke invoering ging hem niet snel genoeg en ook over de didactiek van het aanbieden van geavanceerde methoden in lagere-jaars onderwijs verschilde hij regelmatig van mening met anderen in de afdeling en zelfs binnen de vakgroep. Koiter en Besseling hadden, ondanks scherpe tegenstellingen in inzicht op het vakgebied maar ook op bestuurlijk vlak, een diep respect voor elkaar. Besseling was één van een groep collega's die ingreep toen Koiter bij de invoering van de democratisering bij de universiteiten de Technische Hogeschool dreigde te verlaten. Zij wisten de minister van Onderwijs en Wetenschappen ervan te overtuigen dat Koiter benoemd werd op een persoonlijke leerstoel, vrij van enige bestuursverantwoordelijkheid.

Besseling zelf speelde als voorzitter-beheerder van de afdeling Werktuigbouwkunde echter een belangrijke rol bij de invoering van de democratisering. Hoewel hij geen bestuurlijke ambities had, voelde hij het als zijn verantwoordelijkheid om structuur te scheppen in de woelige tijden die de afdeling doormaakte. Naast dit decanaat heeft Besseling bestuursfuncties uitgevoerd bij Koninklijk Instituut Van Ingenieurs (KIVI), TNO en NLR. Internationaal was hij onder andere actief als medeoprichter van EUROMECH, als Europese tegenhanger van IUTAM. Zijn overtuigingskracht op bestuurlijk vlak haalde hij uit doorwrochte analyses en scherpzinnige teksten met een uitnemende betoogtrant.

Zijn wetenschappelijke artikelen kenmerken zich door een compacte stijl, die de helderheid niet altijd ten goede kwam. Ook de omvang van zijn wetenschappelijke bibliografie, afgezet tegen het aantal innovaties en vooruitstrevende ideeën, is beknopt, zeker voor huidige maatstaven. Nadat de kern van het idee in een artikel was opgeschreven, was het aan promovendi en anderen om de details in te vullen (nadat zij het hadden begrepen). Hij

gaf promovendi daarbij overigens veel vrijheid; Besseling keek over de schouder mee, spoorde aan en daagde uit, maar het resultaat was des promovendus en Besseling was slechts sporadisch medeauteur.

Het is voor ieder met ver vooruitlopende ideeën teleurstellend als deze niet door de omgeving worden geaccepteerd en overgenomen, zo ook voor Besseling. Diabetes maakte het leven er niet makkelijker op, maar echtgenote Dorien was meer dan vijftig jaar lang zijn steun en toeverlaat – een ware levenspartner. Ontspanning vond hij in pianospelen en in vakantie-reizen, eerst met de vier kinderen op kampeervakanties, en later met zijn tweeën op kanotochten in de wildernis van Zweden.

Besseling wordt tot op de dag van vandaag internationaal herkend en erkend om zijn bijdragen aan de ontwikkeling van de eindige-elementenmethode en baanbrekende ideeën voor de theorie van plasticiteit. Door de Vrije Universiteit Brussel werd hij reeds vroeg in zijn carrière uitgenodigd om aldaar onderwijs in de eindige elementenmethode te starten; in 1974 ontving hij een eredoctoraat van deze universiteit. Besseling was erelid van de International Council for Computational Mechanics, hoewel hij op het standpunt stond dat numerieke mechanica een integraal onderdeel van de technische mechanica was en daarom geen separate organisatie zou moeten behoeven. Sinds 1982 was hij lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen en frequent deelnemer aan de bijeenkomsten van en georganiseerd door de Sectie Technische Wetenschappen.

Met het overlijden van Hans Besseling verliest Nederland een gepassioneerde vliegtuigbouwkundig ingenieur, een grootheid in de technische mechanica en een kritisch, onafhankelijk denker. Zijn gedachtegoed leeft voort in de velen die het geluk gehad hebben door hem te zijn geïnspireerd in studie of werk.