

# Portret van Johan Molenbroek

Met een carrière van meer dan veertig jaar in het vakgebied mens-product-interactie, antropometrie en inclusief ontwerpen, heeft Johan Molenbroek zowel in Nederland als wereldwijd een invloedrijke voetafdruk achtergelaten binnen ons vakgebied. In deze HF-kaart van Nederland ter gelegenheid van zijn erelidmaatschap van HFNL gaan we in sneltreinvaart door het leven van deze werktuigbouwer, biomedisch ingenieur, vader, universitair hoofddocent, ergonoom, wetenschapper, DINED-grondlegger, standaardenontwikkelaar, yoga-instructeur, redacteur, bestuurder, promotor, grootvader en toiletprofessor.

### Kind van het land

Johan Molenbroek werd geboren in 1951 op een kleine drie generaties kringloopboerderij op het Twentse platteland in Deurningen. Hier groeide hij samen met zijn vier broers en vier zussen op, te midden van grootouders, opa's zus, en ongehuwde tantes en ooms, vee, velden en een grote moestuin. Het was een echte landbouwfamilie waar iedereen bijdroeg om alle zeventien monden te voeden.

### Van landarbeider naar biomedisch ingenieur

Johan kon goed leren, waardoor zijn hoofdonderwijzer hem stimuleerde na de basisschool naar de Hogere Burger School (HBS) te gaan. Daar ontwikkelde hij een interesse in exacte vakken. Mede door mechanisatie en elektrificatie op de boerderij groeide zijn interesse in techniek. De universiteit was toendertijd voor de zoon van een kleine boer niet weggelegd, en dus ging Johan na de middelbare school naar de HTS; een opleiding waarmee hij vanwege de praktische inslag erg blij was en nog altijd is. Na afronding van de HTS-Werktuigbouwkunde ging hij door met werktuigbouwkunde aan de Technische Hogeschool Twente (THT, later Universiteit Twente) met als specialisatie Tribologie (wrijving-, smering- en slijtagekunde). Zijn doel was om een bijdrage aan het milieu te leveren door verlenging van de levensduur van producten. Op een zeilkamp in 1971 in Grouw leerde Johan zijn toekomstige vrouw Marry kennen. Marry studeerde geneeskunde in Amsterdam, wat Johan's interesse in de technische menskunde aanwakkerde. Het toepassen van tribologische kennis in het menselijk lichaam leek Johan wel wat. Hij startte met een paar andere studenten de interfacultair studievereniging Paradoks op het gebied van Biomedische Techniek (BMT). Mede dankzij deze vereniging werd een



Afbeelding 1. Johan in 1965 op de eerste 15pk Deutz trekker van de familie met zus Lucy (1960), broer Alwie (1962) en vader Gerardus (1916). Al op zijn twaalfde reed Johan de trekker met daarachter de oude paardenploeg bediend door vader.

experimentele studierichting Biomedische Techniek verder vormgegeven in samenwerking met diverse THT faculteiten en de medische faculteiten van Groningen en Münster. Een onderdeel van Biomedische Techniek waren vijf vakken ergonomie, gegeven door Dick Lenior en anderen, waarvan één zich richtte op het doen van onderzoek. In 1978 studeerde Johan af bij de Orthopedische Hüffer Stiftung (onderzoeksinstituut en kliniek) in Münster (Duitsland) op het ontwerp van een bekkenprothese. Dit leidde tevens tot zijn eerste wetenschappelijke artikel 'A Modular Pelvic Prosthesis for Palliative Surgery of Malignant Bone Tumors of the Pelvis' in 1981, dat hij samen met zijn Duitse begeleiders, prof. Polster en prof. Brinckmann, schreef.

### Start van een wetenschappelijke carrière

Door zijn interesse en ervaring in techniek, ergonomie, onderzoek en onderwijs koos Johan ervoor om als docent en onderzoeker aan de slag te gaan bij de faculteit Industriële Vormgeving (de voorloper van Industriële Ontwerpen) van de Technische Hogeschool Delft (voorloper van de TU Delft). In zijn eerste jaren bij de vakgroep Productergonomie schreef Johan dictaten over biomechanica, gaf les over het spier-skeletstelsel en deed an-

tropometrisch onderzoek. Dit werk leidde in 1994 tot het promotieonderzoek *Op maat gemaakt* onder promotor prof. dr. Hans Dirken (ook HFNL-erelid), gebaseerd op metingen van circa 40 lichaamsmaten van 822 ouderen (GDVV-project), 351 kinderen (DELKI-project) en 354 studenten (DELSTU-project). Na zijn promotie werd Johan benoemd tot universitair hoofddocent toegepaste ergonomie, wat hij met veel plezier en toewijding is blijven doen tot aan zijn pensioen in 2016.

### Veertig jaar passen en meten

Inclusief ontwerpen voor ouderen, kinderen en mindervaliden, schoolmeubilair, productveiligheid, (3D) antropometrie, RSI-preventie en toiletten vormen de rode draad door Johans carrière. Veel inzichten, onderzoeksresultaten, producten en tools uit deze projecten hebben hun weg gevonden naar (ontwerp)onderwijs, onderzoek(methodieken), ontwerprichtlijnen en normen, en worden in de dagelijkse (ontwerp)praktijk gebruikt over de hele wereld.

Johan en Hans Dirken stonden aan de wieg van de DINED-tabel (een samenvoegsel van DIN, het Deutsches Institut für Normung en NED, afkorting voor Nederland), een gebruiksvriendelijke antropometrische database. Vandaag de dag wordt DINED jaarlijks door meer dan 50.000 bezoekers geraadpleegd – waaronder fabrikanten, ziekenhuizen, onderwijsinstellingen en ontwerpbureaus – en draagt daarmee bij aan passende, gebruiksvriendelijke en comfortabele producten en inrichting. In 2014 won Johan met zijn team de Nederlandse Dataprijs vanwege "de maatschappelijke relevantie, de toepasbaarheid van de data voor ontwerpers, de gebruiksvriendelijke interface, de wereldwijde gebruikersgroep van de DINED-website en het feit dat de data gebruikt worden in nationale normen en standaarden" (Molenbroek, Dekker en De Bruin, 2014).

Een antropometrische studie voor de Gemeentelijke Dienst Verpleging en Verzorging Den Haag (GVDD) naar lichaamsafmetingen voor bejaarden leidde tot meer dan honderd richtlijnen voor de inrichting van seniorenwoningen. Richtlijnen voor het ontwerp van toiletten waren daar een onderdeel van. De ontwikkeling van toiletten zorgde voor een vraag naar kennis over het ontwerp van een toilet. Door Johans eerdere ervaring werd hij veelvuldig gevraagd en deed hij gedurende zijn carrière tientallen projecten op dit terrein, waardoor hij door journalisten de bijnaam 'toiletprofessor' kreeg. Het ontwerp van het slimme toilet, dat hij samen met Renate de Bruin in een EU-Consortium ontwikkelde, is het grootste toiletproject geweest. Onderzoek naar het ontwerp van toilet-



Afbeelding 2. Johan meet samen met verpleegkundigen antropometrische variabelen van ouderen voor het GDVV-project in 1981 bij zorginstellingen in Den Haag. Dit onderzoek kreeg onder de naam GERON een vervolg tussen 1990-1995, waar ook fysieke, sensorische en cognitieve variabelen werden onderzocht. Deze resultaten worden tot op de dag van vandaag nog door middel van normen en DINED gebruikt.

ten in treinen van zijn promovendus Marian Lot voor de NS leidde onder andere tot nieuwe toiletontwerpen in de trein. Daarnaast heeft Johan vele toiletprojecten gedaan voor derdewereldlanden met onder andere J.C. Diehl.

Voor de stichting Consument en Veiligheid deed Wim Rogmans en zijn team onderzoek naar productveiligheid. Johan bracht voor dit project inbreng vanuit de kant van productontwerpers, waarvoor met name de kennis over de toedracht van ongevallen van grote waarde was. Mede door dit project werd productveiligheid een verplicht vak op de faculteit Industrieel Ontwerpen en ontstond een onderwijs- en onderzoeksectie op dit onderwerp.

Via professor Hans Dirken kwam Johan in aanraking met inclusief design. Dirken was een van de oprichters van Stichting Warenonderzoek Gehandicapten en vroeg Johan zijn plaats in het bestuur van deze stichting over te nemen. De stichting zette zich in voor ontwerp van hulpmiddelen voor mensen met een handicap. Johan gaf jaren onderwijs over ontwerp voor gehandicapten en ouderen, een onderwerp dat nu is opgenomen in inclusief design. Een mooi voorbeeld in dit kader is het 'beperkingenpak' dat Johan ontwikkelde samen met afstudeerders Erik van Geer en Rik den Rooijen. Met, of



eigenlijk in, dit pak kunnen studenten maar ook beleidsmakers en ontwerpers de bewegingsbeperkingen van ouderen zelf ervaren. Dit helpt bij het ontwerp van zowel hulpmiddelen als beleid voor deze doelgroep.

In de periode 1998-2003 nam het aantal studenten dat met RSI-klachten uitviel op de faculteit Industrieel Ontwerpen flink toe. Hierop werd de RSI preventiegroep voor IO-studenten opgericht. Johans belangstelling voor Oosterse literatuur, Oosterse vechtsporten en yoga kwam van pas in het onderzoek naar en de workshops ter voorkoming van RSI. Hiervoor nam hij Marijke Dekker aan als nieuw staflid, die zich daarop concentreerde en op Healthy Computer Working promoveerde na een longitudinaal onderzoek. Jarenlang begeleidde Johan nog vele studenten en congresgangers tijdens yogasessies.

Johan zat in NEN- en CEN-normcommissies voor onder andere schoolmeubilair, meubilair, design for all en antropometrie. Diverse antropometrische onderzoeken vormen de basis voor deze normen. Zo schreef hij mee aan de NTA 8500 Lichaamsmaten van de Nederlandse volwassenen, de NEN-ISO 7250-serie Menselijke lichaamsafmetingen voor het technisch ontwerpen, en de NEN-EN 1729 Stoelen en tafels voor onderwijsinstellingen. Samen met de Nederlandse Vereniging Schoolmeubelfabrikanten, NEN, Masja Notenboom en later ook Renate de Bruin ontwikkelde hij in 2006 op basis van de KIMA-data het aanmeethulpmiddel Peter de Onderbeenmeter en het bijbehorende instructieboekje Schoolmeubilair, hoe zit dat? om scholen te helpen het juiste schoolmeubilair te selecteren voor leerlingen.

Tussen 2005 en 2011 ondersteunde Johan het Size China-project, waar Roger Ball en zijn team 2000 Chinese hoofden opgemeten hebben met traditionele meetmethodes en 3D scans. Veel westerse helmen pasten niet op Chinese hoofden, wat de veiligheid en het comfort niet ten goede kwam. Dit grote meetproject leidde tot standaardmodellen, waarvoor zij in 2012 de IDSA Award wonnen.

Op de Olympische Spelen in Londen in 2012 had Johan bijna een belangrijke rol gespeeld. Op basis van 3D scans van zwemsters droeg hij in een team van NOC-NSF bij



aan de ontwikkeling van een aerodynamisch zwempak voor zwemsters. Op het laatste moment besloot de coach echter de pakken niet te gebruiken, uit angst dat de (nog niet geteste) lasnaden niet sterk genoeg waren en bij de extreme spieraanspanningen de dames uit de pakken zouden scheuren.

Na zijn pensioen in 2016 bleef Johan verbonden aan de faculteit; hij blijft het vak té leuk vinden. Zo is hij betrokken bij het KidsCAN-project voor het Europees Comité voor Standaardisatie, geleid door zijn opvolger Toon Huysmans.

### **Impact en nalatenschap**

De Vereniging Human Factors NL en haar voorloper heeft een belangrijke rol gespeeld in de carrière van Johan. Tien jaar lang was hij voorzitter van de vereniging. Onder zijn voorzitterschap organiseerde een commissie onder leiding van Ernst Koningsveld (ook HFNL-erelid) in 2006 het driejaarlijkse International Ergonomics Association-congres in Maastricht voor ruim 1400 bezoekers uit binnen- en buitenland.

Johan begeleidde veertien promovendi en meer dan driehonderd afstudeerders naar de eindstreep. Met hen voerde hij projecten uit voor meer dan tweehonderd bedrijven, stichtingen, overheden en kennisinstellingen, zowel nationaal als internationaal. Naast het opleiden van generaties aan ontwerpers en het promoten van ons vakgebied, heeft Johan met zijn onderzoeken, normontwikkeling en tools als DINED, zowel direct als indirect bijgedragen aan passende, veiligere en gebruiksvriendelijkere producten voor ons allemaal. In 2016 werd hij ter internationale erkenning voor zijn indrukwekkende en impactvolle bijdrage aan het vakgebied Human Factors/-Ergonomie benoemd tot Fellow van de IEA.

Helaas heeft Johans vrouw Marry afgelopen jaar twee hersenbloedingen gekregen, waardoor ze in een rolstoel zit en thuiszorg nodig heeft. Ondanks de vooruitgang in medische hulpmiddelen van de afgelopen veertig jaar, ervaren zij en Johan dat (medische) producten en diensten nog altijd voor verbetering vatbaar zijn. Er blijft dan ook nog genoeg te doen voor (jonge) ontwerpers, ingenieurs, ergonomen en bewegingswetenschappers.