

Meer dan 60 jaar Human Factors in Nederland

De geschiedenis en toekomst van het vakgebied aan de hand van het werk van twee nieuwe ereleden

In 1962 werd de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie (NVvE) opgericht. In 2014 ging de NVvE met de Stichting Registratie ergonomen (SRe) en de Register Ergonomen Nederland (REN) verder onder de naam Human Factors NL. De vereniging sloot hiermee aan bij de lijn van de International Ergonomics Association (IEA) voor vernieuwing en profilering van het human factors vakgebied. Daarom zullen we ook in dit artikel vooral spreken over human factors in plaats van over ergonomie.

Pieter Coenen, Marijke Melles, Noortje Wiezer, Johan Molenbroek en Jan Dul

In de meer dan 60 jaar die onze vereniging oud is, is er veel gebeurd binnen het vakgebied van human factors. De geschiedenis van onze vereniging kan moeilijk in een artikel als dit beschreven worden. Maar een inzicht in wat er zich de afgelopen decennia op het gebied van human factors heeft afgespeeld kan wel worden gegeven aan de hand van het werk van prominente leden, zoals onze ereleden.

Nadat eerder Hans Dirken, Pieter Rookmaaker en Ernst Koningsveld als erelid van de vereniging werden benoemd, zijn daar in 2024 twee ereleden bijgekomen: Johan Molenbroek en Jan Dul. Op 22 maart van dit jaar hebben zij hun erelidmaatschap in ontvangst genomen tijdens een bijeenkomst waar we, naast de nodige feestelijkheden, in een aantal discussies met onze leden stil hebben gestaan bij de geschiedenis en toekomst van ons vakgebied. In dit artikel gaan we in op de inhoud van deze bijeenkomst waarbij we, aan de hand van de carrières van Johan Molenbroek (die zich met name heeft beziggehouden met inclusief design) en Jan Dul (die zich vooral gericht heeft op de interactie tussen mensen en hun fysieke en sociale werkomgeving), terugblikken op het verleden van onze vereniging en vooruitkijken naar de toekomst. Deze twee onderwerpen worden in onderstaande kort geïntroduceerd en daarna verder toegelicht aan de hand van stellingen die door Johan Molenbroek en Jan Dul tijdens de bijeenkomst op 22 maart zijn ingebracht en bediscussieerd.

Inclusief design

Johan Molenbroek heeft in zijn carrière aan de TU Delft ruim 40 jaar onderwijs gegeven en onderzoek gedaan naar inclusief design. Inclusief design, ook *universal design*, *design for all*, en *barrier free design* genoemd, wordt internationaal gedefinieerd als: *'the design of mainstream products and/or services that are accessible to, and usable by, as many people as reasonably possible on*

a global basis, in a wide variety of situations and to the greatest extent possible without the need for special adaptation or specialized design' (Normie, 2005).

In de Verenigde Staten (VS) was de eerste wetgeving over dit onderwerp van kracht in de Americans with Disability Act uit 1990 (U.S. Department of Justice - Civil Rights Division). Deze wet leidde ertoe dat verschillende producten, zoals kopieermachines die in Nederland werden geproduceerd, gebruiksvriendelijk moesten zijn voor mensen met een handicap om geëxporteerd te kunnen worden naar de VS. In de Europese Unie kwam veel later pas de European Accessibility Act (European Union (EU), 2019). In Nederland was er een, niet heel succesvolle, wet die verplichtte dat gehandicapte werknemers door de overheid aan een baan geholpen zouden worden (Molenbroek et al., 2001). Het begrip inclusief design heeft de laatste jaren een impuls gekregen door politieke aandacht en maatschappelijke discussies over inclusie van groepen mensen in de samenleving, zoals neurodiversiteit (een variatie van ontwikkelingen van mensen, zoals ADHD, autisme en hoogbegaafdheid) onder werknemers en aandacht voor genderdiversiteit.

Het onderzoek van Johan Molenbroek heeft zich gericht op het meten van de variatie van vorm en afmetingen (antropometrie) van de Nederlandse bevolking. Het digitale platform dat daaruit voortgekomen is – DINED (www.dined.nl) – bevat data en tools die voor iedereen vrij toegankelijk zijn. Tegenwoordig is het platform aangevuld met data van 3D-scans en tools om deze data te kunnen gebruiken in ontwerpprocessen. Data uit het platform kunnen worden gebruikt voor inclusief design; het voortdurend nadenken tijdens het ontwerpproces over wie je uitsluit van comfortabel gebruik van hetgeen je ontwerpt, bijvoor-

beeld als het gaat om lichaamslengte. In 1978 werd het uitsluiten in de lichaamsdimensies uitgedrukt in percentielen. Het vijfde tot en met het vijftiende percentiel (P5-P15) was hierbij veelgebruikt; waarbij het goed is om je te realiseren dat hiermee 10 procent van de bevolking wordt uitgesloten. Het is echter inclusiever dan P10-P15 of P25-P75, waarbij zelfs respectievelijk 20 of 50 procent zou worden uitgesloten. Nog minder inclusief is een ontwerp voor de gemiddelde persoon, want bij een deurhoogte voor de gemiddelde lengte stoot de helft van de mensen zijn of haar hoofd. In Europese context valt P5-P15 ook te bekritiseren omdat wij als Nederland ongeveer 5 procent van het bevolkingsaantal van de EU omvatten en met een Europese norm daarom een hoeveelheid mensen ter grootte van de Nederlandse populatie uitgesloten wordt. Daar komt dan nog bij dat Nederlandse mensen gemiddeld langer zijn dan mensen in de rest van de EU en dat met P5-P15 daarom relatief veel Nederlanders worden uitgesloten.

Bij het ontwerpen van een inclusieve samenleving gaat het niet alleen over lichaamsmaten. Zo spelen bijvoorbeeld bij het ontwerp van toiletten tal van andere aspecten een rol, zoals de toegankelijkheid en bediening (Molenbroek et al., 2011). Het ontwerpproces wordt bovendien tegenwoordig niet meer alleen toegepast op het ontwerp van producten, maar ook op het ontwerp van diensten. Termen als *service design*, *social design* en *transition design* worden tegenwoordig veel gebruikt. Industrieel ontwerpers pakken problemen aan als hoe gasverbruik verminderd kan worden door het gebruik van meer niet-fossiele toepassingen of hoe de zorg van een patiënt in de gezondheidszorg comfortabel(er) kan verlopen. Human factors als kennis van de mens-product-interactie komt in deze en andere toepassingen voortdurend van pas, maar omvat meer dan dat en heet ook niet altijd meer zo. Het onderwijs en onderzoek van Industrieel Ontwerpen bij de TU Delft was in de jaren zeventig van de vorige eeuw verdeeld in kwarten: Ergonomie, Vormgeving, Bedrijfskunde en Constructie. Nu vind je in het onderwijs namen als *Understanding Humans and Experience*, *Motivation and Behaviour*, naast *Human Factors/Ergonomics*.

Stellingen Johan Molenbroek

Tijdens de bijeenkomst op 22 maart zijn door Johan Molenbroek vier stellingen ingebracht. Hieronder een korte samenvatting.

Human factors draagt bij aan een inclusieve maatschappij

Een van de kenmerken van het human factors vakgebied is dat het gericht is op het beter presteren van individuen, groepen en processen. Deelnemers aan de discussie vonden daarom dat human factors per definitie bij zou moeten dragen aan een inclusieve maatschappij. Tijdens de discussies werden suggesties gedaan om deze bijdrage te verbeteren, bijvoorbeeld door verdieping in verschillende doelgroepen, gebruikersonderzoek te doen, gebruikers in het ontwerpproces te betrekken, of het ontwerpproces participatief te maken. Meer diversiteit onder human factors specialis-

ten zou volgens de deelnemers bovendien kunnen bijdragen aan meer inclusieve oplossingen. Daarmee werd tijdens de discussies impliciet getwijfeld over de vraag of het human factors vakgebied op dit moment voldoende bijdraagt aan inclusiviteit.

Human factors is (voldoende) inclusief

Veel van de aanwezige leden waren het eens met de stelling. Er is veel literatuur over inclusief design en er zijn veel methodologieën om te komen tot inclusief design, zoals onderzoek van Keates en collega's (Keates et al., 2000) of de Inclusive Design Toolkit. Bovendien zijn er Europese richtlijnen voor inclusief design (International Organization for Standardization (ISO), 2023). Hierdoor komt inclusiviteit in het ontwerp-onderwijs over het algemeen uitgebreid aan bod. Toch is inclusief design niet altijd mogelijk; het kan duur zijn en is praktisch niet altijd mogelijk. Soms vraagt inclusief design een systeemaanpak waarbij het niet alleen gaat om het technische ontwerp, maar ook om de beleving. In een kantoortuin zit men bijvoorbeeld liever niet als enige aan een bureau dat is aangepast.

Inclusief design is een verrijking voor het bedrijfsleven

Alle deelnemers waren het in grote lijnen eens met de stelling, maar stelden ook dat de meerwaarde van inclusief design afhankelijk is van de behoefte van het bedrijfsleven. Deze wordt bepaald door de strategie met betrekking tot markt, groei en personeel, en door een moreel besef of plichtsgevoel. Inclusief design kan bestaan uit het ontwerp van inclusieve producten en diensten en uit het ontwerp van inclusieve bedrijfsvoering (bijvoorbeeld de inrichting van werkruimtes, interne communicatiestrategieën of werkwijzen) om werknemers uit bepaalde doelgroepen aan te trekken en te binden, of een combinatie van deze twee. Inclusief design kan ervoor zorgen dat de markt vergroot wordt (er zijn meer mensen waarvoor het product of dienst geschikt is), maar het kan ook een bedrijfsmatige keuze zijn om dat juist niet te doen en een niche te kiezen. Inclusief design kan bovendien toevallige effecten hebben:

- voordelige effecten: de markt van een product/dienst wordt vergroot (bijvoorbeeld elektrische fietsen voor ouderen zijn nu populair onder jongeren);
- nadelige effecten: misbruik van een product/dienst wordt mogelijk gemaakt (bijvoorbeeld elektrische fietsen worden nu gebruikt om hard te rijden, waardoor veel ongelukken plaatsvinden).

Mensen zijn niet beperkt, de omgeving beperkt de mens

Deelnemers aan de discussie hebben deze stelling opnieuw verwoord als: 'Mensen zijn niet beperkt, de door de mens ontworpen omgeving beperkt de mens'. Vroeger werden mensen vanwege hun lengte afgekeurd voor bepaalde beroepen omdat bijvoorbeeld de stuurcabine van een tram op bepaalde lengtematen was ontworpen. Met de komst van in hoogte verstelbare pedalen werd de beroepsgroep van trambestuurder voor meer mensen toegankelijk. In de huidige tijd, waarin de focus steeds meer ligt op inclusiviteit, is het eigenlijk niet meer acceptabel dat groepen mensen worden uitgesloten van bepaalde beroepen op basis

van fysieke of mentale aspecten die afwijken van het gemiddelde. Wel is het lastig te bepalen waar dan de grens ligt. Bovendien is het niet altijd mogelijk om voor iedereen te ontwerpen omdat er te veel variatie is. Hierdoor worden juist mensen uitgesloten door te ontwerpen voor iedereen in plaats van te kijken naar het individu en diens behoeften.

Interactie tussen mensen en hun fysieke en sociale omgeving op het werk

Jan Dul houdt zich al meer dan 40 jaar bezig met human factors aspecten van werk. Veertig jaar geleden lag de nadruk op het verminderen van de fysieke belasting van werkenden, zoals zware rugbelasting bij tillen of statische belasting van nek en schouders bij zittend werk. Spier-skeletaandoeningen waren toen, net als nu, een belangrijke oorzaak van langdurige arbeidsongeschiktheid. Europese en nationale overheden en brancheorganisaties hadden in die tijd behoefte aan inzicht in de biomechanische en epidemiologische oorzaken van deze aandoeningen, en aan richtlijnen en normen om de fysieke arbeidsbelasting te beperken. De ontwikkelde normen en richtlijnen werden dankbaar gebruikt door ergonomen om de human factors discipline op de kaart te zetten en om concrete invulling te geven aan de verplichtingen voor organisaties om aan de Arbowet te voldoen. Veel praktiserende ergonomen hielden zich hier destijds ook mee bezig. Uit deze tijd stammen ook Jans bijdragen aan internationale CEN- en ISO-normen op het gebied van fysieke belasting (Delleman & Dul, 2007; Dul et al., 1996; Dul & de Vries, 2006; Dul et al., 2003).

Geleidelijk werd in het onderzoek van Jan Dul duidelijk dat human factors specialisten, die bijdragen aan de vormgeving en implementatie van door de overheid opgestelde en door de Arbeidsinspectie te handhaven wetten en regels, voor bedrijven niet de meest aantrekkelijke partners zijn. Onderzoek liet zien dat bedrijven zich liever bezighouden met het grijpen van kansen dan met het voorkomen van problemen (Dul, 2009). De prestatie van de organisatie (die vele gedaanten kent) zou daarom centraal moeten staan bij het toepassen van human factors. Deze notie bracht Jan Dul ook in als bestuurder bij de IEA, wat uiteindelijk heeft geleid tot een strategische heroriëntatie van het vakgebied (Dul et al., 2012). Naast aandacht voor de ontwerpgerichtheid en de systeembenadering van human factors, is vooral ook aandacht nodig voor het nastreven van twee doelen: welbevinden van mensen én prestatie van systemen (zoals productiviteit, kwaliteit, flexibiliteit, innovatievermogen, concurrentievermogen en andere prestatie-indicatoren). Dit laatste klinkt de manager en managementconsultant als muziek in de oren en biedt de human factors discipline een uiterst waardevol startpunt voor succesvol opereren. Met de gecombineerde focus op prestatie en welbevinden onderscheidt human factors zich van veel andere vakgebieden die zich primair bezighouden met prestatiekenmerken (zoals kwaliteitsdeskundigen en *lean* productiedeskundigen) of met aspecten van welbevinden (zoals bewegingswetenschappers, bedrijfsartsen, psychosociale arbeidsdeskundigen, veiligheidskundigen,

arbeidshygiënist en andere arbodeskundigen). Human factors kan pas echt succesvol zijn als de prestatiedoelstelling van human factors serieus wordt genomen en als dit zichtbaar is voor de buitenwereld.

Stellingen Jan Dul

Tijdens de bijeenkomst op 22 maart zijn door Jan Dul vier stellingen ingebracht. Hieronder een korte samenvatting.

Human factors is geen arbodiscipline

De Arbeidsomstandighedenwet (Rijksoverheid, 2023), oftewel de Arbowet, verplicht werkgevers ervoor te zorgen dat de werkzaamheden geen gevaar opleveren voor de veiligheid en gezondheid van werknemers. Er zijn verschillende disciplines die zich bezighouden met de implementatie en toetsing van de Arbowet, waaronder bedrijfsgeneeskunde, veiligheidskunde, arbeidshygiëne, organisatiekunde als kerndisciplines, en daarnaast ook de human factors specialisten. Er was consensus onder de deelnemers dat human factors specialisten een rol zouden kunnen spelen in de arbozorg en hierin specifieke expertise kunnen brengen, bijvoorbeeld ten aanzien van het toetsen van fysieke werkbelasting – expertise die juist bij sommige kerndisciplines ontbreekt. Maar er werd ook tijdens de discussies benoemd dat human factors meer is dan alleen een arbodiscipline.

Human factors moet zich profileren op prestatieverbetering om aantrekkelijk te zijn voor het bedrijfsleven

Deze stelling leverde veel discussie op over de nodige balans tussen welzijn en prestatie voor het bedrijfsleven. De human factors specialist lijkt vaak uit te gaan van welzijn, zowel fysiek als mentaal. Dit wordt gedaan met in het achterhoofd de gedachte dat een gezonde en tevreden werknemer ook beter werk levert. Deelnemers aan de discussie vonden dat deze prestatieverbetering voor het bedrijf meer moet worden uitgesproken richting werkgevers. Hier zouden de human factors specialisten zich meer bewust van moeten zijn. Andersom is het ook zo dat individuele werknemers zich meer bewust zouden moeten zijn dat ze onderdeel zijn van een team en/of een organisatie met eigen doelstellingen en dat ze als individu invloed hebben op de prestatie en impact van het grotere geheel. Dit bewustzijn kan leiden tot meer autonomie en leiderschap, wat een bewezen positief effect heeft op individueel welzijn en prestatie (Dul, 2019b; Dul & Ceylan, 2011).

Echte human factors heeft een combinatie van drie kenmerken: hanteert een systeembenadering, is ontwerpgedreven, en levert welbevinden en prestatie

Veel deelnemers konden zich vinden in de stelling, maar zetten ook vraagtekens bij de bewoording. De stelling suggereert dat zonder deze drie kenmerken er geen sprake is van 'echte' human factors. De drie kenmerken voor human factors gelden echter ook voor human factors theorieën, waarvoor oorzaken relevant moeten zijn voor het ontwerpen en de effecten relevant voor welbevinden en prestatie. Ook werd gevraagd om een heldere definitie van prestatie, waarbij duide-

lijk moet worden of het gaat om de prestatie van een individu of van een systeem. Daarna werd in de discussies besproken dat human factors specialisten multidisciplinair zijn en daarom bij uitstek een systeembenadering kunnen hanteren. Human factors specialisten werken samen met experts uit verschillende vakgebieden die zich bezighouden met prestatiekenmerken of met aspecten van welbevinden. Niet alleen kan meer welbevinden leiden tot meer prestatie, het tegenovergestelde is ook waar: meer prestatie kan leiden tot meer welbevinden. Zo heeft onderzoek in het midden- en kleinbedrijf aangetoond dat bij bedrijven die ergonomische maatregelen nemen vanuit economisch belang niet alleen de bedrijfsprestatie, maar ook het welbevinden van mensen verbetert (Dul, 2019a).

Human factors specialisten en Human Factors NL moeten op zoek naar nieuwe partners

Deelnemers aan de discussie waren het erover eens dat human factors als vakgebied niet goed zichtbaar is. Om het vakgebied beter te kunnen profileren, moeten we een goed verhaal hebben richting onze doelgroep en moeten mensen ons weten te vinden. Desondanks was men het er tijdens de discussies over eens dat het goed zou zijn om als vakgebied ons netwerk te verbreden, bijvoorbeeld richting ontwerp en *human-computer-interaction*. Het zou een goed idee zijn om hiervoor het netwerk van de leden te gebruiken. Daarnaast waren de deelnemers aan de discussie het erover eens dat human factors meer onderwezen zou moeten worden op universiteiten en hogescholen. Het integreren van opleidingen en een zelfstandige human factors opleiding zouden het vakgebied helpen.

Onze conclusie en aanbevelingen voor de toekomst

Als auteurs van dit artikel willen we, tot slot, een aantal conclusies verbinden aan de verhalen die we op 22 maart hebben gehoord en de discussies die zijn gevoerd. Uit de hiervoor beschreven voorbeelden blijkt dat human factors in de afgelopen decennia een erg relevant werkveld is gebleken en dat op dit moment nog steeds is.

Johan Molenbroek laat in zijn carrière zien dat human factors als vakgebied nog steeds zeer relevant is, vooral in de huidige samenleving waarin inclusiviteit een steeds belangrijkere rol inneemt. Ook als vereniging spelen we op deze trend in tijdens het jaarcongres dat het thema 'inclusie' draagt, waarbij we ook aansluiten bij speerpunten van internationale human factors verenigingen, zoals die in de VS en het Verenigd Koninkrijk.

Jan Dul laat zien dat de human factors specialist zich meer zou kunnen onderscheiden van andere arbodeskundigen door niet alleen te focussen op welbevinden, maar ook op prestatie. Het zou hier over de prestatie van individuen (bijvoorbeeld werknemers) of het systeem (bijvoorbeeld een bedrijf of sector) kunnen gaan. Met de huidige krapte op de arbeidsmarkt is de focus op welzijn én prestatie in combinatie met de aandacht voor inclusiviteit belangrijker dan ooit. Het blijft ech-

ter de uitdaging voor human factors specialisten om de relevantie van het vakgebied, ook met deze nieuwe ontwikkelingen, steeds opnieuw uit te dragen.

Het vakgebied van human factors heeft zich over de tijd verbreed. Een voorbeeld hiervan komt uit het onderzoek van Johan Molenbroek, dat laat zien dat inclusief design meer is geworden dan fysiek ontwerpen voor mensen van verschillende afmetingen. Ook onderwerpen als beleving spelen een belangrijke rol. Uit dit en het eerdergenoemde voorbeeld van de focus op welbevinden én (systeem)prestatie blijkt dat vaak een systeemaanpak nodig is; iets waarbij een human factors specialist bij uitstek zijn of haar meerwaarde kan tonen.

Met de focus op welbevinden én prestatie en een systeemaanpak zijn twee belangrijke kerncompetenties van de human factors specialist besproken. De derde kerncompetentie, volgens de in het *Tijdschrift voor Human Factors* al eerder aangehaalde publicatie uit 2012 uit *Ergonomics* (Dul et al., 2012), is dat human factors specialisten ontwerpgedreven zijn. Ook Human Factors NL en het *Tijdschrift voor Human Factors* hebben deze drie kerncompetenties van de human factors specialist omarmt (Wiezer et al., 2023), die aansluiten bij de lijn van de IEA voor vernieuwing en profilering van het human factors vakgebied.

Uit de discussies blijkt dat er nog een belangrijke eigenschap is waarin de human factors specialist zich onderscheidt van andere experts: multidisciplinair werken. De human factors specialist is heel breed inzetbaar; hij kan samenwerken met verschillende disciplines en kan worden ingezet als expert die wordt geraadpleegd door uiteenlopende bedrijven en sectoren, in het onderwijs, en ook in de arbozorg. Wat betreft dit laatste – de rol van human factors specialisten in de arbozorg – is tijdens discussies onder onze leden gebleken dat er verschillende meningen zijn. Sommige leden vinden dat human factors specialisten, met de drie door de IEA onderschreven kerncompetenties, beter inzetbaar zijn op andere plekken dan in de arbozorg. Andere leden zijn daarentegen van mening dat, met de druk op de arbokerndeskundigen, er voor human factors specialisten een groot potentieel ligt om deze leemte op te vullen waarbij er bovendien een grote meerwaarde kan zitten in het feit dat human factors specialisten, in tegenstelling tot sommige kerndisciplines, in staat zijn de fysieke belasting te beoordelen volgens de RI&E. Wij zijn van mening dat een focus op arbo of fysieke belasting voor de human factors specialist een opstap kan zijn naar een bredere insteek van de arbozorg, met aandacht voor alle kerncompetenties (bijvoorbeeld ook systeembenadering en systeemprestatie), al dan niet in samenwerking met andere disciplines. Wij denken dat beide opvattingen dan goed naast elkaar kunnen bestaan.

Concluderend heeft de human factors specialist in de afgelopen jaren aangetoond zeer relevant werk te kunnen verrichten, en ligt het voor de hand dat onze expertise ook in de toekomst relevant blijft. Hoewel human factors specialisten goed weten waar hun

kracht ligt en waarin ze zich kunnen onderscheiden, blijkt het soms nog lastig om deze meerwaarde aan buitenstaanders en onze klanten uit te leggen en uit te dragen. Voor onze vereniging ligt er een uitdaging om de relevantie van human factors specialisten goed te formuleren, te blijven benoemen en uit te dragen naar de buitenwereld. Daarnaast is het belangrijk dat we, als vereniging en gemeenschap, onze diversiteit en brede inzetbaarheid tonen waardoor we aantrekkelijk blijven voor samenwerkingspartners en klanten. Verder is het belangrijk dat we ons voortdurend blijven ontwikkelen op de drie kerncompetenties, waarbij vooral de benodigde systeembenadering en de aandacht voor systeemprestaties grote uitdagingen kunnen vormen. Dit is essentieel om als human factors specialisten een belangrijke rol te kunnen spelen bij het oplossen van diverse grote maatschappelijke vraagstukken.

Referenties

Delleman, N.J., & Dul, J. (2007). International standards on working postures and movements ISO 11226 and EN 1005-4. *Ergonomics*, 50(11), 1809-1819. <https://doi.org/10.1080/00140130701674430>

Dul, J. (2009). Business ergonomics beyond health and safety: Work environments for employee productivity, creativity and innovation. In P.D. Bust (Ed.), *Contemporary Ergonomics* (pp. 16-23).

Dul, J. (2019a). Ergonomics for Performance - Meer invloed van human factors bij bedrijven. Human Factors NL jaarcongres.

Dul, J. (2019b). The physical environment and creativity: A theoretical framework. In J.C. Kaufman & R.J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (Vol. 2nd ed., pp. 481-509). Cambridge University Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/9781316979839.025>

Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W.S., Wilson, J.R., & van der Doelen, B. (2012). A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession. *Ergonomics*, 55(4), 377-395. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.661087>

Dul, J., & Ceylan, C. (2011). Work environments for employee creativity. *Ergonomics*, 54(1), 12-20. <https://doi.org/10.1080/00140139.2010.542833>

Dul, J., de Vlamming, P.M., & Munnik, M.J. (1996). A review of ISO and CEN standards on ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 17(3), 291-297.

Dul, J., & de Vries, H.J. (2006). Positioning ergonomics standards and standardization. In W. Karwowski (Ed.), *Handbook of standards and guidelines in ergonomics and human factors* (pp. 47-77). CRC Press.

Dul, J., Willemse, H., & de Vries, H.J. (2003). Ergonomics standards: identifying stakeholders and encouraging participation. *ISO-bulletin*, 34(9), 19-23.

European Union (EU). (2019). *Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on the accessibility requirements for products and services (Text with EEA relevance)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>

International Organization for Standardization (ISO). (2023). ISO 24553:2023 - Ergonomics - Accessible design - Ease of operation. <https://www.iso.org/standard/77523.html>

Keates, S., Clarkson, P.J., Harrison, L.A., & Robinson, P. (2000). *Towards a practical inclusive design approach*. Conference on Universal Usability, Arlington (USA).

Molenbroek, J.F.M., Mantas, J., & de Bruin, R. (2011). *A friendly rest room: developing toilets of the future for disabled and elderly people* (Vol. 27). IOS Press Ebooks.

Molenbroek, J.F.M., Veenstra, R., Stephan, C.A., & Swarte, V.P.P. (2001). *Design for All in werksituaties - Inventarisatie van werkaanpassingen*. <https://resolver.tudelft.nl/uuid:fb39ad2f-9424-4f8f-8471-f1ae157de1b7>

Normie, L.R. (2005). BS 7000-6:2005 Design management systems? Part 6: Managing inclusive design, by British Standards. *Gerontechnology*, 4(3), 179-180. <https://doi.org/https://doi.org/10.4017/gt.2005.04.03.012.00>

Rijksoverheid. (2023). Arbeidsomstandighedenwet. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0010346/2023-06-20>

U.S. Department of Justice - Civil Rights Division. *The Americans with Disabilities Act (ADA) protects people with disabilities from discrimination*. <https://www.ada.gov/>

University of Cambridge. *Inclusive Design Toolkit*. [inclusivedesign toolkit.com](https://inclusivedesigntoolkit.com)

Wiezer, N., Melles, M., Coenen, P., & Dul, J. (2023). Wat maakt een bijdrage aan het Tijdschrift voor Human Factors een relevante Human Factors-bijdrage? *Tijdschrift voor Human Factors*, 48(2), 4-6.

Lees ook de uitgebreide HF-kaarten met Johan Molenbroek en Jan Dul in de vorige editie van het *Tijdschrift voor Human Factors*.

Over de auteurs



Pieter Coenen
Vice-voorzitter Human Factors NL
Amsterdam UMC, Afdeling Public and Occupational Health, Amsterdam
p.coenen@amsterdamumc.nl



Marijke Melles
Voorzitter Human Factors NL
Technische Universiteit Delft, Faculteit Industrieel Ontwerpen, Afdeling Human-Centered Design



Noortje Wiezer
Hoofredacteur Tijdschrift voor Human Factors
TNO, Unit Healthy Living and Work, Leiden



Johan Molenbroek
Erelid Human Factors NL
Technische Universiteit Delft, Faculteit Industrieel Ontwerpen, Afdeling Human-Centered Design



Jan Dul
Erelid Human Factors NL
Erasmus University, Rotterdam School of Management