



Tijdschrift voor

jaargang 50 - nr. 4 - december 2025

# HUMAN FACTORS



HFNL Jaarcongres 2025

Verslag PREMUS

Minder zitten, meer bewegen

Samen(be)leving van geluid

Human Factors streeft naar het zodanig ontwerpen van gebruiksvoorwerpen, technische systemen en taken, dat de veiligheid, de gezondheid, het comfort en het doeltreffend functioneren van mensen worden bevorderd.

Tijdschrift voor Human Factors is een uitgave van Human Factors NL, vereniging voor ergonomie. De vereniging tracht op basis van bovengenoemde omschrijving onderzoek te bevorderen, resultaten openbaar te maken, praktische toepassingen te stimuleren en uitwisseling van gegevens tussen belanghebbende vakgebieden te doen plaatsvinden.

### Secretariaat van Human Factors NL

Van Nesstraat 29, 2024 DK Haarlem  
leden@humanfactors.nl  
www.humanfactors.nl

### Redactie

dr. N.W. Wiezer, hoofdredacteur@humanfactors.nl  
dr. O.A. Blanson Henkemans, olivier.blansonhenkemans@tno.nl  
A. van der Have PhD, tuur.vanderhave@kuleuven.be  
dr. T. Luger, tessa.luger@med.uni-tuebingen.de  
ir. M. Smulders, maxim.smulders@lvnl.nl  
H. Vermeulen, hettuvermeulen@vhp.nl

### Redactieraad

dr. A.H.M. Cremers, prof.dr.ir. J. Dul, drs. J. Jansen, prof.dr. M.P. de Looze, dr.ir. M. Melles, prof.dr.ing. W.B. Verwey

### Uitgever in opdracht

Reijsegert to the point  
Postbus 174, 3760 AD Soest  
Telefoon: 035 693 6776  
info@reijsegertothepoint.nl

### Technische eindredactie

Marit Hazeleger  
tvhf@reijsegertothepoint.nl

### Realisatie en ontwerp

Practicum, Soest  
practicum.nl

### Advertenties

rttp  
Postbus 174, 3760 AD Soest  
Telefoon: 035 693 6776  
info@reijsegertothepoint.nl

### Abonnementen

Het Tijdschrift voor Human Factors verschijnt vier maal per jaar. De abonnementsprijs bedraagt € 80,- per jaar (excl. 9% btw). Abonnementen kunnen ieder moment ingaan, doch slechts worden beëindigd indien schriftelijk vóór 1 december van de lopende jaargang is opgezegd en een bevestiging daarvan is ontvangen. Bij niet tijdige opzegging wordt het abonnement automatisch met een jaar verlengd.

### Auteursrecht

Behoudens de door de wet gestelde uitzonderingen mag niets in deze uitgave worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.  
ISSN 2405-7924

### Richtlijnen voor auteurs

Zie [www.humanfactors.nl](http://www.humanfactors.nl).

### Persberichten

Persberichten kunt u sturen aan de redactie.

### Coverfoto

Hugo Onink Photography

### HFNL Jaarcongres 2025

Op 27 en 28 november vond het tweedaags HFNL Jaarcongres plaats in Zeist. In deze editie een korte foto-impressie en bijdragen van de genomineerden van de:

HFNL Dissertatieprijs

HFNL Scriptieprijs

7  
19

### Minder zitten, meer bewegen

Kortetermijneffecten van interventies op het werk

Nederlanders zitten het meest van alle Europeanen, vooral op het werk, wat leidt tot serieuze gezondheidsrisico's. Omdat de effecten daarvan vaak pas op lange termijn tot uiting komen, kunnen kortetermijneffecten beter motiveren tot gedragsverandering. De werkplek biedt een kansrijke omgeving voor effectieve interventies.

14

### Preventie met Duitse precisie: reflecties uit Tübingen



In dit congresnummer ook een verslag van de PREMUS 2025: 12th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders

26

### Samen(be)leving van geluid

Hinderlijk geluid en de invloed daarvan op mentale gezondheid blijft onderbelicht. Dit leidt ertoe dat maatregelen veelal projectmatig worden ingezet en geen onderdeel vormen van een integrale aanpak voor gezond en veilig werken.

28

### Verder in dit nummer

Uit de vereniging

32

Het is alweer even geleden dat de decembertijd ook voor mij in het teken stond van het maken van Sinterklaassurprises. Anders dan waarschijnlijk een deel van de lezers van dit tijdschrift is knutselen 'niet mijn ding'. Ik pakte dit duurzaam aan, maakte één keer een basisontwerp (een groen kartonnen sportveld) en heb dat jarenlang gerecycled.



Duurzaamheid was ook het thema van het Human Factors NL Jaarcongres. De laatste editie van het jaar staat traditiegetrouw grotendeels in het teken van dit jaarcongres. Het thema 'Duurzaamheid' werd uitgewerkt door interessante keynote sprekers, waarvan we volgend jaar bijdragen in het tijdschrift hopen te kunnen plaatsen.

Tijdens het congres werden dit jaar zowel een scriptie- als een dissertatieprijs uitgereikt. In dit nummer treft u een mooie samenvatting van de onderzoeken van de genomineerden van de scriptieprijs, Lotje van den Burg, Viktoria Proffen en David Soche, en van de dissertatieprijs, Julia Burggraaf, Bart Cillekens en Susanne Colenberg. Van zowel Bart als Susanne verschenen al eerder bijdragen over hun onderzoek in dit tijdschrift (respectievelijk in maart 2025 en april 2024).

We feliciteren de winnaars: Viktoria Proffen (scriptieprijs) en Bart Cillekens (dissertatieprijs). Judith Veen verzorgde ook dit jaar een mooie parallelsessie op het congres over gezonde geluidsomgeving op het werk. Samen met co-auteurs Lisanne Bergefurt, Maud Hulsman-Dohmen en Hedio Niemeijer schreef ze een bijdrage over de invloed van geluid op de werkvloer op gezondheid.

Dat Nederland 'Europees kampioen zitten' is, heeft vorig jaar zelfs de show van Arjen Lubach gehaald. Gulio Tan, Anne de Vries, Lidewij Renaud en Marjolein Douwes laten in hun bijdrage in dit nummer zien dat beweeginterventies op het werk positieve kortetermijneffecten hebben op gezond gedrag en welzijn, zonder dat ze een negatief effect hebben op productiviteit.

Als laatste besteden we in dit nummer ook aandacht aan een ander congres dat door veel van onze lezers werd bezocht, en bovendien (mede) georganiseerd werd door redactielid Tessy Luger: het PREMUS-congres in Tübingen (Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders). Bart Cillekens, Carlien Straat, Paul Kuijer en Jantine Maarleveld schreven een verslag over het congres en het schilderachtige Tübingen.

Namens de redactie wens ik iedereen veel leesplezier, hele fijne feestdagen en een goed begin van 2026.

**Noortje Wiezer**  
Hoofdredacteur  
*hoofdredacteur@humanfactors.nl*



## Een fotoverslag



Keynote Wiebe Wakker



Keynote Ruth Mugge



Hoofdzaal Alpha



Keynote Patrick Deckers



Parallele sessie



Keynote Ruurd Pikaar



Keynote Cecile Boot



Keynote Erik Jansen



Keynote Chi Chiu met sessievoorzitter Paul Kuijer



Keynote Geke Ludden



# HFNL Dissertatieprijs 2025

## Genomineerden

**Bart Cillekens**

**Susanne Colenberg**

**Julia Burggraaf**



De genomineerden voor de HFNL Dissertatieprijs 2025. Vl.n.r. Susanne Colenberg , Julia Burggraaf, Willem Verwey en Bart Cillekens.

De winnaar van de HFNL Dissertatieprijs 2025 is Bart Cillekens!

# Occupational physical activity and health

Bewegen is gezond, maar deze algemene aanname klopt niet voor iedereen. Werknemers in fysiek zware beroepen zoals bouw, schoonmaak en logistiek bewegen vaak veel tijdens hun werk, maar ervaren paradoxaal genoeg juist vaker gezondheidsproblemen, ziekteverzuim en halen minder vaak een gezond pensioen. Deze discrepantie vormt de actuele en originele probleemstelling van dit proefschrift: hoe valt deze schijnbare tegenstelling te verklaren en hoe kunnen we de gezondheid van deze groep verbeteren?

De centrale vragen zijn: (1) Wat is de relatie tussen lichamelijke activiteit op het werk en gezondheid? en (2) Welke strategieën kunnen de gezondheid van werknemers in fysiek zware beroepen verbeteren?

Promovendus: dr. Bart Cillekens  
Proefschrift: Occupational physical activity and health  
Universiteit: Vrije Universiteit Amsterdam  
Promotoren: prof. dr. A.J. van der Beek en prof. dr. W. van Mechelen  
Copromotoren: dr. M.A. Huijsmans en dr. P. Coenen  
Datum en locatie van de verdediging: 15-01-2025, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1105, Amsterdam



### Methode

Dit proefschrift omvat acht wetenschappelijke artikelen, gebaseerd op uiteenlopende onderzoeksmethoden. Een umbrella review analyseerde 17 systematische reviews om een breed overzicht te geven van bestaand bewijs over werkgerelateerde beweging en gezondheid. Vervolgens zijn in twee grootschalige systematische reviews en meta-analyses gegevens van meer dan 650.000 mensen onderzocht, met nadruk op cardiovasculaire sterfte en andere gezondheidsuitkomsten. Daarnaast zijn via een internationaal netwerk 22 cohortstudies uit 11 landen gecombineerd (bijna 600.000 deelnemers) om effecten van werk- en vrijetijdsbeweging te vergelijken. Longitudinale analyses volgden veranderingen in werkbelasting, en kwalitatief onderzoek onder zelfstandig werkenden in fysiek zware beroepen bracht hun ervaringen en copingstrategieën in kaart.

### Resultaten

De bevindingen tonen dat beweging op het werk andere effecten heeft dan beweging in de vrije tijd. Waar vrijetijdsbeweging duidelijk beschermend is, geldt dat niet voor werkgerelateerde beweging; bij mannen werd zelfs een verhoogd sterfterisico gevonden bij hoge fysieke werkbelasting. De resultaten laten zien dat:

- vrijetijdsbeweging gezondheidsvoordelen biedt, ook voor mensen met zwaar werk;
- goede cardiorespiratoire fitheid beschermend kan werken;
- autonomie in werk, vooral bij zelfstandigen, bijdraagt aan gezond functioneren.

### Praktische bijdrage

De resultaten bieden directe aanknopingspunten voor werkgevers, arbodiensten, beleidsmakers en gezondheidsprofessionals. Werkgevers kunnen investeren in interventies die niet alleen werkbelasting verlagen, maar ook fitheid bevorderen, bijvoorbeeld door toegankelijke trainingsfaciliteiten of actieve herstelmomenten. Voor arbodiensten bieden de bevindingen handvatten om gezondheidsrisico's in fysiek zware beroepen specifiek te monitoren en preventieprogramma's af te stemmen op de balans tussen belasting en belastbaarheid. Beleidsmakers kunnen richtlijnen voor bewegen verfijnen door werkgerelateerde beweging expliciet te onderscheiden van vrijetijdsbeweging, zodat adviezen realistischer en effectiever worden.

### Uit het juryrapport

Hoewel het onderzoek niet typisch ergonomisch is, beschouwt de jury dit als een heel mooi proefschrift met een grote maatschappelijke betekenis.



### Conclusies

Dit proefschrift onderstreept dat niet alle beweging per definitie gezond is: beweging op het werk moet niet gelijkgesteld worden aan beweging in de vrije tijd. Voor veel mensen in fysiek zware beroepen draagt werkgerelateerde beweging niet bij aan gezondheid en kan deze zelfs schadelijk zijn. Gezondheid hangt af van de balans tussen wat iemand lichamelijk aankan (belastbaarheid) en wat het werk vraagt (belasting). Oplossingen liggen in het stimuleren van beweging buiten het werk, het verbeteren van conditie via werkplekinterventies, en het bieden van autonomie en herstelmogelijkheden. Beleidsmatig is het noodzakelijk om de context en aard van beweging expliciet mee te nemen in richtlijnen, zodat werkgerelateerde beweging geen blinde vlek meer is in gezondheidsbeleid.

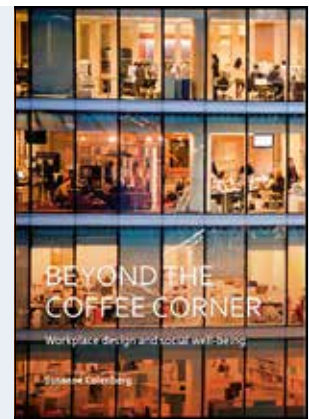
# Beyond the coffee corner

## Workplace design and social well-being

Deze dissertatie verkent hoe kantoorinterieurs welzijn kunnen bevorderen, in met name sociale aspecten zoals prettig contact en verbondenheid op de werkvloer. Ondanks de aandacht voor gezonde kantoren is deze sociale kant lang onderbelicht gebleven. Ook de invloed van het interieur, dat ruimtelijke indeling, meubilair, afwerking en aankleding omvat, is nog maar weinig wetenschappelijk onderzocht.

Doel van dit promotieonderzoek was deze lacune helpen dichten en zo bijdragen aan evidence-based design voor betere werkomgevingen. Leidraad daarbij was de omgevingspsychologische theorie van affordances, eigenschappen van de fysieke omgeving die gedrag faciliteren of hinderen.

Promovendus: Susanne Colenberg  
Proefschrift: Beyond the coffee corner.  
Workplace design and social well-being  
Universiteit: Technische Universiteit Delft,  
Faculteit Industrieel Ontwerpen  
Promotor: prof. dr. D.V. Keyson  
Copromotor: dr. N.A. Romero  
Datum en locatie van de verdediging: 4 oktober 2023, TU Delft



### Methode

De dissertatie omvat zes studies met een variatie aan kwalitatieve en kwantitatieve technieken. Eerst is een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd naar de invloed van kantoorinterieurs op lichamelijk, psychisch en sociaal welzijn. Op basis hiervan zijn vier ontwerprichtingen voor gezonde kantoren gedefinieerd. In de tweede fase is de betekenis van sociaal welzijn in kantooromgevingen verder uitgediept. Via concept mapping, een techniek die handmatig sorteren combineert met computergestuurde clustering, zijn uitspraken van kantoorwerkers gegroepeerd in veertien thema's. Vervolgens is via statistische modellering van enquêtedata een vragenlijst ontwikkeld om veranderingen in sociaal welzijn op het werk te meten. De derde fase ging dieper in op het interieur. Via regressieanalyse van werkplekkenmerken en tevredenheid met visuele, auditieve en fysieke privacy is het aandeel van verschillende interieurelementen hierin onderzocht. Ten slotte zijn via diepte-interviews met vijftien ervaren interieurontwerpers en toepassing van een techniek uit consumentenonderzoek hun ontwerpstrategieën voor sociale kantoren expliciet gemaakt.

### Resultaten

De wetenschappelijke literatuur bevestigde dat kantoorinterieurs welzijn kunnen beïnvloeden. Voldoende en prettig licht, planten en individuele controle hadden in het algemeen een positief effect, terwijl grote open werkruimtes en veel achtergrondgeluid een negatieve invloed hadden. Fysieke gezondheid en een pathogene benadering stond vaak centraal terwijl welzijns- en gezondheidsbevorderende benaderingen, zoals gezond gedrag stimuleren, herstel ondersteunen en sociaal welzijn bevorderen, veel minder aan bod kwamen. De uitspraken van kantoormedewerkers toonden behoefte aan positieve ontmoetingen en nabijheid van collega's en hoe de werkomgeving negatieve confrontaties kan uitlokken. Sociaal welzijn op het werk lijkt twee dimensies te hebben: een basisniveau van psychologische veiligheid en inclusie en een motiverende dimensie van verbondenheid en integratie. De interieurontwerpers richtten zich vooral op het stimuleren van informeel contact en groepsidentiteit, waarbij affordances als looplijnen, sfeer, diversiteit en verblijfscomfort centraal stonden, maar ook aandacht was voor beslotenheid. De enquêtedata lieten zien dat kleine, afgezonderde ruimtes privacy veel beter ondersteunden dan maatregelen tegen inkijk of geluidsoverdracht. De resultaten zijn samengevat in een conceptueel model en concreet gemaakt via een integrale visie op het ideale sociale kantoor.

### Discussie

De dissertatie draagt bij aan onderzoek, onderwijs en praktijk via de brede welzijnsbenadering, focus op

### Uit het juryrapport

De jury ziet dit onderzoek als een prachtig voorbeeld van de toepassing van human factors expertise in het werkplek ontwerp.



interieur en affordances, en basis voor een gemeenschappelijke taal. De resultaten benadrukken de complexiteit en het belang van kantoorinterieurs voor sociaal welzijn, van informele ontmoetingsplekken tot het bieden van privacy en uitdragen van groepsidentiteit, en bieden ontwerpers praktische handvatten. Omdat het promotieonderzoek grotendeels samenviel met de coronapandemie zijn de studies voornamelijk via online-kanalen uitgevoerd. Aanbevolen vervolgonderzoek is diepgaande verkenning van het gebruikersperspectief en toetsing van de ontwerphypothese in veldstudies.

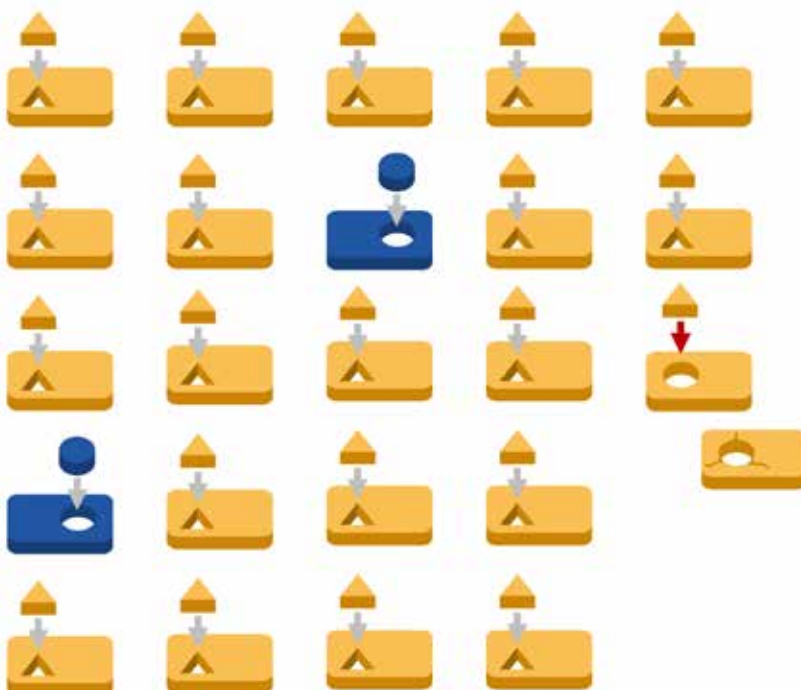
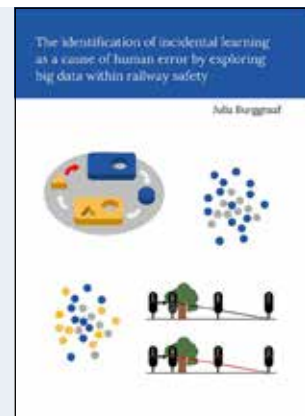
### Ontwerpprincipes voor 'sociale kantoren'

- balans tussen open en gesloten ruimtes
- effectief en gevarieerd meubilair
- gastvrije sfeer
- personalisatie van groepsruimtes
- diverse informele ontmoetingsplekken
- inrichting aan te passen door gebruiker

# The identification of incidental learning as a cause of human error by exploring big data within railway safety

Medewerkers leren dagelijks op het werk, ook zonder bewuste intentie. Dit zogeheten incidenteel leren is meestal nuttig, maar zou in combinatie met specifieke taakomgevingen ook tot fouten kunnen leiden. Wanneer iemand een nieuwe vaardigheid leert, vraagt dat bewuste aandacht. Na herhaling ontstaat een mentaal schema waardoor het gedrag gedeeltelijk automatisch kan verlopen. Als een vaardigheid vaak in dezelfde context wordt uitgevoerd, kan alleen de context al het bijbehorende gedrag activeren, ook wanneer dat gedrag in dat specifieke moment niet passend is. De hypothese luidde dat incidenteel leren fouten kan uitlokken wanneer twee contexten sterk op elkaar lijken, maar verschillende handelingen vereisen. Dit is onderzocht in de spoorsector.

Promovendus: Julia Burggraaf  
Proefschrift: The identification of incidental learning as a cause of human error by exploring big data within railway safety  
Universiteit: TU Delft  
Promotoren: prof. dr. Ir. P.H.A.J.M. van Gelder en prof. dr. J. Groeneweg  
Datum en locatie van de verdediging: 17 januari 2023, TU Delft



Visuele vergelijkbaarheid en frequentie beïnvloeden de kans op een fout.

### Casus: STS-passages

Een belangrijk veiligheidsincident op het spoor is de STS-passage: het zonder toestemming passeren van een stop-tonend sein. Aan een rood seinbeeld gaat altijd een geel seinbeeld vooraf. Een geel seinbeeld kan ook gecombineerd zijn met een cijfer (zoals Geel-8), wat betekent dat de machinist moet afremmen tot een bepaalde snelheid (80 km/uur bij Geel-8). Een geel sein zonder cijfer daarentegen kondigt een rood sein aan. Dan moet volledig worden afgeremd. Op sommige locaties toont hetzelfde sein meestal Geel-8 en slechts zelden Geel. Als een machinist bij Geel hetzelfde gedrag vertoont als bij Geel-8, dan remt hij of zij te weinig. Dit kan leiden tot een STS-passage.

Er is onderzocht of herhaald blootstaan aan Geel-8 in de voorafgaande 14 dagen inderdaad samenhangt met onvoldoende remming en een verhoogde kans op STS-passages wanneer het seinbeeld op dezelfde locatie Geel is.

### Methode

Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van data van daadwerkelijk remgedrag van Nederlandse reizigers-machinisten. Twee indicatoren zijn geanalyseerd:

1. een veiligheidsmaat die de maximale benodigde remvertraging aangeeft die nodig was om een STS-passage te voorkomen. Deze indicator is berekend op basis van snelheids- en locatiedata van reizigers-treinen die een stop-tonend sein naderden;
2. incidentdata van STS-passages, in combinatie met data van het aantal naderingen naar een stop-tonend sein zonder STS-passage.

Daarnaast is een maat ontwikkeld voor een modere-rende factor: correctieruimte – de ruimte die aanwezig was voor de machinist om diens initiële fout van onvoldoende remming te corrigeren.

### Resultaten

De resultaten bevestigen de hypothese. De kans op fouten bij het eerste afremmoment is groter wanneer de infrastructuur zo is ontworpen dat in eerdere ritten vaak een visueel vergelijkbaar seinbeeld aanwezig was en slechts licht afremmen volstond. Dit wordt beïnvloed door infrastructuurontwerp en dienstregeling. Daarnaast blijkt de kans op een STS-passage mede afhankelijk van de correctieruimte. De grootte van deze correctieruimte wordt eveneens beïnvloed door het infrastructuurontwerp.

### Discussie

De bevindingen over incidenteel leren zijn direct toe-pasbaar om het huidige infrastructuurontwerp te ver-

### Uit het juryrapport

De jury was enthousiast over de originele en moderne aanpak van het onderzoek en ziet in dit proefschrift een pleidooi voor de richting waarin het Human Factors-onderzoek zich de komende jaren kan en moet gaan bewegen.



beteren en om toekomstige ontwerpkeuzes te informeren. Door visuele vergelijkbaarheid te verkleinen en/of de frequentie aan te passen kunnen fouten door incidenteel leren worden voorkomen.

Deze inzichten zijn breed inzetbaar bij andere taken en in andere sectoren. De dissertatie bevat in sectie 4.2 voorbeelden uit de luchtvaart, scheepsvaart en gezondheidszorg. Deze sectie bevat ook een praktische handreiking voor ongevalsonderzoekers om te bepalen of incidenteel leren een rol speelde in het ontstaan van een ongeval.

Tot slot laat het onderzoek zien hoe sensordata over werkelijk gedrag waardevol kan zijn voor Human Factors-vraagstukken. Hoofdstukken 5 tot en met 7 van de dissertatie laten zien hoe data van daadwerkelijk gedrag kan worden gebruikt om nieuwe onderzoeksvragen over menselijk gedrag te identificeren en te beantwoorden. Er wordt concreet beschreven wat de belangrijkste stappen en inzichten zijn voor het gebruik van deze data bij Human Factors-vraagstukken en het verbeteren van de veiligheid.

# Minder zitten, meer bewegen

## Kortetermijneffecten van interventies op het werk

Nederlanders zitten het meest van alle Europeanen, vooral op het werk, wat leidt tot serieuze gezondheidsrisico's. Omdat deze effecten vaak pas op lange termijn tot uiting komen, kunnen kortetermijneffecten beter motiveren tot gedragsverandering, waarbij de werkplek een kansrijke omgeving biedt voor effectieve interventies. Literatuuronderzoek toont aan dat multidimensionale interventies met een beweegcomponent op de werkplek positieve kortetermijneffecten hebben op langdurig zitten, fysieke activiteit, gewicht en mentaal welzijn, waarbij er geen negatieve impact op productiviteit of werktevredenheid hoeft te zijn. Positieve effecten op biomarkers, fysieke klachten en kosteneffectiviteit blijven beperkt en inconsistent.

**Giulio Tan, Anne de Vries, Lidewij Renaud, Mairi Bowdler en Marjolein Douwes**

Nederland is Europees kampioen zitten met het hoogste percentage zittijd per dag; 26 procent van de bevolking zit 8,5 uur of langer per dag (Europese Commissie, 2022). Daarbij zitten Nederlanders veel tijdens het werk, gemiddeld 4,5 uur, oplopend tot wel 7,2 uur bij kantoorgebonden beroepen (TNO, 2024). Onvoldoende bewegen en veel en lang ononderbroken zitten brengen gezondheidsrisico's met zich mee. Onder andere wordt het risico op hart- en vaatziekten, diabetes type 2 en verschillende vormen van kanker verhoogd. Daarbij hebben mensen die langdurig zitten meer kans om vroegtijdig te overlijden (Renaud et al., 2024). Alhoewel er groeiende aandacht is voor deze gezondheidsrisico's, zowel in de maatschappij als op het werk, resulteert dit niet in een vermindering van het zitgedrag in Nederland (TNO, 2024). Dit komt mogelijk omdat de negatieve gezondheidseffecten zich pas op de lange termijn manifesteren. Daardoor lijkt er onvoldoende urgentiebesef bij de bevolking. Het benadrukken van kortetermijneffecten kan meer effect hebben bij het bewerkstelligen van een gedragsverandering dan langetermijneffecten (Kwasnicka et al., 2016). Om meer mensen te verleiden tot minder zitten en meer bewegen, kunnen dus het beste de kortetermijneffecten inzichtelijk worden gemaakt.

De werkplek biedt kansen om het zitgedrag van mensen aan te pakken, omdat mensen daar veel tijd doorbrengen met collega's, die elkaar kunnen ondersteunen in het veranderen van zitgedrag naar beweeggedrag. De 'zitcultuur' binnen organisaties moet worden aangepakt om gezondheidsrisico's voor de werkende bevolking te verminderen. Ondanks veelbelovende initiatieven in de praktijk (praktijkvoorbeelden KCSB<sup>1</sup>), blijft het voor werkgevers en werknemers moeilijk om de zitcultuur op kantoor om te buigen naar een beweegcultuur. Daarom is er een literatuuronderzoek (scoping review) uitgevoerd met als doel inzicht te krijgen in de kortetermijn(gezondheids)ef-

fecten van interventies gericht op minder zitten en meer bewegen op het werk. Dit zou werkgevers en werknemers beter motiveren tot verandering van zitgedrag op het werk. Hiervoor zijn twee verschillende onderzoeksvragen opgesteld:

1. Wat zijn de kortetermijn(gezondheids)effecten van interventies gericht op minder zitten, onderbreken van zitten en meer bewegen (al dan niet op het werk)?
2. Wat zijn de kortetermijn (werkgerelateerde) effecten van interventies gericht op minder zitten, onderbreken van zitten en meer bewegen op het werk?

Deze studie is uitgevoerd binnen een groter onderzoeksproject naar de ervaringen en behoeften rondom minder zitten op het werk in de praktijk. De kennis uit het literatuuronderzoek is gebruikt voor de ontwikkeling van een online stappenplan voor werkgevers en een online checklist voor werknemers, zie <https://fysiekebelasting.tno.nl/>.

### Methodie

#### Zoekstrategie en in- en exclusiecriteria

In Scopus zijn twee aparte zoekopdrachten uitgevoerd voor de twee onderzoeksvragen. Binnen de eerste zoekopdracht is gekeken naar de korte termijneffecten van minder zitten onder de gehele volwassen populatie, en werden alleen reviews en meta-analyses meegenomen. Voor de tweede zoekopdracht is specifiek gekeken naar de korte termijneffecten van interventies op werk, met name kantoorwerk. In deze zoekopdracht is naar een breder scala aan artikelen gekeken, onder andere RCT (randomized controlled trial)-onderzoeken en observationele studies, die het effect van een interventie onderzochten. Verdere inclusiecriteria waren Nederlands- of Engelstalige artikelen tussen 2014 en 2024 met een (werkende) volwassen onderzoekspopulatie. Artikelen werden geëxcludeerd als ze enkel een lange termijneffect onderzoch-

1 [www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/nieuws/medewerkers-in-beweging-brengen-doe-je-zo](http://www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/nieuws/medewerkers-in-beweging-brengen-doe-je-zo)

ten, of als ze geen interventie beschreven. Daarnaast werden studies geëxcludeerd als het pilot studies ( $N < 20$ ), protocolbeschrijvingen en studies met een specifieke onderzoekspopulatie (bijv. zwangere vrouwen) betrof.

### Selectie van artikelen

Er zijn twee separate zoekopdrachten uitgevoerd in Scopus door de bibliotheekmedewerker van TNO Health & Work, die verder geen rol had bij de beoordeling van de artikelen. ASReview, een open-source machine learning tool, werd gebruikt voor het screeningproces, waarbij de artikelen werden voorgesorteerd op basis van relevantie. Daarna werden alle artikelen gescreend op titel en abstract, en vervolgens op volledige tekst, door twee onderzoekers onafhankelijk van elkaar. Artikelen die aan de inclusiecriteria voldeden, werden geïncludeerd in de studie en volledig gelezen. Niet-relevante artikelen werden uitgesloten. Twijfelgevallen en specifieke onderzoekspopulaties werden besproken en eventueel aan een derde beoordelaar voorgelegd. Tijdens de volledige-tekst screening werd gelet op juiste inclusie, specificatie van interventietypen (bijv. wandelen, traplopen, vergadertijd) en korte termijn uitkomstmaten (bijv. productiviteit, verzuim, energiek voelen) voor verdere onderverdeling in thema's.

### Kwaliteitscriteria

De methodologische kwaliteit van elk opgenomen artikel in deze literatuurstudie is geëvalueerd middels twee verschillende instrumenten. Voor de eerste zoekopdracht is de 'NHLBI quality assessment of systematic reviews and meta-analyses' gebruikt, en voor de tweede zoekopdracht de 'NHLBI quality assessment of controlled intervention studies'. Artikelen die 65% of lager scoorden bij de kwaliteitscontrole, zijn geëxcludeerd. Twee onderzoekers hebben per onderzoeksvraag onafhankelijk de kwaliteitscontrole uitgevoerd. Bij twijfel over een gegeven score of bij verschillen tussen scores bespraken zij de artikelen in kwestie tot consensus werd bereikt.

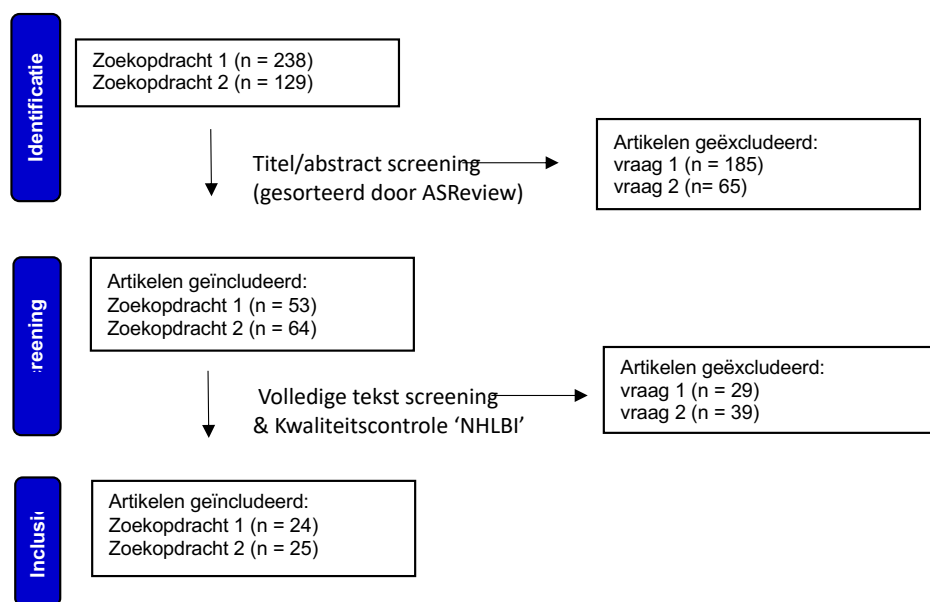
## Resultaten

### Zoekresultaten

In het totaal zijn 24 reviews geïncludeerde voor de eerste zoekopdracht en kwaliteitsbeoordeling. Voor de tweede zoekopdracht waren dit er 25 zodat de resultaten van 49 artikelen zijn gebruikt in de huidige paper (zie afbeelding 1).

### Indeling in thema's naar uitkomstmaten

De geïncludeerde artikelen werden vervolgens aan de hand van de uitkomstmaten ingedeeld in vijf verschillen-



Afbeelding 1. Flow-chart van in- en exclusie van artikelen over kortetermijneffecten van interventies voor minder zitten.

Zoekopdracht 1: uitsluitend reviews al dan niet op het werk.

Zoekopdracht 2: verschillende onderzoeksdesigns uitsluitend op werk gericht.

de thema's. Verschillende artikelen werden op meerdere thema's meegenomen.

- *Thema 1: Beweeggedrag* - uitkomsten rondom fysieke activiteit, waaronder aantal stappen per dag, traplopen en verminderen van de zittijd.
- *Thema 2: Fysieke gezondheid* - uitkomsten gerelateerd aan (bloed) bio-markers (cholesterol, bloeddruk, bloedglucose, hartslagfrequentie); indicatoren voor fysieke gezondheidsrisico's, zoals BMI, lichaamsgewicht, buikomtrek en vetpercentage.
- *Thema 3: Mentale gezondheid* - factoren gerelateerd aan cognitief functioneren en mentaal welzijn. Bijvoorbeeld angst en burn-out klachten, (ervaren) stress en hersenactiviteit.
- *Thema 4: Leefstijl en gewoontes* - factoren over voeding (gezonde keuzes maken, bijvoorbeeld fruit/groentename) en slaap (kwaliteit en duur van slaap).
- *Thema 5: Bedrijf en organisatie* - organisatie- of werkgerelateerde factoren, bijvoorbeeld absentiecijfers, werkproductiviteit, werktevredenheid en financiële factoren.

### Thema 1: Beweeggedrag

Uit de eerste zoekopdracht blijkt dat beweeginterventies op de werkplek met behulp van technologie (mobile (m) Health, zoals wearables en smartphone apps) om (in)activiteit te monitoren effectief zijn voor het verhogen van (matig tot intensieve) fysieke activiteit en het verminderen van de zittijd. Deze interventies kunnen in een combinatie van verschillende technieken worden aangeboden, denk aan de manier van doelen stellen, verkrijgen van theoretische basis, feedback en sociale ondersteuning (online/offline), met of zonder (virtuele) beloningen en het gebruik van zelfcontrole.

Met name beweeginterventies, zoals zit-sta-, fiets- of loopbandwerkplekken, gecombineerd met mHealth-interventies, laten voor de korte termijn positieve resultaten zien. Duurzame voordelen op de langere termijn (>6

maanden) lijken helaas minder consistent. Deze resultaten komen overeen met die van de tweede zoekopdracht: multidimensionale interventies (actieve werkplek en beweging stimulerende werkomgeving in combinatie met een beweegcomponent als krachttraining, aerobe training of stretchen) blijken effectief om de totale zittijd te verminderen en fysieke activiteit te verhogen. De effecten die worden gerapporteerd zijn meer stappen zetten, vaker de trap nemen, verhogen van actief woon-werkverkeer en vaker pauzes nemen.

#### *Thema 2: Fysieke gezondheid*

Uit de eerste zoekopdracht met review-artikelen blijkt dat verhoogde fysieke activiteit op de werkplek een positief effect heeft op gewichtgerelateerde uitkomsten (onder andere lichaamsgewicht, BMI, buikomtrek, vetpercentage). Dit effect is groter bij multidimensionale werkplekinterventies, waarbij fysieke activiteiten (bijvoorbeeld wandelen, joggen, roeien) en stimulatie van beweeggedrag (met stappentellers/wearables) wordt gecombineerd met een dieetcomponent (gezonde eetkeuzes maken met betrekking tot zout-, vet-, suiker-, groente- en fruitinname). Het effect van multidimensionale interventies op de werkplek op bloed biomarkers (bloedruk, cholesterol) lijkt niet eenduidig in de verschillende artikelen. Het maakt niet uit of interventies online of face-to-face worden ingezet.

Uit de tweede zoekopdracht blijkt dat multidimensionale werkplekinterventies, zoals een combinatie van fysieke activiteiten (stretchen, kracht- en aerobe training), een beweging stimulerende werkomgeving (voetstappen op de grond richting de trap, statafels en tafeltennistafel) en coaching of informatievoorziening betreft gezondheid en bewegen, meer effect hebben op een afname van BMI, gewicht en vetpercentage, vergeleken met eendimensionale interventies. Daarnaast hebben multidimensionale interventies geen consistent effect (positief of geen effect, maar geen negatief effect) op (bloed) biomarkers (bloedsuiker, bloeddruk, hartslagfrequentie, cholesterol). Er is geen bewijs gevonden voor een effect van multidimensionale interventies op een vermindering van klachten aan het bewegingsapparaat.

#### *Thema 3: Mentale gezondheid*

Uit de eerste zoekopdracht met review-artikelen blijkt in het algemeen dat beweeginterventies, zoals regelmatige lichaamsbeweging (cardio, wandelen, krachttraining), met name yoga, op de werkplek positieve effecten hebben op het mentale welzijn van werknemers, vooral op het gebied van werkstress. Dit komt minder duidelijk ook uit de tweede zoekopdracht naar voren. Hier is gevonden dat beweeginterventies kunnen leiden tot betere gemoedstoestand/mentaal welzijn (stress), maar het bewijs is niet sterk.

#### *Thema 4: Leefstijl en gewoontes*

Beweeginterventies (zoals wandelen, joggen, roeien of krachttraining), bestaande uit op maat gemaakte, per-

soonlijke benaderingen en uitgebreide programma's voor gewicht en dieet met focus op gezonde eetgewoonten zijn over het algemeen effectief in het verbeteren van de slaapkwaliteit, gezonde eetgewoonten (zoals vet-, groente- en fruitinname) en gezondheidsbewustzijn. Alleen artikelen uit de eerste zoekopdracht werden op dit thema ingedeeld.

#### *Thema 5: Bedrijf en organisatie*

De resultaten uit de eerste zoekopdracht laten zien dat beweeginterventies (traplopen, aerobe (groeps)sportlessen: krachttraining, stretchen) op de werkplek een positief effect kunnen hebben op productiviteit, maar het bewijs is niet consistent. Waar een aantal studies een positief effect laten zien op productiviteit, vinden andere studies geen effect op deze uitkomstmaat. Wat hier wel opvalt, is dat geen van de studies een negatief effect vonden van een beweeginterventie op productiviteit. Dit is vergelijkbaar met de resultaten uit de tweede zoekopdracht, waaruit blijkt dat multidimensionale interventies, een combinatie van een actieve werkplek (zit/sta-, fiets- en loopbandbureaus), fysieke activiteiten (wandelen of krachttraining) of educatieve programma's en gezondheidsinformatie voor gedragsverandering (zoals coaching en motivatie/educatieprogramma's om minder te zitten en meer te bewegen) geen negatief effect hebben op productiviteit, tevredenheid over werk en verbetering taakprestaties. Er wordt wisselend geen effect of een positief effect gevonden. Verder is er geen bewijs gevonden voor een effect van multidimensionale interventies op ziekteverzuim en aanwezigheid op werk, noch op kosteneffectiviteit en return on investment (ROI) van de interventies.

#### **Discussie**

Uit deze scoping review komt naar voren dat multidimensionale interventies met ten minste een beweegcomponent de meeste positieve effecten laten zien op verschillende kortetermijneffecten. Dit geldt met name voor minder zitten en meer bewegen op de werkvloer (Reed et al., 2017; Santos & Miragaia, 2021, Buckingham et al., 2019), maar ook voor een verbeterde gemoedstoestand, zoals minder werkstress bij het inzetten van beweeginterventies, zoals yoga (Bischoff et al., 2019; Oliveira et al., 2023; Santos & Miragaia, 2021). Een recente review met meta-analyses liet zien dat interventies gericht op één targetgedrag zoals minder zitten (bijvoorbeeld gebruik zit-sta-bureau: tot wel -100 minuten in zittijd) of meer lopen (bijvoorbeeld stappenteller: tot wel +1000 stappen), effectiever waren dan complexere multidimensionale interventies (Rouyard et al., 2025). Dat werd versterkt in combinatie met een coaching component. Verder blijkt uit het artikel van Rouyard et al. dat interventies vooral zijn gericht op het verminderen van zitten, terwijl het verhogen van (matig) intensieve fysieke activiteit de grootste gezondheidsvoordelen kan opleveren. Daarom

pleiten wij voor een multidimensionale aanpak met een gerichte doelstelling op het verhogen van fysieke activiteit.

Uit onze review blijkt verder bij multidimensionale interventies een duidelijker positief effect dan bij eendimensionale interventies op gewichtsgerelateerde uitkomsten, zoals lichaamsgewicht, buikomtrek, BMI en vetpercentage (Buckingham et al., 2019; Flahr et al., 2018; Jiménez-Mérida et al., 2023; Madden et al., 2019; Morrow et al., 2021; Mulchandani et al., 2019; Santos & Miragaia, 2021; Reed et al., 2017). Dit geldt met name voor interventies met een beweeg- én dieetcomponent (Jiménez-Mérida et al., 2023). Het effect van deze interventies op de biomarkers, zoals bloeddruk, cholesterol, bloedplasma en bloedglucose, is echter over het algemeen bescheiden en niet eenduidig. Over het algemeen wordt gepleit voor meer onderzoek naar de effecten op de langere termijn van dit soort interventies (Bailey, 2020).

Wat verder opvalt is dat er geen negatief effect werd gevonden op productiviteit, werktevredenheid en uitvoeren van taakprestaties door inzet van interventies om minder te zitten. Sommige studies rapporteren zelfs een positief effect, zoals Renaud et al. (2018) bij het gebruik van zit-sta-bureaus, en ook in combinatie met het aanbieden van informatie over fysieke activiteit (Munir et al., 2010; Ma et al., 2021), of tips om meer stappen te zetten op een dag (Puig-Ribera et al., 2017) worden positieve effecten gerapporteerd. Het feit dat deze factoren niet negatief worden beïnvloed, of zelfs licht verbeteren, pleit voor het implementeren van beweeginterventies op de werkplek. Immers, de gezondheid verbetert zonder dat, zoals vaak ervaren wordt door werknemers zelf, het werk negatief wordt beïnvloed (Hadgraft et al., 2018).

Deze scoping review heeft een brede onderzoeksinsteek met twee aparte onderzoeksvragen gericht op de kortetermijneffecten van minder zitten en meer bewegen op de werkvloer. Hoewel deze aanpak een minder strikte methodologische benadering heeft vergeleken met een systematic review, biedt het flexibiliteit om relevante en bruikbare inzichten te verkrijgen. De praktische insteek en de focus op kortetermijneffecten maken de resultaten direct toepasbaar voor de praktijk en bieden waardevolle handvatten voor het verbeteren van de werkplekgezondheid. Mede op basis van deze review zijn door TNO twee webtools ontwikkeld om minder zitten en meer bewegen op de werkvloer te stimuleren. De eerste is de checklist minder zitten en meer bewegen inclusief praktische adviezen voor individuele medewerkers; de tweede is een praktisch stappenplan voor werkgevers om een integrale aanpak om minder te zitten en meer te bewegen op kantoor voor de eigen organisatie samen te stellen, zie <https://fysiekebelasting.tno.nl/>.

## Abstract

**Background.** Dutch citizens sit more than any other European population, particularly at work, which leads to serious health risks. Because these effects often only become evident in the long term, short-term effects are more likely to motivate behavioral change – with the workplace offering a promising environment for effective interventions.

**Objective.** To provide insight into the short-term effects of interventions (at work) aimed at reducing sitting and increasing physical activity, based on existing literature.

**Method.** Literature search. Articles (n=367) on the short-term effects of work-related interventions to reduce sitting and improve physical activity of were screened for relevance and quality, and the most important results of the final selection (n=49) were discussed.

**Main results and conclusion.** This literature search showed that multidimensional interventions with an exercise component in the workplace can have positive short-term effects on sedentary behavior, physical activity, weight-related health outcomes, and mental well-being, without necessarily having a negative impact on productivity or job satisfaction. Positive effects on biomarkers, physical complaints, and cost-effectiveness remain limited and inconsistent.

### Bijdrage aan het HF-kennisdomein

Om de zitcultuur op het werk positief te veranderen is een *stysteem*aanpak noodzakelijk, waarin fysieke, technologische, sociale en organisatorische componenten samenkomen. De interventies richten zich niet alleen op individuele gedragsverandering, maar ook op de sociale context (zoals collega's die elkaar ondersteunen), de fysieke inrichting van de werkplek en organisatorische structuren die beweging op de werkvloer kunnen bevorderen. Om die elementen te ontwerpen, zijn er op basis van dit literatuuronderzoek ook hulpmiddelen ontwikkeld in de vorm van webtools. Er is een online checklist voor medewerkers om meer inzicht in hun eigen beweeggedrag te krijgen, gepaard met beweegadviezen. Ook is er een stappenplan voor werkgevers om handvatten te bieden voor het ontwikkelen van beweeginterventies. Deze tools zijn ontworpen om het systeem actief te veranderen en beweging op de werkvloer te stimuleren. Ten slotte worden zowel *systeemprestatie* als *welbevinden* als uitkomstmaat meegenomen: de interventies beogen gezondheidswinst en gedragsverandering zonder negatieve impact op productiviteit of werktevredenheid, en dragen bij aan een gezondere, meer vitale werkomgeving.



## Samenvatting

**Achtergrond.** Nederlanders zitten het meest van alle Europeanen, vooral op het werk, wat leidt tot serieuze gezondheidsrisico's. Omdat deze effecten vaak pas op lange termijn tot uiting komen, kunnen kortetermijneffecten beter motiveren tot gedragsverandering – waarbij de werkplek een kansrijke omgeving biedt voor effectieve interventies.

**Doel.** Kortetermijneffecten van beweeginterventies op het werk om minder te zitten en meer te bewegen inzichtelijk te maken uit bestaande literatuur.

**Methodie.** Literatuuronderzoek. Artikelen (n=367) over kortetermijneffecten van (werkgerelateerde) interventies om minder te zitten en meer te bewegen zijn gescreend op relevantie en kwaliteit. Van de uiteindelijke selectie (n=49) zijn de belangrijkste resultaten besproken.

**Hoofddresultaten en conclusie.** Dit literatuuronderzoek toont aan dat multidimensionale interventies met een beweegcomponent op de werkplek positieve kortetermijneffecten hebben op langdurig zitten, fysieke activiteit, gewicht en mentaal welzijn, waarbij er geen negatieve impact op productiviteit of werktevredenheid hoeft te zijn. Positieve effecten op biomarkers, fysieke klachten en kosteneffectiviteit blijven beperkt en inconsistent.

## Referenties

Bischoff, L., Otto, A., Hold, C., & Wollesen, B. (2019). The effect of physical activity interventions on occupational stress for health personnel: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 97, 94–104. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.06.002>

Buckingham, S., Williams, A., Morrissey, K., Price, L., & Harrison, J. (2019). Mobile health interventions to promote physical activity and reduce sedentary behaviour in the workplace: A systematic review. *Digital Health*, 5. <https://doi.org/10.1177/2055207619839883>

Hadgraft, N., Brakenridge, C., Dunstan, D., Owen, N., Healy, G., & Lawler, S. (2018). Perceptions of the acceptability and feasibility of reducing occupational sitting: Review and thematic synthesis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0718-9>

Jiménez-Mérida, M., Vaquero-Abellán, M., Alcaide-Leyva, J., Cantón-Habas, V., Raya-Cano, E., & Romero-Saldaña, M. (2023). Effectiveness of Multicomponent Interventions and Physical Activity in the Workplace to Reduce Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/healthcare11081160>

Madden, S., Cordon, E., Bailey, C., Skouteris, H., Ahuja, K., Hills, A., & Hill, B. (2020). The effect of workplace lifestyle programmes on diet, physical activity, and weight-related outcomes for working women: A systematic review using the TIDieR checklist. *Obesity Reviews*, 21(10). <https://doi.org/10.1111/obr.13027>

Morrow, A., Walker, K., Calder-MacPhee, N., & Ozakinci, G. (2022). The active ingredients of physical activity and/or dietary workplace-based interventions to achieve weight loss in overweight and obese healthcare staff: a systematic review. *Journal of Behavioral Medicine*, 45(3), 331–349. <https://doi.org/10.1007/s10865-021-00279-x>

Oliveira, P., da Silva Filho, J., Gurgel, J., Russomano, T., & Porto, F. (2023). Effects of exercises performed in the work environment on occupational stress: A systematic review. *Journal of Body-*

*work and Movement Therapies*, 35 (January), 182–189. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.04.061>

Reed, J., Prince, S., Elliott, C., Mullen, K., Tulloch, H., Hiremath, S., Cotie, L., Pipe, A., & Reid, R. (2017). Impact of workplace physical activity interventions on physical activity and cardiometabolic health among working-age women. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 10(2). <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003516>

Santos, I., & Miragaia, D. (2023). Physical activity in the workplace: a cost or benefit for organizations? A systematic review. *International Journal of Workplace Health Management*, 16(1), 108–135.

Rouyard, T., Yoda, E., Akksilp, K., Dieterich, A., Kc, S., Dabak, S., & Müller, A. (2025). Effects of workplace interventions on sedentary behaviour and physical activity: an umbrella review with meta-analyses and narrative synthesis. *The Lancet Public Health*, 10(4), e295–e308. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(25\)00038-6](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(25)00038-6)

**Online staan extra referenties en een tabel met een overzicht van interventies en korte termijneffecten van de geïncludeerde artikelen per thema en onderzoeksvraag.**

---

### Over de auteurs



MSc. G.S. (Giulio) Tan  
Researcher  
TNO Health & Work, Leiden  
[giulio.tan@tno.nl](mailto:giulio.tan@tno.nl)



MSc. M.N. (Anne) de Vries  
Researcher  
TNO Health & Work, Leiden



Dr. L.R. (Lidewij) Renaud  
Project manager/Researcher  
TNO Health & Work, Leiden



MSc. M. (Mairi) Bowdler  
Researcher  
TNO Health & Work, Leiden



MSc. M. (Marjolein) Douwes  
Project manager/Sr Scientist  
TNO Health & Work, Leiden

HFNL Scriptieprijs 2025

Genomineerden

**Lotje van den Burg**

**David Soche**

**Viktorija Proffen**



De winnaar van de HFNL Scriptieprijs 2025, Viktorija Proffen (links) met juryvoorzitter Lottie Kuijt-Evers.

# How people find their way in 2035

In de toekomst (rond 2035) zullen mensen zich door steeds complexere fysieke én digitale omgevingen bewegen. Zo krijgen we bijvoorbeeld te maken met steeds meer dichtbevolkte steden. Navigatiesystemen, slimme sensoren en AI-algoritmen nemen dan veel beslissingen van ons over. Dat maakt bewegen efficiënter, maar ook passiever: we hoeven zelf nauwelijks nog te oriënteren, te interpreteren of keuzes te maken. Juist dat vermogen om betekenis te geven aan ruimte, om ons te oriënteren in de wereld, staat centraal in mijn afstudeeronderzoek *How People Find Their Way in 2035*. De kernvraag luidt: hoe ziet *wayfinding* er in de toekomst uit, en hoe kan je deze ervaring op een betekenisvolle manier ondersteunen?

**Naam:** Lotje van den Burg  
**Afstudeerrichting:** MSc Design for Interaction, faculteit Industrieel Ontwerpen, TU Delft  
**Titel scriptie:** How people find their way in 2035  
**Plaats van onderzoek:** toekomstonderzoek naar ontwikkelingen wereldwijd, ontwerp toegepast voor Louvre, Parijs  
**E-mail:** lotjevandenburg@outlook.com  
**Werkstatus:** staat open voor een baan als UX/informatie designer

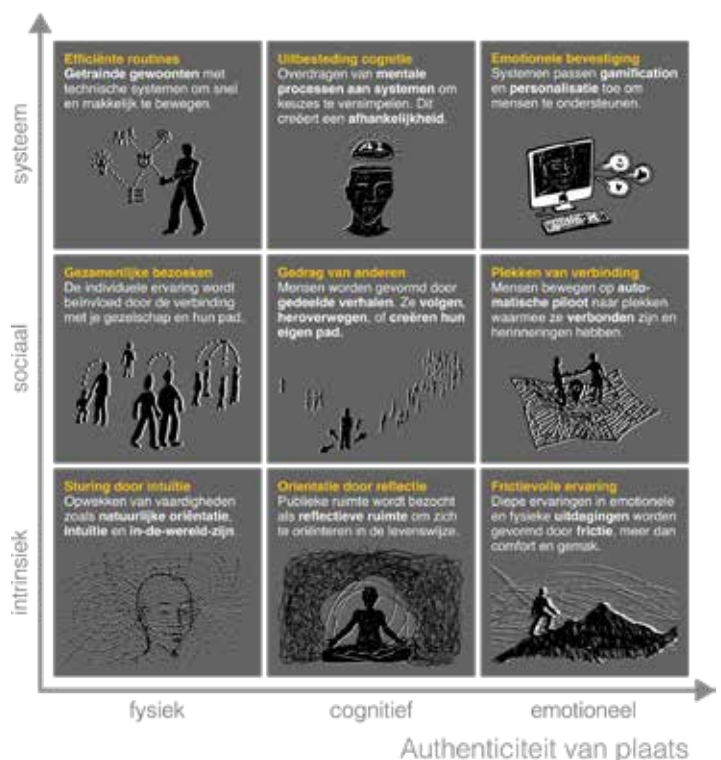


## Methode

Om die vraag te verkennen heb ik de Vision in Product Design (ViP)-methode toegepast (Hekkert & Van Dijk, 2011); een ontwerpmethode die niet uitgaat van bestaande problemen, maar van een toekomstvisie op menselijk gedrag en ontwikkelingen in technologie en samenleving. De toekomstverkenning bestond uit literatuuronderzoek en expertinterviews. In lijn met de ViP-methode verzamelde ik hiervoor 150 contextfactoren uit verschillende domeinen. Verschillende factoren (zoals politieke, culturele, technologische, demografische en economische) hebben een aannemelijke invloed op hoe mensen zich in de toekomst oriënteren en hun weg vinden.

De factoren zijn geclusterd in toekomstpatronen, die de assen vormen van een 3x3 framework over de toekomstige context van wayfinding (afbeelding 1). Op de horizontale as wordt 'authenticiteit van plaatsen' benaderd vanuit de fysieke, cognitieve en emotionele ervaring. Op de verticale as wordt 'het begrip van de omgeving' gevormd door een intrinsieke, sociale, of systeembeleving. Op de kruispunten van deze assen vormen zich negen typologieën van hoe mensen hun weg vinden. Dit framework functioneert als een cognitief model: het beschrijft hoe mensen in de toekomst ruimte kunnen

## Begrip van de omgeving



Afbeelding 1. Framework wayfinding.

waarnemen, begrijpen en gebruiken, afhankelijk van hun mentale toestand, doelen en context.

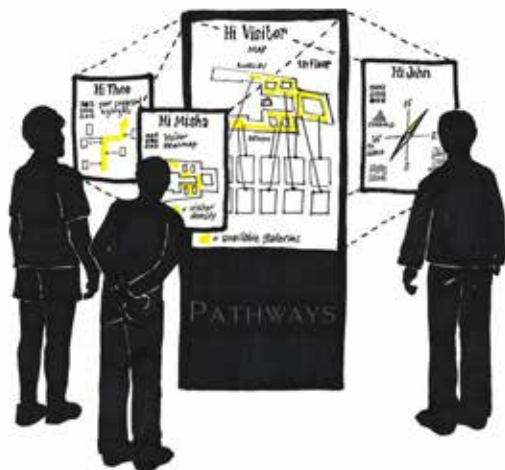
## Resultaten

Om het framework wat meer concreet te maken, is het uitgewerkt voor de context van het Louvre in Parijs. In dit iconische en complexe museum komen alle dimensies van wayfinding samen: de fysieke ruimte, de interne representatie van de ruimte in het hoofd van de bezoeker, en de persoonlijke beleving. Deze context is gekozen vanwege de grote diversiteit aan behoeften en ervaringen, waardoor alle negen cellen van het framework relevant zijn. Een bezoeker kan de Mona Lisa zoeken of vrij willen ontdekken, kan een lokale kunsthistoricus zijn of iemand die voor het eerst het Louvre bezoekt. Het framework is ook bruikbaar in andere contexten, maar niet alle cellen zijn altijd even relevant (voorbeeld: voor een vliegveld ligt de focus meer linksboven, middenboven en linksmidden).

Het concept *Pathways* (afbeelding 2) vertaalt de negen typologieën naar negen mogelijke manieren van bewegen door het museum (afbeelding 3). Bezoekers kunnen bijvoorbeeld kiezen voor een efficiënte route die hen snel langs hoogtepunten leidt (3-A/B), een intuïtieve route door te reageren op het gedrag van andere mensen, de automatische piloot of intuïtieve signalen in de architectuur (3-E/F/G), reflectief (3-H) of juist frictievool (3-I). Zo ontstaat een adaptief geheel dat aansluit bij de verschillende cognitieve strategieën en belevingsniveaus, waardoor de verschillende behoeften van de gebruikers worden voorzien. De bezoeker bepaalt niet alleen *waar* hij/zij naartoe gaat, maar ook *hoe* hij/zij zich wil oriënteren.

## Conclusie

Dit thesiproject laat zien dat wayfinding niet alleen een ruimtelijk, maar ook een cognitief en emotioneel proces is. Cognitief omdat mensen zich oriënteren, interpreteren en keuzes maken in complexe omgevingen, en emotioneel omdat het vinden van je weg verbonden is met gevoel van controle, verwondering,



Afbeelding 2. Pathways concept voor Louvre

## Uit het juryrapport

The thesis is very innovative and inspiring and stimulates to think about how technology affect our lives.



comfort en betrokkenheid. Wanneer systemen steeds meer beslissingen overnemen, wordt het ontwerpen van 'vrije keuze' een kerntaak voor ontwerpers en human factors-specialisten.

## Persoonlijke impressie

Terugkijkend was dit project voor mij een ontdekkings-tocht in het spanningsveld tussen mens en systeem. Wayfinding en de publieke ruimte zijn naast fysieke en sensorische ergonomie, ook heel nauw verbonden met cognitieve ergonomie. Het liet me zien dat wayfinding niet alleen over efficiëntie gaat, maar ook over autonomie en betekenisvolle ervaringen: over hoe we, zelfs in een wereld vol navigatiehulpmiddelen, onze eigen weg blijven vinden.

## Referenties

Hekkert, P., & Van Dijk, M. (2011). *Vision in Design: A Guidebook for Innovators*. BIS Publishers.



Afbeelding 3. Negen wayfinding-ervaringen voor het Louvre.

# CropKit: Facilitating Precision Farming Adoption in Smallholder Agriculture

Across Europe, small-scale farms form the foundation of food sovereignty, biodiversity, and rural resilience; yet they are rapidly disappearing. Industrialised agriculture, while efficient, has contributed to ecological degradation and the erosion of rural communities. This research project examines how Precision Agriculture Technologies (PATs) can support – rather than undermine – the autonomy, resilience, and sustainability of smallholder farmers. This study challenges the prevailing techno-solutionist approach in Agri-technological innovation, showing that current PATs often reproduce structural inequalities by favouring large agribusiness and creating new dependencies for farmers. The central question is how technologies like automation and AI can empower – rather than replace – farmers by easing daily work, avoiding new dependencies, and providing an adaptable smart tool for all routine farm tasks.

Name: David Soche  
 Education: Integrated Product Design, Faculty of Industrial Design Engineering, Delft University of Technology (TU Delft)  
 Thesis title: CropKit: Facilitating Precision Farming Adoption in Smallholder Agriculture  
 Location of study: Austria, Germany, and the Netherlands  
 E-mail: dave.soche@gmail.com  
 Employment status: open to opportunities as an Industrial Designer within a design agency



## Method

A mixed-methods study integrated multiple data sources. An exploratory literature review examined current developments in agriculture – especially smart farming – and the drivers and barriers to adopting existing solutions. A quantitative online survey of small-scale farmers in Austria, Germany, and the Netherlands (44 valid responses) explored attitudes toward PATs using descriptive and correlation analyses. Eight semi-structured interviews with agriculture experts from the same countries offered diverse perspectives on agricultural technologies and practices. Participatory feedback sessions with farmers on desired features, usability and physical ergonomics informed prototype development. A full-scale prototype was built and tested to refine user interaction and ergonomics using the Think-Aloud Method to assess manual steerability, comfort and ergonomic positioning in the float configuration. Subsequently, farmers contributed to the design process through augmented reality sessions, allowing them to ‘sketch’ feedback on the design in the virtual space. A detailed digital overlay allowed feedback on form and aesthetics, while the physical prototype enabled physical testing of ergonomics (see figure 1).



Figure 1. Farmer Feedback and AR Session.

**Results**

The research culminated in the creation of CropKit (see figure 2), an electric ‘micro-tractor’ designed for everyday farm tasks (e.g. ploughing) that can be enhanced through modular extensions – expanding both its functional capabilities (e.g. weeding) and its intelligence (e.g. AI-based pest scouting). Designed to ease the everyday work of smallholder farmers in multiple ways – ranging from physical relief through more ergonomic weeding, to advanced features such as automated logbook keeping – the system allows farmers to decide which modules and functions they need. Built around a compact electric platform (see figure 3), the concept enables gradual integration of automation-driven (e.g. autonomous ploughing) and data-driven (e.g. pest scouting) precision functions and supports different levels of machine autonomy (manual, remote and fully autonomous operation). Findings from the mixed-methods study showed that farmers place high importance on maintaining control and authority over decision-making, rather than delegating these functions to AI. The results further indicate that incremental adoption is key to fostering trust in PATs. Gradual integration keeps the system affordable and allows smallholder farmers to progressively adapt to increasingly intelligent machinery. Through this human-centered design approach, CropKit demonstrates how technology can augment farmers’ skills; such as through CropKit IQ, which provides deeper insights into field parameters, or CropKit Float, where the farmer becomes an integral ‘module’ of the machine.

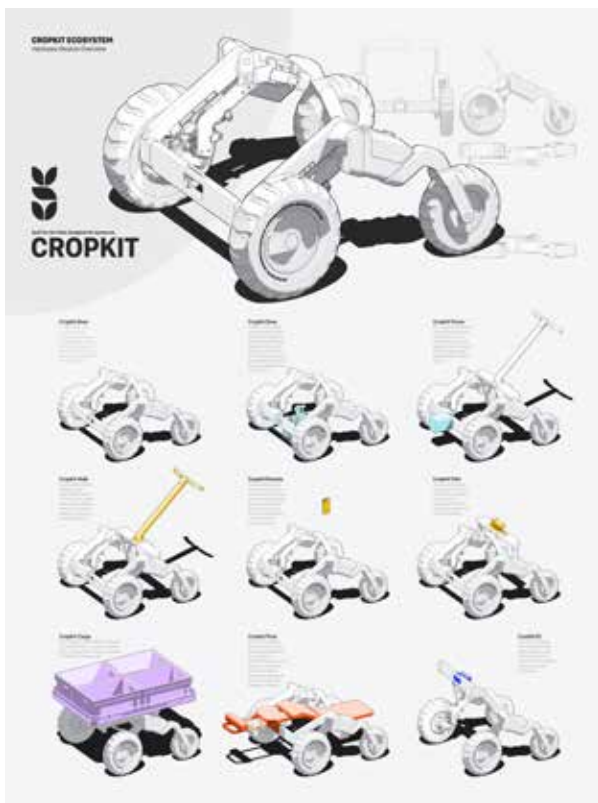


Figure 2. Physical Ergonomics Evaluation (CropKit Float and Walk).

**Uit het juryrapport**

A very impressive amount of work was done, in performing research, building and testing prototypes in a relatively short period of time.



**Conclusion**

This study positions precision agriculture as a socio-technical challenge that requires a human-centred, participatory approach. Rather than optimising isolated functions, it focuses on empowering farmers as active stewards of complex agroecological systems. Grounded in human factors principles, CropKit offers a framework for ‘farmers-centered’ technology development through an open-source, modular design that prioritises small-scale farmers, affordability, data sovereignty, and community-driven innovation.

**Personal impression**

Designing CropKit has been both a scientific and personal journey. Collaborating with agriculture experts across Europe showed that genuine innovation arises when technology respects and builds upon human expertise and the socio-cultural context in which it is applied. Reframing innovation as a social and systemic process, rather than a purely technical one, deepened my understanding of how human-centred design can yield solutions that align with the needs, values, and practices of the target community. I learned that if you want to design for farmers, you need to design with farmers.



Figure 3. CropKit Hardware Module Overview.

# Designing Inclusive Pathways: Revealing Barriers and Reimagining Accessibility at TU Delft

Universities are meant to foster learning and belonging, yet their physical and institutional structures can exclude. Accessibility is still too often treated as a matter of compliance rather than a question of participation, equity and belonging. This thesis explored how accessibility is understood, experienced and governed within TU Delft and how it might evolve into a more connected and inclusive practice. It focused on the lived experiences of students and staff with disabilities, examining how institutional structures, spaces and everyday interactions shape those experiences. Accessibility here encompasses physical, social and institutional barriers, as well as the cultural aspects of belonging. While grounded in disability, the systemic lens also revealed broader mechanisms of exclusion that intersect with other forms of marginalisation. The findings suggest that inclusive institutional design must recognise intersectionality and that sustainable accessibility requires shared ownership rather than isolated initiatives or individual effort.

Name: Viktoria Proffen  
Education: MSc Strategic Product Design, Faculty of Industrial Design Engineering, TU Delft  
Thesis title: Designing Inclusive Pathways: Revealing Barriers and Reimagining Accessibility at TU Delft  
Research location: Delft, The Netherlands  
E-mail: vproffen@googlemail.com  
Employment status: open to employment for strategic design, consulting, and service design positions



## Method

The study followed a modified Systemic Double Diamond, integrating systemic design, design futuring and co-creation to connect institutional analysis with participatory, future-oriented change. The exploratory phase combined literature on inclusive design and accessibility in higher education with empirical methods: 12 interviews, a small survey (n = 17), and two process probes tracing how accessibility barriers travel through TU Delft. Systemic design uncovered organisational complexity and power relations, while design futuring used speculative scenarios to question current practices and imagine alternative pathways. These possible futures were discussed and translated into strategies and leverage points for transformation in two co-creation workshops with stakeholders (a.o. students, faculty, researchers, the Diversity & Inclusion Office and Facility Management), among whom were participants with lived experience of disability. At the end of the project, the output was reviewed in separate evaluation sessions with stakeholders (see figure 1).



Figure 1. Stakeholder Evaluation Session, Walking through the Pathways of Access workshop.

**Results**

The findings indicate that accessibility at TU Delft is fragmented and reactive, driven by the individual commitment of staff and students and external pressure rather than coordinated strategy. Responsibilities are diffuse, feedback mechanisms limited, and initiatives disconnected across faculties. Although both top-down policies and bottom-up actions exist, they rarely align or reinforce one another.

Three tools translate these insights into strategic instruments for institutional reflection and action. The first of the three is the Accessibility Framework (see figure 2). The Agency x Understanding Matrix maps how different stakeholder groups – people with lived experience, students, staff, management, diversity officers and policy teams – relate to accessibility in terms of understanding and agency, identifying leverage points for change. Building on the matrix, two entry points were developed: the *Access Follows Who?* campaign (see figure 3) makes exclusion visible and reframes accessibility as a shared responsibility, and the *Pathways of Access* workshop, which builds on insights from the Matrix and walks participants through barriers identified beforehand by people with lived experience. A Strategic and Tactical Roadmap connects these tools, translating insights into sequenced actions that align long-term vision with immediate institutional steps.

**Conclusion**

Accessibility is not a checklist or afterthought but a form of institutional hospitality and justice. Integrating systemic inquiry, co-design and design futuring helped uncover hidden barriers and propose a starting point for inclusive change at TU Delft. The tools demonstrate how accessibility at TU Delft can shift from individual concern to collective responsibility, anticipating barriers in planning rather than merely responding to them, and embedding inclusion as a continuous institutional practice.

**Personal reflection**

Working on accessibility at TU Delft went far beyond a graduation project. It touched on questions of justice, care and belonging. Most people have experienced exclusion in their lives, yet for people with disabilities these barriers are constant, deeply embedded in eve-

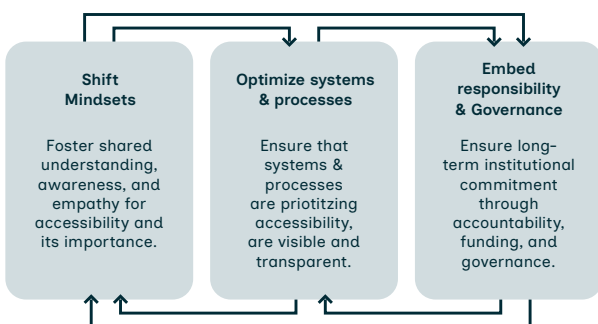


Figure 2. Simplified Accessibility Framework.

**Uit het juryrapport**

Each chapter ended with a take-away, making it easy to read.



ryday systems and interactions. This revealed how easily environments can exclude and how much persistence is required to remove those barriers.

The process challenged me as a designer and confirmed that inclusive design can only happen through co-design. I also realised that accessibility is never absolute but an ever-evolving space. Total accessibility may be impossible, yet striving toward it is part of institutional responsibility.

Would you like to find out more about the *Designing Inclusive Pathways Tools*? Download the documents here: <https://resolver.tudelft.nl/uuid:efaf75c9-e1f3-41d0-900e-2a4bb4316b4f>.



Figure 3. Posters from the Access Follows Who? campaign.

# Preventie met Duitse precisie: reflecties uit Tübingen

## PREMUS 2025: 12th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders

Waar we twee jaar geleden nog naar de andere kant van de wereld vlogen om PREMUS bij te wonen, was het dit jaar gewoon op rijafstand: het schilderachtige Tübingen in Baden-Württemberg (Duitsland), ongeveer 6,5 uur rijden zonder files of ongeveer hetzelfde aantal uur met de trein. De stad met een universiteit uit 1477 en met smalle straatjes en kleurrijke vakwerkhuisen bood een sfeervolle achtergrond voor vijf dagen vol wetenschap, praktijkcases en informele ontmoetingen.

**Bart Cillekens, Carlien Straat, Paul Kuijer en Jantine Maarleveld**

### Welkomstwoord: urgentie en demografie

In zijn welkomstspraak benadrukte dr. Martin Rosemann (voormalig Bundestag-lid; Labor and Social affairs) waarom dit congres actueler is dan ooit. Demografische verschuivingen en krapte op de arbeidsmarkt, met in Duitsland richting de 400.000 mensen die jaarlijks met pensioen gaan, zorgen voor grote veranderingen in de arbeidsmarkt. Steeds meer mensen werken (of gaan werken) in sectoren als (ouderen)zorg en verpleegkunde; functies die zowel mentaal als fysiek zwaar zijn en waar musculoskeletale aandoeningen (MSK) hoog op de risicolijst staan. Rosemann pleitte voor gerichte, individuele preventie (bijvoorbeeld 45+-checks) voor groepen die extra kwetsbaar zijn, niet alleen uit economisch oogpunt, maar vooral vanuit menselijk welzijn.

PREMUS 2025 was de twaalfde editie en georganiseerd door the Institute of Occupational and Social Medicine and Health Services Research, University Hospital Tübingen. Het congres werd gehouden in 'Hörsaalzentrum Morgenstelle' van de Universiteit van Tübingen en vulde vijf dagen met een rijk programma: 5 pre-conference workshops, 20 keynotes, 13 symposia (53 presentaties), 23 parallelsessies (83 presentaties) en 43 posters. Daarbovenop sociale activiteiten, een get-together in de 'Alte Aula', stadsrondleidingen, een galadiner met liveband, en keuze-excursies op vrijdag (Ritter Sport of de Porsche- of Mercedes-fabriek). Ruim 200 deelnemers uit 28 landen en zes continenten waren aanwezig, waaronder een grote Nederlandse delegatie vanuit academische ziekenhuizen, universiteiten, hogescholen, TNO, de Arbeidsinspectie en Defensie.

### Keynotes: evidence, praktijk en een pinguïn-dans

De keynotes vormden het hart van het congres: een mix van langjarige inzichten uit onderzoek, praktische interventies en technologie. Karen Søggaard nam ons mee door



drie decennia aan preventieonderzoek en benadrukte het concept van 'intelligent physical exercise': doelgerichte, werkgerelateerde trainings- en beweegmomenten die geïntegreerd worden in de werkdag (bijvoorbeeld één uur trainen tijdens werktijd). Cruciaal: zulke interventies hoeven geen productiviteitsverlies te betekenen; ze kunnen juist leiden tot productiviteitswinst en betere gezondheid. Om dat te illustreren liet ze het publiek halverwege opstaan en even de 'pinguïn-dans' doen, een speelse, effectieve reminder dat bewegen tijdens werk routinematig kan worden ingebouwd.

Ook andere keynotes kwamen aan het woord. Jodi Oakman besprak het creëren van duurzame werkomstandigheden, Emil Sundstrup ging in op bewezen effectieve werkplekinterventies en hun toekomstig potentieel, en Carl Lind belichtte de kansen en uitdagingen van draagbare motion-capture devices voor preventie en ergonomie.

Paul Kuijer zette een energieke toon met zijn beeldende 'van Fiat naar Ferrari'-metafoer, of voor Duitsland 'van Porsche naar Skoda': interventies en kennis ontwikkeld voor high-performance (de Ferrari) kunnen vertaald en gesimplificeerd worden voor de alledaagse werkpraktijk (de Fiat). Als concreet voorbeeld behandelde hij de terugkeer naar werk na een knieprothese. Kuijer maakte duidelijk dat revalidatie veel effectiever wordt wanneer die niet louter medisch is, maar expliciet werkgericht: aanpakken belemmerende en bevorderende factoren op het werk, functionele oefeningen die bewegingen en omstandigheden nabootsen die in het dagelijkse werk voorkomen, vroegtijdige betrokkenheid van werkgever en bedrijfsarts, en heldere, werkgerelateerde doelen. Zo verandert revalidatie van een klinisch traject in een doelgericht proces richting werkhervatting.

### **Van wetenschap naar werkvloer – cases en innovaties**

Naast de keynotes boden tientallen symposia en parallelsessies een rijk palet aan onderwerpen: het meten van specifieke bewegingen, interventies op de werkvloer, werkvariatie, beleid en beroepsziekten. Een steeds prominenter thema was de gecombineerde blootstelling aan fysieke én psychosociale belastingen, het besef groeit dat die interactie sterk bepalend is voor het ontstaan van MSK en dat interventies beide dimensies tegelijk moeten adresseren.

De presentaties lieten zien hoe onderzoek rechtstreeks kan doorwerken in de praktijk. Casussen varieerden van het automatisch verslepen van ziekenhuisbedden en het optimaliseren van industriële wasruimtes, orderpickers en slachthuizen tot de inzet van exoskeletten, apps die zittend werk onderbreken en digitale tools voor werkplekanalyse. Duidelijk werd dat vaak relatief simpele aanpassingen, gecombineerd met technologische hulpmiddelen en aandacht voor organisatie en werkcultuur, winst kunnen opleveren voor zowel gezondheid als efficiency op de werkvloer. Tegelijkertijd blijft het wrang dat zelfs interventies die hun kosteneffectiviteit overtuigend hebben

bewezen, vaak niet structureel worden doorgevoerd waardoor hun volle potentieel onbenut blijft.

### **Belangrijkste lessen en aanbevelingen**

- Maak preventie en training work-embedded: korte, doelgerichte beweegmomenten kunnen ingebed worden in de werkdag en leveren gezondheidswinst zonder productiviteitsverlies.
- Denk aan de lange termijn: bewezen interventies verdienen een pad naar opschaling en structurele implementatie, van pilot naar beleid.
- De combinatie van fysieke en psychosociale blootstellingen vergroot het risico op musculoskeletale klachten en moet zowel bij risicobeoordeling als bij interventies centraal staan.

Wetenschap zonder toepassing blijft theorie; toepassing zonder bewijs blijft giswerk. PREMUS 2025 liet zien dat echte vooruitgang ontstaat wanneer practici, medewerkers, werkgevers, zorgprofessionals en onderzoekers samen durven te werken: met nieuwsgierigheid naar nieuwe technologieën, met respect voor de werkpraktijk en met de kennis en kunde om bewezen interventies op te schalen.

Hopelijk zien we in 2028, in Bogotá (Colombia), opnieuw nieuwe bewezen succesformules, en zetten we samen de juiste stappen richting een gezonde en productieve toekomst voor alle werkenden in de wereld!

### **Wil je meer weten?**

Scan de QR-code om bij het overzicht van het congres te komen en om de abstracts van de plenary keynotes, de oral presentations, de posters en de symposia te komen.



- PREMUS wordt georganiseerd in samenspraak met het wetenschappelijk comité 'Musculoskeletal Disorders' van de International Commission on Occupational Health: ICOH.
- Er zijn sterke banden met onder andere de International Ergonomics Association (IEA).



### **Over de auteurs**

Bart Cillekens, Carlien Straat, Paul Kuijer en Jantine Maarleveld zijn allen werkzaam bij Public and Occupational Health, AmsterdamUMC.

# Samen(be)leving van geluid

Hinderlijk geluid en de invloed daarvan op mentale gezondheid blijft onderbelicht. Dit leidt ertoe dat maatregelen veelal projectmatig worden ingezet en geen onderdeel vormen van een integrale aanpak voor gezond en veilig werken. Een duurzame oplossing vraagt om een werkcultuur waarin heldere afspraken worden gemaakt en waarin medewerkers elkaar vrij en respectvol kunnen aanspreken op het negeren van die afspraken. Door de combinatie van wetenschappelijk onderzoek en praktijkgerichte interventies groeit het inzicht in de relatie tussen geluidsbeleving en mentale gezondheid, wat de basis legt voor een gezondere werkomgeving én samenleving.

**Lisanne Bergefurt, Maud Hulsman-Dohmen, Judith Veen en Hedio Niemeijer**

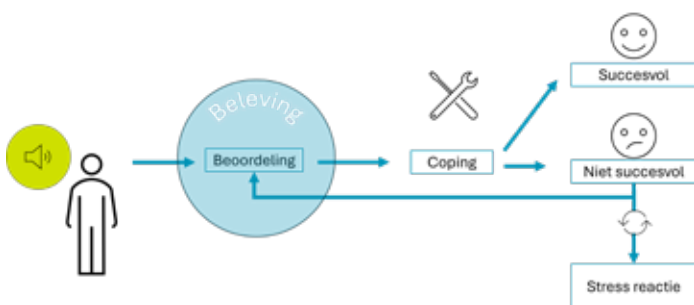
## Wat is geluid?

Geluid is een drukschommeling in de lucht die door het gehoor wordt waargenomen. Geluid heeft een frequentie (het aantal trillingen/seconden in Hz) en een geluids(druk) niveau (het 'volume' in dB) [1]. Hoe hoger de frequentie, hoe hoger de toon en hoe hoger de druk, hoe harder het geluid. De mens hoort geluiden tussen ongeveer 20 en 20.000 Hz, maar we zijn niet voor iedere frequentie even gevoelig. Dit betekent dat we geluiden met een hogere toon vaak als 'harder' beleven dan met een lagere toon.

## Van geluid naar gezondheid

Blootstelling aan geluid kan niet alleen gehoorschade veroorzaken; er zijn ook niet-auditieve gezondheidseffecten zoals cardiovasculair, concentratieproblemen, verstoring van de slaap, cognitieve effecten [2] en gevolgen voor de mentale gezondheid [3].

Een belangrijke factor in al deze gezondheidseffecten is stress, zowel de natuurlijke stressreactie van het lichaam, maar ook stress door beleving. Als we een geluid horen, beoordelen we dat, dat is onze beleving, en dan bepalen we hoe we ermee omgaan (coping), zoals het negeren van geluid of juist de geluidbron aanpakken. Dit kan succesvol zijn, maar bij herhalende onsuccesvolle pogingen kan dit stress veroorzaken (zie afbeelding 1).



Afbeelding 1. Cyclus van geluid, coping en stress, gebaseerd op [4].

## Beleving van geluid en het effect op functioneren

Beleving van geluid is subjectief; het is bijvoorbeeld afhankelijk van je persoonlijkheid en de activiteit die je uitvoert. Dit kan, met name op de werkvloer, voor lastige situaties zorgen. De één heeft geen last van een rumoerig kantoor, terwijl de ander geen werk verzet krijgt (zie afbeelding 2). Persoonlijkheid (bijvoorbeeld extravert of introvert) en de werktaken die iemand moet uitvoeren (bijvoorbeeld eenvoudige, repeterende taken zoals je email checken, of complexe taken zoals een rapport schrijven) zijn hierop ook van invloed. In de beleving van geluid speelt een aantal factoren een rol: het volume, hoe vaak een geluid voorkomt (zijn het herhalende piepjes, een monotoon achtergrondgeluid of is het geheel onvoorspelbaar) en de betekenis van het geluid. Een gesprek waar je niet aan deelneemt, maar dat je wel kunt verstaan, zal hinderlijker zijn dan het geluid van een airco. Vaak merk je de airco pas op als deze aan het einde van de dag uitgaat. De stilte die dan ontstaat kan overweldigend zijn.

Persoonlijkheid	Activiteit	Stil	Geluid
Introvert	Eenvoudig	😊	😞
	Complex	😊	😞😞
Extravert	Eenvoudig	😞😞	😊
	Complex	😞	😊

Afbeelding 2. Productiviteit met en zonder geluid voor verschillende persoonlijkheden en taken [5].

Geluid kan je (cognitief) functioneren op verschillende manieren beïnvloeden. Het kan bijvoorbeeld afleidend werken, maar het kan ook informatie maskeren, of invloed hebben op de spraakverstaanbaarheid en dus de onderlinge communicatie. Tevens verwerkt je brein visuele taken, zoals het lezen van een tekst, auditief. Je leest jezelf als het ware voor. In een omgeving met auditieve informatie zorgt dit voor een conflict. Denk aan:

- een telefoon die afgaat en je afleidt van de taak waarmee je bezig was (haalt je uit je concentratie);
- een gesprek dat wordt gevoerd (telefonisch of met andere collega) in de nabijheid van waar jij je werk doet (afleiding en meerdere informatiestromen);
- de ventilatie, printer of het koffiezetaapparaat die aangaan tijdens je gesprek wat de spraakverstaanbaarheid verlaagt.

De invloed van geluid is tevens afhankelijk van de complexiteit van de taak. Hoe hoger de complexiteit hoe hoger de cognitieve vermoeidheid als er geluid in het spel is. Een copingstrategie op kantoor is vaak naar zelfgekozen achtergrondgeluid luisteren door middel van het dragen van een koptelefoon. Muziek zonder spraak of ruis (white noise) kan de concentratie verhogen door afleiding weg te nemen.

### Hoe hoort het op de werkvloer?

In menige werkomgeving blijkt dat werknemers en werkgevers niet tijdig in actie komen om storend of hinderlijk geluid aan te pakken. Het woord 'hinderlijk' suggereert dat het geen risico zou vormen voor de gezondheid. Niets is minder waar. Geluidsniveaus lager dan de wettelijke grenswaarden (8 uur in 80 dB(A) of lager) kunnen hinderlijk zijn en concentratieverlies, irritatie of stress veroorzaken.

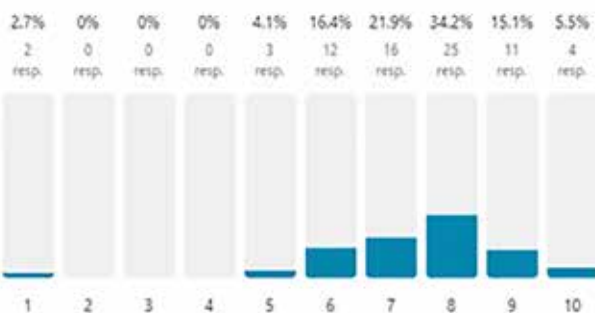
In het programma *Hoe hoort het op de werkvloer?* (2023-2025) [6] onderzochten we bij negen werkgevers in drie sectoren (onderwijs, zorg en industrie) wat de impact was

van hinderlijke en afleidende geluiden bij de werknemers. In ons belevingsonderzoek maakten we geen onderscheid tussen mensen die werkzaam waren in een complexe geluidsomgeving, tinnitus ervaren, minder goed horen of juist heel gevoelig zijn voor geluid. De werknemers ontvingen vragenlijsten die anoniem werden verwerkt. Daarnaast werden managers, arboprofessionals en werknemers geïnterviewd tijdens een werkplekonderzoek. Dit gaf inzicht in de werkprocessen en de eventuele copingstijlen. Met een geluidscamera werden geluiden gevisualiseerd tijdens deze werkprocessen, uitgevoerd in verschillende ruimtes. De werknemers kregen een gehoorscreening op locatie door audiciens en ontvingen tips of een doorverwijzing om een afspraak te maken voor een uitgebreide gehoorscreening. In workshops werd een terugkoppeling gegeven aan de teams over de scores. Daarnaast ontvingen de deelnemers kennis over het verwerken van geluid door het brein.

Het tweede deel van het programma was interactief. In groepen werd aan opdrachten gewerkt. Het doel was om inzicht te krijgen in het geluidlandschap tijdens een werkdag, en hoe de verschillen in geluid werden beleefd. Knelpunten die in de groepen aan het licht kwamen, gingen voornamelijk over verwachtingen van werkplekken: waar is het de bedoeling om geconcentreerd te kunnen werken, en op welke werkplekken is overleg toegestaan. Ook was er discussie over de rust- of pauzeplekken. Regelmatig kwamen de verwachtingen niet overeen. Dit leidde tot verbazing maar ook tot inzicht in onbegrepen reacties van collega's (vanwege het verschil in verwachtingen). Ook kwamen de verschillen in het horen en waarnemen van geluid op tafel. Zo gebeurde het regelmatig dat iemand zich 'veilig genoeg' voelde om te vertellen dat hij/zij minder goed hoort of te delen dat verwerken van prikkels en verschillende geluiden voor hem/haar heel veel energie kost. Er ontstond begrip om samen naar oplossingen te zoeken zoals afspraken maken over taken en werkzaamheden en passende omgangsvormen.

Welk cijfer zou u uw gehoor geven? In de schaal van 1 tot 10 waarbij 1 niet goed en 10 heel goed is.

73 out of 73 people answered this question



Ervaart u tinnitus of oorsuizen?

69 out of 73 people answered this question



Afbeelding 3. Een voorbeeld van 2 vragen. Hierbij waardeerden 17 personen het gehoor van krap voldoende tot onvoldoende. Tinnitus werd door 13 personen ervaren. In alle gevallen is meer luisterinspanning nodig om te verstaan.

### Miscommunicatie en schaamte

Door dit programma ontdekten werkgevers onder andere dat het met regelmaat ontbreekt aan heldere werkafspraken over omgaan met (hinderlijk) geluid. Er is veel onderzoek gedaan naar de impact van geluid op de werkvloer en de samenhang van vitaliteit, gehoor en geluid. In een overzichtsartikel dat in 2014 in *The Lancet* werd gepubliceerd werd gemeld dat er steeds meer aanwijzingen zijn voor negatieve effecten van lawaai door hinderlijk geluid op ziekenhuispersoneel, met name op verpleegkundigen. Door lawaai veroorzaakte stress werd daarbij in verband gebracht met burn-out, verminderd welzijn en verminderde werkprestaties. Een aanzienlijk deel van het personeel meldde ergernis, irritatie, vermoeidheid en spanningshoofdpijn, die zij toeschreven aan de lawaai-rijge werkomgeving. Lawaai heeft ook invloed op de verstaanbaarheid van spraak en kan daardoor leiden tot misverstanden die medische fouten tot gevolg hebben [2].

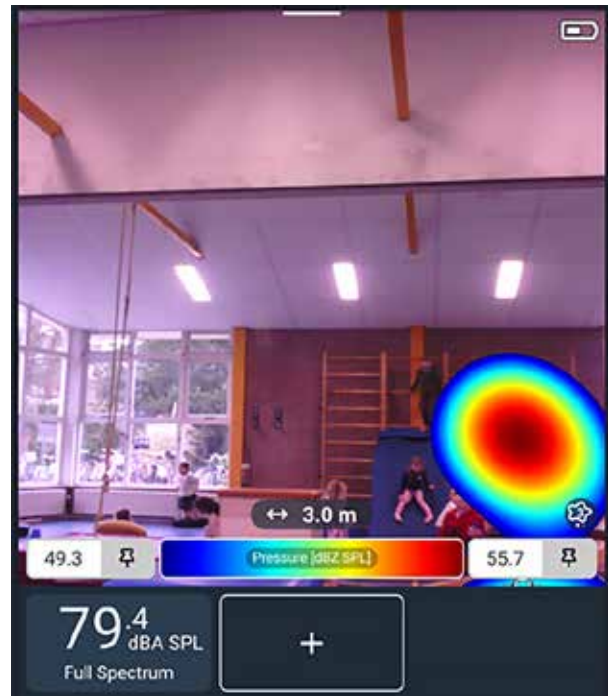
### Stichting Chill: samen naar een samenleving zonder onzichtbare barrières

Miljoenen mensen in Nederland ervaren belemmeringen in hun sociale leven. Niet omdat zij dat willen, maar omdat de samenleving vaak is ingericht op de 'gemiddelde bezoeker'. Voor wie prikkelgevoelig is, snel vermoeid raakt, hoog sensitief is, herstellende van een burn-out of simpelweg ouder wordt, kan een dagje uit al snel te veel prikkels geven. Geluid, felle verlichting, drukte en chaotische omgevingen zorgen ervoor dat zij afzien van activiteiten die voor anderen vanzelfsprekend zijn.

Stichting Chill ziet dat dit leidt tot maatschappelijke ontoegankelijkheid. Mensen nemen minder deel aan sociale activiteiten, bezoeken minder vaak horeca of evenementen, en trekken zich soms helemaal terug. Dat veroorzaakt niet alleen een gevoel van isolatie en een lager zelfvertrouwen, maar kan ook op de lange termijn leiden tot hogere zorg- en begeleidingskosten.

De droom van Stichting Chill is een samenleving zonder onzichtbare barrières, waarin iedereen volwaardig kan deelnemen aan het sociale leven. Daarom richt de stichting zich op vrijetijdsbesteding in horeca en dagjes uit. Zij gelooft dat het mogelijk is om binnen bestaande voorzieningen momenten en plekken te creëren waar het even rustig is – een plek om letterlijk en figuurlijk op adem te komen.

Die rust krijgt vorm in concepten als het ChillCafé, waar bezoekers in een gemoedelijke sfeer kunnen bijpraten of nieuwe mensen ontmoeten. In restaurants is er EasyDining, een apart gedeelte om ontspannen te lunchen of dineren. In winkelcentra, pretparken en tijdens evenementen zijn er LoungeSeats en/of ChilleZones waar mensen zich tijdelijk kunnen terugtrekken om nieuwe energie op te doen. Zo maakt Stichting Chill het verschil: door ondernemers te ondersteunen bij het creëren van prikkelarme plekken wordt het sociale leven weer toegankelijk voor iedereen.



Afbeelding 4. Resonanties van geluid in een gymzaal bij een van de betrokken werkgevers in het onderwijs.

In haar onderzoek naar het effect van omgevingsgeluid concludeerde Jikke Reinten dat verpleegkundigen door achtergrondgeluid (met name verstaanbare gesprekken) vaker taken vergeten die ze van plan waren te gaan doen. In ruim 40 procent van de gevallen bleek dit de oorzaak van het niet verlenen van zorg [8].

De FNV heeft in haar onderzoek *Veilig en gezond werken* in 2021 ook gevraagd naar de impact van geluid op de werkplek. Ruim 5.500 werkenden vanuit alle sectoren, leeftijdscategorieën en typen arbeidsrelaties hebben een digitale vragenlijst ingevuld. In totaliteit geeft 20 procent aan dat lawaai, zowel hinderlijk als schadelijk geluid, een probleem is dat moet worden aangepakt.

Het risico van gehoorbeschadiging wordt voornamelijk genoemd in de industrie, metaalsector en bouw (37 procent). Hinderlijk geluid komt vaker voor bij bijvoorbeeld de overheid en het openbaar bestuur, met uiteenlopende reacties: 'ik word afgeleid of uit mijn concentratie gehaald door hinderlijk geluid' (47 procent van de respondenten); 'ik heb moeite om verstaanbare gesprekken te voeren' (44 procent van de respondenten) of, 'ik raak geïrriteerd door geluid op mijn werk' (44 procent van de respondenten).

Irritatie over geluid op het werk speelt ook in de sector cultuur, sport en recreatie vaker dan gemiddeld een rol. Belangrijk gevolg hiervan is vermoeidheid. Zo zegt 52 procent uitgeput te zijn aan het eind van de werkdag (het gemiddelde over alle respondenten is 41 procent) en rapporteert 39 procent vermoeidheid nog voor de volgende werkdag is begonnen (gemiddeld over alle respondenten is dat 27 procent). Kantoortuinen worden geregeld als oorzaak van deze problemen aangemerkt. [9]

Het ontbreken van gestructureerde aandacht voor geluid in werk- en teambesprekingen leidt ertoe dat medewerkers aarzelen om iets te zeggen over randvoorwaarden om elkaar goed te kunnen verstaan of geconcentreerd te kunnen werken met de angst om uitgelachen te worden. Een vaak gehoorde opmerking is dat men bang is om als 'zeur' over te komen. Of dat men bang is 'dom' over te komen bij meerdere keren 'wat zeg je?' te noemen in een gesprek. Dit belemmert een veilige spreek- en aanspreekcultuur.

### Conclusie

Hoewel schadelijk geluid een vast onderwerp is in de Risico-Inventarisatie & Evaluatie (RI&E), blijft hinderlijk geluid en de invloed daarvan op mentale gezondheid onderbelicht. Dit leidt ertoe dat maatregelen veelal projectmatig worden ingezet in plaats van onderdeel te vormen van een integrale aanpak voor gezond en veilig werken. Een duurzame oplossing vraagt om een werkcultuur waarin heldere afspraken worden gemaakt en waarin medewerkers elkaar vrij en respectvol kunnen aanspreken op het negeren van die afspraken. Door de combinatie van wetenschappelijk onderzoek en praktijkgerichte interventies groeit het inzicht in de relatie tussen geluidsbeleving en mentale gezondheid, wat de basis legt voor een gezondere werkomgeving én samenleving.

### Bijdrage aan het HF-kennisdomein

Alle drie de criteria van het human factors-kennisdomein komen in dit artikel naar voren.

Het eerste criterium, de *systembenadering*, wordt toegepast door werk te beschouwen als een complex systeem, waarin beleving van geluid en het effect op functioneren, werkstructuur en externe invloeden gezamenlijk gezondheid en inzetbaarheid van werkenden bepalen.

Het tweede criterium, het *ontwerpgerichte aspect*, richt zich op het optimaliseren van werkomstandigheden en -processen. Dit gaat verder dan alleen het beoordelen van werkplekken door specialisten; het omvat ook het actief ontwikkelen en implementeren van verbeteringen in de werkomgeving, aan de hand van een participatieve aanpak/model. De input van medewerkers wordt op diverse manieren opgehaald en dient als basis voor verbeteringen. Bijvoorbeeld door afspraken over vergader-, werk- en stilteplekken, aanpassingen in de RI&E met vragen over hinderlijk geluid en interventies die de balans tussen werkbelasting en herstel ondersteunen.

Het derde criterium, *welbevinden en systeemprestatie-uitkomsten*, wordt vanuit de werkende bevolking belicht. Het verbeteren van hoorvitaliteit en gezondheid van werkenden draagt niet alleen bij aan hun welzijn, maar heeft ook een positieve invloed op werkprestaties en duurzame inzetbaarheid.



### Referenties

- [1] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (n.d.). Grondbeginselen van geluid. Geraadpleegd d.d. 10-07-2025. <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-omgevingsgeluid/achtergronden-wetten-regels-beleid/grondbeginselen-geluid>
- [2] Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, Stansfeld S. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*. 2014 Apr 12;383(9925):1325-1332. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61613-X. Epub 2013 Oct 30. PMID: 24183105; PMCID: PMC3988259.
- [3] Mucci N, Traversini V, Lorini C, De Sio S, Galea RP, Bonaccorsi G, Arcangeli G. Urban Noise and Psychological Distress: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Sep 11;17(18):6621. doi: 10.3390/ijerph17186621. PMID: 32932901; PMCID: PMC7560223.
- [4] R.S. Lazarus, S. Folkman, Stress, appraisal, and coping, Springer Publishing Company, New York, 1984.
- [5] (2019) Sven Steps (2019) The effect of office noise on perceived productivity and coping. Student thesis: Master TU/e. <https://research.tue.nl/en/studentTheses/the-effect-of-office-noise-on-perceived-productivity-and-coping-b>
- [6] Heart2Hear; samenwerking tussen Hoormij-NVVS, audicienorganisaties, bedrijfsartsen, werkgevers. <https://heart2hear.nl/hoe-hoort-het-op-de-werkvloer/>
- [7] Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Risico inventarisatie en -evaluatie. <https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/risico-inventarisatie-evaluatie>
- [8] Exploring the effect of the sound environment on nurses task performances, Jikke Reinten, proefschrift TUE, 2020.
- [9] Veilig en gezond werken onder druk door flexibilisering, intensivering en technologisering, FNV 2021.

### Over de auteurs



dr.ir. A.G.M. (Lisanne) Bergefurt  
Assistent professor  
TU Eindhoven



dr.ir. M.E. (Maud) Hulsmann-Dohmen  
Project Management Officer  
TU Eindhoven



J.E. (Judith) Veen, MBA  
Eigenaar Heart2Hear



drs. H.E. (Hedy) Niemeijer  
Voorzitter Stichting Chill

Het jaar is met een klapper afgesloten met het Human Factors NL Jaarcongres in Zeist. Goede sfeer en sterke sprekers maakten het tot een editie om trots op te zijn. Onze dank gaat uit naar de congrescommissie voor haar inzet en enthousiasme. En natuurlijk nogmaals onze felicitaties aan Bart Cillekens, winnaar van de HFNL Dissertatieprijs, en aan Viktoria Proffen, winnares van de HFNL Scriptieprijs!

Daarnaast is er bijzonder goed nieuws vanuit de vereniging: de Algemene Ledenvergadering heeft tijdens het congres unaniem ingestemd met de voordracht van Chantal Alleblas als kandidaat-voorzitter.

Chantal brengt een indrukwekkende combinatie van praktijk- en wetenschappelijke ervaring mee. Zij is Europees geregistreerd ergonoom (Eur.Erg.) en werkt bij Arbo Unie, waar zij zich richt op het evalueren en (her-)ontwerpen van arbeidsmiddelen, werkplekken en werkomgevingen. Daarnaast is zij als onderzoeker verbonden aan de TU Delft bij het transdisciplinair onderzoeks- en innovatiecentrum FRAIM. In 2018 promoveerde zij aan het Radboudumc op onderzoek naar ergonomie en haptische feedback in minimaal invasieve chirurgie.

In haar kandidatuur benadrukt Chantal het belang van een sterke beroepsvereniging met een stevige onderlinge verbinding. Zij pleit voor een structurele samenwerking tussen wetenschap en praktijk, waarin wederzijds kennis delen centraal staat. Daarnaast vindt zij zichtbaarheid binnen het onderwijs essentieel, zodat toekomstige professionals ons vakgebied leren kennen en waarderen. Haar ambitie is om samen met de leden voort te bouwen aan een vereniging die verbindt, inspireert en richting geeft aan de toekomst van het vak én aan de toekomst van de mens en maatschappij.

Het bestuur is ontzettend blij met Chantal als aankomend voorzitter en ziet uit naar een inspirerende

samenwerking aan de toekomst van onze vereniging en ons vakgebied. Tijdens een speciale voorjaars-ALV zal de formele overdracht plaatsvinden tussen de huidige en de nieuwe voorzitter. Meer informatie over de datum en het programma volgt binnenkort.

Ondertussen is er achter de schermen veel werk verzet aan het vernieuwen van de ledenadministratie. Ook de website krijgt een opfrisbeurt, zodat informatie beter toegankelijk wordt en we onze zichtbaarheid vergroten. De verwachting is dat beide vernieuwingen vóór de zomer operationeel zijn.

We starten het nieuwe jaar meteen goed: op 19 januari vindt in Utrecht de eerste themabijeenkomst van 2026 plaats, dit keer over AI en Human Factors. Een actueel thema dat ongetwijfeld tot levendige discussies zal leiden.

Namens het bestuur wensen we iedereen fijne feestdagen, een goede jaarwisseling en een inspirerend, gezond en mensgericht 2026. We kijken ernaar uit om elkaar komend jaar weer te ontmoeten en samen verder te bouwen aan ons mooie vakgebied.

### **Het bestuur van Human Factors NL**

Marijke Melles (voorzitter),  
Chantal Alleblas (kandidaat-voorzitter),  
Pieter Coenen (secretaris en vice-voorzitter),  
Reinier Hoftijzer (penningmeester)

