

Innovatie door technologie in the Workplace Vitality Hub

Oplossingen om de werkomgeving vitaler te maken, hebben de afgelopen jaren een vlucht genomen. Door de COVID-19-pandemie ondervonden we wat het betekent als een gezamenlijke werkomgeving ontbreekt. Ook werd opnieuw duidelijk hoe belangrijk de combinatie van mentale en fysieke gezondheid van mensen voor hun functioneren is. Daarnaast zijn de technologische mogelijkheden om ruimtes en de mensen die daarin werken te kunnen monitoren de laatste jaren enorm uitgebreid. Fontys Hogescholen, Technische Universiteit Eindhoven, imec en TNO werken sinds 2020 samen binnen de Workplace Vitality Hub (WPVH) om de vitaliteit van kantoormedewerkers te bevorderen door middel van technologie en innovatie.

Margreet de Kok, Ida Damen, Bernard Grundlehner, Eveline Kersten en Marieke van Beurden

De Workplace Vitality Hub (WPVH) in Eindhoven is een initiatief van Fontys Hogescholen, Technische Universiteit Eindhoven, imec en TNO met als doel technologie-toepassingen te ontwikkelen en realiseren die de vitaliteit op de werkvloer verhogen. Deze toepassingen hebben als belangrijkste themalijnen data en fysieke en mentale gezondheid in de kantooromgeving. Door zowel de omstandigheden in de kantoorruimte als het gedrag van mensen te monitoren, kunnen interventies ontwikkeld worden om beide aspecten aan te passen voor meer vitaliteit. Essentieel daarbij is de informatie die het gebruik van technologie levert waarmee een interventie ontworpen kan worden, maar ook duurzame gedragsverandering ondersteund kan worden doordat bewustwording en feedback met deze informatie mogelijk wordt.

De in dit artikel beschreven voorbeelden zijn een inspiratie en uitnodiging voor geïnteresseerde partijen om contact te zoeken en samen te werken op een maatschappelijke uitdaging die zowel voor preventieve gezondheid als de productiviteit van de werkende beroepsbevolking een positief gevolg zal hebben: vitaliteit op de werkvloer.

Achtergrond

Oplossingen om de werkomgeving vitaler te maken, hebben de afgelopen jaren een vlucht genomen. Door de COVID-19 pandemie ondervonden we, geforceerd en versneld, wat het betekent als een gezamenlijke werkomgeving waarin werknemers elkaar ontmoeten, inspireren en samenwerken, ontbreekt. Ook werd opnieuw duidelijk hoe belangrijk de combinatie van mentale en fysieke gezondheid van mensen voor hun functioneren is (Allen et al., 2016; Leesman, 2022). Het blijft belangrijk om de kantooromgeving te innoveren, gezien de

afname van de fysieke conditie door te veel zitten (Formica et al., 2022; Damen et al., 2020) en de toename van mentale problematiek. De afgelopen jaren is het verzuim in organisaties enorm toegenomen. Recent onderzoek laat bijvoorbeeld zien dat een op de zes medewerkers symptomen van burn-out ervaart, zoals slapeloosheid, onrust of emotioneel zijn (Van Veen et al., 2023). Daarnaast hebben veel bedrijven te maken met een krappe arbeidsmarkt, zeker in de Brainport-regio. Vanwege de enorme groei van hoogtechnologische bedrijven is de druk om professionele mensen aan te trekken, in dienst te houden en optimaal te laten presteren groot.

Daarnaast zijn de technologische mogelijkheden om ruimtes en de mensen die daarin werken te kunnen monitoren de laatste jaren ook enorm uitgebreid. Draagbare of geïntegreerde sensoren kunnen (persoonlijke) data verzamelen over langere periodes zonder de persoon te storen, of zelfs ongemerkt. Met behulp van algoritmes en kunstmatige intelligentie kunnen deze data efficiënt omgezet worden in informatie die tot inzicht en ontwerp van interventies leidt. Daarmee is vervolgens ook de werking van de interventie te controleren en de interventie zo nodig aan te passen. Uitdagingen hierbij zijn vormgeving die de privacy waarborgt en maximalisatie van de gebruiksvriendelijkheid.

Sinds 2020 werken Fontys Hogescholen, Technische Universiteit Eindhoven, imec en TNO binnen de Workplace Vitality Hub (WPVH) samen om de vitaliteit van kantoormedewerkers te bevorderen door middel van technologie en innovatie. Standplaats van de WPVH is de High Tech Campus Eindhoven, tevens medegrondlegger van het initiatief. De WPVH is ingericht als living lab voor onderzoek, validatie, implemen-

tatie en voorbereiding van commercialisatie door externe partners, bedrijven die aanhaken op dit onderwerp zoals aanbieders van smart building technologie en inrichtingsconcepten. Vitaliteit wordt in dit verband gedefinieerd zoals TNO en RIVM dat hebben gedaan (Strijk et al., 2015): 'Vitaliteit bestaat uit de dimensies energie, motivatie en veerkracht, waarbij energie wordt gekenmerkt door zich energiek voelen, motivatie door doelen in het leven te stellen en moeite te doen om deze te behalen, en veerkracht door het vermogen om met de dagelijkse problemen en uitdagingen van het leven om te gaan.'

Vitaliteit wordt in de werkomgeving bepaald door fysieke en mentale gezondheid. Betekenisvol werk met voldoende waardering en een goede balans tussen belasting en herstel door in- en ontspanning, zowel mentaal als fysiek, zijn daarbij van belang. De rol die technologie kan spelen in de ontwikkeling, validatie en implementatie van de oplossingen, is het hoofdthema in de innovaties van de WPVH. In de WPVH wordt multidisciplinair naar oplossingen gezocht die een positief effect hebben op vitaliteit: gedragswetenschappelijk, technologisch, sociaal en gezondheidskundig. Dit artikel gaat achtereenvolgens dieper in op de opzet van het living lab en de themalijnen die in de onderzoeksprojecten worden onderscheiden. Daarnaast beschrijft dit artikel een aantal voorbeelden van innovaties en het eindigt met een conclusie.

Opzet van de Workplace Vitality Hub

Op de High Tech Campus in Eindhoven is sinds 2020 een living lab ingericht als dynamische kantooromgeving. Een ruimte van zeshonderd vierkante meter met gesloten meeting rooms, open office, afgeschermdede gedeeltes, telefooncabines, presentatie- en demonstratielruimtes. Daarnaast is er technologie voor het bemeten van bezettingsgraad, beweging van mensen, lucht-, geluids- en lichtkwaliteit geïntegreerd. Ook worden additionele sensoren en subjectieve methodes om gedrag en beleving van werknemers te achterhalen, toegepast. Technologie is in de WPVH essentieel om informatie te verzamelen over medewerkers, hun gedrag en de omgeving waarin zij presteren, zodat een (persoonlijke) interventie afgeleid kan worden. De koppeling van kwantitatieve en kwalitatieve data vanuit

verschillende perspectieven is daarbij belangrijk. De interventie kan bestaan uit het veranderen van omstandigheden, zoals luchtkwaliteit, temperatuur of lichtniveau, maar ook het stimuleren van gedragsverandering door nudging of directere instructie.

De vraagstukken van zowel werkgevers die een zorgplicht hebben ten opzichte van hun werknemers, als aanbieders van oplossingen pakken de multidisciplinaire teams binnen de WPVH op. Deze teams werken de vraagstukken uit, bereiden interventies voor, testen en valideren de oplossingen. De hub ondersteunt commerciële samenwerking tussen partners en publieke organisaties. Daarnaast zijn samenwerkingsverbanden op relevante onderwerpen welkom om aan te haken. De WPVH staat niet alleen open voor nieuwe partners, maar ook voor geïnteresseerde bezoekers of onderzoekers en studenten die zich in een van de onderwerpen willen verdiepen of met hun kennis kunnen bijdragen.

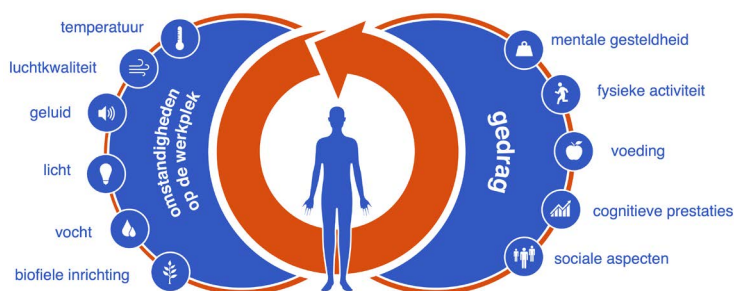
Themalijnen in de multidisciplinaire aanpak van de Workplace Vitality Hub

Data in de kantooromgeving

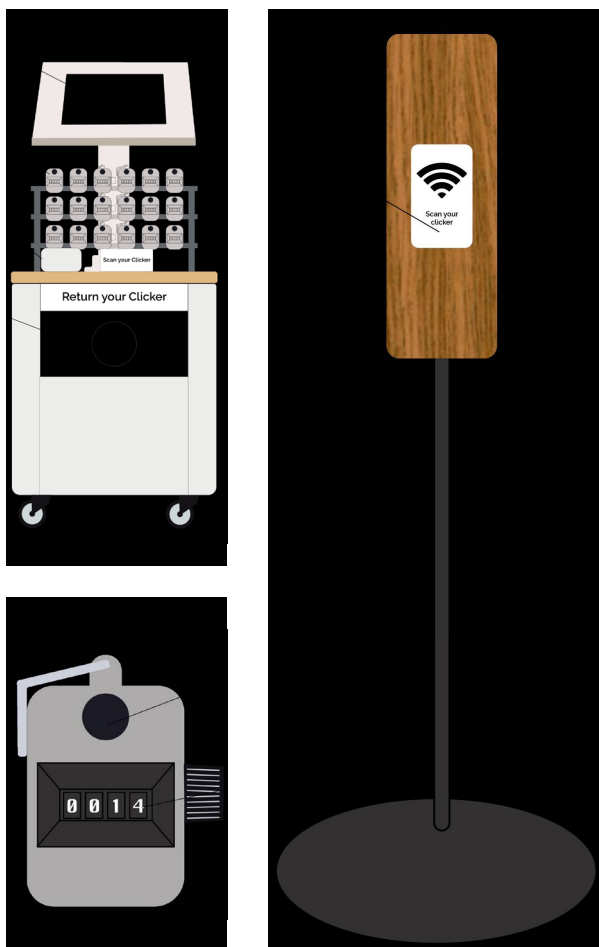
De themalijn 'data' is de centrale spil in het living lab om effecten te kunnen meten van de ontworpen interventies. Data worden verzameld met behulp van een netwerk aan sensoren, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de volgende categorieën:

1. data afkomstig van sensoren die geïntegreerd zijn in het gebouw, die bijvoorbeeld luchtkwaliteit, bezetting en geluidsniveau meten, maar ook real-time informatie van de koffiemachine en waterdispenser;
2. data die interactie tussen mens en gebouw meten, alsmede de interactie tussen gebruikers onderling, zoals indoor lokalisatie, en sensoren die, bijvoorbeeld op basis van video of radar, scènes kunnen detecteren (denk hierbij aan brainstorming versus geconcentreerd werken versus vergaderen);
3. data afkomstig van individuen, zoals draagbare sensoren (wearables) die fysiologische parameters meten (hartslag, ademhaling, beweging, hersengolven, huidgeleiding) alsmede afgeleide informatie (slaapkwaliteit, stappen, stress), en sensoren die 'op afstand' het individu kunnen monitoren (zithouding, pupilgrootte, et cetera);
4. data afkomstig van vragenlijsten die meer inzicht geven in de persoonlijke achtergrond van de individuen.

De ambitie is om het sensornetwerk stapsgewijs uit te breiden en te komen tot een dataset waarmee patronen van individuen in kaart gebracht kunnen worden, en de impact van interventies hierop kunnen worden gekwantificeerd. De rol die moderne analysetechnieken (zoals process mining en AI) hierbij kunnen hebben wordt tevens binnen de WPVH uitgebreid onderzocht. Het collecteren van een dergelijke dataset hangt zeer



Afbeelding 1. Systeembenadering van de Workplace Vitality Hub.



Afbeelding 2a. Componenten gebruikt in de Click-IO-studie.

nauw samen met het strikt kunnen controleren wie toegang heeft tot deze data, om de vergaarde persoonsgegevens maximaal te beschermen tegen oneigenlijk gebruik. Een voorbeeld is de recente studie Click-IO (Brombacher, 2024). Hierin is een experience sampling methode gebruikt op basis van eenvoudige analoge tellertjes ('clickers') die door middel van een klik het aantal 'ervaringen' optellen.

De medewerkers in de WPVH werd aan het begin van de dag gevraagd een tellertje mee te nemen. De challenge is een telbare vraag (bijvoorbeeld beginnend met 'hoe vaak') omtrent welbevinden of gedrag, zoals 'hoe vaak verloor je je concentratie? Wanneer ze een werkplek hadden uitgezocht, moesten deelnemers de dichtstbijzijnde 'clicker scanner' aanraken met de clicker. Afhankelijk van de challenge kon de medewerker klikken wanneer aan de voorwaarde van de challenge was voldaan. Challenges hadden uiteenlopende onderwerpen, zoals comfort, gemoedstoestand en sociale interacties. Door het gebruik van de 'clicker scanner' werd de dimensie 'locatie' toegevoegd, waardoor de gegevens te combineren waren met omgevingsensoriek.

Hieronder volgt een resultaat rondom concentratie. Afgaande op het aantal clicks, wordt duidelijk dat medewerkers vooral hun concentratie verliezen in de ruimtes rechtsonder en rechtsboven, maar dat deze ruimtes niet noodzakelijkerwijs rumoeriger zijn ('Decibel'), of verstoken zijn van frisse lucht ('CO₂'). Deze ruimtes zijn dan ook ingericht om interactie te



Afbeelding 2b. Voorbeeld van een uitkomst van de Click-IO-studie.

bevorderen. Het voorbeeld maakt duidelijk dat de subjectieve ervaring zich in dit geval niet makkelijk laat vatten in sensorische data alleen, maar wel duidelijk kwantificeerbaar is met de gebruikte methode in deze studie.

Fysieke kantooromgeving

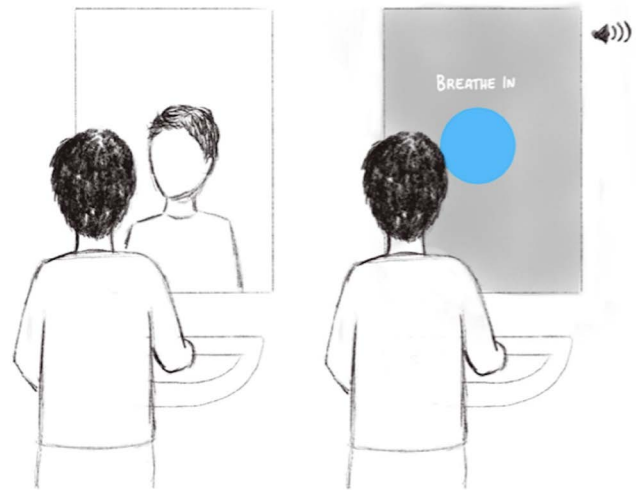
De fysieke inrichting van kantoren kan in belangrijke mate de vitaliteit van werknemers ondersteunen. Dit vereist een ontwerp dat niet alleen functioneel is, maar ook de gezondheid en het welzijn van werknemers actief ondersteunt. Binnen de themalijn 'fysieke kantooromgeving' worden drie leidende thema's onderzocht: Experience Design, Physicalizing en Work-in-Motion. Deze thema's vormen de basis voor innovaties die zich richten op het verbeteren van zowel de mentale als fysieke gezondheid van werknemers, het stimuleren van innovatie en het positief beïnvloeden van de bedrijfscultuur.

Experience Design richt zich op het creëren van optimale gebruikerservaringen. Het doel is om werkplekken te creëren die niet alleen functioneel zijn, maar ook inspirerend en stimulerend werken. Hierbij wordt gekeken naar hoe visuele, auditieve en tactiele en biofiele stimuli een positieve bijdrage kunnen leveren aan de vitaliteit van de kantoormedewerker.

Physicalizing gaat over het tastbaar maken van (abstracte) vitaliteitsconcepten zoals welzijn, stress en ontspanning. Dit doen we door middel van concrete interventies en prototypes die vitaliteit op de werkplek ondersteunen. Denk hierbij aan het zichtbaar maken



Afbeelding 3. Ivy, een kwalitatieve interface om zitgedrag in de kantooromgeving weer te geven (Damen et al., 2020c).



Afbeelding 4. Concept drawing of the Reflex-In mirror, graduation project of Rocio Molina Barea (2023).

van langdurig zitgedrag (zie afbeelding 3) of het zichtbaar maken van de effecten van ademhaling op de vitaliteit (zie afbeelding 4).

Work-in-Motion focust op het optimaliseren van 'werken in beweging' door innovatieve oplossingen. De focus op mobiele en flexibele werkvormen, zoals wandelvergaderingen, stimuleert een cultuur waarin beweging een integraal onderdeel van de werkdag is. Multidisciplinaire teams ontwikkelen en testen innovaties die het eenvoudiger maken om staand of in beweging te werken.

Een sprekend voorbeeld van een 'work-in-motion' onderzoeksproject is de workwalk (zie afbeelding 5). Dit project promoot wandelvergaderingen als alternatief voor traditionele zitvergaderingen door middel van een duidelijk aangegeven route, ontmoetingspunten en de mogelijkheid om een workwalk te boeken. Door de workwalk als onderzoeksinstrument in een living lab-omgeving te onderzoeken, kon bestudeerd worden wat de drijfveren en barrières van wandelend vergaderen zijn. Drijfveren voor wandelend vergaderen waren onder meer een andere sociale dynamiek tijdens het overleg, een beter besef van tijd en het stress verlagende karakter (Damen et al., 2020b). Als barrières werden bijvoorbeeld genoemd: het weer, de sociale barrière om iemand te vragen voor een wandeloverleg en het maken van notities of geven van presentaties. Deze laatste barrière bood aanleiding voor de ontwikkeling van 'hubs' (zie afbeelding 6). Deze sta-vergaderstations ondersteunen diverse werkgerelateerde taken en vormen een netwerk van herkenningpunten. De hubs, uitgerust met geïntegreerde laptops en RFID- (radio-frequentie identificatie) scanners, faciliteren een naadloze integratie van werkprocessen in een mobiele setting.

De combinatie van deze thema's en projecten schetst een toekomstbeeld waarin de fysieke kantooromgeving niet alleen de vitaliteit en het welzijn van werknemers verhoogt, maar ook een bron van innovatie en



Afbeelding 5. Workwalk met hubs op de High Tech-campus te Eindhoven.

positieve bedrijfscultuur wordt. Door de kantooromgeving aan te passen aan de behoeften en activiteiten van de moderne werknemer, wordt de basis voor een gezondere, meer dynamische en inspirerende werkplek gelegd.

Mentale gezondheid

De themalijn mentale gezondheid heeft tot doel bij te dragen aan het voorkomen van stress of burn-out in de werkomgeving. Het meten en stimuleren van veerkracht en floreren (flourishing) om daarmee medewerkers bijzonder te laten presteren, is de aanpak. Onderzoeksvragen zijn: op welke manier worden medewerkers veerkrachtiger, en hoe floreren ze meer? Er wordt over langere termijn gemonitord en er worden met behulp van interventies, testen en meten methodes ontwikkeld om individuen, teams en organisaties verder op weg te helpen. Er worden experimenten gedaan met licht, tools voor ontspanning – zoals een massagebed – en wearables voor zelfinzicht. Door bezinning op thema's als psychologische veiligheid, taboes te doorbreken en het gesprek over mentale fitheid actief aan te gaan in de werkomgeving wordt geleerd hoe dit positief in te zetten.

In Aziatische of Zuid-Europese culturen is het doen van een powernap om te ontspannen en energie op te doen geaccepteerd en wordt daarom gepraktiseerd. In Noordwest-Europese culturen wordt 'sla-



Afbeelding 6. Inchecken bij een 'hub' door middel van een RFID tag (Damen et al., 2021).

pen in de tijd van de baas' minder gewaardeerd. Wanneer privacy niet gewaarborgd wordt, is het gevoel echt te kunnen ontspannen niet te bereiken (Montano, 2015).

Een voorbeeld waarin ondersteuning van zowel fysieke als mentale gezondheid wel bereikt wordt, is de Reload Booth (afbeelding 7). De relax stoel biedt gelegenheid om een drukke dag te onderbreken en met herwonnen energie verder te kunnen werken terwijl tegelijkertijd een aantal (culturele) obstakels voor gebruik wordt verkleind (Rudzinska, 2022). Dit ontwerp is onderdeel van de kantooromgeving en niet gepositioneerd in een aparte kamer. De Reload Booth is akoestisch wel ontkoppeld door gebruik van geluiddempende materialen en de mogelijkheid tot gebruik van muziek. De stoel kan van actieve zithouding naar een meer achterovergebogen ontspannende houding gebracht kan worden, zodat met de laptop kan worden gewerkt, maar ook kan worden ontspannen. Door middel van ingebouwde sensoren in de zitting en rugleuning van de stoel worden de hartslag en de ademhaling gevolgd van de gebruiker (Zalar, 2022). Hiervoor zijn piezoelectrische en piezoresistieve sensoren toegepast die geprint zijn op een flexibele drager van TNO bij Holst Centre, zodat



Afbeelding 7. Reload Booth zoals geïnstalleerd op de WPVH. Ontwerp van Joanna Rudzinska (2022).



Afbeelding 8. Biofiële inrichting van de WPVH.



ze onmerkbaar in de stoel geïntegreerd zijn. Hiermee kan ook het effect van de Reload Booth direct aangetoond worden. Met deze informatie kan het programma van tijdsduur en intensiteit van massage en geluid aangepast worden. Ook wordt hiermee het effect gekwantificeerd zodat de gebruiker zelf het nut ervaart: ontspanning wordt zichtbaar door veranderde hartslag(variabiliteit) en ademhaling. Voor het positief veranderen van de cultuur in de werkomgeving is dit

ook een belangrijk bewijs dat het investeren in (micro) breaks in plaats van continue fysieke en mentale belasting zowel welbevinden als verhoogde productiviteit van de werknemer oplevert. Biofiële elementen in de inrichting van de kantooromgeving kunnen ook bijdragen aan het welbevinden van de werknemers (zie afbeelding 8).

Bijdrage aan het Human Factors-kennisdomein

In de systeembenadering die binnen de WPVH toegepast wordt, worden in de kantooromgeving vitaliteitsvraagstukken behandeld vanuit verschillende disciplines, zoals bouwkunde, industrieel ontwerp, gedrags- en fysieke en mentale gezondheidswetenschappen ondersteund door datascience en technologie. Afhankelijk van het vraagstuk en de betrokken partners worden de systeemgrenzen aangepast van smal (bijvoorbeeld de ontwikkeling van een concreet product dat gecommmercialiseerd of gevalideerd kan worden) tot aan een brede vraagstelling als bijvoorbeeld hoe in teams (werk)stress gemanaged kan worden. Voor het waarborgen van het zorgvuldig betrekken van invloeden buiten de vastgestelde systeemgrenzen worden in de community van de WPVH vakspecialisten buiten de betrokken disciplines geconsulteerd.

In de WPVH wordt de informatie die door en met de technologie verkregen wordt continue gebruikt om de behoeftes, mogelijkheden en beperkingen van de kantoormedewerker in kaart te brengen. Essentieel is de individuele feedbackloop waarin een aanbrechte interventie of systeemverandering ge-

volgd wordt via hetzelfde informatiekanaal, zodat effect en mogelijke additionele verbetering geïdentificeerd kan worden. Door ook op persoonlijk niveau te kijken kan geïndividualiseerd en gecontextualiseerd een oplossing geboden worden. Het onderzoek en de ontwikkeling in de WPVH richt zich op een combinatie van verhoogde productiviteit van werknemers en het verbeteren van welbevinden en werkgeluk. De verhoogde productiviteit wordt nagestreefd door geoptimaliseerde werkomgeving, bewustwording van werknemers en individuele coaching en feedback, hetzij rechtstreeks uit technologische informatiebronnen, hetzij (ondersteund door technologie) door sociale interactie. Het welbevinden van de werknemers wordt actief bereikt door het stimuleren van gezond gedrag door hulpmiddelen, sociale interactie en het verzorgen van optimale omstandigheden. De essentie van vitaliteit bevorderen is de koppeling tussen productiviteit en welbevinden, beiden zijn onlosmakelijk verbonden.



Conclusie

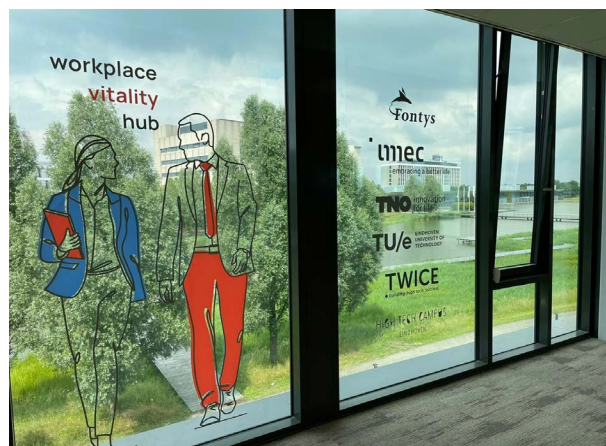
De Workplace Vitality Hub is een living lab-omgeving waarin vanuit multidisciplinaire programma's die vitaliteit bevordert wordt door middel van technologie. Technologie wordt ingezet om informatie te verzamelen voor het ontwerp van interventies, het monitoren en valideren van de effectiviteit van interventies en het ondersteunen van een duurzame gedrags- en cultuurverandering die bijdragen aan een optimale werkomgeving. Samenwerking tussen kennis- en onderwijsinstellingen met externe partners zoals commerciële en publieke partijen is hierbij essentieel om technologische oplossingen naar de markt te brengen en in de praktijk geïmplementeerd te krijgen.

Summary

The workplace Vitality Hub is a living lab and initiative of Fontys Hogescholen, Technical University Eindhoven, imec-NL and TNO to develop and apply technology for vitality of office workers. Challenges in the research lines of physical and mental health, data in the office environment are accepted in a multidisciplinary approach. Technology serves to collect and generate information to invent solutions for improved vitality but also to validate those solutions and apply information in sustainable behaviour and cultural changes. A network of sensors is installed in the lab and tools to collect subjective data are being researched. The collaboration has led to insights in stimulation of physical activity and microbreaks by nudging and awareness of factors for physical and mental health. Examples of improved office furniture and environmental settings have been validated. A holistic approach including outdoor spacing, cultural aspects and biophilic design has proven successful for enhanced office vitality.

Referenties

Allen, J.G. et al. (2016) retrieved from: http://forhealth.org/Harvard.Building_Evidence_for_Health.the_9_Foundations.pdf.
Brombacher, H., Dritsa, D., Vos, S., Houben, S. (2024). USA Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '24), May 11–16, 2024, Honolulu, HI, USA. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642295>.
Damen, A.A.J.M., Brombacher, J.G., Lallemand, C., Brankaert, R.G.A., Brombacher, A.C., van Wesemael, P.J.V., & Vos, S.B. (2020a). A scoping review of digital tools to reduce sedentary behavior or increase physical activity in knowledge workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), Artikel 99. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020499>.
Formica, S., & Sodera, F. (2022). The Great Resignation and Quiet Quitting paradigm shifts: An overview of current situation and future research directions. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 31(8), 899-907.
Leesman (2022). Purposeful Presence: How and why employees return? Retrieved from: <https://www.leesmanindex.com/our-research-insights/>.
Montano, D.E., & Kasprzyk, D. (2015). Theory of reasoned action, theory of planned behavior, and the integrated behavioral model. *Health behavior: Theory, research and practice*, 70(4), 231.
Rudzinska (2022): Joanna Rudzińska - Reload Booth | Office furniture to help you relax (rudzinska-design.com).
Strijk, J.E., Wendel-Vos, G.C.W., Picavet, H.S.J., Hofstetter, H., Hilde-



brandt, V.H. (2015). *Tijdschrift voor gezondheidswetenschappen jaargang 93/2015* nummer 1 p. 32-40. Wat is vitaliteit en hoe is het te meten? Hoe vitaal is Nederland (tno.nl).

Zalar et al. (2022): TNO at Holst Centre develops smart sensor mat – Holst Centre - Corporate website; <https://innovationorigins.com/en/selected/holst-centres-smart-chair-improves-workplace-vitality/>.

Veen, M. van, Bruël, D., Bouwens, L., Held, N., Soeter, M. (2023). Burnout klachten onder jonge werknemers een groeiend probleem? TNO Innovation for life, op verzoek van directie Gezond en Veilig Werken, onderdeel van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Over de auteurs



Margreet de Kok
Senior scientist/Project leader
TNO High Tech Industry
Holst Centre
Eindhoven
margreet.dekok@tno.nl



Ida Damen
Fontys Hogeschool
Eindhoven



Bernard Grundlehner
imec-NL
Holst Centre
Eindhoven



Eveline Kersten
Fontys Hogeschool
Eindhoven



Marieke van Beurden
Technische Universiteit
Eindhoven