



Technologische innovatie begint bij de werknemer

Een psychologisch perspectief op de toekomst van fysiek werk in de bagagehallen bij Schiphol

Dit artikel beschrijft een pilotproject in de bagagehallen van Schiphol, gericht op het creëren van aantrekkelijk werk door de fysieke belasting te verminderen. Vertegenwoordigers van alle betrokken partijen, waaronder bagageafhandelaars, teamleiders, HR en management, werkten vanaf het begin samen met onderzoekers. Het onderzoek omvatte een grondige probleemanalyse waarbij het team actief meewerkte via verscheidene methodes. De verzamelde kennis wordt nu gebruikt om oplossingen te ontwikkelen die zowel de fysieke belasting verminderen als de efficiëntie behouden.

Daantje Derks-Theunissen en Pascale Le Blanc

De wereld, en daarmee ook onze samenleving, wordt steeds afhankelijker van technologie en digitale hulpmiddelen. De digitale revolutie, zoals de vierde industriële revolutie waar we nog steeds middenin zitten ook wel wordt genoemd, verwijst naar de overgang van analoge technologie naar digitale technologie. Denk bijvoorbeeld aan de intrede van kunstmatige intelligentie (AI), het gebruik van big data en de inzet van robotica en automatisering.

Technologische innovaties volgen elkaar in hoog tempo op en voor de leek is het soms lastig om dit bij te benen. Naast de snelheid van de technologische vooruitgang, verschilt deze industriële revolutie van de vorige revoluties in termen van reikwijdte en systemische impact. Dit heeft verregaande veranderingen met zich meegebracht in de manier waarop we samen leven, werken en communiceren. Ondanks de nieuwe mogelijkheden en kansen die zijn gecreëerd op zeer uiteenlopende gebieden, heeft deze revolutie ook een keerzijde. Zo zijn veel werknemers bang dat hun werk wordt overgenomen door robots of dat de aard van hun werk wezenlijk gaat veranderen. Dit betreft vooral werknemers die fysiek en laaggeschoold werk uitvoeren, terwijl dit juist ook de groep is voor wie het moeilijk is om ander werk te vinden. Bovendien is het met de kennis van nu moeilijk te voorspellen waar we over vijf of tien jaar staan in de digitale samenleving.

Het is mensen eigen om (technologische) veranderingen niet gelijk vol overtuiging te omarmen. Eerst maar eens kijken of het zo'n vaart wel loopt en of het inderdaad een toepassing is die aanslaat en op grote schaal geïmplementeerd gaat worden. Bovendien ligt het

tempo van de veranderingen heel hoog, waardoor je vaak nog aan het bijkomen bent van de vorige verandering als de volgende zich al aandient. Als je aan technologische vooruitgang – zoals de inzet van robots op de werkvloer – denkt, dan roept dit vrij snel de vraag op wat dit voor jou of jouw werk betekent. Waar automatisering ervoor zorgde dat taken verdwenen, lijkt er nu een gerede kans dat robots taken van mensen gaan overnemen. Misschien moet je zelfs vrezen of je beroep over een paar jaar nog wel bestaat. Dit creëert onzekerheid over het bestaansrecht van je werk, wat serieuze implicaties kan hebben voor je welzijn.

Inmiddels is duidelijk dat het doemscenario dat robotisering veel banen gaat vervangen op dit moment nog geen werkelijkheid is geworden. Hoewel robots steeds meer menselijke werkzaamheden over kunnen nemen, wordt het merendeel van de huidige banen vooralsnog *veranderd* in plaats van volledig vervangen. Banen bestaan immers uit een bundeling van taken die (nog) niet allemaal uitgevoerd kunnen worden door robots. Dit geldt vooral voor niet-routinematige taken die 'typisch menselijke' eigenschappen vereisen, zoals kunnen omgaan met variabiliteit op de werkplek, of werk dat creativiteit (waaronder het kunnen omgaan met onvoorspelbare omstandigheden) of empathie vereist (Berkers et al., 2022). Gezien de opkomst van robotica die veilig op de werkvloer rondom mensen kan werken, is het te verwachten dat mensen wel steeds meer moeten gaan samenwerken met robots in hun dagelijkse werkzaamheden. En daarbij is het de vraag of het werk wat 'over blijft' voor de werknemer nog wel aansluit bij zijn of haar waarden en motivatie om juist voor dit

beroep of deze baan te kiezen. Ook zorgen de routinematige taken – die vaak het eerst ten deel te vallen aan robotoplossingen – voor de nodige afwisseling in het werk. Je kunt immers geen acht uur per dag volledig gefocust of geconcentreerd zijn om complexe taken tot een goed einde te brengen. Juist de afwisseling tussen routinematige en uitdagende taken zorgt ervoor dat je scherp blijft en tussendoor even kunt herstellen.

Toch is er ook veel te winnen door de inzet van technologisch hoogstaande oplossingen, zoals robots. Denk bijvoorbeeld aan fysiek zwaar werk, waarbij veel mensen na verloop van tijd uitvallen met klachten aan het bewegingsapparaat. Of denk aan sectoren waar ze met structureel hoge werkdruk en personeelstekorten te maken hebben. De vraag die overblijft is hoe je technologie op een dusdanige manier kunt inzetten dat het werknemers in hun kracht zet en bijdraagt aan hun duurzame inzetbaarheid, zonder dat het ten koste gaat van de dienstverlening en/of de kwaliteit van het eindproduct. Dit is een complex vraagstuk, dat alleen opgelost kan worden door kennis uit verschillende disciplines te laten samensmelten om zo tot een optimale en praktisch haalbare oplossing te komen. Ook dienen werknemers bereid te zijn om deze oplossing daadwerkelijk te integreren in hun dagelijkse werkroutine. Daarom is het eveneens van essentieel belang om de eindgebruiker in een vroeg stadium bij de ontwikkeling van de technologische innovatie te betrekken, om zo de kans op een bruikbaar eindproduct en een werkbare oplossing te vergroten. Kortom, het vraagt om een transdisciplinaire aanpak waarin de werknemer centraal gezet wordt.

Het doel van dit artikel is om te onderzoeken hoe robottechnologie op de werkvloer kan worden ingezet om het welzijn van werknemers te waarborgen en hun duurzame inzetbaarheid te vergroten, terwijl tegelijkertijd de kwaliteit van het werk en de dienstverlening behouden blijft. Met als centrale vraag: hoe kan robottechnologie zodanig worden geïmplementeerd dat werknemers worden ondersteund in hun dagelijkse werkzaamheden, zonder dat het hun welzijn en werkmotivatie negatief beïnvloedt, en hoe kunnen werknemers actief betrokken worden bij dit proces om een succesvolle integratie te waarborgen?

De werknemer centraal

Het besluit tot automatisering of robotisering wordt tot nu toe vaak door de top van een organisatie genomen en vervolgens top-down ('naar beneden') uitgerold. Hierbij worden werknemers regelmatig voor een voldongen feit gesteld. Voor het succesvol implementeren van high-tech-oplossingen is het echter – zoals hierboven al werd aangegeven – noodzakelijk om bij de werknemer te beginnen (bottom-up-benadering). Hoewel het voor een werkgever op het eerste oog misschien aantrekkelijk lijkt om puur voor efficiency te kiezen en vanuit een economisch perspectief taken weg te bezuinigen, is dit geen

goede langetermijnstrategie. Een betere en duurzamere strategie is de samenwerking tussen mens en robot, waarbij ze elkaar versterken. Menselijke expertise is essentieel om blijvend te vernieuwen en flexibel in te spelen op de veranderende wensen van de consument of cliënt. Dat is nodig om competitief voordeel te behalen ten opzichte van de concurrentie en aldus het bestaansrecht van je organisatie te waarborgen, of nijpende personeelstekorten en de daaruit voortvloeiende hoge werkdruk creatief te kunnen oplossen. Met andere woorden, als technologie ingezet kan worden om werknemers te versterken en in hun kracht te zetten, is de kans op blijvend succes het grootst.

De werknemer als uitgangspunt van de verandering dus. Belangrijk om te vermelden is dat dé werknemer niet bestaat. Werknemers verschillen in hun belastbaarheid, in wat ze aan kunnen en wat ze als prettig ervaren. Over het geheel genomen helpt het, in termen van gezondheid en welzijn, enorm als je het gevoel hebt dat je werk ertoe doet. In plaats van een anoniem radertje te zijn in een groter geheel of het slechts moeten monitoren van een robot die het werk doet, is zelf iets kunnen bijdragen datgene wat het werk voor jou betekenisvol maakt (Lysova et al., 2019). We spreken van betekenisvol werk als je waarden, talenten en passies overeenkomen met de behoefte(n) van de wereld om je heen. Voor sommige beroepen is het heel zichtbaar en duidelijk dat het werk betekenisvol is, zoals een hulpverlener in de zorg, terwijl het voor andere beroepen wat minder voor de hand liggend is. Toch kun je, ook als je bijvoorbeeld bij de bagageafhandeling van een grote luchthaven werkt, betekenisvol werk hebben, aangezien je reizigers blij maakt als hun bagage op tijd en op de juiste plek aankomt.

Uit onderzoek komt consistent naar voren dat werknemers die hun werk als betekenisvol ervaren, beter presteren, meer gemotiveerd zijn en een hoger welzijn hebben. Echter, met name de passie die centraal staat in betekenisvol werk, kan in het geding komen als het werk door de inzet van technologie drastisch verandert. Het bedienen van geavanceerde tillift geeft een ander gevoel dan samen met je team de schouders eronder zetten en een bagagekar in hoog tempo uitruimen. Daar word je weliswaar fysiek moe van, maar het levert ook voldoening op als het lukt. Veel werknemers vragen zich dan ook af wat er van hun baan over blijft als ze door robots ondersteund gaan worden. Met name fysieke beroepen, die veel taken bevatten die routinematig zijn – en daarom relatief makkelijk te automatiseren – lijken hier onevenredig vaak aan ten prooi te vallen. Om dezelfde redenen hebben werknemers op de werkvloer over het geheel genomen meer te vrezen van de toeneemende technologisering dan hun managers.

Een belangrijk aandachtspunt bij de succesvolle implementatie van robots op de werkvloer is dat deze aan-

sluit bij de behoefte van de werknemer. Over het geheel genomen zijn de basisbehoeften van de werknemer onder te verdelen in drie categorieën, in lijn met de Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2012). De eerste is de behoefte aan *autonomie*, wat betekent dat je zelf invloed hebt over hoe en op welk moment en soms ook waar je je taken uitvoert. De tweede is de behoefte aan *competentie*, wat inhoudt dat je je vaardigheden, talenten en sterke kanten kunt inzetten op je werk. Als het werk geen uitdaging biedt omdat bijvoorbeeld alles te makkelijk is, zal verveling er op den duur ervoor zorgen dat je motivatie omlaag gaat. Uiteindelijk hebben je prestaties en welzijn hier ook onder te lijden. Tot slot is er de behoefte aan *verwantschap*, wat inhoudt dat je graag onderdeel wilt zijn van een groep, dat je collega's hebt waar je goed mee overweg kunt en die je sociale steun geven. Als aan deze drie basisbehoeften wordt voldaan, is de kans groot dat de juiste werknemer op de juiste plek zit en dat deze het werk als betekenisvol ervaart en gemotiveerd is deze te vervullen. Je schept als het ware de juiste condities om werknemers te laten floreren (Gagné et al., 2022).

Om duurzame inzetbaarheid van werknemers te waarborgen, is het belangrijk dat technologische oplossingen, zoals robots, ingezet worden om werknemers te ondersteunen en te versterken – en niet om deze volledig te vervangen. Daarnaast is het een kernvoorwaarde dat de robotoplossing aansluit bij de behoeften van de werknemers op de werkvloer. Dat betekent dat je, voordat je met het ontwerp van een robot begint, moet weten wat de behoeften van werknemers zijn, omdat zij uiteindelijk met de robot moeten gaan samenwerken. Dat klinkt als een open deur, maar toch gebeurt dit tot nu toe in de praktijk maar zelden. Meestal wordt er door ingenieurs een slimme oplossing bedacht waarvan een prototype gebouwd wordt. Vervolgens proberen ze dit prototype als een soort kant-en-klare oplossing te implementeren in de praktijk. Echter, het gezichtspunt van de ingenieur is totaal anders dan dat van de werknemer. Een vanuit technisch oogpunt suboptimaal product kan in een bepaalde werkcontext toch de ideale oplossing zijn vanuit werknemersperspectief. Zoals hiervoor al benoemd werd, verhoogt een transdisciplinaire aanpak, waarin de eindgebruikers al vanaf het begin bij het technologische (her)ontwerpproces betrokken zijn, de kans op succesvolle technologische innovatie.

In de volgende sectie zullen we een praktijkcasus beschrijven waarin we gepoogd hebben een transdisciplinaire aanpak in praktijk te brengen. De casus speelt zich letterlijk onder de grond af, in de bagagehallen van een grote luchthaven. De focus lag hier op het verminderen van fysiek zwaar werk en het verlagen van de tijdsdruk waaronder werknemers moeten werken.

Praktische invulling

Momenteel zijn we met een transdisciplinair team aan de slag om de inzichten die we over de jaren heen samen gegenereerd hebben in de praktijk te brengen. In dit team zijn zowel ingenieurs van verschillende disciplines, onder andere robotici en industrieel ontwerpers, als organisatiedeskundigen en arbeids- en organisatiepsychologen vertegenwoordigd.

De setting: bagagehallen op Schiphol

Het werk van de bagageafhandelaars (ook wel platform operators genoemd) bestaat voornamelijk uit het laden en lossen van bagage en ervoor zorgen dat deze op tijd weer in het juiste vliegtuig terechtkomt. De hoofdmoot van het werk bevindt zich letterlijk onder de grond en is fysiek zwaar. Bovendien is er sprake van enorme tijdsdruk, omdat vluchten geen vertraging mogen oplopen. Werknemers hebben weinig direct contact met mensen, behalve de eigen collega's, en als er feedback komt is deze meestal negatief (i.e., koffer vermist). Hoewel de overgrote meerderheid van de bagage wel goed aankomt, hoor je daar als individuele werknemer weinig tot niets over terug. Op het eerste gezicht lijkt het werk zelf niet al te complex, echter het logistieke systeem dat erachter zit, de schaal waarop het plaatsvindt en de enorme tijdsdruk waaronder gewerkt moet worden, maakt het uitdagend.



Afbeelding 1. Materiaal gebruikt tijdens een van de co-creatiesessies met bagagepersoneel, waarin de wetenschappelijke JD-R theorie werd toegepast om uit te vragen wat in het werk energie kost, wat in het werk energie oplevert, en hoe de balans is.

Toekomstproof

De uitdaging die de luchthaven van de toekomst te wachten staat, is het verlagen van het (hoge) ziekteverzuim door de combinatie van fysiek zwaar werk en een tekort aan (goed) personeel, door een beperkt aanbod en hoog verloop. Ook zijn de werkomstandigheden zwaar. Er is geen natuurlijk licht in veel van de bagagehallen, het is een 24-uurs business met ploegdiensten, en de tijdsdruk is hoog. Er is de afgelopen jaren al veel geïnvesteerd in tilhulpen, maar deze worden in de praktijk (te) weinig gebruikt omdat ze moeilijk hanteerbaar zijn en/of te tijdrovend en omslachtig om te gebruiken. De gekozen oplossingen sluiten dus – blijkbaar – onvoldoende aan bij de behoeften van de werknemers.

Gesprekken met werknemers

Om te beginnen zijn we met de werknemers en hun leidinggevend in gesprek gegaan om te onderzoeken wat het werk in de bagagehallen de moeite waard maakt. Wat geeft voldoening en op welke aspecten van hun werk zijn ze trots? Ook hebben we in kaart gebracht welke factoren goede prestaties in de weg staan omdat ze extra inspanning vragen en stressvol zijn. De vragen zijn gebaseerd op JD-R theorie (Bakker et al., 2014), die ervan uitgaat dat werkkarakteristieken op te delen zijn in taakeisen en hulpbronnen. Waar taakeisen inspanning vragen, zijn hulpbronnen (bijvoorbeeld autonomie of sociale steun van collega's) juist factoren die helpen om beter met de taakeisen (bijvoorbeeld werkdruk of fysiek zwaar werk) om te gaan (Geldenhuis et al., 2021).

Verder hebben we aan de werknemers zelf gevraagd wat voor soort oplossing zij voor ogen hebben om het werk toekomstbestendig te maken (afbeelding 1). Het management zit immers op kantoor, terwijl zij degenen zijn die dit werk dagelijks moeten uitvoeren. Uit deze gesprekken kwam naar voren dat *taakvariatie* belangrijk is. Vooral taken buiten de gewone routine, die de sleur doorbreken, worden gewaardeerd. Ook de collega met wie je samenwerkt is van groot belang. Is dit iemand op wie je kunt bouwen, die je kunt vertrouwen en die voor jouw gevoel dezelfde waarden en hetzelfde arbeidsethos heeft als jij? Dit draagt bij aan een gevoel van *verbondenheid*. *Autonomie* in het verdelen van taken en in het roosteren (wanneer je werkt en met wie) zijn eveneens belangrijk. Verder zijn er behoorlijke individuele verschillen met betrekking tot waar de *competenties* en *sterke kanten* het best tot hun recht komen. Waar het voor de een juist heel stressvol is om met de bagagekarren door de hallen te rijden, vindt een ander dit juist fantastisch. Hetzelfde geldt voor de bijzondere bagage (odd size luggage).

Qua mogelijke (technische) oplossingen om het werk fysiek minder zwaar te maken, wordt aangegeven dat gebruikersgemak en tijd belangrijke randvoorwaarden zijn. Liever een oplossing die wat minder geavanceerd

is maar bruikbaar en snel, dan iets wat super high tech en innovatief is, maar te veel tijd kost of de flow van het proces te veel onderbreekt. Ook zouden de reizigers meer inzicht moeten krijgen in de complexe reis die hun koffer aflegt, hetgeen er hopelijk voor zal zorgen dat er meer *waardering* voor het werk komt dat letterlijk aan het oog van de klant onttrokken is. Het valt gelijk op dat de basisbehoeften (i.e., autonomie, verbondenheid en competentie) al spontaan naar voren kwamen in de sessies die we met de werknemers gehad hebben.

Bijdrage aan het HF-kennisdomein

Dit artikel levert een belangrijke bijdrage aan het Human Factors-domein door zowel een holistische benadering als praktische aanbevelingen te bieden voor het ontwerp en de implementatie van technologie in de werkomgeving.

Het artikel benadrukt het belang van een *systeemaanpak*, waarbij niet alleen wordt gekeken naar de interactie tussen werknemer en technologie, maar ook naar de bredere organisatorische en sociale context waarin deze interactie plaatsvindt. In het voorbeeld van Schiphol worden bijvoorbeeld niet alleen de fysieke belasting van het werk, maar ook de logistieke uitdagingen en de sociale dynamiek van teams in beschouwing genomen. Dit sluit aan bij het HF-principe om zowel het fysieke, digitale, organisatorische als sociale systeem te integreren in het ontwerp van werkprocessen.

Daarnaast wordt er in het artikel sterk gefocust op een *ontwerpgedreven benadering*, waarbij werknemers vanaf het begin worden betrokken bij het ontwerp van nieuwe technologische oplossingen. Dit participatieve ontwerp verhoogt de kans op succesvolle adoptie, omdat de oplossingen zijn afgestemd op de praktische behoeften van de eindgebruikers. De nadruk ligt op het creëren van technologieën die niet alleen efficiëntie verhogen, maar ook bijdragen aan het welzijn van werknemers. Dit komt tot uiting in het verminderen van fysieke belasting en het waarborgen van autonomie, competentie en verbondenheid, de drie basisbehoeften volgens de Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2012). Hierdoor ontstaat een balans tussen *systeemprestaties* en *menselijk welzijn*, een kernprincipe binnen de Human Factors-discipline.



Discussie en conclusie

De succesvolle implementatie van robottechnologie op de werkvloer is afhankelijk van een diepgaand begrip van zowel de technologische mogelijkheden als de behoeften van de werknemers. Door een transdisciplinaire aanpak, waarbij de eindgebruiker centraal staat, kunnen technologische innovaties beter aansluiten bij de dagelijkse praktijk. Het is essentieel om werknemers actief te betrekken bij het ontwerpproces van robots, zodat technologie niet als bedreigend wordt ervaren, maar juist hun welzijn en duurzame inzetbaarheid bevordert. Op die wijze kan robottechnologie werknemers versterken zonder hun autonomie, competentie en verbondenheid te ondermijnen.

In de opstartfase van het project, beschreven in dit artikel, heeft het enige tijd gekost om het vakjargon en de onderzoeksmethoden van de verschillende disciplines te leren kennen en op elkaar af te stemmen. Vervolgens was het mooi om te zien dat, waar iedereen in de eerste plaats vanuit zijn eigen discipline en expertise dacht, juist de inzichten van de andere disciplines de discussie verrijkten. Daarnaast was het contact met de stakeholders uit de praktijk essentieel en waren de XL-sessies met alle betrokkenen waarin kennis actief met elkaar gedeeld werd van grote waarde en de tijdsinvestering zeker waard. Dit betekent dat een transdisciplinaire aanpak – hoewel in de praktijk soms weerbarstig en zeker in het begin meer tijd kostend dan een monodisciplinaire, puur wetenschappelijke aanpak – op termijn tot kwalitatief betere oplossingen kan leiden.

Het waarborgen van de duurzame inzetbaarheid van werknemers vraagt om een geïntegreerde benadering waarin robottechnologie niet alleen vanuit efficiëntie-oogpunt wordt ontwikkeld, maar ook rekening houdt met de menselijke aspecten van werk. Door technologie te ontwerpen die werknemers ondersteunt in plaats van vervangt, en werknemers vanaf het begin te betrekken bij het proces, kan er een balans worden gevonden tussen het verbeteren van systeemprestaties en het bevorderen van menselijk welzijn. We kunnen daarom concluderen dat met deze transdisciplinaire aanpak, waarin werknemers actief betrokken zijn bij het ontwikkelen en ontwerpen van high-tech-oplossingen in de praktijk, wordt bijgedragen aan de succesvolle technologische innovatie op de werkvloer. Het is van belang om hierin de vervulling van de basisbehoeften van werknemers als uitgangspunt te nemen, zodat het werk betekenisvol blijft en de werknemer duurzaam inzetbaar.

Referenties

- Bakker, A.B., Demerouti, E., & Sanz-Vergel, A.I. (2014). Burnout and work engagement: The JD-R approach. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 1(1), 389-411. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-031413-091235>.
- Berkers, H.A., Rispens, S., & Le Blanc, P. M. (2022). The role of robotization in work design: A comparative case study among logistic warehouses. *The International Journal of Human Resource Management*, 34(9), 1852-1875. <https://doi.org/10.1080/09585192.2022.2043925>.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2012). Self-determination theory. In P.A.M. Van Lange, A.W. Kruglanski, & E.T. Higgins (Eds.), *Handbook of theories of social psychology* (Vol. 1, pp. 416-436). SAGE Publications.
- Gagné, M., Parker, S.K., & Griffin, M.A. (2022). Understanding and shaping the future of work with self-determination theory. *Nature Reviews Psychology*, 1(6), 378-392. <https://doi.org/10.1038/s44159-022-00056-w>.
- Geldenhuis, M., Bakker, A.B., & Demerouti, E. (2021). How task, relational and cognitive crafting relate to job performance: A weekly diary study on the role of meaningfulness. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 30(1), 83-94. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2020.1819406>.
- Lysova, E.I., Allan, B.A., Dik, B.J., Duffy, R.D., & Steger, M.F. (2019). Fostering meaningful work in organizations: A multi-level review and integration. *Journal of Vocational Behavior*, 110, 374-389. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2018.07.004>.

Over de auteurs



Daantje Derks-Theunissen
Erasmus School of Social and Behavioral
Sciences, Rotterdam, Nederland
derks@essb.eur.nl



Pascale Le Blanc
TU Eindhoven
Department of Industrial Engineering
& Innovation Sciences, Human
Performance Management Group
Eindhoven