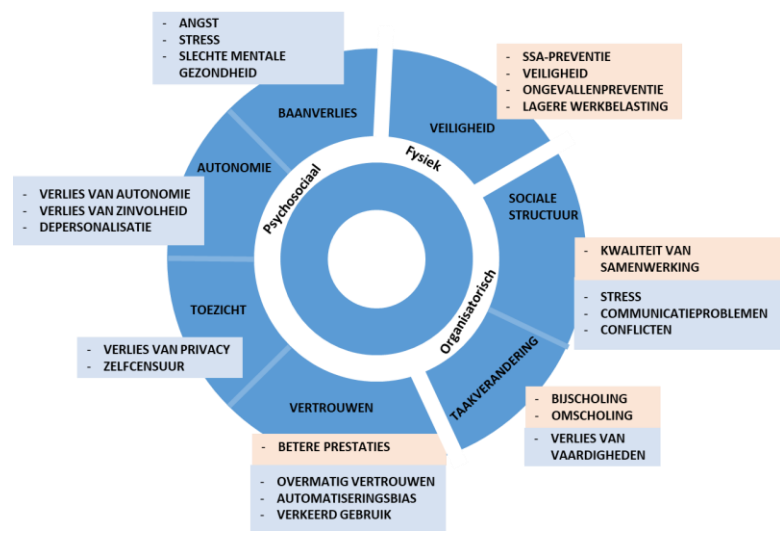


GEAVANCEERDE ROBOTS EN OP AI GEBASEERDE SYSTEMEN OP DE WERKPLEK: UITDAGINGEN EN KANSEN OP HET GEBIED VAN VEILIGHEID EN GEZONDHEID OP HET WERK DIE VOORTKOMEN UIT REËLE SITUATIES

Nieuwe technologieën op de werkplek bieden zowel uitdagingen als kansen vanuit het oogpunt van veiligheid en gezondheid op het werk (VGW). Geavanceerde robotica en op AI gebaseerde systemen vormen daar geen uitzondering op. In de huidige literatuur over mogelijke VGW-effecten komen een aantal factoren herhaaldelijk terug (figuur 1), die kunnen worden ingedeeld in fysieke, psychosociale en organisatorische VGW-factoren. Niet bij elke technologie spelen al deze elementen een rol, en de manier waarop zij tot uiting komen verschilt ook van geval tot geval. Onderzoek biedt waardevolle informatie over mogelijke uitdagingen en kansen, maar op basis van ervaringen uit de eerste hand kunnen deze inzichten worden genuanceerd. In het kader van het onderzoek van EU-OSHA naar geavanceerde robotica en op AI gebaseerde systemen voor de automatisering van taken en VGW, zijn er elf casestudy's en vijf verkorte casestudy's ontwikkeld waarin wordt gekeken naar werkplekken waar deze technologieën worden gebruikt. Een van de bekendste sterktes van geavanceerde robotsystemen en op AI gebaseerde systemen is de ruime toepasbaarheid van die technologie. De systemen kunnen op veel verschillende werkplekken worden gebruikt om talrijke taken te ondersteunen en te automatiseren. Elke afzonderlijke casestudy kan uitdagingen en kansen inhouden die specifiek voor de betrokken case gelden en daarom afzonderlijk moeten worden bekeken. Er zijn echter ook een aantal kansen en uitdagingen op VGW-gebied die steeds terugkeren in situaties waar de voornoemde technologieën worden gebruikt.

Figuur 1: Overzicht van relevante factoren en effecten met betrekking tot VGW op basis van literatuuronderzoek



Opportunities

Vermindering van de fysieke werkbelasting en verbetering van de fysieke gezondheid zijn de opportuniteiten die het meest worden verwacht en het vaakst worden ervaren als het gaat om **geavanceerde robots**. Dit kan worden bereikt door de werknemer te ondersteunen bij het voorkomen van letsels als gevolg van langdurige overbelasting, door werknemers uit een gevaarlijke werkomgeving te halen, door hun werkbelasting te verminderen of door ongevallen te voorkomen. Deze voordelen deden zich tot nu toe voornamelijk voor als fysieke taken werden geautomatiseerd met behulp van een robot. Aan op AI gebaseerde systemen voor de automatisering van cognitieve taken wordt dit effect niet toegeschreven.

Vermindering van cognitieve (werk)belasting en verbetering van mentale gezondheid, vormen een andere opportuniteit die zich vaak voordoet bij zowel op AI gebaseerde systemen als bij geavanceerde robots. Dit effect kan verschillende vormen aannemen, zoals de vermindering van de input die door een werknemer moet worden verwerkt of een optimale werkbelasting in het algemeen, omdat het systeem onnodige herhalingen van taken voorkomt of vooraf selecteert welke informatie werknemers te zien moeten krijgen. Dit komt voornamelijk voor bij de automatisering van cognitieve taken met op AI gebaseerde systemen. Ook aan

systemen voor de automatisering van fysieke taken wordt echter een positieve invloed op de cognitieve belasting en het welzijn van werknemers toegeschreven. Wanneer deze systemen hun taak op betrouwbare wijze uitvoeren, hoeven de werknemers die taak niet meer te plannen en uit te voeren. Ook moeten zij in sommige gevallen minder anticiperen op processen of hebben zij minder denkkracht nodig om de veiligheid tijdens de taakuitvoering te monitoren (zoals de mentale energie die een werknemer zou kunnen besteden aan het optillen van een zwaar object om het risico op het per ongeluk laten vallen te beoordelen, wat een cobot niet zou doen).

Meer afwisseling in taken of minder monotonie op werkplekken wordt toegeschreven aan de meeste geavanceerde robots en op AI gebaseerde systemen, zo blijkt uit interviews met de betrokken werknemers. Overeenkomstig de meeste literatuur worden deze systemen vaak gebruikt om repetitieve, monotone taken te automatiseren. De werknemer krijgt dan interessantere of uitdagendere taken of kan meer tijd en middelen besteden aan de resterende taak of taken die hij met het systeem uitvoert. Sommige bedrijven hebben zelfs van de gelegenheid gebruikgemaakt om hun werkstroom volledig te herstructureren, tegelijk met de invoering van nieuwe technologieën. Kenmerkend voor robots voor de automatisering van fysieke taken is ook dat de focus van het werk verschuift. Werknemers verrichten vaak minder fysieke taken en meer cognitieve taken als gevolg van automatisering.

De verbeterde kwalificaties van werknemers, is ook een opportuniteit die veelvuldig wordt genoemd. Veel bedrijven gebruiken de invoering van geavanceerde robots of op AI gebaseerde systemen om de vaardigheden van hun werknemers uit te breiden. Dit is niet alleen om hen in staat te stellen het systeem effectief en efficiënt te gebruiken, maar ook om hun kennis uit te breiden naar andere werkgebieden en hen vaardigheden bij te brengen die in de toekomst waardevol worden geacht. Hoewel er wordt gediscussieerd over het verlies van vaardigheden als gevolg van automatisering, richten bedrijven zich vooral op de **bijbolschooling** en **omschooling** van hun werknemers.

Taakcontrole als opportuniteit binnen het taakontwerp, moet worden gehandhaafd of uitgebreid wanneer autonome systemen op een werkplek worden geïntroduceerd. Dit kan op verschillende manieren. In sommige gevallen kan het systeem worden gebruikt om materiaal voor te bereiden voordat de werknemer het nodig heeft, waardoor een buffer aan materialen wordt gecreëerd waartoe de werknemer toegang heeft. Meer in het algemeen leveren veel systemen werknemers tijd op. Werknemer kunnen bijvoorbeeld zelfrijdende voertuigen gebruiken voor bevoorrading, zodat ze zelf geen voorraden moeten ophalen. De werknemer kan deze vrijgekomen tijd aan andere taken besteden.

Welzijn wordt vaak genoemd als een kans om verschillende factoren aan te pakken. Een toename van het welzijn is toe te schrijven aan een betere ergonomische vormgeving op de werkplek als gevolg van de nieuwe technologie, de preventie van letsels, de vermindering van fysieke risico's tijdens het werk en de vermindering van monotonie, om er maar een paar te noemen.

Geavanceerde robots en op AI gebaseerde systemen bieden ook de kans om de **inclusie op de werkplek** te bevorderen. Deze systemen, die voornamelijk worden genoemd in de context van de automatisering van fysieke taken, bieden mogelijkheden om werkplekken toegankelijker te maken voor werknemers met verschillende noden.

Inperking van de schermtijd is een van de kansen die vooral verband houden met de automatisering van cognitieve taken. Wanneer een op AI gebaseerd systeem de informatie die de werknemer nodig heeft, vooraf selecteert of presenteert, hoeft de werknemer minder lang naar een scherm te kijken. Hierdoor kan niet alleen de belasting voor de ogen worden verminderd, maar ook de tijd die zittend wordt doorgebracht.

Sociale interactie, of de negatieve uiting daarvan, sociaal isolement, is een van de risico's van deze technologieën die in de literatuur vaker wordt genoemd. Op basis van de ervaring van bedrijven die deze systemen gebruiken, hebben ze echter in het slechtste geval geen of anders een positief effect gehad op de sociale interactie binnen het bedrijf. De situatie wordt als neutraal aangemerkt wanneer de systemen werknemers ondersteunen bij taken die zij voorheen alleen uitvoerden. Positieve effecten op de sociale interactie vloeien voort uit het feit dat werknemers meer tijd hebben voor interactie en om elkaar te helpen als gevolg van de invoering van de systemen, of uit het feit dat zij persoonlijker interacties ervaren omdat hun werkroulines zijn veranderd. Interessant genoeg zijn er ook gevallen waar de systemen zijn geïntegreerd in de sociale structuur van het bedrijf, waar werknemers de robots bij een naam noemen en ze in zekere zin als collega's beschouwen.

Uitdagingen

Een bijna universele uitdaging is de **angst voor baanverlies** bij de beroepsbevolking en de gevolgen die deze angst met zich meebrengt. Hoewel alle bedrijven verzekeren dat het niet hun bedoeling is om werknemers weg te werken van de werkplek, maar juist om hun werknemers door middel van opleiding een meer bevredigende functie te geven, lijkt de angst voor baanverlies vooral tijdens de beginfase van de invoering de overhand te hebben, ondanks uitgebreide voorlichting en opleiding van werknemers. De ervaren jobonzekerheid houdt verband met het risico op depressie, angstigheid, emotionele uitputting en een lage algemene levenstevredenheid.¹

Het bovengenoemde proces van bijscholing en uitbreiding van de kwalificaties van werknemers is weliswaar een opportuniteit, maar de **hogere cognitieve werkbelasting** die deze veranderingen met zich meebrengen, kan een uitdaging zijn. Bedrijven geven aan dat werknemers in korte tijd nieuwe vaardigheden moeten verwerven en tegelijkertijd hun werkroutine moeten aanpassen. Mensen kunnen moeite hebben om zich aan deze verandering aan te passen en voor sommige werknemers kan het ook een uitdaging zijn om met de hogere cognitieve belasting van hun baan om te gaan. Bovendien kunnen taken onsamenhangender worden, wat leidt tot meer taakwisselingen omdat er minder **taken volledig** worden uitgevoerd.

Toegenomen **taakconsolidatie** is een andere uitdaging waarmee sommige bedrijven, of met name hun werknemers, worden geconfronteerd. Soms moeten zij niet alleen meer onsamenhangende taken uitvoeren, maar hebben deze taken ook een hogere cognitieve belasting. Dit kan leiden tot een minder evenwichtige werkbelasting gedurende de dag.

Een andere uitdaging zijn simpelweg de **daadwerkelijke fysieke risico's** van het werken met een autonoom of semi-autonoom systeem en de **resterende fysieke en milieurisico's** die bij het werken met machines in het algemeen blijven bestaan. Hoewel alle systemen aan een risicobeoordeling worden onderworpen om ervoor te zorgen dat ze zo veilig mogelijk zijn, zal er altijd sprake zijn van een resterend risico op letsel als gevolg van onverwachte storingen, onjuist gebruik of menselijke fouten. Het is belangrijk dat werknemers zich hiervan net zo bewust zijn als van de veiligheidsmaatregelen van deze systemen.

Het resterende risico op letsel dat in de vorige alinea werd genoemd, wordt als inherent aan het werken met machines bestempeld en is niet groter dan het risico van traditionele automatiseringstechnologie. Er zijn echter gevallen waarin werknemers melding maken van **angst voor de technologie**. Werknemers die melden bang te zijn voor lichamelijk letsel door het systeem, waren dit voornamelijk vóór of tijdens de eerste dagen dat zij met het systeem werkten. Deze angst nam af naarmate werknemers zelf ondervonden dat het systeem veilig kan worden gebruikt.

In het kader van de angst voor de technologie vormt een negatieve houding ook een uitdaging voor VGW. Sommige werknemers hebben een sterkere **negatieve houding** ten opzichte van technologie dan andere. Het hoeft hierbij niet specifiek om robots of op AI gebaseerde systemen te gaan, maar in het algemeen heeft die houding ook daar betrekking op. Een negatieve houding kan vele oorzaken hebben. De eerder genoemde angst voor baanverlies, een gebrek aan vertrouwen of angst voor letsels kunnen ertoe bijdragen. Aangezien veel van deze systemen verplicht moeten worden gebruikt, zullen werknemers hun taken desondanks moeten uitvoeren met een technologie waar zij negatief tegenover staan. Dit kan mogelijk een negatieve invloed hebben op hun tevredenheid of welzijn op het werk. Om iemands houding te veranderen, moet de onderliggende oorzaak worden achterhaald. Enkel zo kunnen maatregelen worden gepland om deze uitdaging aan te pakken.

Onvoorspelbaarheid wordt vaak geassocieerd met zelflerende systemen. Bedrijven benadrukken echter dat het wel mogelijk blijft om een continu lerend systeem op de werkplek in te voeren, maar dat dit eenvoudigweg niet de huidige stand van de procedures is. Op AI gebaseerde systemen worden getraind voordat ze worden toegepast op speciale gegevenssets. Continu leren zonder toezicht, tijdens de dagelijkse werkzaamheden is geen gangbare praktijk. Bedrijven zijn zich dus bewust van de mogelijkheid, maar het is meestal niet aan de orde.

Terwijl bijscholing en omscholing vaak worden genoemd als opportuniteiten die geavanceerde robots en op AI gebaseerde systemen met zich meebrengen, wordt het effect van het **verlies van vaardigheden** duidelijk minder vaak genoemd. Sommige bedrijven erkennen echter dat tijdens het automatiseren van hun werkstroom specifieke vaardigheden overbodig worden en niet langer worden getraind. De beslissing om te stoppen met het trainen van deze vaardigheden is gebaseerd op een beoordeling van welke vaardigheden in de toekomst

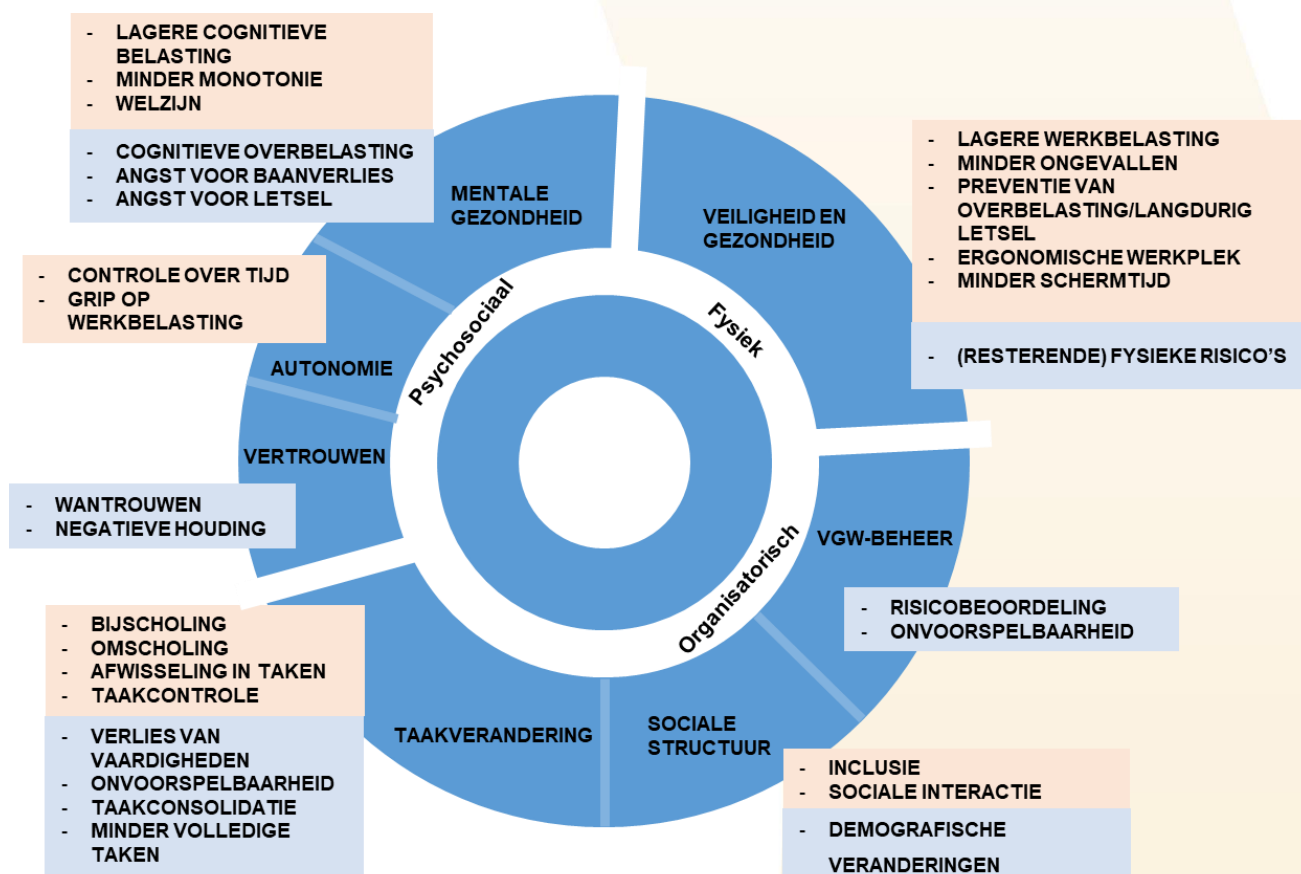
¹ Llosa, J. A., Menéndez-Espina, S., Agulló-Tomás, E., & Rodríguez-Suárez, J. (2018), "Baanonzekerheid en geestelijke gezondheid: een meta-analytische beoordeling van de gevolgen van onzeker werk bij klinische aandoeningen", *Anales de psicología*, 34(2), 211-223, (<https://dx.doi.org/10.6018/analesps.34.2.281651>).

belangrijk worden geacht voor werknemers en voor het bedrijf. Daarom vindt doorgaans geen verlies van vaardigheden plaats zonder enige vorm van om- of bijscholing.

Risicobeoordeling is een van de belangrijkste instrumenten voor de beheersing van VGW. Bedrijven zien potentieel in de verdere ontwikkeling van risicobeoordelingstools die passen bij een grotere systeemflexibiliteit. De huidige tools weerspiegelen niet in alle gevallen de huidige stand en mogelijkheden van de technologie. Naarmate de technologie zich ontwikkelt, is het belangrijk dat de in dit kader gebruikte tools die ontwikkeling weerspiegelen. Bedrijven richten zich op de bijscholing van hun werknemers, maar toch is er **behoefte aan hooggeschoold en gespecialiseerd personeel om deze systemen te implementeren en te onderhouden**. Vaak gaat het om nieuwe taken waarvoor een uitgebreide opleiding noodzakelijk is, waardoor het bijscholen van werknemers voor deze functies moeilijk of tijdrovend kan zijn. Hoewel dit mogelijkheden biedt om nieuwe banen te creëren wanneer er onvoldoende gekwalificeerd personeel beschikbaar is, kan het ertoe leiden dat er minder systemen worden geïnstalleerd of dat het hele proces meer tijd in beslag neemt. Dit gaat ten koste van alle potentiële VGW-voordelen van deze systemen voor de werknemers.

Nog een andere in dat verband relevante VGW-uitdaging waar sommige bedrijven mee te maken hebben, vloeit voort uit de **demografische veranderingen** in de beroepsbevolking die zich momenteel voordoen. Hierbij moet worden opgemerkt dat dit per sector kan verschillen. Binnen de industriële sector gaan geschoolde en ervaren werknemers met pensioen en hebben bedrijven moeite om vervanging te vinden. Bedrijven kunnen proberen te compenseren door hun inspanningen voor de automatisering van de productie op te voeren, waardoor onder het bestaande personeel de angst voor baanverlies kan toenemen.

Figuur 2: Overzicht van relevante factoren en effecten met betrekking tot VGW op basis van ervaringen van bedrijven



Op basis van de geraadpleegde bedrijven is er dus sprake van een zeer uiteenlopende reeks relevante VGW-factoren in verband met de implementatie van geavanceerde robots en op AI gebaseerde systemen (figuur 2). Deze technologieën hebben mogelijkheden en uitdagingen voor VGW gemeen, maar die zijn niet allemaal bij elke casestudy van toepassing. Bovendien kunnen technologie-onafhankelijke factoren - zoals de werkcultuur - een invloed hebben op of en hoe bepaalde mogelijkheden en uitdagingen zich manifesteren. Zo heeft een bedrijf dat zich reeds richt op het gebruik van technologie ter bevordering van inclusie, daar misschien al structuren voor met geavanceerde robots en op AI gebaseerde systemen. De cultuur van een bedrijf ten aanzien van automatisering kan van invloed zijn op de mate waarin er een negatieve houding bestaat ten opzichte van de technologie.

Deze lijst is niet uitputtend, omdat deze systemen kunnen worden toegepast op zeer uiteenlopende werkplekken met unieke VGW-omstandigheden, maar het biedt een eerste overzicht. Dit kan een eerste uitgangspunt zijn voor eventueel onderzoek op gebieden die momenteel ondervertegenwoordigd zijn in de literatuur, maar het kan ook als leidraad dienen voor bedrijven die overwegen deze technologieën te implementeren.

Aanbeveling

De implementatie van geavanceerde robots of op AI gebaseerde systemen brengt uitdagingen, risico's en kansen voor VGW met zich mee. Bedrijven die deze systemen op de werkplek hebben geïnstalleerd, lijken het er echter over eens te zijn dat de VGW-opportunities groter zijn dan de uitdagingen en risico's.

Een belangrijke bevinding is dat de combinatie waarin de uitdagingen en risico's zich voordoen, per toepassing sterk kan verschillen. Bij een basisaanname dat alle robottoepassingen en op AI gebaseerde systemen gemeenschappelijke uitdagingen met zich mee zullen brengen, moet nuance worden betracht. **Deze technologieën hebben opportuniteiten en uitdagingen met betrekking tot VGW gemeen, maar technologie-onafhankelijke factoren - zoals de werkcultuur - kunnen van invloed zijn op de manier waarop die tot uitdrukking komen.**

Fysieke, organisatorische en psychosociale factoren worden elk op een vergelijkbaar niveau weergegeven. Er moet echter worden opgemerkt dat ze niet in aantal moeten worden vergeleken. Elke factor, indien die van toepassing is voor een casestudy, **heeft betrekking op een andere kwaliteit**. Dit verklaart ook de aanwezigheid van tegengestelde factoren in de lijst. Er zijn zowel verhogingen als verlagingen van de cognitieve belasting gemeld. Deze kunnen zelfs in één enkele casestudy voorkomen met betrekking tot verschillende facetten van de implementatie. Door de technologie zelf kan de cognitieve werkbelasting misschien afnemen, maar door de aanpassing aan een nieuwe routine en de opleiding die nodig is om de technologie te gebruiken, kan (tijdelijk) cognitieve overbelasting optreden. Dit onderstreept het belang van **voortdurende monitoring van de uitdagingen en opportuniteiten op het gebied van VGW, en van de veranderingen in het VGW-beheer waartoe dit leidt.**

Interessant is dat de meeste van de genoemde VGW-factoren voorkomen in de context van robotachtige, op niet-belichaamde AI gebaseerde en hybride systemen. Hoewel er een aantal zijn die oververtegenwoordigd zijn bij één type technologie (bijvoorbeeld restrisico op lichamelijk letsel bij robotica), komt een **aanzienlijk aantal in alle contexten voor**. Vooral organisatorische factoren overstijgen vaak de technologische barrière. Dit wil niet zeggen dat verschillende technologieën niet met unieke uitdagingen en kansen gepaard kunnen gaan, maar veeleer dat deze op een gedetailleerder niveau tot uitdrukking komen (bijvoorbeeld de mate waarin op een bepaalde werkplek sprake is van taakconsolidatie). Als bedrijven weten dat veel van deze factoren in het algemeen voorkomen bij verschillende technologieën, kunnen ze de vraag of ze op hun geval van toepassing zijn, sneller achter zich laten en kijken naar hoe deze factoren in hun geval tot uitdrukking komen.

De **moeilijkste uitdaging voor VGW**, op basis van de ervaringen van de bedrijven, bestaat in psychosociale factoren zoals de angst voor baanverlies en een negatieve houding ten opzichte van de systemen. Niet alleen kunnen deze gepaard gaan met andere verschijnselen zoals verminderde motivatie of werkontevredenheid, maar zij kunnen daardoor ook **van invloed zijn op andere facetten van VGW**. Als werknemers het systeem niet vertrouwen of het gevoel hebben dat ze hun baan erdoor zullen verliezen, kunnen zij weigeren het te gebruiken of het verkeerd gebruiken. In het eerste geval zouden zij de VGW-voordelen van het systeem mislopen; in het laatste geval kunnen zij of andere gebruikers in gevaar worden gebracht. Het uitvoeren van risicobeoordelingen kan bedrijven helpen om te anticiperen en te reageren op veel uiteenlopende technologische uitdagingen en opportuniteiten op het gebied van VGW, maar daarbij wordt doorgaans geen rekening gehouden met factoren zoals de houding van werknemers. Op basis van de bedrijven die aan dit project hebben meegewerkt, is de meest betrouwbare manier om op dit soort uitdagingen te anticiperen een **open, voortdurende dialoog met de werknemers**, waarin hun zorgen serieus worden genomen en afdoende worden weggenomen. Op welke wijze moet worden ingespeeld op de uitdagingen en kansen die in deze dialoog aan het licht komen, zal van geval tot geval moeten worden bekeken. Het gepresenteerde overzicht kan worden gebruikt om deze uitwisseling te ondersteunen.

Auteurs: Eva Heinold, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Patricia Helen Rosen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), dr. Sascha Wischniewski, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).

Projectbeheer: Ioannis Anyfantis, Annick Starren - Europees Agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk (EU-OSHA).

Deze beleidsnota is opgesteld in opdracht van het Europees Agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk (EU-OSHA). Alle meningen en/of conclusies in deze nota zijn van de auteurs en komen niet noodzakelijkerwijs overeen met de opvattingen van EU-OSHA.

Het Europees Agentschap noch personen die namens het Agentschap optreden, zijn aansprakelijk voor gebruik van de volgende informatie.

© Europees Agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk, 2024

Hergebruik van teksten met bronvermelding is toegestaan.

Voor gebruik of overname van foto's of andere materialen die niet onder het auteursrecht van EU-OSHA vallen, moet u rechtstreeks toestemming vragen aan de houders van het desbetreffende auteursrecht.