

Praktijkervaring met exoskeletten

Door de inzet van een exoskelet lijkt de mens sterker dan ooit en lijkt geen fysieke uitdaging te veel. Exoskeletten bieden steeds vaker een oplossing voor fysieke (over)belasting. Tot op heden worden exoskeletten voornamelijk gebruikt voor mensen met ernstige lichamelijke beperkingen. Echter, ze worden steeds meer breder ingezet. Hieronder een overzicht van praktijkervaringen.

Linda ten Katen, Floris Lindeman en Agnes Feddema

Exoskeletten worden toegepast in werksituaties waar veel boven het hoofd gewerkt wordt, grote reikafstanden moeten worden overbrugd en waar op vaste hoogte gewerkt wordt, zoals aan een lopende band. Ook bij tillen, bukken en andere werkhoudingen waarbij de fysieke statische overbelasting hoog is kunnen exoskeletten een toegevoegde waarde hebben.

We zien toenemende aandacht voor exoskeletten in diverse werkgebieden, met name in grote productieomgevingen. De komende jaren zal duidelijk worden welke impact exoskeletten gaan hebben op de werkomgeving en fysieke belasting van medewerkers. De exoskeletten zijn continu in ontwikkeling, gedreven door een toenemende markt vraag en groeiende praktijkervaring. Exoskeletten worden hierdoor steeds beter toepasbaar en er komen meer toepassingsgebieden. Ik behandel in dit artikel een aantal exoskeletten waarmee in de praktijk al gewerkt wordt en waarvan toepassingsmogelijkheden en fysieke voordelen te verwachten zijn. De producten worden op dit moment op grote schaal in pilots en proefplaatsingen toegepast. Daarnaast worden ze al bij diverse bedrijven dagelijks gebruikt. In dit artikel lees je de mogelijke toepassingsgebieden voor de industriële werkomgeving.

Het menselijk lichaam extern versterken en fysieke belasting reduceren

Grote en zware voorwerpen worden vaak met industriële hulpmiddelen verplaatst, zoals heftrucks, kranen, en liften. Naarmate voorwerpen kleiner worden, is er meer handarbeid nodig. Zo worden pallets verplaatst met een palletwagen en worden kleinere voorwerpen of pakketten veelal manueel verplaatst. Juist hier ontstaat kans op fysieke overbelasting. Om deze fysieke overbelasting aan te pakken, kijkt men in eerste instantie naar de bron. Het elimineren van de fysieke belasting bij de bron is altijd de meest optimale oplossing. Soms kan een omgeving niet of moeilijk aangepast worden en voldoen hulpmiddelen niet of onvoldoende. Wat zou het dan mooi zijn als de mens sterker kan worden. Als bronaanpak niet mogelijk is en de

omgeving niet of moeilijk aangepast kan worden, kan een exoskelet uitkomst bieden. Het exoskelet zorgt ervoor dat de mens 'sterker' wordt. De primaire functie van een exoskelet is het ondersteunen van een of meerdere lichaamsdelen, waardoor het lichaam minder wordt belast. Een exoskelet wordt ingezet om klachten te voorkomen of een aangedaan lichaamsdeel te ontlasten. Het doel hiervan is enerzijds het verlichten van de bestaande werkzaamheden bij (dreigende) fysieke klachten en anderzijds preventief. Bij een preventieve inzet kan een slechte werkhouding voorkomen worden waardoor deze risicofactor wordt gereduceerd. Het toevoegen van werklast moet nooit het doel worden. Als er werklast wordt toegevoegd, kan dit een negatief effect hebben op de andere (niet beschermde) lichaamsdelen.

Diversiteit en gebruiksgemak

De afgelopen jaren zijn er veel exoskeletten geïntroduceerd op de markt. De toepassingen variëren van medische tot industriële werkomgevingen. De exoskeletten ondersteunen verschillende lichaamsdelen, zoals benen, rug, schouders en/of armen. Enkele exoskeletten (Chairless Chair en Skelex) worden initieel goed geaccepteerd door de gebruikers. Hoe de acceptatie op langere termijn is, zal nog moeten blijken. De exoskeletten die ik benoem worden gekenmerkt door gebruiksgemak. De producten zijn relatief eenvoudig aan te trekken en zitten niet in de weg wanneer je ermee werkt. De bedoeling is dat de gebruiker niet belemmerd wordt bij handelingen.

Skelex voor reikafstanden en bovenhands werken

Skelex is een dynamische ondersteuning voor de armen, waarbij het exoskelet het gewicht van de armen ondersteunt en de gebruiker een gewichtloos gevoel in de armen biedt. Hierdoor verminderen de spieractiviteit en vermoeidheid. Het exoskelet wordt aangetrokken over de kleding en bevestigd met een buik- en borstband. De armpads ondersteunen de armen. De ondersteuning kan nauwkeurig worden ingesteld op het gewicht van de



Afbeelding 1. Skelex toegepast bij bovenhandse werkzaamheden (<http://www.skelex.com/>).

armen (<http://www.skelex.com/>). De Skelex wordt ingezet bij werkzaamheden met reikafstanden en waar boven schouderhoogte gewerkt wordt (afbeelding 1). Recent is Skelex ingezet bij een medewerker die woningen stript en opnieuw opbouwt, waarbij de werkzaamheden afwisselend bovenhands en onderhands zijn. Bij werkzaamheden bovenhands ervaarde de gebruiker direct verlichting van nek- en schouderklachten. Bij de overige werkzaamheden werd het exoskelet niet als belemmerend ervaren. De gebruiker vond het product prettig zitten en wil graag een langere periode het product gaan gebruiken.

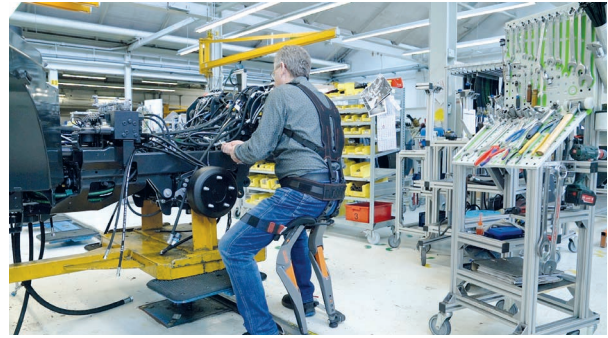
Chairless Chair voor een goede werkhouding

De Chairless Chair ondersteunt de benen en ontlast de rug. De 'mobiele stoel' beweegt letterlijk met de gebruiker mee. De Chairless Chair is traploos in hoogte instelbaar en heeft een memory voor de laatst gebruikte positie. Dit exoskelet wordt veel toegepast bij werkplekken waarbij men langdurig staand moet werken, waar stoelen niet efficiënt ingezet kunnen worden of waar frequent afgewisseld wordt tussen zittend en staand werken. De inzet van de Chairless Chair kan statische overbelasting in nek, rug en schouder verminderen of voorkomen (<https://www.noonee.com/>). Recent hebben we het exoskelet door een lasbedrijf in Nederland laten testen. Hier is het exoskelet toegepast bij een lasser die laswerkzaamheden verricht in verschillende houdingen, zowel zittend als staand. De stabiliteit en bewegingsvrijheid van de Chairless Chair werden door deze lasser als positief ervaren.

Bij een autofabrikant in Duitsland loopt een pilot met de Chairless Chair op onder andere de assemblagelijnen (afbeelding 2). Momenteel wordt het product ook getest in de spuitkerij van dezelfde Duitse autofabrikant. De meeste werknemers ervaarden subjectief een werklasterlichting. Concrete resultaten kunnen alleen worden verkregen na een langere periode van gebruik.

Edero bij krachtsverlies en langdurig reiken

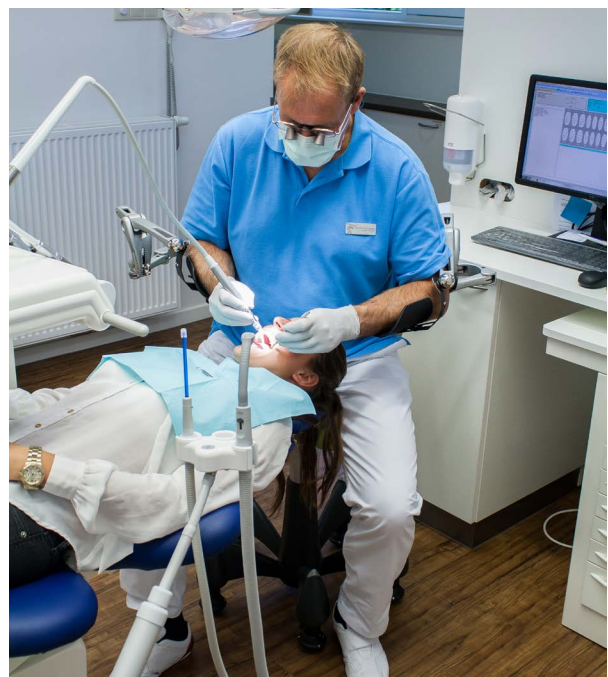
De Edero biedt veel bewegingsvrijheid en neemt de activiteit van de arm over, waardoor je je arm niet hoeft in te spannen. Dankzij het veercompensatiesysteem kan de Edero het volledige gewicht van de arm overnemen. Je



Afbeelding 2. Chairless Chair toegepast in de praktijk (<https://www.noonee.com/>).

kunt zelf instellen in hoeverre het gewicht van de arm gecompenseerd moet worden. De Edero arondersteuning wordt ingezet bij werknemers waarbij sprake is van krachtverlies in hun arm of bij werkzaamheden waar reikafstanden voorkomen. In de praktijk zien we dit product terugkomen in onder andere tandheelkunde (afbeelding 3), kantoorwerk, chirurgen, schilders en naaisters (<http://www.armonproducts.com/>).

Voor een kunstenaar die schilderijen maakt is de Edero ingezet om schouder- en armlachten te verminderen. De gebruiker ervaarde geen beperking in beweging en kon pijnvrij werken en tegelijk werken aan het herstel van de schouder- en armlachten. De spierbelasting in de arm werd aanzienlijk verminderd. Bij een bedrijf in Nederland dat verpakkingsmaterialen vervaardigt ten behoeve van de vleesindustrie is de Edero ingezet om de fysieke belasting van medewerkers te verminderen. Werknemers werken hier met een naaimachine, waarbij sprake is van langdurig reiken en repeterende handelingen, waardoor de belasting op één



Afbeelding 3. Het gebruik van een Edero door een tandarts (<http://www.armonproducts.com/>).



Afbeelding 4. Laevo in de praktijk (<http://www.laevo.nl/>).

arm vrij hoog is. Enkele van deze medewerkers ervaren nek en schouderklachten, welke afnamen door de inzet van de Edero. Na deze succesvolle proefperiode is besloten de Edero voor meerdere medewerkers preventief in te zetten.

Laevo ontlast de rug

Laevo is een exoskelet voor ontlasting van de rug. Laevo maakt voorovergebogen werken en tillen minder belastend. De borststeun biedt letterlijk steun aan de rug. De kracht die normaal gesproken op je rug terecht komt, wordt namelijk overgebracht via de borststeun naar de benen. De gewrichten hebben een bereik waarbinnen het exoskelet steun biedt. Dit bereik is instelbaar, waardoor de Laevo te gebruiken is bij verschillende toepassingen, zoals statisch in een (licht) voorovergebogen houding staan of tillen (<http://www.laevo.nl/>).

De Laevo is gebruikt bij een bedrijf met bagageafhandeling. Bij de werkstations waar de voornaamste werkzaamheden veelvuldig voorover buigen en tillen zijn, werd het product als zeer positief ervaren (afbeelding 4). Op plekken waar teveel variatie in plek en houding plaatsvindt, zoals combinaties met zitten en bukken, werden meer belemmeringen ervaren. Het product zet ik daarnaast in bij voorovergebogen werk bij bijvoorbeeld een lange medewerker aan een lopende band.

Implementatie, toepassing en training

Ieder exoskelet kent zijn eigen voor- en nadelen. Op dit moment worden exoskeletten nog relatief vaak curatief ingezet om de duurzame inzetbaarheid van de individuele medewerker te vergroten. Voor deze toepassing worden vergoedingen aangesproken of is de werkgever bereid om te investeren in het behoud van de individuele medewerker. Arbeidsdeskundigen hebben hierbij een belangrijke signaalfunctie. Ook de interesse en ervaring met exoskeletten voor een bredere inzet groeit. Voor een goede implementatie en toepassing is het van belang kritische succesfactoren te identificeren. Op dit moment zijn deze gebaseerd op onze eerste praktijkervaringen. Het is van belang een goede taakhandelingsanalyse uit te voeren. Ieder exoskelet kent zijn eigen toepassingsgebied of -gebieden. Het is dan ook van belang het juiste product te selecteren voor het juiste werk. Onnodige risico's dienen gemeden te worden. Zo kan een Chairless Chair niet gebruikt worden in situaties met opstapjes en

trappen; een Laevo niet bij veel wisselende taken, in het bijzonder gecombineerd met zitten; een Edero niet bij staand werk; een Skelex kent op dit moment nog beperkingen bij gebruik in medische settings voor infectiepreventie. Op dit moment worden er professionals getraind voor het zorgvuldig beoordelen van werkplekken en werktaken voor het gebruik van exoskeletten en het begeleiden van de medewerkers in gebruik van deze producten. Deze professionals zijn veelal ergonomen, arbeids- of bedrijfsfysiotherapeuten.

Al pretendeert iedere fabrikant dat de producten makkelijk zijn in gebruik, een goede producttraining is een voorwaarde voor succes. Ieder product kent eigen instelmogelijkheden en maatvoeringen. Een goede maatvoering en instelling is voorwaarde om prettig te kunnen werken. Niet iedere medewerker kan zelf de producten goed instellen. Goede begeleiding bij het aanmeten en instellen wordt per product anders georganiseerd: bij Edero doet een leverancier dit zelf; bij Laevo ligt de deskundigheid bij de fabrikant; bij Chairless Chair en Skelex zijn er (onafhankelijke) professionals gecertificeerd en opgeleid voor het deskundig begeleiden.

Conclusie

Exoskeletten zijn volop in ontwikkeling. Ieder exoskelet heeft eigen kenmerken en toepassingsmogelijkheden. Exoskeletten bieden mogelijkheden bij het reduceren van fysieke (over)belasting. De productgroep is jong en de ervaring met de producten groeit. Op dit moment is de Skelex een goede ondersteuning voor de armen, Laevo voor de rug, Chairless Chair ontlast de rug en Edero ontlast de arm. Er zijn volop nieuwe mogelijkheden, waarbij ik verwacht dat exoskeletten een prominente rol gaan krijgen bij fysiek belaste beroepen. Hierdoor zullen we hopelijk zien dat fysieke klachten minder kans krijgen. Wat het exacte effect zal zijn en welke impact de producten gaan hebben zal de toekomst uitwijzen.

Over de auteurs



L. ten Katen
Ergonomisch adviseur en
ergotherapeut bij Health2Work
linda.ten.katen@health2work.nl



F. Lindeman
Commercieel Directeur bij
Health2Work
floris.lindeman@health2work.nl



A. Feddema
Marketing & Communicatie bij
Health2Work
agnes.feddema@health2work.nl