

# De potentie van exoskeletten in de groenvoorziening

## Doel van het onderzoek

Langdurige eenzijdige belasting en repeterende bewegingen komen nog steeds in veel beroepen voor. Medewerkers in de groenvoorziening hebben hier ook mee te maken. Hierdoor lopen zij een verhoogd risico op rug-, nek en schouderklachten. Het gebruik van exoskeletten is een manier om ondersteuning te bieden bij lichamelijk zwaar werk. In lab-omgevingen is aangetoond dat exoskeletten de lichamelijke belasting terug kunnen brengen bij specifieke geïsoleerde taken. Of dat in de praktijk ook zo is, is sterk afhankelijk van de aard van het werk. Het doel van dit onderzoek was om de lichamelijke belasting van groenvoorzieners in de praktijk in kaart te brengen en de potentie van exoskeletten als ondersteunend hulpmiddel te onderzoeken.

## Verloop van het onderzoek

Drie bedrijven uit de groenvoorziening hebben deelgenomen aan het onderzoek. Er werden vier taken geselecteerd voor de test: schoffelen, snoeien van bomen, snoeien van heggen en hagen, en beplanting/bestrating. De exoskeletten die werden getest waren rug-exoskeletten, namelijk de Laevo, HAPO (SD), en Auxivo, evenals een arm-exoskelet: de HAPO Front.

## Hoe werkt een exoskelet?

Een exoskelet is een draagbaar apparaat dat het lichaam ondersteunt, vooral bij fysiek zwaar werk zoals tillen. Deze technologie werkt met een veermechanisme, dat afhankelijk van de lichaamshouding een bepaalde mate van ondersteuning geeft. Exoskeletten kunnen de fysieke belasting van spieren verminderen, waardoor gebruikers minder kracht hoeven te leveren tijdens hun werkzaamheden.



Figuur 2: Van links naar rechts: Laevo, Auxivo, HAPO SD, HAPO Front



Figuur 1: Onderzoeksoopzet

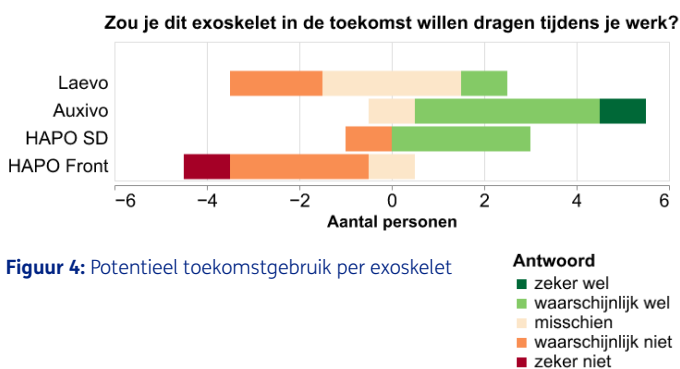
# De potentie van exoskeletten in de groenvoorziening

## Resultaten

In het algemeen werden de rug-exoskeletten beter ontvangen dan het arm-exoskelet. De ondersteuning van de HAPO Front werd als te licht bevonden en zat in de weg. Tijdens het snoeien van bomen bleef het bijvoorbeeld aan takken hangen. De Auxivo werd als het meest veelzijdig ervaren. Het was prettig om de hele dag te dragen, eenvoudig in te stellen, en het kon zelfs onder een jas worden gedragen. De Laevo bood goede ondersteuning, maar viel qua comfort tegen. Het exoskelet verschoof vaak, wat het draagcomfort verminderde, en bovendien werd het als lastig ervaren om dit exoskelet zonder hulp af te stellen. De HAPO SD bood vooral ondersteuning bij specifieke taken, zoals bukken en het snoeien van lage beplanting. Het was makkelijk af te stellen, maar drukte soms op de borst en de ondersteuning mocht iets sterker zijn. Een probleem dat bij alle exoskeletten naar voren kwam, was de warmteontwikkeling bij hogere omgevingstemperaturen. Een exoskelet met een combinatie van de Auxivo en de HAPO SD werd als ideaal beschouwd, maar als de Laevo zou verbeteren in comfort, zou ook dit exoskelet een goede optie zijn.

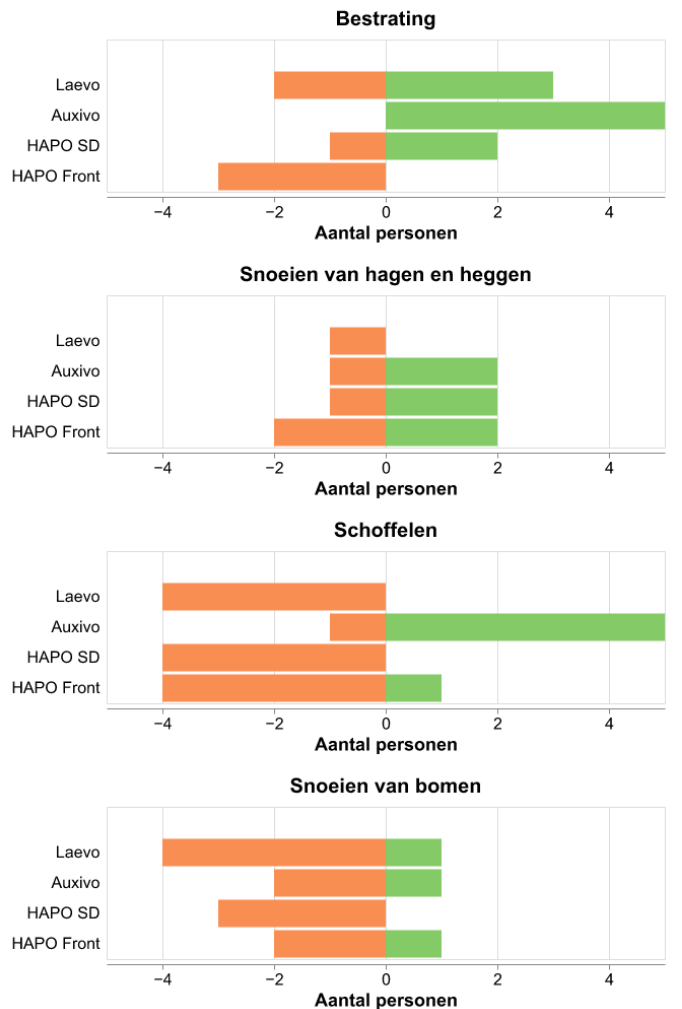
## Conclusie

Er is potentie voor exoskeletten in de groenvoorziening, mits het exoskelet comfortabel is en genoeg ondersteuning kan bieden. Ook zal er goed moeten worden gekeken naar de taken die de werknemer doet en welk exoskelet hier het best bij past.



Figuur 4: Potentieel toekomstgebruik per exoskelet

**Antwoord**  
 ■ zeker wel  
 ■ waarschijnlijk wel  
 ■ misschien  
 ■ waarschijnlijk niet  
 ■ zeker niet



Figuur 3: Geschiktheid van de exoskeletten voor werkzaamheden in de groenvoorziening

**Antwoord**  
 ■ geschikt  
 ■ ongeschikt