

Optimalisatie van fysieke belasting in de logistieke sector

Onderzoek naar de effectiviteit en acceptatie
van het LiftSuit exoskelet

Anita Hoebers

Preventieadviseur Ergonomie @ Mensura



Inleiding

Hoewel mijn onderzoek uitgebreide metingen en cijferanalyses bevat, wil ik vandaag vooral stilstaan bij de **aanpak van het project**, de **inzichten onderweg** en de **ervaringen van de medewerkers**.

De cijfers komen later nog kort samenvattend aan bod, maar hier ligt de **nadruk op het proces en de beleving**.



Inhoud

Situatieschets

Doelstellingen

Aanpak

Metingen & Inzichten

Nabeschouwing



Situatieschets

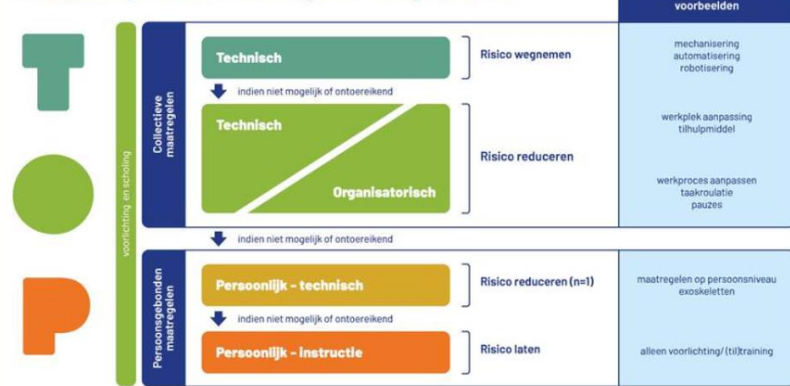
Probleemstelling

Na inzet op **technische** en **organisatorische** aanpassingen, toch nog een **restbelasting** waarbij **rugklachten** een probleem blijven.

Logistieke sector is **fysiek belastend**, zeker bij Carglass.
Populatie is **vergrijzend** -> extra aandacht nodig

-> Op zoek naar **extra ondersteuning**

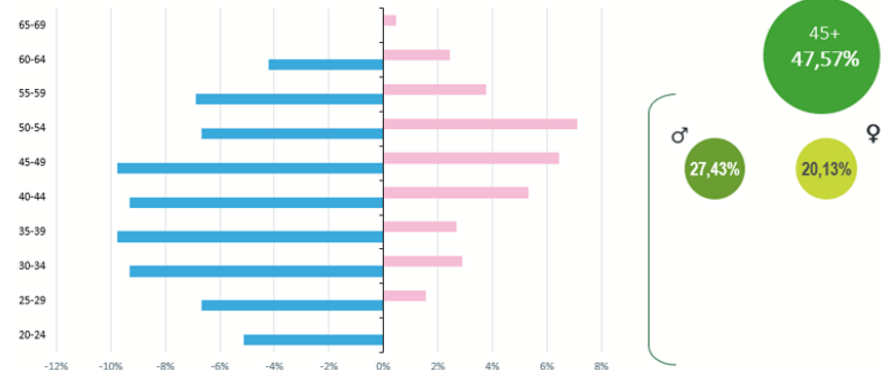
Aanpak fysieke belasting: start bij de bron



© 2020 TNO

Carglass medewerkers

Samenstelling



Inhoud

Situatieschets

Doelstellingen

Aanpak

Metingen & Inzichten

Nabeschouwing



Doelstellingen

“ Samen het verschil maken met echte zorg”

- Carglass

Carglass

- Niet alleen streven naar **logistieke efficiëntie** maar ook **welzijn van de medewerkers**
- Inzetten op **innovatieve aanvulling** als **ergonomische ondersteuning**, exoskelet
- **Uitdagende producten:**
 - Ruiten: zwaar en moeilijk hanteerbaar
 - Accessoires: vele variaties

Inhoud

Situatieschets

Doelstellingen

Aanpak

Metingen & Inzichten

Nabeschouwing



“ Samen het verschil maken met echte zorg”

Aanpak

Piloottraject

Opstart

- Exoskelet als **persoonlijk middel**
- Piloot: **20 exoskeletten beschikbaar** -> verdelen onder **vrijwilligers over verschillende afdelingen**
- **Lange termijn traject** (minstens 6 maand)
 - Geleidelijk opbouw van gebruik
 - 2 wekelijkse **opvolging** (bijhouden van data en bevindingen)
 - **Periodieke opvolging en begeleiding** van de kandidaten door **ergonoom**

“ Samen het verschil maken met echte zorg”

Aanpak

Piloottraject

Doel

- **Identificeren van werkposten** waar het exoskelet een **toegevoegde waarde** biedt
- Bepalen van het **doelpubliek** (toekomst)
- **Begrijpen** van de ideale balans tussen **ondersteuning en comfort**
- Inzichten krijgen in eventuele **knel- en verbeterpunten**

Aanpak

Auxivo LiftSuit



Waarom deze keuze:

- Klein
- Licht gewicht
- Comfortabel
- Flexibel & natuurlijk meebewegend
- Passief systeem
- Gericht op lage rug
- Relatief lage kost

Aanpak van het exoskelet project @ Carglass

Tijdslijn

- | | |
|--|---------------|
| • Vorbereidingsfase (doelstellingen formuleren) | 01/2023 |
| • Werving van vrijwillige deelnemers | 01/2023 |
| • Informeren en trainen van de deelnemers | 01/2023-heden |
| • Feedback verzamelen op bepaalde tijdstippen naar ervaring & acceptatie | 01/2023-heden |
| • Bepalen van de werkposten voor metingen met/zonder exoskelet | 10/2024 |
| • Uitvoeren van de metingen in samenwerking met Carglass & Auxivo | 12/2024 |
| • Verwerken, analyseren en rapportage van de resultaten | 04/2025 |
| • Verdere opvolging | heden... |

Aanpak

Subjectieve bevragingen

GEBRUIKSCOMFORT	GEBRUIKSDUUR	WERKPOSTERVARINGEN	ALGEMENE BEOORDELING VANDAAG?
skelet	hoeveel uur per dag draag je het skelet	RETURNS putaway	positief, ik wil blijven testen
problemen met aan/uittrekken		RETURNS leeggoed	lastig, maar ik wil blijven testen
gewicht van het skelet is te hoog		INBOUND putaway	lastig en ik wil de test stoppen
last van druk / wrijving	waarom minder dan 3u per dag?	INBOUND inslag	ik zou het skelet aanraden aan collega's
last van zweten		TBH poetsen	verschuift de spierbelasting naar een andere lichaamsregio? welke?
draagcomfort (inactief)		OUTBOUND picking glas	ben je minder vermoeid na het werk als je de skeletten gedragen hebt?
draagcomfort (actief)		OUTBOUND export	
worden bewegingen beperkt?		MANUP uitsorteren	is er interferentie mogelijk met een bestaand medisch letsel?
is het skelet nabij als je het nodig hebt?		MANUP putaway voorruit	
kan je het skelet vlot opbergen na gebruik?		MANUP cyclecounting	
		RETURNS controle	
			extra info

Feedback

Na eerste 6 maanden



OUR ERGONOMIC JOURNEY
EXOSKELETONS

Comfortable



Warm, sweating

It pinches between the legs

Oppressive feeling

Friction

It is light to
wear

It is easy to
put on and
off

OUR ERGONOMIC JOURNEY
EXOSKELETONS

Awareness of
bad postures



I developed (additional) medical complaints

Less tired at the end of the day

No effect during some tasks

Gives a good postural support

Less backpain

It's a nuisance during some tasks

The correct lifting
technique is enforced

Extra support while lifting

Oppressive feeling

OUR ERGONOMIC JOURNEY EXOSKELETONS



The benefits:

- Postural support.
- Awareness and stimulation of the correct lifting techniques.
- It gives support while lifting heavy goods.
- Less fatigue, less physical complaints.

Not suited for all job sites:

- It blocks crucial movements sometimes.
- Doesn't give the right support for some tasks.
- Jobrotation is a limiting factor.

High level of comfort with some remarks:

- Uncomfortable pressure between the legs.
- Oppressive feeling.
- Warm, especially during the summer months.

Acceptance by the test subjects differs:

- People with back pain experience more effect and see the added value.
- People with other physical complaints are more reserved and negative in that they sometimes develop other symptoms.
- People without back pain are reluctant and see no added value.

Score 0 (negatief) tot 10 (positief) per werkpost

[illegible]

Evaluatie na 6 maanden

Verder zetten van het traject

- **Afdeling Toebehoren**, elke starter:
 - Persoonlijk exoskelet
 - Uitproberen gedurende **3 maanden** met ondersteuning & opvolging
 - Na 3 maanden: vrijwillige keuze behouden/indienen
- **Andere afdelingen**
 - Bij interesse: persoonlijk exoskelet
 - Uitproberen met ondersteuning & opvolging

Ervaringen

“Waar ik vroeger ‘s avonds niet meer in staat was om te sporten, lukt dat nu wel weer.”

- Medewerker Carglass

Centrale vraag van het project:

*“Is het LiftSuit effectief en
aanvaardbaar in de praktijk?”*



Recente cijfers

- Sinds 01/2023: +/- 90 testers
- Totaal in gebruik (10/2025): +/- 40
- Sinds 2023 in gebruik: 10

Inhoud

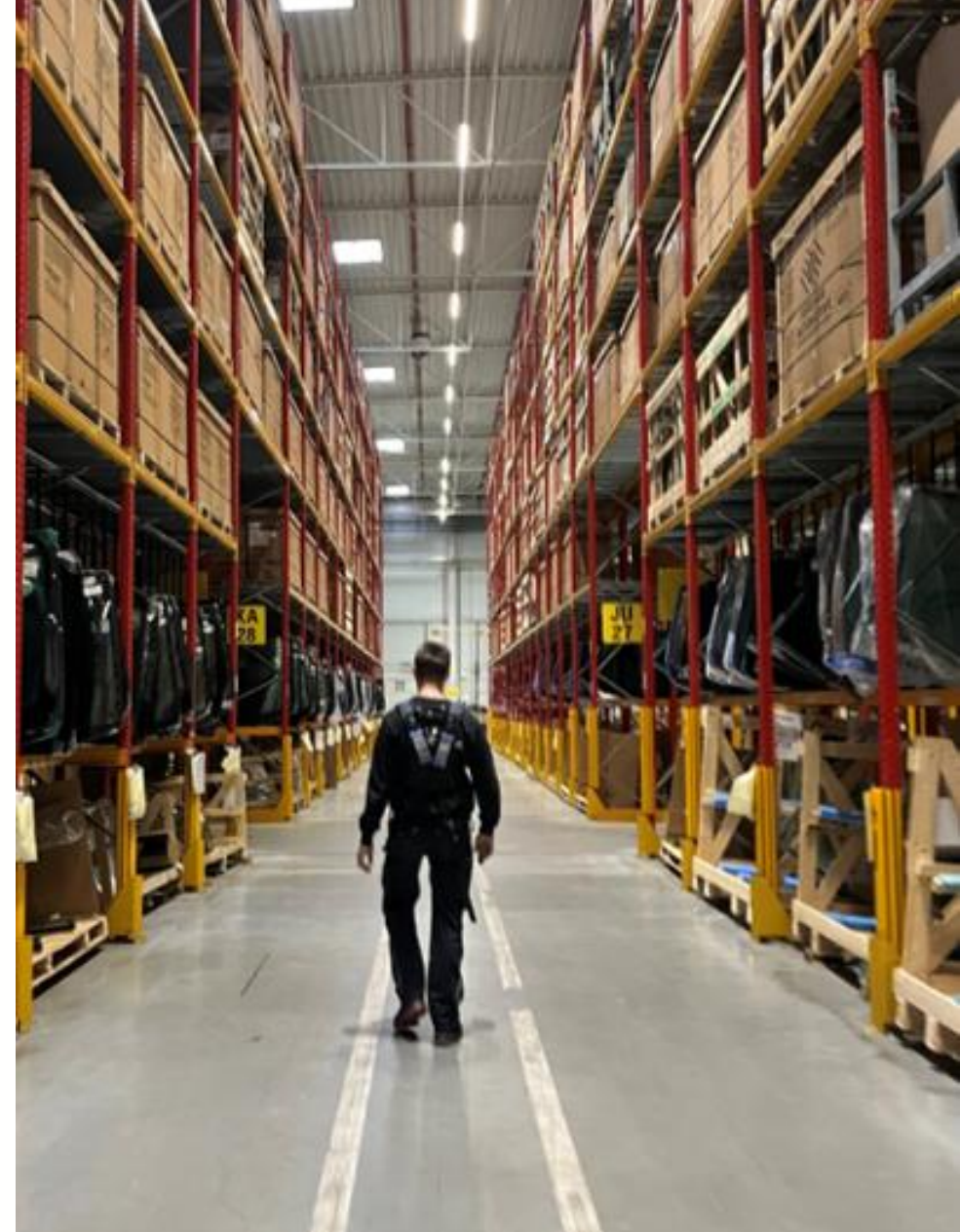
Situatieschets

Doelstellingen

Aanpak

Metingen & Inzichten

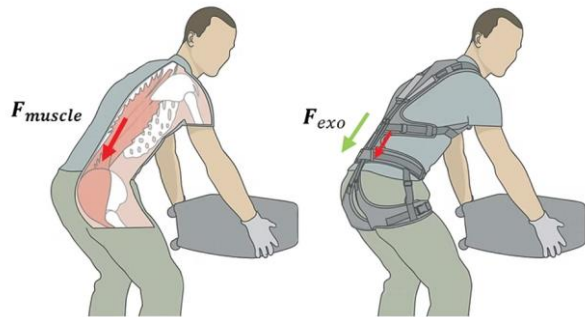
Nabeschouwing



AUXIVO

WEARABLE SUPPORT SYSTEMS

Spinoff **ETH** zürich



Aanpak van het exoskelet project @ Carglass

Tijdslijn

- | | |
|--|---------------|
| • Voorbereidingsfase (doelstellingen formuleren) | 01/2023 |
| • Werving van vrijwillige deelnemers | 01/2023 |
| • Informeren en trainen van de deelnemers | 01/2023-heden |
| • Feedback verzamelen op bepaalde tijdstippen naar ervaring & acceptatie | 01/2023-heden |
| • Bepalen van de werkposten voor metingen met/zonder exoskelet | 10/2024 |
| • Uitvoeren van de metingen in samenwerking met Carglass & Auxivo | 12/2024 |
| • Verwerken, analyseren en rapportage van de resultaten | 04/2025 |
| • Verdere opvolging | heden-... |

Metingen

12/ 2024 metingen samen met Auxivo, Carglass & Mensura

- INBOUND: Returns Controle autoruiten
- INBOUND: Put away autoruiten
- OUTBOUND: Picking autoruiten
- TOEBEHOREN: Picking en Consolidatie van accessoires
- HELL: Picking van zware goederen



Metingen

Deelnemers

Scope leeftijd: 22-57 jaar

Gemiddelde leeftijd: 35 jaar

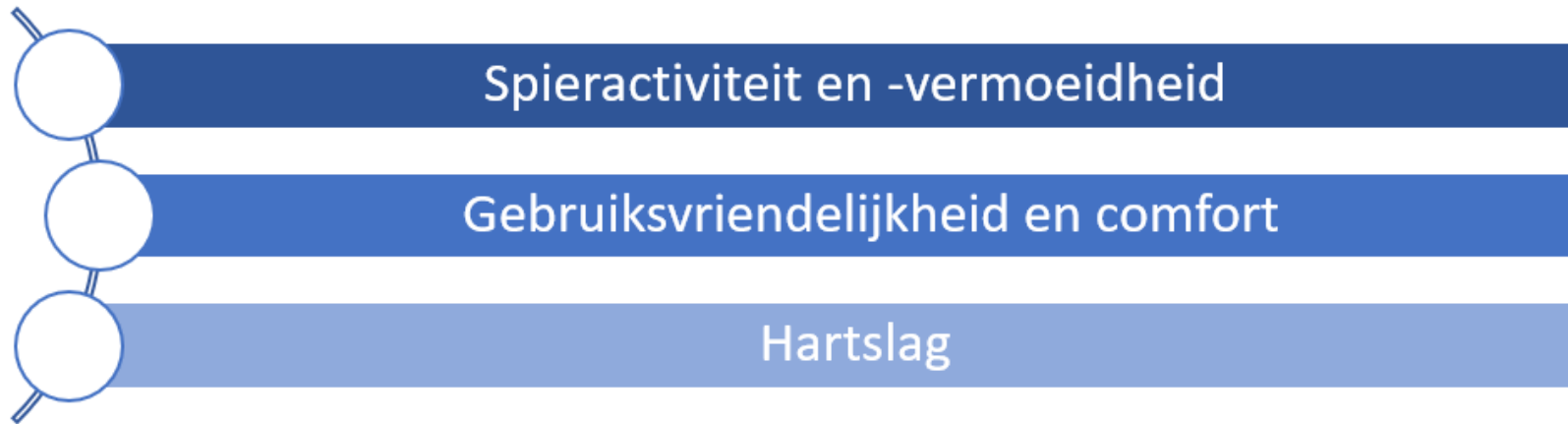
Gemiddelde werkervaring
@Carglass: 3,6 jaar

Gemiddeld gebruik LiftSuit:
11,3 maanden

PPN	Leeftijd (j)	Lengte (cm)	Gewicht (kg)	Exo-maat	Exo-ervaring	Werkervaring	Gewicht testbox (kg)	Afdeling	Taak
KF73	24	178	71	SM	19 maanden	3 jaar	18	Toebehoren	Order picking + packing (NED+EXP)
LW28	25	173	118	LXL	22 maanden	2,5 jaar	20	HELL	Heavy goods
HT19	41	187	94	LXL	23 maanden	14 jaar	20	Outbound	Picking
PW88	57	175	94	LXL	6 maanden	1,75 jaar	20	Inbound	Returns Controle
VZ34	24	178	71	SM	19 maanden	3 jaar	18	HELL	Heavy goods
DP02	46	200	106	LXL	9 maanden	4 jaar	20	Inbound	Returns Controle
IU59	44	184	94	LXL	9 maanden	1,25 jaar	20	Inbound	Returns Controle
JS29	22	183	82	SM	7 maanden	2,5 jaar	20	Toebehoren	Picking + packing
ST93	23	182	82	LXL	5 maanden	1,2 jaar	20	Inbound	Put away
WB12	29	172	62	SM	3 maanden	5 maanden	20	Outbound	Picking
SF55	39	178	84	LXL	13 maanden	7 jaar	20	Inbound	Put away
BE52	46	184	105	LXL	9 maanden	1,25 jaar	20	Inbound	Put away

Metingen

Focus van de metingen – 3 hoofddomeinen



Inzichten

Effectiviteit en Ervaring

- Gemiddeld **34% minder spieractiviteit** in de onderrug
- Zonder uitschieters: nog steeds **9% verbetering** zichtbaar
- **27% minder spierversmoeidheid**, **7% lagere hartslag**
- Grootste impact op werkposten met **statische of voorovergebogen houdingen** (zoals Toebehoren)
- Subjectieve beleving niet altijd gelijk aan meetresultaten
- **Gewenning** speelde belangrijke rol in acceptatie en comfort
- **45% minder ongemak**, **26% lagere ervaren inspanning**
- **Bewegingsvrijheid nauwelijks beperkt** (1,35/10 score)

Inzichten

Implementatie en Conclusie

- LiftSuit gaf **subjectief meerwaarde** waar **technische/organisatorische optimalisaties** moeilijk zijn
- Ingezet als **aanvullende maatregel** binnen de TOP-strategie
- **Structurele introductie** bij “Toebehoren” met proefperiode van 3 maanden
- **Participatieve aanpak** en ergonomische begeleiding versterkten draagvlak
- **Sensibiliserend effect:** meer aandacht voor rugbelasting en gezond werkgedrag
- **Geen allesoplossing**, maar **bruikbaar hulpmiddel** voor juiste taak en doelgroep
- **Resultaten bevestigen eerdere labo literatuurstudies**, maar verder onderzoek in de praktijk noodzakelijk.

Inzichten

Samenvatten -> uitdagingen

- **Draagvlak creëren** door luisteren naar weerstand en twijfels
- **Motivatie** vasthouden
- **Taboe doorbreken**, het dragen is niet een teken van zwakte (Cultuur, bespreekbaarheid)
- **Goed definiëren** waar en wanneer het een **meerwaarde** biedt

AFSLUITING

“Is het LiftSuit effectief en aanvaardbaar in de praktijk?”

“Het LiftSuit toont in de praktijk potentieel om fysieke belasting te **verminderen** en wordt **overwegend positief** ontvangen, op voorwaarde van **voldoende gewenning**, juiste begeleiding en een **participatieve aanpak**.”

Inhoud

Situatieschets

Doelstellingen

Aanpak

Metingen & Inzichten

Nabeschouwing



Bedankt!

