

Het belang van het mee in rekening brengen van mentale aspecten bij het bepalen van de arbeidsbelasting in een logistieke omgeving

Katrien Devel
Preventieadviseur Ergonomie





Agenda

1. Probleemstelling
2. Doelstellingen
3. Onderzoek
4. Conclusie

1 Probleemstelling

'Lighten the load' preventie MSA

EU-OSHA campagne 2020-2022

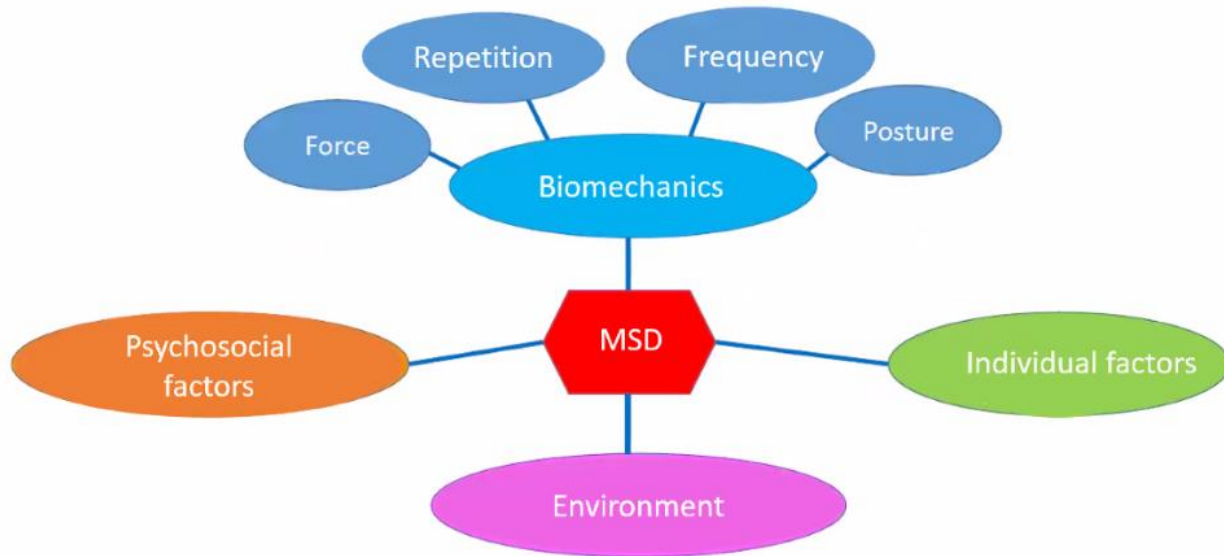
- ESENER-3: Europese enquête in bedrijven over nieuwe en opkomende risico's en hoe er mee omgaan
- Ondanks veel preventie toch nog veel MSA

	Rug	Bovenste ledematen	Onderste ledematen
Bouw	52%	54%	41%
Zorg	47%	46%	31%
Productie	46%	43%	28%
Logistiek en transport	46%	37%	26%

- Holistische benadering voor risicobeoordeling: Fysieke + mentale belasting

Preventie van MSA

Holistische aanpak



- Hoe mentale belasting objectiveren?
- Energetische belasting: mentale en fysieke component

2 Doelstellingen














4 doelstellingen

- Ergonomisch onderzoeken van verschillende werkposten waarbij een **werkbelastingsprofiel** opgesteld wordt.
De RIE ergonomie kan een basis zijn voor taakrotatie en voor de vraag naar aangepast werk.
- Zoeken naar een tool om **mentale belasting te objectiveren**.
Is 'Mindstretch' een goede tool om als preventieadviseur mentale belasting te meten?
Subjectieve en objectieve info aangaande taakbelasting worden met elkaar vergeleken.
- **Energetische belasting** meten op expertniveau.
- Het belang van het mee in rekening brengen van mentale aspecten nagaan bij het bepalen van de werkbelasting op de onderzochte werkposten.










3 Onderzoek

OBJECTIVEREN VAN FYSIEKE EN MENTALE BELASTING VAN LOGISTIEKE TAKEN BIJ NIKE

Afdeling	delivery Court
Becoördelaar	Katrien Devel
Medewerkers	
Datum (dd/mm/jjjj)	22/04/2020


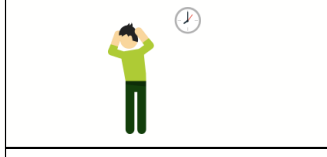
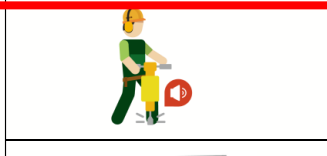

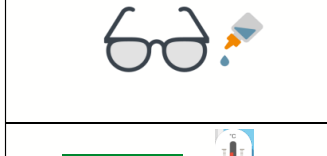
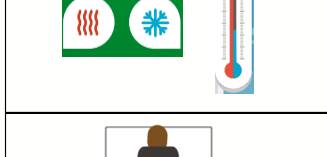

ERGO-NOMIE	Werkpost	loose-load	receiven	receiven	palletisen	bijladen	reboxen/ cubi scan	rework/Has h	dumpholder s	rework/Has h initiator	yarddriver
	Gewoonlijke duur/dag	8u	8u	4u	8u	8u	2u	8u	8u		8u
	Houding	2	3		3		1	Nee	Nee	1	Ja
	Langdurig staan	3	3	3	2	2	2	Nee	2	2	Nee
	Knielen/hurken	Nee	Nvt	Nvt	Nee	Nee	Nvt	Nvt	Nee	Nee	Nee
	Tillen	4	4	3	3	3	2	2	Nee	3	
	Trekken Duwen	Nee	Nvt	Nvt	1	3	Nee	Nee	2	Nee	
	Repetitief werk	Nee	Nvt	Nvt	Nee	Nee	1	2	1	Nee	Nee
	Geluid	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
	Visuele aspecten	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja
	(Binnen)klimaat	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee		Nee	Ja
	Energetische belasting	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
	Mentale belasting	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
	Trillingen	Nee	Nee	Nee	Nee	1	Nvt	Nee	Nee	Nvt	Ja
	Beeldschermtake n	Nee	Nvt	Nvt	Nee		Nvt	Nee	Nee	Ja	

Delivery: belasting per lichaamszone

ERGO- NOMIE	Lichaamsdeel	loose-load	receiven		palletisen	bijladen	reboxen/ cubi scan	rework/Has h	dumpholder s	rework/hash init
		2u					8u			
	Nek	2	2		1	1	2	3	2	1
	Schouders	3	3		2	3	3	2	2	2
	Bovenrug	2	2		2	2	2	1	1	1
	Ellebogen	2	2		2	1	2	2	1	2
	Polsen/handen	3	3		2	2	2	2	2	2
	Lage rug	4	4		3	2	3	1	2	3
	Heupen/dijen	1	1		1	1	1	1	1	1
	Knieën	2	2		2	2	1	1	2	1
	Enkels/voeten	3	3		2	2	2	1	2	2

Ergonomische risico's

Houding		Houdingsbelasting
		Langdurig staan/zitten
		Knielen/hurken
Manuele handelingen		Tillen, houden, dragen
		Trekken, duwen
		Rep. handelingen

	Energetische belasting
	Mentale belasting
	Geluid - akoestiek
	Trillingen
	Visuele aspecten, verlichting
	(Binnen)klimaat
	Beeldschermtaken

Omgevingsfactoren

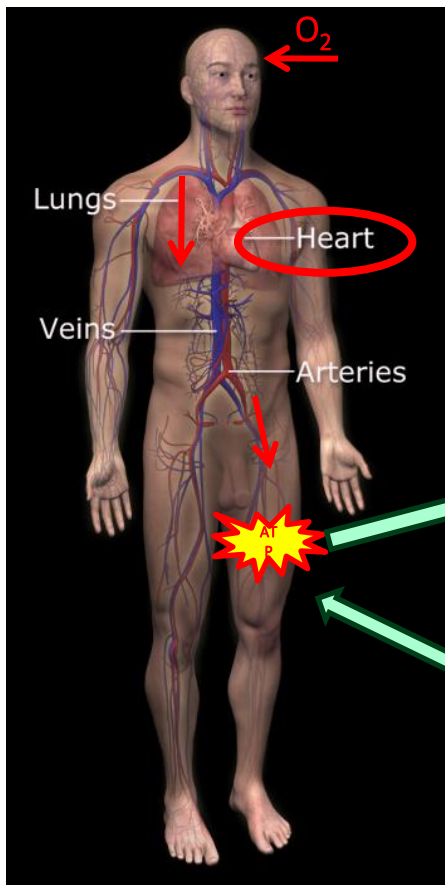
Biorics

- BioRICS ontwikkelt wetenschappelijk onderbouwde algoritmes die gemeten variabelen op het lichaam vertalen in gepersonaliseerde inzichten over
 - fysische conditie van atleten
 - mentale energiebalans, stress, focus, ...
 - slaperigheid achter het stuur
 - vroegtijdige detectie van infectie



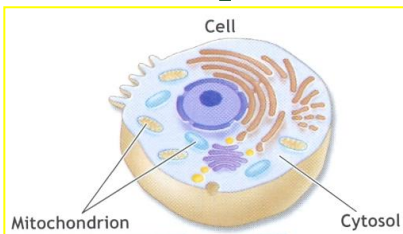
Wetenschappelijk principe van de methode

Metabole energieproductie in het lichaam



Hartslag is een maat voor de aerobe metabole energieproductie

Aerobe energieproductie

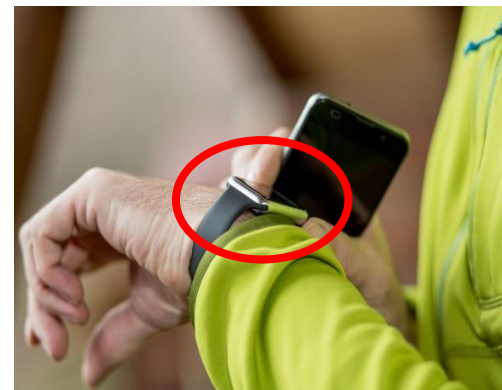


Hartslag:

- Basaal metabolisme
- Fysieke activiteit
- Thermische component
- Mentale component

Algorithm

Beweging



Mindstretch

Automatische, individuele monitoring van de mentale belasting



Mentaal

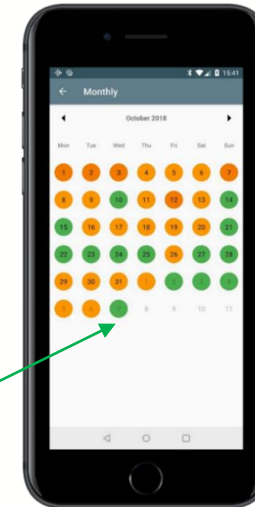


87% herstel van energie gedurende 24 uren

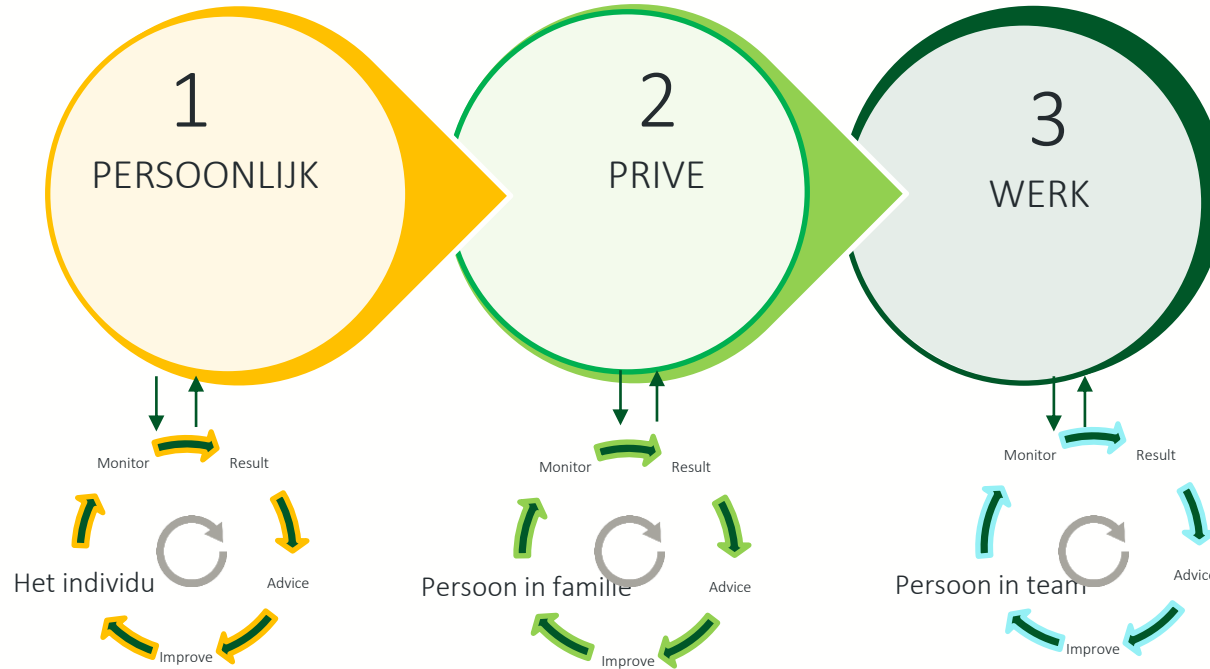
Fysisch



Maandoverzicht



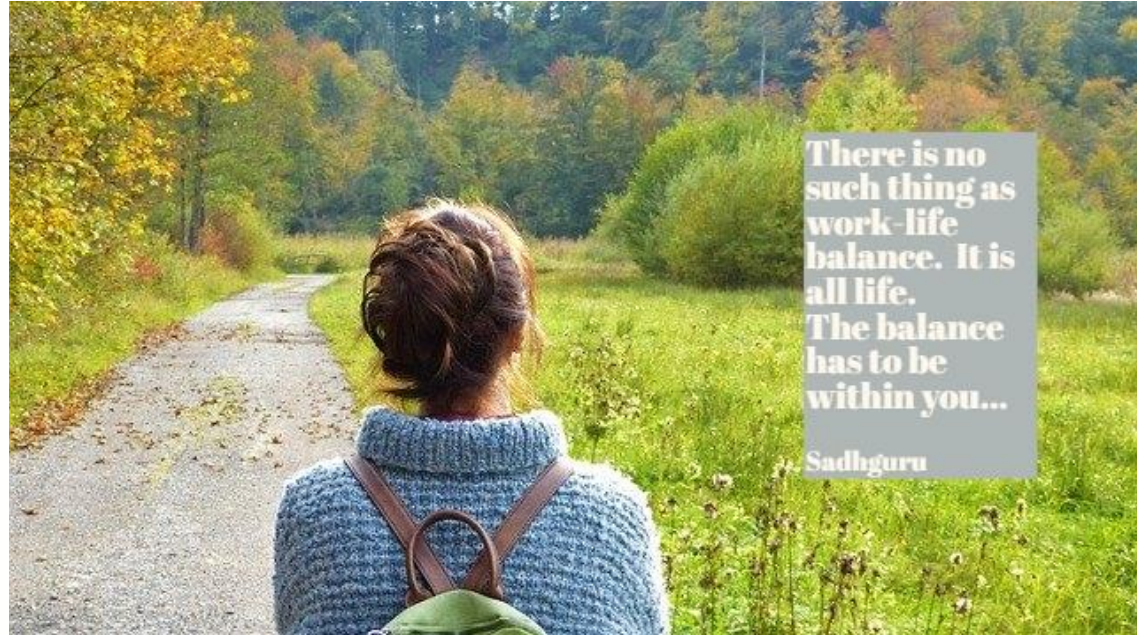
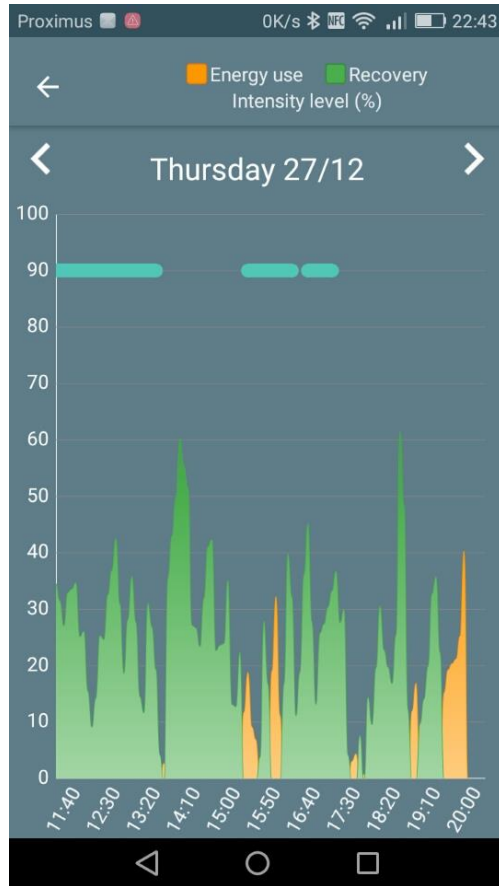
Mentale belasting: interactie van 3 niveau's



Vertrouwen en openheid,
effect op werkcultuur en prestatie

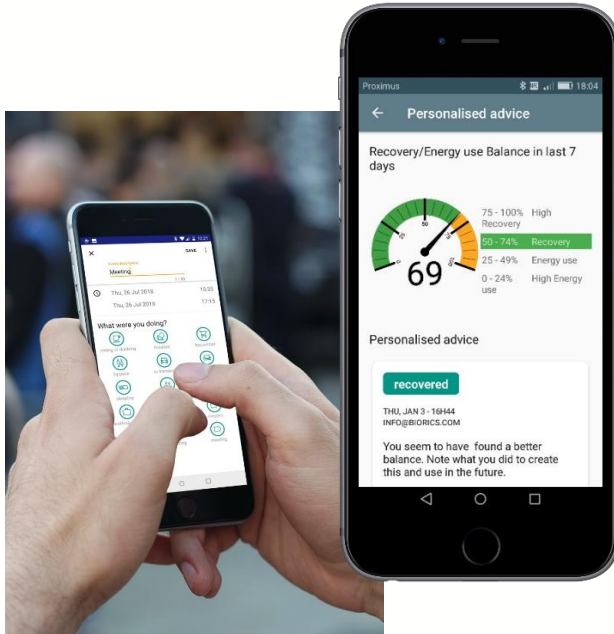


Wat geeft energie-herstel?



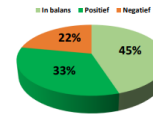
Feedback

Individuele resultaten en wekelijks advies => werknemer



Groepsresultaten => anoniem

MENTALE ENERGIEBALANS PER CATEGORIE

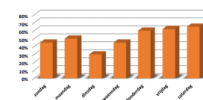


- In balans**
 We spreken van "in balans" wanneer iemand een gemiddelde dag balansscore behaald van tussen de 45-65%
- Positief of negatieve score**
 We spreken van "positief" wanneer iemand een gemiddelde dag balansscore behaald van meer dan 65%, we spreken van "negatief" wanneer iemand een gemiddelde score behaald van minder dan 45%. In dit laatste geval is het raadzaam om aandacht te besteden aan herstel. Indien er geen verbetering zichtbaar is, adviseert BiORICS de persoon in kwestie hulp te zoeken bij een professional. BiORICS werkt samen met gespecialiseerde partners op het gebied van stress- en burnoutinterventie

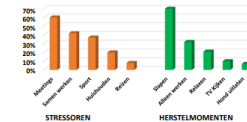
Gemeten energiegebruik en -herstel, gemeten per dag van de week

Onderstaande grafieken geven het energiegebruik en -herstel weer per dag van de week. Hiermee wordt inzage gekregen in welke dagen gemiddeld het meeste mentale energie vragen. Door middel van het vergelijken van de labels of de agenda's wordt eventueel inzicht gekregen in welke activiteiten het meeste energie vragen of juist herstel opleveren. Tevens worden de top 5 belangrijkste stressoren en herstelmomenten weergegeven.

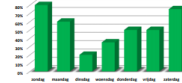
MENTALE ENERGIEGEBRUIK PER DAG



STRESSOREN EN HERSTEMOMENTEN



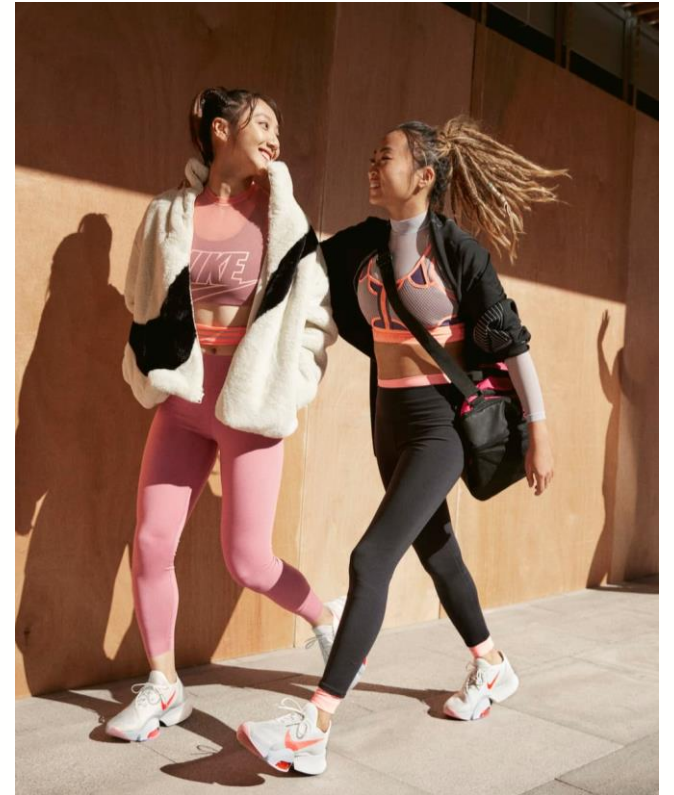
MENTAAL HERSTEL PER DAG



Dit resultaat is geen diagnose. Het is geen vervanging voor medisch of psychologisch advies. Indien u denkt dat er binnen de gemeten groep individuen problemen spelen van psychologische of medische aard, dient u contact te zoeken met een professional op dat vlakgebied. BiORICS werkt samen met specialisten op het gebied van stress- en burnoutinterventie. Zij hebben ervaring met de analyse van Mindstretch data en kunnen u eventueel van professioneel advies voorzien.

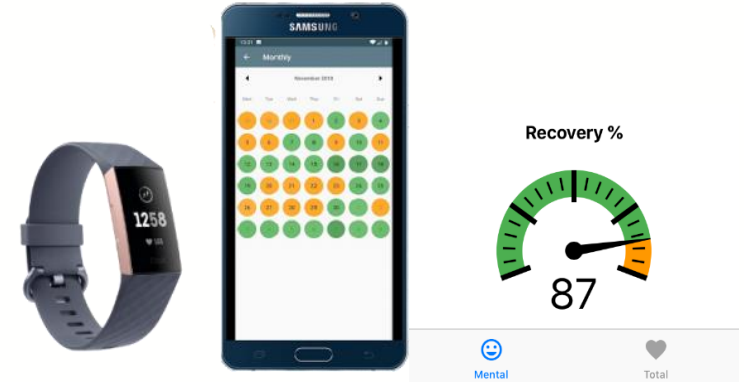
Doelstellingen anoniem groepsrapport

- Onderzoeken welke taken het meeste energie vragen en is dat dan eerder fysieke of mentale belasting?
- Zijn er shift gerelateerde verschillen in de fysieke en mentale stressoren?
- Zijn er taken waarbij de RHF een grens bereikt waardoor we kunnen concluderen dat er onvoldoende herstel is en het daardoor afgeraden is deze taak 8u per dag uit te voeren?
- Wat is de relatie tussen de antwoorden op de subjectieve vragenlijst over taakbelasting en het door Mindstretch objectief gemeten energieverbruik?
- Hoeveel stappen vragen de taken gemiddeld gezien?



Methode

- **Input:** Hfmeting + beweging ahv Fitbit charge 2
- Verwerking: algoritme van Mindstretch
- De **output** van Mindstretch is **de verhouding van mentaal energieverbruik/ mentale energie recuperatie.**
- **Relatieve Hartfrequentie**



< 25%	Aanvaardbaar, licht werk
25-35%	Verhoogde energetische belasting, halfzwaar werk
> 35%	Fysiek vermoeiend, eerder zwaar werk

zwaarte	hartslagreserve	volhoudduur
Licht	<25%	8u
Halfzwaar	25-35%	6u
zwaar	>35%	4u

- **Subjectieve taakbelasting** ahv NASA TLX bevraging



Proefpersonen

Processing

leeftijd	geslacht	BMI
		gewicht/lengte ²
42	v	27,4
22	v	22,7
25	v	22,5
52	m	24,0
25	m	29,7
61	v	20,7
19	m	20,8
25	v	21,0
Delivery		
19	m	21,7
24	v	19,7
33	m	29,2
38	m	24,8
61	m	26,9
39	m	20,6
47	v	32,0
19	m	23,0
42	m	29,0
25	m	26,9

<18,5 ondergewicht	
18,5-25 gezond gewicht	
25-30 overgewicht	
>30 obesitas	

Meetprotocol

Processing

- gedurende 4 weken, 8 personen monitoren
- op einde van een week de NASA TXL vragenlijst laten invullen

	week 1	week 2	week 3	week 4
processen	p1 & p2	p7 & p8	p5 & p6	p3 & p4
replen	p3 & p4	p1 & p2	p7 & p8	p5 & p6
flex	p5 & p6	p3 & p4	p1 & p2	p7 & p8
sequencer	p7 & p8	p5 & p6	p3 & p4	p1 & p2

→ Rotatieschema bleek in praktijk niet haalbaar

Meetprotocol

Delivery

- gedurende 4 weken 10 personen monitoren
- na twee weken: verandering van rotatiesysteem bv zwaarste taken (laden en ontladen) spreiden
- tijdens 1 week dagelijks de NASA TLX vragenlijst laten invullen: per deelnemer dus 1 vragenlijst per jobtaak

rotatiesysteem 1		2 weken				
	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	
ontladen	p1	p5	p4	p3	p2	
laden	p2	p1	p5	p4	p3	
palletisen	p3	p2	p1	p5	p4	
rework/hash	p4	p3	p2	p1	p5	
bijladen/dumpholders	p5	p4	p3	p2	p1	
rotatiesysteem 2		2 weken				
	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	
ontladen	p1	p5	p4	p3	p2	
palletisen	p2	p1	p5	p4	p3	
rework/hash	p3	p2	p1	p5	p4	
laden	p4	p3	p2	p1	p5	
bijladen/dumpholders	p5	p4	p3	p2	p1	

→ Rotatieschema bleek in praktijk niet haalbaar

Resultaten

Tijd dat er gemonitord werd

Percentage tijd waarvoor er gegevens beschikbaar zijn.

Participant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Time monitored [%]	79	89	20	12	88	93	52	84	79	6	96	61	88	83	61	0	93	0

5 van de 18 personen hebben onvoldoende of niet gemonitord.

Balansscore (%)

Het mentale energieverbruik ten opzichte van het totale energieverbruik (fysiek + mentaal) voor een bepaalde periode (vb. dag, week of maand) of voor een bepaalde activiteit.

Een waarde boven de 50 % geeft aan dat het herstel van mentale energie groter is dan het verbruik en omgekeerd.

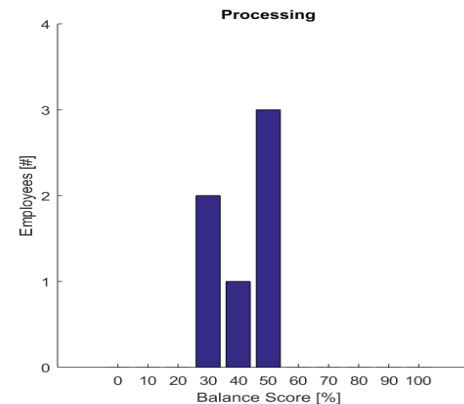
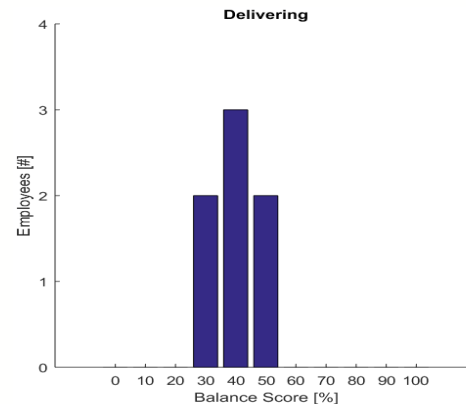
De balansscore geeft nu enkel het verbruik en herstel van **Mentale Energie** weer.



Gemiddelde balansscore per deelnemer over de gemeten periode:

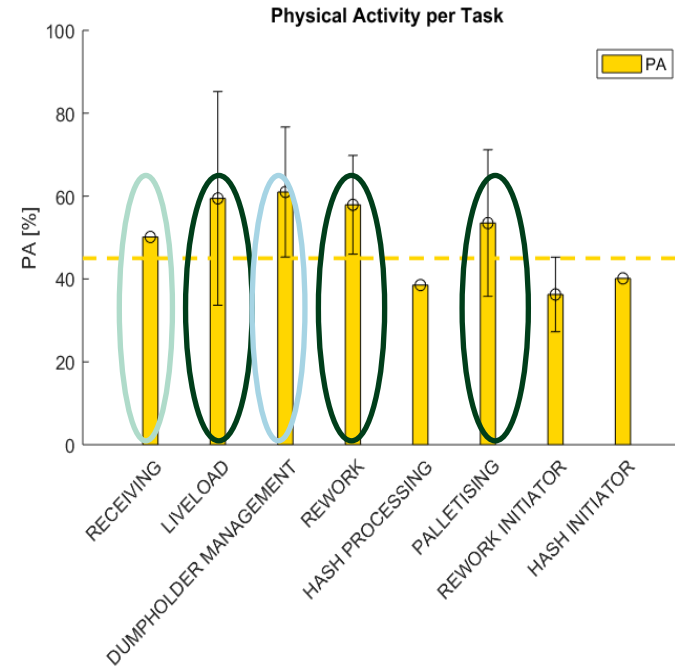
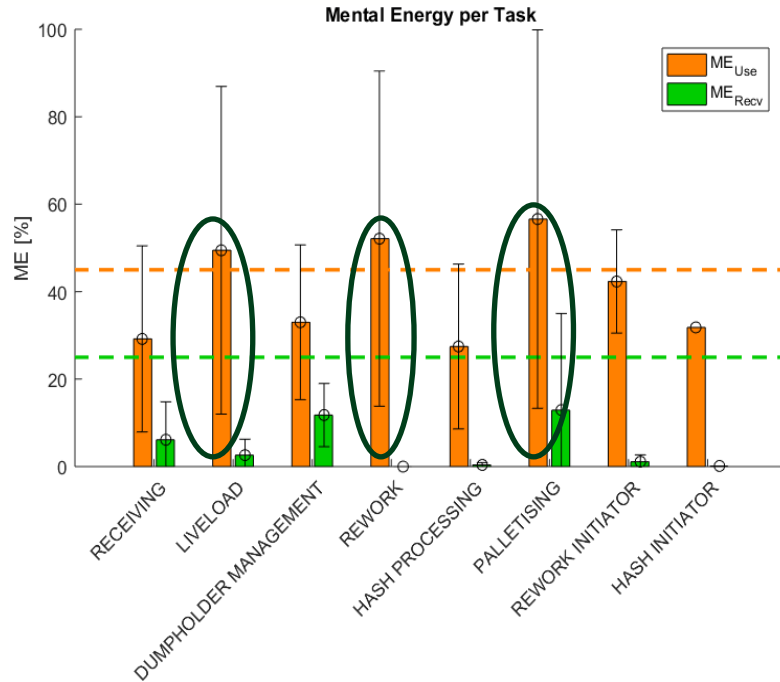
Participant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Balance score [%]	57	47	-	-	51	42	46	37	38	-	35	35	53	55	51	-	47	-

Gemiddelde veerkrachtscore:



Gemiddeld mentaal en fysiek energieverbruik per taak (%)

Delivery



Receiving & Dumpholder Management
=> meer fysieke dan mentale energie

Activiteiten met het meeste energieverbruik

Processing:

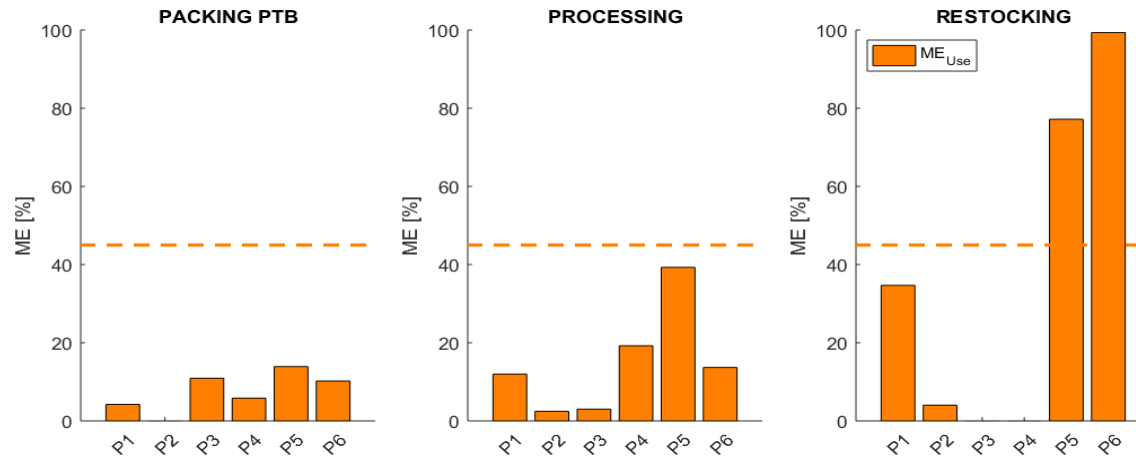
Most Mental energy demanding activities		
Group	Early shift	Late shift
Restocking	Restocking	Restocking
		Processing
		Packing
Most Physical energy demanding activities		
Group	Early shift	Late shift
Restocking	Restocking	Restocking
	Processing	
	Packing	

Delivery:

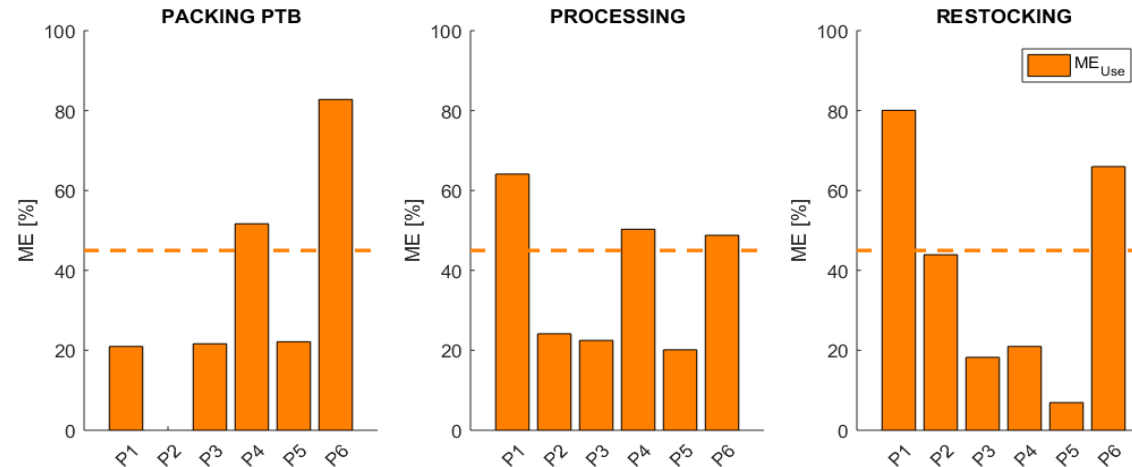
Most Mental demanding activities		
Group	Early	Late
Palletising	Palletising	Palletising
Rework	Rework	Rework
Liveloading	Hash initiator	Liveloading
		Receiving
Most Physical demanding activities		
Group	Early	Late
Receiving	Receiving	Receiving
Liveloading	Liveloading	Liveloading
Dumphold management	Dumpholder management	Dumpholder management
Rework	Rework	Rework
Palletising	Palletising	Palletising

Individuele verschillen in mentaal energiegebruik

Vroege shift:

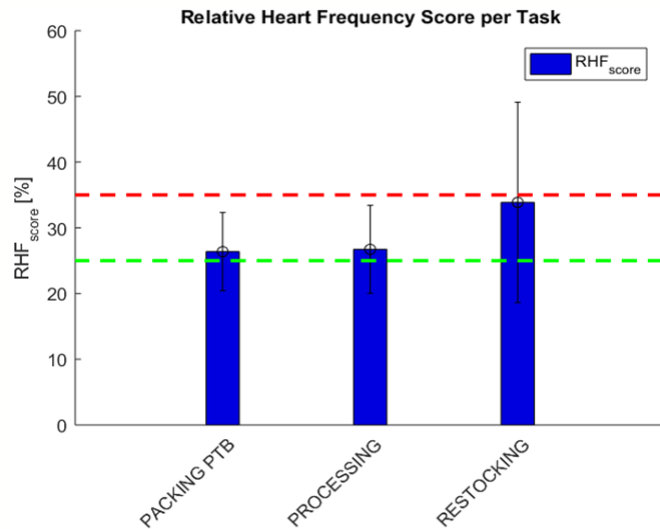


Late shift:

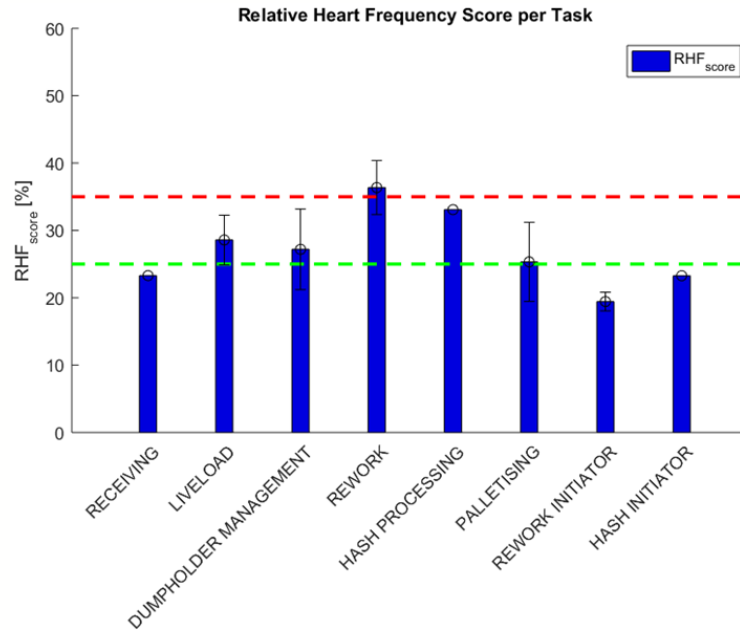


Relatieve Hartfrequentie per taak voor de totale periode

Processing:



Delivery:



Rode stippelijn =
fysiek vermoeiende job,
zware werklast

% tussen de stippelijnen =
halfzware werklast

Groene stippelijn =
bovenste niveau van
aanvaardbare lichte
werklast

Correlatie tussen de eigen indrukken uit de TLX vragenlijst en het gemeten resultaat

Vragen:

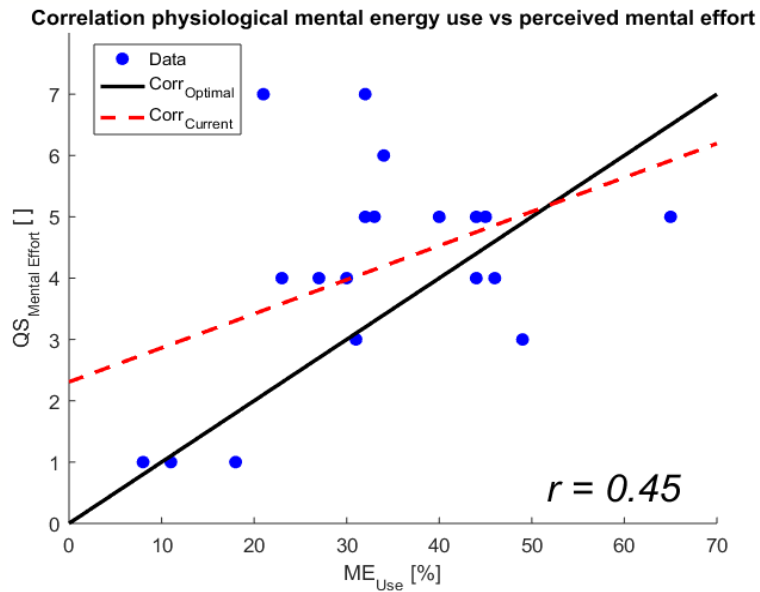
1. Hoeveel mentale inspanning vraagt de taak?
2. Hoeveel fysieke inspanning vraagt de taak?
3. Was het tempo van de taak langzaam of snel?
4. Hoe succesvol was je in het uitvoeren van de taak?
5. Hoe hard moest je werken om dat prestatieniveau te bereiken?
6. Hoe onzeker, geïrriteerd, gestresseerd of verveeld voelde je je tijdens de taak?



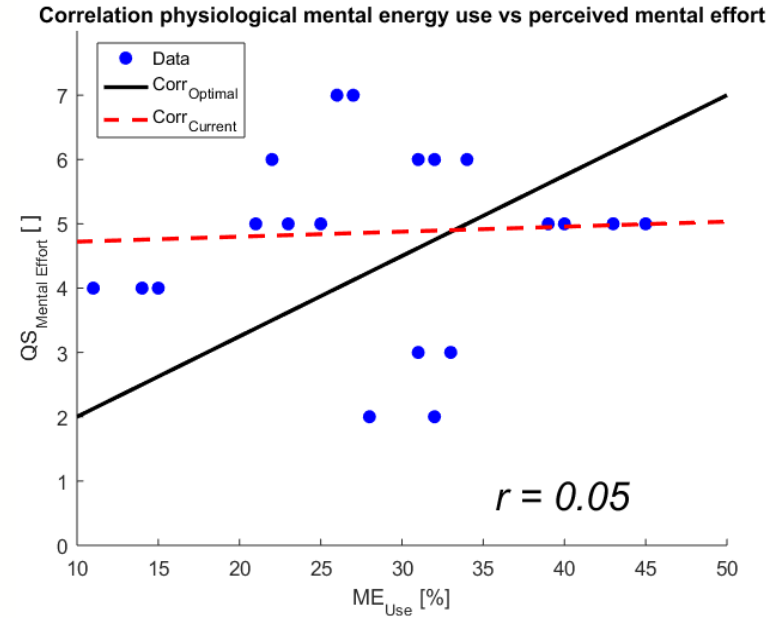
Voorbeeld: antwoord op vraag 1

Hoeveel mentale inspanning vraagt de taak?

Processing:



Delivery:



Task Load indeX (TLX)

Subjectieve bevraging

totaalscore taakbelasting /42	
36	Delivery- dumpholders
31,5	Delivery - palletizen
31	andere
30,5	Delivery - rework/Hash
30,5	Delivery- bijladen
29	Delivery - laden
26,5	Delivery - receiveven
32	Processing- sequencer
28	Processing- restock
26,5	Processing- flex
22,5	Processing- one cycle

Tabel 24: gemiddelde TLX score per taak

N	
3	Processing- sequencer
5	Processing- restock
12	Processing- one cycle
2	Processing- flex
1	Delivery- dumpholders
2	Delivery- bijladen
4	Delivery - rework/Hash
2	Delivery - receiveven
6	Delivery - palletizen
6	Delivery - laden
10	Andere

Tabel 23: Aantal beantwoorde vragenlijsten per taak

Conclusies

- Hoe kleiner de groep, hoe moeilijker om significante resultaten te genereren.
- Minder dan de helft van de deelnemers behaalde een gemiddelde balansscore van >50% over de gemeten periode. Dwz: de helft van de deelnemers herstelden onvoldoende mentaal van de energie die ze verbruikten over de hele periode.
- In the Processing Group, vraagt **Restocking** het meest fysieke en mentale energie. De fysische en mentale belasting zijn vergelijkbaar..
- In the Delivery Group, vragen **Palletising, Rework en Liveload** het meest fysieke en mentale energie. Beide (fysieke en mentale belasting) zijn vergelijkbaar.

Conclusies

- Verschillen in de shifts: te maken met de werkdruk in een bepaalde week?
 - Processing: **Packing PTB en Processing** vragen meer fysieke energie in de vroege shift. De mentale belasting is lager in de late shift.
 - Delivery: de meeste taken zijn fysiek en mentaal meer belastend in de late shift.
 - Mentaal energieberstel:
 - Enkel **Processing** in de vroege shift
 - Enkel **Palletising** in de late shift.
 - => De werknemers lijken niet enthousiast over hun job
- De relatieve hartfrequentie toont dat het werk **licht tot halfzwaar** is voor de meeste deelnemers. Dit staat wat in contrast met het lage niveau van mentaal energieberstel.
- Correlatie tussen perceptie (vragenlijst) en meting is laag, deels omwille van de grootte van de groep maar het lijkt ook aan te tonen dat het enthousiasme voor de job algemeen laag is. **De job wordt zwaarder ervaren dan hetgeen gemeten wordt.**
- Het lijkt een werkpunt om een ander gevoel of sfeer te creëren tijdens het uitvoeren van de job

4 Conclusie

ERGO-NOMIE	Werkpost	processing one cycle	restock	restock	packing PTB	kartonbouw
	Gewoonlijke duur/dag	8u	8u	4u	8u	4u
	Houding	2	3		3	2
	Langdurig staan	2	2		3	2
	Knielen/hurken	Nee	Nee		Nvt	Nee
	Tillen	Nee	1		Nvt	Nee
	Trekken Duwen	2	3		Nvt	Nee
	Repetitief werk	2	1		3	2
	Geluid	Nee	Nee		Nee	Nee
	Visuele aspecten	Nee	Nee		Nee	Nee
	(Binnen)klimaat	Nee	Nee		Nee	Nee
	Energetische belasting	2	3	2	2	Nee
	Mentale belasting	2	3	2	1	Ja
	Trillingen	Nvt	Nvt		Nvt	Nee
	Beeldschermtaken	Nee	Nee		Ja	Nee

ERGO-NOMIE	Werkpost	loose-load	receiven	receiven	palletiseren	bijladen	reboxen/cubi scan	rework/Hash	dumpholders	rework/Hash initiator	yarddriver
	Gewoonlijke duur/dag	8u	8u	4u	8u	8u	2u	8u	8u		8u
	Houding	2	3		3		1	Nee	Nee	1	Ja
	Langdurig staan	3	3	3	2	2	2	Nee	2	2	Nee
	Knielen/hurken	Nee	Nvt	Nvt	Nee	Nee	Nvt	Nvt	Nee	Nee	Nee
	Tillen	4	4	3	3	3	2	2	Nee	3	
	Trekken Duwen	Nee	Nvt	Nvt	1	3	Nee	Nee	2	Nee	
	Repetitief werk	Nee	Nvt	Nvt	Nee	Nee	1	2	1	Nee	Nee
	Geluid	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
	Visuele aspecten	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja
	(Binnen)klimaat	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee		Nee	Ja
	Energetische belasting	2	2	Ja	1	Nee	Nee	3	1	Nee	
	Mentale belasting	2	1	Nee	2	Ja	Nee	2	1	1	Nee
	Trillingen	Nee	Nee	Nee	Nee	1	Nvt	Nee	Nee	Nvt	Ja
	Beeldschermtaken	Nee	Nvt	Nvt	Nee		Nvt	Nee	Nee	Ja	

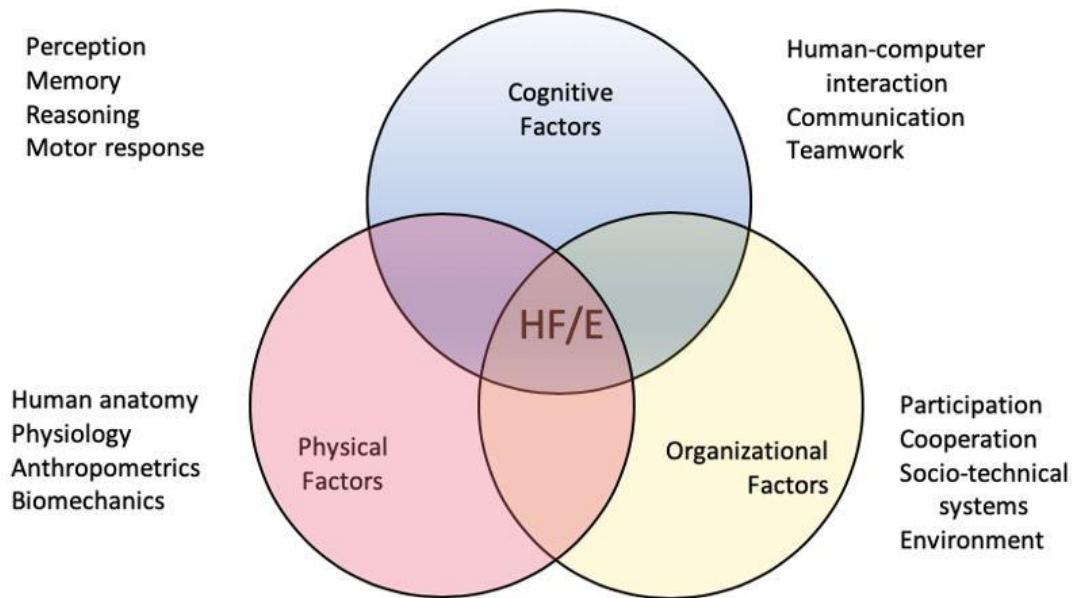
Taakrotatie

Voorstel

- Processing
 - One cycle= ok
 - Restock max 4u afwisselen met packing PTB
- Delivery
 - Werkdruk laden – palletisen goed verdelen door mensen flexibel in te zetten
 - Receiven max 4u afwisselen met rework (zonder verplichting, ifv individu)
- Rotatie mogelijk tussen delivery & processing afdeling?

Ergonomie : definitie

“Ergonomie is de wetenschappelijke discipline die de wisselwerking tussen de mens en zijn omgeving tracht te verbeteren, vertrekkend van de kennis van de mens”



Fysiek

Cognitief

Organisatorisch

Risicofactoren in het ontstaan van MSA



$$\text{Risiko} = \frac{\text{Belasting}}{\text{Individuele belastbaarheid}}$$

Taak	Persoon	Omgeving
Werkpost	Leeftijd	Verlichting, verblinding, reflecties
Houdingen, bewegingen	Geslacht	Geluid
Kracht, snelheid, frequentie	Fysieke kenmerken	Temperatuur
Arbeidsorganisatie	Fysieke fitheid	Vochtigheid
Psychosociaal	Psychische kenmerken	Luchtkwaliteit
	Stress	

Meerwaarde en relevantie


- Mentale en energetische belasting objectiveren op taak/groepsniveau & op individueel niveau
- Brug tussen ergonomie, psychosociale welzijnsdomein & vitaliteit
- Op basis van objectieve metingen kunnen de juiste personen ingezet worden op de juiste taken
- Perceptie wordt afgesteld op objectieve metingen


- Voldoende proefpersonen nodig → eerder grote bedrijven

**“Your body hears everything
your mind says”**

- Naomi Judd

Thank you!

 0476/63 58 68

 katrien.devel@mensura.be
ergonomie@mensura.be