



**Marsh Königs, PHD**

Director of research

**Ruud van der Veen, MSc**

PhD CANDIDATE

<b>Disclosures belangen sprekers</b>	
Ruud van der Veen	Geen (potentiële) belangenverstremgeling
Marsh Königs	Geen (potentiële) belangenverstremgeling
Voor bijeenkomst mogelijk relevante relaties	Samenwerkingen vanuit Amsterdam UMC met: <ul style="list-style-type: none"><li>- Daan Theeuwes Centrum</li><li>- KNVB</li><li>- AFC Ajax</li></ul>

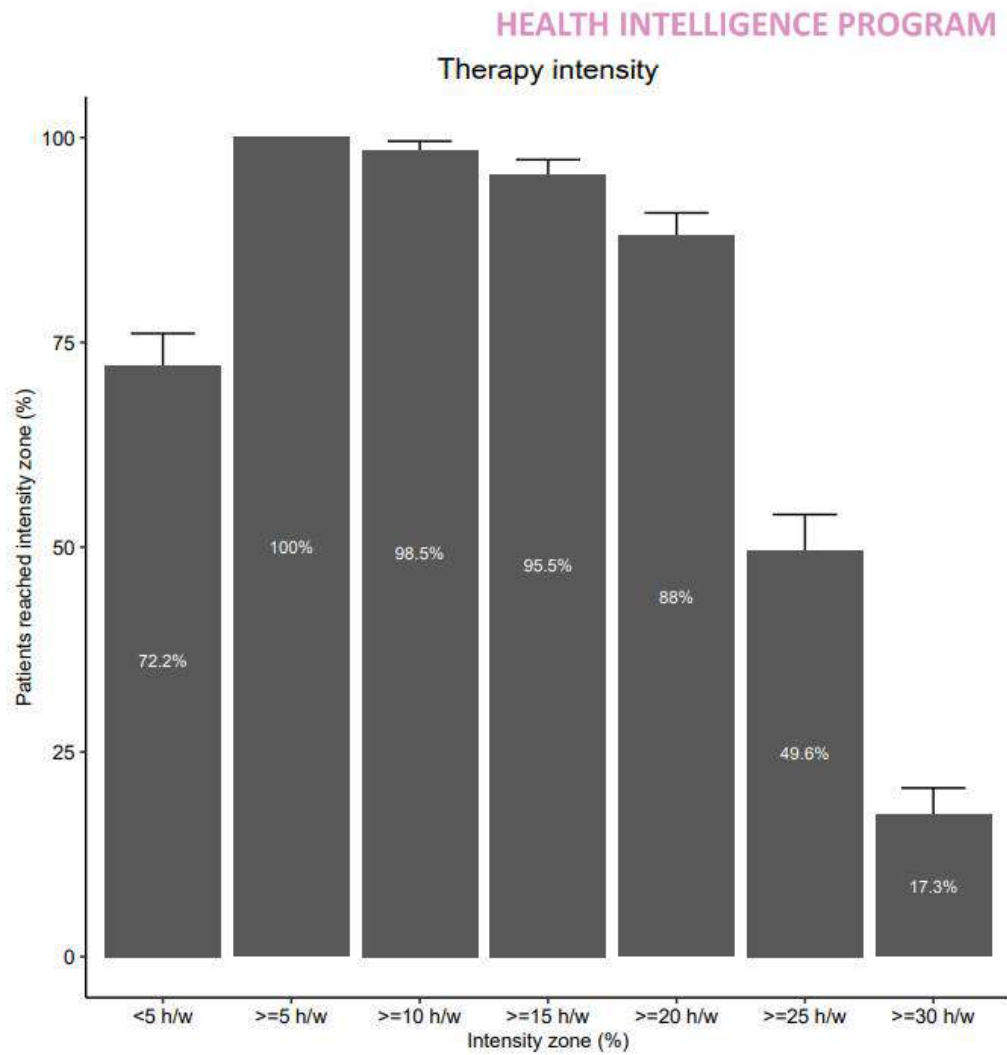
# Daan Theeuwes centrum

Het Daan Theeuwes Centrum is een focuskliniek voor

- **Intensieve** neurorevalidatie
- van **jonge** patiënten met **ernstig hersenletsel**



# Intensiteit



# Achtergrond



# Doel

- Benutten van de **concentratie** van specifieke zorg in ons centrum
- **Vasthouden** van opgedane vaardigheden en kennis in de organisatie
- Zodat dit leidt tot het accumuleren van **expertise**
- Als de drijvende kracht achter **zorginnovatie** en **kennisbenutting**



# Principes

- **Omarm** van de complexiteit van neurorevalidatie
- **Leren** van verschillen tussen revalidanten
- **Integreren** van zorg, evaluatie en onderzoek
- Continue **cyclus van evaluatie en innovatie**



# Measurement Feedback System (MFS)

- **Motor** van het Health Intelligence Program
- **Core set** van metingen voor alle patiënten
- Gestructureerd in **tijd** gebaseerd op multidisciplinaire overleggen
- **Digitale registratie** in patiëntendossier
- Primair voor **klinische zorg** door patiëntendashboards





# Measurement Feedback System (MFS)

Journal of Medical Systems (2022) 46:24  
<https://doi.org/10.1007/s10916-022-01809-z>

CLINICAL SYSTEMS



## Measurement Feedback System for Intensive Neurorehabilitation after Severe Acquired Brain Injury

Ruud van der Veen<sup>1,2</sup> · Jaap Oosterlaan<sup>1</sup> · Mike Bos<sup>2</sup> · Mara van Dooren<sup>2</sup> · Işıl Düdükçü<sup>2</sup> · Andries van Iperen<sup>2</sup> · Linda Kooiman<sup>2</sup> · Karel Nicolas<sup>2</sup> · Saskia Peerdeman<sup>3</sup> · Marsh Königs<sup>1,2</sup>

Received: 25 October 2021 / Accepted: 23 February 2022 / Published online: 4 April 2022  
© The Author(s) 2022, corrected publication 2022

# Measurement Feedback System (MFS)

INNOVATIE

GESTRUCTUREERDE VOORTGANGSMETINGEN VOOR ZORG, ZORGEVALUATIE EN  
WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK IN DE NEUROREVALIDATIE

## Measurement Feedback System

Patiënten met niet-aangeboren hersenletsel (NAH) worden gekenmerkt door sterke heterogeniteit in neuropathologie, behandelrespons en de uiteindelijke uitkomsten. Dit bemoeilijkt in de dagelijkse praktijk de prognostiek en het bepalen van het behandelbeleid. Ontwikkelingen in de kunstmatige intelligentie bieden kansen om de verschillen tussen patiënten juist te benutten voor een beter begrip van NAH. Door gestructureerde klinische dataverzameling in te bedden in de klinische praktijk wordt een gestroomlijnd zorgproces gecreëerd dat een fundament biedt voor zorgevaluatie en wetenschappelijk onderzoek, gericht op de transitie naar gepersonaliseerde zorg.

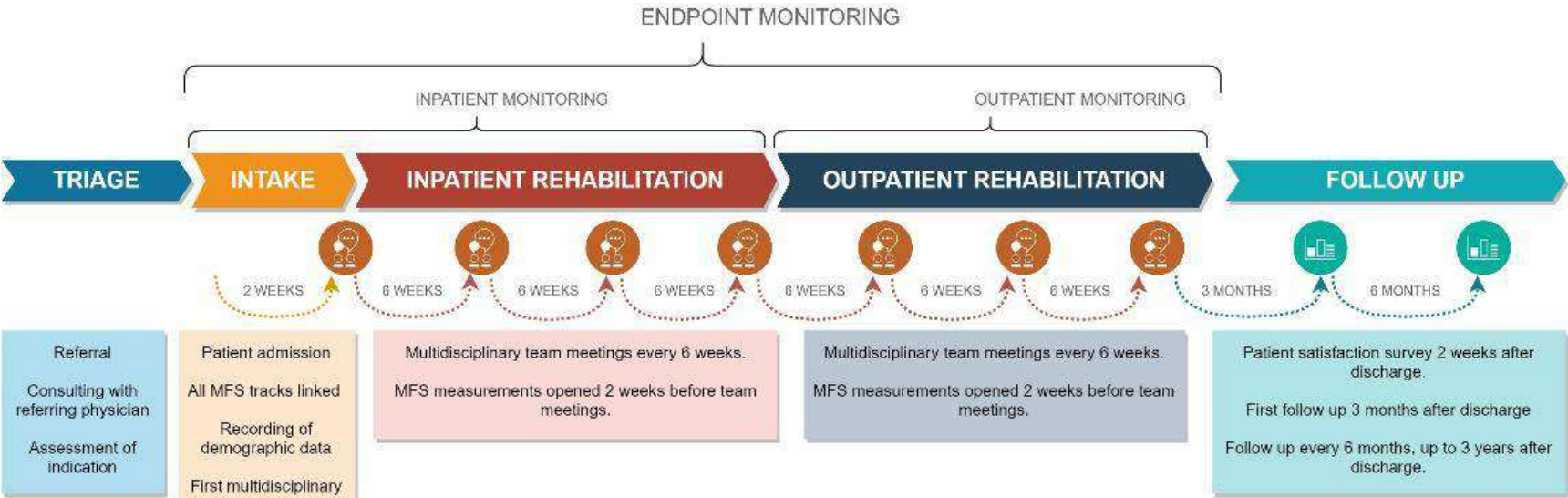
UIT DE PRAKTIJK

ERVARINGEN VAN IMPLEMENTATIE IN DE KLINISCHE PRAKTIJK

## Gestructureerde voortgangsmetingen als motor voor zorginnovatie

Klinische voortgangsmetingen gebruiken als motor voor zorginnovatie. Daarvoor heeft het Daan Theeuwes Centrum een Measurement Feedback System (MFS) ontwikkeld waarbij zorg, evaluatie en onderzoek worden geïntegreerd. De achtergrond, ontwikkeling en toekomstvisie van het MFS is reeds uitgebreid gepresenteerd in het *Journal of Medical Systems* (2022) en toegelicht in het Nederlands Tijdschrift voor Revalidatiegeneeskunde (jaargang 44, nummer 3, juni 2022). In deze bijdrage delen we ervaringen van de implementatie, en lichten we toe welke factoren volgens ons van belang zijn geweest in de realisatie van het MFS.

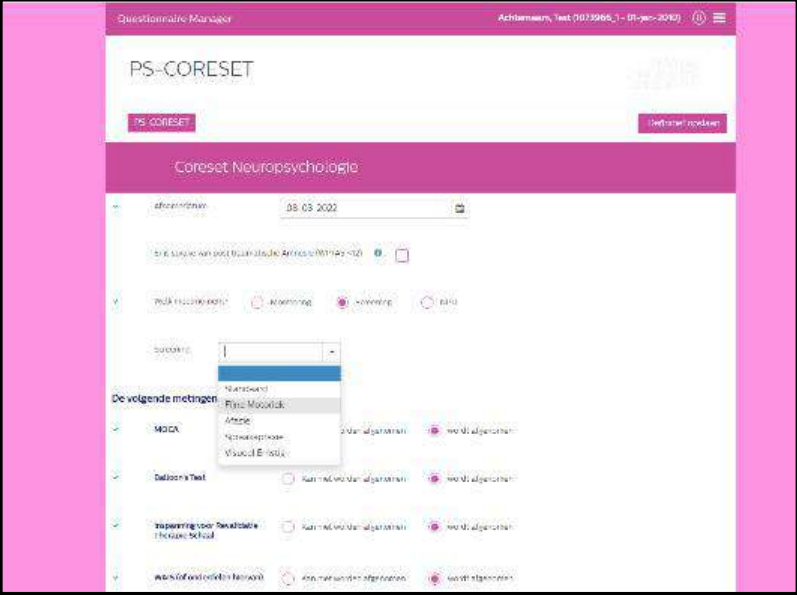
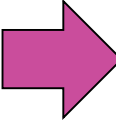
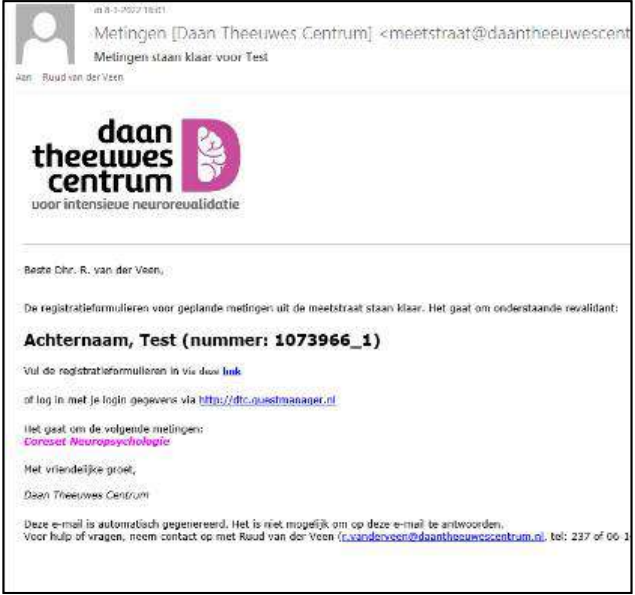
# Measurement Feedback System



MULTIDISCIPLINARY TEAM MEETINGS FOLLOW UP MEASUREMENTS



# Measurement Feedback System



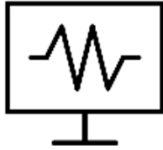
# MFS Ontwikkeling en Implementatie



# MFS Ontwikkeling en Implementatie



# Doelen (1)



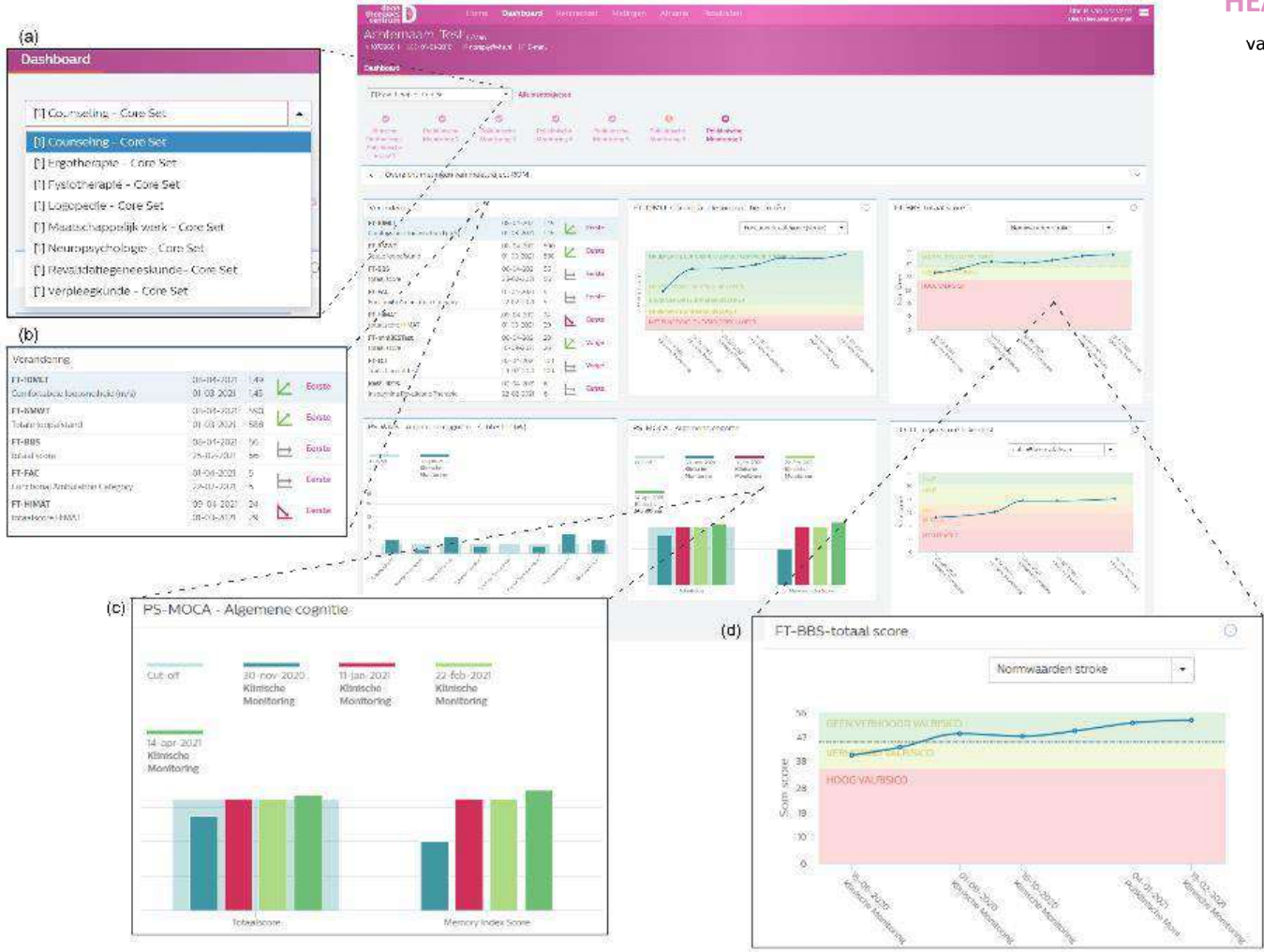
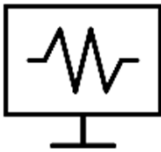
- Voortgangsm  
onitoring



Individuele benchmarking



Voortgangsrapportage





Vragenlijst B

ET-BI

Subschaal B

Barthel - Barthel Index

Aantal risicopatiënten

**13**

Patiënten scoren 2SD lager dan het populatie gemiddelde



# Voortgangsrapportages



Individueel Dashboard  
 uit het Measurement Feedback System van ons Health Intelligence Program

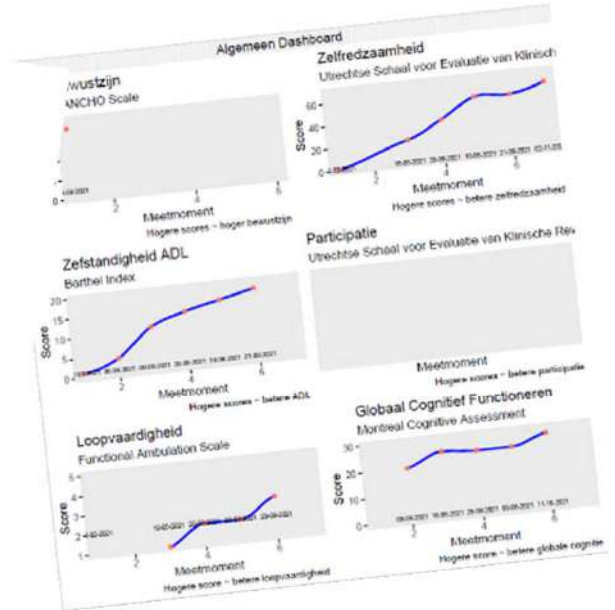


## Fysiotherapie dashboard

In het fysiotherapie dashboard worden metingen weergegeven gerelateerd aan mobiliteit, balans, sensorisch functioneren en spierkracht.

Doelwit	Measurement	Beach/Borg	Minimaal verwachte verbetering
Handarbeid	ANCHO Scale	Handarbeid	Handarbeid
Stabiliteit	Utrechtse Schaal voor Evaluatie van Kinische	Stabiliteit	Stabiliteit
Participatie	Utrechtse Schaal voor Evaluatie van Kinische	Participatie	Participatie
Zelfstandigheid ADL	Bontel Index	Zelfstandigheid ADL	Zelfstandigheid ADL
Loopvaardigheid	Functional Ambulation Scale	Loopvaardigheid	Loopvaardigheid
Globaal cognitief functioneren	Global Cognitive Assessment	Globaal cognitief functioneren	Globaal cognitief functioneren

1. Rutgers-Radwin, J., & Radwin, R. (2011). Measurement Feedback System (MFS) for the assessment of... (text is small and partially illegible)
2. ... (text is small and partially illegible)
3. ... (text is small and partially illegible)
4. ... (text is small and partially illegible)
5. ... (text is small and partially illegible)



# Doelen (2)



Zorgevaluatie



Gepersonaliseerde Prognose



Decision support systems

# Zorgevaluatie



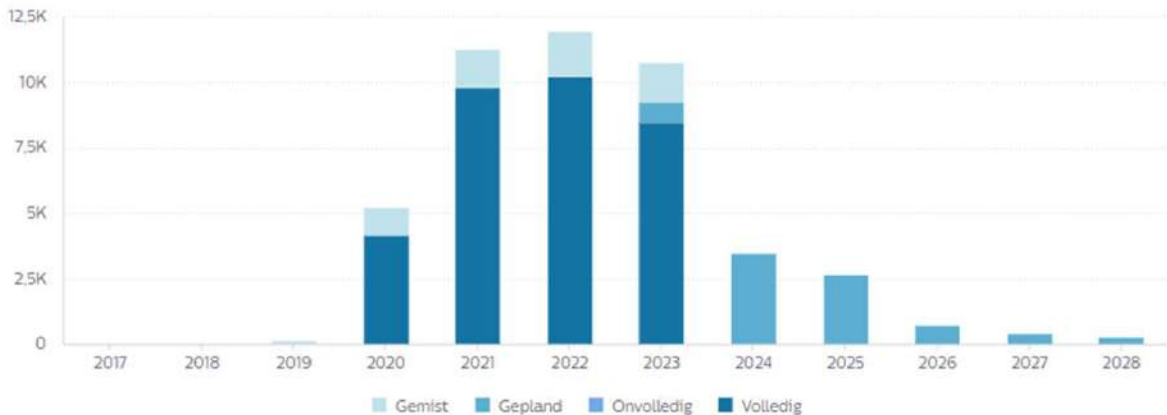
- Feedbackloop MFS data naar discipline teams
- Gedreven door praktische vragen van het team
- Leren van systematische beoordeling van dagelijkse praktijk
- Formuleren van verbeteringen en innovaties in de zorg
- Optimaliseren van support voor het Health Intelligence Programma



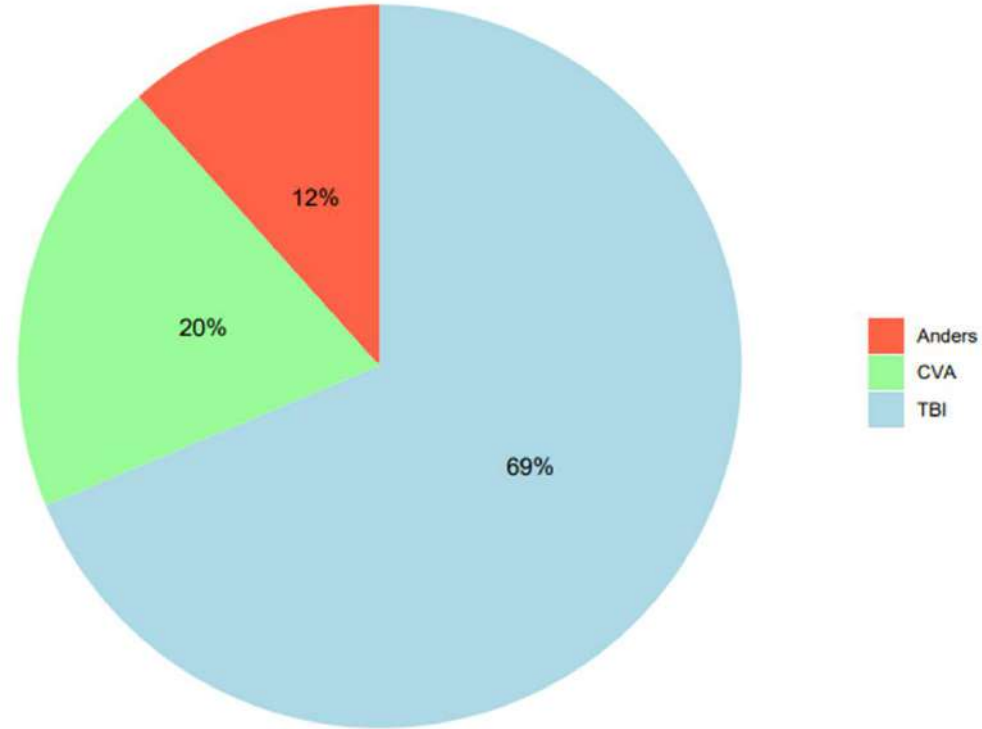
# Databases

- 200 revalidanten
- 32.790 ingevulde metingen

Respons resultaten



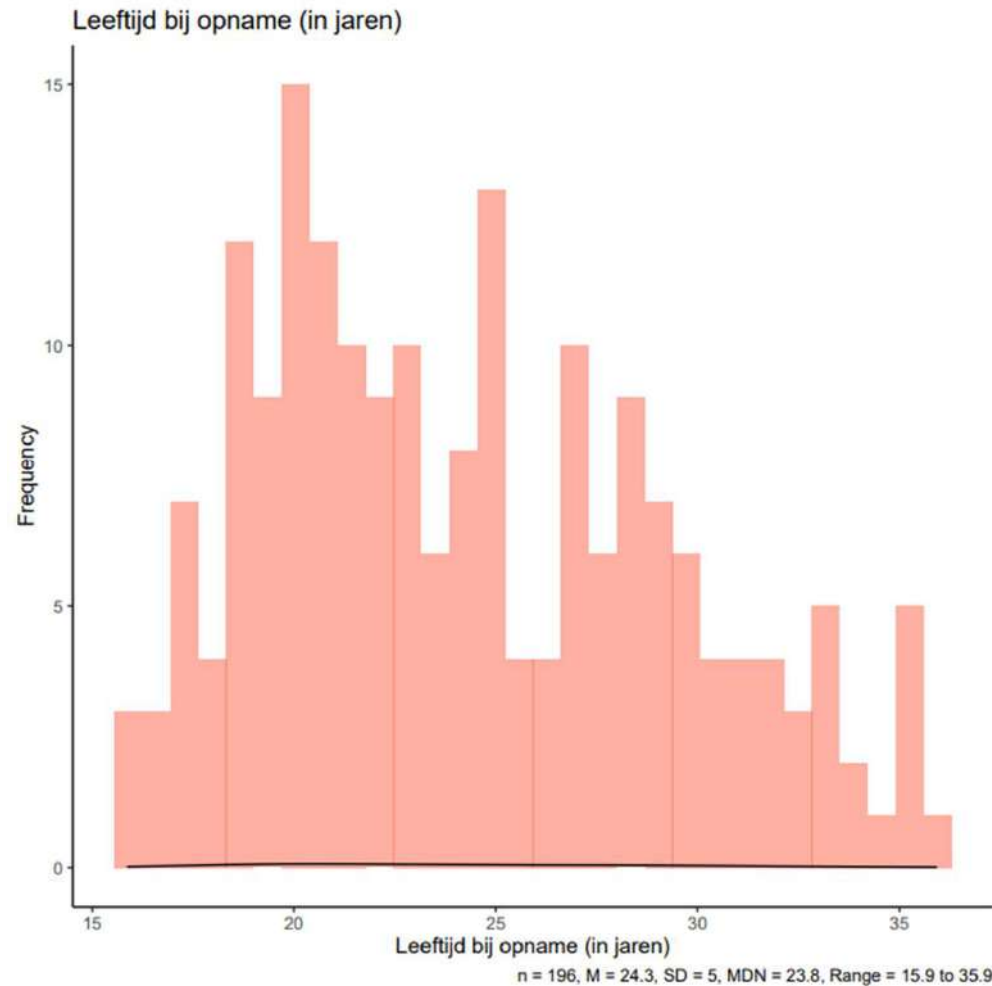
# Databases



*Meerderheid van revalidanten heeft TBI*

# Databases

*Leeftijd gemiddeld 24 jaar*



# Databases

	Frequency (%)	Mean (SD)/ Median (IQR)*	Range	Data completeness (%)
<i>Demographic characteristics and medical background</i>				
Gender (Female)	38.0%	-	-	100%
Age at Injury Onset (Years)	-	24.4 (5.6)	15.5 - 35.2	100%
Age at Rehabilitation Admission (Years)	-	24.7 (4.5)	16.0 - 35.4	100%
Time since Injury (Days)	-	71 (24 - 206.5)*	6 - 2069	100%
Left-handedness	12.1%	-	-	83%
Immigration Background	22.9%	-	-	83%
Has Children	7.2%	-	-	83%
Participation in Sports	67.1%	-	-	82%
Presence of Learning Disorders	21.5%	-	-	79%
Presence of Neurological Disorders	7.8%	-	-	77%
Presence of Psychiatric Disorders	22.1%	-	-	77%
Presence of Other Disorders	3.9%	-	-	77%
Current Educational Enrollment	54.2%	-	-	83%



# Databases

---

## *ABI Etiology and Trauma Center Data*

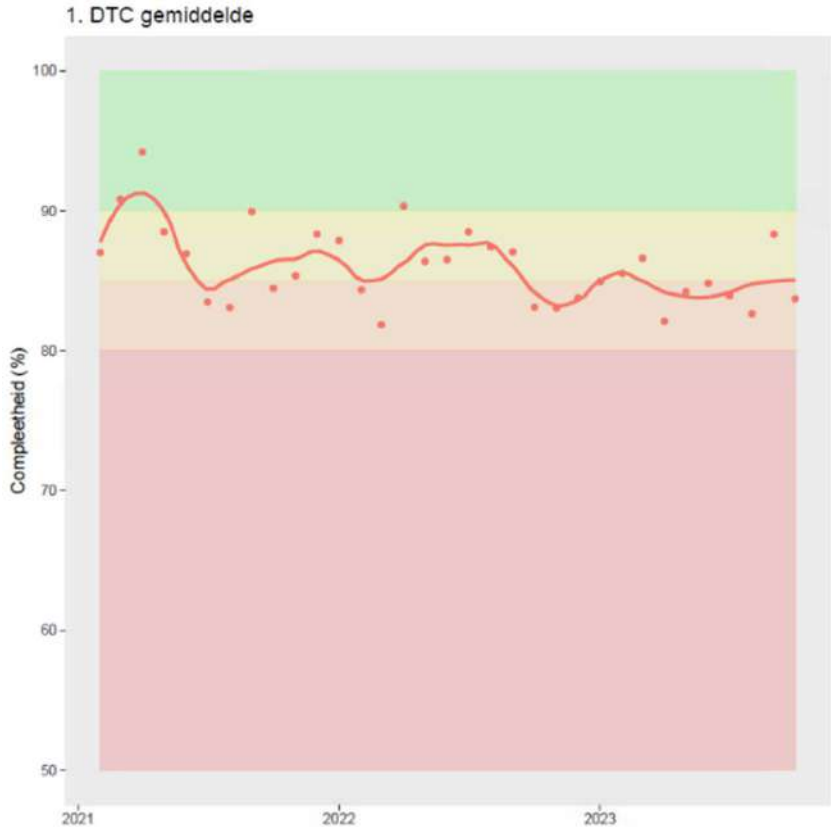
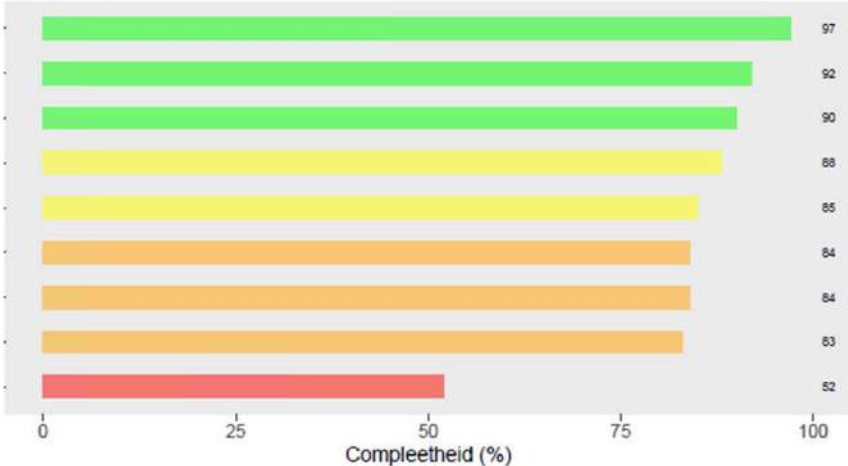
---

### Diagnosis

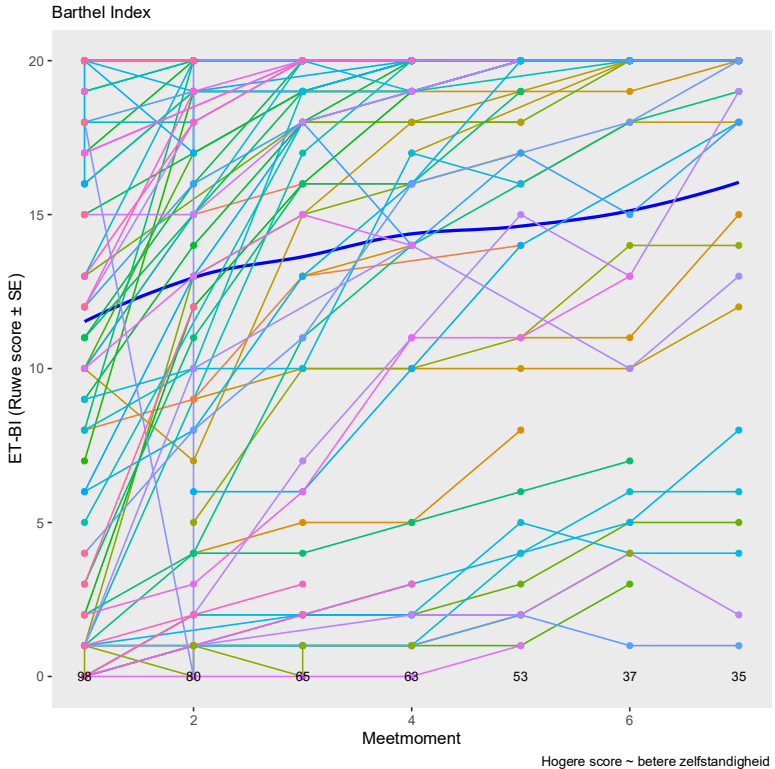
Traumatic Brain Injury	62.0%	-	-	100%
- Skull Fractures	69.2%	-	-	100%
- Cranial Nerve Injuries	15.4%	-	-	100%
- Intracranial Injuries	100%	-	-	100%
Cerebrovascular Accident (CVA)	24.0%	-	-	100%
- Subarachnoid Hemorrhage	11.1%	-	-	100%
- Intracerebral Hemorrhage	38.9%	-	-	100%
- Subdural Hemorrhage	5.5%	-	-	100%
- Extra-/Epidural Hemorrhage	0.0%	-	-	100%
- Cerebral Infarction	33.3%	-	-	100%
- Occlusion of Pre-cerebral Arteries	5.5%	-	-	100%
- Other Cerebrovascular Diseases	17.6%	-	-	100%
Infectious Causes	6.0%	-	-	100%
Hydrocephalus	0.0%	-	-	100%
Toxic Encephalopathy	1.2%	-	-	100%
Other Brain Diseases	8.4%	-	-	100%

# Databases

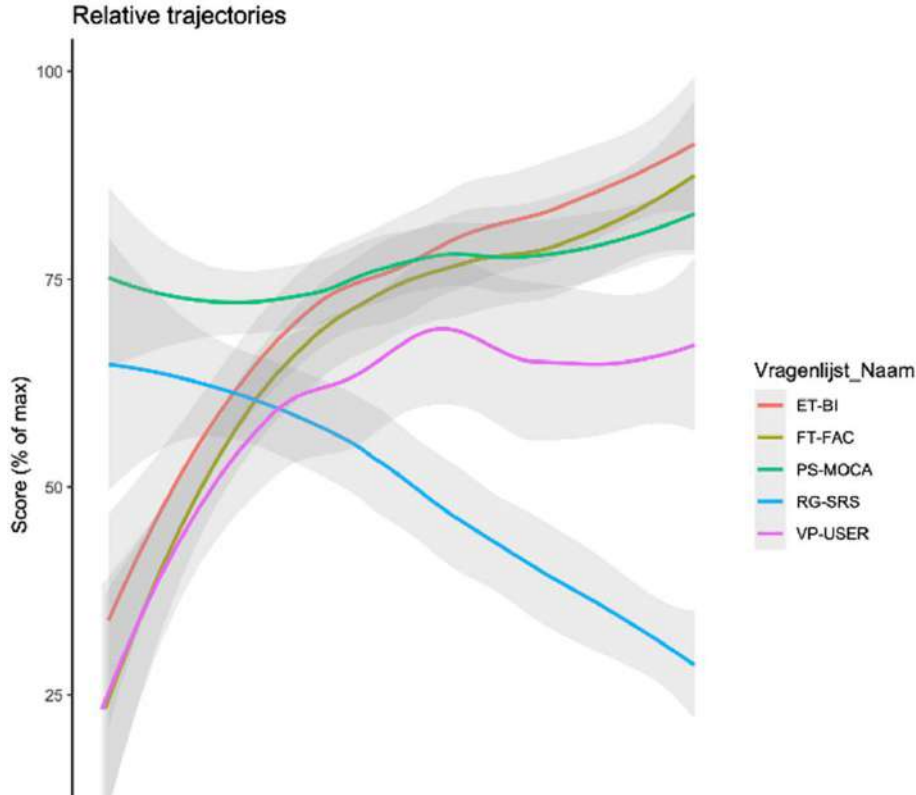
Monitoring - Discipline - Start



# Databases

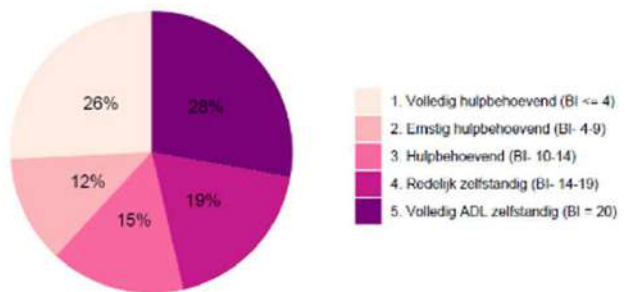


# Trajecten

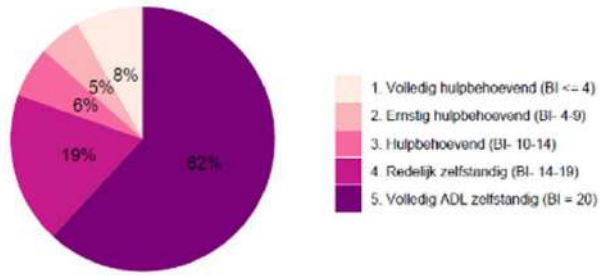


# Flowchart zelfstandigheid in ADL (BI)

Intakemeting

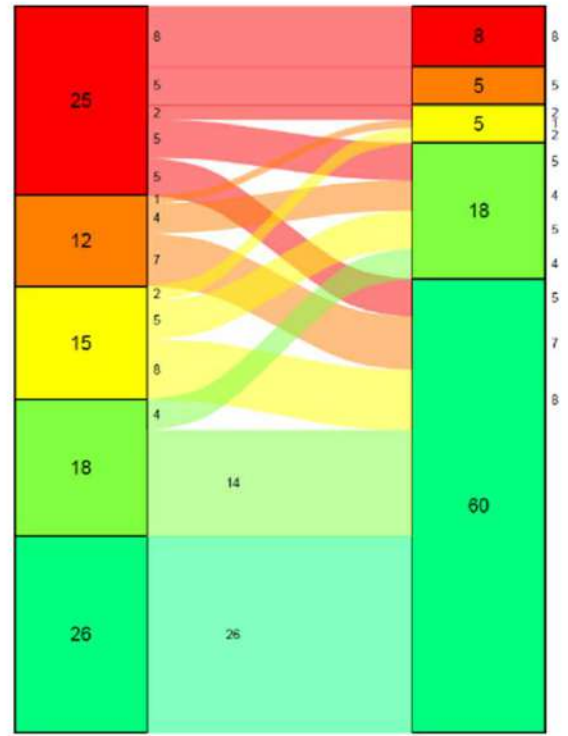


Laatste meting voor promotie



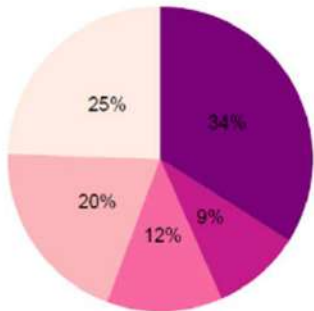
N = 97

ET-BI  
Flowdiagram intake - promotie



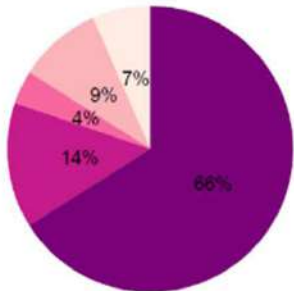
# Flowchart Loopvaardigheid (FAC)

Intakemeting



- 0. Niet functioneel (FAC = 0)
- 1-2. Afhankelijk van steun (FAC = 1-2)
- 3. Afhankelijk van supervisie (FAC = 3)
- 4. Onafhankelijk met beperkingen (FAC = 4)
- 5. Volledig onafhankelijk (FAC = 5)

Laatste meting voor promotie



- 0. Niet functioneel (FAC = 0)
- 1-2. Afhankelijk van steun (FAC = 1-2)
- 3. Afhankelijk van supervisie (FAC = 3)
- 4. Onafhankelijk met beperkingen (FAC = 4)
- 5. Volledig onafhankelijk (FAC = 5)

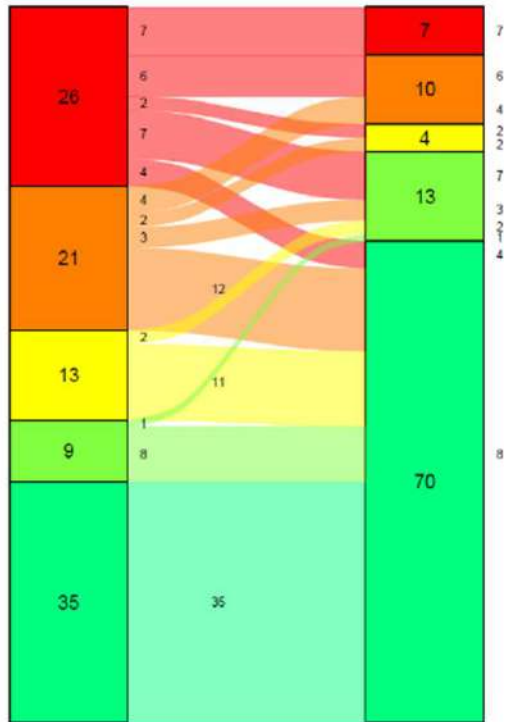
N = 106

FT-FAC

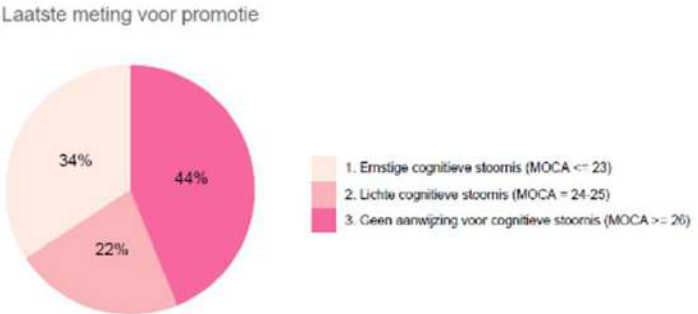
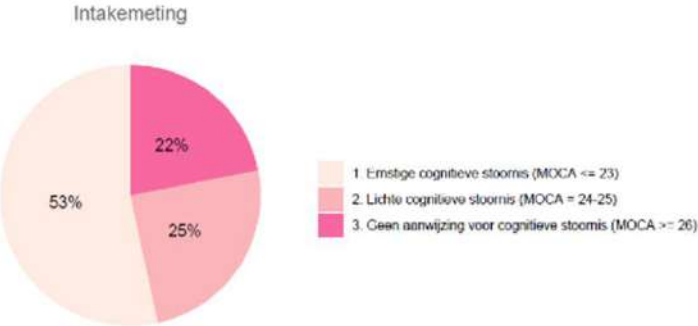
Flowdiagram intake - promotie

Score

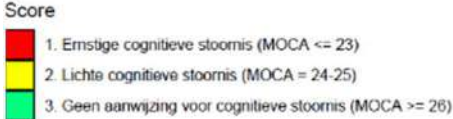
- 0. Niet functioneel (FAC = 0)
- 1-2. Afhankelijk van steun (FAC = 1-2)
- 3. Afhankelijk van supervisie (FAC = 3)
- 4. Onafhankelijk met beperkingen (FAC = 4)
- 5. Volledig onafhankelijk (FAC = 5)



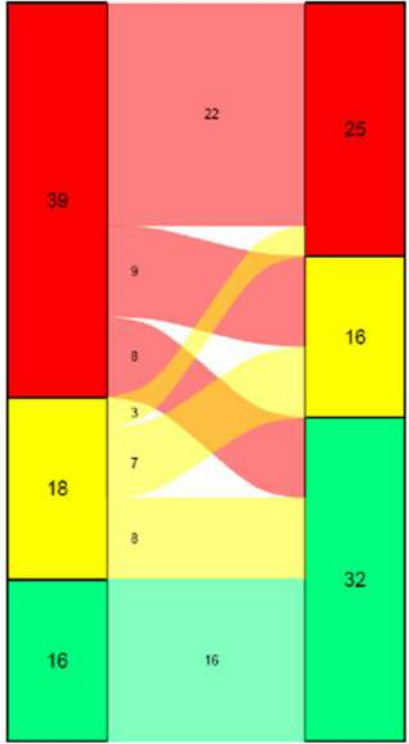
# Flowchart Cognitie (MoCA)



N = 73



PS-MOCA  
Flowdiagram intake - promotie



# Predictiemodellen

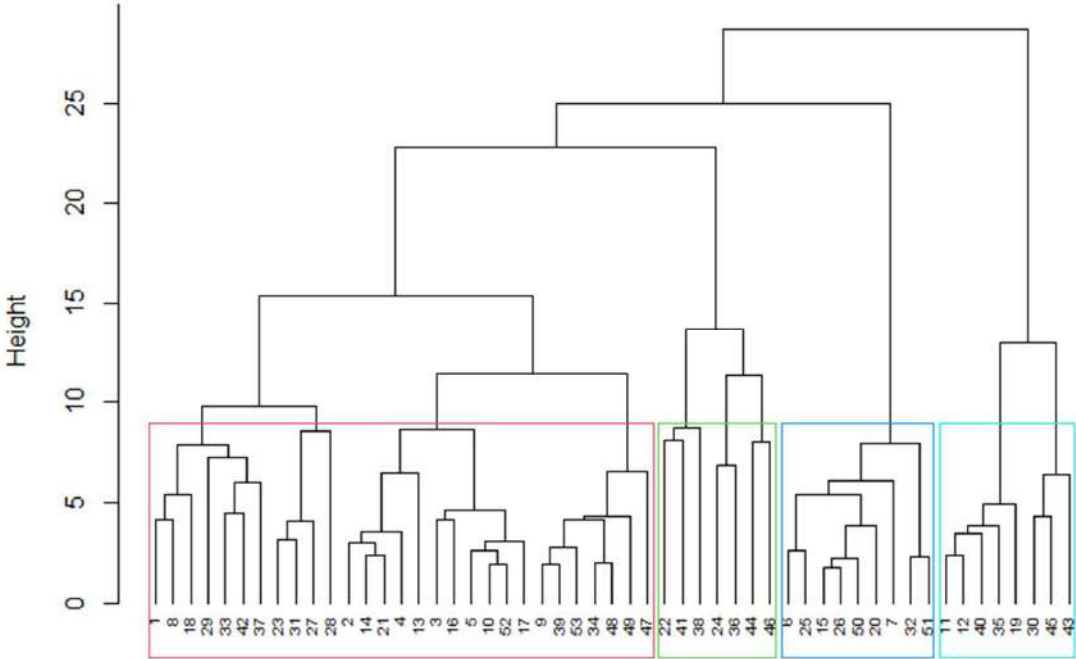
Verwijderd ivm nog ongepubliceerde data



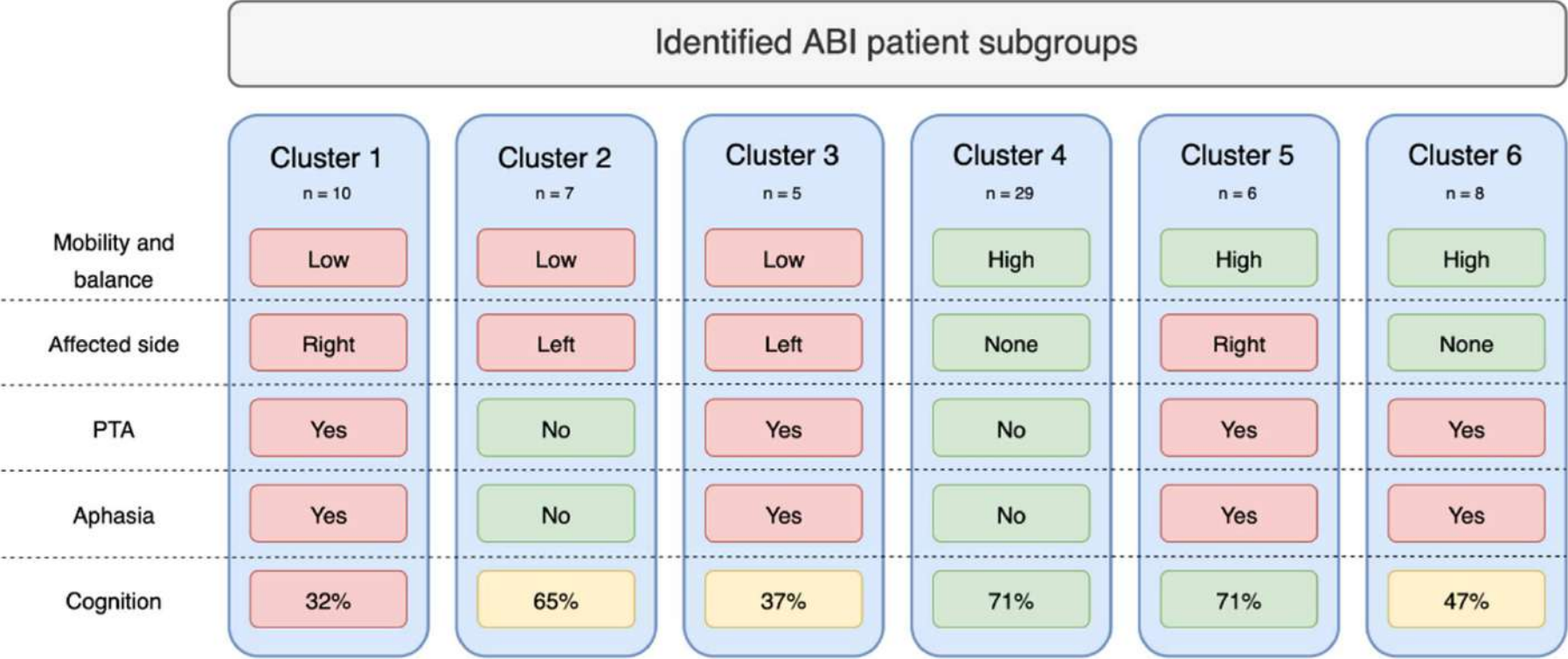
# Explorations: Clustering

## Dendrogram

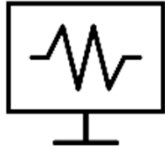
Cluster of patients with comparable functioning



# Cluster analysis



# Samenvatting



- Voortgangsm  
onitoring



Zorgevaluatie



Individuele benchmarking



Gepersonaliseerde Prognose



Voortgangsrapportage



Decision support systems

# Discussie

## **Uitdagingen**

- Uitdagingen bij het verzamelen van gegevens
- MFS on top of mind in de dagelijkse klinische praktijk
- De invloed van voorspellingen op beslissingen en de potentiële 'zelf-invalidatie' van de voorspellingen

## **Inzichten en Bevindingen**

- Het is mogelijk om gestructureerde metingen succesvol te implementeren
- Koppeling zorg, evaluatie en onderzoek
- Succesfactoren flexibiliteit in het ontwerp van de elektronische omgeving en prioritering op organisatorisch niveau.

# Toekomst

- Ontwikkeling van referentiewaarden voor hersteltrajecten en implementatie van een intern “intervisie” traject.
- Voortdurende (door) ontwikkeling van MFS voor continue zorgevaluatie en innovatie binnen het Health Intelligence Program.
- Uitbreiding naar meer geavanceerde voorspellingsmodellen voor persoonlijke behandelingsstrategieën.
- Continue validatie en potentieel herkalibratie of herontwikkeling van bestaande modellen door de continue dataverzameling van het MFS.