

Exploratief onderzoek naar de Smart Floor



van den Bos, MC.

Master geriatric fysiotherapie, Avans+ te Breda

Begeleider: Franken, MT, MSc

Examinatoren: Franken, MT, MSc en Dr. van de Port, IGL.

3 2^e Voorblad

4

5 1. Geef hier aan welke type artikel je volgens de American Physical Therapy Journal je hebt
6 geschreven: Exploratief Cohort onderzoek

7

8 2. De thesis voldoet WEL / ~~NIET~~ 100% aan de gevolgde PT richtlijn voor het betreffende type
9 artikel* (doorhalen wat niet van toepassing is)

10

11 3. Indien de thesis niet 100% aan de gevolgde richtlijn voldoet, geef hieronder aan met welke lector
12 en opleidingsmanager van Avans+ dit is afgestemd en goedgekeurd:

13

14 Naam lector: handtekening

15

16 Naam opleidingsmanager: <invullen> handtekening

17

18 Datum van goedkeuring: <invullen>

19

20 4. Aantal woorden artikel (inleiding t/m conclusie): 3999

21

22 5. Indien van toepassing:

23

24 NWMO verklaring METC ~~JA~~/NEE nummer

25 WMO verklaring METC ~~JA~~/NEE nummer

26 6. De thesis is op waarheid gecontroleerd en goedgekeurd door de externe opdrachtgever (indien
27 aanwezig)

28 Naam externe opdrachtgever: handtekening

29

30 Datum van goedkeuring:

31

32 7. Versie en datum thesis: Versie 10, 8 juni 2022

33 Aantal woorden van

34 Nederlands Abstract: 291

35 Engels abstract: 299

36 Inleiding: 836

37 Methode: 1129

38 Resultaten: 547

39 Discussie en Conclusie: 1487

40

41 Aantal tabellen: 2

42 Aantal figuren: 4

43

44 Aantal woorden van

45 Reflectie: 744

46 Samenvatting

47

48 Doelstelling: De Smart Floor (SF) bestaat uit een vloer met sensorfolie en wearable. De SF lijkt in
49 staat om valide vier loopparameters te meten en de SF valrisicoprofielscore (SFVRP) te bepalen.
50 De doelstelling van dit exploratieve onderzoek is om te bekijken wat er gebeurt in de tijd met SF
51 metingen in vergelijking met tien meter looptest (10MLT) en Performance Oriented Mobility
52 Assessment (POMA) metingen, bij verzorgings-/verpleeghuisbewoners.

53

54 Methode: Het betreft een exploratief cohort onderzoek. Twaalf wekelijkse metingen van de SF
55 loopsnelheid (SF-v) en 10MLT loopsnelheid (10MLT-v) hebben plaatsgevonden. Metingen van de
56 SFVRP en POMA valrisicoprofielscore (POMAVRP) hebben maandelijks plaatsgevonden. De
57 resultaten werden met de Friedman's Anova en Spearman's Rho verder uitgediept.

58

59 Resultaten: De onderzoekspopulatie bestond uit 33 verzorgingshuisbewoners met een
60 gemiddelde leeftijd van 83,76 (SD 6,62). De wekelijkse SF-v en 10MLT-v metingen waren
61 wisselend. De maandelijks SFVRP en POMAVRP metingen leken stabiel.

62 Tussen de wekelijkse SF-v en maandelijks SFVRP metingen blijkt dat er, binnen de groep, geen
63 significante veranderingen plaatsvinden. Terwijl dit wel het geval is tussen de wekelijkse 10MLT-
64 v en maandelijks POMAVRP metingen. Er bestond een significant sterke positieve correlatie
65 tussen de wekelijkse SF-v en 10MLT-v en de maandelijks SFVRP en POMAVRP.

66

67 Conclusie: De SF metingen lijken in de tijd overeen te komen met de 10MLT en POMA metingen,
68 dit lijkt het meten van veranderingen in de tijd mogelijk te maken. Voor implementatie van de SF
69 in de dagelijkse praktijk is verder onderzoek, met hogere methodologische kwaliteit en grotere
70 onderzoekspopulaties, noodzakelijk.

71
72 Impactverklaring: De SF lijkt een veelbelovende mobiele gezondheidstechnologie die door
73 hoogfrequente metingen kan bijdragen aan vroege detectie van functionele achteruitgang en kan
74 controleren of veranderingen doorzetten. Tot meer onderzoeken bekend zijn, wordt aangeraden
75 om de hoogfrequente SF metingen te combineren met de laagfrequente metingen door de
76 combinatie van meetinstrumenten.

77

78 Aantal woorden manuscript: 3999

79 **Abstract**

80 Objective: The Smart Floor (SF) consists of a floor with sensor foil and wearable. The SF appears
81 to be able to validly measure four gait parameters and determine the SF Fall-risk Profile (SFVRP).
82 The objective of this exploratory study is to investigate what happens over time with SF
83 measurements compared to the ten meter walk test (10MLT) and Performance Oriented
84 Mobility Assessment (POMA) measurements, with nursing home residents.

85
86 Method: This is an exploratory cohort study. Weekly measurements of the SF walking speed
87 (SF-v) and 10MLT walking speed (10MLT-v) and monthly measurements of the SFVRP and POMA
88 Fall-risk Profile (POMAVRP) were taken, over a twelve week period. The results were further
89 elaborated with the Friedman's Anova and Spearman's Rho.

90
91 Results: The study population consisted of 33 nursing home residents with a mean age of 83,76
92 (SD 6,62). The weekly SF-v and 10MLT-v measurements were variable. The monthly SFVRP and
93 POMAVRP measurements seem more stable. Between the weekly SF-v and monthly SFVRP,
94 within the group, no significant changes were observed. While this was the case with the weekly
95 10MLT-v and monthly POMAVRP. There was a significantly strong positive correlation between
96 the weekly SF-v and 10MLT-v and the monthly SFVRP and POMAVRP.

97
98

99 Conclusion: The SF measurements seem to correspond in time with measurements of the
100 10MLT and POMA. Therefore the SF appears to be able to measure changes over time.
101 Implementation of the SF in daily practice requires further research, with higher methodological
102 quality and larger study populations.

103

104 Impact statement: The SF appears to be a promising mobile health technology that through
105 high-frequency measurements can provide early detection of functional decline and monitoring
106 whether changes persist. Until sufficient studies have been performed, it is recommended to
107 combine the high-frequency SF measurements with the low-frequency measurements by the
108 combination of measurement instruments.

109

110 Word count manuscript: 3999

111 Inhoudsopgave

112	2 ^e Voorblad	1
113	Samenvatting	3
114	Abstract.....	5
115	Inleiding.....	8
116	Methode	12
117	Design.....	12
118	Populatie	12
119	Meetinstrumenten	13
120	Smart Floor	13
121	10MLT	14
122	POMA	14
123	Procedure.....	15
124	Dataverwerking	16
125	Financiering	18
126	Resultaten	19
127	Deelnemers	19
128	Metingen in de tijd	19
129	SF loopsnelheid en 10MLT loopsnelheid	19
130	SFVRP en POMAVRP	21
131	Correlaties	21
132	Discussie.....	22
133	Sterkte en zwakte analyse.....	26
134	Literatuurlijst.....	29
135	Figuren en Tabellen.....	38
136		
137		

138 Inleiding

139 In 2020 telde Nederland 3,4 miljoen inwoners ouder dan 65 jaar.¹ Van deze groep valt een kwart
140 tenminste één keer per jaar en meer dan de helft valt zelfs vaker.^{2,3}

141 In 2021 telde Nederland 117.231 verzorgings-/verpleeghuisbewoners.⁴ Hier vinden gemiddeld
142 twee valincidenten per bed, per jaar plaats.^{5,6} Dit komt neer op 25% van alle valincidenten in de
143 groep van 65 jaar en ouder. Dit is alarmerend hoog.^{5,7} Een derde van alle valincidenten gaat
144 gepaard met letsel. Deze zijn bij verzorgings-/verpleeghuisbewoners vaak ernstig.^{5,8} Een jaar na
145 ernstig letsel kunnen de zorgkosten oplopen tot €10.000.⁵

146
147 Vallen wordt veroorzaakt door aanwezigheid van meerdere valrisicofactoren.² Meer dan 30
148 valrisicofactoren zijn geïdentificeerd, zoals medicatiegebruik, valangst en cognitieve
149 problemen.⁷ Nagenoeg alle verzorgings-/verpleeghuisbewoners hebben een verhoogd valrisico.⁷
150 Vroegtijdige opsporing van risicofactoren en inzet van geschikte multidisciplinaire interventies
151 kan bijdragen aan het verminderen van het aantal valincidenten.^{7,9,10} Een multifactoriële
152 valrisicobeoordeling, uitgevoerd door een multidisciplinair team, wordt bij mobiele verzorgings-
153 /verpleeghuisbewoners aanbevolen.⁷ Valpreventie is daarmee relevant voor betrokken
154 disciplines zoals (huis)artsen, verpleegkundigen, ergotherapeuten en
155 (geriatrie)fysiotherapeuten.^{7,11}

156

157

158 De belangrijkste valrisicofactoren zijn valgeschiedenis en mobiliteitsstoornissen.² Onder
159 mobiliteitsstoornissen worden problemen in balans, spierkracht en lopen verstaan.^{2,7}

160 Verschillende loopparameters worden in verband gebracht met een verhoogd valrisico, zoals
161 een kortere staplengte, lagere staphoogte, verminderde stapcontinuïteit en langzame (<0.6
162 m/s) of snelle (>1.0 m/s) loopsnelheid.^{2,12,13,14,15} De loopsnelheid geeft tevens een indicatie over
163 functionele beperkingen, cognitieve status en mortaliteit. De loopsnelheid is daarmee een
164 valide en betrouwbare voorspeller voor het lichamelijke functioneren bij ouderen.^{13,16,17}

165
166 De loopsnelheid neemt af met de leeftijd.¹⁸ Een afname van 0,05 m/s per jaar wordt gezien als
167 een betekenisvolle afname.¹⁹ Afname van 0,15 m/s per jaar is een belangrijke voorspeller voor
168 vallen.²⁰ Voor de valrisicobeoordeling lijkt bepaling van de loopsnelheid essentieel, echter
169 kunnen andere valrisicofactoren niet uitgesloten worden. In de richtlijn valpreventie van de
170 federatie medisch specialisten wordt screening door een combinatie van meetinstrumenten,
171 zoals de 10 meter looptest (10MLT), Timed up and go en Performance Oriented Mobility
172 Assessment (POMA), geadviseerd.^{2,7,9,19}

173
174 Meetmomenten vinden vaak laagfrequent plaats in een klinische setting, onder supervisie van
175 gekwalificeerde zorgverleners.²¹ Hoogfrequente metingen kunnen bijdragen aan vroege
176 detectie van functionele achteruitgang.²² Integratie van hoogfrequente metingen lijkt vanwege
177 organisatorische redenen, zoals kosten en tijd, lastig haalbaar.²²

178 Meetmomenten zonder supervisie buiten de klinische setting, zoals in de dagelijkse praktijk,
179 kunnen hoogfrequente metingen mogelijk maken door besparing van kosten en tijd.^{21,23} Deze
180 metingen lijken eveneens nuttiger, omdat deze geen vertekend beeld geven. De deelnemers zijn
181 zich namelijk minder bewust van de meting, waardoor ze zich natuurlijk gedragen.²³

182 Mobiele gezondheidstechnologieën (MG), zoals draagbare sensoren, kunnen hierbij worden
183 toegepast.^{21,23} Verschillende onderzoeken hebben de potentiële meerwaarde aangetoond.^{21,24}
184 De MG lijken daarmee een mogelijke vervanger voor de valrisicobeoordeling met een
185 combinatie van meetinstrumenten.^{21,23,25,26}

186
187 De Smart Floor (SF) is recent geïmplementeerd binnen de ouderenzorg (2020). De SF is een
188 vorm van MG en bestaat uit een vloer met sensorfolie en wearable met bewegingssensoren
189 rond de enkel.²⁷ Op basis van loopparameters wordt middels een algoritme de SF
190 valrisicoprofiel score (SFVRP) berekend.²⁷ Deze is vergelijkbaar met de score die een
191 (geriatrie)fysiotherapeut vaststelt op basis van de POMA valrisicoprofiel score (POMAVRP).²⁷ De
192 score kan worden vertaald naar een laag, verhoogd of hoog valrisico.²⁷ Momenteel zijn er drie
193 onderzoeken naar de SF afgerond.^{27,28,29} Eén onderzoek is gepubliceerd. Dit onderzoek
194 concludeert dat de SF in staat lijkt vier loopparameters (loopsnelheid, stapfrequentie,
195 staplengte en verticale versnelling) objectief te meten en de SFVRP te bepalen.²⁷ De SF kan
196 daarmee bijdragen aan een efficiëntere manier van valpreventie, met enerzijds ontlasting van
197 het betrokken multidisciplinaire team en anderzijds objectievere en frequentere monitoring.²⁷

198
199
200
201 In de praktijk wordt de SF steeds vaker geplaatst.³⁰ Voor de huidige gebruikers, onderzoekers en
202 fysiotherapeuten van Tante Louise, is het onduidelijk hoe vaak bewoners, ongeacht het
203 valrisicoprofiel, over de SF moeten lopen om verandering van het valrisico te meten. Meten van

204 veranderingen in de tijd is een belangrijke klinimetrische eigenschap van meetinstrumenten,
205 ook wel de responsiviteit.^{31,32,33} In de drie beschikbare onderzoeken naar de SF is dit nog niet
206 onderzocht. Dit lijkt noodzakelijk om de beste omgang met de probleemstelling uit het werkveld
207 (te weten: de onduidelijkheid hoe vaak bewoners over de SF moeten lopen), te bepalen.^{27,28,29}
208 Gedegen onderzoek naar de responsiviteit vergt een onderzoeksopzet, waarbij klinische
209 relevante veranderingen in de gezondheidstoestand optreden.³¹ Een veel gebruikte
210 onderzoeksopzet is de toepassing van meetinstrumenten voor en na een bewezen effectieve
211 behandeling.³¹ Middels het creëren van inzicht wordt getracht draagkracht en financiering te
212 generen voor deze onderzoeksopzet.

213 De doelstelling van dit onderzoek is om exploratief te bekijken wat er gebeurt in de tijd met
214 metingen van de SF in vergelijking met metingen van de 10MLT en POMA en daarmee inzicht te
215 creëren voor verder onderzoek.

216 Eerdere observaties vormen het uitgangspunt van dit onderzoek. Enerzijds zijn er aanwijzingen
217 voor een correlatie tussen de SFVRP en POMAVRP.²⁷ Anderzijds heeft de loopsnelheid een
218 correlatie met de POMAVRP en is als enige loopparameter betrouwbaar en valide te bepalen
219 door (geriatrie)fysiotherapeuten, met de 10MLT.^{27,34}

220 Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag: Wat gebeurt er in de tijd met metingen van de SF in
221 vergelijking met metingen van de 10MLT en POMA bij verzorgings-/verpleeghuisbewoners over
222 een periode van twaalf weken?

223 Methode

224 Design

225 Het betreft een exploratief cohort onderzoek. Voor optimale methodologische kwaliteit worden
226 peerreviewers en de kwaliteitsrichtlijnen STrengthening the Reporting of OBservational studies
227 in Epidemiology en Physical Therapy Journal toegepast.^{35,36}

228 De deelnemers werden geen gedragingen of handelingen opgelegd die de normale levenswijze
229 tijdelijk veranderende.^{37,38} Het onderzoek viel daarmee niet onder de Wet Medisch
230 Wetenschappelijk onderzoek met mensen. Toetsing door een onafhankelijke
231 toetsingscommissie is niet nodig.

232 Ethische toetsing door de wetenschapscommissie van Archipel Zorggroep heeft plaatsgevonden.

233 Het onderzoek voldoet aan de verklaring van Helsinki.³⁹

234

235 Populatie

236 De SF werd geplaatst bij Archipel Zorggroep, locatie Gagelbosch. Om selectiebias te voorkomen
237 en generalisatie van de resultaten mogelijk te maken werden de volgende inclusiecriteria
238 opgesteld: ≥ 65 jaar, woonachtig op Gagelbosch en Functional Ambulation Categories (FAC)
239 \geq drie.³⁴

240

241

242 Meetinstrumenten

243 Smart Floor

244 De SF bestaat uit een vloer met sensorfolie en wearable. De sensorfolie bestaat uit Radio
245 frequency identification (RFID) antennes. De RFID-reader in de wearable leest de antennes uit,
246 waardoor voetposities berekend worden. Deze positieberekening is gekoppeld aan een tijdstip,
247 waardoor de loopsnelheid en afgelegde weg bepaald kan worden. Een chip met
248 versnellingssensor en gyroscoop berekent het aantal stappen per seconde, de verticale
249 voetversnelling en de stand van de wearable.

250 Momenteel zijn drie onderzoeken naar de SF beschikbaar.^{27,28,29} Concluderend lijkt dat de SF in
251 staat is om valide en objectief vier loopparameters te meten.²⁷ Op basis van deze
252 loopparameters kan met een algoritme valide de SFVRP berekend worden.²⁷ De SFVRP,
253 gebaseerd op vier loopparameters, vertoont een overeenkomst van 87% met de POMAVRP.²⁷
254 De test-hertestbetrouwbaarheid van de SF 10MLT (Intraclass correlation coefficients(ICC)=0,85)
255 en de SF POMA (Weighted Kappa=0,74) is goed.²⁸ De SF Timed up and go is uitstekend
256 (Weighted Kappa=0,88).²⁸

257 De construct validiteit is hoog.²⁹ Tussen de handmatig gemeten loopsnelheid en looptijd in
258 vergelijking met de SF waardes is een significant sterke positieve correlatie (loopsnelheid
259 $r=0,96$ - $p<,001$, looptijd $\rho=0,98$ - $p <,001$).²⁹

260

261 10MLT

262 De 10MLT meet de loopsnelheid over een afstand van tien meter.³⁴ De loopsnelheid wordt

263 gebaseerd op het gemiddelde van drie herhalingen.³⁴ Interpretatie kan met de volgende

264 normgegevens: een loopsnelheid van 0,58 m/s maakt binnenshuis zelfstandig functioneren

265 waarschijnlijk en een loopsnelheid van 0,77 m/s is nodig om de straat over te steken.³⁴

266 De 10MLT heeft goede psychometrische eigenschappen.³⁴ Onderzoeken laten een goede inter-

267 (ICC=1,00) en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC=0,93-0,95) zien. De test-hertest

268 betrouwbaarheid is goed (ICC=0,95-0,95).^{34,40}

269

270 POMA

271 De POMA meet de statische, proactieve en reactieve balans en observeert het looppatroon. Het

272 bestaat uit een onderdeel evenwicht en gang.³⁴

273 De totaalscore is 28 punten. Interpretatie kan met de volgende normgegevens: 25-28 is een laag

274 valrisico, 19-24 een verhoogd valrisico en <19 een hoog valrisico. De normgegevens zijn

275 indicatief en niet valvoorspellend.³⁴

276 De POMA heeft goede psychometrische eigenschappen.³⁴ Onderzoeken laten een goede inter-

277 (ICC=0,86) en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC=0,90) zien.⁴¹ De test-hertest

278 betrouwbaarheid is goed (ICC=0,88-0,97).^{42,41} De responsiviteit uitgedrukt in minimal detectable

279 change (MDC), is 5 punten.^{34,42}

280

281 Procedure

282 Het onderzoek heeft plaatsgevonden tussen november 2021 en maart 2022. Het betrokken
283 multidisciplinaire team, bestaande uit zorgmedewerkers, woonondersteuners en
284 fysiotherapeuten, hebben mondelinge en schriftelijke instructies gekregen over de werking en
285 toepassing van de wearable. Hiermee werden meetfouten door het verkeerd dragen
286 voorkomen.

287 Het multidisciplinaire team heeft op basis van de inclusiecriteria, geschikte deelnemers
288 geselecteerd. De deelnemers en hun wettelijk vertegenwoordigers werden schriftelijk
289 geïnformeerd. Bij deelnamebevestiging werd een informed consent-formulier ondertekend.

290 Eind november is een SF van negen meter geplaatst, langer was niet mogelijk door
291 openschuivende deuren. De SF werd geplaatst in de algemene gang naar het restaurant.
292 Deelnemers liepen rond eetmomenten door deze gang, waardoor per dag meerdere onbewuste
293 SF-v metingen plaatsvonden. De maximale SF-v en daarop gebaseerde SFVRP werden
294 meegenomen in dit onderzoek.

295 Gedurende twaalf weken heeft wekelijkse dataverzameling plaatsgevonden. De baseline
296 kenmerken zijn bij aanvang verzameld. De SF-v en SFVRP werden bij de baseline en twaalfde
297 wekelijkse meting op een tijdelijke tweede, twaalf meter lange, SF bepaald. Hierdoor kon
298 bepaling van de SF-v en SFVRP tijdens de manuele meting van de 10MLT loopsnelheid (10MLT-v)
299 plaatsvinden. Dit gebeurde zodat de deelnemers minder fysiek werden belast, er een duidelijke
300 start en afsluiting van het onderzoek ontstond, live met de dataverzameling meegekeken kon
301 worden en noodzakelijke aanvulling van de SF database mogelijk was.

302 De overige wekelijkse SF-v metingen, hebben op de SF van negen meter plaatsgevonden. De
303 deelnemers droegen de wearable volgens een schema. In dit schema werd rekening gehouden
304 met afwezigheid, metingen op andere dagen was mogelijk zodat de wekelijkse metingen zeker
305 plaatsvonden. De zorgmedewerkers plaatste de wearable bij de deelnemers. Supervisie van
306 woonondersteuners tijdens het lopen was mogelijk indien deelnemers dit gewend waren.

307 De 10MLT-v werd wekelijks, in een langere gang dan die van de SF-v, door de onderzoeker
308 bepaald. De omgeving en instructies waren wekelijks hetzelfde. Ter voorkoming van extra inzet
309 door de deelnemers werd niet benadrukt dat het een meetmoment was. Om databias te
310 voorkomen werd de 10MLT-v bepaald op dagen dat de deelnemer de wearable droeg.

311 Vanwege de langere afnameduur werd door de onderzoeker, de POMAVRP maandelijks (week
312 vier, acht en twaalf) bepaald.³⁴ Dat het om een meetmoment ging werd niet benadrukt. De
313 SFVRP werd gebaseerd op de maximale SF-v van week vier, acht en twaalf.

314

315 Dataverwerking

316 Data werden behandeld in overeenstemming met de Algemene Verordening
317 Gegevensbescherming en waren enkel toegankelijk voor de onderzoeker.⁴³ Voor de data-
318 analyse werd Statistical Package for the Social Sciences, versie 28.0.0.0, International Business
319 Machines Corporation, New York, gebruikt.

320 De baseline kenmerken (geslacht, leeftijd, loophulpmiddel, FAC, medische diagnoses, SF-v,
321 10MLT-v, SFVRP en POMAVRP) werden beschrijvend weergegeven.⁴⁴

322 De baseline en twaalf wekelijkse SF-v en 10MLT-v metingen, werden met een lijndiagram per
323 deelnemer weergegeven. De baseline en drie maandelijkse SFVRP en POMAVRP metingen,
324 werden per deelnemer in een staafdiagram weergegeven. Trends van de diagrammen werden
325 uitgelicht.

326 De wekelijkse en maandelijkse metingen konden veranderen in de tijd. Deze werden daarom
327 met statistische toetsen verder uitgediept. Met de Shapiro-Wilk, passend bij de kleine
328 steekproef ($n < 50$), werd bepaald dat de SF-v en 10MLT-v niet normaal verdeeld waren.⁴⁵ Er is
329 daarom non-parametrisch getoetst. Met de Friedman's Anova werd bepaald of, binnen de
330 groep, tussen de twaalf wekelijkse SF-v en 10MLT-v metingen, significante veranderingen
331 plaatsvonden.⁴⁴ Bij significantie ($p \leq 0,05$) werd post-hoc, met de gepaarde Wilcoxon
332 rangtekentoets, bepaald tussen welke wekelijkse metingen een significant verandering zat.⁴⁴
333 Bij de SFVRP en POMAVRP werd tevens, met de Friedman's Anova en Wilcoxon rangtekentoets,
334 bepaald of, binnen de groep, tussen de vier metingen significante veranderingen
335 plaatsvonden.⁴⁴

336 De correlatie tussen de wekelijkse SF-v en 10MLT-v en maandelijkse SFVRP en POMAVRP
337 metingen, werd non-parametrisch getoetst, middels de Spearman's Rho (r).^{44,46}

338 De correlatie (r) kon zowel positief (+) als negatief (-) zijn en kon variëren van -1 tot $+1$, waarbij
339 0 betekent dat de correlatie ontbreekt. Interpretatie gebeurde volgens de classificatie van
340 Cohen, $r = 0.1-0.3$ =zwak; $0.3-0.5$ =matig; >0.5 =sterk.⁴⁷ Een tweezijdige significantietest bepaalde
341 of de gevonden correlatie significant was ($p \leq 0,05$).^{48,49,50}

342

343 Financiering

344 Archipel Zorggroep heeft de SF gefinancierd, maar speelde verder geen rol bij het ontwerp, de
345 uitvoering of de rapportage van dit onderzoek.

346

347 Resultaten

348 Deelnemers

349 Op basis van de gestelde inclusiecriteria konden 51 bewoners benaderd worden, 40 bewoners
350 waren bereid tot deelname aan het onderzoek. Zeven deelnemers konden uiteindelijk niet
351 deelnemen door overlijden, ziekte of afwezigheid. Waardoor 33 deelnemers overbleven. De
352 onderzoekspopulatie bestond uit 28 vrouwen (84,8 %) en vijf mannen (15,2%) met een
353 gemiddelde leeftijd van 83,76 (SD 6,62). Hiervan gebruikten 26 deelnemers (78,8%) een
354 loophulpmiddel, tien deelnemers (30,3%) hadden een Cerebro Vasculair Accident (CVA)
355 doorgemaakt en vijf (15,1%) hadden gonartrose. De baselinekenmerken staan beschreven in
356 tabel 1.

357 Gedurende de studie zijn drie deelnemers vanwege gezondheidsredenen gestopt, de resultaten
358 zijn niet meegenomen in de analyses.

359

360 Metingen in de tijd

361 SF loopsnelheid en 10MLT loopsnelheid

362 Figuur 1, 2 en 3 laten het verloop van de wekelijkse SF-v in vergelijking met de wekelijkse
363 10MLT-v, per deelnemer, zien. In deze figuren zijn de trendlijnen en de hoogste en laagste
364 waardes van de SF-v en 10MLT-v weergegeven.

365

366 Achtmaal (0,7%) ontbraken SF-v meting. Doordat dit pas geconstateerd werd bij de data-analyse
367 konden deze metingen niet later in de week overgedaan worden. Dit was bij zes deelnemers
368 eenmaal en bij één deelnemer tweemaal. In het lijndiagram is de SF-v lijn bij deze deelnemers
369 onderbroken.

370 De drie figuren laten bij zestien deelnemers (2,3,4,6,7,8,10,12,13,14,15,16,21,23,24,29) zien dat
371 de SF-v in vergelijking met de 10MLT-v verschillen, dit wil zeggen dat de SF-v >zes keer 0,05 m/s
372 verschilde van de 10MLT-v. Vergelijking van de hoogste SF-v met de 10MLT-v laat bij tien
373 deelnemers (2,3,7,9,10,13,15,17,24,29,30) een verschil van >0,05 m/s zien. Bij de laagste SF-v en
374 10MLT-v is dit bij twaalf deelnemers (1,3,6,11,12,14,16,18,19,20,24,29,30) het geval.

375 De trendlijnen van de SF-v en 10MLT-v zijn bij 20 deelnemers nagenoeg gelijk aan elkaar. Bij drie
376 deelnemers (3,4,6) lijken de trendlijnen meer van elkaar te verschillen. De trendlijnen van
377 zeven deelnemers (12,19,22,23,24,25,28) doorkruizen elkaar. Bij tien deelnemers ligt SF-v
378 trendlijn boven de 10MLT-v trendlijn, dit is bij dertien deelnemers andersom.

379 Uit de Friedman's Anova blijkt dat er geen significante veranderingen plaatsvinden tussen de
380 wekelijkse SF-v metingen ($p=0,99$), terwijl er wel significante veranderingen plaatsvinden tussen
381 de wekelijkse 10MLT-v metingen ($p=0,001$). Post hoc-analyse met de Wilcoxon rangtekentoets,
382 laat een significante afname zien van de 10MLT-v tussen de Baseline en T12 ($p=0,03$) en tussen
383 T2 en T3 ($p=0,001$).

384

385

386 SFVRP en POMAVRP

387 Figuur 4 laat per deelnemer de maandelijkse SFVRP en POMAVRP metingen en gemiddelden
388 zien. De gemiddelden zijn bij 22 deelnemers gelijk of één punt verschillend.

389 Bij vier deelnemers (12,21,22,27) verschilde het gemiddelde twee punten, bij vier deelnemers
390 (4,13,14,25) >twee punten. Bij vergelijking van de hoogste en laagste POMAVRP wordt de MDC
391 van vijf punten, bij drie deelnemers (4,26,28) gevonden. De MDC van de SFVRP is onbekend.

392 Wanneer de MDC van de POMAVRP wordt aangehouden, wordt deze bij deelnemer 12 met de
393 SFVRP gevonden.

394 Uit de Friedman's Anova blijkt dat er geen significante veranderingen plaatsvinden tussen de
395 maandelijkse SFVRP metingen ($p=0,94$), terwijl er wel significante veranderingen plaatsvinden
396 tussen de maandelijkse POMAVRP metingen ($p=0,02$). Post hoc-analyse met de Wilcoxon
397 rangtekentoets laat een significante toename zien van de POMAVRP tussen de baseline en T12
398 ($p=0,05$).

399

400 Correlaties

401 Uit de Spearman's Rho bleek een significant sterke positieve correlatie tussen de wekelijkse SF-v
402 en 10MLT-v metingen ($r=0,75 - 0,98$ en $p=<0,001$). Dit was ook het geval tussen de maandelijkse
403 SFVRP en POMAVRP metingen ($r=0,74 - 0,86$ en $p=<0,001$). De correlaties staan in tabel 2
404 beschreven.

405

406

407 Discussie

408 Het doel van dit exploratieve onderzoek was om te bekijken wat er gebeurt in de tijd met SF
409 metingen in vergelijking met 10MLT en POMA metingen, bij verzorgings-/verpleeghuisbewoners
410 over een periode van twaalf weken en daarmee inzicht te creëren voor verder onderzoek.

411
412 De grafische weergaven laten zien dat de SF-v en 10MLT-v fluctueren. Dat de SF-v in vergelijking
413 met de 10MLT-v bij zestien deelnemers verschillen. Vergelijking van de hoogste en laagste SF-v
414 met de 10MLT-v geeft bij 22 deelnemers een verschil van $>0,05$ m/s. Daarentegen vertonen
415 deelnemers ook overeenkomsten. De SF-v en 10MLT-v trendlijnen zijn bij 20 deelnemers
416 nagenoeg gelijk aan elkaar.

417 De maandelijkse metingen van de SFVRP en POMAVRP zijn stabiel. De gemiddelden SFVRP en
418 POMAVRP zijn bij 22 deelnemers gelijk of één punt verschillend.

419 Uit statistische toetsing blijkt dat er geen significante veranderingen plaatsvinden tussen de
420 wekelijkse SF-v en maandelijkse SFVRP metingen. Terwijl er wel significante veranderingen
421 plaatsvinden tussen de wekelijkse 10MLT-v en maandelijkse POMAVRP. Uit de correlatieanalyse
422 bleek een significant sterke positieve correlatie tussen de wekelijkse SF-v en 10MLT-v en de
423 maandelijkse SFVRP en POMAVRP.

424 Dit geeft, in aanvulling op eerder onderzoek, verdere indicatie dat de SF metingen
425 overeenkomen met metingen van 10MLT en POMA. Zo werd de correlatie tussen de SF-v en
426 10MLT-v en de overeenkomst tussen de SFVRP en POMAVRP al beschreven.^{27,29}

427

428 Het fluctueren van de loopsnelheid lijkt opvallend. Deze bevindingen komen echter overeen
429 met eerder onderzoek, de loopsnelheid kan bij ouderen per dagdeel en per seizoen variëren.^{51,52}
430 Daarnaast lijkt een constante loopsnelheid een mogelijke valrisicofactor. Uit onderzoek blijkt
431 dat de loopsnelheid minder gaat fluctueren, een maand en week vlak voor een valincident.⁵³
432

433 De 10MLT-v trendlijnen liggen bij dertien deelnemers hoger dan de SF-v. Doordat de 10MLT-v
434 onder supervisie bepaald zijn, kan een deelnemer harder zijn gaan lopen. Dit is mogelijk het
435 gevolg van het Hawthorne effect, een meestal positief effect door deelname aan
436 onderzoek.^{25,54,55}

437 Bij tien deelnemers liggen de SF-v trendlijnen hoger dan de 10MLT-v. Dit lijkt mogelijk
438 verklaarbaar door de SF-v weergave. Op basis van de data-analyse, waaruit bleek dat de
439 maximale SF-v beter overeenkwam met de gemiddelde 10MLT-v, is besloten om in dit
440 onderzoek de maximale SF-v weer te geven. Hiermee werd afgeweken van eerdere
441 onderzoeken, waar de gemiddelde SF-v werden gebruikt.^{27,28,29} Het weergave verschil is
442 mogelijk te verklaren doordat in deze onderzoeken de SF-v en 10MLT-v metingen gelijktijdig en
443 onder supervisie plaatsvonden. Deze methode is in dit onderzoek, voor de baseline en twaalfde
444 wekelijkse meting, ook toegepast. De gemiddelde en maximale SF-v, van de baseline en
445 twaalfde wekelijkse meting, vertoonden in tegenstelling tot de overige wekelijkse metingen,
446 dezelfde mate van overeenkomst met de 10MLT-v.

447 Een andere mogelijke verklaring is het verschil in testomgeving. Bepaling van de SF-v en SFVRP
448 kan op een SF van vijf tot tien meter.²⁷ De geplaatste SF was negen meter, hierdoor konden SF-v
449 en 10MLT-v metingen niet in dezelfde testomgeving plaatsvinden. De SF testomgeving bevatte

450 externe prikkels die zorgden voor oponthoud, zoals informatieborden, opstoppingen door de
451 toiletten en tijdens de feestdagen een grote kerstman in de binnentuin. Deze factoren
452 ontbraken in de 10MLT-v testomgeving, waardoor de maximale SF-v misschien beter
453 overeenkwam. Voor implicatie in dagelijkse praktijk lijkt dit te betekenen dat wanneer
454 metingen zonder oponthoud en supervisie plaatsvinden, de maximale SF-v aangehouden dient
455 te worden.

456

457 Vergelijking van de gemiddelde SFVRP met de gemiddelde POMAVRP verschilt bij acht
458 deelnemers minimaal twee punten. Bij zeven deelnemers is de gemiddelde SFVRP hoger,
459 hiervan hadden vier de medische diagnose CVA en drie gonartrose. Omdat asymmetrische
460 looppatronen en afwijkende snelheden zowel bij CVA als gonartrose worden beschreven, zou de
461 verwachting zijn dat de gemiddelde SFVRP lager ligt dan de gemiddelde POMAVRP.^{56,57,58,59} Ten
462 eerste omdat bij asymmetrische looppatronen twee wearables worden aanbevolen.²⁷ Dit is
463 tijdens het onderzoek niet toegepast, omdat een gevalideerd algoritme ontbreekt. Ten tweede
464 omdat de loopsnelheid belangrijk is voor SFVRP bepaling. De SFVRP, gebaseerd op enkel de
465 loopsnelheid, had de een na hoogste mate van overeenkomst met de POMAVRP (83%).²⁷

466

467 Een klinisch relevante verandering wordt uitgedrukt in MDC. De MDC van de POMAVRP, is \geq vijf
468 punten. De MDC van de SFVRP is onbekend. Drie deelnemers (4,26,28) laten een klinisch
469 relevante verandering zien op de POMAVRP. Enkel deelnemer twaalf laat op de SFVRP een
470 verandering van vijf punten zien. Dit in tegenstelling tot de verwachting dat klinische relevante

471 veranderingen, bij deelnemers, zowel met de SFVRP en POMAVRP geconstateerd worden. Dit
472 lijkt mogelijk veroorzaakt te worden doordat de drie deelnemers veranderden op items van het
473 onderdeel balans, terwijl op het onderdeel gang geen verandering plaatsvond. Het onderdeel
474 gang is juist hetgeen waarop de SF de SFVRP berekend.

475 De SFVRP verandering lijkt veroorzaakt te worden door een leercurve. De testomgeving was bij
476 aanvang onbekend en gaf door slechthooftheid angst. De POMAVRP bepaling gaf geen angst
477 doordat de deelnemer deze al eens uitgevoerd had.

478 Een leercurve is tevens een mogelijke verklaring waarom, binnen de groep, een significante
479 verandering met de SF-v en SFVRP ontbreekt, terwijl dit wel het geval is met de 10MLT-v en
480 POMAVRP.

481

482 Binnen twaalf weken worden afnames van $>0,05$ m/s en $>0,15$ m/s van de SF-v en 10MLT-v, bij
483 nagenoeg alle deelnemers, gevonden. Echter is de vraag of gesproken mag worden over
484 afnames, omdat deze bij alle deelnemers weer lijken te herstellen.

485 Jaarlijkse, halfjaarlijkse of driemaandelijkse herhaling van valrisicobeoordelingen wordt
486 aanbevolen.^{7,10,60} De valrisicobeoordelingen zijn momentopnamen, waarbij op basis van één
487 meetmoment conclusies worden getrokken, die mogelijk later, net zoals in dit onderzoek, weer
488 herstellen. Het lijkt noodzakelijk te controleren of veranderingen doorzetten, hiervoor lijken
489 hoogfrequente metingen nodig. MG lijken hiervoor een mogelijke oplossing, deze maken
490 hoogfrequente metingen, door besparing van kosten en tijd, mogelijk.²¹ Tevens kunnen
491 hoogfrequente metingen, middels MG, bijdragen aan vroege detectie van functionele
492 achteruitgang.^{21,22,23} Ondanks de aangetoonde potentiële meerwaarde, worden MG in de

493 dagelijkse praktijk minimaal toegepast.^{21,24} Toepassingsvoorwaarden zijn betrouwbaar en valide,
494 betaalbaar en de verstrekte gegevens moeten nauwkeurig, informatief en praktisch zijn.⁶¹ Uit
495 eigen ervaring lijkt ook vervanging van de laagfrequente metingen een belangrijke voorwaarde.
496 Dit is bij veel MG, vergelijkbaar met de SF, nog onmogelijk, omdat verder onderzoek vereist is.
497 Een voorbeeld hiervan is de GAITRite Walkway System.^{62,63} De GAITRite blijkt in staat om
498 valincidenten te voorspellen, aanvullende informatie te geven, maar niet om de laagfrequente
499 combinatie van meetinstrumenten te vervangen.^{62,63}

500

501 Sterkte en zwakte analyse

502 Dit onderzoek kent sterke punten. Het exploratieve design ondersteunt het creëren van verdere
503 inzichten rondom de SF en heeft relevantie voor verder onderzoek aangetoond. Voor het eerst
504 hebben gedurende twaalf weken SF metingen (± 1200) plaatsgevonden. Dit maakt ontwikkeling
505 van een, bij de doelgroep passend, SF algoritme mogelijk. Voor optimale methodologische
506 kwaliteit zijn kwaliteitsrichtlijnen en peerreviewers toegepast. Middels inclusiecriteria is
507 getracht selectiebias te voorkomen. Ter voorkoming van databias vonden SF-v en 10MLT-v
508 metingen op dezelfde dag plaats. De onderzoeker was verantwoordelijk voor de 10MLT-v en
509 POMAVRP metingen, hierdoor zijn metingen niet onderhevig aan
510 interbeoordelaarsbetrouwbaarheid.⁶⁴

511

512 Dit onderzoek kent ook zwakte punten. Door het exploratieve design mogen geen harde
513 conclusies uit de onderzoeksresultaten getrokken worden, deze kunnen daardoor enkel gelden
514 als basis voor verder onderzoek.^{65,66} De generaliseerbaarheid van de resultaten voor alle

515 verzorgings-/verpleeghuisbewoners wordt bemoeilijkt door de kleine deelnemersgroep uit één
516 verzorgingshuis. Tevens is de deelnemersgroep benaderd als één groep, specifieke subgroepen
517 zoals met en zonder loophulpmiddel en specifieke diagnosegroepen zijn niet bekeken.
518 Het verschil in testomgeving, testafname en weergave kunnen de onderzoeksresultaten en
519 interpretatie hiervan mogelijk beïnvloed hebben. Het verkrijgen van de SF
520 onderzoeksresultaten heeft relatief lang geduurd. Hierdoor is te laat geconstateerd dat acht
521 (0,7%) SF metingen ontbraken, deze hoeveelheid lijkt de onderzoeksresultaten niet te
522 beïnvloeden. Echter moet voor de klinische toepasbaarheid de SF betrouwbaarheid wel
523 optimaal zijn, zodat SF metingen niet ontbreken.

524
525 Verder onderzoek wordt aanbevolen. Inzet van een grotere onderzoekspopulatie maakt betere
526 generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten mogelijk. Uitbreiding van
527 onderzoeksresultaten met een hogere methodologische kwaliteit, zoals Randomised Controlled
528 Trials en later systematische reviews, maken interpretatie met voorzichtigheid niet meer nodig.
529 Gedegen onderzoek naar de responsiviteit, waarbij klinische veranderingen in de
530 gezondheidstoestand optreden, is belangrijk.²⁹ Daarnaast zijn onderzoekopzetten waarbij
531 hoogfrequente longitudinale SF metingen plaatsvinden, nodig. Hierdoor kan iets gezegd worden
532 over de frequentie waarin de wearable gedragen moet worden.

533

534

535

536 Voor implicatie in de dagelijkse praktijk wordt aanbevolen om de SF te plaatsen in een
537 omgeving, waarin geen oponthoud door externe prikkels ontstaat. Tevens lijkt de weergave van
538 de maximale SF-v en daarop gebaseerde SFVRP passender. Tot er voldoende studies zijn gedaan
539 kunnen (geriatrie)fysiotherapeuten de SF toepassen in de dagelijkse praktijk door de
540 hoogfrequente SF metingen te combineren met de laagfrequentie metingen door de combinatie
541 van meetinstrumenten. Dit omdat er bewijs lijkt te zijn dat de SF kan bijdragen aan een
542 efficiëntere manier van valpreventie.²⁷

543
544 Concluderend lijken de SF metingen in de tijd overeen te komen met de 10MLT en POMA
545 metingen, dit lijkt het meten van veranderingen in de tijd mogelijk te maken. De SF is daarmee
546 een veelbelovende MG die door hoogfrequente metingen kan zorgen voor een vroege detectie
547 van functionele achteruitgang en daardoor kan bijdragen aan een efficiënte manier van
548 valpreventie. Voor implementatie van de SF in de dagelijkse praktijk is verder onderzoek
549 noodzakelijk.

550

551

552 Literatuurlijst

553

- 554 1. CBS. Ouderen. Accessed September 28, 2021. [https://www.cbs.nl/nl-](https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/leeftijd/ouderen)
555 [nl/visualisaties/dashboard-bevolking/leeftijd/ouderen](https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/leeftijd/ouderen)
- 556 2. Cambier, D, Hobbelen, JSM, de Vries N. *Geriatric in de Fysiotherapie En Kinesitherapie*.
557 Bohn Stafleu van Loghum; 2017. doi:10.007/978-90-368-1350-1
- 558 3. Sharifi, F, Fakhrzadeh, H, Memari, A, et al. Predicting risk of the fall among aged adult
559 residents of a nursing home. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015;61(2):124-130.
560 doi:10.1016/j.archger.2015.06.014
- 561 4. CBS. Personen in institutionele huishoudens. Accessed September 28, 2021.
562 <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82887NED/table?fromstatweb>
- 563 5. Sterke S, Panneman M, Erasmus V. Kosten van vallen in het verpleeghuis: een Delphi
564 studie. *Ned Tijdschr voor Geriatr*. 2018;12.
- 565 6. Neyens, JCL, Dijcks, BPJ, Twisk J, et al. A multifactorial intervention for the prevention of
566 falls in psychogeriatric nursing home patients, a randomised controlled trial (RCT). *Age*
567 *Ageing*. 2009;38(2):194-199. doi:10.1093/ageing/afn297
- 568 7. Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie. Preventie van valincidenten bij ouderen
569 Inhoudsopgave. Published online 2017.
- 570 8. Vlaeyen, E, Coussement, J, Leysens, G, et al. Characteristics and effectiveness of fall
571 prevention programs in nursing homes: A systematic review and meta-analysis of

- 572 randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(2):211-221.
573 doi:10.1111/jgs.13254
- 574 9. Meekes, WMA, Korevaar, JC, Leemrijse, CJ, van de Goor I. Practical and validated tool to
575 assess falls risk in the primary care setting: a systematic review. *BMJ Open.*
576 2021;11(9):e045431. doi:10.1136/bmjopen-2020-045431
- 577 10. Phelan, EA, Mahoney, JE, Voit, JC, Stevens J. Assessment and Fall Risk in Primary Health
578 care. *Physiol Behav.* 2016;176(1):5-6. doi:10.1016/j.mcna.2014.11.004.Assessment
- 579 11. Hobbelen, JSM, van de Kamp, IAL, Hofman, L, et al. Beroepsprofiel
580 Geriatriefysiotherapeut, geraadpleegd op 24-05-2021. *Ned Ver voor Fysiother Geriatr.*
581 2015;July:47. <http://www.nvfgnet.nl/beroepsprofiel-geriatrie-fysiotherapie-juli-2015.pdf>
- 582 12. Kyrдалen, IL, Thingstad, P, Sandvik, L, Ormstad H. Associations between gait speed and
583 well-known fall risk factors among community-dwelling older adults. *Physiother Res Int.*
584 2019;24(1):1-6. doi:10.1002/pri.1743
- 585 13. Fritz, S, Lusardi M. White Paper: "Walking Speed: the Sixth Vital Sign." *J Geriatr Phys Ther.*
586 2009;32(2):3-6.
- 587 14. Hardy, SE, Perera, S, Roumani, YF, Chandler, JM, Studenski S. Improvement in usual gait
588 speed predicts better survival in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(11):1727-1734.
589 doi:10.1111/j.1532-5415.2007.01413.x
- 590 15. Studenski, S, Perera, S, Wallace, D, et al. Physical performance measures in the clinical
591 setting. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(3):314-322.

- 592 <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed6&NEWS=N&AN=2>
- 593 003125471
- 594 16. Stuck, AK, Bachmann, M, Füllemann, P, Josephson, KR, Stuck A. Effect of testing
595 procedures on gait speed measurement: A systematic review. *PLoS One*. 2020;15(6):1-14.
596 doi:10.1371/journal.pone.0234200
- 597 17. Busch, TDA, Duarte, YA, Pires Nunes, D, et al. Factors associated with lower gait speed
598 among the elderly living in a developing country: A cross-sectional population-based
599 study. *BMC Geriatr*. 2015;15(1):1-9. doi:10.1186/s12877-015-0031-2
- 600 18. Weber D. Differences in physical aging measured by walking speed: Evidence from the
601 English Longitudinal Study of Ageing Physical functioning, physical health and activity.
602 *BMC Geriatr*. 2016;16(1):1-9. doi:10.1186/s12877-016-0201-x
- 603 19. Jerome, GJ, Ko, SU, Kauffman, D, Studenski, SA, Ferrucci, L, Simonsick E. Gait
604 characteristics associated with walking speed decline in older adults: Results from the
605 Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015;60(2):239-243.
606 doi:10.1016/j.archger.2015.01.007
- 607 20. Quach, L, Galica, AM, Jones, RN, et al. The nonlinear relationship between gait speed and
608 falls: The maintenance of balance, independent living, intellect, and zest in the elderly of
609 boston study. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59(6):1069-1073. doi:10.1111/j.1532-
610 5415.2011.03408.x
- 611 21. Warmerdam, E, Hausdorff, JM, Atrsaei, A, et al. Long-term unsupervised mobility
612 assessment in movement disorders. *Lancet Neurol*. 2020;19(5):462-470.

613 doi:10.1016/S1474-4422(19)30397-7

614 22. Fudickar, S, Hellmers, S, Lau, S, Diekmann, R, Bauer, JM, Hein A. Measurement system for
615 unsupervised standardized assessment of timed “up & go” and five times sit to stand test
616 in the community—a validity study. *Sensors (Switzerland)*. 2020;20(10).

617 doi:10.3390/s20102824

618 23. Kosse N. *Sensor Technologies and Fall Prevention*. Vol 43.; 2016.

619 24. Weiss, A, Brozgol, M, Dorfman, M, et al. Does the evaluation of gait quality during daily
620 life provide insight into fall risk? A novel approach using 3-Day accelerometer recordings.
621 *Neurorehabil Neural Repair*. 2013;27(8):742-752. doi:10.1177/1545968313491004

622 25. Bezold, J, Krell-Roesch, J, Eckert, T, Jekauc, D, Woll A. Sensor-based fall risk assessment in
623 older adults with or without cognitive impairment: a systematic review. *Eur Rev Aging*
624 *Phys Act*. 2021;18(1):1-14. doi:10.1186/s11556-021-00266-w

625 26. Narayanan, MR, Redmond, SJ, Scalzi, ME, Lord, SR, Celler, BG, Lovell N. Longitudinal falls-
626 risk estimation using triaxial accelerometry. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2010;57(3):534-541.
627 doi:10.1109/TBME.2009.2033038

628 27. Drost, K, Lefeber, F, Dierkx R. Smart Floor. *Ned Tijdschr voor Geriatr*. 2020;(december):3-
629 4.

630 28. Spahr-van der Hoek M. Test-hertest betrouwbaarheidsonderzoek van de Smart Floor bij
631 geriatische-revalidanten. Published online 2021. [https://smartfloor.com/wp-](https://smartfloor.com/wp-content/uploads/2022/05/Test-Hertest-betrouwbaarheidsonderzoek-Smart-Floor.pdf)
632 [content/uploads/2022/05/Test-Hertest-betrouwbaarheidsonderzoek-Smart-Floor.pdf](https://smartfloor.com/wp-content/uploads/2022/05/Test-Hertest-betrouwbaarheidsonderzoek-Smart-Floor.pdf)

- 633 29. Vriends-Evers K. De construct validiteit van de Smart Floor als meetinstrument voor de
634 geriatrie revalidatie: een cross-sectioneel onderzoek. Published online 2021.
- 635 30. Lefeber F. Steeds meer zorginstellingen gaan aan de slag met Smart Floor. Published
636 2021. Accessed October 14, 2021. [https://smartfloor.com/dt_testimonials/september-](https://smartfloor.com/dt_testimonials/september-2021/)
637 2021/
- 638 31. Beurskens, AJHM, Köke, AJA, de Vet HCW. Meten van veranderingen: responsiviteit van
639 meetinstrumenten. *Onderwijs Wet*. Published online 2006:85-88. doi:10.1007/978-90-
640 313-6537-1_10
- 641 32. Terwee, CB, Mokkink, LB, de Vet HCW. Klinimetrische eigenschappen van
642 meetinstrumenten. *Physios*. 2015;2(Klinimetrie).
- 643 33. de Vet, HWC, Ostelo R. Klinimetrie in de fysiotherapie : een handleiding ter voorkoming
644 van een datakerkhof. *Ned Tijdschr Fysiother*. 2003;113(3):55-58.
- 645 34. Ouderenzorg UN, Backer D. Unco-mob 2.1. Published online 2018. Microsoft Word -
646 UNCO-MOB 2.1.7.docx (unoamsterdam.nl)
- 647 35. STROBE. Accessed October 14, 2021. <https://www.strobe-statement.org/>
- 648 36. Physical Therapy Journal, Author Guidelines. Accessed October 14, 2021.
649 [https://academic.oup.com/ptj/pages/Author_Guidelines#Article Types and Manuscript](https://academic.oup.com/ptj/pages/Author_Guidelines#Article Types and Manuscript Preparation)
650 Preparation
- 651 37. CCMO. Gedragwetenschappelijk onderzoek en de WMO: enkele conclusies. Published
652 2001. Accessed December 1, 2021. <https://www.ccmo.nl/onderzoekers/wet-en->

- 653 regelgeving-voor-medisch-wetenschappelijk-onderzoek/uw-onderzoek-wmo-plichtig-of-
654 niet%0Ahttps://english.ccmo.nl/investigators/types-of-research/research-with-
655 incapacitated-subjects/observational-versus-intervention-
- 656 38. Wet medisch-wetenschappelijk onderzoek met mensen. Published 1998. Accessed
657 November 19, 2021. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0009408/2020-01-01>
- 658 39. World Medical Association. Declaration of Helsinki, Ethical Principles for Scientific
659 Requirements and Research Protocols. *Bull World Health Organ*. 2013;79(4):373.
660 [https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-](https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/)
661 [medical-research-involving-human-subjects/](https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/)
- 662 40. Chan, WLS, Pin T. Reliability, validity and minimal detectable change of 2-min walk test
663 and 10-m walk test in frail older adults receiving day care and residential care. *Aging Clin*
664 *Exp Res*. 2020;32(4):597-604. doi:10.1007/s40520-019-01255-x
- 665 41. Yücel, SD, Şahin, F, Doğu, B, Şahin T, Kuran, B, Gürsakal S. Reliability and validity of the
666 Turkish version of the Performance-Oriented Mobility Assessment I. *Eur Rev Aging Phys*
667 *Act*. 2012;9(2):149-159. doi:10.1007/s11556-012-0096-2
- 668 42. Faber, MJ, Bosscher RJ, van Wieringen P. Clinimetric Properties of the Performance-
669 Oriented Mobility Assessment. *Phys Ther*. 2006;86(7):944-954.
- 670 43. Rijksoverheid. Handleiding Algemene verordening gegevensbescherming. Ministerie van
671 Justitie en Veiligheid. Published 2018. Accessed December 1, 2021.
672 [https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/01/22/handleiding-](https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/01/22/handleiding-algemene-verordening-gegevensbescherming)
673 [algemene-verordening-gegevensbescherming](https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/01/22/handleiding-algemene-verordening-gegevensbescherming)

- 674 44. van der Veer I. Stroomdiagram statistiek. Avans+.
- 675 45. One-sample t-toets. Published 2021. Accessed October 3, 2021. [https://sh-](https://sh-studiedata.nl/R/01-One-sample-t-toets-R.html)
676 [studiedata.nl/R/01-One-sample-t-toets-R.html](https://sh-studiedata.nl/R/01-One-sample-t-toets-R.html)
- 677 46. Aarts, S, de Koning A. Correlatie. *Podosophia*. 2018;26(4):173-175. doi:10.1007/s12481-
678 018-0213-x
- 679 47. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science.*; 1988.
- 680 48. Pearson Correlation Coefficient and Interpretation in SPSS. Published 2021. Accessed
681 October 27, 2021. [https://ezspss.com/pearson-correlation-coefficient-and-](https://ezspss.com/pearson-correlation-coefficient-and-interpretation-in-spss/)
682 [interpretation-in-spss/](https://ezspss.com/pearson-correlation-coefficient-and-interpretation-in-spss/)
- 683 49. SPSS TUTORIALS: PEARSON CORRELATION. Accessed October 27, 2021.
684 <https://libguides.library.kent.edu/spss/pearsoncorr>
- 685 50. McLeod S. What a p-value tells you about statistical significance. Simply Psychology.
686 Published 2019. Accessed October 28, 2021. [https://www.simplypsychology.org/p-](https://www.simplypsychology.org/p-value.html)
687 [value.html](https://www.simplypsychology.org/p-value.html)
- 688 51. Kawai, H, Obuchi, S, Hirayama, R, et al. Intra-day variation in daily outdoor walking speed
689 among community-dwelling older adults. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):1-8.
690 doi:10.1186/s12877-021-02349-w
- 691 52. Kimura, T, Kobayashi, H, Nakayama, E, Kakihana W. Seasonality in physical activity and
692 walking of healthy older adults. *J Physiol Anthropol*. 2015;34(1):1-6. doi:10.1186/s40101-
693 015-0071-5

- 694 53. Piau, A, Mattek, N, Crissey, R, Beattie, Z, Dodge, H, Kaye J. When Will My Patient Fall?
695 Sensor-Based In-Home Walking Speed Identifies Future Falls in Older Adults. *Journals*
696 *Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2020;75(5):968-973. doi:10.1093/gerona/glz128
- 697 54. Patel, M, Pavic, A, Goodwin V. Wearable inertial sensors to measure gait and posture
698 characteristic differences in older adult fallers and non-fallers: A scoping review. *Gait*
699 *Posture*. 2020;76:110-121. doi:10.1016/j.gaitpost.2019.10.039
- 700 55. McCarney, R, Warner, J, Iliffe S, van Haselen, R, Griffin, M, Fisher P. The Hawthorne
701 Effect: A randomised, controlled trial. *BMC Med Res Methodol*. 2007;7:1-8.
702 doi:10.1186/1471-2288-7-30
- 703 56. Vive, S, Elam, C, Bunketorp-Käll L. Comfortable and Maximum Gait Speed in Individuals
704 with Chronic Stroke and Community-Dwelling Controls. *J Stroke Cerebrovasc Dis*.
705 2021;30(10):1-9. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106023
- 706 57. Patterson, KK, Parafianowicz, I, Danells, CJ et al. Gait Asymmetry in Community-
707 Ambulating Stroke Survivors. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(2):304-310.
708 doi:10.1016/j.apmr.2007.08.142
- 709 58. Mills K, Hettinga BA, Pohl MB, Ferber R. Between-limb kinematic asymmetry during gait
710 in unilateral and bilateral mild to moderate knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*.
711 2013;94(11):2241-2247. doi:10.1016/j.apmr.2013.05.010
- 712 59. Tani, K, Kola, I, Dhamaj, F, Shpata V, Zallari K. Physiotherapy effects in gait speed in
713 patients with knee osteoarthritis. *Open Access Maced J Med Sci*. 2018;6(3):493-497.
714 doi:10.3889/oamjms.2018.126

- 715 60. Logan, P, Horne, J, Allen, F, et al. Evaluation of the guide to action care home fall
716 prevention programme in care homes for older people: A multi-centre, single blinded,
717 cluster randomised controlled trial (FINCH). *Health Technol Assess (Rockv)*. 2021;In
718 Press(January).
- 719 61. Díaz, S, Stephenson, JB, Labrador M. Use of wearable sensor technology in gait, balance,
720 and range of motion analysis. *Appl Sci*. 2020;10(1). doi:10.3390/app10010234
- 721 62. Sterke, CS, van Beeck, EF, Looman, CWN, Kressig, RW, van der Cammen T. An electronic
722 walkway can predict short-term fall risk in nursing home residents with dementia. *Gait*
723 *Posture*. 2012;36(1):95-101. doi:10.1016/j.gaitpost.2012.01.012
- 724 63. Riis, J, Byrgesen, SM, Kragholm, KH, Mørch, MM, Melgaard D. Validity of the gaitrite
725 walkway compared to functional balance tests for fall risk assessment in geriatric
726 outpatients. *Geriatr*. 2020;5(4):1-7. doi:10.3390/geriatrics5040077
- 727 64. Lange R. *Inter-Rater Reliability*. Springer International Publishing; 2011. doi:10.1007/978-
728 0-387-79948-3
- 729 65. Merkus J. Exploratief onderzoek | Stappenplan & voorbeelden. Published 2021. Accessed
730 April 22, 2022. <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/exploratief-onderzoek/>
- 731 66. Exploratory research: Definition and characteristics. Accessed April 22, 2022.
732 <https://www.questionpro.com/blog/exploratory-research/>
- 733
734
735

736 Figuren en Tabellen

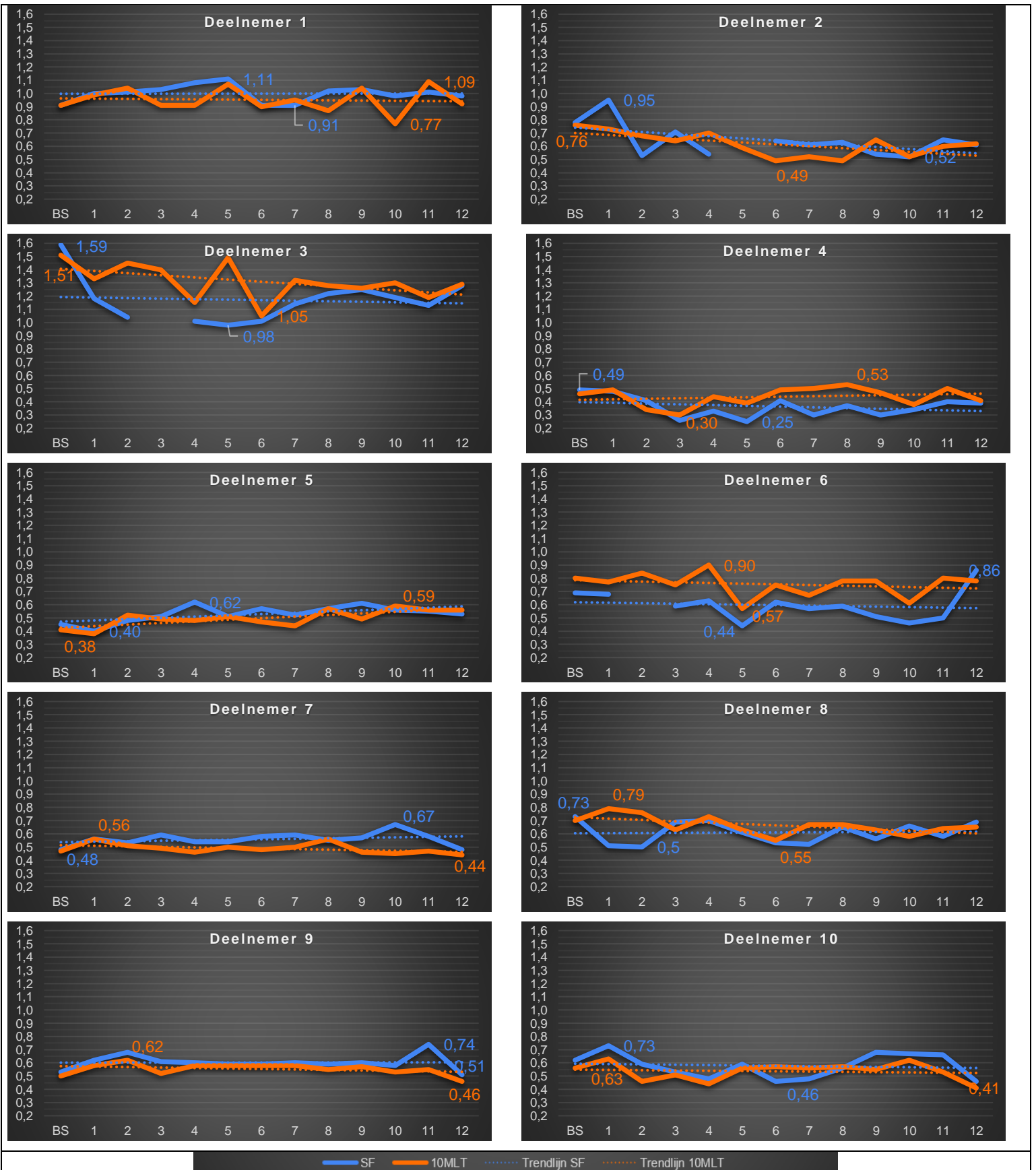
737 Tabel 1 Baseline kenmerken

	N = 33
Leeftijd, gemiddelde (SD)	83,76 (6,62)
Vrouw, n (%)	28 (84,8)
Gebruik hulpmiddel, n (%)	26 (78,8)
FAC, mediaan (minimum, maximum)	4 (3, 5)
Medische diagnoses	
CVA, n (%)	10 (30,3)
Gonartrose, n (%)	5 (15,1)
Claudicatio intermittens, n (%)	1 (3,0)
COPD, n (%)	3 (9,1)
SF-v m/s , mediaan (minimum, maximum)	0,66 (0,38, 1,59 m/s)
10MLT-v m/s , mediaan (minimum, maximum)	0,67 m/s (0,37, 1,51 m/s)
SFVRP, mediaan (minimum, maximum)	21 (17, 28)
POMAVRP, mediaan (minimum, maximum)	19 (15, 27)
<i>N= aantal, SD= standaarddeviatie, FAC= Functional Ambulation Categories, SF-v = Smart Floor loopsnelheid, 10MLT-v = tien meter looptest snelheid, SFVRP = Smart Floor valrisicoprofielscore, POMAVRP = Performance Oriented Mobility Assessment valrisicoprofielscore.</i>	

738

739

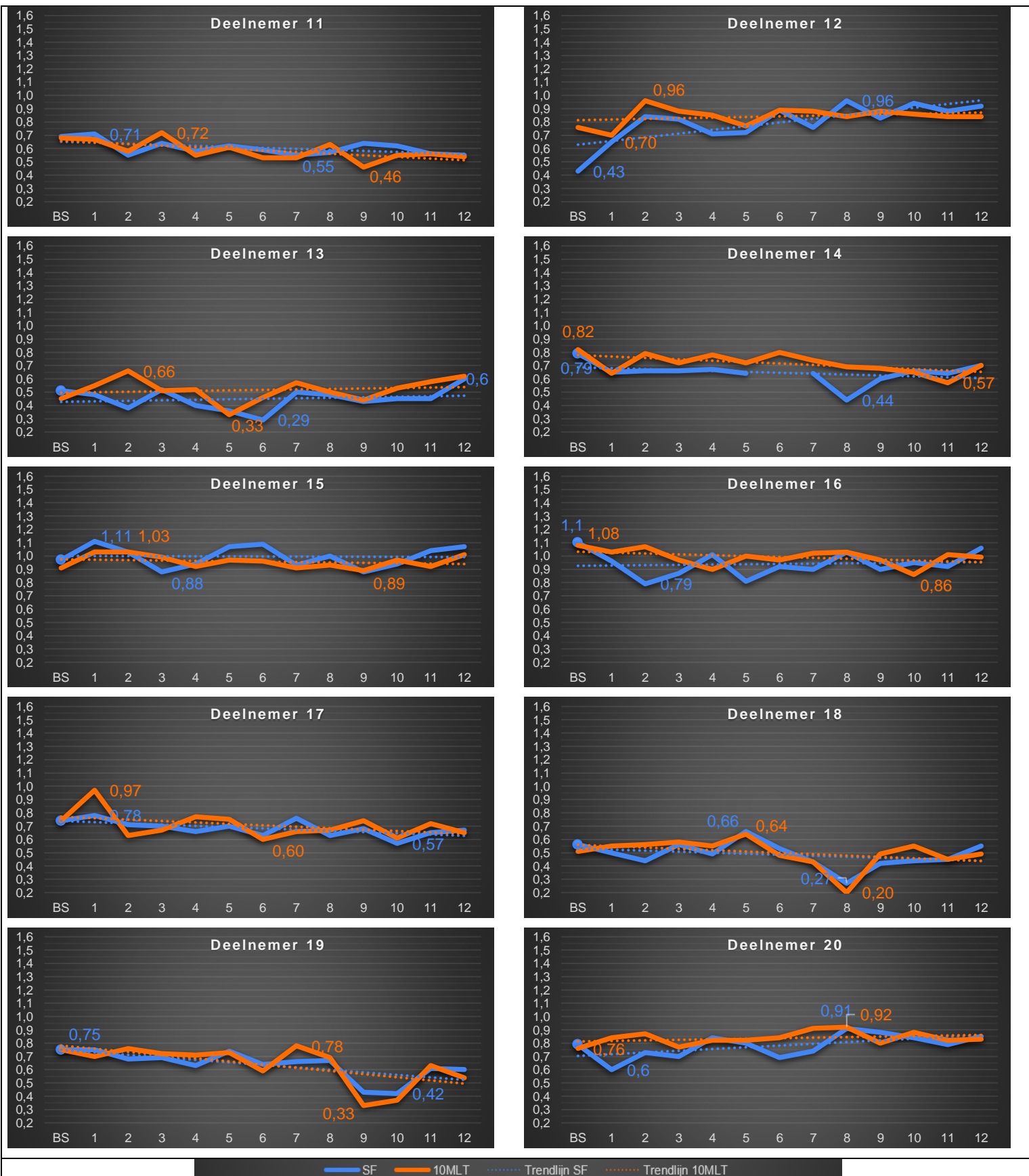
Correlatie tussen de SF loopsnelheden en de 10MLT loopsnelheden		
	Spearman's Rho (r)	<i>p</i>
Baseline SF – Baseline 10MLT	0,88	<0,001
Week 1 SF – Week 1 10MLT	0,84	<0,001
Week 2 SF – Week 2 10MLT	0,78	<0,001
Week 3 SF – Week 3 10MLT	0,86	<0,001
Week 4 SF – Week 4 10MLT	0,89	<0,001
Week 5 SF – Week 5 10MLT	0,94	<0,001
Week 6 SF – Week 6 10MLT	0,82	<0,001
Week 7 SF – Week 7 10MLT	0,84	<0,001
Week 8 SF – Week 8 10MLT	0,82	<0,001
Week 9 SF – Week 9 10MLT	0,76	<0,001
Week 10 SF – Week 10 10MLT	0,77	<0,001
Week 11 SF – Week 11 10MLT	0,65	<0,001
Week 12 SF – Week 12 10MLT	0,98	<0,001
Correlatie tussen het SFVRP en POMAVRP		
	Spearman's Rho (r)	<i>p</i>
Baseline SFVRP – Baseline POMAVRP	0,74	<0,001
Week 4 SFVRP – Week 4 POMAVRP	0,85	<0,001
Week 8 SFVRP – Week 8 POMAVRP	0,85	<0,001
Week 12 SFVRP – Week 12 POMAVRP	0,86	<0,001
<small>SF = Smart Floor loopsnelheid, 10MLT = tien meter looptest snelheid, SFVRP = Smart Floor valrisicoprofiel score, POMAVRP = Performance Oriented Mobility Assessment score, <i>p</i> = alfa waarde.</small>		



SF = Smart Floor loopsnelheid, 10MLT= tien meter looptest snelheid, Trendlijn SF = trendlijn gebaseerd op de SmartFloor metingen, Trendlijn 10MLT = trendlijn gebaseerd op de tien meter looptest metingen, BS= baseline, 1 t/m 12 = de weeknummers.

743
744

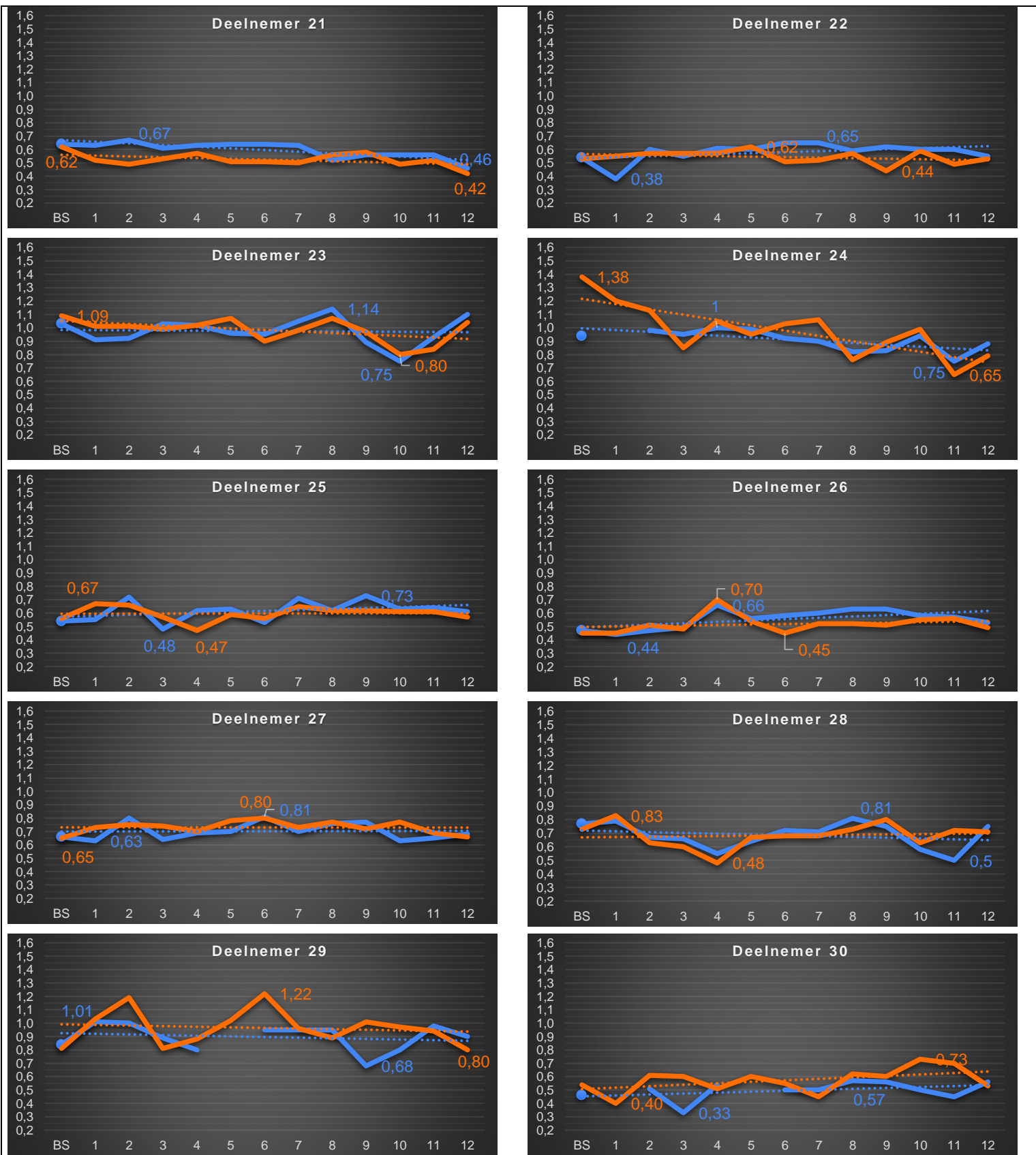
Figuur 1 De SF loopsnelheid (m/s) in vergelijking met de 10MLT loopsnelheid (m/s) van deelnemer 1 tot en met 10, inclusief trendlijn en hoogste en laagste gemeten loopsnelheid.



SF = Smart Floor loopsnelheid, 10MLT= tien meter looptest snelheid, Trendlijn SF = trendlijn gebaseerd op de SmartFloor metingen, Trendlijn 10MLT = trendlijn gebaseerd op de tien meter looptest metingen, BS= baseline, 1 t/m 12 = de weeknummers.

745
746

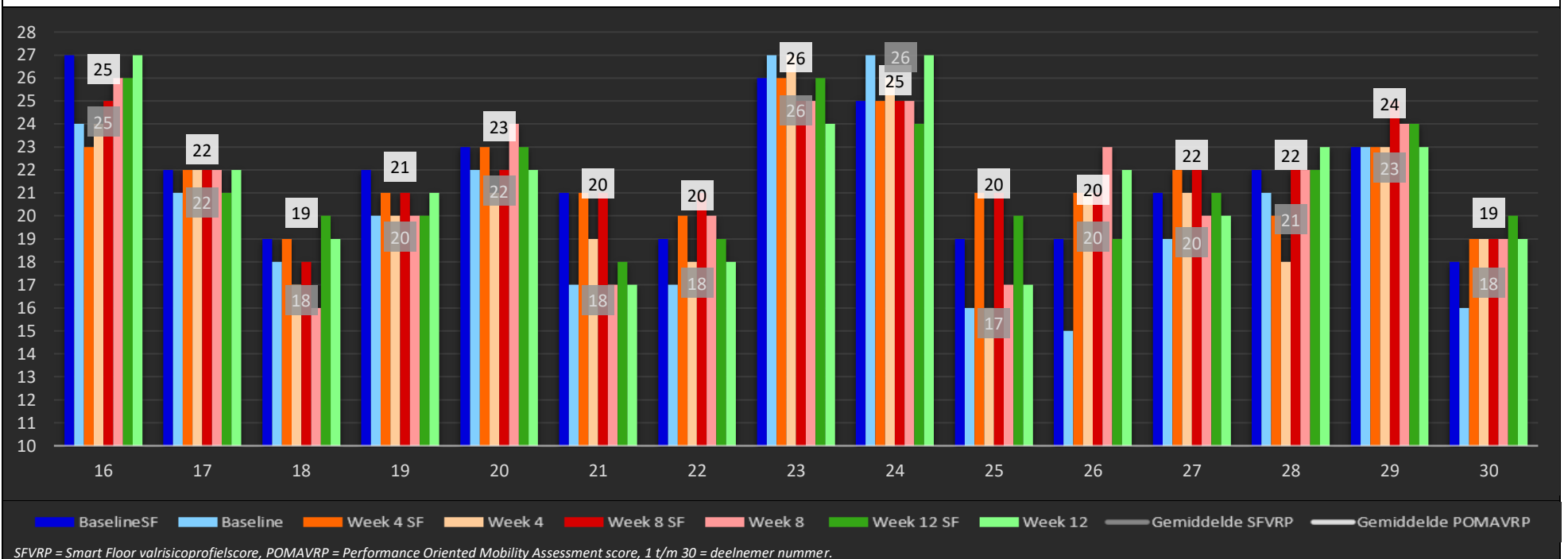
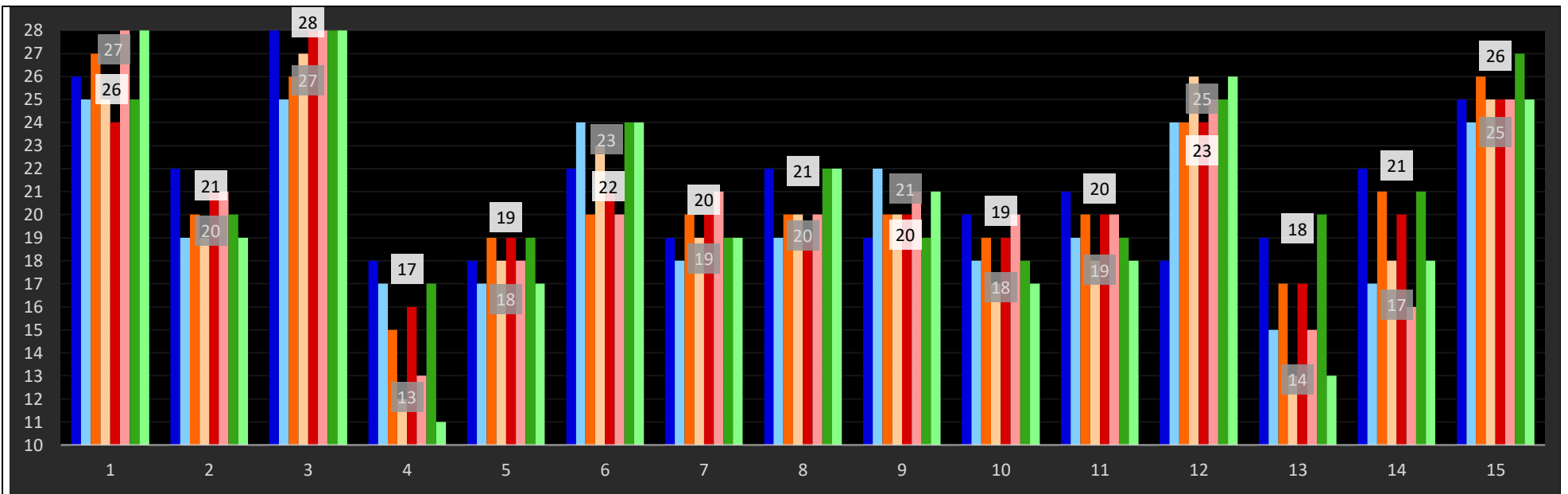
Figuur 2 De SF loopsnelheid (m/s) in vergelijking met de 10MLT loopsnelheid (m/s) van deelnemer 11 tot en met 20, inclusief trendlijn en hoogste en laagste gemeten loopsnelheid.



SF = Smart Floor loopsnelheid, 10MLT= tien meter looptest snelheid, Trendlijn SF = trendlijn gebaseerd op de SmartFloor metingen, Trendlijn 10MLT = trendlijn gebaseerd op de tien meter looptest metingen, BS= baseline, 1 t/m 12 = de weeknummers.

747
748

Figuur 3 De SF loopsnelheid (m/s) in vergelijking met de 10MLT loopsnelheid (m/s) van deelnemer 21 tot en met 30, inclusief trendlijn en hoogste en laagste gemeten loopsnelheid.



SFVRP = Smart Floor valrisicoprofiel score, POMAVRP = Performance Oriented Mobility Assessment score, 1 t/m 30 = deelnemer nummer.

Figuur 4 Het SFVRP en POMAVRP per meetmoment per deelnemer, inclusief gemiddelde score SFVRP en POMAVRP.

