

---

# RAPPORT ANTROPOMETRIE

## DOEL:

Dit onderzoek wordt uitgevoerd om de resultaten te integreren in het project Active Harmony, waarin een interactieve mat wordt gebruikt die op de grond of tafel ligt.

Active Harmony is een project van Amber Barra en Leni Theeten, beide studenten Industrieel Ingenieur – Industrieel Ontwerpen.

Het onderzoek vond plaats in de periode van 24-02-2025 tot 15-03-2025.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd om duidelijkheid te krijgen over de ideale grootte van de tegels en de reikwijdte van de gebruikers. We kijken naar hoe ver mensen kunnen reiken met hun voeten terwijl ze staan en met hun armen wanneer ze zitten.

## DEFINE:

Doelgroep: gezond 65-plussers, die nog steeds actief zijn. Dit kan met of zonder rollator, of andere mogelijke evenwichtssteun punten. De doelgroep is dus concreet mannen en vrouwen gemengd en boven de 65-plus die nog steeds mobiel zijn.

Key ergonomische aspecten van het product:

- Het gebruiken van de mat terwijl er recht wordt gestaan
- Body measures van de gebruikers
- De grootte van de tegel/ grootte van voet (lengte en breedte)/ grootte van hand (lengte en breedte) (design voor the mean)
- Hoeveel is de stapbreedte (design voor the small)
- Hoever kan iemand reiken met zijn voeten voor en achter (design voor the small)
- Hoever kan iemand met zijn armen reiken (design voor the small)
- De kracht dat een persoon met zijn voet kan uitvoeren (design voor the mean)

## SEARCH:

Van volgende tools worden gebruikt gemaakt: DINBelg, andere internet bronnen

## MEAN, SD, PERCENTILES EN CALCULATIONS:

*Algemene body measures staand (man & vrouw gemengd):*

	nr	maat (in mm)	P1	P5	gem	P95	P99	SD
staand	1	<a href="#">lichaamslengte</a>	1432	1484	<b>1611</b>	1738	1790	76,8
	2	<a href="#">ooghoogte</a>	1337	1387	<b>1509</b>	1631	1681	73,7
	3	<a href="#">schouderhoogte</a>	1161	1209	<b>1325</b>	1441	1489	70,2
	4	<a href="#">ellebooghoogte</a>	865	902	<b>992</b>	1082	1119	54,3
	5	<a href="#">vuisthoogte</a>	584	624	<b>723</b>	822	862	59,8
	6	<a href="#">reikhoogte</a>	1473	1546	<b>1724</b>	1902	1975	107,9
handen	22	<a href="#">handlengte</a>	156	163	<b>179</b>	195	202	9,9
	23	<a href="#">handbreedte</a>	70	73	<b>82</b>	91	94	5,3
	24	handdikte						
	25	<a href="#">duimbreedte</a>	17	18	<b>22</b>	26	27	2,2
	26	<a href="#">wijsvingerbreedte</a>	13	14	<b>17</b>	20	21	1,8
voeten	27	<a href="#">voetlengte</a>	211	221	<b>246</b>	271	281	15,1
	28	<a href="#">voetbreedte</a>	82	86	<b>95</b>	104	108	5,7
gewicht	33	gewicht			<b>73,4</b>			10,9

*Grootte van de gemiddelde (P50):*

Lengte voet: 246 mm

Breedte voet: 95 mm

*Grootte van de small (P5):*

Lengte voet: 221 mm

Breedte voet: 86 mm

*Movement & reach:*

Hoever kan een persoon van de doelgroep zijn voeten bewegen:

Deze data hebben ook betrekking op de heupen en knieën. Bij mannen is de reach envelope doorgaans groter, omdat mannen gemiddeld langer zijn. Daarom lijkt het ons verstandig om te kijken naar de reikwijdte van vrouwen met hun voet, zodat de toegankelijkheid voor iedereen gewaarborgd blijft. We zoeken naar de staplengte van een vrouw om te bepalen hoe ver ze haar been naar voren en naar achteren kan bewegen.

Uit verschillende bronnen blijkt dat de gemiddelde staplengte van een vrouw tussen de 60 en 75 cm ligt. Verdere informatie over de reach envelope van de voet is echter moeilijk te vinden en vaak alleen beschikbaar via gesloten bronnen. Bovendien kon dit niet worden gesimuleerd met Siemens NX, aangezien deze software zich uitsluitend richt op het bovenlichaam. We zullen dus de minimum reach van de vrouwelijke stap gebruiken; 60 cm. Dit ook omdat we met ouderen werken.

<https://www.wandeltraining.nl/stappenteller.htm#:~:text=De%20gemiddelde%20staplengte%20voor%20een,pas%20bestaat%20uit%20twee%20stappen.>

<https://www.tweevoeter.nl/wandeluitrusting/stappentellers/>

Hoever kan een persoon van de doelgroep zijn armen bewegen:

Gebruikte data: <file:///C:/Users/amber/Downloads/gedliczka-et-al-2008-defining-space-models-of-arm-reach-envelopes-for-static-forced-postures.pdf>

Deze gegevens zijn afkomstig van de Poolse populatie en omvatten zowel mannen als vrouwen om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de reach envelopes.

In de eerste afbeelding wordt weergegeven hoe ver de P95-mannen met hun armen kunnen reiken in verschillende posities. De tweede afbeelding toont de reikwijdte van de P5-vrouwen in diverse houdingen.

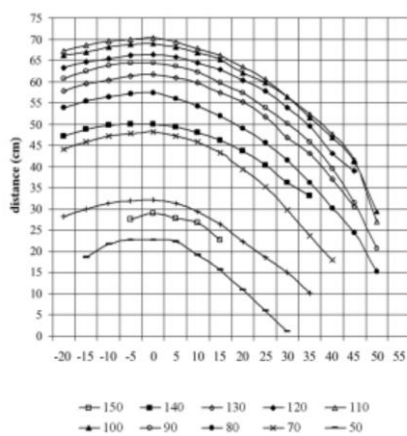


Fig. 5. Arm reach curves developed by the 95th percentile of males on different levels in the position of 60°/60°.

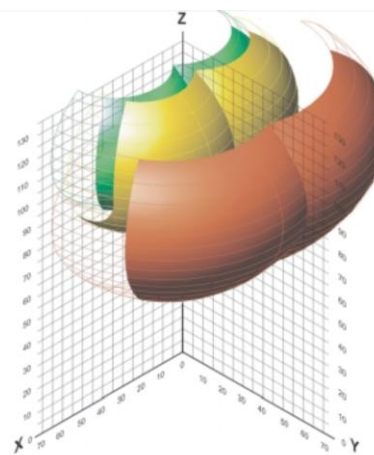


Fig. 6. A spatial model of arm reach envelopes for the 0°, 20° and 60° of the trunk and upper arm positions; the 5th percentile of females.

Uit de verwerkte data blijkt dat de maximale reikwijdte rond de 65 cm ligt. Aangezien we met een oudere populatie en al zittend werken, is het verstandig om een iets kortere reikwijdte te hanteren, zoals 60 cm of 55 cm.

*Kracht uitgevoerd door persoon:*

Als we ervan uitgaan dat mensen hun voet zonder extra kracht op de knop plaatsen, betekent dit dat de kracht op de tegel gelijk is aan het lichaamsgewicht × zwaartekracht. Voor het gewicht gebruiken we het gemiddelde uit de tabel van algemene lichaamsmaten.

$$F_{\text{tegel}} = 73,4 \cdot 9,81 = 720,054 \text{ N}$$

## DESIGN DECISIONS:

De afmetingen van de tegels worden gebaseerd op de gemiddelde voetgrootte van mannen en vrouwen samen. Dit betekent dat de tegels een lengte van 24,6 cm krijgen en een minimale breedte van 9,5 cm.

Bij het ontwerp houden we rekening met de kleinste ouderen, zodat iedereen het spel kan spelen en zich gemakkelijk kan bewegen. Daarom hanteren we een reikwijdte van 60 cm voor de voeten en 55 cm voor de armen.

Voor een optimale opstelling richten we ons op de beste bereikbaarheid binnen de reikwijdte van de voeten. Dit helpt bij het bepalen van een ideale plaatsing van de tegels. Echter, omdat de tegels losliggen, kunnen gebruikers ze naar wens aanpassen door ze dichterbij of verder uit elkaar te leggen. We kunnen wel ervoor zorgen dat er een aanbevolen opstelling is.

Daarnaast moet elke tegel een kracht van 720N kunnen weerstaan om te voorkomen dat ze breken tijdens gebruik.

## IDEALE OPSTELLING:

Voor een optimale uitvoering van de metingen, raden wij aan om onderstaande opstelling te hanteren. Deze configuratie sluit het beste aan bij de antropometrische gegevens van de gemiddelde gebruiker en zorgt voor een comfortabele en natuurlijke bewegingsvrijheid.

De tegels worden in een cirkelvormige boog rond de persoon geplaatst, op een afstand van 60 cm gemeten vanaf de voeten. De persoon bevindt zich hierbij centraal in de opstelling. Elke tegel heeft een afmeting die overeenkomt met de gemiddelde voetlengte, namelijk 24,6 cm.

De tegels dienen zodanig geplaatst te worden dat zij zich binnen het bereik van de voeten bevinden bij een natuurlijke stapbreedte. Door de cirkelvormige plaatsing kunnen gebruikers de tegels eenvoudig met de voeten aanraken, zonder dat zij zich in ongemakkelijke of onnatuurlijke posities hoeven te begeven. Dit bevordert niet alleen het gebruiksgemak, maar ook de nauwkeurigheid van de metingen.

Daarnaast blijft de opstelling flexibel: indien gewenst kunnen de tegels dichter bij of verder van elkaar worden geplaatst, afhankelijk van persoonlijke voorkeuren of specifieke toepassingsdoelen.

