

Rapport Antrovest

Author(s)

Daanen, Hein; Vink, Ad; Savelsbergh, G.J.P.

Publication date

2016

Document Version

Final published version

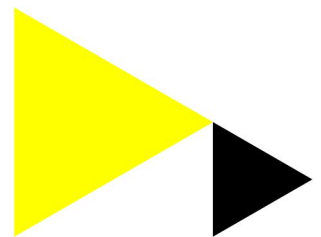
License

CC BY-NC-ND

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Daanen, H., Vink, A., & Savelsbergh, G. J. P. (2016). *Rapport Antrovest*.

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: <https://www.amsterdamuas.com/library/contact>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.



Rapport Antrovest

Prof. Dr. Hein Daanen^{1,2}, Ad Vink MSc¹, Prof. Dr. G.J.P. Savelsbergh^{2,3}

¹ Lectoraat Fashion Research & Technology, Hogeschool van Amsterdam

² Faculteit Bewegingswetenschappen VU, Amsterdam

³ Lectoraat Talentontwikkeling, Hogeschool van Amsterdam

INHOUD

1 INLEIDING	3
2 LITERATUUROVERZICHT	4
3 ANTROVEST	7
4 ONDERZOEKSVORSTEL	10
5 REFERENTIES	10
Bijlage A : Patroondelen antrovest	12

1 INLEIDING

Uit de Vijfde Landelijke Groeistudie is gebleken dat jonge kinderen nog steeds dikker worden (Schönbeck et al., 2011; Van Dommelen, Schönbeck, Van Buuren, & HiraSing, 2014). Overgewicht en obesitas nemen inmiddels schrikbarende waarden aan. Minder eten en meer bewegen zijn de simpele remedies, maar gedragsverandering is moeilijk te bewerkstelligen. Dit door KIEM gelden van NWO gefinancierde voorstel behelst een inventarisatie van de mogelijkheden om met een geïnstrumenteerd vest waarmee de veranderende lichaamsdimensies van de scholier eenvoudig te bepalen tijdens de lessen lichamelijke oefening. De docent krijgt op deze manier goede informatie over de puberteitstoestand van de scholier en kan op basis hiervan in het kader van het *Athletic Skills Model* (ASM: Wormhoudt, Teunissen, & Savelsbergh, 2012) de oefenstof optimaal afstemmen op de scholier. Het ASM is een talentontwikkelingsmodel voor zowel de breedte- als de topsport. Het ASM heeft als speerpunt het ontwikkelen van het atletisch vermogen met aandacht voor welzijn, gezondheid en prestaties. Het kent een holistische visie over bewegen, onderbouwd door praktische- en wetenschappelijke kennis. Bewegen wordt gezien als basis voor een betere gezondheid en daarmee als basis voor een betere sportieve prestatie. Gezondheidsaspecten vinden we terug bij hedendaagse lifestyle problematiek als obesitas, diabetes maar ook blessures. Blessures doordat de huidige generatie kinderen minder basisvaardigheden ontwikkelt, veroorzaakt door meerdere factoren. Voor de prestatieve kanten binnen de talentontwikkeling is het natuurlijk ook van belang dat de kansen op blessures verkleinen. Voor de specifieke groeispurt fase van jongens en meisjes heeft het ASM in zijn programma's veel aandacht. Het te ontwikkelen vest c.q. meetinstrument zal het inzetten als het verloop van de groeispurt op een eenvoudige en frequente manier kunnen meten (wekelijks) waardoor doormiddel van ASM programma's de kans op blessures en overtraining voorkomen kunnen gaan worden.

In dit verslag wordt een eerste demoversie beschreven, die ontwikkeld is in nauwe samenwerking tussen de Faculteit Bewegingswetenschappen en het Amsterdam Fashion Institute, waarbij acceptatie en gebruiksgemak voorop staan.

Direct na de start van het onderzoeksproject is een aftrapbijeenkomst met alle partijen georganiseerd waarbij het plan in verder detail is uitgewerkt. Als eerste is een kort overzicht gemaakt van de relevante wetenschappelijke literatuur op het gebied van registratie van lichaamsmaten met kleding en veranderingen daarvan in de pubertijd. Dit staat in hoofdstuk 2 beschreven.

Hoofdstuk 3 beschrijft de ontwikkeling van een meetvestje, het Antrovest (*Antropometrisch meet vest*). Van dit vest is een digitaal model gemaakt, waarvan vervolgens een werkend prototype is gemaakt. Het vestje is voorgelegd aan en besproken met docenten bewegingsleer.

Hoofdstuk 4 tenslotte bevat een concept voorstel voor verdere ontwikkeling van het Antrovest, die noodzakelijk zijn om het product in een volgende fase naar marktrijpheid te brengen.

2 LITERATUUROVERZICHT

Het meten van lichaamsmaten van mensen staat beschreven in twee ISO normen: ISO 8995 voor kleding (ISO 8559, 1989) en ISO 7250 voor technische ontwerpen zoals auto's en werkplekken. ISO 8995 beschrijft hoe met de hand de lichaamsmaten bepaald dienen te worden. Voor een vest zijn daarbij de lichaamsmaten borstomvang, tailleomvang, heupomvang en ruglengte het meest bepalend. In 2014 heeft Modint (www.modint.nl) nieuwe kledingmaattabellen voor kinderen uitgebracht met daarin schattingen van afmetingen van kinderen. Fig. 1 geeft de resultaten voor jongens weer, Fig. 2 voor meisjes.

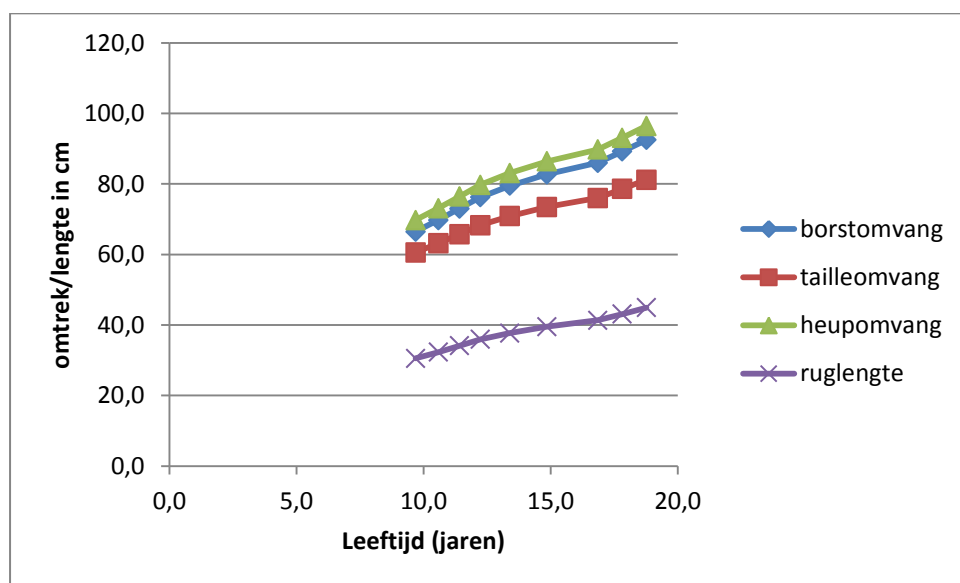


Fig. 1 Borst-, taille- en heupomvang en ruglengte van jongens voor leeftijden van 10-20 jaar

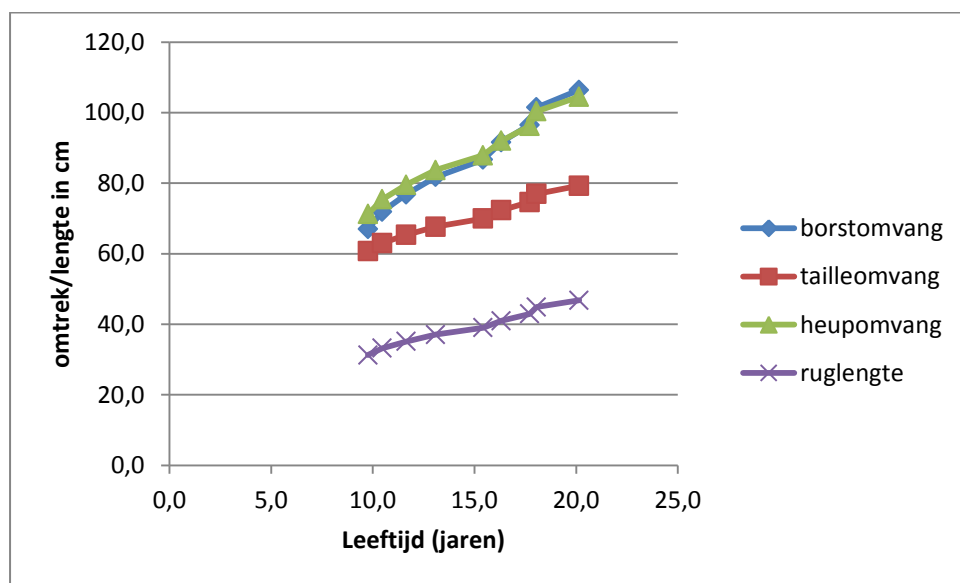


Fig. 2 Borst-, taille- en heupomvang en ruglengte van meisjes voor leeftijden van 10-20 jaar

Deze waarden zijn gemiddelden en zijn gebruikt als specificatie voor ontwerp van het antrovest. Meisjes hebben vaak eerder een groeispurt dan jongens, maar dit van jongens is wat langer, waardoor de uiteindelijke lichaamslengte groter is (Fig. 3). Overigens betreft dit gemiddelden, individuele groeicurve kennen een grote variatie in tijd en vorm, hetgeen noodzakelijk maakt om frequenter te kunnen bepalen waar het kind in deze groeifase zit. Informatie over hoe de groeicurve verloopt (stijl, of vlak) en waar zij/hij op deze curve zit is van belang. Zit zij/hij dicht tegen de maximale groeipiek aan (zeer kwetsbaar moment voor blessures) of is deze net gepasseerd? De piek van maximale groei kan voorspeld worden op basis van Antrovest metingen en met behulp van een formule ontwikkeld door Mirwald et al (2002: zie ook Wormhoudt et al, 2012, hoofdstuk 2).

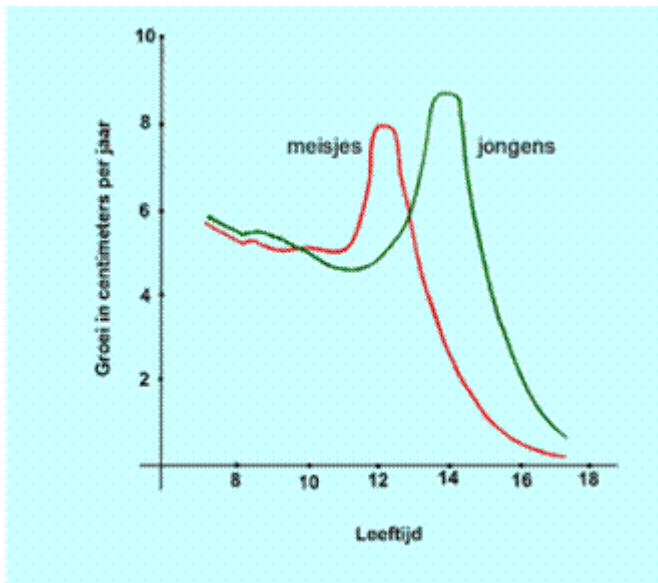


Fig. 3 gemiddelde lichaamslengteverandering voor meisjes en jongens (bron: watispuberteit.tripod.com)

Monitoren van lichaamsveranderingen in de tijd kan worden gedaan op basis van lichaamslengte, maar het is bekend dat de kootjes in de hand als eerste veranderen. Deze informatie wordt dan ook vaak gebruikt om bij kinderen in een zo vroeg mogelijk stadium afwijkingen vast te stellen. Recent is een goede database gebouwd van Zwitserse kinderen voor wat betreft veranderingen in het metacarpale botje in de hand (Martin et al., 2011). Deze afmetingen worden volledig automatisch uit de röntgenfoto berekend (Fig. 4).

Ook kunnen de afmetingen van voeten hiervoor worden gebruikt. Het startpunt van voetlengteverandering is echter niet anders dan van lichaamslengte (Ford, Khoury, & Biro, 2009). Vaak worden de hand- of voetlengtes gebruikt om in te schatten in welk seksueel stadium het kind is (Mitra, Samanta, Sarkar, & Chatterjee, 2011). Puberteitsfases worden vaak gekoppeld aan SMR (sexual maturity ratio), hetgeen wordt ingeschat op basis van kenmerken van geslachtsorgaan en borsten.

De afmetingen van handen kunnen tegenwoordig gemakkelijk automatisch worden bemeaten op basis van een foto (Habibi, Soury, & Zadeh, 2013; Yu, Yick, Ng, & Yip, 2013) (Fig. 5). Voorgesteld wordt om naast het gebruik van het antrovest ook een foto van de hand te maken.

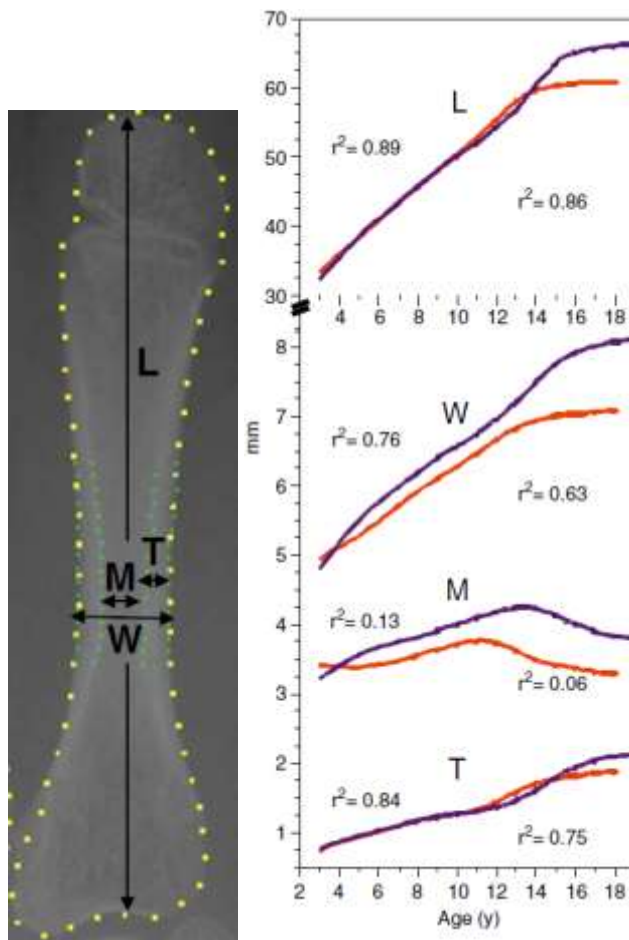


Fig. 4 Gemiddelde verandering in vier meetwaarden van het metacarpale botje van ring-, middel- en wijsvinger tegen de leeftijd voor jongens (blauw) en meisjes (rood). Deze waarden worden gebruikt om vroegtijdig groeifwijkingen te detecteren. Bron: (Martin et al., 2011).

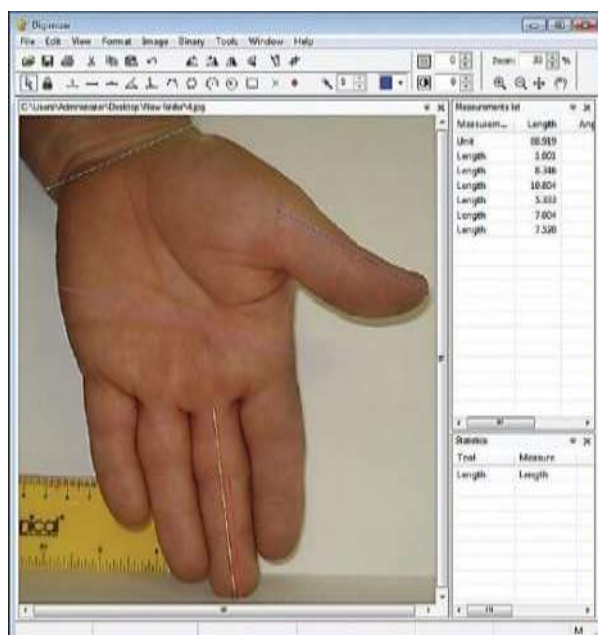


Fig. 5 Voorbeeld van (semi) automatisch bemeten van handfoto's. Bron: (Habibi et al., 2013).

3 ANTROVEST

De basis van het Antrovest is een lichtgewicht polyester gilet dat verkrijgbaar is bij Decathlon. De zijpanelen van het vest zijn vervangen door elastisch materiaal (lycra) waardoor het vest voor zowel dunnere als dikkere personen gedragen kan worden en zich in alle gevallen strak om het lichaam vormt. (Fig. 6,7 & 8). Aan de voorzijde zit een rits zodat het vest gemakkelijk en binnen enkele seconden is aan te trekken.

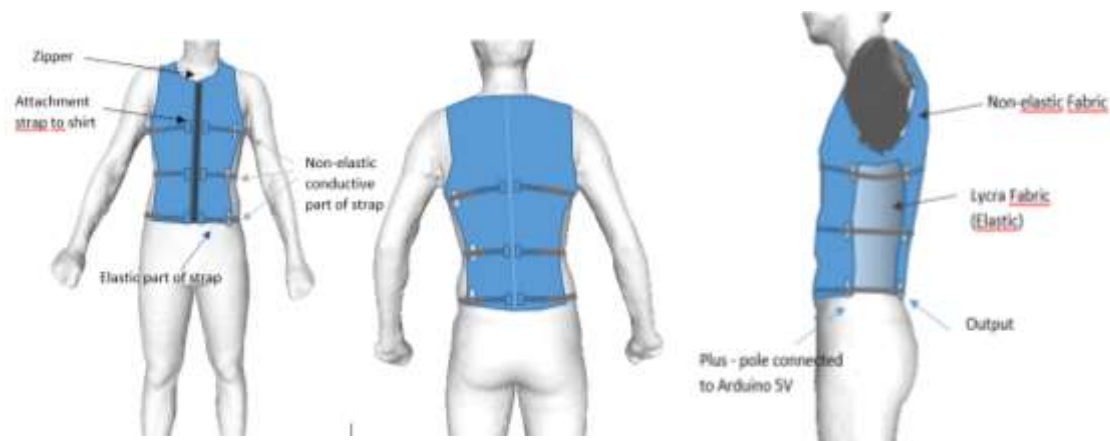


Fig. 6: Ontwerpschetsen met werkingsprincipe van het antrovest

Het vestje heeft aan zowel de linker- als rechterzijde drie horizontale banden, één ter hoogte van de borst, één ter hoogte van de taille en één ter hoogte van de heup. Het middelste gedeelte van deze banden bestaan uit niet-elastisch polyester waarop een elektrisch geleidend textiel is bevestigd (Milife TY1515FE). De breedte van de band is 12 mm en de elektrische weerstand van deze strook textiel is $3,3 \text{ K}\Omega / \text{cm}$. Beide uiteinden van de band zijn elastisch en voorzien van klittenband (zie Fig. 7). Hiermee kunnen de banden eventueel worden aangepast aan de lengte van de persoon.



Fig. 7: Digitale impressie van het antrovest gemaakt met digitaal kledingontwerpsoftware DC Suite

Doordat de voor- en achterzijde van het gilet niet elastisch zijn, en de zijpanelen wel, wordt alleen de afstand tussen de voor- en achterzijde van het vest vergroot naarmate de omvang van de gebruiker toeneemt. Op zowel de voor- als achterzijde van het vest, vlak naast de zijpanelen, zijn contactpunten van zeer goed geleidend textiel in de stof geplaatst. Deze contactpunten worden overspannen door het elektrisch geleidende gedeelte van de eerder genoemde band. Wanneer de omvang van de gebruiker toeneemt, zullen deze contactpunten dus verder uit elkaar komen te liggen. Doordat deze afstand tussen de contactpunten wordt overspannen door het elektrisch geleidende band met een bekende weerstand, werkt deze band als een 'lineaire schuifpotentiometer' (vergelijkbaar met de schuifjes op audiomengpanelen). Deze weerstand is vervolgens terug te rekenen naar een afstand tussen beide contactpunten. Door deze afstand op te tellen bij de omvang van het niet elastische gedeelte van het vest ter hoogte van de band kan de totale omvang maat worden berekend.



Fig. 8: Het vervaardigde prototype: **LB**: vooraanzicht, **RB**: Zijaanzicht met geleidende connectoren, **Onder**: Losse band met geleidende middenstuk en elastische uiteinden.

De variabele weerstanden staan via geleidende garens in zogenaamde voltage verdeelcircuits verbonden met een Lilypad Arduino microprocessor die bovenaan de rug in het gilet is geplaatst. De Arduino geeft het signaal door aan een laptop waar de omvang van borst en taille wordt berekend met een softwareprogramma dat gemaakt is in de programmeertaal M-code (Matlab) (Fig. 9). In de toekomst zou dit tamelijk gemakkelijk veranderd kunnen worden in een app die draadloos met het pak in verbinding staat.

Op deze wijze wordt met minimale belasting en op een prettige wijze een beeld van de lichaamsmaten verkregen. De docent lichamelijke opvoeding kan zo snel een klas bemeten voorafgaand aan de gymles. De opgeslagen gegevens worden gekoppeld aan de naam van de leerling en de computer houdt bij hoe de lichaamsmaten veranderen. Deze waarden worden vergeleken met referentiewaarden (zie Fig. 1 en 2). Bij grote veranderingen in de tijd en/of bij sterke afwijkingen van de normwaarden, ontvangt de docent informatie hierover. Deze info is gekoppeld aan een belastingadvies op basis van het Athletic Skills Model.

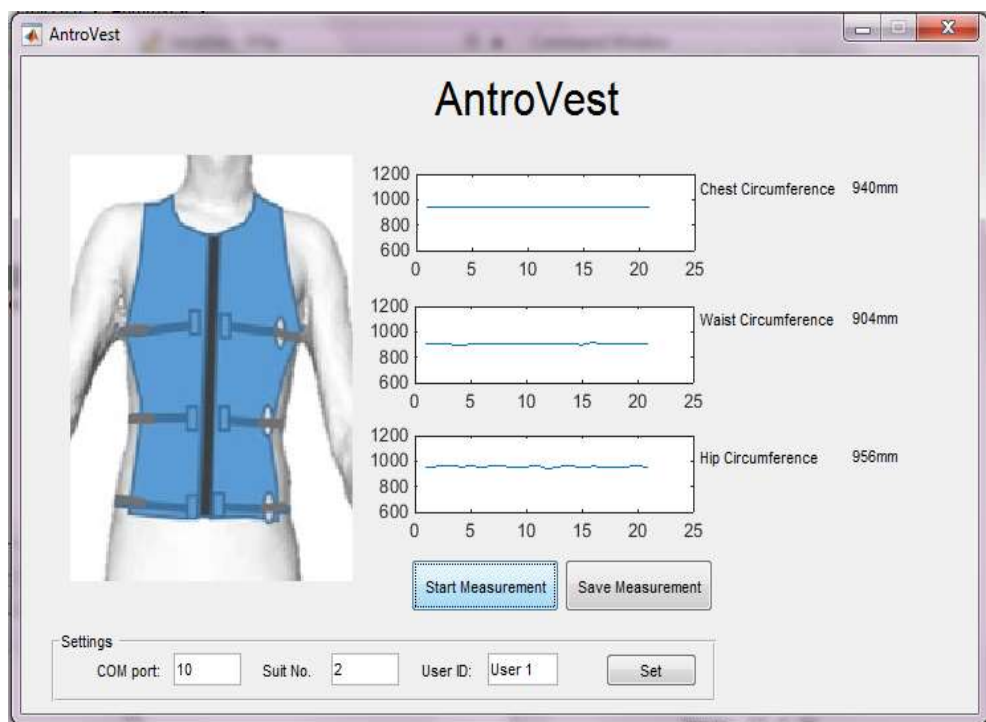


Fig. 9 :Screenshot van de interface van het softwareprogramma

4 ONDERZOEKSVORSTEL

De tekst hieronder beschrijft een opzet voor nader onderzoek, gebaseerd op de inzichten opgedaan in het KIEM project en op het gemaakte prototype.

Verbeterpunten prototype

Hoewel het prototype laat zien dat een dergelijk meetvest in staat is om snel en gemakkelijk de maten op te nemen en op te slaan van personen, is het in de huidige staat nog niet toepasbaar voor gebruik in de gymles.

Om dit te bereiken zullen de onderstaande zaken moeten onderzocht en/of verbeterd worden:

- De betrouwbaarheid en stabiliteit van het sensorsysteem
- Het is niet bekend of de sensoren over langere tijd voldoende stabiel blijven
- Esthetisch kan het product verbeterd worden
- Het prototype is niet volledig wasbaar en heeft wat fragiele onderdelen
- Een database die automatisch de gegevens van leerlingen bijhoudt en deze koppelt aan de Athletic Skills model moet nog worden gemaakt

5 REFERENTIES

Ford, K. R., Khoury, J. C., & Biro, F. M. (2009). Early markers of pubertal onset: Height and foot size.

Journal of Adolescent Health, 44(5), 500-501. doi:10.1016/j.jadohealth.2008.10.004

Habibi, E., Soury, S., & Zadeh, A. H. (2013). Precise evaluation of anthropometric 2D software

processing of hand in comparison with direct method. *Journal of Medical Signals and Sensors, 3*(4), 256-261.

ISO 8559. (1989). Garment construction and anthropometric surveys -- body dimensions. *ISO,*

Geneva.

Martin, D. D., Heckmann, C., Jenni, O. G., Ranke, M. B., Binder, G., & Thodberg, H. H. (2011).

Metacarpal thickness, width, length and medullary diameter in children-reference curves from the first zürich longitudinal study. *Osteoporosis International, 22*(5), 1525-1536.

doi:10.1007/s00198-010-1389-9

- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A. & Beunen, G. P. (2002). 'An assessment of maturity from anthropometric measurements'. *Medicine and Science in Sports and Exercise* (34), 689-694.
- Mitra, S., Samanta, M., Sarkar, M., & Chatterjee, S. (2011). Foot length as a marker of pubertal onset. *Indian Pediatrics*, 48(7), 549-551. doi:10.1007/s13312-011-0092-z
- Schönbeck, Y., Talma, H., von Dommelen, P., Bakker, B., Buitendijk, S. E., HiraSing, R. A., & van Buuren, S. (2011). Increase in prevalence of overweight in dutch children and adolescents: A comparison of nationwide growth studies in 1980, 1997 and 2009. *PLoS ONE*, 6(11) doi:10.1371/journal.pone.0027608
- Van Dommelen, P., Schönbeck, Y., Van Buuren, S., & HiraSing, R. A. (2014). Trends in a life threatening condition: Morbid obesity in dutch, turkish and moroccan children in the netherlands. *PLoS ONE*, 9(4) doi:10.1371/journal.pone.0094299
- Wormhoudt, R, Teunissen, JW, & Savelsbergh, G.J.P. (2012). Athletic skills model voor een optimale talentontwikkeling. Arko.
- Yu, A., Yick, K. L., Ng, S. P., & Yip, J. (2013). 2D and 3D anatomical analyses of hand dimensions for custom-made gloves. *Applied Ergonomics*, 44(3), 381-392. doi:10.1016/j.apergo.2012.10.001

Bijlage A : Patroondelen antrovest

