

**Een quasi experimenteel onderzoek over de invloed van de
leerkracht op de ontwikkeling van motorische vaardigheden bij
kinderen tussen 7 en 11 en de relatie daarvan met de ontwikkeling
van fysieke activiteit**

Tess de Kok (2223033)
22 juni 2019 – Fontys Sporthogeschool
Begeleidende docent: Dave Van Kann

Abstract

Het doel van dit quasi experimentele onderzoek was om te meten in hoeverre een leerkracht invloed heeft op de ontwikkeling van motorische vaardigheden (MV) bij kinderen tussen 7 en 11 jaar. Daarnaast werd onderzocht of er een relatie is tussen de ontwikkeling van MV en de ontwikkeling van fysieke activiteit (PA).

Aan het onderzoek deden in totaal 1162 kinderen mee uit de groepen 4 en 6 (514 meisjes, gemiddelde leeftijd = 9.13, 50.5% groep 4) van 10 basisscholen (5 in Eindhoven en 5 in Maastricht). Bij alle kinderen zijn de demografische gegevens en MV (Athletic Skill Track; AST) afgenomen. Daarnaast zijn, van de 728 kinderen (64.7%) die de accelerometer (ActiGraph, GT3X+) voor het registreren van PA hebben gedragen, de antropometrische gegevens en de accelerometer data van 692 kinderen (95.1%) meegenomen in de analyses.

Kinderen die les kregen van een vakleerkracht zijn motorisch vaardiger dan kinderen die les kregen van een groepsleerkracht. Deze kinderen hadden bij de voormeting al een hoger gemiddelde, maar hebben ook een grotere motorische ontwikkeling doorgemaakt. Daarnaast hebben jongens gemiddeld betere MV dan meisjes en zijn kinderen uit groep 4 veelal motorisch vaardiger dan kinderen uit groep 6.

De leerkracht heeft dus invloed op de ontwikkeling van motorische vaardigheden bij kinderen tussen 7 en 11 jaar. Daarnaast speelt de leeftijd een rol in de ontwikkeling hiervan. Tussen de ontwikkeling in MV en de ontwikkeling in PA is, na deze 1 jarige studie, geen relatie gevonden. Wel blijken de leeftijd en leerkracht voorspellers van zowel de ontwikkeling in MVPA als de ontwikkeling in MV. Er wordt aangeraden vakleerkrachten aan te nemen om de motorische vaardigheden van kinderen op niveau te houden en waar mogelijk naar een hoger niveau te brengen.

Inleiding

Ondanks de bekendheid van de positieve effecten van een actieve leefstijl op de gezondheid blijkt uit diverse onderzoeken dat in verschillende landen de fysieke activiteit (PA) onder volwassenen en kinderen steeds verder afneemt (Dollman, Norton, & Norton, 2005; Hallal et al., 2012; Salmon & Timperio, 2007). Kinderen worden naarmate ze ouder worden steeds minder fysiek actief (Van Kann, Kremers, de Vries, de Vries, & Jansen, 2016; Telford, Telford, Olive, Cochrane, & Davey, 2016; Sallis, Prochaska & Taylor, 2000; Ishii, Shibata, Adachi, Nonoue, & Oka, 2015). Dit probleem doet zich, volgens de cijfers van de Gezondheidsraad (2017), ook voor in Nederland en blijkt maar 44% van de volwassenen, 55% van de kinderen tussen 4-11 jaar en 28% van de kinderen tussen 12-17 de beweegrichtlijnen te behalen (Gezondheidsraad, 2017). Ook blijkt een verschil te zijn in PA tussen jongens en meisjes (Sallis et al., 2000; Verloigne et al., 2012; Slykerman, Ridgers, Stevenson & Barnett, 2016; Telford, et al., 2016). Naast de achteruitgaande PA is ook achteruitgang geconstateerd in de motorische vaardigheden (MV) van kinderen (Inspectie van het onderwijs, 2018; Runhaar et al., 2010). Tevens is er een duidelijke stijging te zien in het sedentair gedrag en kampen kinderen en volwassenen vaker met overgewicht of zelfs obesitas (Centraal Bureau voor de Statistiek; CBS, 2018). Uit onderzoek van Centers for Disease Control and Prevention (2011) komt naar voren dat bewegingsonderwijs een belangrijke component is in het promoten van FA. Leerkrachten die bewegingsonderwijs geven kunnen de leerlingen aanzetten tot meer PA in de vrije tijd. Tot op heden is het in Nederland niet verplicht om een vakleerkracht aan te stellen voor het bewegingsonderwijs, maar is er ook niet veel bewijs voor de meerwaarde hiervan. Zit er een verschil in PA bij kinderen tussen de vakleerkracht bewegingsonderwijs en een groepsleerkracht die zijn gymbevoegdheid heeft gehaald? En zijn MV beter ontwikkeld bij leerlingen die les krijgen van een groepsleerkracht of van een vakleerkracht?

Problematieken

Zoals vermeld voldoen veel Nederlanders niet aan de voorgeschreven richtlijnen voor bewegen. De beweegrichtlijnen zijn door de Gezondheidsraad (2017) gecreëerd voor zowel volwassenen als kinderen om de PA te verhogen en daarnaast het risico op ziekten als diabetes, hart- en vaatziekten en depressieve symptomen te verlagen. De richtlijn voor kinderen tussen de 4 en 17 jaar staat op minimaal 1 uur per dag MVPA, minimaal 3x per week spier- en botversterkende activiteiten en moet veel stilzitten worden voorkomen (Gezondheidsraad, 2017). Inactiviteit is op de schaal van health-adjusted life expectancy (HALE) de vierde risicofactor die het aantal gezonde levensjaren vermindert. HALE geeft een indicatie van het aantal jaren dat wordt geleefd in een gezonde toestand (Dishman, Heath & Lee, 2013). Obesitas en overgewicht staan als nummer twee en drie op de lijst met risicofactoren (Lienden, 2011). Roken is risicofactor nummer één. Naast de hoge mate van inactiviteit bij Nederlanders, wordt een stijging geconstateerd in obesitas en overgewicht. In 2016 kampte 11.9% van de kinderen tussen 4 en 20 jaar in Nederland met matig overgewicht, waar dit percentage in 2017 is gestegen naar 13.1%

(CBS, 2018). Verschillende studies tonen aan dat de MV verslechteren (Inspectie van het Onderwijs, 2018; Runhaar et al., 2010), met als gevolg dat er steeds vaker sprake is van motorische achterstanden.

Motorische vaardigheden

De basis van de MV wordt gevormd door de fundamentele bewegingsvaardigheden, ofwel Fundamental Movement Skills (FMS). FMS worden gezien als de bouwblokken die leiden tot gespecialiseerde bewegingssequenties die nodig zijn voor deelname aan fysieke activiteiten voor kinderen, adolescenten en volwassenen (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2012). FMS zijn onder te verdelen in locomotorische (wandelen, rennen, springen, etc.), manipulatieve (gooien, vangen, etc.) en stabiliteit vaardigheden (balanceren, draaien, etc.) (Gallahue et al., 2012).

Uit onderzoek blijkt er een positieve correlatie te zijn tussen PA en MV bij kinderen en volwassenen (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett, & Okely, 2010). In het onderzoek van Cairney en collega's (2010) zijn kinderen met moeilijkheden in MV gedurende 3 jaar gevolgd, waaruit werd geconcludeerd dat lage MV een negatieve impact heeft op de PA over tijd. Dezelfde conclusie werd getrokken uit onderzoek van Hands (2008) waarbij kinderen gedurende 5 jaar zijn gevolgd. Ook blijkt de beheersing van FMS positief gecorreleerd te zijn met het niveau van PA op latere leeftijd (Barnett, Van Beurden, Morgan, Brooks, & Beard, 2009). Het ontwikkelen van MV in de kindertijd is van belang voor het creëren van verbintenis met PA en een positieve perceptie daarop tijdens de kindertijd en adolescentie (Gallahue et al., 2012). Waar de beheersing van FMS bijdraagt aan de mate van PA op latere leeftijd (Barnett et al., 2009) blijken daarnaast de geboden mogelijkheden tot PA bij te dragen aan de ontwikkeling van FMS. Zo heeft een kind met veelvoudige mogelijkheden tot PA meer kansen om zijn FMS te ontwikkelen dan een kind met weinig tot geen mogelijkheden tot PA (Gallahue et al., 2012).

In de kinderjaren wordt aanbevolen te focussen op het ontwikkelen van FMS en de efficiënte lichaamsmechanismen in een breed scala van bewegingsvaardigheden en situaties (Gallahue et al., 2012). Hoewel van nature een rudimentaire vorm van FMS wordt ontwikkeld, moet dit proces worden ondersteund middels juiste oefening, aanmoediging, feedback en instructie om te komen tot de uiteindelijke, volwassen vorm (Gallahue et al., 2012). In dit proces worden meer complexe bewegingen ontwikkeld en worden de locomotorische, manipulatieve en stabiliteit vaardigheden verfijnd (Gallahue et al., 2012).

De uitvoering van deze vaardigheden is volgens Newell (1986) afhankelijk van een drietal beperkingen, namelijk de taak, de omgeving en het individu. De taak wordt gezien als de fysieke en mechanische factoren. De omgeving wordt beschouwd als de gebouwde omgeving zoals de gymzaal en de inrichting (Edwards, 2011). Als laatste het individu, met daarbij factoren als gewicht, lengte, afkomst, maar ook psychologische factoren zoals de emotionele conditie. Deze beperkingen kunnen worden gemanipuleerd door leerkrachten, coaches of klinici om zo de motorische ontwikkeling van kinderen te bevorderen (Gallahue et al., 2012). Kinderen die niet de juiste oefening en instructie ontvangen kunnen ontwikkelingsachterstanden vertonen in de grote motoriek (Goodway & Branta, 2003), die later kunnen leiden tot minder PA (Barnett et al., 2009). Daarnaast blijken kinderen die FMS niet voldoende beheersen gelimiteerde kansen te hebben om later betrokken te zijn bij fysieke activiteiten wanneer de vereiste vaardigheden niet worden beheerst (Stodden et al., 2008). Verondersteld wordt dat MV gecorreleerd is met PA (Adank et al., 2018a), maar of de PA hoger wordt wanneer de MV verbeteren is niet bekend.

Bewegingsonderwijs

Gallahue et al. (2012) geven aan dat de juiste instructie, aanmoediging, oefening en feedback nodig zijn om de rudimentaire vorm van FMS verder te ontwikkelen tot de volwassen vorm. Volgens Pate et al. (2006) is school een waardevolle plek om kinderen te activeren tot PA en het promoten daarvan. Binnen de school zijn twee momenten waarop de kans op PA groot is; tijdens de pauzes en de lessen bewegingsonderwijs (Stratton, 2000). Het bewegingsonderwijs levert een bijdrage aan de ontwikkeling hiervan en daarnaast het verhogen van de MVPA (Hills et al., 2015). Hiermee hebben de lessen een directe invloed op het beweeg- en sedentair gedrag van de kinderen (Hollis et al., 2016). Zo blijkt dat wanneer kinderen plezier beleven aan de beweegactiviteiten tijdens het bewegingsonderwijs, zij gemotiveerder zijn om buiten de lessen om actief te zijn (Hagger & Chatzisarantis, 2016). Gezien de competenties die worden beheerst, gaat de voorkeur uit naar een vakleerkracht boven een groepsleerkracht (Inspectie van het Onderwijs, 2018). Met name wanneer gekeken wordt naar de didactische, organisatorische en vakinhoudelijke competenties. Hiermee zijn de vakleerkrachten beter in staat om een breed scala aan beweegactiviteiten aan te bieden. Daarnaast komt naar voren dat kinderen die les krijgen van een vakleerkracht betere MV hebben dan kinderen die les krijgen van een groepsleerkracht (Inspectie van het Onderwijs, 2018). Fairclough & Stratton (2006) geven aan dat

vakleerkrachten een hoger niveau van MVPA behalen binnen de les bewegingsonderwijs dan de groepsleerkrachten. Verondersteld wordt dat hogere MV in lessen bewegingsonderwijs gecorreleerd is met de vakleerkracht, maar of een vakleerkracht invloed heeft op de ontwikkeling van MV is nog niet bekend.

Kortom, kinderen worden steeds minder vaardig (Inspectie van het Onderwijs, 2018; Runhaar et al., 2010) en leveren minder PA (Dollman, Norton, & Norton, 2005; Hallal et al., 2012; Salmon & Timperio, 2007). Voor het verhogen van de MV is de juiste begeleiding nodig (Gallahue et al., 2012) die tijdens het bewegingsonderwijs op school kan worden aangeboden (Stratton, 2000). Daarnaast kan tijdens de lessen bewegingsonderwijs een bijdrage worden geleverd aan de PA van kinderen (Hills et al., 2015) en hebben de lessen een directe invloed op het beweeg- en sedentair gedrag (Hollis et al., 2016). De vakleerkracht heeft de voorkeur voor het bewegingsonderwijs gezien de hogere MVPA (Fairclough & Stratton, 2006), de competenties waarover de vakleerkracht beschikt (Inspectie van het Onderwijs, 2018) en de hogere MV die wordt geconstateerd (Inspectie van het Onderwijs, 2018). Of de vakleerkracht ook invloed heeft op de MV van kinderen en of de ontwikkeling van MV ook invloed heeft op de ontwikkeling van PA is nog niet bekend. Daarmee worden de volgende onderzoeksvragen gesteld:

1. Wat is de invloed van een vakleerkracht ten opzichte van een groepsleerkracht met een gymbevoegdheid op de motorische ontwikkeling bij kinderen van 7 tot 11 jaar in het basisonderwijs na 1 jaar?
2. Wat is de relatie tussen de ontwikkeling van motorische vaardigheid (MV) en de ontwikkeling van beweeggedrag?

Methode

Onderzoeksdesign

In dit quasi experimentele onderzoek zijn 10 basisscholen betrokken waarvan 5 scholen in Eindhoven en 5 scholen in Maastricht. De scholen in Eindhoven beschikten over een vakleerkracht en zijn op basis van sociaal economische status (SES; SCP, 2016) van de buurt gekoppeld aan een gelijkwaardige school in Maastricht. De scholen in Maastricht beschikten echter niet over een vakleerkracht. Hier werden de lessen bewegingsonderwijs gegeven door een groepsleerkracht met gymbevoegdheid. Op de gekoppelde scholen werd de data op dezelfde dag verzameld.

Van de 10 deelnemende basisscholen zijn 1126 kinderen gedurende twee jaar gevolgd. Tijdens de eerste meting (voormeting) zaten de kinderen in groepen 4 en 6 en tijdens de tweede meting (nameting) in groepen 5 en 7. De verzamelde data zijn onderdeel van de SALTO studie (Adank, Van Kann, Kremers & Vos, 2018b). Voorafgaand aan deelname zijn de kinderen mondeling geïnformeerd en hebben de ouders schriftelijk toestemming gegeven voor het meten van de PA en antropometrie. Uiteindelijk is voor 728 kinderen (64.7%) toestemming verleend om deel te nemen aan de metingen met de accelerometer. De MV zijn bij alle 1126 kinderen gemeten tijdens de lessen bewegingsonderwijs. De SALTO studie heeft ethische goedkeuring verkregen vanuit het ethische onderzoek comité van Fontys Hogescholen (referentienummer FCEO 24-03 Adank).

Meetinstrumenten

Fysieke activiteit

De dagelijkse hoeveelheid PA van de kinderen is gemeten middels accelerometers (ActiGraph GT3X+; 30 Hz; 10s Epoch). De accelerometer meet de verticale, versnelde bewegingen van het menselijk lichaam (Troost, Mciver & Pate, 2005). De hoeveelheid versnelde bewegingen bepaalt de intensiteit en de frequentie van de activiteit over een specifieke tijdsperiode. Daarnaast kan de GT3X+ de houding van de persoon detecteren middels een inclinometer (Hänggi, Phillips & Rowlands, 2013). Deze inclinometer detecteert zitten, staan, liggen en 'uit'. Voor optimaal resultaat is bepaald de accelerometer op de rechter heup te dragen (Troost, Mciver & Pate, 2005). Gedurende 7 dagen werd de accelerometer gedragen waarvan elke 10 seconden een meting is gedaan (Troost, Mciver & Pate, 2005). Aan de hand hiervan is bepaald hoeveel tijd kinderen doorbrachten in sedentair gedrag (<101 counts per minute (CPM)), lichte PA (101–2295 CPM) en MVPA (>2295 CPM) (Evenson, Catellier, Gill, Ondrak, & McMurray, 2008). De data werd na elke meting opgeslagen en geanalyseerd. Deze manier van implementeren van de Actigraph zorgt voor een gevalideerd meetinstrument voor het meten van PA bij kinderen (Troost, Mciver & Pate, 2005; Guinhouya, Hubert, Dupont & Durocher, 2005; De Vries et al., 2009).

Motorische vaardigheden

De Athletic Skill Track (AST) is gebruikt om de MV te testen. De AST is onderverdeeld in drie tests voor verschillende leeftijdscategorieën (Hoeboer, Krijger, Savelsbergh, & De Vries, 2015) waarvan AST- 2 (6 tot 9 jaar) en AST-3 (9 tot 12 jaar) werden gebruikt. Per test zijn zeven onderdelen samengesteld waar de FMS (locomotief, manipulatief en stabiliteit) in naar voren komen (Hoeboer et al., 2015). Na drie oefenrondes waarbij feedback werd gegeven door de afnemer is het parcours, eenmaal, zo snel mogelijk afgelegd en is de tijd hiervan opgenomen met een stopwatch. De AST kan gebruikt worden voor screening, monitoring, benchmarking en evaluatie (Hoeboer et al., 2016). Deze motorische test heeft een hoge validiteit bij kinderen van 4 tot 12 jaar (Hoeboer et al., 2016). Klingberg et al. (2018) concluderen dat de AST een hoge correlatie heeft met de gevalideerde Test of Gross Motor Development (TGMD-2), afgezien van de tijd die het afnemen kost en de benodigde materialen. De AST heeft vergeleken met de TGMD-2 een hoge haalbaarheid, gezien het feit dat het afnemen van de test minder dan één minuut per leerling duurt (Hoeboer et al., 2018).

Antropometrie

De BMI van kinderen heeft volgens Okely, Booth & Chey (2004), da Costa, da Silva, George & de Assis (2017) en Keane et al. (2017) invloed op het beweeggedrag en de MV. Hiervoor is de lengte, zonder schoenen, opgemeten middels een mobiele stadiometer met geïntegreerde waterpas van SECA (model 213; SECA, Duitsland). Het gewicht is gemeten in lichte kleding (gymkleding; korte broek en T-shirt) middels een gekalibreerde mobiele elektronische weegschaal (model 803; SECA, Duitsland).

Procedure

De dataverzameling heeft op twee momenten plaatsgevonden. De voormeting vond plaats van mei 2017 tot en met juni 2017 en de nameting van mei 2018 tot en met juni 2018. De metingen zijn gedaan door onderzoekers van de SALTO studie (Adank et al., 2018b). Deze groep onderzoekers bestond uit drie hoofdonderzoekers, twee onderzoeksassistenten en zeven vakleerkrachten. Voorafgaand aan het verzamelen van data zijn de onderzoekers geïnstrueerd over het correct afnemen van de meetinstrumenten. De leeftijd en het geslacht zijn verkregen van de kinderen met ouderlijke toestemming. De meetmomenten zijn in 2017 en 2018 hetzelfde vorm gegeven.

De dataverzamelingsdagen zijn ingepland op basis van de gekoppelde scholen, zodat deze scholen op dezelfde dag gemeten zouden worden. Op deze dag is de accelerometer uitgegeven, is de MV gemeten en zijn de antropometrische gegevens opgenomen.

De accelerometer werd gedurende zeven dagen gedragen met uitzondering van wateractiviteiten en tijdens het slapen. Voorafgaand aan de uitgave is door de onderzoeker en assistent onderzoeker bij de kinderen gecheckt of de accelerometer op de juiste plek op de heup was gepositioneerd. De ouders hebben schriftelijke informatie ontvangen over de accelerometer. Na de 7 dagen is de accelerometer opgehaald door een van de onderzoekers.

De MV en antropometrie zijn afzonderlijk van elkaar gemeten tijdens de les bewegingsonderwijs. De klas is verdeeld in drie groepen van 8-10 kinderen, waarvan één groep werd getest op MV, een andere groep werd opgemeten en gewogen en de derde groep had een beweegactiviteit die los stond van dit onderzoek. Een getrainde assistent onderzoeker heeft de lengte en het gewicht opgemeten.

In een ander gedeelte van de zaal is de MV getest. Allereerst werd de AST voorgedaan en uitgelegd door de assistent onderzoeker, waarnaar de kinderen driemaal konden oefenen. Tijdens de oefenrondes werd feedback gegeven door de assistent onderzoeker. Vervolgens hebben alle kinderen het parcours eenmaal zo snel mogelijk aflegt. De assistent onderzoeker nam met een stopwatch de tijd op (afgerond op 0.1s).

Data analyse

De tijden van de AST zijn gestandaardiseerd middels de leeftijd- en geslacht gespecificeerde normen van de AST en zijn vervolgens gehercodeerd naar scores 1 (lager dan gemiddeld) tot 5 (hoger dan gemiddeld), met 3 als gemiddelde score van MV (Hoeboer et al., 2018). De data van PA zijn gehercodeerd naar minuten in sedentair gedrag (SG), lichte PA (LPA) en matig tot zware PA (MVPA) aan de hand van de CPM (Evenson et al., 2008). De accelerometer data zijn valide gesteld wanneer de accelerometer op minimaal 1 dag is gedragen gedurende 480 minuten. Na de validatie bleven 692 kinderen over van de 728 die de beweegmeter hebben gedragen (95.1%). Er heeft geen selectie plaatsgevonden in het bepalen van geschikte kinderen voor het dragen van de beweegmeters. Bij het valideren is gekozen om de weekenddagen niet mee te nemen in de berekeningen, aangezien de power van het onderzoek daarmee te veel zou afzakken. De antropometrische gegevens zijn gebruikt om de

Body Mass Index (BMI) z-score te berekenen. Deze is gestandaardiseerd voor leeftijd en geslacht op basis van een bij Nederlandse kinderen uitgevoerde studie (Schönbeck et al., 2011). Aan de hand van de aanbevelingen van Barlow (2007) zijn deze scores onderverdeeld in categorieën; ondergewicht (BMI z-score ≤ -1.65), gezond gewicht ($-1.64 \geq \text{BMI z-score} \leq 1.03$), overgewicht ($1.04 \geq \text{BMI z-score} \leq 1.64$) en obesitas (BMI z-score ≤ 1.65) en gehercodeerd naar 1 (ondergewicht) tot 4 (obesitas).

Voor het analyseren van data is SPSS Statistics (versie 25; IBM Corp., Armonk, NY, USA) gebruikt. Beschrijvende statistieken zijn berekend voor de demografische variabelen (leeftijd en geslacht), groep, antropometrische variabelen, MV en PA (SB, LPA, MVPA, CPM axis en CPM vector magnitude). Hiernaast is een independent t-test uitgevoerd voor deze variabelen waar de verschillen tussen de twee groepen op T0 zijn berekend.

Voor onderzoeksvraag 1: 'Wat is de invloed van een vakleerkracht ten opzichte van een groepsleerkracht met een gymbevoegdheid op de motorische ontwikkeling bij kinderen van 7 tot 11 jaar in het basisonderwijs na 1 jaar?' zijn de gemiddelde van het beweegparcours berekend. Deze berekeningen zijn gesplitst op basis van de leerkracht en daarnaast is onderscheid gemaakt tussen geslacht en groep. Ook is de ontwikkeling van de MV, zowel de gemiddelde score als per categorie afzonderlijk, berekend middels een delta score (Δ). De gemiddelde deltascore is vervolgens als afhankelijke variabele meegenomen in de twee regressieanalyses. In beide regressies zijn geslacht, leeftijd, leerkracht en BMI gewichtsstatus T0 meegenomen. Daarnaast zijn in de eerste analyse de invloeden van het verschil in beweeggedrag op T0 en T1 (ΔSB , ΔLPA en ΔMVPA) als voorspellers toegevoegd. In de tweede regressieanalyse zijn, in plaats van de deltascores, de resultaten van de voormetingen van PA (SB, LPA en MVPA) toegevoegd.

Om te komen tot het beantwoorden van onderzoeksvraag 2: 'Wat is de relatie tussen de ontwikkeling van motorische vaardigheid tot beweeggedrag?' is gebruik gemaakt van vier regressieanalyses. De eerste regressieanalyse staat gelijk aan de analyse 1 van onderzoeksvraag 1, waarbij de ΔMV wordt getest op geslacht, groep, leeftijd, BMI op T0 en PA (SB, LPA en MVPA). Daarnaast zijn nog 3 regressieanalyses uitgevoerd met als uitkomstmaat de vormen van PA. Analyse 1 met ΔSB als uitkomstmaat, analyse 2 met ΔLPA en analyse 3 met ΔMVPA . Bij alle drie de analyses zijn geslacht, groep, leeftijd en BMI als voorspellende variabelen toegevoegd in blok 1. In blok 2 de overige twee vormen van PA en ΔMV in blok 3.

Resultaten

Van de 1126 kinderen zijn 1012 kinderen (89.9%) met volledige data op T0 en T1 meegenomen in de analyses. Kinderen waarvan de voor- of nameting ontbrak zijn niet meegenomen in de berekeningen. Onder de deelnemende kinderen (gemiddelde leeftijd=9.13 (SD=1.1) bevonden zich 514 meisjes (50.8%; tabel 1). Een klein merendeel van de kinderen bevond zich in groep 4 en heeft 57.0% (N=577) gedurende het jaar les gehad van een vakleerkracht.

De MV zijn door de meeste kinderen gescoord in categorie 3 van de AST (tabel 1). Bij een vakleerkracht scoorde meer kinderen hoger dan categorie 3 dan kinderen bij een groepsleerkracht (31.4% vs. 25.5%) en minder kinderen lager dan gemiddeld (14.2% vs. 19.8%). Op baseline is voor MV een significant verschil gevonden ten opzichte van de vak- en groepsleerkracht ($t(928)=-3.01$; $p<.01$).

Gezien de accelerometer data blijkt dat de kinderen bij de groepsleerkracht gemiddeld een langere periode per dag zittend doorbrengen. Bij de vakleerkracht is gemiddeld meer tijd gespendeerd in LPA en MVPA en dat wordt bevestigd door de hogere score op CPM axis en CPM vector magnitude. Hierbij is een significant verschil gevonden in zowel MVPA ($t(690)=-2.40$; $p=.02$) als CPM axis ($t(690)=-3.00$; $p<.01$).

Op de BMI scores is geen significantie gevonden. De kinderen bij een groepsleerkracht hebben gemiddeld gezien een iets hoger BMI dan kinderen bij een vakleerkracht.

Tabel 1: Beschrijvende statistieken

	Totaal (N=1012)	Vakleerkracht (N=577)	Groepsleerkracht (N=435)	p (t)
Demografische gegevens*				
Leeftijd; mean (SD)	9.13 (1.12)	9.11 (1.12)	9.15 (1.12)	ns.
<u>Geslacht</u>				ns.
Jongens; N (%)	498 (49.2)	295 (51.1)	203 (46.7)	
Meisjes; N (%)	514 (50.8)	282 (48.9)	232 (53.3)	
<u>Groep</u>				ns.
Groep 4; N (%)	511 (50.5)	301 (52.2)	210 (48.3)	
Groep 6; N (%)	501 (49.5)	276 (47.8)	225 (51.7)	

MV* ; mean (SD)	3.18 (1.0)	3.26 (1.0)	3.08 (1.0)	<.01 (-3.01)
C1; N (%)	55 (5.4)	26 (4.5)	29 (6.7)	
C2; N (%)	113 (11.3)	56 (9.7)	57 (13.1)	
C3; N (%)	536 (53.8)	303 (52.5)	233 (53.6)	
C4; N (%)	180 (18.1)	106 (18.4)	74 (17.0)	
C5; N (%)	112 (11.1)	75 (13.0)	37 (8.5)	
	Totaal (N=692)	Vakleerkracht (N=377)	Groepsleerkracht (N=315)	p (t)
PA bij T0; % (SD)				
SB	62.5 (6.6)	62.2 (6.5)	62.9 (6.7)	ns.
LPA	29.8 (5.0)	29.9 (4.9)	29.7 (5.0)	ns.
MVPA	7.6 (2.7)	7.8 (2.7)	7.3 (2.8)	.02 (-2.40)
CPM (x-axis); mean (SD)	554.9 (178.8)	573.4 (183.3)	532.7 (171.1)	<.01 (-3.00)
CPM (vector); mean (SD)	1095.4 (282.3)	1111.5 (280.0)	1076.1 (284.2)	ns.
BMI* ; mean (SD)	16.6 (2.2)	16.5 (2.4)	16.6 (2.1)	ns.
z-scores	-0.2 (1.0)	-0.2 (1.0)	-0.2 (0.9)	ns.
Gewichtsstatus	2.1 (0.5)	2.1 (0.5)	2.1 (0.5)	ns.

* Missings zijn niet meegenomen in berekeningen

MV=motorische vaardigheden; SB=sedentair gedrag; LPA=licht fysieke activiteit; MVPA=matig tot zware fysieke activiteit; CPM=counts-per-minute; BMI=Body Mass Index; ns=niet significant; **Vet gedrukt: significant.**

Gemiddeld hebben de kinderen bij de vakleerkracht betere MV (tabel 2). Ook ontwikkelen deze kinderen zich meer dan de kinderen bij de groepsleerkracht ($\Delta=.37$; $SD=.80$ vs. $\Delta=.00$; $SD=.75$). Kijkend naar het geslacht scoren jongens hoger op MV en is de ontwikkeling van MV ook groter. In de groepen zijn de kinderen van groep 4 gemiddeld motorisch vaardiger bij zowel de voor- als nameting, maar maken de kinderen uit groep 6 een grotere ontwikkeling door.

De MV zijn bij de voormeting gemiddeld gescoord op een 3.18 ($SD=.99$) door kinderen met beweegmeter en een 3.19 ($SD=.92$) door kinderen zonder beweegmeter. De kinderen zonder beweegmeter scoren bij de nameting gemiddeld 0.26 ($SD=.83$) hoger en kinderen met beweegmeter 0.18 ($SD=.79$).

Tabel 2: Motorische vaardigheden middels Athletic Skill Track tijdens voormeting en nameting.

	Voormeting		Nameting		Δ	
	VL (N=577)	GL (N=435)	VL (N=577)	GL (N=435)	VL (N=577)	GL (N=435)
MV	3.26 (.97)	3.08 (.96)	3.61 (.93)	3.07 (.92)	.37 (.80)	.00 (.75)
<u>Geslacht</u>						
Meisje; mean (SD)	3.22 (.95)	3.05 (.89)	3.52 (.87)	3.06 (.87)	.32 (.77)	.01 (.75)
Jongen; mean (SD)	3.30 (.99)	3.11 (1.03)	3.71 (.98)	3.08 (.97)	.42 (.83)	-.02 (.75)
<u>Groep</u>						
Groep 4; mean (SD)	3.44 (.94)	3.38 (.87)	3.75 (.88)	3.31 (.83)	.34 (.84)	-.05 (.78)
Groep 6; mean (SD)	3.07 (.96)	2.80 (.94)	3.47 (.97)	2.85 (.94)	.40 (.76)	.05 (.73)

MV=motorische vaardigheden; VL=vakleerkracht; GL=groepsleerkracht

De resultaten van het beweeggedrag staan beschreven in tabel 3. Uit de paired t-test blijkt dat SB significant is toegenomen ($p<.01$). Het gemiddelde van SB stijgt met 1.9% ($SD=6.4$). Kijkend naar de subgroepen zijn de meisjes, kinderen uit groep 6 en kinderen bij de groepsleerkracht de meeste minuten per dag sedentair. Daarentegen gaan de jongens, kinderen uit groep 4 en kinderen die les kregen van een vakleerkracht, gezien de verschillscore, gedurende het onderzoek gemiddeld meer tijd per dag zitten.

Waar in SB een significante toename is gevonden, blijkt er in LPA een significante afname ($p<.01$). Kinderen brengen gemiddeld minder tijd door in LPA ($\Delta=2.0$; $SD=4.5$), met grotere dalingen bij de jongens ($\Delta=-2.2$; $SD=6.2$), groep 4 kinderen ($\Delta=-2.4$; $SD=4.5$) en groepsleerkrachten ($\Delta=-2.1$; $SD=4.8$). De jongens en groep 4 kinderen vertonen daarentegen wel meer LPA dan meisjes en kinderen uit groep 6. De kinderen die les krijgen van een vakleerkracht bewegen meer tijd in LPA dan kinderen bij de groepsleerkracht.

Er is geen verschil waargenomen in gependeerde tijd MVPA tussen voor- en nameting. Binnen MVPA zit er wel een groot verschil in tijd die is door gebracht in MVPA bij jongens en meisjes en bij de groepen. Zo spenderen de kinderen in groep 4 veel meer tijd in MVPA dan kinderen in groep 6. Ook blijken jongens veel vaker matig tot zwaar fysiek actief te zijn. Uit de paired t-test blijkt wel een significant verschil op tijd in MVPA bij de leerkracht. Zo blijkt er een afname te zijn wat betreft tijd in MVPA bij de kinderen bij de vakleerkracht ($t(326)=-0.64$; $p=.01$). Daarentegen is er een toename in tijd gependeed in MVPA bij de groepsleerkracht ($t(257)=-2.09$; $p=.04$).

Tabel 3: Beweeggedrag middels accelerometrie tijdens voormeting en nameting.

	Voormeting (VM)	Nameting (NM)	Δ (NM - VM)
PA; SB	62.5 (6.6)	64.5 (6.7)	1.9 (6.4)
<u>Geslacht</u>			
Meisje; % (SD)	63.9 (6.1)	65.8 (6.4)	1.6 (6.3)
Jongen; % (SD)	61.0 (6.8)	63.2 (6.7)	2.3 (6.4)
<u>Groep</u>			
Groep 4; % (SD)	60.4 (6.4)	62.9 (6.3)	2.3 (6.2)
Groep 6; % (SD)	64.6 (6.1)	66.1 (6.6)	1.6 (6.5)
<u>Leerkracht</u>			
Vakleerkracht; % (SD)	62.2 (6.5)	64.4 (6.7)	2.1 (6.0)
Groepsleerkracht; % (SD)	62.9 (6.7)	64.7 (6.7)	1.6 (6.9)
PA; LPA	29.8 (5.0)	27.8 (4.8)	-2.0 (4.5)
<u>Geslacht</u>			
Meisje; % (SD)	29.4 (4.8)	27.5 (4.9)	-1.8 (4.5)
Jongen; % (SD)	30.3 (5.1)	28.2 (4.7)	-2.2 (4.6)
<u>Groep</u>			
Groep 4; % (SD)	31.6 (4.7)	29.1 (4.5)	-2.4 (4.5)
Groep 6; % (SD)	28.1 (4.6)	26.6 (4.9)	-1.6 (4.5)
<u>Leerkracht</u>			
Vakleerkracht; % (SD)	29.9 (4.9)	28.1 (4.9)	-1.9 (4.3)
Groepsleerkracht; % (SD)	29.7 (5.0)	27.5 (4.8)	-2.1 (4.8)
PA; MVPA	7.6 (2.7)	7.5 (3.0)	-0.0 (2.9)
<u>Geslacht</u>			
Meisje; % (SD)	6.7 (2.3)	6.6 (2.6)	0.1 (2.7)
Jongen; % (SD)	8.6 (2.8)	8.5 (3.1)	-0.2 (3.0)
<u>Groep</u>			
Groep 4; % (SD)	7.9 (2.7)	7.9 (2.9)	0.1 (2.8)
Groep 6; % (SD)	7.3 (2.8)	7.2 (3.1)	-0.2 (2.9)
<u>Leerkracht</u>			
Vakleerkracht; % (SD)	7.8 (2.7)	7.4 (2.9)	-0.4 (2.6)
Groepsleerkracht; % (SD)	7.3 (2.8)	7.7 (3.2)	0.4 (3.0)

SB=sedentair gedrag; LPA=licht fysieke activiteit; MVPA=matig tot zware fysieke activiteit.

Uit regressieanalyse 1 (tabel 4) blijken zowel leeftijd ($t(523)=3.150$) als docent ($t(523)=6.189$) voorspellers voor de ontwikkeling van MV. De variabelen leeftijd en leerkracht bleken ook significant uit analyse 2, waarbij de voormetingen van PA als variabelen zijn meegenomen (leeftijd; $t(579)=3.316$) & leerkracht; $t(579)=5.874$).

Tabel 4: Regressieanalyses met de ontwikkeling in MV (Δ) als afhankelijke variabele.

(N=530)	Analyse 1			Analyse 2	
	Beta (95% C.I.)	p		Beta (95% C.I.)	p
Geslacht	-.05 (-.18-.08)	.44	Geslacht	-.03 (-.17-.10)	.65
Leeftijd	.09 (.03-.15)	<.01	Leeftijd	.10 (.04-.16)	<.01
Leerkracht	.42 (.29-.56)	<.01	Leerkracht	.38 (.25-.50)	<.01
BMI status T0	-.07 (-.19-.06)	.32	BMI status T0	-.08 (-.20-.04)	.17
PA: Δ SB %	.01 (-.05-.07)	.70	PA: SB VM	.00 (.00-.00)	.21
Δ LPA %	.01 (-.05-.07)	.80	LPA VM	.00 (.00-.00)	.65
Δ MVPA %	.03 (-.04-.09)	.46	MVPA VM	.00 (.00-.00)	.67
Verklaarde variantie (R^2)	.082			.078	

MV=motorische vaardigheden; BMI=Body Mass Index; PA=Fysieke activiteit; SB=sedentair gedrag; LPA=licht fysieke activiteit; MVPA=matig tot zware fysieke activiteit; **vet gedrukt: significant**.

Uit de regressieanalyses met de ontwikkeling in PA zijn diverse variabelen als significante voorspeller naar voren gekomen. Zo blijken Δ LPA ($t(523)=-82.03$) en Δ MVPA ($t(523)=-54.41$) voorspellers van de ontwikkeling van SB. Δ MVPA ($t(523)=-35.47$) is daarnaast ook voorspeller op de ontwikkeling van LPA. Een andere voorspeller van Δ LPA is Δ SB ($t(523)=-82.03$). Bij analyse 3, met als afhankelijke variabele Δ MVPA, blijken leeftijd ($t(523)=-2.53$) en leerkracht ($t(523)=-2.27$) significante voorspellers. Ook Δ SB ($t(523)=-54.41$) en Δ LPA ($t(523)=-35.47$) zijn voorspellers op de ontwikkeling van MVPA.

Tabel 5: Regressieanalyses met de ontwikkeling in fysieke activiteit (Δ SB, Δ LPA, Δ MVPA) als afhankelijke variabelen.

(N=530)	Δ SB		Δ LPA		Δ MVPA	
	Beta (95% C.I.)	p	Beta (95% C.I.)	p	Beta (95% C.I.)	p
Geslacht	.00 (-.18-.19)	.96	-.02 (-.20-.17)	.87	.00(-.17-.17)	.99
Leeftijd	-.07 (.15-.01)	.09	-.02 (-.10-.06)	.58	-.10 (-.17--.02)	.01
Leerkracht	-.08 (-.28-.11)	.40	-.01 (-.21-.18)	.90	-.20 (-.38--.03)	.02
BMI status T0	-.02 (-.20-.16)	.85	-.03 (-.20-.15)	.78	-.03 (-.20-.13)	.69
PA: Δ SB %			-.95 (-.98--.93)	<.01	-.84 (-.87--.81)	<.01
Δ LPA %	-.97 (-1.00--.95)	<.01			-.77 (-.81--.73)	<.01
Δ MVPA %	-1.02 (-1.05--.98)	<.01	-.92 (-.97--.87)	<.01		
Δ MV	.02 (-.10-.15)	.70	.02 (-.10-.14)	.80	.04 (-.07-.15)	.46
Verklaarde variantie (R^2)	.971		.944		.882	

BMI=Body Mass Index; PA=Fysieke activiteit; SB=sedentair gedrag; LPA=licht fysieke activiteit; MVPA=matig tot zware fysieke activiteit; MV=motorische vaardigheden; **vet gedrukt: significant.**

Discussie

Het doel van dit onderzoek was om te meten in hoeverre een leerkracht invloed heeft op de ontwikkeling van MV bij kinderen tussen 7 en 11 jaar. Daarnaast werd onderzocht of er een relatie was tussen de ontwikkeling van MV en de ontwikkeling van PA. Uit de resultaten van het onderzoek kwam naar voren dat kinderen die les kregen van een vakleerkracht motorisch vaardiger zijn dan kinderen die les kregen van een groepsleerkracht. Deze kinderen hadden op baseline al een hoger gemiddelde, maar hebben daarnaast ook een grotere motorische ontwikkeling doorgemaakt dan de kinderen die les kregen van een groepsleerkracht. Hier wordt opgemerkt dat jongens gemiddeld betere MV hebben dan meisjes en dat groep 4 kinderen vaak motorisch vaardiger zijn dan kinderen in groep 6. Tussen de ontwikkeling in MV en de ontwikkeling in PA is, na deze 1 jarige studie, geen relatie gevonden. Uit de regressieanalyses bleek wel dat de ontwikkeling van MVPA wordt beïnvloed door de leeftijd en de leerkracht.

Uit de resultaten blijkt dat kinderen uit groep 6 die les krijgen van een groepsleerkracht gemiddeld lager scoren op MV dan het referentiekader (categorie 3). De kinderen uit groep 6 die les kregen van de vakleerkracht scoren gemiddeld wel in categorie 3. Mogelijkerwijs ligt de oorzaak van de achterstand in MV bij het niveau van de leerkracht. Goodway & Branta (2003) gaven aan dat leerlingen die niet de juiste oefening en instructie ontvangen ontwikkelingsachterstanden kunnen vertonen in de grote motoriek. Ook uit onderzoek van Gallahue et al. (2012) kwam naar voren dat de juiste begeleiding essentieel is voor het verhogen van de MV. De relevantie van de vaardigheden van de leerkracht kwam ook uit diverse andere onderzoeken naar voren. Zo concludeerden DeCorby et al. (2005) en Morgan & Bourke (2005) dat ontoereikende training, gebrek aan tijd en interesse, gelimiteerde ondersteuning en middelen en een laag niveau van vertrouwen belangrijke belemmeringen kunnen zijn voor het effectief lesgeven in de gymzaal. Morgan & Brouke (2005) hebben een sterke relatie gevonden tussen de lerarenopleiding en het vertrouwen van de leerkracht om gym te onderwijzen. In 2008 hebben Morgan & Bourke bevonden dat wanneer leerkrachten negatieve ervaringen hebben vanuit vroeger, ze onvoldoende vertrouwen hebben om het leerproces van kinderen binnen het bewegingsonderwijs te kunnen beïnvloeden. Ze voelen zichzelf hier niet competent genoeg voor. Deze bevindingen zouden mogelijk verklaren dat de MV bij een vakleerkracht hoger zijn dan bij een groepsleerkracht.

Uit de regressieanalyses bleken twee variabelen significante voorspellers van de ontwikkeling in MV, namelijk de leeftijd van de kinderen en de leerkracht. Deze resultaten zijn in lijn met voorgaand onderzoek van Inspectie van het Onderwijs (2018). Daaruit werd geconcludeerd dat kinderen die les krijgen van een vakleerkracht gemiddeld betere MV hebben. Daarnaast werd hierin bevonden dat deze kinderen een grotere ontwikkeling doormaken gedurende het jaar. Ook uit een studie van Lemos, Avigo, & Barela (2012) blijkt dat kinderen bij een vakleerkracht na een jaar een grotere ontwikkeling hebben doorgemaakt op grote motoriek dan kinderen die les kregen van een normale leerkracht, terwijl zij op baseline gelijkwaardig waren qua motoriek en leeftijd. Uit resultaten van een review van Morgan et al. (2013) bleek een significante verbetering van de MV bij school- en gemeenschapsgerichte interventies die zijn aangeboden door vakleerkrachten. De invloed van de leerkracht op de ontwikkeling in MV, gespecificeerd op manipulatieve vaardigheden, werd ook bevonden door McKenzie, Alcaraz, Sallis & Faucette (1998). Daarnaast werd hier een grotere ontwikkeling gevonden bij jongens. Dit komt overeen met de bevindingen in onze studie.

In overeenstemming met de bevindingen van Fairclough & Stratton (2006), bleek uit onze resultaten dat kinderen bij vakleerkrachten een hoger percentage MVPA behaalden en gemiddeld meer tijd spendeerden in MVPA dan kinderen die les kregen van een groepsleerkracht. De leerkracht blijkt dus, net als uit onderzoek van Fairclough & Stratton (2006) bleek, invloed te hebben op de

gespendeerde minuten in MVPA. De leeftijd van de kinderen bleek een andere significante voorspeller op de ontwikkeling van minuten in MVPA. De significantie op leeftijd bleek ook uit onderzoek van Nader, Bradley, Houts, McRitchie, & O'Brien (2008). Hierin werd een forse daling in MVPA geconstateerd naarmate de kinderen ouder werden. Daarnaast kwam uit de resultaten van dit onderzoek naar voren dat kinderen meer gaan zitten en minder licht fysieke activiteit vertonen. Dit is in lijn met voorgaande onderzoeken van Dollman, Norton & Norton (2005), Hallal et al. (2012) en Salmon & Timperio (2007).

Zowel Graf et al. (2003) als Lopes, Stodden, Bianchi, Maia, & Rodrigues (2012) bevonden dat kinderen met overgewicht of obesitas significant minder scoorden op de Körperkoordinationstest für Kinder (KTK). Deze kinderen waren minder motorisch vaardig dan kinderen met normaal- of ondergewicht. Daarnaast bevonden Lopes et al. (2012) een negatieve relatie tussen MV en BMI. De sterkte van relatie nam toe gedurende de kindertijd en af gedurende de vroege adolescentie. Op basis van de Movement Assessment Battery for Children (MABC) stelden D'Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij, en Lenoir (2009) dat het algemene motorische vaardigheidsniveau lager is bij kinderen met overgewicht dan bij vergelijkbare personen met een normaal gewicht en overgewicht. Uit onderzoek van Duncan, Bryant, & Stodden (2016) bleek alleen een significantie op BMI en MV bij meisjes tussen 6 en 11 jaar. Meisjes met hoge MV hadden lagere BMI vergeleken met meisjes met medium en lage MV. Hierin werden de MV echter gemeten middels de Process Orient Checklist met 7 onderdelen (sprint, zijwaartse galop, springen, vangen, gooien en verticale sprong). Het verschil in meetinstrumenten kan een mogelijke oorzaak zijn van het bevinden van een ander resultaat. In tegenstelling tot deze onderzoeken bleek namelijk uit de regressieanalyses van dit onderzoek er geen significantie op BMI.

Er lijkt nog geen eerder onderzoek te zijn gedaan specifiek naar de relatie tussen de ontwikkeling in MV en de ontwikkeling in PA, waarmee een directe vergelijking met andere studies onmogelijk is. Wel zijn er diverse onderzoeken gedaan naar de samenhang tussen MV en PA, veelal uitgevoerd bij kinderen tussen 3 en 5 jaar, waaruit blijkt dat deze variabelen invloed hebben op elkaar.

Zo bevonden Cairney et al. (2010) en Hands (2008) dat lage MV een negatieve impact zouden hebben op PA. Echter werden in het onderzoek van Cairney et al. (2010) alleen kinderen onderzocht die kampten met motorische achterstanden. Hands (2008) koppelde kinderen met lage MV aan kinderen met hoge MV. Dit is in tegenstelling tot het design van deze studie, waarin alle kinderen werden meegenomen, ongeacht het niveau van de MV. Mogelijkerwijs zorgt dit verschil in studies voor andere uitkomsten. Ook uit de review van Lubans et al. (2010) bleek er een positieve correlatie is tussen MV en PA. Uit een cross sectioneel onderzoek van Fisher et al. (2005) werd middels een accelerometrie de PA gemeten over 6 dagen en de MV middels de MABC. Hieruit bleek er een zwakke, maar significante relatie te zijn tussen PA en MV bij kleuters. Tussen MVPA en MV is een sterke significantie relatie gevonden (Fisher et al., 2005). Williams et al. (2008) bevonden dat kleuters met hogere MV significant meer tijd doorbrachten in MVPA en VPA en significant minder SB vertonen dan kinderen met lagere MV. Er werden, mogelijk door verschillen in het onderzoeksdesign van beide studies, hogere significante correlaties gevonden tussen MV en het percentage gespendeerde tijd in MVPA en VPA dan Fisher et al. (2005) vond. Hieruit wordt geconcludeerd dat kinderen met mindere MV vaak minder fysiek actief waren dan kinderen met betere MV (Williams et al., 2008). Door Stodden et al. (2008) wordt op basis van het ontwikkelde model beweerd dat de ontwikkeling van MV een onderliggend mechanisme is dat de betrokkenheid in PA stimuleert. Hierin komen ook gepercipieerde motorische vaardigheden, gezondheid gerelateerde fysieke fitheid en obesitas naar voren als beïnvloedende factoren. De MV (op basis van de TGMD-2) werden door Cliff, Okely, Smith & McKeen (2009) positief gecorreleerd met de PA (op basis van accelerometrie) bij jongens. Bij meisjes werd een negatieve correlatie gevonden met PA. Het geslacht en een subgroep van FMS zouden mogelijk de relatie tussen MV en PA kunnen beïnvloeden (Cliff et al., 2009).

Echter blijkt er uit onze resultaten van de regressieanalyses geen causale relatie te zijn tussen de ontwikkeling van MV en de ontwikkeling van PA. Ook is er geen significantie gevonden op de invloed van het geslacht op de relatie tussen ΔMV en ΔPA . Waar Cliff et al. (2009) bevonden dat de subgroepen van FMS ook voorspeller konden zijn van de relatie tussen ΔMV en ΔPA , zijn deze niet meegenomen in dit onderzoek, aangezien de AST alleen het totaalbeeld schetst en geen inzicht geeft in de specifieke subgroepen van FMS.

Het is aangetoond dat de PA minder wordt naar mate de leeftijd toeneemt (Nader et al., 2008), zijn MV en BMI gelinkt met elkaar (Graf et al., 2003; Lopes et al., 2012; D'Hondt, et al., 2009; Duncan et al., 2016) en is er een evenredig omgekeerd verband tussen BMI en PA, met name bij meisjes (Chung, Skinner, Steiner, & Perrin, 2012). Echter bewegen kinderen met ondergewicht niet altijd meer dan zwaardere leeftijdsgenoten. Ook is er een cross sectioneel verband aangetoond tussen PA en MV (Cairney et al., 2010; Hands, 2008; Lubans et al., 2010; Fisher et al., 2005; Williams et al., 2008; Stodden et al., 2008; Cliff et al., 2009). Op basis van deze studies wordt verwacht dat een daling in MV

ook zal zorgen voor een daling in PA. Echter kan deze hypothese niet worden bevestigd na dit onderzoek. Mogelijkerwijs speelt de korte duur van dit onderzoek (één jaar) hierin een rol. Een longitudinaal onderzoek over een langere periode is nodig om hier uitspraken over te kunnen doen.

Zoals eerder benoemd is de duur van dit onderzoek een limitatie. Waar de leerkracht een duidelijke invloed heeft op de ontwikkeling van MV, kan er weinig geconcludeerd worden naar aanleiding van de resultaten over de ontwikkelingen in MV en PA na 1 jaar. Uit onderzoeken is gebleken dat, naarmate men ouder wordt, de PA sterk afneemt en blijkt, uit een onderzoek bij kleuterschool kinderen, dat de leeftijd een belangrijke factor is in het verklaren van de relatie tussen MV en PA (Williams et al., 2008). Langdurig onderzoek is nodig om de causale associaties tussen ΔMV en ΔPA verder te kunnen bestuderen.

Een andere limitatie van het onderzoek is dat gevalideerde tijd van het dragen van de accelerometer laag is ingezet. Voor dit onderzoek is 1 dag van minimaal 480 minuten als voldoende gesteld. Daarnaast zijn de weekenddagen niet meegenomen. Om een objectief beeld te kunnen schetsen over het beweeggedrag van kinderen wordt aanbevolen naast een schooldag ook een weekenddag mee te nemen in de analyses, aangezien weekenddagen onderdeel zijn van het normale beweegpatroon.

Ook de AST voor het bepalen van de MV van kinderen is mogelijk een limitatie voor het onderzoek. Hiermee wordt de algehele MV getest, maar wordt er niet inzichtelijk gemaakt op welke onderdelen van de FMS het kind achterstanden vertoont. Met een test zoals de KTK zou in dit geval gerichter kunnen worden gekeken op welke subgroepen de vak- of groepsleerkracht meer invloed heeft. De leerkracht blijkt, over een 1 jaar durende periode, invloed te hebben op de ontwikkeling van motorische vaardigheden bij kinderen tussen 7 en 11 jaar. Hierbij blijken de MV van leerlingen bij de vakleerkracht op baseline al hoger, maar ontwikkelen zij zich gedurende het jaar ook meer dan kinderen die les krijgen van een groepsleerkracht. Daarnaast blijkt de leeftijd een rol te spelen in de ontwikkeling hiervan. Een relatie tussen de ontwikkeling in MV en de ontwikkeling in PA is in deze studie niet gevonden. Er wordt aangeraden vakleerkrachten aan te nemen om de motorische vaardigheden van kinderen op niveau te houden en waar mogelijk naar een hoger niveau te brengen.

Disseminatieplan

De resultaten van dit onderzoek worden allereerst middels een artikel gepubliceerd. Hierin wordt een duidelijk beeld geschetst van de methodiek van het onderzoek, de resultaten, conclusie, discussie en de aanbevelingen voor verder onderzoek. Dit artikel wordt verspreid door publicatie in internationale/wetenschappelijke/onderwijskundige tijdschriften. Hierbij moet worden opgelet dat het artikel bij onderzoekers komt binnen het domein, aangezien er nog nauwelijks longitudinaal onderzoek is gedaan naar de invloed van een vakleerkracht of groepsleerkracht op de MV en de relatie tussen de ontwikkeling van MV en PA. De aanbevelingen die voortkomen uit dit onderzoek kunnen mee worden genomen naar de opzet van een nieuw onderzoek om de gevonden resultaten meer te verduidelijken en te verklaren.

Ook is het van belang dat het artikel terecht komt bij gemeenten en scholengemeenschappen. Hier zal een eenvoudigere, meer praktijkgerichte versie voor moeten worden geschreven om de mensen in het werkveld een duidelijk beeld te kunnen geven. De praktijkgerichte versie zal de relevantie van de resultaten van dit onderzoek voor hen benadrukken, wat meegenomen kan worden wanneer aanpassingen worden gedaan binnen het bewegingsonderwijs en omtrent beweging binnen scholen. Dit artikel zal worden geplaatst op kennisbanken om de resultaten eenvoudiger te verspreiden.

Na de publicatie van het artikel kan door middel van presentaties op studiedagen meer aandacht worden gevraagd voor dit onderwerp. Hier kan daarnaast ook meer diepgang worden geboden op de resultaten het onderzoek.

Referenties

- Adank, A. M., Van Kann, D. H. H., Hoeboer, J. A. A., De Vries, S. I., Kremers, S. P. J., & Vos, S. B. (2018a). Investigating Motor Competence in Association with Sedentary Behavior and Physical Activity in 7- to 11-Year-Old Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2470.
- Adank, A.M., Van Kann, D.H.H., Kremers, S.P.J. & Vos. S.B. (2018b). Stimuleren van een Actieve Leefstijl door Top gym Onderwijs: de SALTO studie. *NWO Promotiebeurs voor leraren*.
- Barlow, S. E. (2007). Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*, 120(Supplement 4), S164-S192.
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259.
- Cairney, J., Hay, J. A., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Fought, B. E. (2010). Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(3), 67-72.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2011). School health guidelines to promote healthy eating and physical activity. *MMWR. Recommendations and reports: Morbidity and mortality weekly report. Recommendations and reports*, 60(RR-5), 1.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018, 4 juli). *Lengte en gewicht van personen, ondergewicht en overgewicht; vanaf 1981* [Dataset]. Geraadpleegd op 27 januari 2019, van <https://opendata.cbs.nl/statline/>
- Chung, A. E., Skinner, A. C., Steiner, M. J., & Perrin, E. M. (2012). Physical Activity and BMI in a Nationally Representative Sample of Children and Adolescents. *Clinical Pediatrics*, 51(2), 122–129.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M., & McKeen, K. (2009). Relationships between Fundamental Movement Skills and Objectively Measured Physical Activity in Preschool Children. *Pediatric Exercise Science*, 21(4), 436–449.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between Motor Skill and Body Mass Index in 5- to 10-Year-Old Children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 21–37.
- da Costa, B. G., da Silva, K. S., George, A. M., & de Assis, M. A. A. (2017). Sedentary behavior during school-time: Sociodemographic, weight status, physical education class, and school performance correlates in Brazilian schoolchildren. *Journal of science and medicine in sport*, 20(1), 70-74.
- De Vries, S., Van Hirtum, H., Bakker, I., Hopman-Rock, M., Hirasings, R., & Van Mechelen, W. (2009). Validity and reproducibility of motion sensors in youth: a systematic update. *Medicine+ Science in Sports+ Exercise*, 41(4), 818.
- DeCorby, K., Halas, J., Dixon, S., Wintrup, L. and Janzen, H. (2005). Classroom teachers and the challenges of delivering quality physical education. *The Journal of Educational Research*, 98(4): 208–220.
- Dishman, R. K., Heath, G., & Lee, I. M. (2013). *Physical activity epidemiology*. Stanningley, United Kingdom: Human Kinetics.
- Dollman, J., Norton, K., & Norton, L. (2005). Evidence for secular trends in children's physical activity behaviour. *British journal of sports medicine*, 39(12), 892-897.

Duncan, M. J., Bryant, E., & Stodden, D. (2016). Low fundamental movement skill proficiency is associated with high BMI and body fatness in girls but not boys aged 6–11 years old. *Journal of Sports Sciences*, 35(21), 2135–2141.

Edwards, W. H. (2011). *An Introduction to Motor Learning and Motor Control*. Wadsworth, United States of America: Brooks/Cole.

Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of sports sciences*, 26(14), 1557-1565.

Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2006). A review of physical activity levels during elementary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25(2), 239.

Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(4), 684-688.

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2012). *Understanding Motor Development: InPants, Children, Adolescents, Adults* (7e ed.). New York, United States: McGraw-Hill.

Gezondheidsraad. *Beweegrichtlijnen 2017*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2017; publicatienr. 2017/08.

Goodway, J. D., & Branta, C. F. (2003). Influence of a motor skill intervention on fundamental motor skill development of disadvantaged preschool children. *Research quarterly for exercise and sport*, 74(1), 36-46.

Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., PAlkowski, G., Christ, H., Coburger, S., ... Dordel, S. (2003). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). *International Journal of Obesity*, 28(1), 22–26.

Guinhouya, C. B., Hubert, H., Dupont, G., & Durocher, A. (2005). Relationship between the MTI accelerometer (actigraph) counts and running speed during continuous and intermittent exercise. *Journal of sports science & medicine*, 4(4), 534.

Hagger, M. S., & Chatzisarantis, N. L. D. (2016). The Trans-Contextual Model of Autonomous Motivation in education: Conceptual and empirical issues and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(2), 360-407.

Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitPAlls, and prospects. *The lancet*, 380(9838), 247-257.

Hands, B. (2008). Changes in motor skill and fitness measures among children with high and low motor competence: A five-year longitudinal study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 155-162.

Hänggi, J. M., Phillips, L. R., & Rowlands, A. V. (2013). Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. *Journal of science and Medicine in Sport*, 16(1), 40-44.

Hills, A. P., Dengel, D. R., & Lubans, D. R. (2015). Supporting public health priorities: recommendations for physical education and physical activity promotion in schools. *Progress in cardiovascular diseases*, 57(4), 368-374.

Hoeboer, J., De Vries, S., Krijger-Hombergen, M., Wormhoudt, R., Drent, A., Krabben, K., & Savelsbergh, G. (2016). Validity of an Athletic Skills Track among 6- to 12-year-old children. *Journal of Sports Sciences*, 34(21), 2095–2105.

Hoeboer, J., Krijger, M., Savelsbergh, G., & De Vries, S. (2015). *Athletic Skills Beweegparcours*. Geraadpleegd van

Hoeboer, J., Ongena, G., Krijger-Hombergen, M., Stolk, E., Savelsbergh, G., & De Vries, S. (2018). The Athletic Skills Track: Age- and gender-related normative values of a motor skills test for 4- to 12-year-old children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(9), 975–979.

Hollis, J. L., Williams, A. J., Sutherland, R., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P. J., Lubans, D. R., & Wiggers, J. (2016). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in elementary school physical education lessons. *Preventive Medicine*, 86, 34-54.

<http://www.motoriek.nl/userfiles/file/AS%20beweegparcours%20protocol%202%201.pdf>

Inspectie van het onderwijs. (2018). *Peil.bewegingsonderwijs*. Geraadpleegd van <https://www.onderwijsinspectie.nl/binaries/onderwijsinspectie/documenten/rapporten/2018/04/20/peil-bewegingsonderwijs-einde-basis-speciaal-basisonderwijs-2016-2017/peil+Bewegingsonderwijs.pdf>

Ishii, K., Shibata, A., Adachi, M., Nonoue, K., & Oka, K. (2015). Gender and grade differences in objectively measured physical activity and sedentary behavior patterns among Japanese children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 15(1), 1254.

Keane, E., Li, X., Harrington, J. M., Fitzgerald, A. P., Perry, I. J., & Kearney, P. M. (2017). Physical activity, sedentary behavior and the risk of overweight and obesity in school-aged children. *Pediatric exercise science*, 29(3), 408-418.

Klingberg, B., Schranz, N., Barnett, L., Ferrar, K., Hoeboer, J., & De Vries, S. (2018). Validity and feasibility of an obstacle course to assess fundamental movement skills in a pre-school setting. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21, S11-S11.

Lemos, A. G., Avigo, E. L., & Barela, J. A. (2012). Physical education in kindergarten promotes fundamental motor skill development. *Advances in Physical Education*, 2(1), 17-21.

Lienden, H. W. (Ed.). (2011). *Economie van de volksgezondheid*. Uitgeverij Van Gorcum.

Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 38–43.

Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports medicine*, 40(12), 1019-1035.

McKenzie, T. L., Alcaraz, J. E., Sallis, J. F., & Faucette, F. N. (1998). Effects of a physical education program on children's manipulative skills. *Journal of Teaching in Physical education*, 17(3), 327-341.

Morgan, P. & Bourke, S. (2008). Non-specialist teachers' confidence to teach PE: the nature and influence of personal school experiences in PE. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 13(1), 1-29.

Morgan, P. J. & Bourke, S. F. (2005). An investigation of preservice and primary school teachers' perspectives of PE teaching confidence and PE teacher education. *ACHPER Healthy Lifestyles Journal*, 52(1): 7–13.

Morgan, P. J., Barnett, L. M., Cliff, D. P., Okely, A. D., Scott, H. A., Cohen, K. E., & Lubans, D. R. (2013). Fundamental Movement Skill Interventions in Youth: A Systematic Review and Meta-analysis. *PEDIATRICS*, 132(5), e1361–e1383.

Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Jama*, 300(3), 295-305.

Newell, K. M. (1986). Constraints on the Development of Coordination. In M. G. Wade, & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341-360). The Netherlands: Nijhoff.

Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A., & Söström, M. (2002). Assessing Physical Activity among Children with Accelerometers Using Different Time Sampling Intervals and Placements. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 87–96.

Okely, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research quarterly for exercise and sport*, 75(3), 238-247.

Pate, R. R., Davis, M. G., Robinson, T. N., Stone, E. J., McKenzie, T. L., & Young, J. C. (2006). Promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*, 114(11), 1214-1224.

Runhaar, J., Collard, D. C. M., Singh, A. S., Kemper, H. C. G., Van Mechelen, W., & Chinapaw, M. (2010). Motor fitness in Dutch youth: differences over a 26-year period (1980–2006). *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 323-328.

Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(5), 963-975.

Salmon, J., & Timperio, A. (2007). Prevalence, trends and environmental influences on child and youth physical activity. In *Pediatric Fitness* (Vol. 50, pp. 183-199). Karger Publishers.

Schönbeck, Y., Talma, H., van 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), e27608.

Slykerman, S., Ridgers, N. D., Stevenson, C., & Barnett, L. M. (2016). How important is young children's actual and perceived movement skill competence to their physical activity?. *Journal of science and medicine in sport*, 19(6), 488-492.

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.

Stratton, G. (2000). Promoting children's physical activity in primary school: An intervention study using playground markings. *Ergonomics*, 43, 1538–1546.

Telford, R. M., Telford, R. D., Olive, L. S., Cochrane, T., & Davey, R. (2016). Why are girls less physically active than boys? Findings from the LOOK longitudinal study. *PloS one*, 11(3), e0150041.

Trost, S. G., Mciver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S531-43.

Van Kann, D. H. H., Kremers, S. P. J., De Vries, N. K., De Vries, S. I., & Jansen, M. W. J. (2016). The effect of a school-centered multicomponent intervention on daily physical activity and sedentary behavior in primary school children: The Active Living study. *Preventive medicine*, 89, 64-69.

Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yıldırım, M., Chinapaw, M., Manios, Y., ... & De Bourdeaudhuij, I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10-to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 34.

Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2008). Motor Skill Performance and Physical Activity in Preschool Children. *Obesity*, 16(6), 1421–1426.