



2021

# Bewegend-leren & Wereldoriëntatie voor de Onderbouw van het Primair Onderwijs

Igor de Jong, 3418383

Master Sport & Bewegingsonderwijs

Fontys Hogeschool, Cohort 2017-2019

16-1-2021

Begeleider: Dave van Kann



**Pro Rege School**  
Amos

## Inhoudsopgave

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Summary .....                                                      | 2  |
| Samenvatting .....                                                 | 2  |
| Inleiding .....                                                    | 3  |
| Methode .....                                                      | 7  |
| Deelnemers .....                                                   | 7  |
| Interventie .....                                                  | 8  |
| Meetinstrumenten .....                                             | 8  |
| Ethische verantwoording .....                                      | 10 |
| Procedure .....                                                    | 11 |
| Methodetoets .....                                                 | 11 |
| MQ-scan .....                                                      | 11 |
| 4s-Test .....                                                      | 11 |
| SOFIT (System for Observing Instruction Time) .....                | 11 |
| Ontwerp en analyse .....                                           | 12 |
| Resultaten .....                                                   | 13 |
| Fysieke activiteit .....                                           | 13 |
| Leerresultaat .....                                                | 13 |
| Motorische ontwikkeling .....                                      | 14 |
| Discussie .....                                                    | 15 |
| Sterktes/Zwaktes .....                                             | 17 |
| Conclusies en aanbevelingen .....                                  | 19 |
| Disseminatie .....                                                 | 19 |
| Bibliografie .....                                                 | 20 |
| Bijlagen .....                                                     | 25 |
| 1. Handleiding 4s-test .....                                       | 25 |
| 2. Handleiding MQ scan .....                                       | 26 |
| 3. Normscores MQ scan .....                                        | 27 |
| 4. Handleiding SOFIT (System for Observing Instruction Time) ..... | 28 |
| 5. Lessenoverzicht interventie .....                               | 29 |

## Summary

Dutch children, 4 to 11 years old, do need meet their guidelines for daily physical activity provided by the Dutch health administration. Also school results for children in primary school have declined over the past years. Enough physical activity is proved to have positive effects on school results and motor development. School programs which include movement in de the class have been successfully added to the school program to increase daily physical activity. These school programs often focus on Language and Mathematics development and not on subjects like; Science, History and Geography combined in world-orientation.

According to the 'Embodied Cognition Theory' cognitive - and motor development could and should be used to enhance each other. 'Embodied Cognition' could be used in a school setting to experience the subjects taught at school. This study attempts to investigate the effects teaching world-orientation, via The Da Vinci Method in a 'embodied cognition' setting, on motor development and school results in children in primary school grade 4.

Three classes in grade 4 (n=62) received one lesson 'embodied world-orientation' a week in replacement of one hour world-orientation in the regular program. They are compared with three grade 5 classes from the same school and one grade 4 class from a different school (n=74), who received the regular program for world-orientation. We assessed motor development via de 4Skills-motor-test and the MQscan, school results were assessed via the school-test provided by The Da Vinci Method.

The results show that the grade 4 children in the intervention-group improved significantly more on motor skills and school results compared to the control-group, after 7 weeks of receiving 'emobodied world-orientation'(p<0,05).

The results indicate that teaching 'embodied world-orientation' seems to be an effective way to improve motor skills and school results for children in grade 4 of the participating school. Follow-up research is needed to investigate whether the same results occur when this intervention is taught on different schools, using different methods for teaching world-orientation.

## Samenvatting

Nederlandse kinderen van 4 tot 11 jaar komen niet aan voldoende beweging per dag. Ook gaan de resultaten van het onderwijs al jaren naar beneden. Voldoende sporten en bewegen kan een bewezen positief effect op de leerprestaties en motorische ontwikkeling. Interventies gericht op bewegend leren worden vaak succesvol ingezet om de dagelijkse fysieke activiteit te verhogen. Deze interventies zijn vaak gericht op de kernvakken en niet op zaakvakken zoals wereldoriëntatie.

De theorie van 'embodied cognition' zegt dat de cognitieve en motorische ontwikkeling goed samengaan en elkaar kunnen ondersteunen. Via 'embodied cognition' zou men doormiddel van te bewegen de lesstof kunnen ervaren. Dit onderzoek tracht te achterhalen wat de effecten zijn van het bewegend en belevend aanbieden van wereldoriëntatie, middels de Methode Da Vinci, op de leerresultaten en de motoriek voor kinderen van groep 4 van de basisschool.

Daarvoor kregen kinderen van drie groepen 4 (n=62) zeven weken lang, eenmaal per week 'bewegend leren' ter vervanging van de 'verwerking les' uit het reguliere programma wereldoriëntatie. Zij zijn vergeleken met kinderen uit drie groepen 5 en één groep 4 (n=74) die het reguliere lesprogramma voor wereldoriëntatie ontvingen. De motoriek is gemeten met de 4s-testen en met de MQ-scan, de leerresultaten zijn gemeten met de Da Vinci Methodetoets.

De resultaten laten zien dat de interventie groep significant meer is verbeterd in zowel motorische vaardigheid als leerresultaat na zeven weken interventie ( $p < 0,05$ ).

De interventie; bewegend en belevend aanbieden van wereldoriëntatie middels de Methode Da Vinci, lijkt een succesvolle manier om de motoriek en de leerresultaten te verbeteren op deelnemende school. Vervolgonderzoek moet uitsluitsel geven of de interventie op andere scholen voor het zelfde resultaat zorgt.

## Inleiding

Volgens het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) voldoet 44,4% van de Nederlandse kinderen van 4 tot 11 jaar niet aan de vastgestelde Beweegrichtlijnen (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2019). Kinderen tot 12 jaar komen niet aan 1 uur matig intensieve inspanning per dag. Daarnaast zijn Nederlandse kinderen op veel gebieden minder goed gaan bewegen ten opzichte van 2006 (Inspectie van het Onderwijs, 2018). Een mogelijke oorzaak hiervoor is dat Nederlandse kinderen op school weinig bewegen en veel zitten. In 2012 zaten kinderen van 10 tot 12 jaar gemiddeld 66% van een schooldag en bestond gemiddeld 3% van hun schooldag uit matig tot intensieve inspanning (van Stralen, et al., 2014). Daarbij vertonen meisjes over het algemeen minder fysieke activiteit dan jongens (Griffiths, et al., 2013). Dit terwijl sporten en bewegen een bewezen positief effect kan hebben op de leerprestaties en de hersenwerking van kinderen (Collard, Boutkan, Grimberg, Lucassen, & Breedveld, 2014). Daarnaast kan sporten en bewegen bijdragen aan een gezonde leefstijl, wat kan helpen tegen overgewicht en hart- en vaatziekten (Janssen & LeBlanc, 2010; Warburton, Nicol, & Bredin, 2006). De fysieke activiteit verkregen uit de gymlessen en de pauzes is vaak niet voldoende om de dagelijks aanbevolen hoeveelheid bewegen voor kinderen te halen (Carlson, et al., 2013). Naast een tekort aan fysieke activiteit tijdens schooltijd slagen scholen er ook steeds minder goed in om de leerprestaties van hun leerlingen op peil te houden. In een rapport van de onderwijsinspectie staat dat de leerresultaten voor vakken als lezen, rekenen, natuurwetenschappen, wereldoriëntatie en bewegingsonderwijs in de afgelopen twintig jaar geleidelijk zijn teruggelopen (Inspectie van het Onderwijs, 2018).

Om de fysieke activiteit tijdens schooltijd te vergroten wordt er steeds meer gekeken naar mogelijkheden om te bewegen in de klas (Webster, Russ, Vazou, Goh, & Erwin, 2015). Naast het vergroten van de fysieke activiteit hebben deze interventies vaak ook als doel om de leerprestaties van kinderen te verbeteren (Norris, Shelton, Dunsmuir, Duke-Williams, & Stamatakis, 2015; Carlson, et al., 2017). Daarnaast kan meer bewegen zorgen voor betere motorische vaardigheden bij jonge kinderen (Zeng, et al., 2017). Amerikaans onderzoek stelt dat het vervangen van tijd die zittend wordt doorgebracht door tijd die in matig tot intensieve intensiteit wordt doorgebracht tijdens schooltijd een effectieve strategie kan zijn om de motorische ontwikkeling te stimuleren bij kinderen (Burns, Kim, Byun, & Brusseau, 2019).

Interventies waarin extra wordt bewogen, in en rondom de klas, worden met succes ingezet om fysieke activiteit bij kinderen te vergroten in onderzoekstudies (Hegarty, Mair, Kirby, Murtagh, & Murphy, 2016). Echter blijkt het implementeren van deze beweeginterventies vaak lastig als er geen onderzoek aan verbonden is (Carlson, et al., Implementing classroom physical activity breaks: Associations with student physical activity and classroom behavior, 2015). Docenten geven aan moeite te hebben om de klas weer rustig te krijgen na een fysieke onderbreking (McMullen, Kulinna, & Cothran, 2014). Daarnaast geven docenten aan te weinig kennis te hebben van beweeg activiteiten voor in de klas (Benes, Finn, Sullivan, & Yan, 2016).

Bovendien geven docenten aan dat bewegen in de klas niet wordt toegepast omdat dit ten koste zou kunnen gaan van de tijd die besteed wordt aan theoretisch lesstof (Carlson, et al., 2017). Dit terwijl een groot literatuur onderzoek sterk bewijs levert dat meer bewegen in de klas, tijdens de pauze, of meer tijd besteden aan lichamelijke opvoeding niet ten koste gaat van de leerprestaties of zelfs een positieve werking heeft op de leerprestaties (Rasberry, et al., 2011).

Zelfs eenmalige korte fysieke activiteit in de klas kan al een effect hebben op de leerprestaties. Zo zou een korte fysieke onderbreking in de klas van 4 minuten zorgen voor gerichtere aandacht bij kinderen van 9-11 jaar (Ma, Le Mare, & Gurd, 2015). Budde et al. (2008) tonen in hun onderzoek aan dat acute coördinatie oefeningen kunnen leiden tot een verbeterd concentratie vermogen, direct na de oefening (Budde, Voelcker-Rehage, Pietrasyk-Kendziorra, Ribeiro, & Tidow, 2008). Dat acute fysieke activiteit een positief effect heeft op de aandacht en het concentratievermogen van kinderen komt waarschijnlijk door een betere doorbloeding van de hersenen direct na de activiteit (Collard, Boutkan, Grimberg, Lucassen, & Breedveld, 2014). Collard et al. (2014) stellen echter ook dat er nog maar weinig bewijs is dat deze verbeterde concentratie ook leidt tot betere schoolresultaten. Daarnaast kan het toevoegen van actieve onderbrekingen zorgen voor nog meer druk in een al overvol lesprogramma.

Om toch meer fysieke activiteit in het curriculum te krijgen kan er gekeken worden naar hoe men de lesstof kan aanbieden in een beweegsetting. Onderzoek laat zien dat het combineren van fysieke activiteit met rekenen en spelling kan leiden tot hogere leerresultaten (Mullender-Wijnsma, et al., 2016). Er is onderzocht hoe men doormiddel van herhalen en automatiseren, gecombineerd met geautomatiseerde bewegingen, kan komen tot een hogere leeropbrengst.

Deze resultaten zijn te verklaren vanuit de manier van leren. Het gaat in dit voorbeeld om geautomatiseerde bewegingen die worden gekoppeld en geautomatiseerde leerprocessen (Mullender-Wijnsma, et al., 2016). Dit is niet toe te passen op lesstof waarbij verbanden moeten worden gelegd of waarbij er wat wordt gevraagd van het aanpassingsvermogen van de leerlingen. Daarbij vraagt de implementatie van deze programma's een aanpassing in het lesprogramma van de groepsleerkracht. Waarmee de overtuigingen en kennis ten opzichte van meer beweging in de klas het grootste obstakel wordt in de implementatie van programma's die bewegen integreren in het curriculum (Morgan & Hansen, 2008; Benes, Finn, Sullivan, & Yan, 2016).

Docenten geven aan te weinig kennis te hebben van de effecten van bewegen in de klas. Ze geven aan bewegen te gebruiken als tussendoortje of om de aandacht op de lesstof te verbeteren (Benes, Finn, Sullivan, & Yan, 2016). Naast dat docenten aangeven dat zij veel positieve effecten zien of verwachten van bewegen in de klas op het gebied van plezier in leren en verbeterde aandacht, kunnen docenten nauwelijks een direct verband tussen bewegen en leren formuleren (Benes, Finn, Sullivan, & Yan, 2016; Cothran, Kulinna, & Garn, 2010). Dit duidt erop dat docenten nog te weinig kennis hebben van de positieve effecten en mogelijkheden van bewegend leren. Deze achterstand is mogelijk ontstaan doordat de motorische ontwikkeling en de cognitieve ontwikkeling eerder als twee aparte processen werden gezien en onderzocht (Smith & Sheya, 2010).

De theorie van 'embodied cognition' zegt dat de cognitieve en motorische ontwikkeling juist samengaan en elkaar kunnen ondersteunen (Glenberg, Witt, & Metcalfe, 2013). Via 'embodied cognition' zou men doormiddel van te bewegen de lesstof kunnen ervaren. Dit ervaren van de lesstof kan zorgen voor een verbeterde aandacht en betrokkenheid bij de lesstof. Een Onderzoek van Lozada & Carro (2016) laat zien dat het mogen uitvoeren van een taak ervoor kan zorgen dat het concept achter deze taak beter begrepen wordt door kinderen van 6 & 7

jaar. Cognitieve ontwikkeling is niet slechts een proces op neurologisch gebied, maar ontstaat in samenwerking met het lichaam en in interactie met de omgeving (Gallagher & Lindgren, 2015). Dit in acht nemende is een zittende onderwijssituatie niet ideaal voor de cognitieve ontwikkeling van een kind. Ook het toestaan van kleine bewegingen kan al leiden tot een verbeterde hersenwerking. Zo zouden kinderen die mogen gebaren met hun handen tijdens het maken van rekenopgaven beter scoren dan kinderen die hun handen niet mogen gebruiken (Goldin-Meadow, Cook, & Mitchel, 2009). Goldin-Meadow et al. (2009) stellen dat het gebruiken van het hele lichaam een belangrijke functie kan hebben bij leren.

Als ons informatieverwerkingssysteem beter functioneert in interactie met de omgeving (Glenberg, Witt, & Metcalfe, 2013), dan kan men beter leren door te doen en te ervaren in plaats van het aanbieden van informatie doormiddel van symbolen (Johnson-Glenberg, Megowan-Romanowicz, Birchfield, & Savio-Ramos, 2016; Gallagher & Lindgren, 2015). Veel van onze onderwijs lesstof wordt nu aangeboden doormiddel van symbolen; letters en cijfers (Lindgren & Johnson-Glenberg, Emboldened by embodiment: Six Precepts for research on embodied learning and mixed reality, 2013). Als de theorie van 'embodied cognition' kan worden toegepast binnen het onderwijs doormiddel van het bewegend aanbieden van de lesstof, biedt dit mogelijkheden voor het verbeteren van; leerresultaten, de motorische ontwikkeling en het vergroten van de fysieke activiteit tijdens een schooldag.

De theorie van 'embodied cognition' is al vaak toegepast binnen onderzoek naar de effecten van bewegen op leren (Malinverni & Pares, 2014). De inhoud van de onderzoeken lopen echter zeer uiteen. Zo is 'Embodied cognition' toegepast op het gebruik van gebaren tijdens het rekenen, er is onderzoek dat 'embodied cognition' gebruikt bij het toepassen van 'full-body-interaction gaming' binnen het onderwijs en als theorie achter het aanleren van abstracte begrippen doormiddel van het gebruik van lichamelijk activiteit als metafoor voor abstracte begrippen (Goldin-Meadow, Cook, & Mitchel, 2009; Johnson-Glenberg, Megowan-Romanowicz, Birchfield, & Savio-Ramos, 2016; Gallagher & Lindgren, 2015). Alhoewel het mogen gebaren tijdens de rekenles een positief effect heeft op de leerresultaten van rekenen, is de beweging te klein om effect te hebben op de motorische ontwikkeling of de fysieke activiteit. Het toepassen van 'full-body-interaction gaming' laat positieve resultaten zien op het gebied van leerresultaten, motorische ontwikkeling en fysieke activiteit (Gallagher & Lindgren, 2015; Johnson-Glenberg, Megowan-Romanowicz, Birchfield, & Savio-Ramos, 2016; Lindgren, Tscholl, Wang, & Johnson, 2016), maar is financieel niet haalbaar voor veel onderwijsinstellingen.

Het aanleren van abstracte begrippen doormiddel van het toepassen van de theorie van 'embodied cognition' tijdens fysiek actieve lessen lijkt het meest haalbaar en effectief in het verbeteren van de leerresultaten, de motorische ontwikkeling en het vergroten van de dagelijkse fysieke activiteit. Er is echter nog weinig onderzoek gedaan naar deze toepassing bij jonge kinderen waarbij geen 'full-body-interaction gaming' gebruikt wordt, terwijl uit onderzoek blijkt dat de effecten van bewegend leren juist bij jonge kinderen het grootst zijn (Watson, Timperio, Brown, Best, & Hesketh, 2017). Daarnaast is wereldoriëntatie een van de gebieden waarop scholen slechter zijn gaan scoren in de afgelopen 20 jaar (Inspectie van het Onderwijs, 2018). Het leergebied wereldoriëntatie omvat de vakgebieden; geschiedenis, aardrijkskunde, natuur en techniek (Inspectie van het Onderwijs, 2015) en leent zich vanwege de abstracte begrippen uitstekend voor het toepassen van 'embodied cognition' binnen lessen bewegend leren. Daarbij geeft de onderwijsinspectie als aanknopingspunt voor de verbetering van het leergebied wereldoriëntatie dat scholen opzoek moeten gaan naar andere werkvormen (Inspectie van het Onderwijs, 2015).

Dit onderzoek stelt zich dan ook als doel om te achterhalen wat de effecten zijn van het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie bij groep 4 van het basisonderwijs in een

bewegingsonderwijssetting. Groep 4 is het eerste jaar waarin wereldoriëntatie getoetst wordt binnen het basisonderwijs. Het onderzoek richtte zich op de effecten van het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie op de leerresultaten van wereldoriëntatie en de motorische ontwikkeling. Daarbij zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd;

1. Wat is het effect van het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie op de leerresultaten van wereldoriëntatie bij groep 4?
2. Wat is het effect van het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie op de motorische ontwikkeling bij groep 4?

Omdat er door veel onderzoeken naar bewegend leren en beweeginterventies binnen school een verband wordt gesuggereerd tussen fysieke activiteit en de motorische ontwikkeling en tussen fysieke activiteit en de cognitieve ontwikkeling (Norris, van Steen, Direito, & Stamatakis, 2019; McPherson, Mackay, Kunkel, & Duncan, 2018), wordt in dit onderzoek een toename in fysieke activiteit als voorwaardelijk gezien voor een mogelijk effect in de motorische ontwikkeling of leerresultaten. Hierom is er ook gekeken naar het verschil in fysieke activiteit tussen de lessen uit de interventie en de regulier lessen. Ten aanzien van de vraag wat het effect is van de interventie op de fysieke activiteit van de kinderen in groep 4 was de verwachting dat de interventie de dagelijkse fysieke activiteit zal vergroten. Andere beweeginterventies worden met succes ingezet om de fysieke activiteit bij kinderen te vergroten (Hegarty, Mair, Kirby, Murtagh, & Murphy, 2016). Daarbij is het zo dat de bewegendleren-lessen uit de interventie in de plaats komen van een les in het klaslokaal, waar vrij bewegen moeilijk is door de inrichting van een klaslokaal.

In dit onderzoek zullen de deelnemers uit groep 4 voor een groot deel worden vergeleken met groep 5. Dit is deels gedaan uit praktische overwegingen, het was mogelijk om aanpassingen te maken in het onderwijsprogramma waarmee groep 4 en groep 5 een andere manier van lesgeven werd aangeboden. Maar vooral omdat in veel onderzoeken naar bewegend leren of beweeginterventies op de basisschool gebruik wordt gemaakt van leerlingen in de leeftijd 6-10 jaar (Goldin-Meadow, Cook, & Mitchel, 2009; McPherson, Mackay, Kunkel, & Duncan, 2018; Lozada & Carro, 2016; Donnelly, et al., 2009). Daarin vallen de kinderen van groep 4 en groep 5 en is dus de gedachte dat zij goed met elkaar te vergelijken zijn. En alhoewel de Zeeuw et al. (2019) zeggen dat de taalvaardigheid verbeterd naarmate de kinderen ouder worden, is het programma voor wereldoriëntatie geschikt voor zowel groep 4 als 5. De gebruikte lesmethode Da Vinci voor wereldoriëntatie gaat uit van 'ontdekkend' leren, waarbij gebruik wordt gemaakt van docent-instructie, video-instructie en knutselopdrachten (Da Vinci Academie, 2020). Er wordt weinig gebruik gemaakt van 'talig' onderwijs, zoals lees- en schrijfopdrachten. Op andere basisscholen in Nederland wordt de lesmethode Da Vinci voor wereldoriëntatie, die gebruikt is in het huidige onderzoek, doorlopend aangeboden. Zo worden de thema's gelijktijdig aangeboden aan groep 3, 4 en 5, daarmee bestond de verwachting dat de thema's voor het huidige onderzoek geschikt waren voor zowel groep 4 als groep 5.

Ten aanzien van de vraag wat het effect is van de interventie op de leerresultaten voor wereldoriëntatie was de verwachting dat de interventie een positief effect had op de leerresultaten. Deze verwachting was gebaseerd op eerder onderzoek waaruit bleek dat meer beweging kan leiden tot betere schoolresultaten, met name bij jonge kinderen (Norris, Shelton, Dunsmuir, Duke-Williams, & Stamatakis, 2015). Ook blijkt het mogen uitvoeren van een taak een positief effect te hebben op het begrijpen van de achterliggende concepten van deze taak, het ervaren van lesstof zou dus kunnen helpen bij het begrijpen van deze lesstof (Lozada & Carro, 2016).

Omdat er de verwachting was dat de interventie zorgt voor meer fysieke activiteit bestond ook de verwachting dat de interventie een positief effect had op de motorische ontwikkeling. Eerder

onderzoek laat zien dat meer bewegen op jonge leeftijd kan leiden tot verbeterde motorische vaardigheden (Zeng, et al., 2017).

## Methode

Dit onderzoek richtte zich op de vraag wat het effect is van het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie bij groep 4 van het basisonderwijs in een bewegings-onderwijssetting. Om dit te kunnen achterhalen richtte dit onderzoek zich op drie uitkomstmaten: leerresultaat, motorische ontwikkeling en fysieke activiteit. Het huidige onderzoek hanteerde een quasi experimenteel onderzoeksdesign met een 'nonequivalent-control-group design' (Thomas, Nelson, & Silverman, 2011), waarbij de controlegroep en interventiegroep zijn bepaald door het hanteren van dezelfde methode voor wereldoriëntatie en van elkaar verschillen door een subsidieverstreking vanuit de gemeente Amsterdam (Gemeente Amsterdam, 2020), met de daaruit voortkomende interventie.

## Deelnemers

Het huidige onderzoek werd uitgevoerd op twee basisscholen in Amsterdam Nieuw-West. Beide scholen zijn van het overkoepelend bestuur AMOS met een oecumenische onderwijsvisie. Beide scholen vallen onder één directie. Verder moesten de scholen, om te mogen deelnemen, minimaal één groep 4 hebben en regulier onderwijs bieden. Eén van de inclusie criteria was dat de scholen de lesmethode Da Vinci-methode hanteerden voor het geven van wereldoriëntatie. De Methode Da Vinci is een methode voor wereldoriëntatie voor het basisonderwijs (Da Vinci Academie, 2020). Daarnaast moest er op de scholen een volgsysteem aanwezig zijn met daarin gegevens over de motorische voortgang van leerlingen en moesten scholen bereid zijn om tweemaal de bijpassende methode-toets uit de Da Vinci-methode af te nemen.

Er is gekozen voor een onderzoeksdesign met drie groepen 4 ( $n=64$ ) in de interventiegroep en één groep 4 ( $n=11$ ) en drie groepen 5 ( $n=65$ ) in de controlegroep. De drie groepen 4 uit de interventiegroep en de drie groepen 5 uit de controle groep kwamen uit één school (school 1), de groep 4 uit de controlegroep was van de andere school (school 2). De verwachting was dat hiermee voldoende onderzoek-power is gerealiseerd voor de gewenste analyses. Er is voor dit design gekozen omdat er op extern benaderde scholen anders werd lesgegeven in de Methode Da Vinci, ook kon het verschil in leerling-populatie met andere scholen het onderzoek beïnvloeden. Op veel scholen wordt de Methode Da Vinci aangeboden als doorlopende lesmethode, waarbij de groepen 3 t/m 5 dezelfde lesmappen krijgen aangeboden. Hierom is besloten dat de lesmap 'van Ridders tot Ruimtevaart' geschikt is voor groep 4 en groep 5. Door de groepen 4 & 5 te gebruiken van dezelfde school is getracht om verschillen in populatie en manieren van lesgeven te minimaliseren. Daarbij wordt de map 'van Ridders tot Ruimtevaart' op andere scholen gebruikt in zowel groep 4 als 5. Hierdoor bestond de verwachting dat de inhoud van de lesstof voor zowel groep 4 als 5 even relevant is en dat de groepen 5 van de deelnemende school geschikt waren als controlegroep voor het huidige onderzoek. De groep 4 van school 2 was onderdeel van de controlegroep voor het onderzoek.

Alle ouders van leerlingen in de interventiegroep en controlegroep kregen een toestemmingsverklaring en informatiebrief voorafgaand aan het onderzoek met de mogelijkheid om op elk moment hun toestemming in te kunnen trekken.

## Interventie

Om de effecten van het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie te kunnen meten is de volgende interventie ontwikkeld:

De lessen wereldoriëntatie aan de hand van de Methode Da Vinci, bestaan uit één theorieles en één verwerking-les per week voor een periode van zeven weken per lesmap. Voor de interventie kreeg de interventie groep , voor een periode van 7 weken, één verwerking-les wereldoriëntatie per week aangeboden in een beweegsetting in plaats van in de klas. Een les duurde 45 minuten en bestond uit 4 onderdelen/spellen. Na een uitleg, werd de groep in 4 subgroepen verdeeld, deze verdeling geschiedde willekeurig. Elk onderdeel werd tussen de 6 en 8 minuten gespeeld, waarna een centrale bespreking van de lesstof plaatsvond. In deze bespreking vroeg de docent naar de onderwerpen die leerlingen waren tegengekomen in de spellen, de docent vroeg of de leerlingen konden vertellen wat ze gezien of geleerd hadden. Na de bespreking wisselden de subgroepen van onderdeel. Dit herhaalde zich totdat elke subgroep bij elk onderdeel was geweest. In de verwerking-lessen kwamen de kernwoorden aanbod die staan beschreven bij de lessen uit de Method Da Vinci. De periode van zeven weken bestond uit zeven lessen bewegend leren en zeven lessen wereldoriëntatie in de klas. De lessen bewegend leren werden in plaats van de verwerking-lessen in de klas aangeboden, maar kwamen niet in de plaats van de gymlessen, de buitenspeeltijd of de lessen wereldoriëntatie in de klas. De interventiegroep kreeg twee keer in de week gymles à 45 minuten van een vakleerkracht, daarnaast speelden zij 40 minuten buiten per dag verdeeld over een kleine pauze (à 10 minuten) en een grote pauze (à 30 minuten). Er is in dit onderzoek niet gekeken naar de invulling die leerlingen gaven aan het buitenspelen.

De controlegroep ontving geen lessen wereldoriëntatie in een beweegsetting. Zij ontvingen de reguliere lessen in de klas, één theorieles en één verwerking-les per week gedurende een periode van 7 weken. In de verwerking-les werd het geleerde uit de theorieles gekoppeld aan een opdracht, zoals bijvoorbeeld een knutselwerk of het doen van proefjes. De controlegroep ontving, net als de interventiegroep, tweemaal per week gymles van een vakleerkracht à 45 minuten per les. De controlegroep kreeg eveneens 40 minuten buitenspeeltijd verdeeld over een kleine (à 10 mintuten) en een grote pauze (à 30 minuten), met uitzondering van de groep 4 uit de controlegroep. Deze ontving 25 minuten buitenspeeltijd verdeeld over een kleine pauze (à 10 minuten) en een grote pauze (à 15 minuten). Dit verschil ontstond als gevolg van het hanteren van een continuooster ten op zichten een traditioneel lesrooster.

Voor de lessen wereldoriëntatie werd bij zowel de interventie- als de controlegroep gebruik gemaakt van de lessenreeks 'van ridders tot ruimtevaart' voor groep 4 uit De Methode Da Vinci.

## Meetinstrumenten

Om te kunnen achterhalen wat het effect is van de interventie op de leerresultaten voor wereldoriëntatie is gebruik gemaakt van de methodetoets van de lessenreeks 'Van Ridders Tot Ruimtevaart' van de methode Da Vinci voor groep 4 (Huls, de Wit, & van Oosten, 2015). Er is geen onderzoek gedaan naar de validiteit van dit meetinstrument. Omdat deze toets speciaal is ontwikkeld voor de Methode Da Vinci is de verwachting dat de toets een representatief beeld geeft van de kennis van leerlingen ten aanzien van deze methode. De toets is opgebouwd uit 18 open- en meerkeuzevragen. Kinderen konden 0-35 punten scoren voor de toets. De punten corresponderen met een normering van onvoldoende (OV) tot goed (G). De laatste vraag is een vraag naar eigen inzicht en bevraagt de leerlingen over het verloop van de lessen. Omdat deze vraag onmogelijk vooraf te beantwoorden was, is er voor gekozen om deze vraag niet mee te nemen in de beoordeling, waardoor er maximaal 34 punten konden worden behaald. Om te komen tot een grotere spreiding is voor het huidig onderzoek gebruik

gemaakt van de puntenscore van 0-34 en niet voor de normering OV tot G. Om de kans op 'recall-bias' te minimaliseren, werden de antwoorden op de toets niet besproken met de deelnemers. Ook is de groepen 5 gevraagd de les map 'van ridders tot ruimtevaart' niet te behandelen in het voorgaande schooljaar, waarin zij nog groep 4 waren. Zie voor een overzicht van de lessen bijlage 5.

Om de motorische vaardigheid te kunnen meten is gebruik gemaakt van de 4s-test van Van Gelder (van Gelder, 2015). Deze test meet in 4 sub-testen de 'fundamentele motorische vaardigheid' (Gallahue, Ozmun, & Goodway, 2012): 1. 'stilstaan', dit meet de balansvaardigheid; 2. 'stuiten', deze test meet de controle over objecten; 3. 'springen-kracht', dit meet de verplaatsvaardigheid; 4. 'springen-coördinatie', dit meet de dynamische balansvaardigheid. De test wordt beschouwd als een valide instrument voor het meten van de motorische vaardigheid (van Kernebeek, Kroon, Savelsbergh, & Toussaint, 2018). Elke sub-test bestaat uit 11 opdrachten die de vaardigheid aangegeven die bij een leeftijd past. De scores van de 4 testen worden bij elkaar opgeteld en door vieren gedeeld, met als uitkomst de motorische leeftijd met twee decimalen. Vervolgens wordt de motorische leeftijd vergeleken met de kalender leeftijd met twee decimalen, zo ontstaat er een afwijking van leeftijd die aangeeft of een leerling een motorische achterstand of voorsprong heeft. Omdat de test een afwijking met twee decimalen weergeeft is deze test geschikt om het verschil in motoriek te meten voor een interventie van 8 weken. De test heeft een hoge inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid (van Kernebeek, de Schipper, Savelsbergh, & Toussaint, 2018), dit is van belang omdat de test is afgenomen door meerdere vakleerkrachten bewegingsonderwijs van de deelnemende scholen. Zie voor een uitgebreide beschrijving van de testen bijlage 1. De 4-s-test is uitermate geschikt om een beeld te geven van specifieke motorische vaardigheden, er is bovendien een test, stuiten, die de manipulatieve vaardigheid test. Het is met de 4-s-test echter niet mogelijk met één beoordeling iets te zeggen over iemands motorische vaardigheidsniveau.

Naast de 4s-test is de motoriek ook gemeten met de MQ-scan (Hoeboer, Krijger, Savelsbergh, & de Vries, 2015). Deze test meet net als de 4s-test de 'fundamentele motorische vaardigheid', maar doet dit met één beoordeling voor het algehele motorische vaardigheidsniveau van de deelnemer. De test is afgenomen op tijd. Binnen deze tijd moesten leerlingen een parcours afleggen met daarin 5-7 motorische opdrachten. Anders dan bij de 4-s-testen gaat het in deze test om het goed uitvoeren van aaneengesloten opdrachten, hierbij is de gedachte dat het uitvoeren van aaneengesloten verschillende opdrachten een beter beeld geeft van de fundamentele motorische vaardigheid dan vier losse opdrachten (Hoeboer, et al., 2018). In de MQ-scan worden enkel coördinatievaardigheden gebruikt zoals; dynamische balans en verplaatsvaardigheden. Er wordt dus niet getest op 'object-control' vaardigheid of statische balans. De tijd die een deelnemer doet over het parcours wordt vergeleken met een normscore, zo ontstaat er een globaal beeld van het motorische vaardigheidsniveau van een deelnemer. Voor het huidige onderzoek werd het parcours AST-2 gebruikt, deze is ontworpen voor de leeftijdsgroep groep 4 & 5 van het primair onderwijs en bestaat uit 7 aaneengesloten motorische opdrachten (Hoeboer, Krijger, Savelsbergh, & de Vries, 2015). De test wordt beschouwd als een valide en betrouwbaar instrument voor het meten van motorische vaardigheid (Hoeboer, Krijger-Hombergen, Savelsbergh, & de Vries, 2017). Zie voor een uitgebreide beschrijving van de test bijlage 2. Om de score te kunnen vergelijken met een normscore zijn de tijdsscores omgerekend naar een MQ-score, dit gebeurde met de volgende formule  $MQ = (50\text{ste percentiel AST-}x / \text{tijd AST-}x) \times 100$ . De percentielscores zijn berekend voor leeftijd, geslacht en AST-track en zijn te vinden in het artikel van Hoeboer et al. (2018).

De MQ-score kan vervolgens worden vergeleken met een normscore waarmee leerlingen worden ingedeeld in één van vijf categorieën voor motorische vaardigheid (zware achterstand, matige achterstand, gemiddeld, motorisch vaardig, motorisch heel vaardig), zie voor de indeling van categorieën gesorteerd naar leeftijd en geslacht bijlage 3. Voor het huidige onderzoek is de absolute MQ-score van ieder kind gebruikt, om beter het verschil tussen de 0-meting en de 1-meting weer te kunnen geven.

Omdat er gebruik is gemaakt van twee motorische testen is er gekeken naar de correlatie tussen de scores op deze testen. Zo is getracht te achterhalen of de testen goed zijn uitgevoerd, waarmee de validiteit van beide testen is vergroot.

Om te kunnen bepalen of de interventie een effect heeft op de fysieke activiteit is een bewegend leren les en een reguliere les in de klas vergeleken. Voor beide lessen is dezelfde klas uit de interventiegroep gebruikt. De lessen zijn gefilmd, waarna voor iedere leerling apart is bepaald hoeveel deze bewogen heeft gedurende de les. Deze observatie is gedaan middels het SOFIT (System for Observing Instruction Time) observatieformulier (McKenzie, 2015; Pope, Coleman, Gonzalez, Barron, & Heath, 2002). Middels deze observatiemethode is per leerling te achterhalen hoeveel tijd een leerling heeft doorgebracht in 'moderate-to-vigorous physical activity' (MVPA).

Middels het SOFIT6 formulier is voor leerlingen 3 keer per minuut bijgehouden in welk van de volgende zes toestanden met oplopende intensiteit zij zich bevonden: 1. Liggen; 2. Zitten; 3. Staan; 4. Lichte activiteit; 5. Gemiddelde activiteit; 6. Zware activiteit. Daarnaast kan met deze observatiemethode worden bijgehouden wat de lescontext is en wat de rol van de docent is. De lescontext wordt gecodeerd in letters; A. algemeen (inclusief organiteit); K=kennis overdracht; F=Fitheid (inclusief warming up); O=vaardigheid oefenen; T=toepassen (spel of demo); V=vrij spelen. Voor het huidig onderzoek is echter enkel de intensiteit van de fysieke activiteit van belang, omdat de lessen zijn gegeven door verschillende docenten. Daarom is enkel de intensiteit bijgehouden en werden de rol van de docent en de lescontext niet gemeten. De SOFIT observatie methode is een valide techniek gebleken om de fysieke activiteit gedurende een les vast te stellen (Rowe, Schuldheisz, & van der Mars, 1997). Alle observaties zijn gedaan door één testleider. Hiermee kunnen de resultaten onderling worden vergeleken zonder een inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid-check te hoeven doen, zoals deze door McKenzie (2015) wordt voorgeschreven. Wel is er met de resultaten van 3 testpersonen uit de interventie les een intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid-check uitgevoerd, door deze op een later tijdstip nogmaals te scoren middels het SOFIT observatie formulier (Thomas, Nelson, & Silverman, 2011; McKenzie, 2015; Pope, Coleman, Gonzalez, Barron, & Heath, 2002). McKenzie (2015) hanteert een minimum van 80% overeenkomstige observaties bij een inter-beoordelaarscheck, dezelfde eisen zijn gebruikt voor de intra-beoordelaarscheck. In het geval van voldoende intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid werden de observaties van de eerste meting gebruikt. Het scoren is gedaan aan de hand van beeldmateriaal, zo kon dezelfde les tweemaal geobserveerd worden met een tussenperiode van 2 weken.

### Ethische verantwoording

Alle deelnemers kregen twee weken voor de interventie een brief met informatie over het onderzoek en een toestemmingsverklaring voor deelname van hun kind. Deze toestemming konden zij elk moment intrekken. Ouders van kinderen die gefilmd werden voor het achterhalen van de fysieke activiteit kregen een extra brief met daarin een toestemmingsverklaring voor het filmen van hun kinderen. Alle gegevens werden tijdens het onderzoek opgeslagen in - en beschermd door Microsoft Onedrive. Na voltooiing van het onderzoek zijn de filmbeelden verwijderd. De geanonimiseerde testresultaten blijven nog één jaar bewaard.

## Procedure

In het huidige onderzoek is gebruik gemaakt van verschillende meetinstrumenten. De interventie vond plaats in een periode van eind september tot november 2020.

### Methodetoets

De nul-meting methodetoets van De Methode Da Vinci is afgenomen in de week voor de start van de interventie. Er is aan alle klassen gevraagd om de toets gelijktijdig af te nemen, om hiermee het risico weg te nemen dat kinderen antwoorden aan elkaar konden doorgeven op bijvoorbeeld het schoolplein. De toets is afgenomen in de klas onder leiding van de groepsleerkracht. De deelnemers kregen geen terugkoppeling van de resultaten op de nul-meting. De totaalscores (0-34punten) zijn per leerling in een Excel bestand ingevoerd door de testleider, in de eerste week van de interventie. Eén week na de interventie van 8 lesweken is de toets opnieuw afgenomen, daarbij zijn de eerder genoemde stappen gehanteerd.

### MQ-scan

In de week voorafgaand aan de interventie werden alle kinderen gescoord op de AST-2 (Athletic Skill Track-2) van de MQ-scan. Deze test is op school 1 afgenomen in de peuterspeelzaal. De deelnemers werden per 6-8 uit de klas gehaald. Dit om ervoor te zorgen dat men zo min mogelijk werd afgeleid tijdens het uitvoeren van de test. Voor de test zijn de procedures zoals beschreven in de handleiding MQ-scan, bijlage 2, gehanteerd. De test is afgenomen door de hoofdonderzoeker van het huidige onderzoek. Op school 2 werd de test afgenomen in één derde gymzaal volgens dezelfde methode als hierboven beschreven. In de week na de interventie zijn alle deelnemers opnieuw getest op de AST-2 van de MQ-scan, daarbij zijn dezelfde stappen genomen als bij de eerste meting. De testen zijn op papier afgenomen en overgezet in een excel bestand. Daarna werden de scores in tijd omgezet naar een MQ score.

### 4s-Test

Het afnemen van de 4s-testen gebeurde in de twee weken voorafgaand aan de interventie. Op school 1 zijn de testen voor het grootste gedeelte afgenomen door de collega vakleerkracht bewegingsonderwijs van de testleider. Afhankelijk van de test zijn leerlingen per 1 tot 3 tegelijk uit de klas gehaald; stuiten, stilstaan, springen-coördinatie. Deze testen werden in een hoek van het gebouw afgenomen waar weinig andere kinderen langsliepen. De testen zijn gedurende de hele schooldag afgenomen. De test springen-kracht is afgenomen tijdens de gymlessen, dit omdat er voor deze test ruimte nodig is die niet ergens anders te realiseren was. Tijdens de gymles werden de deelnemers per twee naar de testleider geroepen om de test te doen, de andere kinderen deden een zelfregulerend onderdeel in de rest van de gymzaal. Op school 2 werden alle testen, met uitzondering van Stilstaan, afgenomen tijdens de gymles door de hoofdonderzoeker. In een derde van de gymzaal werden de testen afgenomen, de anderen kinderen deden een zelfregulerend onderdeel in de rest van de gymzaal. De test Stilstaan is tijdens de gymles afgenomen op de gang van de gymzaal, om ruis te voorkomen. Tijdens deze gymles bleef de groepsleerkracht in de gymzaal terwijl de testleider de testen afnam op de gang. Voor het afnemen van de testen werden de procedures als omschreven in de handleiding 4s-test, bijlage 1, gehanteerd. In de twee weken na de interventie zijn alle deelnemers nogmaals getest op de 4s-testen, daarbij zijn bovenstaande stappen gehanteerd. Alle testen zijn op papier afgenomen en overgezet in een Excel bestand

### SOFIT (System for Observing Instruction Time)

Voor het bepalen van de fysieke activiteit zijn verschillende lessen gefilmd. Er is één les 'bewegend leren' en één reguliere les wereldoriëntatie gefilmd bij groep 4B uit de interventiegroep. Hier is voor gekozen omdat de reguliere les wereldoriëntatie en de les

bewegend leren beide werden gegeven voor de grote pauze. Hiermee is getracht het verschil in energie van kinderen, voor of na pauzes, weg te nemen. Dit verschil zou van invloed kunnen zijn op de fysieke activiteit. Twee weken voorafgaand aan het filmen, week één van de interventie, ontvingen alle ouders/verzorgers van de betreffende deelnemers een toestemmingsverklaring voor het filmen. Hiermee mochten zij toestemming geven voor het filmen van de les. Als een deelnemer geen toestemming kreeg werd hem/haar gevraagd de desbetreffende les bij een andere klas aan te sluiten. Zo is er geen lesstof gemist en kon het filmen wel doorgaan. Het filmen gebeurde middels een camera op statief in de hoek van de zaal/klas. De camera is zo opgesteld dat de gehele klas/speelzaal zichtbaar was.

De beelden zijn enkel door de testleider bekeken. Alle deelnemers werden getest op fysieke activiteit middels het SOFIT-observatieformulier. Het bekijken en beoordelen van de beelden gebeurde in week 4, 5 en 6 van de interventie. Voor het bepalen van de fysieke activiteit middels SOFIT zijn de procedures zoals beschreven in de handleiding SOFIT, bijlage 4, gehanteerd. De testen zijn op papier afgenomen en overgezet in een Excel bestand.

### Ontwerp en analyse

De beschikbare data is vanuit een excel bestand overgezet naar SPSS Statistics 27. Alle statistische analyses zijn gedaan met behulp van SPSS Statistics 27. Alvorens te beginnen met de statistische analyses is de dataset geprepareerd en gecheckt op 'missing values' en 'outliers' middels 'descriptives'. Per test is er verschillend omgegaan met 'outliers', verschillen ontstonden door verschillende verklaringen voor de 'outliers'. De data is gecheckt op normaliteit middels de 'Shapiro-Wilk-test', omdat het gaat om een kleine onderzoeksgroep (interventiegroep: n=64, controlegroep: n=76).

Om te kunnen achterhalen of er een verschil bestond tussen de voor- en de nameting is er voor elk test een verschillscore berekend. Dit is gebeurd met de volgende berekening: score op de nameting – de score op de 0-meting. Dit is gedaan voor de MQ test, 4s-test en de kennistoets.

Omdat er voor zowel de interventie- als de controlegroep een lesperiode van 7 weken zit tussen de 0-meting en de nameting bestond er de verwachting dat de verschillscore niet negatief konden uitvallen, mits er geen sprake was van blessures in het geval van de motoriektesten. Als er toch een negatieve score kwam uit de verschillscores is hier per test verschillend mee omgegaan.

In het geval van de 4s-test is er gekeken naar de afzonderlijke testen. Als een deelnemer in de nameting negatief scoorde ten op zicht van de 0-meting, is dit enkel te verklaren door blessure van de deelnemer of een meetfout van de testleider. In het geval van een negatieve score op een enkele test is de score uit de 0-meting overgenomen op de 1-meting, hierdoor werd het verschil voor deze test 0. In het geval van meerdere negatieve scores op de 1-meting is deze deelnemer uit de vergelijking gehaald, omdat de scores niet betrouwbaar genoeg bleken.

In het geval van een negatieve verschillscore op de MQ-test is ervoor gekozen om deze deelnemers niet mee te nemen in de vergelijking. Een negatieve score is ook hier enkel te verklaren door een blessure van de deelnemer of een meetfout van de testleider.

In het geval van een negatieve verschillscore op de kennistoets zijn de antwoorden op de toetsen met elkaar vergeleken. Omdat men er vanuit kan gaan dat een goed beantwoorde vraag op de 0-meting ook nog goed beantwoord zou moeten zijn op de 1-meting zijn de goed beantwoorde vragen op de 0-meting opgeteld bij de nieuw goed beantwoorde vragen op de 1-meting. Ook is er navraag gedaan bij de docenten naar het 'opgeven' van leerlingen. Als een docent aangaf dat een leerling op de 0-meting had opgegeven tijdens het maken van de

toets, werd deze deelnemer niet meegenomen in de vergelijking. Als een leerling had opgegeven in de 1-meting kreeg deze deelnemer dezelfde behandeling als een deelnemer met een negatieve verschilscore.

Er is voor alle drie de verschilcores berekend of er een verschil bestond tussen de interventiegroep en de controlegroep. In geval van normaal verdeelde data is dit gedaan middels de 'independent-sample-T-test'. In geval van niet normaal verdeelde data is er gebruik gemaakt van het non-parametrische equivalent van de independent-sample-T-test, de Mann-Whitney-U-test.

Bij het achterhalen van een verschil in fysieke activiteit tussen de bewegend leren les en de reguliere les is er gebruik gemaakt van een 'Paired-Samples-T-test', in het geval van normaal verdeelde data. Er is sprake van één groep die wordt gemeten in de reguliere les en in de bewegend leren les. In het geval van niet normaal verdeelde data, gemeten met de 'Shapiro-Wilk-test', is er gebruik gemaakt van de 'Wilcoxon-Signed-Rank-test'.

## Resultaten

Van de  $n=140$  deelnemers zijn er  $n=4$  leerlingen verhuisd tijdens de interventie periode. Zoals te zien is in tabel 1 bleven er dus  $n=136$  leerlingen over. Waarvan  $n=62$  deelnemers in de interventiegroep met een gemiddelde leeftijd van 7,3 jaar tijdens de 0-meting ( $M=7,32$ ;  $SD=0,42$ ;  $\min=6,57$ ;  $\max=8,42$ ) en  $n=74$  in de controle groep met een gemiddelde leeftijd van 8,03 jaar tijdens de 0-meting ( $M=8,03$ ;  $SD=0,58$ ;  $\min=6,61$ ;  $\max=9,31$ ). Deelnemers waren gemiddeld 0,21 jaar ouder tijdens de 1-meting.

Tabel 1. Deelnemers & leeftijd

|                   | Interventie          | Controle             |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| Deelnemers (n)    | 62                   | 74                   |
| Leeftijd 0-meting | $M=7,32$ ; $SD=0,42$ | $M=8,03$ ; $SD=0,58$ |
| Leeftijd 1-meting | $M=7,53$ ; $SD=0,42$ | $M=8,24$ ; $SD=0,58$ |

### Fysieke activiteit

De drie deelnemers die op een later tijdstip nogmaals zijn geobserveerd zorgde voor 108 intervallen in de eerste meting en 108 intervallen in de check-meting, daarvan kwamen er 96 overeen met de eerste meting. Dit zorgde voor een intra-beoordelingbetrouwbaarheid van 88,88%, hierom zijn de observaties van de eerste meting gebruikt om het verschil in fysieke activiteit te achterhalen.

Van de  $n=136$  deelnemers is enkel groep 4B meegenomen in de check voor fysieke activiteit middels SOFIT. Er bleven dus  $n=19$  deelnemers over. De deelnemers scoorden gemiddeld 3,07 ( $SD=0,37$ ) fysieke activiteit in de interventie les. Dezelfde deelnemers scoorden gemiddeld 2,26 ( $SD=0,18$ ) fysieke activiteit in de reguliere les. In beide lessen bleek de data normaal verdeeld volgens de Shapiro-Wilk-Test,  $p>0,05$ . Het gemiddelde verschil van 0,81 ( $SD=0,44$ ) punten bleek een significant;  $t(18)=8,06$ ;  $p<0,01$ .

### Leerresultaat

Van de  $n=62$  deelnemers in de interventie groep zijn de toetsen van  $n=5$  deelnemers opnieuw vergeleken. Dit gebeurde omdat zij ofwel volgens de groepsleerkracht hadden opgegeven op

de 1-meting, ofwel een negatieve verschilscore hadden. Twee deelnemers zijn uit de vergelijking gehaald, omdat zij volgens de groepsleerkracht hadden opgegeven op de 0-meting. Van twee leerlingen zijn er geen resultaten bekend.

Van de  $n=74$  deelnemers in de controlegroep zijn de toetsen van  $n=9$  deelnemers opnieuw vergeleken. Dit gebeurde omdat zij ofwel volgens de groepsleerkracht hadden opgegeven op de 1-meting, ofwel een negatieve verschilscore hadden. Eén deelnemer is uit de vergelijking gehaald, omdat deze deelnemer volgens de groepsleerkracht had opgegeven op de 0-meting. Van  $n=7$  leerlingen zijn er geen resultaten bekend. De resultaten van de kennistoets op de 0-meting en op de nameting zijn te vinden in tabel 2.

De verschilscore op de kennistoets was normaal verdeeld volgens de Shapiro-Wilk-test ( $p=0,068$ ). De interventiegroep ( $M=11,15$ ;  $SD=4,61$ ) bleek gemiddeld hoger te scoren op de verschilscore dan de controlegroep ( $M=8,05$ ;  $SD=4,05$ ). Dit was, gemeten met de independent-samples-T-test, een significant verschil:  $t(122)=3,99$ ;  $p<0,01$ .

## Motorische ontwikkeling

### *MQ test*

Van de  $n=136$  deelnemers hadden er  $n=7$  een negatieve verschilscore, verdeeld over de interventiegroep  $n=4$  en de controlegroep  $n=3$ . Omdat het om relatief weinig deelnemers gaat is ervoor gekozen om deze deelnemers niet mee te nemen in de vergelijking. Ook is er van  $n=17$  deelnemers geen verschilscore bekend. Er bleven dus  $n=112$  deelnemers over, verdeeld over de interventiegroep ( $n=52$ ) en de controlegroep ( $n=60$ ).

De verschilscore op de MQ test bleek niet normaal verdeeld volgens de Shapiro-Wilk-test ( $p<0,01$ ). Zoals te zien in tabel 2. scoorde de interventiegroep gemiddeld 12,91 ( $SD=8,75$ ) punten hoger op de 1-meting ten op zichten van de 0-meting. De controlegroep scoorde gemiddeld 9,56 ( $SD=7,24$ ) punten hoger op de 1-meting ten op zichten van de 0-meting. Dit verschil van gemiddeld 3,36 punten bleek volgens de Mann-Whitney-U-test significant ( $U=1204,0$ ;  $Z=-2,08$ ;  $p=0,04$ ).

### *4s-test*

Van de  $n=136$  deelnemers hadden er  $n=14$  een negatieve verschilscore. Hiervan zijn  $n=7$  (interventiegroep  $n=2$ ; controlegroep  $n=5$ ) deelnemers uit de vergelijking gehaald omdat deze gebaseerd waren op 2 of meer negatief scorende testen. Van  $n=7$  deelnemers is er één testresultaat op de 1-meting teruggezet naar het resultaat op de 0-meting, omdat deze ervoor zorgde dat de deelnemer negatief scoorde. Van  $n=16$  deelnemers is geen verschilscore bekend. Er bleven dus  $n=113$  deelnemers over voor de vergelijking, verdeeld over de interventiegroep ( $n=52$ ) en de controlegroep ( $n=61$ ).

De verschilscores op de 4s-test bleken niet te voldoen aan een normale verdeling, gemeten met de Shapiro-Wilk-test ( $p<0,01$ ). In tabel 2. is te zien dat de interventiegroep met gemiddeld 0,63 ( $SD=0,22$ ) jaar vooruit ging. De controlegroep ging met gemiddeld 0,43 ( $SD=0,26$ ) jaar vooruit. Er bleek een significant verschil tussen de interventie- en controlegroep gemeten met de Mann-Whitney-U-test ( $U=884,5$ ;  $Z=-4,14$ ;  $p<0,01$ ).

Er bleek een significante correlatie tussen de 4s-test en de MQscan, gemeten met de Spearman's correlatie test;  $R_s=0,44$ ;  $p<0,01$ .

Tabel 2. gegevens 4s-test, MQ scan, kennistoets

|                    | Interventie (n=62)    |                        | Controle (n=74)       |                        | Interventie          | Controle            |
|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|
|                    | T 0                   | T 1                    | T 0                   | T 1                    | Verschilscore        |                     |
| <b>4s test</b>     | (n=59)                | (n=55)                 | (n=73)                | (n=62)                 | (n=54)               | (n=69)              |
|                    | M=7,87 ;<br>Sd=1,01   | M=8,60 ;<br>Sd=0,99    | M=8,49 ;<br>Sd=1,19   | M=8,91 ;<br>Sd=1,20    | M=0,63 ;<br>Sd=0,22  | M=0,43 ;<br>Sd=0,26 |
| <b>MQ scan</b>     | (n=59)                | (n=59)                 | (n=73)                | (n=65)                 | (n=56)               | (n=66)              |
|                    | M=92,21 ;<br>Sd=18,09 | M=102,79 ;<br>Sd=18,97 | M=98,00 ;<br>Sd=15,44 | M=106,24 ;<br>Sd=15,23 | M=12,92 ;<br>Sd=8,75 | M=9,56 ;<br>Sd=7,72 |
| <b>kennistoets</b> | (n=62)                | (n=58)                 | (n=68)                | (n=71)                 | (n=60)               | (n=69)              |
|                    | M=7,32 ;<br>Sd=4,36   | M=18,86 ;<br>Sd=4,35   | M=6,37 ;<br>Sd=3,84   | M=13,97 ;<br>Sd=5,61   | M=11,15 ;<br>Sd=4,61 | M=8,05 ;<br>Sd=4,05 |

T0 = nulmeting ; T1 = nameting ; M=gemiddelde ; Sd= Standaard deviatie

## Discussie

Het doel van dit onderzoek was om te achterhalen of het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie aan groep 4 van de basisschool leidt tot een verbetering in leerresultaat en een verbeterde motoriek.

Uit de resultaten blijkt dat de deelnemers in dit onderzoek significant meer verbeterd zijn op de kennistoets ten opzichte van de controle groep, wat erop lijkt te duiden dat het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie leidt tot een verbetering in leerresultaat. Net als in het onderzoek van Mullender-Wijnsma et al. (2016) lijkt, in het huidig onderzoek, bewegend aanbieden van lesstof een positief effect te hebben op het leerresultaat. Daarmee worden dus de theorie van 'Embodied Cognition' (Glenberg, Witt, & Metcalfe, 2013) ondersteunt en zou men dus kunnen stellen dat 'embodied learning' ook in een relatief goedkope schoolsetting is toe te passen, anders dan bij onderzoek van Johnson-Glenberg, et al. (2016) waarbij er full-body-gaming apparatuur aan te pas kwam. Veel docenten gaven echter aan dat zij de kennistoets te talig vonden en dat veel leerlingen worstelden met het schriftelijk beantwoorden van de open vragen. Dit is ook te zien aan de scores. Geen van de n=136 deelnemers scoorden in de nameting in de buurt van de maximaal haalbare 34 punten (max score interventiegroep=28,5 ; max score controlegroep=27). Bovendien is er niet gecorrigeerd voor taalvaardigheid en bestaat er dus de mogelijkheid dat de controlegroep minder taalvaardig is dan de interventiegroep. Dit is echter niet waarschijnlijk, aangezien de controlegroep gemiddeld 0,71 jaar ouder was dan de interventiegroep. Oudere kinderen hebben over het algemeen een betere taalvaardigheid (de Zeeuw, Grootjen, Kootstra, & Tellings, 2019; Volodina, Weinert, & Mursin, 2020). Omdat de kennistoets de leerlingen bevroeg over de gebruikte lesmethode was de gedachte dat de toets een goed beeld zou geven van het leerresultaat. Dit is waarschijnlijk ook waar voor de gebruikte lesmethode DaVinci (Da Vinci Academie, 2020), echter valt met dit onderzoek niet vast te stellen of voor andere lesmethodes wereldoriëntatie de leerresultaten zouden stijgen doormiddel van de interventie. Andere methodes bevatten vaak dezelfde thema's en onderwerpen (FAQTA, 2016-2017; GO! Geïntegreerd-Onderwijs, 2017; Alles-in-1, 2010), daarom bestaat de gedachte dat de interventie ook is toe te passen op andere lesmethodes. Echter kan de kennistoets voor de Methode DaVinci geen uitsluitsel geven voor het mogelijke leerresultaat op andere methodes wereldoriëntatie.

Het onderzoek laat zien dat de interventiegroep significant meer vooruit is gegaan dan de controlegroep, op zowel de 4s-testen als de MQ-scan. Dat ook de controlegroep vooruit is gegaan op de 4s-testen is te verklaren door de manier waarop er met de data is omgegaan. Er is voor de vergelijking gebruik gemaakt van de verschillcores, berekend door de score op de 0-meting af te trekken van de score op de 1-meting. Hierdoor ontstaat het verschil in motorische leeftijd. Zij hebben in de periode van de interventie bewegingsonderwijs gehad, dagelijks buiten gespeeld en mogelijk hebben zij deelgenomen aan verenigingssport. Meer fysieke activiteit kan leiden tot een verbetering van de motoriek, vooral bij jonge kinderen (Zeng, et al., 2017). Daarnaast zijn de deelnemers ook ouder geworden. Dit proces van 'maturation' benoemen Thomas, Nelson & Silverman (2011) als mogelijk gevaar voor de interne validiteit binnen quasi-experimenteel onderzoek. De scores op de 4s-testen corresponderen met een leeftijd. De gedachte is dat de motorische leeftijd (score op de 4s-testen) en de kalender leeftijd ongeveer gelijk oplopen. De groep deelnemers is in de interventieperiode 0,21 jaar ouder geworden. Als de kalenderleeftijd en de motorische leeftijd gelijk oplopen dan zou 0,21 van de score verklaard worden door het ouder worden van de deelnemers.

Datzelfde geldt in mindere mate voor de resultaten op de MQ scan. Daar wordt bij de berekening van de MQscore wel rekening gehouden met leeftijd, echter gebeurt dit met hele jaren. In de berekening,  $MQ = (50^{\text{ste}} \text{ percentiel } AST-x / \text{tijd } AST-x) \times 100$ , wordt de 50<sup>ste</sup> percentiel berekend op hele jaren zoals te zien was in figuur 1. Er wordt dus geen nuance gemaakt in maanden. In de vergelijking is iedereen met hetzelfde geboortjaar dus even oud, een tekortkoming die ook door de makers van de test wordt erkent (Hoeboer, et al., 2018; Hoeboer, Krijger-Hombbergen, Savelsbergh, & de Vries, 2017). In het huidige onderzoek zijn de deelnemers 0,21 jaar ouder geworden, het is dus mogelijk dat dit verschil niet is opgemerkt door de berekening. Dit kan ertoe leiden dat een gedeelte van het verschil tussen de 0-meting en de 1-meting verklaart wordt door de duur van de interventieperiode. Het is echter ook mogelijk dat de verbetering in de score op de MQscan is toe te schrijven aan een toename van de fysieke activiteit tijdens de lessen bewegend leren. De resultaten op de SOFIT laten zien dat er tijdens de les bewegend leren met wereldoriëntatie meer wordt bewogen dan tijdens een reguliere les wereldoriëntatie. Bekend is dat meer fysieke activiteit kan leiden tot een verbeterde motoriek (Zeng, et al., 2017). Volgens Robinson et al. (2015) kan meer fysieke activiteit ook leiden tot een positievere attitude jegens de eigen motorische vaardigheid, wat weer kan zorgen voor een verbetering van de motoriek. Een verbeterde motoriek zou er dan volgens hen weer toe kunnen leiden dat een persoon meer gaat bewegen (Robinson, et al., 2015). Of dit zichzelf versterkende effect ook geldt voor de resultaten van het huidige onderzoek is niet met zekerheid te zeggen. Er zijn geen gegevens verzameld over fysieke activiteit of sport deelname buiten school. Het is bovendien ook goed mogelijk dat een deel van de verbetering op de MQscan is toe te schrijven aan een trainingseffect. Hoeboer et al. (2016) beschrijven in hun onderzoek dat er rekening gehouden dient te worden met een trainingseffect als er gebruik wordt gemaakt van twee metingen. Uit onderzoek naar de test blijkt dat deelnemers hoger scoorde op de nameting als gevolg van een trainingseffect (Hoeboer, et al., 2016).

Er is echter wel bij beide testen spraken van een significant verschil tussen de interventiegroep en de controlegroep. Dit resultaat komt overeen met onderzoeken van Hardy et al. (2010) en Laukkanen et al. (2015) opgenomen in de review van Zeng et al. (2017), waarin beweeginterventies succesvol worden ingezet met als gevolg een verbetering van de motoriek. De resultaten komen ook overeen met onderzoek van Burns et al. (2019), waarin zittijd op school wordt vervangen door fysieke activiteit met als gevolg een verbetering van de motoriek.

Dit is verassend te noemen aangezien veel onderzoeken met een vergelijkbare effect op de motoriek vaak een veel langere interventie duur hebben (Zeng, et al., 2017). Een deel van de verbetering op de motoriek in het huidig onderzoek is mogelijk ook te verklaren door het moment van meten. Voorafgaand aan de eerste meting hadden de leerlingen zomervakantie met daarvoor de eerste 'lockdown', ten gevolge van de COVID-19 pandemie. De deelnemers hebben dus, voorafgaand aan de 0-meting, gedurende 4 maanden nauwelijks tot geen bewegingsonderwijs ontvangen of buiten gespeeld tijdens schooltijd. Wat zij in hun vrije tijd aan fysieke activiteit hebben genoten is niet vast te stellen. Voorafgaand aan de 1-meting kregen de leerlingen gedurende 2,5 maanden regulier onderwijs, inclusief bewegingsonderwijs en buitenspeeltijd in de pauzes. Er bestaat dus de mogelijkheid dat een gedeelte van de motorische vooruitgang is te verklaren ten gevolge van een compensatie effect. Dit verklaart echter niet het significante verschil tussen de twee groepen. De verwachting is nog steeds dat deze is ontstaan ten gevolge van de interventie. Er bestaat echter ook de mogelijkheid dat het verschil verklaard kan worden door externe factoren, zoals fysieke activiteit buiten school of lidmaatschap bij een sportvereniging. Vervolg onderzoek zou er goed aan doen deze mogelijk meewegende factoren in kaart te brengen.

Andere onderzoeken, zoals opgenomen in de review van Watson et al. (2017) die pleiten voor bewegend leren, gebruikten als uitkomstmaat fysieke activiteit, leerresultaten of taakgerichtheid (Donnelly, et al., 2009; Mullender-Wijnsma, et al., 2016; McCrady-Spitzer, Manohar, Koepp, & Levine, 2015). Veel van deze onderzoeken zijn echter gestart vanuit de wens om de cognitieve ontwikkeling te stimuleren en niet om de motoriek te verbeteren. Glenberg, Witt, & Metcalfe (2013) stellen echter dat de cognitieve - en de motorische ontwikkeling samengaan. Dat in het huidig onderzoek de motoriek vooruit lijkt te zijn gegaan ten gevolge van de interventie kan een extra argument zijn voor beleidsbepalers om bewegend leren op te nemen in hun curriculum, ter vervanging van lessen in het klaslokaal. Daarmee zouden dus twijfels ten aanzien van het implementeren van bewegend leren, zoals beschreven door Benes et al. (2016) en Carlson et al. (2017), kunnen worden weggenomen.

Het huidig onderzoek heeft de motoriek en het leerresultaat onderzocht als twee aparte uitkomstmaten. Er is niet voldoende rekening gehouden met externe factoren zoals sportparticipatie of betrokkenheid van ouders, daarbij is er niet voldoende data verzameld om een causaal verband tussen de motoriek en de cognitieve ontwikkeling vast te kunnen stellen. Wel gaven groepsleerkrachten van de deelnemende klassen aan dat de betrokkenheid enorm hoog was bij de leerlingen, deze betrokkenheid kan in lessen bewegend leren zorgen voor beter begrip van de lesstof (Lindgren, Tscholl, Wang, & Johnson, 2016). In gesprekken met de groepsleerkrachten kwam naar voren dat de lessen uit de interventie zorgden voor de verwerking van de lesstof, de verwerking die volgens hen in een regulier les in het klaslokaal niet te realiseren is. Zij gaven aan dat de lessen bewegend leren ervoor zorgden dat de leerlingen de lesstof konden beleven, deze beleving zorgde er volgens hen voor dat de leerlingen de lesstof beter konden onthouden. Daarmee voldoet de interventie aan de gedachten van 'embodied cognition' en het onderwijsmotto van de lesmethode Da Vinci; "leren door te verwonderen" (Glenberg, Witt, & Metcalfe, 2013; Da Vinci Academie, 2020).

### Sterktes/Zwaktes

Het huidig onderzoek is uitgevoerd binnen een onderwijspraktijksetting, dit wordt als sterkte gezien. Hiermee is het mogelijk om de resultaten van het onderzoek direct te gebruiken ter verantwoording voor de interventie en ter argumentatie voor het voortzetten van de lessen bewegend leren als onderdeel van het curriculum. Daarbij moet wel worden aangemerkt dat de geteste groepen verschilden in leeftijd. Door dit verschil in leeftijd is er dus mogelijk sprake van 'selection Bias', waarmee de resultaten mogelijk verklaard worden door een verschil in de

testgroepen (Thomas, Nelson, & Silverman, 2011). Deze tekortkoming heeft voornamelijk gevolgen voor de resultaten op de kennistoets. Bij deze toets wordt niet gecorrigeerd voor leeftijd, wat in bepaalde maten wel het geval is bij de motoriektesten.

Het gebruik van de kennistoets, van de methode Da Vinci (Da Vinci Academie, 2020), voor het vaststellen van leerresultaat wordt als zwakte beschouwd voor het huidige onderzoek. De test was, volgens de groepsleerkrachten, voor veel kinderen te talig. Dit resulteerde erin dat sommige leerlingen 'opgaven' tijdens het afnemen van de toets. Er is getracht rekening te houden met eventuele 'opgevers' door deze als 'outlier' te behandelen. Dit was echter enkel mogelijk met de deelnemers die door de groepsleerkracht zijn aangeduid als 'opgever', zij hebben mogelijk 'opgevers' gemist in hun observatie. Daarnaast is de kennistoets, zover bekend, niet eerder gebruikt bij wetenschappelijk onderzoek. Ook is er niets bekend over de validiteit of betrouwbaarheid van de toets.

Het wordt als sterkte beschouwd dat dit kleinschalig onderzoek zoveel mogelijk is uitgevoerd binnen één school. Omdat een gedeelte van het onderzoek berust op lessen die worden gegeven door de groepsleerkracht spelen deze verschillende docenten een belangrijke rol binnen het onderzoek. Omdat het onderzoek op één school is uitgevoerd worden de verschillen tussen de docenten zoveel mogelijk beperkt. De deelnemende docenten handelen allen vanuit dezelfde visie en handelen naar dezelfde schoolafspraken. Bovendien sluiten de programma's van de verschillende klassen goed op elkaar aan, waardoor de kwaliteit van de lessen over alle klassen ongeveer gelijk is. Dezelfde gelijkenis van kwaliteit gold voor de lessen bewegingsonderwijs en de buitenspeeltijd. Omdat alle deelnemers bewegingsonderwijs kregen van dezelfde docent is de kwaliteit overal gelijk en omdat bijna alle deelnemers even veel buitenspeeltijd hadden op hetzelfde schoolplein is ook daar de kwaliteit van bewegen gelijk. Voor de vooruitgang van de motoriek zijn alle deelnemers, voor zover mogelijk, blootgesteld aan gelijke kansen tot motorische ontwikkeling.

Thomas, Nelson & Silverman (2011) beschrijven 'History', externe gebeurtenissen die mogelijk invloed hebben op het onderzoek, als mogelijke bedreiging voor de interne validiteit bij quasi-experimenteel onderzoek. Mogelijk is er bij deze studie sprake van 'History' waardoor de resultaten zijn beïnvloed. Als gevolg van de COVID-19 pandemie kregen leerlingen, voorafgaand aan de interventie periode, gedurende 4 maanden geen 'normaal' onderwijs. Een gedeelte van deze periode bestond uit thuisonderwijs, een ander gedeelte bestond uit 'half op school-half thuisonderwijs' en weer een ander gedeelte bestond uit helemaal geen onderwijs. Omdat de 0-meting vlak na deze periode plaatsvond is het mogelijk dat de deelnemers nog moesten wennen aan het weer op school zijn en het weer volgen van regulier onderwijs. Dit heeft mogelijk tot gevolg gehad dat de resultaten op de 0-meting lager uitvielen dan wat de leerlingen eigenlijk kunnen. Een verschil dat de deelnemers mogelijk gecompenseerd hebben op de 1-meting, waardoor de verschorescores mogelijk hoger uitvallen dan eigenlijk het geval was. Deze tekortkoming is echter wel voor alle deelnemers gelijk.

Een ander probleem van het huidige onderzoek is dat alle lessen in de interventie gegeven zijn door één docent. Het was hierdoor niet mogelijk te corrigeren voor docenteigenschappen. Hierdoor is het mogelijk dat de resultaten mogelijk het gevolg zijn van de lesgeef eigenschappen van de docent, waarmee de interventie mogelijk niet te kopiëren is naar een andere school met een andere docent. Enkel vervolgonderzoek met dezelfde interventie gegeven door verschillende docenten kan hier uitsluitel over geven.

Dat er getracht is zowel motoriek als leerresultaat te testen in een interventie gericht op bewegend leren, wordt gezien als sterkste eigenschap van het huidige onderzoek. Maar weinig onderzoeken met de 'embodied cognition theorie' als onderliggende gedachte zijn in staat gebleken de uitkomstmaten motoriek en leerresultaat in één onderzoek te achterhalen

(Malinverni & Pares, 2014; Mavilidi, et al., 2018). Daarmee kan dit onderzoek een goede en bruikbare aanvulling zijn op onderzoeken naar bewegend leren in het basisonderwijs. Daarbij wordt ook aangemerkt dat onderzoek naar het combineren van wereldoriëntatie met bewegend leren een zeldzaamheid is in het, voor zover bekend, nog prille onderzoeksgebied bewegend leren voor het primair onderwijs. Veel onderzoeken richten zich op het combineren van 'kernvakken' (taal en rekenen) met bewegend leren (Beck, et al., 2016; Watson, Timperio, Brown, Best, & Hesketh, 2017).

## Conclusies en aanbevelingen

De resultaten van het huidig onderzoek impliceren dat de interventie, gericht op het aanbieden van wereldoriëntatie doormiddel van bewegend leren, een positief effect heeft op de leerresultaten van kinderen in groep 4 van basisschool Pro Rege Hemsterhuisstraat. Ook kan er worden geconcludeerd dat het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie een positief effect heeft op de motoriek kinderen van groep 4 op basisschool Pro Rege Hemsterhuisstraat. Voor de huidige werksituatie wordt aanbevolen om de interventie door te zetten en op te nemen in het lesprogramma, deze aanbeveling is gebaseerd op de resultaten van het onderzoek en op de positieve reacties van groepsleerkrachten.

Omdat er in het huidig onderzoek niet is gecorrigeerd voor docenteigenschappen en de resultaten mogelijk beïnvloed zijn door de COVID-19 pandemie is niet met zekerheid vast te stellen dat de interventie ook op andere scholen hetzelfde resultaat zal opleveren. Bovendien gebruiken andere basisscholen vaak niet de methode Da Vinci voor wereldoriëntatie. Om te kunnen achterhalen of een vergelijkbare interventie op andere scholen ook tot een verbetering van de motoriek en de leerresultaten zal leiden is vervolgonderzoek noodzakelijk. Daarvoor zal de interventie vertaald moeten worden naar de verschillende methodes voor wereldoriëntatie. Ook wordt de aanbeveling gedaan om in vervolgonderzoek rekening te houden met leeftijdsverschillen en docenteigenschappen. Verder is het huidig onderzoek er niet in geslaagd om te achterhalen of de verbetering van de motoriek en de verbetering in leerresultaat het directe gevolg zijn van meer fysieke activiteit. Om dit aan te kunnen tonen zou vervolgonderzoek mediators zoals; docenteigenschappen, invulling van de buitenspeeltijd en naschools sporten beter in kaart moeten brengen.

Omdat veel docenten aangaven dat de methodetoets Da Vinci te talig was voor de deelnemers zal er in eventueel vervolgonderzoek ook moeten worden gekeken naar een andere uitkomstmaat. Voor het vaststellen van leerresultaat voor wereldoriëntatie is men in de lagere klassen van de basisschool echter nog altijd afhankelijk van niet gevalideerde methodetoetsen. Omdat de groepsleerkrachten aangaven dat de leerlingen enorm betrokken waren bij de lessen en omdat de 'Embodied Cognition theorie' uitgaat van een verhoogde betrokkenheid die kan leiden tot een betere opname van de lesstof (Lindgren & Johnson-Glenberg, Embodied by embodiment: Six Precepts for research on embodied learning and mixed reality, 2013), wordt de aanbeveling gedaan om in vervolgonderzoek naar de effecten van de interventie de betrokkenheid bij de lesstof als uitkomstmaat te nemen.

We lijken dus te kunnen concluderen dat het bewegend aanbieden van wereldoriëntatie een positief effect heeft op de motoriek bij kinderen van groep 4 op basisschool Pro Rege Hemsterhuisstraat.

## Disseminatie

De resultaten van het onderzoek zijn gedeeld met de groepsleerkrachten van de deelnemende groepen en met de collega bewegingsonderwijs van de deelnemende school. Vervolgens zijn de resultaten van het onderzoek gepresenteerd tijdens een studiedag van de deelnemende

scholen aan alle medewerkers van de deelnemende school, groepsleerkrachten en directie. Hierbij is er gekeken of de resultaten aanleiding gaven voor het verder opschalen van het project 'bewegend leren met wereldoriëntatie'. Inmiddels is er een nieuwe subsidie aanvraag ingediend bij de gemeente Amsterdam voor het verder doorzetten van de interventie.

De bevindingen van het onderzoek worden gepresenteerd aan begeleiders en medestudenten van de Fontys Sporthogeschool, te Eindhoven. Ook wordt het onderzoek ter beschikking gesteld als studiemateriaal voor de Fontys Sporthogeschool.

Vanuit de Academie voor Lichamelijke Opvoeding Amsterdam is er interesse getoond in het huidige onderzoek. Er wordt een denkpanel voor bewegend leren en bewegingsonderwijsinnovaties opgericht. Naar aanleiding van het huidige onderzoek is de testleider gevraagd deel te nemen aan dit denkpanel.

Ook zijn wij voornemens om de resultaten te delen binnen de scholengemeenschap AMOS, waar de deelnemende school onder valt. Hierbij zullen de resultaten eerst worden gedeeld met de vakgroep bewegingsonderwijs, vervolgens kan worden gekeken of er geïnteresseerde scholen zijn die het project mogelijk willen overnemen.

## Bibliografie

Alles-in-1. (2010). Opgehaald van Alles-in-1; Dé methode voor samenhangend onderwijs:  
<https://www.alles-in-1.org/>

Beck, M. M., Lind, R. R., Geertsen, S. S., Ritz, C., Lundbye-Jensen, J., & Wienecke, J. (2016). Motor-Enriched Learning Activities Can Improve Mathematical Performance in Preadolescent Children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 1-14.

Benes, S., Finn, K. E., Sullivan, E. C., & Yan, Z. (2016). Teachers' perceptions of using movement in the classroom. *The Physical Educator*, 73, 110-135.

Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietraszyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*, 441, 219-223.

Burns, R. D., Kim, Y., Byun, W., & Brusseau, T. A. (2019). Associations of School Day Sedentary Behavior and Physical Activity With Gross Motor Skills: Use of Compositional Data Analysis. *Journal of Physical Activity and Health*, 16, 811-817.

Carlson, J. A., Engelberg, J. K., Cain, K. L., Conway, T. L., Geremia, C., Bonilla, E., . . . Sallis, J. F. (2017). Contextual factors related to implementation of classroom physical activity breaks. *Society of Behavioral Medicine TBM*, 7, 581-592.

Carlson, J. A., Engelberg, J. K., Cain, K. L., Conway, T. L., Mignano, A. M., Bonilla, E. A., . . . Sallis, J. F. (2015). Implementing classroom physical activity breaks: Associations with student physical activity and classroom behavior. *Preventive Medicine*, 81, 67-72.

Carlson, J. A., Sallis, J. F., Norman, G. J., McKenzie, T. L., Kerr, J., Arredondo, E. M., . . . Saelens, B. E. (2013). Elementary school practices and children's objectively measured physical activity during school. *Preventive Medicine*, 57, 591-595.

Collard, D., Boutkan, S., Grimberg, L., Lucassen, J., & Breedveld, K. (2014). *Effecten van sport en bewegen op de basisschool*. Utrecht: Mulier Instituut.

- Cothran, D. J., Kulinna, P. H., & Garn, A. C. (2010). Classroom teachers and physical activity integration. *Teaching and Teacher Education*, 26, 1381-1388.
- Da Vinci Academie. (2020, Januari 30). *DaVinci's Wereldverkenning*. Opgehaald van <https://www.davinciacademie.nl/uitgeverij/wereldverkenning/>
- de Zeeuw, M., Grootjen, F., Kootstra, G. J., & Tellings, A. (2019). Lexical characteristics of written language input across primary grades: An analysis of a Dutch corpus basex lexicon. *Linguistics and Education*, 49, 11-21.
- Donnelly, J. E., Greene, J. L., Gibson, C. A., Smith, B. K., Washburn, R. A., Sullivan, D. K., . . . Williams, S. L. (2009). Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive Medicine*, 49(4), 336-341.
- FAQTA. (2016-2017). Opgehaald van FAQTA het leerplatform; voor de inspirerende leerkracht: <https://faqta.nl/>
- Gallagher, S., & Lindgren, R. (2015). Enactive Metaphors: Learning through full-body engagement. *Educational Psychology Review*, 27, 391-404.
- Gallahue, D., Ozmun, J., & Goodway, J. (2012). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults* (7 ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Gemeente Amsterdam. (2020, Januari 20). *Amsterdamse teambeurs*. Opgehaald van Professionals Sociaal Domein: <https://www.amsterdam.nl/sociaaldomein/onderwijs-leerplicht/lerarenagenda-amsterdam/amsterdamse-teambeurs/>
- Gezondheidsraad. (2017). *Beweegrichtlijnen 2017*. Den Haag: gezondheidsraad.
- Glenberg, A. M., Witt, J. K., & Metcalfe, J. (2013). From the revolution to embodiment: 25 years of cognitive psychology. *Perspectives on psychological science*, 8(5), 573-585.
- GO! Geïntegreerd-Onderwijs. (2017). Opgehaald van leerplatform GO; leren vanuit verwondering: <https://geintegreerd-onderwijs.nl/voor-wie/>
- Goldin-Meadow, S., Cook, S. W., & Mitchel, Z. A. (2009). Gesturing gives children new ideas about math. *Psychological Science*, 20(3), 267-272.
- Griffiths, L. J., Cortina-Borja, M., Sera, F., Poulidou, T., Geraci, M., Rich, C., . . . Dezateux, C. (2013). How active are our children? Findings from the millennium cohort study. *BMJ Open*, 3, 1-9.
- Hardy, L. L., King, L., Kelly, B., Farrell, L., & Howlett, S. (2010). Munch and Move: evaluation of a preschool healthy eating and movement skill program. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7, 1-11.
- Hegarty, L. M., Mair, J. L., Kirby, K., Murtagh, E., & Murphy, M. H. (2016). School-based intervention to reduce sedentary behaviour in children: a systematic review. *AIMS Public Health*, 3(3), 520-541.
- Hoeboer, J. J., Ongena, G., Krijger-Hombergen, M., Stolk, E., Savelsbergh, G. J., & de Vries, S. I. (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*, 1-5.

- 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; motorische vaardigheid test voor kinderen van 4-12 jaar*. Den Haag: De Haagse Hogeschool.
- Hoeboer, J., Krijger-Hombergen, M., Savelsbergh, G., & de Vries, S. (2017). Reliability and concurrent validity of a motor skill competence test among 4- to 12-year old children. *Journal of Sports Sciences*, 1-7.
- Huls, J., de Wit, M., & van Oosten, L. (2015). wereldverkenning voor het basisonderwijs: Van Ridders tot Ruimtevaart. In *De Methode Da Vinci* (pp. 187-200). Enschede: uitgeverij Da Vinci.
- Inspectie van het Onderwijs. (2015). *Wereldoriëntatie; De stand van zaken in het basisonderwijs*. Utrecht: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- Inspectie van het Onderwijs. (2018). *Onderwijsverslag: de staat van het onderwijs 2016/2017*. Utrecht: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- Inspectie van het Onderwijs. (2018). *Peil.Bewegingsonderwijs 2016-2017*. Utrecht: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 7-40.
- Johnson-Glenberg, M. C., Megowan-Romanowicz, C., Birchfield, D. A., & Savio-Ramos, C. (2016). Effects of embodied learning and digital platform on the retention of physics content: Centripetal force. *Frontiers in Psychology*, 7, 1-22.
- Laukkanen, A., Pesola, A. J., Heikkinen, R., Saakslähti, A. K., & Finni, T. (2015). Family-Based Cluster Randomized Controlled Trial Enhancing Physical Activity and Motor Competence in 4-7 Year-Old Children. *PloS ONE*, 10(10), 1-17.
- Lindgren, R., & Johnson-Glenberg, M. (2013). Emboldened by embodiment: Six Precepts for research on embodied learning and mixed reality. *Educational Researcher*, 42(8), 445-452.
- Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers & Education*, 95, 174-187.
- Lozada, M., & Carro, N. (2016). Embodied action improves cognition in children: evidence from a study based on Piagetian conservation tasks. *Frontiers in Psychology*, 7, 393.
- Ma, J. K., Le Mare, L., & Gurd, B. J. (2015). Four minutes of in-class high-intensity interval activity improves selective attention in 9- to 11-year olds. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 40, 238-244.
- Malinverni, L., & Pares, N. (2014). Learning of Abstract concepts through full-body interaction: A systematic review. *Educational Technology & Society*, 17(4), 100-116.
- Mavilidi, M. F., Ruiter, M., Schmidt, M., Okely, A. D., Loyens, S., Chandler, P., & Paas, F. (2018). A Narrative Review of School-Based Physical Activity for Enhancing Cognition and Learning: The Importance of Relevancy and Integration. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-17.

- McCrady-Spitzer, S. K., Manohar, C. U., Koepp, G. A., & Levine, J. A. (2015). Low-cost and Scalable Classroom Equipment to Promote Physical Activity and Improve Education. *Journal of Physical Activity and Health*, 12, 1259-1263.
- McKenzie, T. L. (2015). *SOFIT (system for observing fitness instruction time) Description and Procedures Manual*. San Diego: San Diego State University.
- McMullen, J., Kulinna, P., & Cothran, D. (2014). Physical Activity opportunities during the school day: Classroom teachers' perceptions of using activity breaks in the classroom. *Journal of Teaching in Physical Education*, 33, 511-527.
- McPherson, A., Mackay, L., Kunkel, J., & Duncan, S. (2018). Physical activity, cognition and academic performance: an analysis of mediating and confounding relationships in primary school children. *BMC Public Health*, 18, 1-9.
- Morgan, P. J., & Hansen, V. (2008). Classroom teachers' perceptions of the impact of barriers to teaching physical education on the quality of physical education programs. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(4), 506-516.
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Doolaard, S., Bosker, R. J., & Visscher, C. (2016). Physically active math and language lessons improve academic achievement: a cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*, 137(3).
- Norris, E., Shelton, N., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., & Stamatakis, E. (2015). Physically active lessons as physical activity and educational interventions: A systematic review of methods and results. *Preventive Medicine*, 72, 116-125.
- Norris, E., van Steen, T., Direito, A., & Stamatakis, E. (2019). Physically active lessons in schools: A systematic review and meta-analysis of effects on physical activity, educational, health and cognition outcomes. *British Journal of Sports Medicine*, 54(14), 826-838.
- Pope, R. P., Coleman, K. J., Gonzalez, E. C., Barron, F., & Heath, E. M. (2002). Validity of a Revised System for Observing Fitness Instruction Time (SOFIT). *Pediatric Exercise Science*, 14, 135-146.
- Rasberry, C. N., Lee, M. S., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: A systematic review of the literature. *Preventive Medicine*, 52, 10-20.
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2019, Oktober 8). *leefstijlmonitor*. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/leefstijlmonitor/bewegen>
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor Competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine*, 45, 1273-1284.
- Rowe, P. J., Schuldheisz, J. M., & van der Mars, H. (1997). Validation of SOFIT for measuring physical activity of first- to eight-grade students. *Pediatric Exercise Science*, 9, 136-149.
- Smith, L. B., & Sheya, A. (2010). Is cognition enough to explain cognitive development? *Topics in Cognitive Science*, 2, 725-735.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2011). *Research Methods in Physical Activity* (6 ed.). Champaign: Human Kinetics.

- van Gelder, W. (2015, Januari 1). *Stimuliz Licensing BV*. Opgehaald van <https://stimuliz.com/>
- van Kernebeek, W. G., de Schipper, A. W., Savelsbergh, G. J., & Toussaint, H. M. (2018). Inter-rater and test-retest (between-sessions) reliability of the 4-Skills Scan for Dutch elementary school children. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 22(1), 129-137.
- van Kernebeek, W. G., Kroon, M. L., Savelsbergh, G. J., & Toussaint, H. M. (2018). The Validity of the 4-Skills scan A double validation study. *Scandinavian Journal for Medicine Science and Sport*, 28(11), 2349-2357.
- van Stralen, M. M., Yildirim, M., Wulp, A., te Velde, S. J., Verloigne, M., Doessegger, A., . . . Chinapaw, M. J. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10- to 12-year-old children: The ENERGY project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 201-206.
- Volodina, A., Weinert, S., & Mursin, K. (2020). Development of Academic Vocabulary Across Primary School Age: Differential Growth and Influential Factors for German Monolinguals and Language Minority Learners. *Development Psychology*, 56(5), 922-936.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and physical activity*, 14(114), 114-138.
- Webster, C. A., Russ, L., Vazou, S., Goh, T. L., & Erwin, H. (2015). Integrating movement in academic classrooms: understanding, applying and advancing the knowledge base. *Obesity Reviews*, 16, 691-701.
- Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P., & Gao, Z. (2017). Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *BioMed Research International*, 2017, 1-13.

# Bijlagen

## 1. Handleiding 4s-test

### inhoud

Inleiding en tips  
Stilstaan -statisch evenwicht  
Springen -dynamisch evenwicht  
Springen lichaamscoördinatie  
Stuiten -oog-lichaamscoördinatie  
Uitlieg oefeningen



### Inleiding en tips

Kinderen die veel (samen)spelen ontwikkelen hun motorische vaardigheden spelenderwijs en gemakkelijk.  
Niet samenspelen of helemaal niet (fysiek)spelen op jonge leeftijd kan een indicatie zijn van het feit dat een kind problemen heeft met motorische ontwikkeling. Voor deze kinderen is bewegen vaak niet leuk. Het risico is daardoor groot dat een kind op latere leeftijd uitvalt bij bewegingsactiviteiten. Dit kan gevolgen hebben voor sociale- en gezondheidsontwikkeling.  
Deze testen signaleren ontwikkelingsachterstanden waardoor er op tijd een passende remedie kan worden aangeboden. De testen zijn leeftijdsgerelateerd en samengesteld op grond van wetenschappelijk onderzoek. De normen zijn ontleend aan hetgeen 80% van de kinderen beheerst. Deze test is gebaseerd op de viervaardigheden test van Van Gelder en aangepast voor het volgsysteem van JUMP-in.  
De testen kunnen worden afgenomen in een gymzaal of speelplaats en zijn ook uit te voeren door personen zonder opleiding in sport of beweging.

Indien blijkt dat een kind een achterstand heeft die groter is dan een jaar, op een (of meerdere) van deze testen, dan wordt aangeraden deskundige hulp in te schakelen zoals van een motorisch remedial teacher of therapist.  
Indien blijkt dat een kind een achterstand heeft van een jaar of minder dan bieden wij "remedie-materiaal" aan, in de vorm van beweegopdrachtjes voor thuis en spelletjes voor op het schoolplein en in de gymzaal.

Deze oefeningen vormen tevens een leidraad voor de vakdocent.  
Als blijkt dat in een groep alle kinderen slecht scoren op een onderdeel dan kan een remedie gevonden worden door er tijdens de les L.O. aandacht aan te schenken.

## 2. Handleiding MQ scan



### 3. Normscores MQ scan

Table: Age- and gender related MQ values for five categories of motor giftedness

|                            | Severe<br>motor<br>disorder | Moderate<br>motor<br>disorder | Normal<br>motor<br>gifted | Good<br>motor<br>gifted | High<br>motor<br>gifted |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Track                      |                             |                               |                           |                         |                         |
| AST-1, Boys, age 4         | 72                          | 87                            | 100                       | 116                     | 133                     |
| AST-1, Boys, age 5         | 75                          | 86                            | 100                       | 121                     | 144                     |
| AST-1, Boys, age 6         | 77                          | 87                            | 100                       | 112                     | 126                     |
| AST-1, Girls age 4         | 69                          | 80                            | 100                       | 114                     | 124                     |
| AST-1, Girls age 5         | 77                          | 88                            | 100                       | 117                     | 130                     |
| AST-1, Girls, age 6        | 73                          | 87                            | 100                       | 113                     | 126                     |
| <b>AST-2, Boys, age 6</b>  | <b>75</b>                   | <b>88</b>                     | <b>100</b>                | <b>115</b>              | <b>130</b>              |
| <b>AST-2, Boys, age 7</b>  | <b>74</b>                   | <b>87</b>                     | <b>100</b>                | <b>116</b>              | <b>129</b>              |
| <b>AST-2, Boys, age 8</b>  | <b>76</b>                   | <b>86</b>                     | <b>100</b>                | <b>116</b>              | <b>130</b>              |
| <b>AST-2, Boys, age 9</b>  | <b>76</b>                   | <b>88</b>                     | <b>100</b>                | <b>113</b>              | <b>126</b>              |
| <b>AST-2, Girls, age 6</b> | <b>77</b>                   | <b>86</b>                     | <b>100</b>                | <b>118</b>              | <b>133</b>              |
| <b>AST-2, Girls, age 7</b> | <b>74</b>                   | <b>85</b>                     | <b>100</b>                | <b>114</b>              | <b>130</b>              |
| <b>AST-2, Girls, age 8</b> | <b>75</b>                   | <b>88</b>                     | <b>100</b>                | <b>116</b>              | <b>131</b>              |
| <b>AST-2, Girls, age 9</b> | <b>76</b>                   | <b>88</b>                     | <b>100</b>                | <b>116</b>              | <b>134</b>              |
| AST-3, Boys, age 9         | 74                          | 86                            | 100                       | 113                     | 130                     |
| AST-3, Boys, age 10        | 74                          | 86                            | 100                       | 115                     | 126                     |

|                      |    |    |     |     |     |
|----------------------|----|----|-----|-----|-----|
| AST-3, Boys, age 11  | 70 | 83 | 100 | 114 | 128 |
| AST-3, Boys, age 12  | 74 | 87 | 100 | 114 | 132 |
| AST-3, Girls, age 9  | 73 | 85 | 100 | 113 | 126 |
| AST-3, Girls, age 10 | 75 | 86 | 100 | 113 | 128 |
| AST-3, Girls, age 11 | 74 | 87 | 100 | 115 | 131 |
| AST-3, Girls, age 12 | 75 | 87 | 100 | 113 | 130 |
| Average              | 74 | 86 | 100 | 115 | 130 |
| KTK cut of points    | 70 | 85 | 100 | 115 | 130 |

#### 4. Handleiding SOFIT (System for Observing Instruction Time)



## 5. Lessenoverzicht interventie

### Les 1:

**Kernwoorden:** Ridder, kasteel, burcht, gracht, valbrug, wal, kantelen, toren, hefboom, hijskraan, tegengewicht.

### Lesdoel:

aan het einde van de les kunnen de kinderen verwoorden hoe een middeleeuws kasteel eruitzag en hoe huizen er nu uitzien. Zij kunnen overeenkomsten en verschillen benoemen.

De kinderen kunnen aan het einde van de les demonstreren of vertellen hoe het hefboomprincipe werkt.

#### Spel 1: hefboom.

Maak een aantal loopbruggen van bosanplanken. Bind bakken aan de uiteinden en bij een brug dicht tegen het midden aan. Laat de kinderen met pittenzakken de brug kantelen. Welke brug kantelt makkelijker, die met de bakken aan het einde of die dichter tegen het midden aan?

#### Spel 2: kantelen gevecht.

Maak van twee skeletkasten en wat matjes twee muren met een opening (kantelen). Probeer de tegenstander af te gooien door de kantelen door.

Leg een plaatje van kantelen erbij.

#### spel 3: kasteel puzzelen

Puzzel een afbeelding van kastelen met een slotgracht eromheen

#### Spel 4: ridder (politie en boef tikkertje).

Speel politie en boef, maar nu is het de ridder die de boeven vangt. (is eigenlijk de politie/leger van vroeger)

### Les 2:

**Kernwoorden:** middeleeuwen, toernooi, ridder, minstreel, muzikant, dienstmeisje, kinderarbeid, boer, boerin, oogst, huisnijverheid, koopman, ketting, tandwielen, trapper, wiel, stuur, stoel.

### Lesdoel:

De kinderen kunnen aan het einde van de les het begrip huisnijverheid uitleggen en hierbij enkel voorbeelden van vroeger en tegenwoordig geven, zoals het maken van kleding, de moestuin verzorgen, dieren en planten verzorgen, manden maken, werken achter de computer.

Aan het einde van de les kunnen de kinderen uitleggen hoe een skelter vooruit kan komen, zij benoemen daarin de functie van de ketting en tandwielen.

Aan het einde van de les kunnen de kinderen verschillen in spel en spelen tussen de middeleeuwen en nu verwoorden.

#### Spel 1: murenrace tussen vroeger en nu...

Een kind pakt uit een bak met kaartjes een begrip van een werkje (bijvoorbeeld de afwas doen) en roept dit hardop.

De andere kinderen rennen naar de bank waarvan zij denken dat het bij hoort. Bijvoorbeeld: nu.

Het kan ook zijn: de middeleeuwen (vroeger).

### Spel 2: Wie is het....

Er is 1 speler, de andere kinderen zijn uitbeelders. De speler heeft een lijst met afbeeldingen en personen voor zich (boer, ridder, minstreel, koopman, etc...). De uitbeelders hebben uit een bak allemaal een karakter gepakt. Als de speler een persoon aanwijst dan moet hij/zij zijn/haar karakter uitbeelden. De speler probeert te raden wie iedereen is. Als ze allemaal goed zijn, wisselen ze!

### Spel 3: toernooi:

Twee leerlingen staan op een bank en proberen de ander ervan af te krijgen door met een zwemnoodle te zwaardvechten.

### Spel 4: tandwielen.....

Twee fietsen hangen aan de ringstellen. Kinderen kunnen met de trapper het achterwiel laten draaien. Ook kunnen ze schakelen en zien ze de ketting naar een ander tandwiel verplaatsen. Na een paar minuten gaan kinderen natekenen wat ze gezien hebben.

## **Les 3: Straat en stad**

**Kernwoorden:** Arm, Rijk, Welvaart, Huisnijverheid, Ruilen, Geld, Stadsmuur, Stadspoort, Beveiligers, Koopman, Koopmanshuis, Markt, Supermarkt, Kerk, Gelovig, God, Jezus, Hemel, Duivel, Paard, Kar, Handelen, Buitenhuizen, Trekschuit, Diligence (koets)

**Lesdoelen:** Aan het einde van de les kunnen de kinderen aangeven hoe een Middeleeuwse stad eruitzag en zij benoemen daarin typerende gebouwen met hun functie. Stadsmuur, stadspoort koopmanshuis en kerk.

**De kinderen kunnen aan het einde van de les vervoersmiddelen uit de geschiedenis benoemen en aangeven hoe de vervoersmiddelen gebruikt werden.**

**Maak indien mogelijk een korte wijkwandeling. Vertel de kinderen over de gebouwen in de stad of het dorp en vertel hoe je aan een stad kunt zien of de stad rij is of niet.**

### Spel 1: kwartetten (met 2 dezelfde)

Alle leerlingen krijgen een plaatje met een afbeelding van iets uit de middeleeuwen. (markt, kerk, paard, kar, koets, stadsmuur, stadspoort, etc...)

Elke leerling heeft zijn eigen hoepel (huis). Bij start mogen ze 1 kaartje meenemen naar de mat in het midden (de markt) en hun kaartje ruilen met een ander. Per paar (2 dezelfde) die ze in hun huis hebben liggen krijgen ze 1 punt.

*Bespreken: markt, ruilen t.o.v. geld, wat er op de plaatjes staat.*

### Spel 2: puzzel met kastelen

Kinderen maken een puzzel van een kasteel met stad. Op de puzzel moeten de eigenschappen een kasteel te zien zijn.

*Bespreken: hoe ziet een kasteel eruit, wat zie je allemaal? Stadsmuur, stadspoort*

### Spel 3: middeleeuwen race

De kinderen lopen een estafette met een bepaald vervoersmiddel. Per teams liggen er een aantal vervoersmiddelen (paard, koets, kar). Ze rennen in 2-tallen naar de overkant en gebruiken daarbij een vervoersmiddel. Als alle vervoersmiddelen geweest zijn ga je zitten.

#### Spel 4: Arm / Rijk

Hang de plaatjes met figuren, van de middeleeuwen en nu, op volgorde van arm naar rijk op de waslijn.

#### **Les 4: In de tuin**

**Kernwoorden:** kruidenthee, kruiden, hekserij, heks, god, jesus, duivel, toveren, kruiden, kloostertuin, klooster, tuin, medicijn, zaadplant, uitloper, wortel, stengel, blad, zaad, verspreiding, achtertuin, plantsoen, waag, brandstapel

**Lesdoel:** aan het einde van de les kunnen de kinderen beschrijven wat een kruid is en welke in de middeleeuwen werden gezien als heks en later werden vervolgd

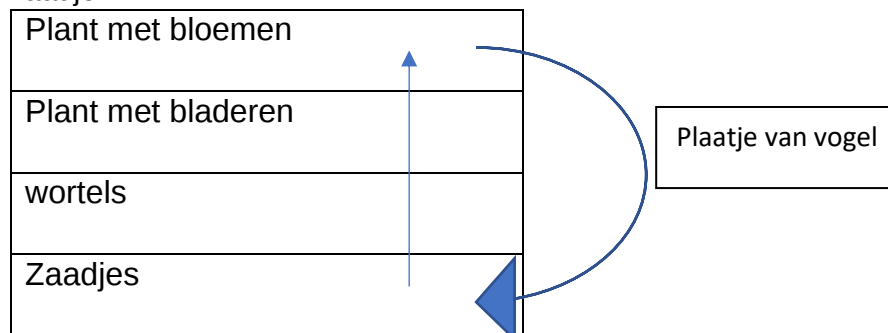
#### Spel 1: kruiden ruiken.

Kinderen gaan geblinddoekt kruiden ruiken. Ze mogen daarbij vertellen welke ze lekker vinden ruiken en welke niet.

*Bespreken: kruiden ipv medicijnen.*

#### Spel 2: bloemen planten.

Verplaats de plaatjes van onder naar boven. Door de stappen van het zaadje.



#### Spel 3: Heksensoep

Vul je pan met heksensoep ingrediënten. De ingrediënten zoek je in het bos (allemaal emmers met verschillende ingrediënten). Steeds een ingrediënt ophalen en in de soep stoppen.

#### Spel 4: heksenjacht

Zoek de heksen tussen de andere figuren. Op een matje liggen 22 figuren (kaarten met plaatjes van mensen uit de middeleeuwen) verspreid met het plaatje naar beneden. In teams van 2 mogen de kinderen in estafette steeds 1 kaart omdraaien. Als het een heks is mag je de kaart meenemen en in de "vuurbak" (bak met plaatjes van vuur erop) gooien. Is het geen heks dan leg je de kaart gedekt terug.



#### **Les 5: Dieren in de stad**

**Kernwoorden:** Zaad, verspreiden, gewervelden, vogel, trekvogel, ei, kuiken, volwassen, embryo, eidooier, dons, veren, volwassen, hen, haan, bevruchting, broeden, stad, vuil, modder, pest

**Lesdoelen:** de kinderen kunnen aan het einde van de les de levenscyclus van vogels verwoorden. Ze kunnen de oorzaak en gevolgen van het uitbreken van de pest in de Middeleeuwen benoemen.

#### Spel 1: vogel memorie

Doe memorie met plaatjes van kuikens en vogels. Welk kuiken hoort bij welke vogel.

#### Spel 2: eieren broeden.

In estafette rennen steeds twee teams over een parcours, bij elke obstakel leveren ze een kaartje in en pakken ze een ander kaartje. Hiermee doen ze de levensloop van een vogel na. Begin met een kaartje van een ei, die wordt een kuiken, dat wordt een volwassen vogel. De volwassen vogel probeer je op een frisbee te binden (frisbees met een elastiek erom). Kinderen leren de volwassen vogel te vliegen door deze vanaf een verhoging in een bak te gooien. Daarna rennen ze terug en is de volgende.

#### Spel 3: vogels spotten.

De kinderen moeten met een verrekijker vogels spotten. In een speelveld staan kleine plaatjes van vogels. De kinderen proberen deze plaatjes te spotten en aan te kruisen op hun score formulier. Op het scoreformulier staan 20 vogels, er staan er maar 15 in het speelveld.

#### Spel 4: Hefboom

Probeer de hefboom omhoog te krijgen. Maak met de bosanplank en banken een hefboom. Zet op de bosanplank streepjes. Probeer de plank omhoog te krijgen, bij welk streepje is dat het makkelijkst.

### **Les 6: Jouw toekomstige stad**

**Kernwoorden:** Verleden, heden, toekomst, voetgangers, riool, verlichting, plantsoen, gebouw, winkel, huis, tuin.

#### Spel 1: muren race

Er zijn 4 banken (muren). Elke bank staat voor een ander tijds aanduiding/ leef gebied. (vroeger, heden, toekomst, fantasie). In een bak zitten plaatjes die bij een van de banken horen. 1 leerling pakt een plaatje en laat deze aan de anderen zien. De kinderen rennen naar de juiste bank. De eerste krijgt het plaatje en mag het volgende plaatje pakken.

#### Spel 2: puzzel middeleeuwen

De kinderen maken een levensgrote puzzel van steden uit de middeleeuwen.

#### Spel 3: stad van de toekomst

De kinderen maken in estafette een stad van de toekomst. Ze mogen 1 blok per keer ophalen. Op de blokken zitten plaatjes geplakt met afbeeldingen van de toekomst (robots, vliegende auto's). Met de blokken bouwen de kinderen een stad van de toekomst

#### Spel 4: riool vs kasteelpoepen

Kinderen mogen tennisballen in emmers 'poepen'. Ze doen een tennisbal tussen hun benen en moeten deze boven een emmer loslaten. Er zijn twee manieren. De eerste manier is via een tunnel (de riolering) en staat voor het toilet nu, de andere manier is vanuit het wandrek (vanuit het kasteel in de slotgracht).

**Lesdoelen:** aan het inde van de les kunnen de kinderen verwoorden hoe welvaart zichtbaar is in een stad. Ze kunnen de verschillen tussen gebouwen van de Middeleeuwse stad en de stad van tegenwoordig benoemen. Ze verbeelden hoe volgens hen een toekomstige stad er uit ziet en welke gebouwen de stad heeft en welke functies die gebouwen hebben.

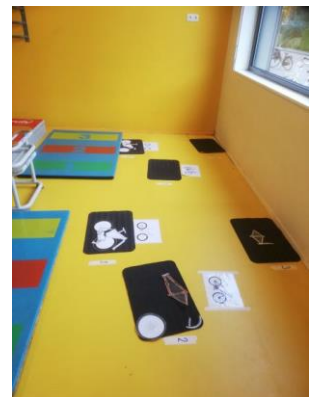
### **Les 7: Ruimtevaart**

**Kernwoorden:** fiets, zadel, trapper, tandwiel, ketting, versnelling, snaar, vervoersmiddel, vuurpijl, raket, ruimte, maan, astronaut.

**Lesdoel:** aan het einde van de les kunnen de kinderen uitleggen hoe een fiets vooruit komt, zij benoemen, daarin de werking van de trappers tandwielen en ketting. De kinderen kunnen de geschiedenis van de mens in de ruimte globaal verwoorden.

#### Spel 1: de fiets

Fiets puzzelen. Er zijn 2 teams. Elk team krijgt 3 blikken met daarin de puzzelstukken voor 3 fietsen. De deelnemers gaan elke keer met 1 puzzelstuk over een parcours en proberen de verschillende puzzels samen te stellen. De puzzels bestaan uit losgeknipte onderdelen van een fiets.



#### Spel 2: raket schieten

Er zijn 4 luchtraketten aangeschaft. Deze schiet je weg door op een luchtkussentje te stampen. Schiet de raketten naar de maan en mars. Er hangen plaatjes van de planeten hoog aan het plafond. De kinderen proberen deze plaatjes te raken.

#### Spel 3: ruimte memorie

Er zijn twee teams. In estafette proberen de kinderen een memorie op te lossen. De memorie gaat over afbeeldingen van de ruimte (planeten, astronauten, raketten, etc.)

#### Spel 4: ruimte puzzel

De leerlingen proberen een levens grote puzzel op te lossen over de ruimte.

