

Fit, vaardig en verstandig!

Chris Visscher, Esther Hartman, Marije T. Elferink-Gemser

Centrum voor Bewegingswetenschappen

Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG)

Rijksuniversiteit Groningen (RuG)



rijksuniversiteit
groningen



umcg

Groningen, 2011

GrafiMedia, Facilitair Bedrijf Rijksuniversiteit Groningen

Centrum voor Bewegingswetenschappen

Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG)

Rijksuniversiteit Groningen (RuG)

Prof.dr. Chris Visscher

Dr. Esther Hartman

Dr. Marije T. Elferink-Gemser

Met medewerking van:

Klinische Neuropsychologie, Vrije Universiteit Amsterdam

Prof.dr. Erik Scherder

Prof.dr. Jaap Oosterlaan

Pedagogiek/onderwijskunde, Rijksuniversiteit Groningen

Prof.dr. Roel Bosker

Hanze Instituut voor Sportstudies, Hanzehogeschool Groningen

Ben Moolenaar

Dr. Remo Mombarg (ook Orthopedagogiek RuG)

Dr. Koen Lemmink (ook Bewegingswetenschappen UMCG/RuG)

Instituut voor Sport en Bewegingsstudies, Hogeschool Arnhem-Nijmegen

Paul Dresen

Drs. Tjeerd de Jong

Drs. Sebastiaan Platvoet

Fit, vaardig en verstandig!

*Een decennium “Groninger” onderzoek naar de relatie tussen
bewegen en cognitie,
sport- en schoolprestaties bij de jeugd*



Introductie

Bewegen en Cognitie bij de jeugd: Het Groninger onderzoek

Bij het Centrum voor Bewegingswetenschappen wordt binnen de sectie ‘Sport, leren en presteren’ reeds meer dan tien jaar onderzoek gedaan naar de relatie tussen bewegen en cognitie bij kinderen in de leeftijd van de basisschool tot en met de middelbare school (6-18 jaar). Het gaat om vragen als: ‘Is het zo dat kinderen die beter bewegen het ook beter doen op school? Wat zijn onderliggende mechanismen voor de relatie tussen bewegen en cognitie?’ En ‘Kun je door middel van bewegen de schoolvaardigheden van kinderen verbeteren?’ Door doelgericht te bewegen op school, tijdens het bewegingsonderwijs of bij een sportvereniging leren kinderen bewegingsvaardigheden die erg belangrijk zijn voor hun ontwikkeling. Een aanpak met bewegen als doel maar ook als middel heeft positieve effecten tot gevolg, zowel op het lichamelijke als het cognitieve vlak. De opbrengst is dat kinderen beter leren bewegen, fitter zijn en, niet in de laatste plaats, beter presteren op schoolvaardigheden zoals taal en rekenen. Een decennium aan Groninger onderzoek heeft geleid tot aansprekende resultaten waarmee de relatie tussen bewegen en cognitie wordt aangetoond bij kinderen. Dit geeft inzicht in de mogelijkheden van bewegen voor het verbeteren van cognitieve vaardigheden op school of bij de sportvereniging. De belangrijkste bevindingen op een rij:

Bewegen en de relatie met cognitie:

- Bewegingsvaardigheden zijn een voorwaarde voor meer lichamelijke activiteit en sportdeelname
- Kinderen in het speciaal basisonderwijs profiteren extra van goede bewegingsvaardigheden
- Hoe beter de bewegingsvaardigheden, hoe beter de schoolvaardigheden
- Bewegingsvaardigheden zijn gerelateerd aan hogere controlefuncties van de hersenen

Het verbeteren van bewegings- en cognitieve vaardigheden:

- Complex bewegen is nóg belangrijker dan bewegen op zich
- Doelgericht bewegen is de sleutel tot succes
- Een uitdagende leeromgeving is essentieel

Nu volgt in een notendop (1) een toelichting op de veronderstelde relatie tussen bewegen en cognitie, (2) een beschrijving van de onderzoeksresultaten uit het Groninger onderzoek, (3) een overzicht van lopend onderzoek en (4) een overzicht van de belangrijkste publicaties uit het Groninger onderzoek over het onderwerp tot op heden.

1. Bewegen en Cognitie: Hoezo?

Het idee om de relatie tussen bewegen en cognitie bij kinderen te onderzoeken is gebaseerd op wetenschappelijke inzichten naar mechanismen die de veronderstelde samenhang kunnen verklaren. Zo zorgt regelmatig bewegen onder andere voor een verbeterde doorbloeding van de hersenen wat positief is voor het cognitief functioneren (Etnier e.a., 2006). Bovendien doen bewegingsvaardigheden en hogere cognitieve vaardigheden voor een deel een beroep op dezelfde hersengebieden (prefrontale cortex en het cerebellum) (Diamond, 2000; Ridler e.a., 2006). Tijdens het uitvoeren van complexe bewegingsvaardigheden die veelvuldig in sportsituaties voorkomen, zoals het aannemen van de bal, dribbelen en vervolgens schieten op doel in voetbal, wordt gebruik gemaakt van hersenfuncties die ook een rol spelen bij hogere cognitieve vaardigheden zoals het oplossen van problemen, plannen, het schakelen tussen informatiebronnen, het richten van de aandacht op relevante informatie en het onderdrukken van irrelevante informatie. Worden doelgericht bewegingsvaardigheden getraind, dan leidt dat tot structurele en functionele veranderingen in de hersenen zoals meer verbindingen tussen zenuwcellen (Driemeyer e.a., 2008). Het is dus heel aannemelijk dat methoden waarbij bewegen doel op zich is, bij kinderen kan zorgen voor positieve lichamelijke en cognitieve effecten.

2. Resultaten van het Groninger onderzoek in een notendop

Bewegen en de relatie met cognitie:

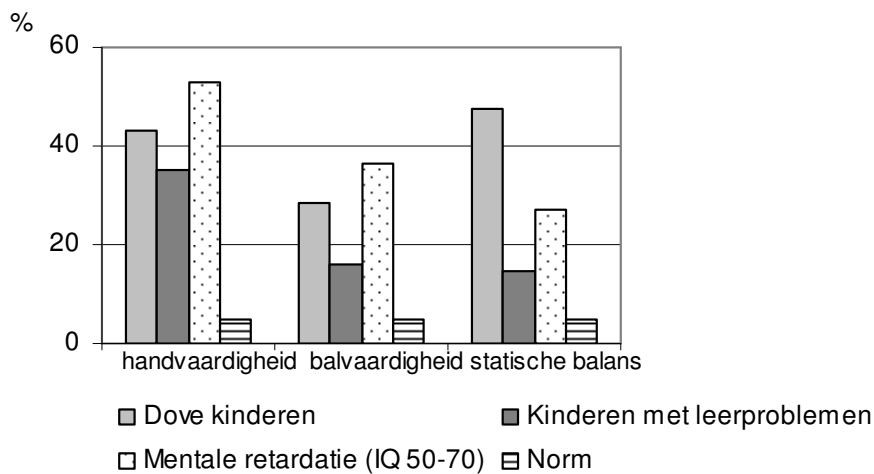
- **Bewegingsvaardigheden zijn een voorwaarde voor meer lichamelijke activiteit en sportdeelname. Kinderen in het speciaal basisonderwijs profiteren extra van goede bewegingsvaardigheden.**

Het aanleren van bewegingsvaardigheden vormt een essentieel element in de ontwikkeling van kinderen. Bewegingsvaardigheden zoals rennen, springen, gooien en vangen worden al op jonge leeftijd aangeleerd o.a. tijdens de lessen bewegingsonderwijs. Naarmate kinderen ouder worden, leren ze steeds complexere vaardigheden. Bijvoorbeeld bij een sportvereniging leren kinderen complexe sport-specifieke vaardigheden, zoals een lay-up bij basketbal of een radslag bij turnen. Kinderen met betere bewegingsvaardigheden blijken vaker lid te zijn van een sportvereniging en ze zijn in het algemeen lichamelijk actiever dan kinderen die dat niet hebben. Kinderen die minder vaardig zijn kunnen naarmate ze ouder worden waarschijnlijk steeds minder goed meekomen in de sport. Voldoende bewegingsvaardigheden lijken een essentieel element voor het aanleren van een gezonde lichamelijk actieve leefstijl.

Bij kinderen met een beperking, zoals dove of blinde kinderen, of bij kinderen met leerproblemen, is de ontwikkeling van vaardigheden niet vanzelfsprekend.

Kinderen met een beperking ondervinden vaak problemen bij het uitvoeren van bewegingsvaardigheden die essentieel zijn voor het succesvol deel kunnen nemen aan lichamelijke activiteit en sport. Onderzoek bij diverse groepen kinderen in het speciaal basisonderwijs laat zien dat ze problemen hebben met de grove en de fijne motoriek (Hartman e.a., 2010; 2011; Houwen e.a., 2008; Visscher e.a., 2010; Vuijk e.a., 2010; 2011). Zie figuur 1.

Kinderen met aantoonbare motoriekproblemen



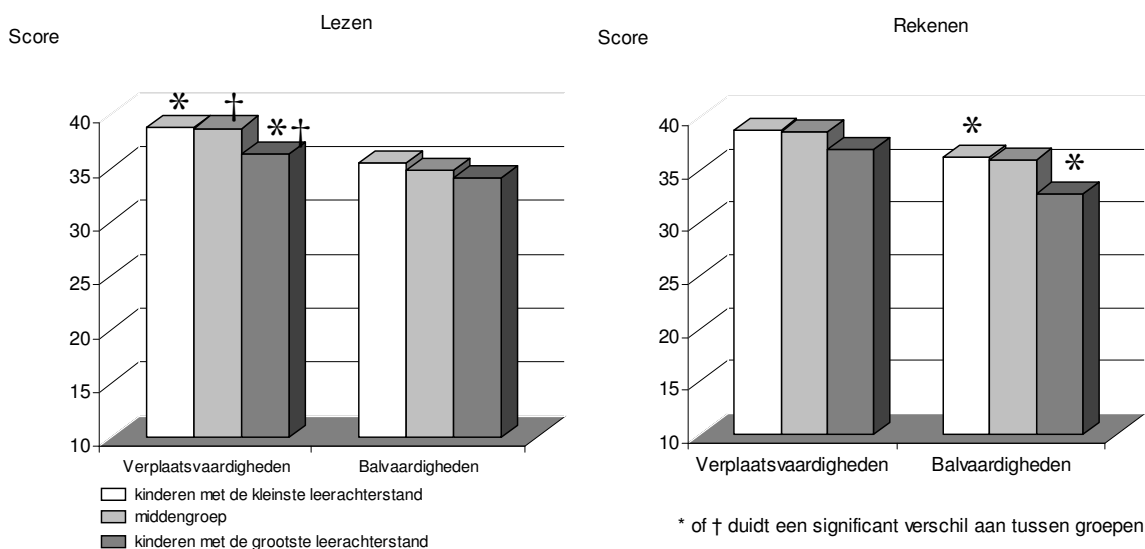
Figuur 1. Motorische vaardigheden van kinderen met een beperking vergeleken met normscores op de Movement ABC.

Ze zijn ook minder lichamelijk actief en doen minder aan sport dan hun leeftijdsgenoten. Afhankelijk van de ernst en het type beperking, is 36-43% van deze kinderen lid van een sportvereniging, terwijl ca 76-84% van de reguliere basisschoolkinderen lid is (Hartman e.a., 2007; Westendorp e.a., 2011). Kinderen in het speciaal basisonderwijs met de beste bewegingsvaardigheden blijken meer aan lichamelijke activiteit en sport te doen dan hun klasgenoten. Zo blijkt dat kinderen die over betere bal- en balansvaardigheden beschikken vaker aan georganiseerde sport doen en lichamelijk actiever zijn dan andere kinderen in de klas (Hartman e.a., 2011; Houwen e.a., 2007; 2009; Westendorp e.a., 2011). Juist de georganiseerde sport kan worden gezien als een complexere bewegingssituatie waarin kinderen een set van spel- en sportgerelateerde bewegingsvaardigheden aanleren. Het verbeteren van de bewegingsvaardigheden kan er dus toe leiden dat deze kinderen meer aan sport gaan doen, wat leidt tot allerlei positieve gezondheidseffecten en sociale effecten. Het kan een stimulans zijn richting een gezonde en actieve leefstijl.

• **Hoe beter de bewegingsvaardigheden, hoe beter de schoolvaardigheden.**

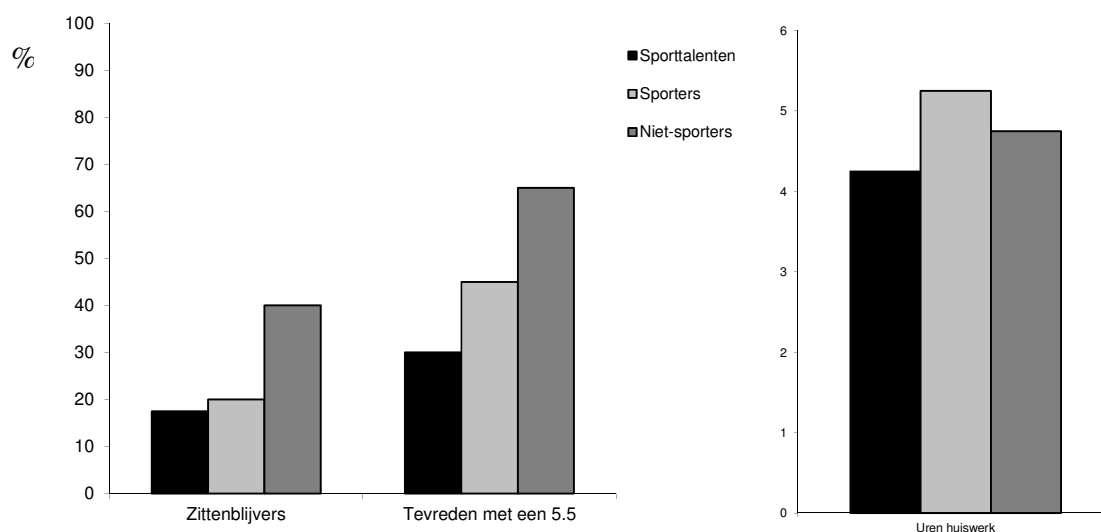
Kinderen in het reguliere basisonderwijs die beter scoren op testen van balvaardigheid hebben een betere CITO rekenscore dan hun klasgenoten. Beide vaardigheden doen onder andere een beroep op ruimtelijk inzicht en visuele motorisch integratie (de samenhang tussen goede visuele waarneming van je omgeving en de daarbij behorende motorische reactie) waardoor het gevonden verband verklaard kan worden (Bruining, 2008). Bij kinderen met leerproblemen in het speciaal basisonderwijs is ook een relatie tussen bewegingsvaardigheden en de schoolvaardigheden aangetoond. Hoe hoger de scores op handvaardigheid, balvaardigheid en balans, hoe hoger de scores op lezen, spelling en rekenen (Vuijk e.a., 2011).

Uit een ander onderzoek bij kinderen met leerproblemen blijkt dat kinderen met betere balvaardigheden een betere CITO rekenscore hebben en dat kinderen met betere verplaatsvaardigheden (zoals rennen en voorwaartse galop) een betere CITO leesscore hebben (zie figuur 2). Deze effecten zijn niet te wijten aan verschillen in leeftijd en geslacht. Er zijn dus specifieke relaties tussen bewegingsvaardigheden en schoolvaardigheden bij kinderen (Westendorp, e.a., 2011).



Figuur 2. Relatie tussen motorische vaardigheden en schoolvaardigheden bij kinderen met leerproblemen.

Ondanks dat geruime tijd gedacht is dat een sportcarrière ten koste zou gaan van de schoolprestaties laat onderzoek bij sporttalenten op 23 LOOT-scholen zien dat getalenteerde sporters het juist erg goed doen op school (Jonker e.a., 2009). Circa 70% van de sporttalenten volgt een schoolopleiding op HAVO of VWO niveau terwijl het landelijke gemiddelde op 44% ligt (CBS). Daarnaast blijven zij niet vaker zitten en zijn ze minder vaak tevreden met een 5,5 dan hun klasgenoten (zie figuur 3).



Figuur 3. Schoolprestaties van sporttalenten, sporters en niet-sporters.

Sporttalenten, sporters en niet-sporters besteden ongeveer evenveel tijd aan hun huiswerk (figuur 3). Dit geldt voor talenten in alle takken van sport en dus ook voor voetballers (Jonker e.a., 2009, 2010). Het gebruik van aspecten van effectief leren lijkt een verklaring te zijn voor deze resultaten. Het belang van aspecten van effectief leren voor het behalen van succes op school is meer dan eens aangetoond. Ook uit ons onderzoek blijkt dat jongeren op een hoger schoolniveau meer gebruik maken van deze aspecten dan jongeren op een lager schoolniveau. Sporttalenten maken echter ongeacht hun schoolniveau meer gebruik van aspecten van effectief leren dan hun reguliere klasgenoten (Jonker e.a., 2010). Dit geldt niet dus alleen voor sporttalenten op de HAVO of het VWO maar ook voor de sportief getalenteerde VMBO-ers.

- **Bewegingsvaardigheden zijn gerelateerd aan hogere controlefuncties van de hersenen.**

Hogere controlefuncties van de hersenen zijn functies die essentieel zijn voor effectief en doelgericht leren en het succesvol omgaan met nieuwe of veranderende situaties. Het zijn aspecten als reflecteren, plannen, monitoren en evalueren. Het gaat bijvoorbeeld om het kunnen uitvoeren van meerdere taken tegelijkertijd, het nemen van beslissingen, en het kunnen stellen van prioriteiten aan bepaalde taken. Kinderen die goede bewegingsvaardigheden hebben, blijken beter in staat te zijn om gebruik te maken van dergelijke hogere controlefuncties. Die functies spelen een rol in (complexe) sportsituaties maar zijn ook uitermate belangrijk voor schoolvaardigheden zoals rekenen en taal. Kinderen met bovenmatig bewegingstalent die op hoog niveau sporten, scoren beduidend hoger op aspecten van effectief leren dan reguliere kinderen. Vooral reflectie springt eruit als belangrijke indicator voor sporten op het allerhoogste niveau.

Bij kinderen in het regulier basisonderwijs blijkt dat kinderen met relatief goede balvaardigheden, ook beter dan hun klasgenoten scoren op 'set-shifting', een neuropsychologische taak waarbij kinderen snel moeten schakelen tussen twee of meer taken. Kinderen moeten bijvoorbeeld met pen op een voorgedrukt papier in zo kort mogelijke tijd een lijn trekken van 1 naar A, van A naar 2 en van 2 naar B. Set-shifting is een maat voor cognitieve flexibiliteit, welke deel uitmaakt van de hogere cognitieve functies. Cognitieve flexibiliteit is heel belangrijk in sportsituaties, met name in complexe, 'open' situaties zoals voetbal of hockey (Vuijk e.a., De Groot e.a., nog niet gepubliceerd).

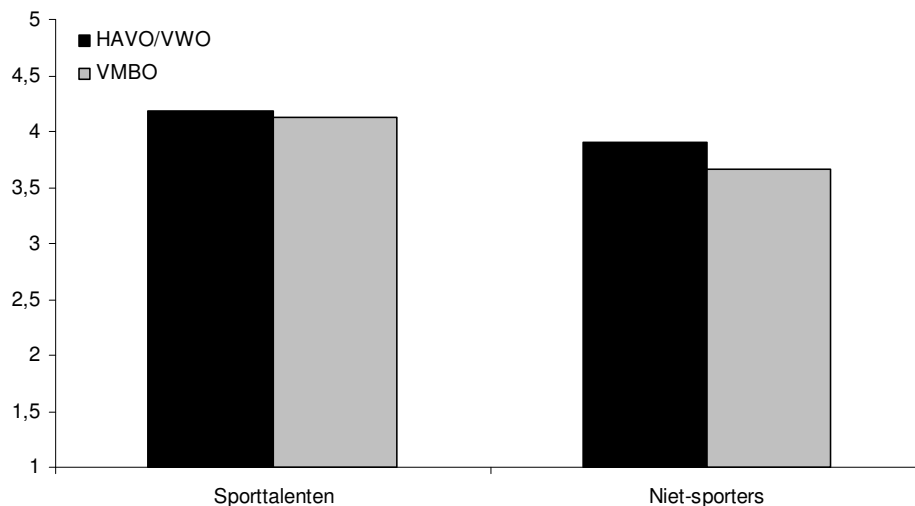
Kinderen met leerproblemen in het speciaal basisonderwijs die minder goed scoren dan hun klasgenoten op testen waarmee de verplaats- en balvaardigheden worden gemeten, blijken ook minder goed in staat om een neuropsychologische taak, waarmee planning en probleemoplossend vermogen wordt gemeten, succesvol uit te voeren (figuur 4). Planning en probleemoplossend vermogen zijn onderdeel van de hogere cognitieve functies: Kinderen moeten tijdens het uitvoeren van de taak in een aantal zetten komen tot de juiste oplossing, net zoals bij schaken het geval is. Naarmate de planningstaak moeilijker wordt, gebruiken deze kinderen een andere strategie die tot een slechtere score leidt. Zo nemen ze minder tijd om na te

denken over de juiste oplossing voordat ze beginnen aan de taak. Ze zijn niet goed in staat om een overhaaste beslissing te onderdrukken. Ze voeren vervolgens de taak langzamer uit dan andere kinderen. De gevonden relatie kan verklaard worden door functionele overeenkomsten tussen de bewegingsvaardigheden de planningstaak: het in volgorde zetten van een aantal acties voor- en tijdens de uitvoering is in beide gevallen bijvoorbeeld essentieel (Hartman e.a. 2010; Schurink e.a., in druk).



Figuur 4. Relatie tussen motorisch niveau en score op een planningstaak bij kinderen met leerproblemen.

Sporttalenten blijken erg vaak gebruik te maken van aspecten van effectief leren die beroep doen op hogere controle functies van de hersenen. In meerdere studies naar het gebruik van aspecten van effectief leren blijken sporttalenten veel vaker dan hun reguliere leeftijdsgenoten hoog te scoren op aspecten van effectief leren (Jonker e.a., 2010, Toering e.a., 2009). Sporttalenten blijken vooral veel gebruik te maken van reflectie (zie figuur 5). Reflectie is de mate waarin iemand in staat is om te leren uit het verleden en deze kennis en vaardigheden toe te passen in nieuwe situaties (Jonker e.a., 2010; Toering e.a. 2009). Deze variabele lijkt zelfs een belangrijk voorspeller voor wie de top gaat halen in de sport en wie uiteindelijk toch afvalt (Jonker e.a., 2011).



Figuur 5. Reflectiescores van sporttalenten en niet-sporters op HAVO/VWO of VMBO.

Het verbeteren van bewegings- en cognitieve vaardigheden:

• **Complex bewegen is nóg belangrijker dan bewegen op zich**

Kinderen die door regelmatig bewegen fitter worden, zijn in staat om cognitieve vaardigheden beter uit te voeren. Ze zijn bijvoorbeeld beter in staat om snel te schakelen tussen twee of meer taken, wat uiterst belangrijk is in allerlei sport- en spelsituaties. En hoe meer uren kinderen aan sport doen, hoe beter ze in staat zijn om zelfstandig, doelbewust en effectief te leren. Dit betekent dat kinderen in hun sportsituatie beter in staat zijn dan anderen om zelf te plannen, tijdens de uitvoering de voortgang bij te houden en achteraf op het proces te reflecteren en hiervan te leren. De relatie tussen bewegen en cognitie blijkt echter het sterkst te zijn waar het gaat om relatief *complexe* bewegingen. Aangenomen wordt dat de planning en uitvoering van complexe bewegingen in hoge mate een beroep doet op hogere controlefuncties van de hersenen.

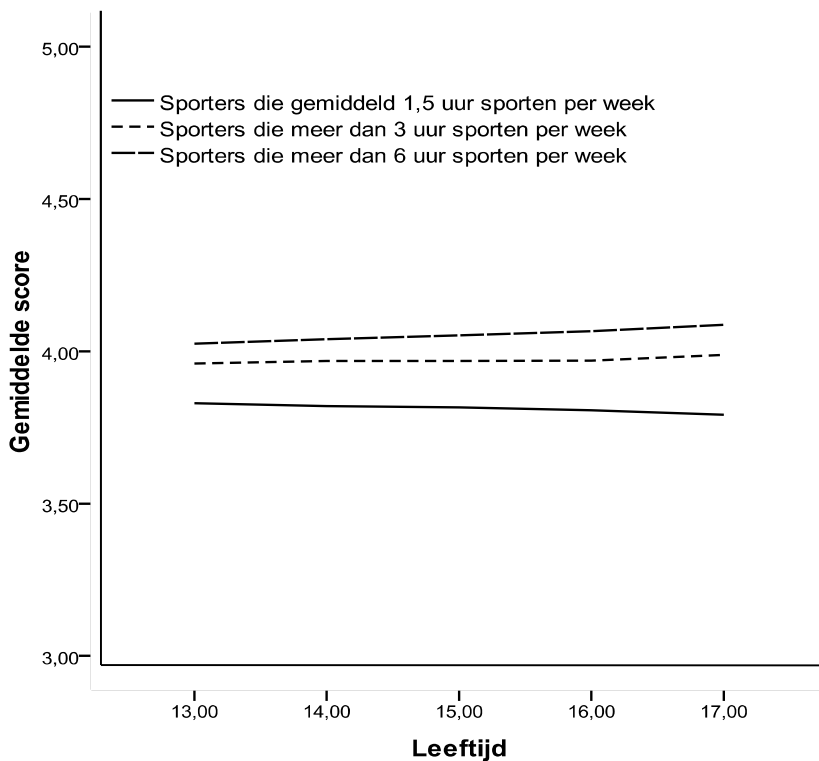
De complexiteit van de beweging kan door verschillende factoren toenemen. Allereerst als de uit te voeren beweging op zichzelf ingewikkelder wordt qua samenspel van bijvoorbeeld kracht, lenigheid en timing. Zo is een driedubbele salto ingewikkelder dan een enkele. Verder wordt het bewegen complexer als dit onder tijdsdruk, dus sneller, of onder druk van tegenstanders in een kleine ruimte moet plaatsvinden. Tot slot neemt de complexiteit toe als de omgeving voortdurend verandert en de keuze voor de uitvoering van een bepaalde beweging mede afhangt van tegenstanders en teamgenoten.

Onderzoek in het basis- en voortgezet onderwijs laat zien dat 'meer bewegen' leidt tot een verbetering van cognitie, maar dat 'complex bewegen' nog meer effect heeft.

Kinderen in het basisonderwijs die door regelmatig bewegen fitter worden, zijn in staat om cognitieve vaardigheden beter uit te voeren. Onderzoek naar het effect van fitheid én dat van bewegingsvaardigheid op de cognitieve flexibiliteit bij kinderen laat echter zien dat het effect van balvaardigheid op cognitieve flexibiliteit ongeveer 2x zo sterk was als dat van fitheid. Ook werd een directe relatie gevonden tussen de balvaardigheid en cognitieve flexibiliteit, maar niet tussen verplaatsvaardigheid en cognitieve flexibiliteit.

Balvaardigheden zijn voor kinderen moeilijker, dus complexer, dan de verplaatsvaardigheden. Dit onderzoek impliceert ten eerste dat hogere cognitieve functies kunnen verbeteren door fitter te worden en ten tweede dat tijdens de uitvoering van complexere bewegingsvaardigheden een beroep wordt gedaan op de hogere cognitieve functies (Vuijk e.a.; nog niet gepubliceerd; De Groot e.a., nog niet gepubliceerd). Complexe bewegingsvaardigheden vormen daarom een belangrijk onderdeel van trainingen die tot doel hebben om de cognitie van basisschoolkinderen te stimuleren.

Onderzoek in het voortgezet onderwijs toont een relatie aan tussen effectief leren en het aantal uren dat jongeren trainen bij hun sportvereniging (zie onderstaande figuur). Ongeacht schoolniveau, blijken jongeren die meer uren per week aan sport besteden meer gebruik te maken van aspecten van effectief leren. Jongeren die tussen 12 en 17 jaar (meer blijven) sporten gaan steeds effectiever leren terwijl het gebruik van de aspecten van effectief leren van jongeren die niet of minder sporten per week gelijk blijft tussen 12 en 17 jaar of zelfs afneemt (Jonker e.a., 2011).



Figuur 6. Reflectiescores van sporters met een verschillend aantal trainingsuren per week.

Uit onderzoek bij getalenteerde hockeyers en voetballers is gebleken dat de toppers zich onderscheiden van de subtoppers onder meer op basis van sportspecifieke cognitie, dat wil zeggen hun tactische vaardigheden (Elferink-Gemser e.a., 2004; 2007; Kannekens e.a., 2009). Hockey en voetbal zijn complexe invasieve teamsporten die worden gekenmerkt door de voortdurend veranderende omgeving waarin een speler moet anticiperen en reageren op zowel tegenstanders als medespelers. Om succesvol te kunnen zijn in dergelijke sporten, is het van groot belang gebleken om onder tijdsdruk en onder druk van de tegenstander de juiste actie op het juiste moment te maken (Elferink-Gemser e.a., 2004). Talenten kunnen dit beter dan reguliere jeugdsporters maar ook binnen de talentengroep zijn verschillen. Hoewel subtoppers net zo goed als toppers weten wat de beste actie is, geven de toppers aan deze ook daadwerkelijk uit te voeren tijdens wedstrijden in tegenstelling tot de subtoppers (Elferink-Gemser e.a., 2010). Van de tactische vaardigheden blijkt ‘positie kiezen en besluitvorming’ het sterkst samen te hangen met prestatieniveau. Een voetbaltalent dat op z’n zestiende hoog scoort op deze tactische

vaardigheid, heeft een 7 keer grotere kans om later een profcontract te tekenen dan een talent dat hier laag op scoort (Kannekens e.a., 2010).

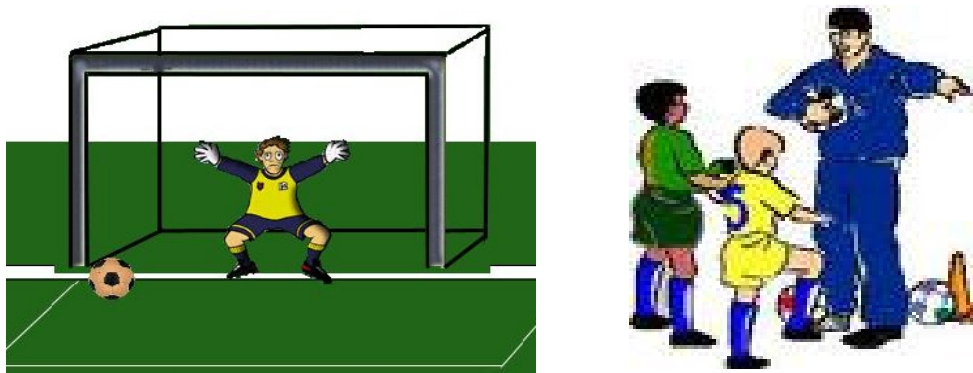
• **Doelgericht bewegen is de sleutel tot succes**

Met een doelgericht bewegingsprogramma is het mogelijk om zowel de bewegingsvaardigheden als de cognitieve vaardigheden van kinderen te verbeteren. Hiervoor zijn twee belangrijke voorwaarden te benoemen. Ten eerste moeten de kinderen voldoende lichamelijk actief zijn voor wat betreft omvang en intensiteit, zodat daadwerkelijk veranderingen in de hersenen plaatsvinden. Ten tweede zullen kinderen relatief complexe bewegingsvaardigheden moeten uitvoeren om de grootste cognitieve winst te behalen. De omvang, intensiteit en complexiteit van de bewegingsvaardigheden zullen afgestemd moeten worden op het niveau waarop een kind beweegt. Wat voor het ene kind bijzonder intensief en complex is, zal voor een ander kind geen enkele uitdaging betekenen.

Met een bewegingsprogramma van 16 weken tijdens het bewegingsonderwijs (2 keer per week) bleek het mogelijk om de balvaardigheden van kinderen in het speciaal basisonderwijs te verbeteren. De experimentele groep oefende specifieke balvaardigheden zoals rollen, gooien en vangen terwijl de controlegroep het reguliere bewegingsonderwijs volgde. Bij de experimentele groep werd de achterstand ten opzichte van reguliere kinderen kleiner (Westendorp et al., 2011). Doelgericht bewegen, ruimte voor feedback en complex bewegen waren belangrijke elementen van het programma. De kinderen oefenden in kleine groepen die waren samengesteld op basis van het niveau van balvaardigheid. Eén docent per 8 kinderen bood de mogelijkheid voor gerichte feedback tijdens het oefenen. De complexiteit van de oefeningen werd aangepast op de prestaties van de kinderen. Aan het begin van het programma oefenden de kinderen binnen hun vaardigheidsgroep alleen of in tweetallen. Naarmate het programma vorderde, werd dit uitgebreid naar 3 of meer kinderen. Ook werden spel- en competitievormen toegepast. Dit werd gedaan om kinderen te leren de balvaardigheden in een steeds complexere omgeving te laten uitvoeren en te beheersen. Verder onderzoek moet uitwijzen welke effecten er zijn op de cognitieve vaardigheden van de kinderen.

Het belang van doelgericht bewegen wordt ook vanuit het talentonderzoek onderstreept. Om de top te halen in de sport moeten sporttalenten zich voldoende verbeteren om ook bij de senioren

tot de allerbeste te behoren. Vanaf jonge leeftijd zijn zij daarom gewend om zichzelf heldere doelen te stellen en deze doelen op basis van de beschikbare feedback uit de omgeving aan te passen. Zowel het stellen van doelen als het verwerken van feedback uit de omgeving blijken belangrijk te zijn voor het ontwikkelen van aspecten van effectief leren. De sportcontext lijkt daarom uitermate geschikt voor deze ontwikkeling omdat een sporter constant feedback ontvangt over het resultaat (bijv. een bal gaat over het doel, waarom?) en over de uitvoering van de actie door trainers, coaches en medespelers. Ook reguliere jongeren kunnen in de uren die zij aan sport besteden hun voordeel doen. Op alle sportniveaus kunnen kinderen spelenderwijs kennismaken met het stellen van doelen en leren omgaan met feedback waardoor zij aspecten van effectief leren ontwikkelen. Uiteindelijk resulteert dit mogelijk ook voor hen in betere sport- en schoolprestaties.



Figuur 7. Doelen stellen en directe feedback in de sport.

- **Een uitdagende leeromgeving is essentieel**

Een leeromgeving waarin kinderen worden uitgedaagd om doelgericht te bewegen en zelf verantwoordelijkheid te nemen voor hun eigen leerproces levert het meeste resultaat op. Effectief leren zal zich dan uiten in actief leergedrag. Kinderen moeten plezier hebben in het bewegen en zichzelf graag willen verbeteren. Dit kan door aan te sluiten bij hun belevingswereld en een omgeving te creëren waarin kinderen succes kunnen ervaren.

Er bestaan verschillen in de mate van succes tussen trainers van getalenteerde jeugdsporters. Sommige trainers weten in dezelfde periode meer talenten richting de top te begeleiden dan anderen (Van Ark e.a., 2009). Kenmerkend voor de meest succesvolle trainers is dat zij een uitdagende leeromgeving creëren waarin een groot beroep gedaan wordt op de autonomie van de sporter zelf (Van Ark e.a., 2010). Het accent ligt niet zozeer op onderlinge vergelijking met andere talenten maar veel meer op de ontwikkeling van de jeugdsporter zelf. Deze wordt uitgedaagd zelf z'n doelen te stellen, na te denken over z'n sterke en zwakke punten en hoe hij deze zou kunnen verbeteren. Het belang van de methodiek van het trainingsprogramma wordt hiermee onderstreept. Het idee is dat hiermee jeugdsporters worden aangezet tot doelgericht en effectief leren. Uit ander onderzoek is gebleken dat voetbaltalenten die hoog scoren op aspecten van doelgericht en effectief leren ook ander gedrag laten zien tijdens trainingen. Zij zijn bijvoorbeeld vaker al voor de training begint actief bezig met het oefenen van vaardigheden, voeren oefeningen beter uit en benaderen de trainer vaker voor feedback (Toering e.a., 2011).

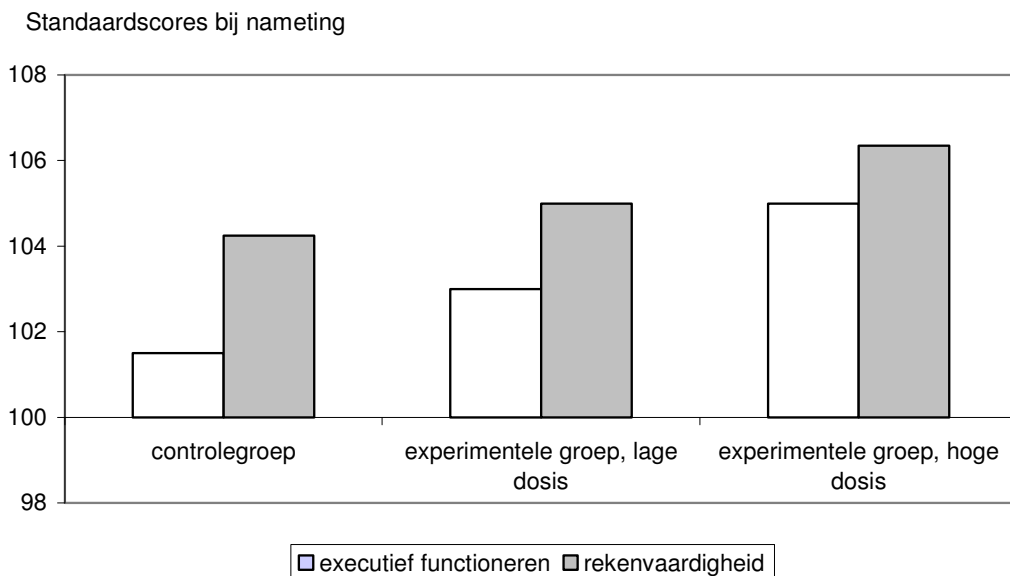
3. Bewegen en cognitie: lopend onderzoek

- **Effect van een bewegingsprogramma tijdens de gymles op de balvaardigheden en cognitie van kinderen in het speciaal basisonderwijs.**

Een bewegingsprogramma dat al is uitgevoerd bij kinderen in het speciaal basisonderwijs wordt verder doorontwikkeld zodat deze geschikt is voor toepassing op andere scholen. De kinderen zijn in een programma van 16 weken tijdens de gymles specifiek getraind op hun balvaardigheden. In de 16 weken nam de complexiteit van de te trainen vaardigheden toe. Ontwikkeling van een uitgebreide handleiding zorgt voor mogelijkheid tot overdracht aan andere scholen. Een procesevaluatie geeft zicht op de succes- en faalfactoren van het programma. De effecten van het programma op de cognitieve vaardigheden (schoolvaardigheden en hogere controlefuncties van de hersenen) van de kinderen worden verder onderzocht.

- **Hoe fitter hoe slimmer.**

Circa vier reguliere en speciale basisscholen Noord-Nederland doen mee aan een bewegingsprogramma tussen de middag tijdens de overblijf, waarmee de fitheid van de kinderen wordt verbeterd. Regelmatig, maar ook complex en doelgericht bewegen in een uitdagende leeromgeving staan centraal in het 6 maanden durende programma. Hierdoor is het mogelijk om de cognitieve vaardigheden van de kinderen te stimuleren. Om effecten vast te stellen worden voor- en nametingen uitgevoerd bij de experimentele groepen en controle groepen. Zowel de fitheid als de schoolvaardigheden en de hogere controlefuncties van de hersenen worden gemeten. Onderzoek van Davis e.a. (2011) heeft reeds laten zien dat een dergelijk programma positieve effecten kan hebben bij kinderen op de hogere controlefuncties, rekenvaardigheden en de hersenactiviteit in de prefrontale cortex (zie figuur 8).



Figuur 8. Effecten van een bewegingsprogramma van 13 weken op de hogere controlefuncties (executieve functies) en de rekenvaardigheid van kinderen die óf 20 minuten per dag (lage dosis) of 40 minuten per dag (hoge dosis) fysiek actief waren (Davis e.a., 2011)

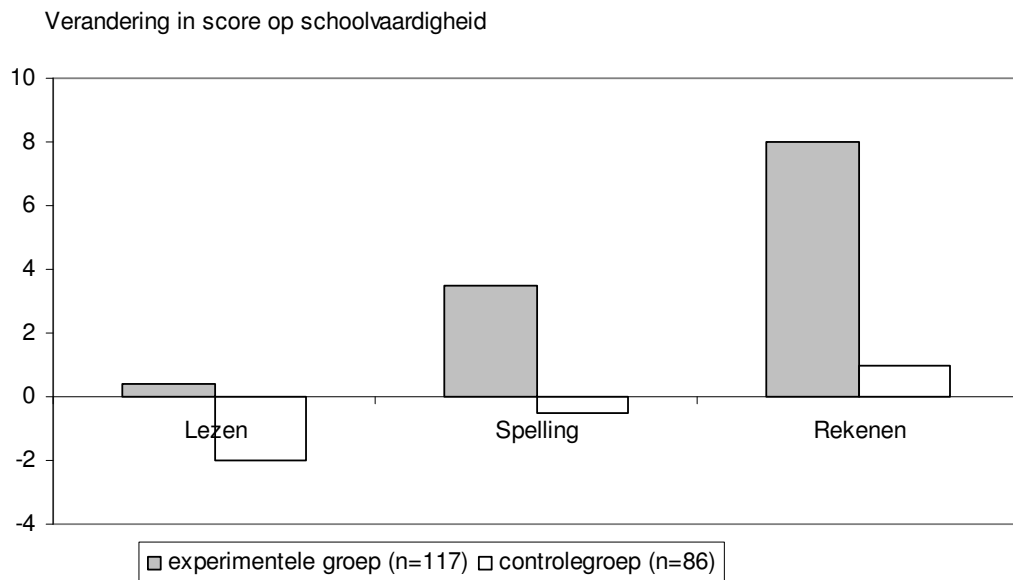
Bij de kinderen in de experimentele groepen was de hersenactiviteit in de prefrontale cortex, waarin de hogere controlefuncties worden gereguleerd, na het bewegingsprogramma toegenomen (Davis e.a., 2011).

• Fit en vaardig op school:

Effect van bewegen op reken- en taalvaardigheid onderzocht.

Op twaalf scholen in Noord-Nederland wordt onderzoek gedaan naar het effect van de combinatie van lichamelijke activiteiten met reken- en taalopdrachten op de schoolprestaties van kinderen. In de Verenigde Staten heeft deze aanpak al tot een positief effect geleid op de schoolprestaties van kinderen (Donnelly e.a., 2011; figuur 9). Juist door kinderen al bewegend aspecten van lezen, spellen en rekenen te leren of te laten herhalen, behalen zij hierop mogelijk betere resultaten. Kinderen uit groep 4 en 5 tussen de zeven en negen jaar doen gedurende drie jaar mee aan het programma waarin ze drie keer per week reken- en taalopdrachten “bewegend”

beantwoorden. Het programma is algemeen toepasbaar en eenvoudig over te dragen naar andere scholen. Jaarlijkse voor- en nametingen bij de experimentele groepen en controlegroepen moeten uitwijzen of het programma positieve lichamelijke en cognitieve effecten heeft.



Figuur 9. Effecten van een bewegen tijdens reken- en taalopdrachten op schoolprestaties van kinderen in de Verenigde Staten (Donnelly e.a., 2011).

• Talent herkend. De rol van de vakdocent bewegingsonderwijs in het herkennen en ontwikkelen van kinderen met bovenmatig bewegingstalent.

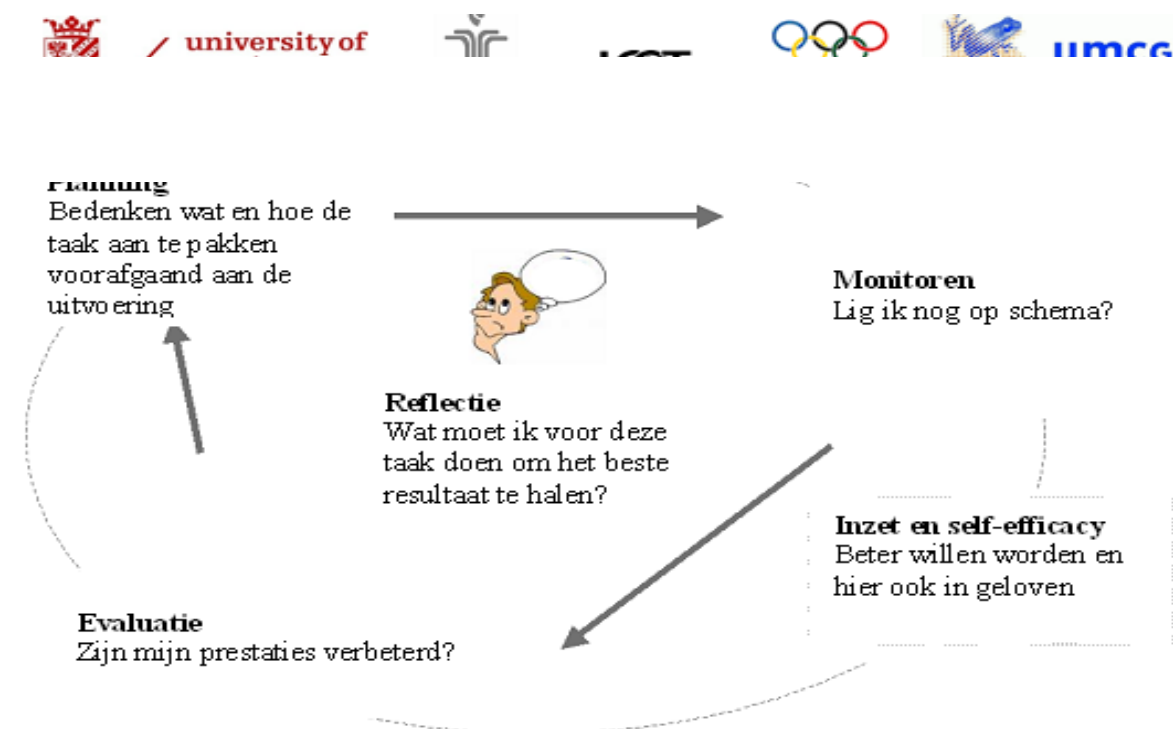
Honderden vakdocenten bewegingsonderwijs in het primair onderwijs nemen deel aan onderzoek om inzicht te krijgen in kenmerken van jonge kinderen met bovenmatig bewegingstalent. Het doel is het vroegtijdig herkennen van deze kinderen om hen vervolgens door middel van speciale bewegingsprogramma's op school zo goed mogelijk te helpen in het ontwikkelen van hun bewegingspotentie.

• **Cognitie en sportief succes.**

Jeugdspelers van de jeugdopleidingen van de betaald voetbalorganisaties FC Groningen, Sc Heerenveen, AZ en Ajax alsmede van amateur voetbalverenigingen nemen deel aan neuropsychologische testen en vragenlijsten voor effectief leren (figuur 10). Ditzelfde geldt voor jeugdturners van verschillend competitieniveau, van recreanten tot getalenteerde turners op weg naar de top.

• **De rol van effectief leren in het succes in de sport en op school.**

Meer dan duizend leerlingen in de leeftijd van 12-18 jaar van 23 LOOT-scholen verspreid over heel Nederland vullen sinds 2007 jaarlijks vragenlijsten in om inzicht te verkrijgen in hoe effectief ze leren, hun sportprestaties en hun schoolprestaties. Tot de onderzoeksgroep behoren kinderen met bovenmatig bewegingstalent, reguliere sporters en jeugd die vrijwel niet aan sport doet. Het onderzoek richt zich onder meer op de vraag of er algemene kenmerken te duiden zijn die ten grondslag liggen aan het feit dat kinderen die op hoog niveau sporten het ook goed doen op school. Uitgangspunt is de cyclus voor effectief leren:



Figuur 10. Cyclus voor effectief leren (zelfregulatie)

- **Effectief leren tijdens de les bewegingsonderwijs op het MBO ter verbetering van school- en sportprestaties.**

Op drie MBO-scholen wordt onderzoek gedaan naar het effect van een leer methode gebaseerd op effectief leren ter verbetering van de school- en sportprestaties. Het project is gebaseerd op onderzoek bij getalenteerde sporters waarin een relatie is aangetoond tussen de mate van effectief leren en zowel sport- als schoolprestaties. Het programma wordt uitgevoerd bij eerstejaars studenten onder begeleiding van een vakdocent bewegingsonderwijs, heeft een omvang van 2 blokken per week en een duur van 2 x 12 weken. Om effecten vast te stellen worden voor- en nametingen uitgevoerd. Het programma is algemeen toepasbaar en eenvoudig over te dragen naar andere scholen.

4. Bewegen en cognitie: publicaties het Groninger onderzoek

A. Wetenschappelijke publicaties in boeken, tijdschriften en congrespapers:

Coelho e Silva, M.J., Figueiredo, A.J., Elferink-Gemser, M.T., Malina, R.M. (2009). Youth Sports. Participation, Trainability and Readiness. Coimbra University Press, Portugal.

Coelho e Silva, M.J., Figueiredo, A.J., Elferink-Gemser, M.T., Malina, R.M. (2010). Youth Sports. Growth, Maturation and Talent. Coimbra University Press, Portugal.

Elferink-Gemser, M.T., Jordet, G., Coelho-E-Silva, M.J., Visscher, C. (2011). The marvels of elite sports: how to get there? *British Journal of Sports Medicine*, 45, 683-684.

Elferink-Gemser, M.T., Kannekens, R., Huijgen, B.C.H., Tromp, E.J.Y., Jonker, L., Toering, T.T., Visscher, C. (2010). Reading and writing the game: tactical skills in team sports. In: Youth Sports. Growth, Maturation and Talent. (Eds. M.J. Coelho e Silva, A.J. Figueiredo, M.T. Elferink-Gemser and R.M. Malina). Coimbra University Press, Portugal, 165-177.

Elferink-Gemser, M. T., Kannekens, R., Lyons, J., Tromp, E. J. Y., & Visscher, C. (2010). Knowing what to do and doing it: Differences in self-assessed tactical skills of regional, sub-elite, and elite youth field hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 28, 521-528.

Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). How can I reach the top in sports? ECSS: 16th Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom, in press, July 2011.

Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C (2011). What to do to reach the top in sports? Invited symposium on talent identification and development at UKSEM, Europe's largest conference on Sport and Exercise Medicine, London, England.

Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C., Lemmink, K.A.P.M. (2006). Are today's young top players the stars of tomorrow? In: Young elite athletes and education (Eds. C. Raschner, A. Niederkofler, M. Redl, and M. Schnitzer). Meyer & Meyer Sport, 9-22.

Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C., Richart, H., Lemmink, K.A.P.M. (2004). Development of the Tactical Skills Inventory for Sports. *Perceptual and Motor Skills*, 99, 883-895.

Greeff, J.W. de, Mullender-Wijnsma, M., Hartman, E., & Visscher, C. (2011). Het effect van bewegen tijdens de reguliere les op de taal-, en rekenvaardigheden van achterstandsleerlingen in groep 4 en 5. *Dag van het Sportonderzoek*, Amsterdam, p. 34-35.

Groot, de, S., Vuijk, P.J., Scherder, E.J.A., Hartman, E., & Visscher, C. The Relationships between motor proficiency and physical fitness with cognitive flexibility in a population of 6- to 12- year-old children. Submitted.

Hartman, E., Houwen, S., Scherder, E., & Visscher, C. (2010). On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research* 54, part 5, 468-477.

Hartman, E., Houwen, S., & Visscher, C. (2005). Association between IQ and the quality of gross motor skills in deaf children. ISAPA: 15th International Symposium Adapted Physical Activity, Pavia/Verona, Italy, 118.

Hartman, E., Houwen, S., & Visscher, C. (2011). Motor skill performance and sports participation in deaf elementary school children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 28, 132-145.

Hartman, E., Schurink, J., Houwen, S., & Visscher, C. (2010) Relationship between motor skills and executive functioning in children with Pervasive Developmental Disorder-Not Otherwise Specified. European Congress of Adapted Physical Activity (EUCAPA), Jyväskylä, Finland, 55.

Hartman, E., & Visscher, C. (2007). Are overweight, self-reported physical activity, and degree of learning disability associated with the quality of gross motor skills of children with learning disabilities? ECSS: 12th Congress of the European College of Sport Science, Jyväskylä, Finland, 245.

Hartman, E., Visscher, C., & Houwen, S. (2007). Physical fitness of deaf elementary school children and the effect of age on physical fitness. *Pediatric Exercise Science*, 19, 267-278.

Hartman, E., Westendorp, M., & Visscher, C. (2011). Motor development and the relationship with executive functioning in children with intellectual disabilities. ECSS: 16th Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom, July 2011.

Houwen, S., Hartman, E., & Visscher, C. (2009). Physical activity and motor skills in children with and without visual impairments. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 41 (1),103-109.

Houwen, S., Visscher, C., Hartman, E., & Lemmink, K.A.P.M. (2007). Gross motor skills and sports participation of children with visual impairments. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 78 (1), 16-23.

Houwen, S., Visscher, C., Lemmink, K.A.P.M., & Hartman, E. (2008). Motor skill performance of school-age children with visual impairments. *Developmental Medicine and Child Neurology* 50, 139-145.

Houwen, S., Visscher, C., Lemmink, K.A.P.M., and Hartman, E. (2008). Motor skill performance of school-age children with visual impairments. *Developmental Medicine and Child Neurology* 50, 139-145.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Toering, T.T., Lyons, J., Visscher, C. (2010). Academic performance and self-regulatory skills in elite youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 28, 1605-1614.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2008). Talented athletes and school performance; a comparison over 14 years. 13th annual congress of the European College of Sport Science, Estoril, Portugal, 293.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M. T., Visscher (2011). Reflection and attained senior competitive level ECSS: 16th Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom, in press, July 2011.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2009). The role of self-regulatory skills in youth talented athletes playing team sports. 14th Annual Congress of the European College of Sport Science, Oslo, Norway, 283.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2009). Talented athletes and academic achievements: a comparison over 14 years. *High Ability Studies*, 20, 55-64.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2010). Differences in self-regulatory skills among talented athletes: the significance of competitive level and type of sport. *Journal of Sports Sciences*, 28, 901-908.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (in press). The role of self-regulatory skills in the sport and academic performances of elite youth athletes. *Talent development and Excellence*.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). The development of reflection and attainment of senior international or senior national status in elite sports. ECSS: 16th Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom, in press, July 2011.

Kannekens, R., Elferink-Gemser, M.T., Post, W.J., Visscher, C. (2009). Self-assessed tactical skills in elite youth soccer players: a longitudinal study. *Perceptual and Motor Skills*, 109, 459-472.

Kannekens, R., Elferink-Gemser, M., Visscher, C. (2008). Relationship between tactical skills and performance level of expert youth soccer players. 13th Annual Congress of the European College of Sport Science, Estoril, Portugal, 34.

Kannekens, R., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2009). Tactical skills of world-class youth soccer teams. *Journal of Sports Sciences*, 27, 807-812.

Kannekens, R., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2010). Positioning and deciding: key factors for talent development in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, epub ahead of print.

Kannekens, R., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). Self-assessed tactical skills of elite youth soccer players with different academic achievement. ECSS: 16th Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom, in press, July 2011.

Niet, A.G. van der, Hartman, E., Smith, J., & Visscher, C. (2011). Hoe fitter hoe slimmer? Het effect van een beweegprogramma op de fysieke fitheid en cognitieve prestaties van basisschoolleerlingen. Dag van het Sportonderzoek, Amsterdam, p. 63-64.

Platvoet, S.W.J., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). Abilities of children gifted in sports according to PE teachers. ECSS: 16th Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom, in press, July 2011.

Schurink, J., Hartman, E., Scherder, E.J.A., Houwen, S., & Visscher, C. Relationship between motor skill performance and executive functioning in elementary school children with Pervasive Developmental Disorder Not Otherwise Specified. Research in Autism Spectrum Disorders (accepted 2011).

Toering, T.T., Elferink-Gemser, M.T., Jordet, G. & Visscher, C. (2008). Self-regulation and performance level in youth soccer players. 13th Annual Congress of the European College of Sport Science, Estoril, Portugal, 270.

Toering, T.,T., Elferink-Gemser, M.T., Jordet, G., Jorna, C., Visscher, C. (2009). Identifying self-regulatory behaviour in youth soccer players: a qualitative investigation. 14th Annual Congress of the European College of Sport Science, Oslo, Norway, 283.

Toering, T.T., Elferink-Gemser, M.T., Jordet, G., Visscher, C. (2009). Self-regulation and Performance level in elite and sub-elite youth soccer players. 12th ISSP World Congress of Sport Psychology, Marrakesh, Turkey

Toering, T.T., Elferink-Gemser, M.T., Jordet, G., Visscher, C. (2009). Self-regulation and performance level of elite and non-elite youth soccer players. Journal of Sports Sciences, 27, 1509-1517.

Toering, T.T., Elferink-Gemser, M.T., Jonker, L., Van Heuvelen, M.J.G., Visscher, C. (in press). Measuring Self-Regulation in a Learning Context: Reliability and Validity of the Self-Regulation Scale (SRS). International Journal of Sport and Exercise Psychology.

Toering, T.T., Elferink-Gemser, M.T., Jordet, G., Pepping, G.J., Jorna, C., Visscher, C. (in press). Self-Regulation of Practice Behavior Among Elite Youth Soccer Players: An Exploratory Study. Journal of Applied Sport Psychology.

Tromp, E.J.Y., Kannekens, R., Elferink-Gemser, M.T., Lyons, J., Visscher, C. (2007) Decision-making in Sports: a review about the underlying cognitive processes (pp. 70). SCAPPS, Windsor, Ontario, Canada, 70.

- Tromp, E.J.Y, Lyons, J., Visscher, C., Elferink-Gemser, M.T. (2008). Cognitive processes underlying decision-making in youth ice hockey: effect of self- and other-efficacy. Southern Ontario Motor Behaviour Symposium (SOMBS), University of Toronto, Ontario, Canada.
- Van Ark, M., Elferink-Gemser, M.T., Roskam, A., Visscher, C. (2010). Important features of talent coaches for talent development in sports. In: Youth Sports. Growth, Maturation and Talent. (Eds. M.J. Coelho e Silva, A.J. Figueiredo, M.T. Elferink-Gemser and R.M. Malina). Coimbra University Press, Portugal, 179-205.
- Visscher, C., Elferink-Gemser, M.T., Richart, H., Lemmink, K.A.P.M. (2005). Necessity of including tactical skills measurement in a field hockey talent development program. 10th Annual Congress of the European College of Sport Sciences (ECSS), Belgrade, Serbia, 187-188.
- Visscher, C., Houwen, S., Scherder, E.J.A., Moolenaar, B.J., Lyons, J. & Hartman, E. (2010). Motor proficiency of 6- to 9-year-old children with speech and language problems. *Developmental Medicine and Child Neurology* 52, e254-258.
- Vuijk, P.J., Groot, S. de, Scherder, E.J.A., Hartman, E., & Visscher, C. The relationship between motor proficiency and set-shifting in 6- to 12- year- old children. Submitted.
- Vuijk, P.J., Hartman, E., Scherder, E.J.A., & Visscher, C. (2010) Motor performance of children with mild intellectual disability and borderline intellectual functioning. *Journal of Intellectual Disability Research* 54 (part II), 955-965.
- Vuijk, P.J., Hartman, E., Scherder, E.J.A., & Visscher, C. (2011). Associations between the Academic and Motor Performance in a heterogeneous sample of Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 44 (3), 276-282.
- Westendorp, M., Hartman, E., & Visscher, C. (2011). Het effect van een motorische interventie op executief functioneren en schoolprestaties van kinderen met leerproblemen. *Dag van het Sportonderzoek*, Amsterdam, p. 85-86.
- Westendorp, M., Houwen, S., Hartman, E., & Visscher, C. (2011). Are gross motor skills and sports participation related in children with intellectual disabilities? *Research in Developmental Disabilities* 32, 1147-1153.
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J. & Visscher, C. (2011). The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 2773-2779.
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., & Visscher, C. (2011). Effects of a motor intervention on ball skills and academic achievement of children in Dutch special education. ECSS: 16th Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom, July 2011.

B. Artikelen in vakbladen:

Dekker, M., Mantjes, J., Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). Het verbeteren van school- en sportprestaties door leren te leren. *Lichamelijke Opvoeding*, 99 (8), 12-14.

Elferink-Gemser, M.T., Huijgen, B.C.H., Kannekens, R. (2010). Holland's got talent. In R. Bongers, S. Caljouw, E. Hartman, & R. den Otter (Eds.), *Smart Movements; 25 jaar Bewegingswetenschappen Groningen* (pp. 120-122). Interfacultair Centrum voor Bewegingswetenschappen, Universitair Medisch Centrum Groningen / Rijksuniversiteit Groningen.

Hartman, E. & Visscher, C. (2011). Beter leren door bewegen bij kinderen op de basisschool. *Lichamelijke Opvoeding* 99 (9), 12-14.

Hartman, E., Vuijk, P.J. & Westendorp, M. (2010). Wees slim: oefen veel tijdens de gym! In R. Bongers, S. Caljouw, E. Hartman, & R. den Otter (Eds.), *Smart Movements; 25 jaar Bewegingswetenschappen Groningen* (pp. 34-36). Interfacultair Centrum voor Bewegingswetenschappen, Universitair Medisch Centrum Groningen / Rijksuniversiteit Groningen.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., & Visscher, C. (2011). De rol van zelfregulatie in sport- en schoolsucces. De resultaten van 5 jaar onderzoek. In *Stichting LOOT, Geslaagd!*

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., & Visscher, C. (2010). Sport en Bewegingsonderwijs, de sleutel to succes op school? *Lichamelijke Opvoeding*, 98, 26 Februari, 15-17.

Jonker, L., Tromp, E.J.Y. (2010). Het nieuwe leren: 'De eigenwijze' takes it all. In R. Bongers, S. Caljouw, E. Hartman, & R. den Otter (Eds.), *Smart Movements; 25 jaar Bewegingswetenschappen Groningen* (pp. 126-128). Interfacultair Centrum voor Bewegingswetenschappen, Universitair Medisch Centrum Groningen / Rijksuniversiteit Groningen.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). Je gaat het pas zien als je het doorhebt: de meerwaarde van sport voor de leerprestaties. *Lichamelijke Opvoeding*, 99 (9), 6-8.

Kramer, T., Elferink-Gemser, M.T., Jonker, L., Van der Sluis, A., Visscher, C. (2011). Zelfregulatie op het mbo: het (onderzoeks)project. *Lichamelijke Opvoeding*, 99 (9), 9-11.

Platvoet, S., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2010). Sporttalent herkend! *Lichamelijke Opvoeding*, 98 (5), 28 mei, 6-9.

Toering, T.T. (2010). De Messi's van morgen weten goed wat ze wel en niet kunnen! In R. Bongers, S. Caljouw, E. Hartman, & R. den Otter (Eds.), *Smart Movements; 25 jaar Bewegingswetenschappen Groningen* (pp. 123-125). Interfacultair Centrum voor Bewegingswetenschappen, Universitair Medisch Centrum Groningen / Rijksuniversiteit Groningen.

Van Ark, M., Elferink-Gemser, M.T., Roskam, A., Visscher, C. (2009). Belangrijke kenmerken van succesvolle talentcoaches. *Sportgericht*, 63, p. 30-33.

Visscher, C. (2010). Voetbal is een denksport. In R. Bongers, S. Caljouw, E. Hartman, & R. den Otter (Eds.), *Smart Movements; 25 jaar Bewegingswetenschappen Groningen* (pp. 118-119). Interfacultair Centrum voor Bewegingswetenschappen, Universitair Medisch Centrum Groningen / Rijksuniversiteit Groningen.

Visscher, C., Elferink-Gemser, M.T., Hartman, E. (2009). Goed in sport goed op school. De samenhang tussen sportieve en cognitieve vaardigheden. *Sport, bestuur, management*. Vakblad voor sportbestuurders, sportkader en sportoverheden, 30-33.

Visscher, C., Elferink-Gemser, M.T., Hartman, E. (2011). Bewegingsonderwijs, een ongelooflijk belangrijk schoolvak. *Lichamelijke Opvoeding*, 99 (9), 15-17.

C. Selectie van presentaties en bijdragen in de media:

Presentaties:

Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). Talenterkenning en –ontwikkeling: Nederland. *Sportmedisch Wetenschappelijk Congres: Sport, Bewegen en Gezondheid*. Vereniging voor Sportgeneeskunde, De Efteling.

Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). Talent (h)erkend. Zwemmend naar de top! Bijscholing Talenterkenning en -ontwikkeling van de *Nederlandse vereniging van zwemsporttrainers N.V.V.Z.T.*, Brakel.

Hartman, E., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). Wees slim: beweeg! Over de relatie tussen cognitie en bewegen bij kinderen. *Congres 'Gezond verstand; voeding en beweging in het onderwijs*. 1931 Congrescentrum Brabanthallen, Den Bosch.

Hartman, E., & Heuvelen, M.J.G. van (2011). Een levenlang fit. *Symposium Centrum voor Bewegingswetenschappen*, Universitair Medisch Centrum Groningen/ Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.

Kramer, T., Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). De werking van het brein in relatie tot het verbeteren van sportprestaties. *NL Coach*, Groningen.

Kramer, T., de Greeff, M., Jonker, L., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). De werking van het brein in relatie tot het verbeteren van sportprestaties. Verenigingsdag KNSB, Utrecht.

Kramer, T., Van der Sluis, A., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2011). Zelfregulatie op het mbo: het (onderzoeks)project. Themamiddag voor VSV (vroegtijdig schoolverlaten) op het mbo. Woerden.

Visscher, C. (2011). Opbrengsten van bewegen. Lezing in het kader van 'VMBO in beweging', VO-raad en KVLO.

Radio:

RTV Noord. Vrijdag 7 januari 2011. Interview met E. Hartman over het project 'Effect van bewegen op reken- en taalvaardigheid'.

Radio 1. KRO's Goedemorgen Nederland. Vrijdag 7 januari 2011, tussen 10-11 uur. Interview met E. Hartman over het project 'Effect van bewegen op reken- en taalvaardigheid'. Opname is te beluisteren op website: <http://www.rug.nl/staff/e.hartman>

Radio 1. TROS Nieuwsshow. Zaterdag 8 januari 2011, tussen 9.30-10 uur. Interview met E. Hartman over project 'Effect van bewegen op reken- en taalvaardigheid'. Opname (mp3) is beschikbaar.

BNR Nieuwsradio. Vrijdag 7 januari 2011, tussen 7-7.30 uur. Interview met E. Hartman over het project 'Effect van bewegen op reken- en taalvaardigheid'. Opname beschikbaar.

Televisie:

RTL 4- Editie NL. Maandag 17 januari 2011. Bewegend leren in de klas. Uitzending over het project 'Effect van bewegen op reken- en taalvaardigheid'.

Kranten:

Friesch Dagblad – Onderwijsbijlage. Vrijdag 21 januari 2011. 'Bewegen. Wijsheid kun je erin stampen', p. 10-11.

Algemeen Dagblad- AD Nieuws. Vrijdag 7 januari 2011. 'Beter leren door op en neer te springen', p. 3.

De Telegraaf- Vrouw. Zaterdag 8 januari 2011. 'Scholierjes leren springend rekenen', p. 26.

Trouw – De Verdieping. Woensdag 12 januari 2011. 'Joggen als je denkt dat 'telefoon' een werkwoord is'.

Dagblad van het Noorden. Maandag 10 januari 2011. 'Beter leren door te springen en te marcheren', p. 7.

Leeuwarder Courant. Vrijdag 7 januari 2011. 'Uit de bankjes voor taal en rekenen', p. 11.
Kidsweek. Januari 2011. 'Leren door te bewegen'.

Actiepunten

- Kinderen, zeker kinderen in de basisschoolleeftijd, dienen minimaal een uur per dag te bewegingsonderwijs te krijgen. Een goed bewegingsprogramma is positief voor hun bewegingsvaardigheden, fitheid en cognitieve ontwikkeling.
- De doelen van het bewegingsonderwijs dienen vooraf goed te worden geformuleerd. Ze dienen realistisch, helder en meetbaar te zijn. De inhoud moet sterk aansluiten op de geformuleerde doelen. De inhoud is nog belangrijker dan de omvang.
- Stimuleer kinderen in het bewegingsonderwijs en in de sport om doelen voor zichzelf te stellen, hoe simpel of complex dan ook. Stimuleer ze zichzelf voortdurend te willen verbeteren, op ieder niveau.
- Bevorder zelfregulatie in het bewegings- en sportonderwijs aan kinderen door ze zelf verantwoordelijk te stellen voor het behalen van hun eigen doelen.
- Goed bewegingsonderwijs en verantwoorde sportdeelname, zeker bij jongere kinderen, is de basis om Nederland als sportland verder te brengen en een voorwaarde voor optimale talentidentificatie en talentontwikkeling.
- De overheid dient te investeren in optimaal bewegingsonderwijs en in sportdeelname. Dit is op vele fronten verstandig maar vereist lef en een langere termijn visie. De opbrengsten zijn uiteindelijk veel groter dan de kosten.