



# LEREN EN PRESTEREN IN SPORT

Dr. Raoul R.D. Oudejans



# Leren en presteren in sport



# Leren en presteren in sport

## *Lectorale rede*

uitgesproken op dinsdag 27 september 2016

door

dr. Raoul R.D. Oudejans

lector Leren en Presteren in Sport  
aan de Hogeschool van Amsterdam  
faculteit Beweging, Sport en Voeding



**Hogeschool van Amsterdam**

HvA Publicaties is een imprint van Amsterdam University Press.  
Deze uitgave is tot stand gekomen onder auspiciën van de Hogeschool van Amsterdam.

Omslagillustratie:

- linksboven en linksonder: Mark Sassen
- rechtsboven: StudioVU/Peter Valckx
- rechtsonder: Robbert Slim

Beeldbewerking: Sjeep

Vormgeving omslag: Kok Korpershoek, Amsterdam

Opmaak binnenwerk: JAPES, Amsterdam

ISBN 978 90 5629 776 3

e-ISBN 978 90 4853 539 2 (pdf)

© Raoul R.D. Oudejans / HvA Publicaties, Amsterdam 2016

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voorzover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

# Inleiding

Mijnheer de rector, leden van het College van Bestuur, collega's uit praktijk en wetenschap, studenten, vrienden, familie en andere belangstellenden, hartelijk welkom. Toen ik meer dan dertig jaar geleden bewegingswetenschappen aan de Vrije Universiteit (VU) ging studeren, was dat vooral omdat ik sport zo leuk vond. Niet alleen vond ik sporten leuk om te doen – wat gelukkig nog steeds het geval is – ik was en ben ook vooral gefascineerd door wat wij mensen eigenlijk allemaal kunnen als het gaat om bewegen in een sportsetting. Denk aan het vangen of slaan van een bal, het uitvoeren van een complexe routine in turnen, de snelheid en wendbaarheid waarmee we kunnen rennen, het mikken op een dartbord, het retourneren van een service in tennis of het schieten van een driepunter in basketbal.

Tijdens mijn studie is die fascinatie uitgebreid naar andere beweegcontexten, zoals het verkeer, waarbij ik me steeds weer verbaas over hoe vaak het eigenlijk allemaal goed gaat, bijvoorbeeld op een druk kruispunt in Amsterdam. Natuurlijk gaat het weleens mis, en soms is dat heel vervelend, maar het aantal keren dat het misgaat, staat niet in verhouding tot hoe vaak het eigenlijk goed gaat. Ik ben altijd gefascineerd geweest door de vaardigheid en behendigheid waarmee wij mensen ons door onze omgeving heen kunnen bewegen, en de ogenschijnlijk grenzeloze mogelijkheden om perceptueel-motorische vaardigheden, oftewel bewegingsvaardigheden, te leren en te perfectioneren.

Ik ben later tijdens mijn werk op de VU in de gelukkige omstandigheid geweest dat ik daar al die jaren onderzoek naar heb mogen doen, eerst naar het vangen van hoge boogballen in honkbal tijdens mijn promotieonderzoek, later naar het gooien van dartpijlen, het beoordelen van buitenspel in voetbal, het slaan van honkballen, het nemen van penalty's in voetbal en de visuele controle van het basketbalschot. Dit laatste is een behoorlijk uit de hand gelopen hobby, waarover ik u later meer zal vertellen.

Naast sport ben ik ook geïnteresseerd in menselijke prestaties in andere prestatieomgevingen, zoals politiewerk, brandweerwerk en podiumkunsten, allemaal omgevingen waarin mensen onder hoge druk de beste prestaties moeten neerzetten. Vaak gaat dat gepaard met emotionele stress, nervositeit en angst. Zo heb ik de afgelopen tien jaar onderzoek gedaan naar prestaties van politieambtenaren onder druk en mogelijkheden om prestaties onder druk door specifieke training te verbeteren. Ook hier kom ik later op terug, aangezien het gerelateerd is aan wat ik in het lectoraat ga doen. Ik ben blij dat ik met het lectoraat Leren en Presteren in Sport de mogelijkheid heb mijn onderzoekshobby's voort te zetten door praktijkgericht onderzoek te doen naar leren, trainen en oefenen in sport en andere prestatieomgevingen met als doel de kwaliteit van deze trainingen te verbeteren en te

implementeren in de praktijk van deze domeinen. In deze rede ga ik nader in op de visie en invulling die ik daarbij voor ogen heb.

## **(Bijzonder) lectoraat Leren en Presteren in Sport**

### *AISS, CTO en sport fieldlabs*

Dit lectoraat is net als de lectoraten Perceptueel-motorische Talentontwikkeling en Innovatie in Sportprestatie ontstaan in het kader van de samenwerking tussen de verschillende kennisinstituten in Amsterdam met expertise op het gebied van sport. Uit die samenwerking is in 2014 het Amsterdam Institute of Sport Science (AISS) voortgekomen waarin de VU, het VU Medisch Centrum (VUmc), de Universiteit van Amsterdam (UvA), het Academisch Medisch Centrum (AMC) en de Hogeschool van Amsterdam (HvA) hun krachten bundelen. Het AISS richt zich voornamelijk op praktijkrelevant onderzoek naar prestatieverbetering, bewegen en gezondheid. Het is een van de drie recentelijk door SportInnovator (een initiatief van Topteam Sport, ZonMw en Kenniscentrum Sport in opdracht van het ministerie van VWS) erkende sportonderzoekscentra in Nederland en heeft een centrale plaats in het Nederlandse sportonderzoek. Vanuit het AISS wordt verder nauw samengewerkt met sportbonden, -bedrijven en -organisaties, en in het bijzonder met het Centrum voor Topsport en Onderwijs (CTO) Amsterdam.

CTO Amsterdam biedt talentvolle sporters een unieke kans om fulltime trainen, studeren en wonen in Amsterdam te combineren. Professionele voorzieningen en minimale reistijd voor de sporter staan hierbij centraal. Trainingsaccommodaties, onderwijsfaciliteiten (van middelbaar tot universitair onderwijs), huisvesting en (para)medische begeleiding zijn op fietsafstand van elkaar gerealiseerd. CTO Amsterdam creëert de optimale omstandigheden en randvoorwaarden voor de talenten en toppers op weg naar internationale successen en medailles op EK's, WK's en Olympische Spelen.

Binnen het AISS neemt wetenschappelijk praktijkonderzoek in zogenoemde sport fieldlabs een belangrijke plaats in. Een sport fieldlab (binnen het AISS vaak gekoppeld aan een van de CTO-sporten) is een plek waar wetenschappers, trainers, coaches, sporters en studenten elkaar ontmoeten bij het doen van onderzoek om de prestaties van de sporters te verbeteren.

Het onderzoek binnen het lectoraat zal zich in eerste instantie vooral richten op het CTO Vrouwenbasketball dat traint en speelt in fieldlab Sporthallen Zuid en in de sportzalen van de Academie voor Lichamelijke Oefening (ALO) en de faculteit Bewegen, Sport en Voeding (BSV) van de HvA. Sporthallen Zuid is de thuislocatie van het Nederlandse damesbasketbal. Het CTO Vrouwenbasketball is het talent-

opleidingsprogramma voor vrouwelijke basketballers van de Nederlandse Basketball Bond (NBB). Aan het programma nemen zo'n 25 zeer getalenteerde basketbalsters deel in de leeftijd tussen 13 en 20 jaar, die minimaal 20 uur per week trainen. Op doordeweekse dagen wordt twee keer per dag getraind: een keer 's ochtends vroeg en een keer aan het eind van de middag. In het weekend worden een of twee wedstrijden gespeeld. De talenten zijn omringd door een team van trainers en coaches, (para)medische staf en andere begeleiders. Centraal staan professionaliteit en de individuele ontwikkeling van de speelsters naar internationaal topniveau.

De HvA, de VU en de NBB met het CTO Vrouwenbasketball zijn verbonden in het AISS. Het lectoraat Leren en Presteren in Sport zal samen met de gelijktijdig opgerichte lectoraten Innovatie in Sportprestatie en Perceptueel-motorische Talentontwikkeling de fieldlabs gaan bedienen die onder AISS vallen. De focus van het lectoraat Leren en Presteren in Sport ligt bij perceptueel-motorische leerprocessen en psychologische factoren die van belang zijn bij de optimalisering van trainingsstrategieën en de verbetering van sportprestaties. Met de fieldlabs worden de drie doelen van het onderzoek optimaal gerealiseerd, te weten kennisontwikkeling, kennisgeleiding naar de beroepspraktijk en de maatschappij (valorisatie), en terugkoppeling van nieuwe kennis naar het onderwijs. Uitbreiding van het onderzoek naar andere (CTO-)sporten, zoals honkbal, rugby sevens en zwemmen, ligt voor de hand, maar is nog niet gerealiseerd.

### *Aansluiting bij onderzoeksprogramma Sport*

Het lectoraat Leren en Presteren in Sport past goed in het profiel van de faculteit Bewegen, Sport en Voeding, en is een belangrijke en relevante aanvulling op het onderzoeksprogramma Sport binnen het kenniscentrum Bewegen, Sport en Voeding. Het lectoraat vult de andere HvA-lectoraten binnen het onderzoeksprogramma Sport goed aan (Sportzorg, Topsport en Onderwijs, Kracht van Sport, Innovatie in Sportprestatie en Perceptueel-motorische Talentontwikkeling) en zal het onderzoek naar kwaliteit van trainen en coachen binnen het onderzoeksprogramma Sport verder ontwikkelen. Het maakt daarbij gebruik van de kennisontwikkeling van en samenwerking met de andere lectoraten. Tezamen krijgen de zes lectoraten een sleutelrol in de programmering en uitvoering van het onderzoek op de Amsterdamse sport fieldlabs in het AISS.

Onder coördinatie van de lector Topsport en Onderwijs en van de lector Perceptueel-motorische Talentontwikkeling, tevens VU-hoogleraar Sport & Jeugd, zal de onderzoeksprogrammering van de fieldlabs in onderlinge afstemming en in samenwerking met de sportpraktijk vorm en inhoud krijgen. De CTO-topsport- en talentgroepen en hun begeleidingsteams zijn niet alleen onderwerp van onder-



zoek, maar ook een zeer belangrijke afnemer van de kennis die door onderzoek binnen de fieldlabs ter beschikking komt, en daarmee ook van de in het kader van het lectoraat gegenereerde kennis.

### *Aansluiting bij nationale en internationale ontwikkelingen*

Er bestaan in de wereld meerdere vakgroepen of afdelingen die zich bezighouden met motorische leerprocessen in de sport (denk aan het Australian Institute of Sport en ook de *skill acquisition*-afdelingen in het Verenigd Koninkrijk). Dit lectoraat combineert een aantal relevante ontwikkelingen binnen het vakgebied om zo te komen tot empirisch ondersteunde trainingsmethodes om prestaties in de sportpraktijk te optimaliseren. Het gaat daarbij om de combinatie van theoretische ontwikkelingen op het gebied van perceptueel-motorisch leren (o.a. Bernsteins theorie over het ontwikkelen van expertise, 1996), ideeën over kwaliteit en kwantiteit van trainen (*deliberate practice* [doelbewust oefenen] van Ericsson, 2014), en manieren om daadwerkelijk met hoge kwaliteit doelbewust te oefenen (*constraints-led approach* van o.a. Keith Davids over het zodanig inrichten van de leeromgeving dat het gewenste gedrag wordt gestimuleerd en geleerd, Davids et al., 2008; Renshaw et al., 2010). Daar komt bij dat het onderzoek in de unieke omgeving van de sport fieldlabs plaatsvindt, waarbij sporters zo veel mogelijk in hun eigen trainings- en prestatieomgeving gemeten en onderzocht zullen worden. Dit is mogelijk door de technologische innovaties die worden doorgevoerd in de fieldlabs en die ook een belangrijk onderdeel van het lectoraat vormen.

Het onderzoek in het lectoraat Leren en Presteren in Sport sluit nauw aan bij verschillende nationale en internationale onderzoeksthema's op het gebied van de bewegingswetenschappen en de sportpsychologie. Het gaat dan om verschillende leermethodes: impliciet leren, foutloos leren en differentieel leren, visuele controle van sportbewegingen (zoals het basketbalschot: Oudejans et al., 2002), perceptueel leren (Oudejans et al., 2005; Oudejans, 2012), doelbewust oefenen en de balans tussen kwantiteit en kwaliteit van trainen, (video)feedback en instructie, aandachtsprocessen, en presteren onder druk (Nieuwenhuys & Oudejans, 2012; Oudejans, 2008; Oudejans & Pijpers, 2009). In het lectoraat bouw ik voort op het onderzoek dat ik de laatste twintig jaar heb uitgevoerd op het gebied van impliciet en expliciet leren, visuele controle van miktaken (zoals het basketbalschieten, darten en pistoolschieten) en presteren onder druk in de sport en andere prestatieomgevingen (zoals bij politiewerk).

In april 2016 is de Nationale Kennisagenda Sport en Bewegen uitgebracht. Dit document dient als leidraad voor de richting waarin het sport- en beweegonderzoek zich de komende jaren in Nederland zou moeten ontwikkelen. Het onderzoek in het lectoraat sluit naadloos aan bij het thema Beter presteren (met sub-

thema's Effectief leren en Effectief trainen) van deze kennisagenda. De route Sport en Bewegen van de Nationale Wetenschaps Agenda vloeit voort uit de Nationale Kennisagenda Sport en Bewegen. Binnen deze route is *leren en presteren* een van de speerpunten binnen het onderdeel (top)prestaties. Centraal daarin staat het maken van een grote trainingsefficiëntieslag waarin met minder training meer wordt bereikt 'zodat sneller duidelijk is of een sporter klaar is voor WK's, EK's en de Olympische Spelen' (NWA, p. 3). Het onderzoek in het lectoraat sluit ook hierbij naadloos aan.

## *Onderzoeksthema's*

Binnen het lectoraat Leren en Presteren in Sport onderscheid ik twee hoofdthema's: kwaliteit en kwantiteit van trainen en coachen, en feedback naar spelers en coaches.

### *1 Kwaliteit en kwantiteit van trainen en coachen*

Het eerste thema richt zich op de balans tussen de kwaliteit (hoe?) en kwantiteit (hoe vaak?) van training, en op het ontwikkelen, onderzoeken en implementeren van slimme trainingsmethodes die erop gericht zijn om onder wedstrijdspecifieke omstandigheden te trainen.

Het draait hier om onderzoek naar verschillende trainingsmethodes, gericht op het verbeteren van wedstrijdprestaties. Hierbij staan vragen centraal die gaan over hoe vaak je moet trainen (kwantiteit) en hoe je dan moet trainen (kwaliteit). Het trainingsvolume vergroten zonder dat de kwaliteit van de training gegarandeerd is, zal niet tot de beste resultaten leiden. Het idee is dat de kwaliteit van de training cruciaal is voor het boeken van vooruitgang en het ontwikkelen van talenten. Daarom zullen we trainingsmethodes onderzoeken die representatief zijn voor de taakuitvoering in wedstrijden voor wat betreft zaken als druk, snelheid en intensiteit van handelen. Hierbij zullen we eerst inventariseren welke trainingsmethodes in de praktijk worden gebruikt en in hoeverre ze aansluiten bij die methodes waarvan in de wetenschappelijke literatuur bekend is dat ze tot goede resultaten leiden. De volgende onderzoeksvragen staan centraal binnen dit thema:

- Welke trainingsmethodes worden in de praktijk gebruikt voor het verbeteren van prestaties van talenten en topsporters?
- Wat zijn geschikte trainingsmethodes voor het verbeteren van prestaties van talenten en topsporters?

## 2 Feedback naar spelers en coaches

Het tweede thema richt zich op het gebruiken van menskracht en technologie om spelers en coaches geschikte aanvullende feedback te geven die gebruikt kan worden voor het verder ontwikkelen van de talenten en het bevorderen van de prestaties.

Een belangrijk onderdeel van trainen en coachen is het monitoren van progressie en de effectiviteit van training. Hiervoor is het essentieel relevante informatie te verzamelen die op systematische en overzichtelijke wijze kan worden teruggekoppeld naar trainers, coaches en sporters. Voorbeelden van verschillende bronnen van informatie zijn hartfrequentie tijdens inspanning, schotpercentages (hoe vaak men raak schiet als percentage van het aantal schotpogingen, bijvoorbeeld bij basketbal), loopafstanden, kijkgedrag, en informatie over techniek, bijvoorbeeld op basis van video-opnames. Door deze verschillende informatiebronnen gedurende een bepaalde tijd te monitoren kan inzicht worden verkregen in de effectiviteit van verschillende leermethodes, trainingsprogramma's en trainingsinterventies. Het onderzoek in het lectoraat richt zich op het verzamelen van deze informatie en hoe deze efficiënt kan worden gepresenteerd. Samen met het lectoraat Sportzorg zijn al stappen gezet binnen het CTO Vrouwenbasketball om gegevens te verzamelen, vast te leggen en terug te koppelen. De volgende onderzoeksvragen staan centraal binnen dit thema:

- Wat is geschikte aanvullende feedback voor spelers (dat wil zeggen, feedback anders dan gebruikelijk en verkregen met aanvullende technologie en analyses)?
- Aan welke informatie hebben spelers behoefte en wanneer?
- Wat zijn geschikte methodes om feedback aan spelers te geven (bijvoorbeeld met videofeedback)?
- Wat is geschikte aanvullende feedback voor coaches (dat wil zeggen, feedback anders dan gebruikelijk en verkregen met aanvullende technologie en analyses)?
- Aan welke informatie hebben coaches behoefte en wanneer?
- Wat zijn geschikte methodes om feedback aan coaches te geven (bijvoorbeeld met videofeedback)?

Het onderzoek zal starten en aansluiten bij het lopende onderzoek dat ik al uitvoer bij het CTO Vrouwenbasketball. Zoals eerder aangegeven vormt dit programma het startpunt waarbij we ontwikkelde inzichten op termijn kunnen inzetten en testen bij andere CTO-programma's. Verder zijn beide onderzoeksthema's gericht op het verbeteren van het *evidence-based* handelen van coaches en daarmee van

de sportprestaties van de talenten en topsporters. In de volgende twee hoofdstukken ga ik inhoudelijk dieper in op beide thema's.

## Thema 1: Kwaliteit en kwantiteit van trainen en coachen

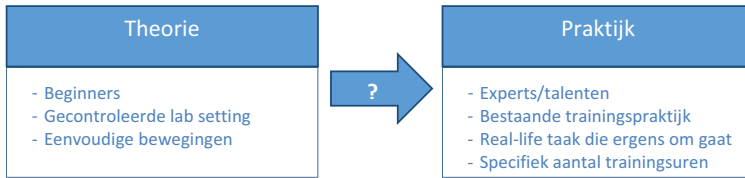
Om bewegingsvaardigheden in sport, muziek en dans op het allerhoogste niveau te kunnen uitoefenen, is een lange weg van oefenen en trainen nodig. Zelfs na jarenlange inspanningen kunnen dit soort vaardigheden nog steeds verbeteren (Crossman, 1959). Dat er veel getraind moet worden om de top te bereiken, wordt ook in de wetenschappelijke literatuur al jaren benadrukt. Een voorbeeld is de 10.000-uren-regel die zegt dat je minstens 10.000 uren moet oefenen om de top te bereiken (Baker et al., 2003; Ericsson, 2014; Ericsson et al., 1993; Macnamara et al., 2014).

Hoewel niemand twijfelt aan het nut van veel trainen (kwantiteit), is er relatief weinig bekend over hoe trainingen het beste kunnen worden ingevuld als het doel is om bewegingsvaardigheden te perfectioneren (kwaliteit). Er is veel wetenschappelijke literatuur over motorische leerprocessen, maar veel studies richten zich voornamelijk op beginners die eenvoudige bewegingen aan moeten leren in een gecontroleerde labsetting en met een beperkt aantal herhalingen (bijvoorbeeld vijfhonderd keer golfputten). Hierbij gaat het dus om de allereerste fase van het motorische leerproces, de automatiseringsfase (Fitts & Posner, 1967). Dit is een relatief kort proces dat in enkele uren of dagen kan worden doorlopen. Probeer maar eens te leren om met drie ballen te jongleren. Na een paar uur oefenen lukt het zeker al de ballen een bepaalde periode (bijvoorbeeld twintig seconden) hoog te houden. Een bepaalde mate van automatisering is dan al opgetreden, een proces dat nog wel dagen of weken kan doorgaan, als je blijft oefenen.

Maar om deze eerste fase gaat het bij talenten en experts al lang niet meer, want die hebben er al vele jaren training op zitten. Bij hen gaat het om latere leerfasen, die nog jaren en jaren doorgaan op weg naar het bereiken van en het blijven aan de absolute wereldtop (Bernstein, 1996). Juist naar die fasen is echter nog nauwelijks goed onderzoek gedaan. In hoeverre bepaalde oefenmethodes in de bestaande trainingspraktijk gebruikt kunnen worden en effectief zijn voor het leren en perfectioneren van complexe bewegingen door talenten, is dus nog onduidelijk (zie figuur 1).

In het lectoraat richt ik me op het ontwerpen, onderzoeken en implementeren van bepaalde slimme oefenmethodes waarvan op basis van de wetenschappelijke literatuur mag worden verwacht dat ze veelbelovend zijn. De ideeën voor deze methodes komen voort uit drie onderzoeksgebieden:

**Figuur 1** Schematische weergave van de stand van zaken in theorie en praktijk



1. *deliberate practice*, oftewel doelbewust oefenen;
2. stimuleren van een externe focus van aandacht;
3. inrichten van de trainingsomgeving (trainen onder druk, en visuele aandachts-training).

### 1 *Doelbewust oefenen*

Ericsson pleit al jaren voor trainingen van hoge kwaliteit (Ericsson et al., 1993). De term die hij daarvoor gebruikt is *deliberate practice*, dat wil zeggen doelbewust oefenen, waarvan het expliciete doel is om (steeds) beter te worden. Belangrijke karakteristieken van doelbewust oefenen zijn dat je concrete oefendoelen stelt, je gericht plant hoe die doelen bereikt zullen worden, je feedback genereert of de doelen worden bereikt, en je je bewust bent van de progressie die je boekt. Naast deze nuttige maar algemene richtlijnen wordt echter in de literatuur niet duidelijk hoe het doelbewuste oefenen inhoudelijk precies moet worden ingericht. Op zich is dit niet zo vreemd, aangezien precieze invulling voor een groot deel afhangt van het specifieke domein en van de taken die worden uitgevoerd. Het trainen van het basketbalschot is immers niet hetzelfde als het instuderen van een muziekstuk of een dans, maar dat er doelbewust geoefend moet worden om perfectie te bereiken is wel duidelijk.

### 2 *Stimuleren van een externe focus van aandacht*

Trainers en coaches geven vaak verbale instructies waarbij de aandacht op beweging wordt gericht (bijvoorbeeld armbeweging bij golfputten): instructies met een interne focus. Maar onderzoek in de sportwetenschappen laat juist zien dat het effectiever is om instructies te geven waarbij de aandacht gericht wordt op het effect van de bewegingen op de omgeving (bijvoorbeeld het effect van de club op de bal; Wulf & Lewthwaite, 2016): instructies met een externe focus dus. Het is in vele experimenten en bij zeer veel verschillende taken, van balanstaken tot mik-

taken, aangetoond dat oefenen met een externe focus van aandacht tot betere resultaten leidt dan oefenen met een interne focus van aandacht (Wulf & Lewthwaite, 2016).

### *3 Inrichten van de trainingsomgeving: de constraints-led approach*

Het inrichten van de trainingsomgeving hoort bij de benadering die de *constraints-led approach* wordt genoemd en die door Davids en collega's theoretisch en praktisch is beschreven (Davids et al., 2008; Renshaw et al., 2010). *Constraints* zijn factoren die van invloed zijn op waarnemen en bewegen; het zijn dus prestatie-beïnvloedende factoren. Oorspronkelijk werd door Newell (1986) onderscheid gemaakt in omgevingsfactoren, taakfactoren en persoonsfactoren. Bij omgevingsfactoren kun je denken aan de sportaccommodatie, het weer en het publiek. Bij taakfactoren gaat het in de sport vooral over de spelregels, die zeer stringent bepalen wat je wel en niet mag doen (bijvoorbeeld de bal met de hand spelen [basketbal] of juist niet [voetbal]). Bij persoonsfactoren kun je denken aan de fysieke en mentale karakteristieken van de sporter.

Inzicht in al deze factoren en hoe ze de prestaties beïnvloeden, biedt aanknopingspunten om prestaties te verbeteren door deze factoren op de juiste manier te beïnvloeden in trainingssituaties. Dit is precies het principe dat wordt omarmd in de *constraints-led approach*. Door de omgeving op bepaalde manieren in te richten, kun je gewenst gedrag stimuleren en uitlokken en ongewenst gedrag moeilijk of onmogelijk maken. Een voorbeeld: als je als basketballer wilt leren schieten op het allerhoogste wedstrijdniveau, dan zul je in trainingssituaties wedstrijdfactoren moeten introduceren. Denk hierbij aan de snelheid en intensiteit waarmee op het hoogste niveau geschoten moet worden, of bijvoorbeeld aan de mentale druk die bij vrije worpen (of bij het nemen van penalty's in voetbal) vaak een rol speelt.

Door je trainingsomgeving op de juiste manier in te richten, zorg je dus voor trainingssituaties die de uiteindelijke prestatieomgeving zo dicht mogelijk benaderen en representeren. Wat betreft presteren onder druk wordt vaak geroepen dat de uiteindelijke prestatiedruk niet kan worden gesimuleerd, waardoor men concludeert dat men zich daar niet op kan voorbereiden. Onderzoek laat echter zien dat dit wel kan, en dat brengt me bij twee voorbeelden. Het eerste concrete voorbeeld van het inrichten van de trainingsomgeving is trainen onder druk.

#### *Trainen onder druk*

Wie kent het verschijnsel niet: tijdens het oefenen ging alles perfect, maar tijdens de presentatie, de wedstrijd of voorstelling krijg je geen woord uit je mond, schiet

je geen bal raak, krijg je geen noot uit je instrument, precies op die momenten dat het ertoe doet. Het verschil is dat tijdens een training vaak onder relatief normale, relaxte omstandigheden geoefend wordt, terwijl er gepresteerd moet worden onder (extreme) druk. In eerder onderzoek is aangetoond dat als de druk en de spanning toenemen, ze van invloed zijn op aandachtsprocessen, waarbij men bijvoorbeeld wordt afgeleid door verstorende en zorgelijke gedachtes (bijvoorbeeld: 'o jee, als ik deze bal maar niet mis, want dan liggen we uit het toernooi').

Ook de visuele aandacht wordt door spanning vaak negatief beïnvloed, wat het mikken op een doelwit, zoals bij het basketbalschot (Wilson et al., 2009a), pistoolschieten door politie (Nieuwenhuys & Oudejans, 2011) of het nemen van een penalty in voetbal (Binsch et al., 2010; Wilson et al., 2009b), niet ten goede komt, omdat men niet meer lang genoeg naar het doelwit kijkt. Voor een model van de relatie tussen angst en prestatie in bewegingstaken verwijs ik naar Nieuwenhuys en Oudejans (2012). Aandachtsprocessen hebben er vooral onder te lijden als men eigenlijk niet goed gewend is aan presteren onder druk. Door te oefenen onder druk went men aan die omstandigheden en zouden aandachtsprocessen en daarmee de prestaties onder druk kunnen herstellen.

In eerder onderzoek hebben we in vijf experimenten bij verschillende taken, zoals het nemen van vrije worpen bij basketbal, dartgooien, en pistoolschieten door politiemensen, aangetoond dat trainen onder druk – trainen onder omstandigheden waarin acute stressniveaus verhoogd zijn – helpt om uiteindelijk ook onder druk goed te kunnen presteren (Oudejans, 2008; Oudejans & Pijpers, 2009, 2010; Nieuwenhuys & Oudejans, 2011). Hoewel de resultaten van dit onderzoek zeer veelbelovend zijn, zijn ze nog niet of nauwelijks systematisch doorgedrongen in de trainingspraktijk.

Een van de uitdagingen van het lectoraat is om trainen onder druk in de sportpraktijk te implementeren. Hierbij wil ik me niet beperken tot alleen mentale druk en spanning, maar ook andere relevante wedstrijdstandigheden meenemen, zoals de snelheid van handelen (tijdsdruk) en intensiteit van uitvoering.

Het tweede voorbeeld van het inrichten van de trainingsomgeving is visuele aandachtstraining. Dit is training waarbij het zicht wordt beïnvloed om een externe focus te stimuleren en uiteindelijk het gewenste resultaat te krijgen.

### *Visuele aandachtstraining: impliciet oefenen van een externe focus op de ring*

In veel sporten is er een nauwe relatie tussen waarnemen en bewegen. Dit wil zeggen dat op basis van de waarneming, bijvoorbeeld het zien van de bal, de juiste handeling kan worden uitgevoerd, zoals het vangen of slaan van die bal. Ook het mikken op een doelwit, zoals bij alle verre miktaken (bijvoorbeeld het basketbalschot, darten, schieten in voetbal, golfen en noem ze maar op), kun je

pas goed uitvoeren als je eerst even naar het doelwit kijkt en je dus een externe focus van aandacht hebt. In de literatuur is een nauwe relatie gevonden tussen de timing en duur van kijken naar het doelwit en de uiteindelijke mikprestatie. Dit is ook het geval voor het basketbalschot, waarop ik me in het lectoraat in eerste instantie zal richten.

In eerder onderzoek heb ik laten zien dat het voor topschutters in het basketbal voldoende is om vlak voordat de bal hun handen verlaat even kort (350 milliseconde, dus minder dan een halve seconde) naar de ring te kijken (Oudejans et al., 2002). In vervolgonderzoek hebben we basketbaltalenten zodanig laten trainen dat ze in eerste instantie de ring niet konden zien. Pas tijdens het schot kregen ze zicht op de ring, op dat allerlaatste moment waarvan in die eerste studie was aangetoond dat dat essentieel is. Dus pas vlak voordat de bal de handen verliet, konden de spelers de ring even kort zien en werden ze gedwongen te leren schieten met minimale visuele informatie.

De externe focus op de ring kan worden beïnvloed door vanachter een groot scherm, zeil of dikke gymmat te schieten (Oudejans et al., 2005; 2012) of met een speciale focusbril (Oudejans, 2012; zie figuur 2). Met drie studies hebben we aangetoond dat visuele aandachtstraining (trainen van het basketbalschot waarbij het zicht deels is weggenomen) tot significante verbetering van de prestaties kan leiden. Deze manier van trainen van de externe focus heeft dus veel potentie, maar is, net als trainen onder druk, nog niet of nauwelijks in de sportpraktijk ingevoerd.

Binnen het lectoraat wil ik ook deze trainingsmethode bij het CTO Vrouwenbasketball structureel invoeren en implementeren. Om dat te doen is een speciale focusbril nodig waarmee speelsters zelf of samen met een trainer/coach hun schot kunnen trainen. We zitten op dit moment midden in het proces om zo'n bril te ontwikkelen die geschikt is voor de consumentenmarkt. In dit valorisatieproces werken we samen met het bedrijfsleven: de firma TEL Technologies. Het is de bedoeling om binnen het lectoraat visuele aandachtstraining met die bril te implementeren in de trainingspraktijk van het basketbal.

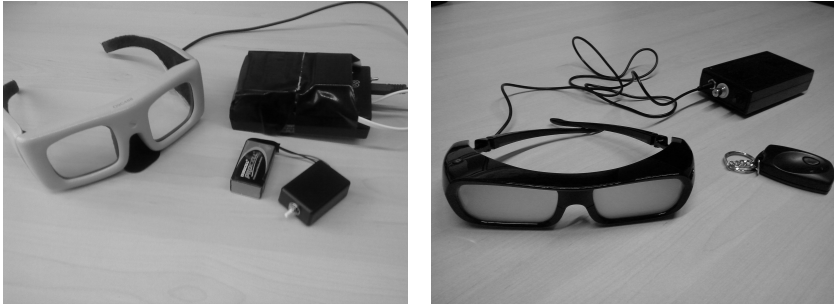
### *Samenvattend*

Op basis van de wetenschappelijke literatuur, de behoefte in de praktijk en bestaande samenwerkingen richt ik me in dit lectoraat op het ontwikkelen en implementeren van slimme oefenmethodes in de top van de Nederlandse sport, in eerste instantie het Nederlandse basketbal. Het betreft dan vooral doelbewust oefenen, trainen onder druk en oefenen met een externe focus, al dan niet met een speciale focusbril.

Verder richt ik me in één project ook op muziek en dans: twee beweegcontexten waarin ook vaak onder druk de beste prestaties moeten worden neergezet.



**Figuur 2** Eerste draadloze Platobril® (links) en prototype speciale focus-bril in ontwikkeling (rechts)



Met deze drie domeinen, sport, muziek en dans, richt het lectoraat zich ook op drie verschillende typen bewegingsvaardigheden, namelijk een mikvaardigheid (het basketbalschot), een vaardigheid met zeer complexe bewegingssequenties (muziek) en een vaardigheid met complexe *whole-body* bewegingssequenties en balans (dans). Als de slimme oefenmethodes werkzaam blijken te zijn bij deze drie typen vaardigheden, dan is dat niet alleen veelbelovend voor de invoering van deze methodes in deze domeinen, maar ook voor de toekomstige transfer van deze oefenprincipes naar andere domeinen waarin op het hoogste niveau bewegingsprestaties moeten worden geleverd. Je kunt hierbij denken aan andere sporten of politiewerk, maar ook aan revalidatiesettings waarin patiënten vaak bepaalde bewegingsvaardigheden moeten (her)leren (bijvoorbeeld opnieuw leren lopen na een hersenbloeding of leren lopen met een prothese).

## Thema 2: Feedback naar spelers en coaches

Om inzicht te krijgen in de individuele ontwikkeling van het basketbalschot (of van een andere sporttaak) en eventuele effecten van bepaalde trainingsmethodes, is het van belang om gegevens te verzamelen over dat schot (of andere taak) en die gegevens terug te koppelen naar spelers en coaches. Binnen het lectoraat zijn voor het CTO Vrouwenbasketball verschillende methodes van feedback in ontwikkeling: videofeedback over schottechniek en over wanneer speelsters naar de ring kijken tijdens het schot, en het registreren van schotpercentages tijdens trainingen, wedstrijden en schottesten. Aangezien de focus binnen het lectoraat in eerste instantie bij het CTO Vrouwenbasketball ligt, beschrijf ik kort deze vormen van feedback.

## Videofeedback

Technologische ontwikkelingen van de laatste paar decennia maken het mogelijk steeds meer en steeds makkelijker relevante metingen te doen in de daadwerkelijke sportsituatie. Dit is ook de reden dat de genoemde sport fieldlabs nu zo in ontwikkeling zijn. Begin jaren tachtig werd het technologisch mogelijk om in het lab in goed georganiseerde omstandigheden het kijkgedrag tijdens bewegingshandelingen te meten. Wanneer en hoe lang kijkt een honkballer bijvoorbeeld naar de bal die wordt aangeworpen? Bahill en LaRitz (1984) waren een van de eersten die dergelijke metingen uitvoerden. Ze gebruikten een ingenieus systeem en een bal die via kabels naar de slagman toe werd bewogen (zie figuur 3, links). Tegenwoordig zijn er speciale brilsystemen op de markt, *eye of gaze trackers*, waarmee het kijkgedrag steeds beter kan worden bepaald en gekwantificeerd tijdens de uitvoering van de echte (sport)taak, zoals het kijkgedrag bij het nemen van een basketbalschot op een basketbalveld (zie figuur 3, rechts).

**Figuur 3** Kijkgedragapparatuur: links in 1984 in het lab met een bal, bewegend over draden (met toestemming overgenomen uit Bahill & Laritz, 1984) en rechts anno 2016 op het basketbalveld tijdens het schieten



Binnen het CTO Vrouwenbasketball maken we ook gebruik van zo'n *gaze tracker* (SMI®, voluit Senso Motoric Instruments Eye Tracking Glasses) om per speelster te bepalen wanneer en hoe lang ze naar de ring kijkt tijdens het schieten en of ze

voldoende zicht op de ring heeft. Door ook video-opnames te maken van de voorkant, met een camera boven de ring, en van de zijkant is het mogelijk gedetailleerd inzicht te krijgen in de schottechniek van individuele speelsters en de bijbehorende visuele controle (zie figuur 4 voor een snapshot van dergelijke opnames). De beelden worden teruggekoppeld naar speelsters en coaches en gebruikt om te bepalen waar per speelster de accenten moeten liggen in het ontwikkelen van hun schot. Recent hebben we de SMI® zelfs met succes gebruikt om het kijkgedrag te bepalen in echte 3-tegen-3-basketbalspelsituaties op het veld.

**Figuur 4** Snapshot van visuele feedback met een frontaal beeld (linksboven), een beeld van de zijkant (linksonder) en het zicht op de ring (rechts) tijdens het schieten; het cirkeltje (donutvorm) bij de ring geeft aan waar de speelster kijkt



#### *Videofeedback CTO Vrouwenvoetbal*

Binnen het lectoraat wordt ook samengewerkt met en onderzoek gedaan bij het CTO Vrouwenvoetbal, het talentopleidingsprogramma van de Koninklijke Nederlandse Voetbalbond (KNVB). Promovendus Mariëtte van Maarseveen heeft onderzoek gedaan naar het gebruik van videofeedback bij een 3-tegen-3-trainingsvorm. Vanaf een statief van zes meter hoog maakte ze opnames van 3-tegen-3-spelsituaties, waarbij de beelden na een aantal situaties door speelsters en coach konden worden teruggekeken. Het bleek dat als spelers zelf mochten kiezen welke situaties ze konden terugzien, ze een voorkeur hadden voor het terugkijken van situaties die goed gingen (in plaats van situaties die minder goed gingen). Dit is in overeenstemming met de wetenschappelijke literatuur en bevestigt dat het bij het geven van feedback van belang is spelers daarin een actieve rol te geven en om

ook het positieve (wat ging goed?) en niet alleen het negatieve (wat ging fout?) te benadrukken. Het zou goed zijn een vergelijkbaar onderzoek naar het gebruik van videofeedback over spelsituaties in trainingen en wedstrijden ook binnen het CTO Vrouwenbasketball uit te voeren.

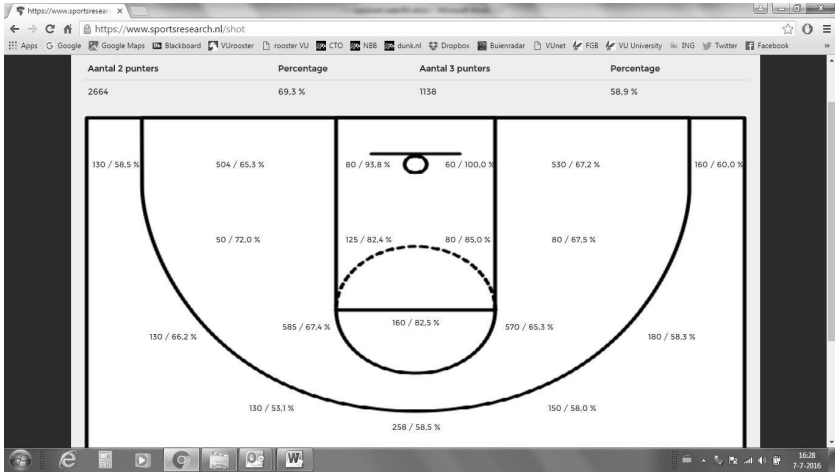
## *Schotpercentages*

### *Schotpercentages tijdens ochtendtrainingen*

Het is op zich niet zo heel moeilijk om schotpercentages (aantal raak geschoten ballen als percentage van het totale aantal geschoten ballen) te registreren. Toch is het systematisch vastleggen van deze percentages gedurende langere tijd tijdens de vele trainingen en van alle speelsters nog niet zo eenvoudig. Het systematisch vastleggen van schotpercentages is echter wel noodzakelijk om ook schommelingen hierin in kaart te kunnen brengen en om de gegevens op een zinnige manier als feedback te kunnen gebruiken. Het afgelopen jaar hebben we daarmee een belangrijke stap gezet, samen met de lector Sportzorg, Janine Stubbe, en met onderzoeker Angelo Richardson. Hun RAAK-publiek project MATCH gaat over het in kaart brengen van fysieke belasting en belastbaarheid van sporters met als doel blessures te voorkomen. Binnen dit project is een registratiesysteem opgezet waarin relevante informatie kan worden opgeslagen, bijvoorbeeld over fysieke testen en blessures.

In dit systeem zijn nu ook de schotpercentages opgenomen van de speelsters in het CTO Vrouwenbasketball. Tijdens twee van de vijf de ochtendtrainingen houden de speelsters tijdens schot oefeningen bij hoeveel schoten ze nemen en hoeveel schoten er raak gaan. Deze gegevens worden vervolgens in het registratiesysteem ingevoerd, zodat we inzicht krijgen in de ontwikkeling van de schotpercentages gedurende langere tijd. Schotgegevens worden apart ingevoerd voor zeventien verschillende locaties op het veld, zoals in figuur 5 te zien is. Het maakt namelijk uit of van dichtbij of ver weg wordt geschoten en van welke kant. Door dit onderscheid krijgen we ook inzicht in de schotlocaties die bijvoorbeeld extra aandacht behoeven tijdens de training. In het systeem kunnen deze gegevens door de speelsters en de trainers en coaches worden bekeken om inzicht te krijgen in schotprestaties tijdens trainingen. Op dit moment wordt ook geëxperimenteerd met ShotTracker®, een systeem met twee sensoren (waarvan een in het basketbalnet wordt opgehangen en een om de pols wordt gedragen) waarmee het aantal schoten en het aantal rake schoten automatisch gedetecteerd en geregistreerd worden.

**Figuur 5** Feedback over schotpercentages in het registratiesysteem van het CTO Vrouwenbasketball. Schematisch bovenaanzicht van basketbalveld met voor 17 locaties op het veld het aantal schoten, genomen in training, en het percentage raak geschoten ballen voor een van de speelsters



### *Schotpercentages tijdens middagtrainingen*

Zeer recent zijn we ook gestart met het registreren en verzamelen van schotgegevens tijdens middagtrainingen. Middagtrainingen hebben doorgaans meer het karakter van teamtrainingen dan de ochtendtrainingen, waarin meer individueel wordt getraind. Dit neemt niet weg dat ook tijdens de middagtrainingen voldoende aandacht moet worden geschonken aan de te ontwikkelen vaardigheden, zoals het afstandsschot.

Om inzicht te krijgen in het aantal schoten dat tijdens middagtrainingen wordt genomen en de bijbehorende schotpercentages, wordt gebruikgemaakt van het Keemotion® systeem. Dit is een geautomatiseerd videosysteem dat het basketbalveld tijdens wedstrijden en trainingen opneemt. Met behulp van iPads kunnen tijdens verschillende schotoefeningen en spelvormen bepaalde gebeurtenissen in de opnames worden gemarkeerd of *getagd*, zoals dat tegenwoordig zo mooi heet. Die gebeurtenissen, zoals schoten tijdens training, kunnen dan in het systeem eenvoudig en per categorie worden opgevraagd en apart worden teruggekeken door onderzoekers en trainers.

Op deze wijze krijgen we inzicht in het aantal schoten per training en schotpercentages per training of oefening, en dat per locatie op het veld, met en zonder verdediger, en na een dribbel of een pass. Op basis van deze gegevens kunnen trainers de trainingen evalueren en eventueel aanpassen. De schotpercentages tijdens trainingen (ochtend en middag) kunnen worden vergeleken met wedstrijdgegevens die bij het CTO Vrouwenbasketball standaard worden vastgelegd.

### *Schottesten*

Als laatste element van feedback over schotprestaties aan spelers en coaches voeren spelers vier keer per jaar een specifieke schottest uit, die uitdagend en dynamisch is en daarmee inzicht geeft in het momentane schotprestatieniveau van de speelsters. De complete set van gegevens over het aantal genomen schoten en schotpercentages (hoeveel er raak gaan) tijdens trainingen, wedstrijden en testen, geeft inzicht in de individuele stand van zaken en progressie voor wat betreft de ontwikkeling van het basketbalschot. Samen met de videofeedback kunnen trainers deze gegevens gebruiken om daar waar nodig de trainingen bij te sturen in vorm en inhoud. Voor het lectoraat is het van belang dat we de vergaarde (longitudinale) gegevens kunnen gebruiken om bijvoorbeeld de effectiviteit van het CTO-programma en van bepaalde slimme oefenmethodes, zoals beschreven in thema 1, te kunnen onderzoeken.

## **De rol van technologie**

Het is duidelijk dat in beide thema's technologie een belangrijke rol speelt. Voor wat betreft slimme oefenmethodes kunnen we bij het inrichten van de omgeving technologische innovatie inzetten, met op dit moment als meest concrete voorbeeld de speciale focusbril die in ontwikkeling is. Daarnaast speelt technologie ook een belangrijke rol bij het verzamelen van informatie voor het geven van feedback en het presenteren van die feedback, met als voorbeelden de videofeedback en het registratiesysteem voor schotpercentages van de speelsters. Binnen het lectoraat zullen we de beschreven processen en bijbehorende inzet van technologie voortzetten en verbeteren. Hoewel al behoorlijke stappen zijn gezet, zijn er nog voldoende mogelijkheden voor verbetering en verdere automatisering. Het zou bijvoorbeeld in de toekomst de voorkeur hebben als bij automatische registratie van schotgegevens, zoals met ShotTracker®, deze gegevens onmiddellijk in het registratiesysteem worden opgeslagen.

## In de planning

De focus heeft binnen het lectoraat tot nu toe vooral gelegen op de ontwikkeling van het basketbalschot bij het CTO Vrouwenbasketball. We zullen de hier geschetste veranderingen die daarvoor zijn ingezet, continueren en uitbreiden. Daarnaast zullen we ook een aantal andere ontwikkelingen starten.

In Sporthallen Zuid ligt een speciale sensorvloer waarmee we posities, snelheden en versnellingen van de voeten van spelers kunnen bepalen. De technologie is aanwezig, maar nog niet operationeel. In een van de projecten van het lectoraat zullen we de technologische ontwikkeling verder ter hand nemen en inzetten op het operationeel maken van de vloer, zodat we tijdens trainingen posities en bewegingen op het veld van basketbalsters en andere zaalsporters kunnen vastleggen. Ook dit kan relevante informatie opleveren, die kan worden teruggekoppeld naar trainers en spelers. De gegevens kunnen betrekking hebben op het schieten (posities, snelheid in oefeningen), maar ook van toepassing zijn op bredere tactische spelelementen, zoals snelheid en kwaliteit van overgang van aanval naar verdediging, en de positionering in verschillende spelvormen. Ook in dit project werken we samen met het bedrijfsleven, namelijk met The Surface Network, een bedrijf dat zich onder andere bezighoudt met *smart floors* (slimme vloeren) en interactieve gymzalen. De samenwerking biedt veel mogelijkheden om vanuit de principes van de *constraints-led approach*, het inrichten van de leeromgeving, onderzoek te doen naar slimme trainingsmethodes in zaalsporten.

Verder is het lectoraat betrokken bij twee RAAK-publiek projecten, namelijk Fit to Perform onder leiding van Janine Stubbe, die ook lector Performing Arts Medicine is aan Codarts Hogeschool in Rotterdam, en Monitoring van Trainingseffecten met Genexpressiepatronen, onder leiding van Peter Taschner, lector Genome-Based Health aan de Hogeschool Leiden.

In het project Fit to Perform gaat het om de vraag hoe dansers op de hoogste podia op gezonde wijze hun beste performance kunnen laten zien. Hierbij is het uiteindelijke doel een Fit to Perform-protocol te ontwikkelen dat aanbevelingen geeft om de fysieke en mentale gesteldheid van dansers te verbeteren. Dit thema sluit nauw aan bij het thema van het lectoraat Leren en Presteren in Sport. Voor topprestaties in sport en andere prestatieomgevingen is veel trainen essentieel, maar het principe 'hoe meer hoe beter' heeft een keerzijde: overbelasting en blessures. Als met slimme oefenmethodes meer kan worden bereikt in minder tijd, dan draagt dat mogelijk bij aan het voorkomen van overbelasting en blessures.

De centrale vraag binnen het project over genexpressiepatronen is hoe analyse van expressieprofielen van genen betrouwbaar kan worden ingezet voor de gepersonaliseerde monitoring van trainingseffecten om inzicht in belasting en belastbaarheid van sporters te kunnen krijgen. Ook dit thema sluit aan bij het thema

van het lectoraat Leren en Presteren in Sport, aangezien het gericht is op de objectieve vaststelling van trainingseffecten. Of ook effecten van slimme oefenmethodes, waarmee wellicht meer kan worden bereikt in minder tijd, zichtbaar kunnen worden gemaakt in genexpressieprofielen is een vraag voor de toekomst.

Als laatste wil ik hier noemen dat een RAAK-publiek subsidie is aangevraagd voor het thema Training for Excellence (T4X), waarin een deel van de ambities van het lectoraat is ondergebracht. Het RAAK-publiek project gaat over het ontwerpen en implementeren van slimme oefenmethodes in sport, muziek en dans, zoals bij thema 1 van dit lectoraat is beschreven.

## Reflectie en ambitie

Het is de ambitie binnen dit lectoraat om de kwaliteit van training bij verschillende domeinen structureel en op een landelijk niveau naar een hoger plan te trekken. In de sport, muziek en dans en andere prestatieomgevingen leven dezelfde vragen over slim trainen, over hoe trainingstijd zo effectief mogelijk kan worden ingevuld. Het is dan ook de ambitie van het lectoraat om kennis over slimmer trainen in deze domeinen te ontwikkelen, met een stevig accent op sport, en dan in eerste instantie het basketbalschot. We onderzoeken of bepaalde generieke trainingsprincipes werkzaam zijn in verschillende domeinen, zodat deze principes en de daarvoor ontwikkelde methodiek transfereerbaar zijn naar andere settings waarin kwaliteit en kwantiteit van training essentieel zijn, bijvoorbeeld andere sporten, maar ook politiewerk, of andere podiumkunsten. Bij andere sporten kun je denken aan zwemmen – vooral het trainen van starten en keren – en honkbal – de visuele controle van het slaan. Beide sporten, zwemmen en honkbal, zijn ook in het CTO Amsterdam vertegenwoordigd.

Het is de ambitie om per domein trainingsprotocollen te ontwikkelen die kunnen worden ingezet voor het ontwikkelen van talenten, en die we verder kunnen verspreiden onder professionals in de praktijk van sport, muziek en dans, zoals trainers, begeleiders, docenten en professionals van de toekomst (studenten). In dit proces is het de ambitie om bestaande sport fieldlabs verder te ontwikkelen en te professionaliseren, met de daarbij behorende technologische innovaties voor het inrichten van trainingen en het geven van feedback.

Hiermee vervult het lectoraat, zoals eerder aangegeven, de drie functies van onderzoek: kennisontwikkeling, valorisatie van kennis, en verbeteren van onderwijs. Wat betreft de kennisontwikkeling wil het lectoraat Leren en Presteren in Sport met toegepast onderzoek meer kennis ontwikkelen op het gebied van perceptueel-motorische leermethodes, bijbehorende instructies, aanvullende feedback en de balans tussen kwantiteit en kwaliteit van trainen. Wat betreft de valorisatie en



kennisdeling richting maatschappij heeft het lectoraat de ambitie om relevante onderzoeksresultaten te verspreiden onder top- en breedtesporters, coaches, bonden, NOC\*NSF, docenten en studenten. Daarnaast zijn resultaten mogelijk interessant voor het bedrijfsleven, zoals bedrijven die technologie leveren om metingen te verrichten en feedback te verschaffen tijdens het sporten. Als laatste heeft het lectoraat als doel om het curriculum van voor het lectoraat relevante onderdelen van beroepsopleidingen en nascholing waar nodig aan te passen op basis van de state-of-the-art-kennis uit de praktijkgerichte onderzoeken. Concreet denken we hierbij aan de academies voor lichamelijke opvoeding en basketbaltrainersopleidingen BT2, BT3 en BT4.

## Dankwoord

Zonder AISS was dit lectoraat er niet geweest, dus ik bedank als eerste de trekkers van het AISS, Jacomine Ravensbergen, Cees Vervoorn, Peter Beek en Geert Savelsbergh, voor het mogelijk maken van de drie HvA-VU-lectoraten. Daarnaast bedank ik Neal Damen voor de prettige ondersteuning vanuit AISS, en Charles Urbanus van CTO Amsterdam, een belangrijke samenwerkingspartner van AISS, voor de samenwerking met het CTO en bijbehorende sporten. Daarnaast bedank ik de staf en speelsters van het CTO Vrouwenbasketball voor de prettige en vruchtbare samenwerking van de laatste jaren, en dan vooral Puck van Hasselt, Simon van Rooijen, Thijs Volmer en natuurlijk hoofdcoach Remy de Wit, die van begin af aan heeft opengestaan voor zinvolle wetenschappelijke inbreng in de praktijk van het opleiden en ontwikkelen van basketbaltalenten.

Bij de Hogeschool van Amsterdam dank ik de sportonderzoeksgroep onder leiding van Jacomine Ravensbergen, met daarin lectoren Huub Toussaint, Cees Vervoorn, Peter Weijs, Janine Stubbe, Mathijs Hofmijster, Geert Savelsbergh en Lea den Broeder, ondersteund door Niek van Ulzen, voor het warme welkom bij deze voor mij nieuwe onderzoeksomgeving. Vooral Niek wil ik bedanken voor zijn enorme steun: inhoudelijk, moreel en vooral wat betreft de begroting (wat een draak van een klus) bij het opstellen van de RAAK-publiek aanvraag T4X. Janine wil ik bedanken voor de onmiddellijke samenwerkingen die we zijn gestart in Fit to Perform en T4X. Daarnaast wil ik Angelo Richardson bedanken voor zijn inspanningen voor het kunnen registreren van schotpercentages. Superleuk om samen te werken aan het registreren van relevante gegevens in sportsituaties.

Bij de afdeling Bewegingswetenschappen van de faculteit der Gedrags- en Bewegingswetenschappen aan de Vrije Universiteit in Amsterdam gaat mijn dank uit naar Peter Beek, decaan, voor zijn inspanningen voor sportonderzoek bij de faculteit en in Nederland, naar mijn collega's bij de onderzoeksgroep Motorisch Leren

en Presteren Geert Savelsbergh, John van der Kamp, Rouwen Cañal-Bruland, David Mann, Frank Bakker, Anniek Ledebt, Rianne Ravensbergen en promovendus Mariëtte van Maarseveen, en naar mijn collega-docenten op het gebied van de sportpsychologie Rob Pijpers en Vana Hutter. Rob en Vana, dank voor jullie steun in goede en minder goede tijden. Altijd fijn om te kunnen terugvallen op zulke betrouwbare collega's voor wat dan ook en sowieso voor een heleboel koppen koffie. Daarnaast bedank ik Peter Renden voor het samen optrekken in het valorigeren van ons politieonderzoek, in de hoop bij te kunnen dragen aan betere trainingen in de (politie)praktijk.

Ik dank ons samenwerkingsteam voor het ontwikkelen van The Basketball Shooting Glass (de speciale focus basketbalbril): Henk Jonkhoff, Michael van der Toorn, Remco Ypeij van TEL Technologies, Nico Delleman (voorheen InnoSportNL), Mark Schuurman (InnoPerformance) en Remy de Wit (CTO Vrouwenbasketball). Ik zie er naar uit ons product uitgebreid in de praktijk te testen.

Lieve Barbara, dank voor je liefde, steun, solide thuisbasis en leuke wandelingen die we maken met de hond. Denise en Jasper, dank voor jullie steun, gezelligheid en af en toe lekkere gekkigheid. Ik hoop dat jullie je dromen, wat die ook zijn, zullen waarmaken. Ik bedank ook mijn vader en moeder voor al hun steun door de jaren heen.

Tot slot wil ik u allen bedanken voor uw belangstelling. Ik dank het College van Bestuur van de HvA en rector Huib de Jong voor het in mij gestelde vertrouwen en voor het instellen van het lectoraat Leren en Presteren in Sport. Daarnaast wil ik het bestuur van de faculteit Bewegen, Sport en Voeding bedanken, in het bijzonder decaan Jacomine Ravensbergen.

## Referenties

- Bahill, A.T., & LaRitz, T. (1984). Why can't batters keep their eyes on the ball? *American Scientist*, 72, 249-253.
- Baker, J., Côté, J., & Abernethy, B. (2003). Sport specific training, deliberate practice and the development of expertise in team ball sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15, 12-25.
- Bernstein, N.A. (1996). *On dexterity and its development* (pp. 3-246). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Binsch, O., Oudejans, R.R.D., Bakker, F.C., & Savelsbergh, G.J.P. (2010). Ironic effects and final target fixation in a penalty shooting task. *Human Movement Science*, 29, 277-288.
- Crossman, E.R.F.W. (1959). A theory of the acquisition of speed-skill. *Ergonomics*, 2, 153-166.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). *The dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Ericsson, K.A. (2014). The acquisition of expert performance: An introduction to some of the issues. *The road to excellence: The acquisition of expert performance in arts and sciences, sports, and games*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ericsson, K.A., Krampe, R.T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363-406.
- Fitts, P., & Posner, M.I. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
- Macnamara, B.N., Hambrick, D.Z., & Oswald, F.L. (2014). Deliberate practice and performance in music, games, sports, education, and professions: A meta-analysis. *Psychological Science*, 25, 1608-1618.
- Nationale Kennis Agenda Sport en Bewegen: Van traplopen tot podium. *April 2016. Kenniscentrum Sport, NOC\*NSF, NWO, SIA, ZonMw*.
- Newell, K.M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M.G. Wade & H.T.A. Whiting (red.), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 341-360). Dordrecht, Nederland: Martinus Nijhoff.
- Nieuwenhuys, A., & Oudejans, R.R.D. (2011). Training with anxiety: Short- and long-term effects on police officers' shooting behavior under pressure. *Cognitive Processing*, 12, 277-288.
- Nieuwenhuys, A., & Oudejans, R.R.D. (2012). Anxiety and perceptual-motor performance: Toward an integrated understanding of concepts, mechanisms, and processes. *Psychological Research*, 76, 747-759.
- NWA Route Sport & Bewegen: Bewegen op maat, voor iedereen, in elke leeftijdsfase: het kan! *31 mei 2016. Kenniscentrum Sport, NWO, SIA, ZonMw*.
- Oudejans, R.R.D. (2008). Reality-based practice under pressure improves handgun shooting performance of police officers. *Ergonomics*, 51, 261-273. DOI: 10.1080/00140130701577435.
- Oudejans, R.R.D. (2012). Effects of visual control training on the shooting performance of elite female basketball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(3), 469-480.

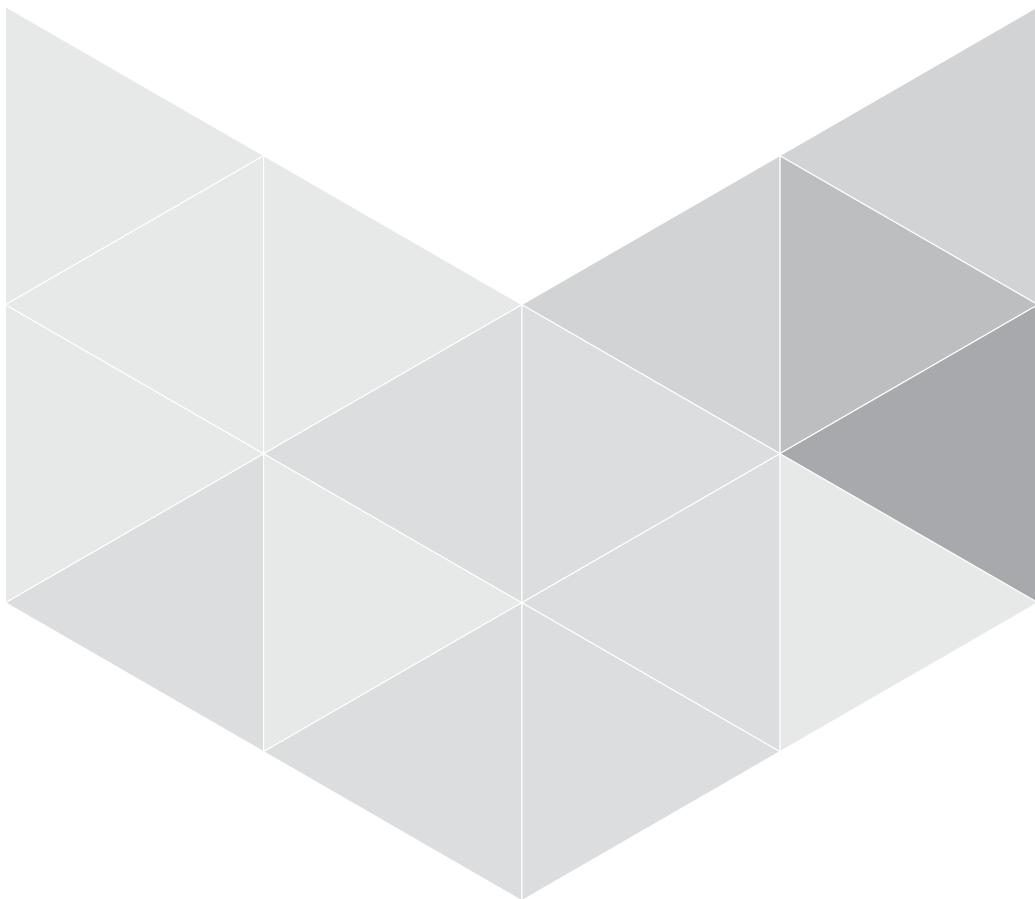
- Oudejans, R.R.D., Heubers, S., Ruitenbeek, J-R.J.A.C., & Janssen, T.W.J. (2012). Training visual control in wheelchair basketball shooting. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *83*, 464-469.
- Oudejans, R.R.D., Koedijker, J., Bleijendaal, I., & Bakker, F.C. (2005). The education of attention in aiming at a far target: Training visual control in basketball jump shooting. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *3*, 197-221.
- Oudejans, R.R.D., Langenberg, R.W. van de, & Hutter, R.I. (2002). Aiming at a far target under different viewing conditions: Visual control in basketball jump shooting. *Human Movement Science*, *21*, 457-480.
- Oudejans, R.R.D., & Pijpers, J.R. (2009) Training with anxiety has a positive effect on expert perceptual-motor performance under pressure. *The quarterly Journal of Experimental Psychology*, *62*, 1631-1647. DOI: 10.1080/17470210802557702.
- Oudejans, R.R.D. & Pijpers, J.R. (2010). Training with mild anxiety may prevent choking under higher levels of anxiety. *Psychology of Sport and Exercise*, *11*, 44-50.
- Renshaw, I., Davids, K., & Savelsbergh, G.J.P. (2010). *Motor learning in practice: A constraints-led approach*. Londen, Verenigd Koninkrijk: Routledge.
- Wilson, M.R., Vine, S.J., & Wood, G. (2009a). The influence of anxiety on visual attentional control in basketball free throw shooting. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *31*, 152-168.
- Wilson, M.R., Wood, G., & Vine, S.J. (2009b). Anxiety, attentional control, and performance impairment in penalty kicks. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *31*, 761-775.
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, online gepubliceerd 29 januari 2016.

## Curriculum vitae

Dr. Raoul R.D. Oudejans (1967) is bewegingswetenschapper en sinds 1991 werkzaam aan de Vrije Universiteit in Amsterdam, sinds 2011 als universitair hoofddocent. In 1996 promoveerde hij op het proefschrift 'The Optics and Actions of Catching Fly Balls' naar de visuele controle van het vangen van hoge boogballen bij honkbal. Sinds september 2015 is Raoul ook als lector Leren en Presteren in Sport verbonden aan de Hogeschool van Amsterdam bij de faculteit Bewegen, Sport en Voeding.

Hij doet onderzoek naar waarnemen en bewegen in de sport en andere prestatie-omgevingen, met een accent op de invloed van psychologische factoren op leren en presteren. De laatste jaren heeft hij zich in zijn onderzoek gespecialiseerd in de visuele controle van het basketbalschot en in het trainen en presteren onder druk in de sport, podiumkunsten en bij de politie.

Raoul heeft meer dan tachtig internationale wetenschappelijke publicaties op zijn naam, alsmede acht boekhoofdstukken en vier boeken, waaronder het studieboek *Sportpsychologie* (Bakker & Oudejans, 2012, Nieuwegein: Arko Sports Media). Daarnaast zit hij in de *editorial board* van een internationaal wetenschappelijk tijdschrift en heeft hij de afgelopen tien jaar tien promovendi succesvol begeleid. In zijn vrije tijd is hij fervent sporter en basketballer en probeert hij nog steeds – tevergeefs – zijn kennis en expertise op het gebied van het basketbalschot op zijn eigen schot toe te passen.



HVA PUBLICATIES



AFBEELDING  
Margot de Vries



**Amsterdam**  
Institute  
of Sport  
Science



9 789056 297763