

INNOSPORTLAB  
'S-HERTOGENBOSCH



# INNOVATIE IN GYMNASTISCHE SPORTEN 2010-2014

[www.innosportlabs-hertogenbosch.nl](http://www.innosportlabs-hertogenbosch.nl)

<b>VOORWOORD</b>	3
------------------	---

## **INNOSPORTNL PROJECTEN**

TRAININGSCAMERA SYSTEEM	4
TURNTRAINERS COCKPIT	6
TRAMPOLINE TRAININGSAPPARAAT	8
NEUROFEEDBACK	10
TURNLEERTJES	12

# INHOUD

## **INNOSPORTLAB PROJECTEN**

SLIMME RINGEN	14
VOLTIGE SENSOREN	16
KABELSPANNINGSMETER	18

<b>FACILITEITEN</b>	20
---------------------	----

<b>DIENSTEN</b>	22
-----------------	----

<b>TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN</b>	26
-----------------------------------	----

<b>IN DE MEDIA</b>	28
--------------------	----

<b>PARTNERS &amp; BETROKKENEN</b>	30
-----------------------------------	----

<b>COLOFON</b>	31
----------------	----

<b>CONTACT</b>	32
----------------	----

### **Coverfoto**

Anthony van Assche op ringen tijdens de NK Turnen 2012 in Ahoy, Rotterdam.

A portrait of Maurice Aarts, a man with short dark hair, smiling, wearing a light brown blazer over a striped shirt. The background is a plain, light grey.

# VOORWOORD

**In 2010 is het InnoSportLab 's-Hertogenbosch gestart als sportinnovatielab voor de gymnastische sporten binnen een samenwerkingsverband van InnoSportNL, gemeente 's-Hertogenbosch, Koninklijke Nederlandse Gymnastiek Unie (KNGU), Flik-Flak en NOC\*NSF.**

Vanuit de immense Flik-Flak Hal in Den Bosch – een gymnastische (top)sportlocatie en tevens Nationaal Trainingscentrum (NTC) van de KNGU in Nederland – ondersteunt het lab de (top)sport met technologische instrumenten en innovatie, in de vorm van projecten, trainingsfaciliteiten en diensten. Daarmee is het InnoSportLab 's-Hertogenbosch het middelpunt van innovatie in de gymnastische sporten in Nederland.

Dit boekje presenteert enkele voorbeelden van de verbindende rol tussen de sport, bedrijfsleven en kennisinstellingen die het lab van 2010 tot en met 2014 heeft gespeeld. Ik wens u veel leesplezier en nodig u graag uit om in de toekomst samen met het InnoSportLab mee te innoveren!

**Maurice Aarts**

Bewegingswetenschapper en  
Manager InnoSportLab 's-Hertogenbosch



# TRAININGSCAMERA

## VIDEO-OPNAMES ALS HULP BIJ TRAINING

**Directe feedback in de training speelt een belangrijke rol bij een technische jurysport als turnen, trampolinespringen en acrobatische gymnastiek. De vraag van coaches was om een robuust en geïntegreerd videosysteem te realiseren voor in de trainingspraktijk.**

Samen met InnoSportNL, Flik-Flak, DVC en Gedo BV is een geïntegreerd videosysteem in 6 trainingszalen geïnstalleerd met 20 highspeed camera's, 11 touchscreens en 11 computers. Alle computers en camera's zijn verbonden aan 1 centrale server voor de definitieve data-opslag. Alleen al voor de aanleg van het gehele systeem is 4,5 km kabel over de 3 verdiepingen van Flik-Flak gelegd.

*Door middel van de camerasystemen is het mogelijk om elke beurt terug kijken en kun je jezelf blijven verbeteren.*

—  
Jeffrey Wammes,  
turner Nederlandse  
selectie



# SYSTEEM

*Het is voor de sporters een grote ondersteuning omdat ze zichzelf meteen kunnen zien en nagaan waar het ergens misging.*

—  
Bram van Bokhoven,  
coach KNGU  
(herenturnen)

De gymnasten en hun coaches van het Nederlands Team, Flik-Flak en bezoekende clubs bekijken in hun trainingen oefeningen direct terug op de touchscreens die in de nabijheid van het toestel zijn opgesteld. Verder zijn er mogelijkheden voor het bekijken van realtime en vertraagde (slowmotion) beelden en het opslaan ervan.

## Toekomstplannen

Automatische beeldanalyse van de videodata en koppelen van diverse sensoren aan de trainingscamerasystemen.

## Partners

INNOSPORTNL



INNOSPORTLAB  
'S-HERTOGENBOSCH





# TURNTRAINERS- COCKPIT



*Wij gebruiken de beelden als we  
problemen hebben waar we niet uitkomen.*

—  
Bram van Bokhoven, coach KNGU (herenturnen)

De TurnTrainersCockpit bestaat uit 2 geavanceerde camera-systemen voor sprong en rekstok waaraan sensordata uit de toestellen gekoppeld zijn. Door de toevoeging van automatische 2D-beeldanalyse ontstaat er waardevolle informatie over de uitgevoerde bewegingen.

## REAL-TIME 2D-ANALYSES OP VIDEOBEELDEN

*Wij hebben een gemeenschappelijk belang, namelijk ervoor zorgen dat de turners op topniveau onder optimale omstandigheden hun sport kunnen bedrijven.*

—  
Hans Teklenburg,  
technisch specialist  
export Janssen-Fritsen

InnoSportNL, VU Amsterdam, Koninklijke Nederlandse Gymnastiek Unie, NOC\*NSF, Janssen-Fritsen, Noldus en Flik-Flak ontwikkelden een 'TurnTrainersCockpit', die sinds april 2013 beschikbaar is. De cockpit is als een uitbreiding op de directe feedback van de camera-systemen.

De automatische opslag van beelden en krachtdata – in combinatie met de ontwikkelde computeralgoritmes – levert informatie die tot nu toe niet voorhanden was voor de coach, de turner en de wetenschap.

Zowel de sporters als hun coaches gebruiken de beelden tijdens trainingen om direct na de oefening analyses te kunnen uitvoeren en gedurende de training snel progressie te boeken door het inzichtelijk maken van fouten.

### Toekomstplannen

Uitbreiden van real-time toegevoegde sensordata en het verder doorontwikkelen van de automatische analyses.

### Partners

**INNO**SPORTNL

**VU** VRIE UNIVERSITEIT AMSTERDAM



Koninklijke Nederlandse Gymnastiek Unie



**JF**  
janssen·fritsen

**Noldus**  
Information Technology





# TRAMPOLINE TRAININGS- APPARAAT

## TECHNIEKTRAINING MET MINDER BELASTING

**Trampolinespringen is een sport met een hoge belasting vanwege de grote krachten die er op de benen komen bij de vele en hoge sprongen. De vraag van bondscoach Lennard Villafuerte was om een apparaat te ontwikkelen waarmee de toptrampoline-springers zonder de grote impactpiekkrachten van de landing kunnen springen.**

Het trainingsapparaat is van oktober 2010 tot en met 2012 ontwikkeld door InnoSportNL, TU Delft, Janssen-Fritsen en

het InnoSportLab 's-Hertogenbosch.

De uitgekende berekeningen aan de elastieken van de bestaande vierpunts gordel leidden uiteindelijk tot nieuwe, aanpasbare tweetraps topsportelastieken met een tweepunts ophanging. Die verminderen alleen de piekkrachten van 1 meter boven en onder het trampolinedek. Voor meer bewegingsvrijheid van de springers is de trampolinegordel verbreed. Ook kunnen de springers het hele systeem zelf elektronisch bedienen.





*Ik kan nu zonder pijn in mijn benen springen én tegelijkertijd nieuwe sprongen leren.*

Dwight Baltus, internationaal trampolinespringer

*Dit is een perfect voorbeeld van hoe innovaties kunnen leiden tot betere prestaties.*

*Ik heb gemerkt dat sporters nu een hele training kunnen volhouden.*

Lennard Villafuerte, bondscoach trampolinespringen KNGU

Met dit trainingsapparaat bleek ook het aanleren van nieuwe sprongen veel sneller te gaan, waardoor het apparaat inmiddels een vaste plek in de methodische opbouw van nieuwe sprongen heeft gekregen. Voor de sporters betekent deze innovatie dat ze met minder belasting kunnen springen en sneller sprongen aanleren.

**Partners**

**INNOSPORTNL**



Koninklijke Nederlandse Gymnastiek Unie

**TU Delft** Delft University of Technology

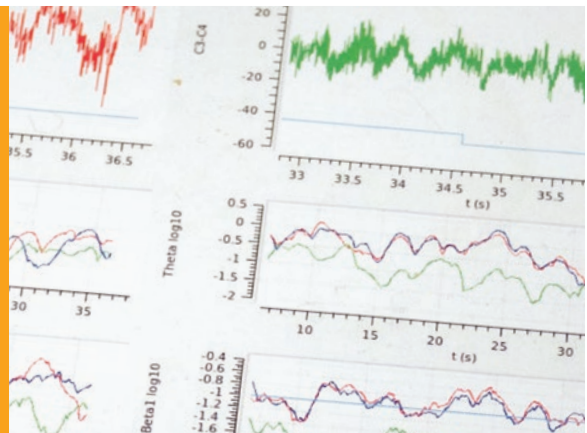
**janssen • fritsen**

**INNOSPORTLAB**  
**'S-HERTOGENBOSCH**



*De alfatraining heeft vooral een positief effect op mijn slaap: ik val sneller in slaap en ik slaap beter. Daardoor voel ik me de volgende dag fitter en heb ik minder last van stress.*

Rea Lenders, olympisch trampolinespringster



# NEUROFEEDBACK

## PRESTEREN SPORTERS BETER DOOR BREINTRAINING?

**Waarschijnlijk wel, zo blijkt uit deze validatiestudie naar het effect van neurofeedbacktraining op de mentale fitheid van topsporters. Hersengolven lijken getraind te kunnen worden om beter om te gaan met spanning en stress.**

*Een topsporter wil op ieder terrein winst maken en daar hoort mentale training ook bij.*

Berber van den Berg,  
ex-topturnster  
en projectmedewerker

In 2011 namen 12 topgymnasten deel aan dit project van InnoSportNL, NOC\*NSF, Tilburg University Department of Cognitive Neuroscience, Philips Research, Neurocare (Frans Tomeij†) en het InnoSportLab 's-Hertogenbosch.

Neurofeedback is in de topsport een relatief nieuwe techniek om mentale fitheid te vergroten, gebaseerd op de meting en training van bepaalde hersenfrequenties. De frequentie tussen 8 en 12 Hz – ook wel het 'alfaritme' of 'dominante breinritme' genoemd – is geassocieerd met ontspannen concentratie.

Na een voormeting, tien trainingen en een follow-up konden 4 van de 6 sporters uit de onderzoeksgroep zich eenvoudiger focussen en gedachtes makkelijker aan de kant zetten dan de sporters uit de controlegroep. Enkele sporters bleken bovendien beter te slapen.

### Toekomstplannen

Het project wordt in de toekomst mogelijk landelijk opgeschaald zodat meer topsporters worden betrokken.

### Partners

INNOSPORTNL  TILBURG UNIVERSITY  PHILIPS



INNOSPORTLAB  
'S-HERTOGENBOSCH



# TURNLEERTJES

## BETROUWBAARDERE TURNLEERTJES VERHOGEN VERTROUWEN TURNERS

**Turners gebruiken turnleertjes voor hun oefeningen op de rekstok, ringen en brug om de grote krachten op de handen op te vangen en blaren te voorkomen.**

InnoSportNL, KNGU en GMOS bv zijn in samenwerking met het InnoSportLab 's-Hertogenbosch in maart 2014 een project gestart om turnleertjes te verbeteren.

Tijdens trainingen en wedstrijden blijken de turnleertjes regelmatig te scheuren. In dit project wordt geprobeerd de turnleertjes te verbeteren zodat de duurzaamheid, het comfort en daarmee het vertrouwen van de turners en turnsters toeneemt.

*Ik ben blij dat er  
eindelijk wordt  
gewerkt aan de  
ontwikkeling van  
turnleertjes.*

—  
Bram Verhofstad, turner  
Nederlandse selectie



*Het is geen fijn gevoel om aan de rekstok te hangen zonder dat je zeker weet of je wel blijft hangen.*

—  
Bart Deurloo, Nederlands beste meerkampturner:

Topturners uit de nationale selecties zijn ingezet als testgroep tijdens de ontwikkeling, maar de uitkomsten van het project zijn ook voor de subtoppers en recreanten, zowel nationaal als internationaal, van belang.

### **Toekomstplannen**

Het product gaat ontwikkeld en vermarkt worden door GMOS bv en Vadret en komt voor alle (top)turners beschikbaar.

### **Partners**

**INNOSPORTNL**

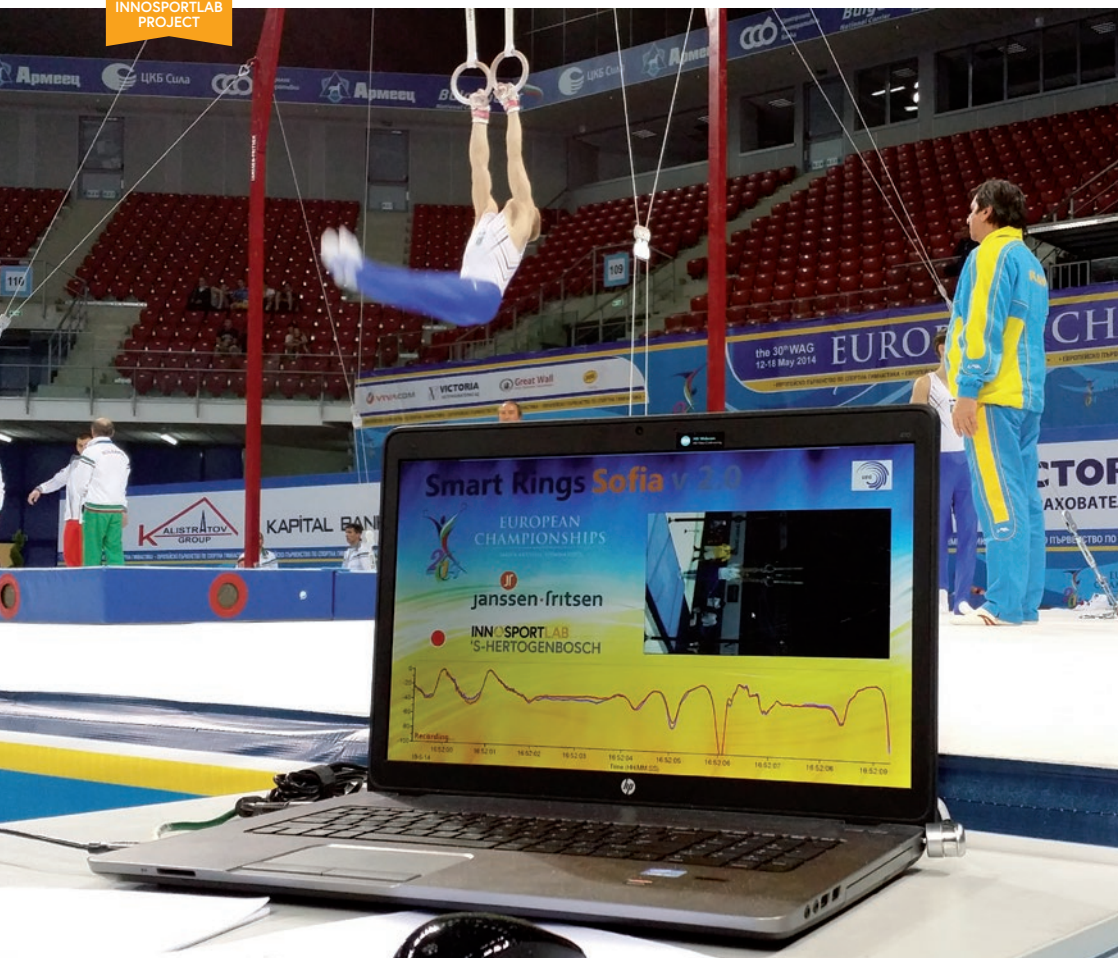


Koninklijke Nederlandse Gymnastiek Unie



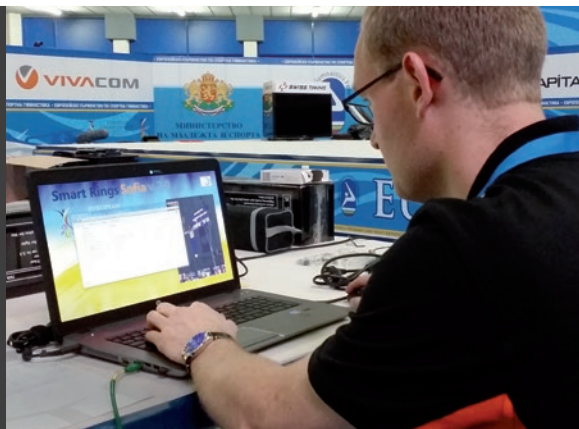
**INNOSPORTLAB**  
**'S-HERTOGENBOSCH**





*Soms krijg je wat scheve bewegingen in de ringen. Dat zie je wel in het resultaat, maar je weet niet wanneer de scheefdruk begint. Dat kun je op deze manier herleiden en daarop interventies plegen.*

Bram van Bokhoven, coach KNGU (herenturnen)



# SLIMME RINGEN

## ZICHTBAARHEID VAN KRACHTEN BIJ RINGEN

**Binnen het overkoepelende Sensoring Project worden 'slimme ringen' ontwikkeld, die feedback geven aan coach en sporter. Ze meten het verschil in krachtoefening op de linker- en rechtering. Daardoor krijgen de turners inzicht in hun balans bij houdingen.**

*Deze technologie laat mooi zien aan welke kabel je meer drukt of trekt als een element scheef gaat.*

—  
Yuri van Gelder, turner  
Nederlandse selectie

*De meerwaarde is dat wij op het allerhoogste niveau weten wat de behoeftes zijn, waar het turntoestel aan moet voldoen.*

—  
Hans Teklenburg,  
technisch specialist  
export Janssen-Fritsen

Het project is een samenwerking met Janssen-Fritsen en de Europese Turnbond (UEG) met ondersteuning vanuit de Provincie Noord-Brabant en OP Zuid en bestaat uit twee onderdelen. De bovenbalk is vernieuwd door het inbouwen van krachtsensoren en instelbaar gemaakt qua vering.

Daarnaast zijn deze sensoren met software gekoppeld aan een highspeed camerasysteem. Dit zorgt ervoor dat de krachten op de afzonderlijke ringen worden getoond op hetzelfde moment als de videobeelden. Op basis daarvan kunnen de sporters en coaches hun oefeningen beoordelen en waar nodig aanpassen.

### Toekomstplannen

Samen met Janssen-Fritsen en UEG wordt gewerkt aan het automatisch bepalen van de houdtijd van 2 seconden bij krachthoudingen, ter ondersteuning van de jury. Ook de toevoeging van directe (audio)feedback voor de turner tijdens zijn oefening staat op het programma.

### Partners

 **janssen-fritsen**



**INNOSPORTLAB**  
**'S-HERTOGENBOSCH**

**OP-Zuid**  
Brabant Economisch Stimuleringsprogramma

Provincie Noord-Brabant





INNOSPORTLAB  
PROJECT

INNOSPORTLAB 'S-HERTOGENBOSCH

# VOLTIGE- SENSOREN

*Je leert er goed mee op tempo flanken.  
Als je dat tempo goed volhoudt, verbetert  
je conditie ook.*

—  
Luuk van den Broek,  
turner Nederlandse jeugdselectie

## Partners



Provincie Noord-Brabant



## FEEDBACK EN FEEDFORWARD OVER BEWEGINGSRITME BIJ PAARDVOLTIGEREN

**Paardvoltige is een onderdeel waarbij snelheid en balans belangrijke factoren zijn. Door het inzetten van technologie kunnen stabielere routines gedraaid worden.**

Binnen het Sensoring Project zijn samen met Janssen-Fritsen en TU Delft en met ondersteuning vanuit de Provincie Noord-Brabant en OP Zuid druksensoren op de beugels toegevoegd om timingsaspecten van voltigieren te meten.

Met zelfontwikkelde software krijgt de turner real-time audio feedback en feedforward over zijn bewegingsritme. Het huidige prototype zorgt ervoor dat de routines onder begeleiding getraind kunnen

worden via feedback en feedforward.

De feedback bestaat uit een analyse van de voorgaande beurt, die aangeeft of op het goede tempo is geflankt en of goede aanpassingen verricht zijn in het flanken. De feedforward vindt plaats door tijdens het flanken naar de piepjes te luisteren die het ritme van het flanken aangeven op het ingestelde tempo.

### **Toekomstplannen**

Op dit moment zitten er alleen sensoren op de beugels, dit wordt uitgebreid naar sensoren op het volledige voltigepaard. Tevens wordt het prototype verder doorontwikkeld zodat sporters het systeem stand-alone en zelfstandig kunnen gebruiken tijdens een reguliere training.



# KABEL- SPANNINGSMETER

## PERSOONLIJKE AFSTEMMING VAN KABELSPANNING

**Kabelspanning is belangrijk voor de brug ongelijk en rekstok. De optimale spanning wordt op het gevoel ingesteld. Het biedt dus voordelen om de kabelspanning snel en accuraat te kunnen meten en instellen tijdens trainingen en wedstrijden.**

Kabelspanning meten wordt al in de zeilsport gedaan, met de Rigtune Pro. Het inzetten van deze meter voor de brug ongelijk en rekstok is een mooi voorbeeld van hoe innovatie niet altijd ingewikkeld hoeft te zijn. Het project is in samenwerking met Janssen-Fritsen en de wereld turnbond (FIG) gestart.

In de praktijk blijkt de Rigtune Pro ook bij de turners een valide en betrouwbaar meetinstrument. Er wordt hierdoor veel tijd bespaard en problemen met kabelspanning worden beperkt en sneller opgelost.

### **Toekomstplannen**

Actieve meting en aanpassing van de kabelspanning, niet door middel van een extern instrument, maar ingebouwd in het toestel.

*Het is een goed apparaat om het subjectieve gevoel van de turner objectief toe te passen, waardoor hij tijdens de oefening een beter gevoel heeft.*

—  
Bram van Bokhoven,  
coach KNGU  
(herenturnen)

### **Partners**







*Epke Zonderland krijgt op kwalificatie vleugels terug dankzij Nederlandse uitvinding*

De Telegraaf over het gebruik van de kabelspanningsmeter voor de rekoefening van Epke Zonderland tijdens de WK Turnen 2014 in Nanning, China.







# FACILITEITEN

**Het InnoSportLab 's-Hertogenbosch heeft meerdere faciliteiten ingebouwd in de trampolinehal, herenturnhal en damesturnhal van Flik-Flak in 's-Hertogenbosch. Daarnaast beschikt het lab voor metingen op locatie ook over mobiele meet- en test-apparatuur.**

Een greep uit deze faciliteiten:

- Geïntegreerd videosysteem in 6 trainingszalen met 20 highspeed camera's, 11 touchscreens en 11 computers.
- Slimme ringen met 1D-krachtenregistratie in de ringen.
- 3D-krachtenregistratie in de rekstok.
- 4 geïntegreerd krachtenplatforms voor sprong.
- Pegasus met krachtensensoren.
- Medisch gecertificeerd OptoGait meetsysteem van 15 meter lang.
- Time Of Flight meetsysteem.
- Feedback en feedforward voor voltigeren.
- Heart Rate Variability meetsysteem.
- Polar Team Pro telemetrisch hartslag meetsysteem.
- Eigen Dartfish TV kanaal.
- Lactaat meetsysteem.
- Lasersnelheid meetsysteem.
- Diverse zelfontwikkelde ondersteunings (sport)software.
- Diverse mobiele high-speed videosystemen.



# DIENSTEN

## ONDERSTEUNING ANDERE (TOP)SPORTEN

**Het InnoSportLab 's-Hertogenbosch biedt naast de innovatieprojecten en begeleiding van gymnastische sporten ook ondersteuningsmogelijkheden voor andere (top) sporten. Zo profiteren onder andere de basketballers van de SPM Shoeters en de hardlopers via het sportmedisch centrum van de professionele meet- en testapparatuur van het InnoSportLab.**

Bij de opbouw van het InnoSportLab 's-Hertogenbosch hoort een continue uitbreiding van de test- en meetfaciliteiten die een bijdrage kunnen leveren aan het verbeteren van de prestaties van de topsport en de ontwikkeling van de gymnastische breedtesport.

Steeds vaker blijken de meetsystemen van het InnoSportLab 's-Hertogenbosch van meerwaarde te zijn voor andere (top) sportteams en partners. Het Sport Medisch

Centrum van het Jeroen Bosch Ziekenhuis en de basketballers van SPM Shoeters zijn voorbeelden van partners waarmee het InnoSportLab inmiddels nauw samenwerkt.

Op pagina 25 wordt een korte beschrijving gegeven van een aantal mogelijkheden.

### Toekomst

Samenwerkingsverbanden aangaan met (top)sportorganisaties in de regio 's-Hertogenbosch om zo test- en meetfaciliteiten uit te breiden die horen bij de continue ontwikkeling van het lab.

### Partners

**SPORT MEDISCH CENTRUM**  
JEROEN BOSCH ZIEKENHUIS





*Het InnoSportLab 's-Hertogenbosch brengt technologie naar de sport-medische praktijk. De analyse van de hardloop techniek is ingewikkeld, met de samenwerking van het InnoSportLab wordt het eenvoudig, zowel voor de sportarts als voor de loper.*

—  
Kasper Janssen,  
sportarts Sport Medisch Centrum JBZ





*InnoSportLab 's-Hertogenbosch has been very instrumental in helping me prepare my players physically for the season. They give me valuable information on the players' conditioning level and other important aspects. This allows me to adjust my trainings in a specific matter for each individual player.*

—  
Sam Jones, hoofdcoach SPM Shoeters



**Het InnoSportLab 's-Hertogenbosch heeft diverse mogelijkheden voor diensten binnen (top)sportorganisaties.**

De diensten van het lab worden op maat aangeboden aan verschillende (top)sportorganisaties. Een greep uit de mogelijke diensten van het lab:

- *Highspeed video-ondersteuning* tijdens sportwedstrijden inclusief publicatie op eigen videokanaal voor directe feedback voor sporters, coaches en andere betrokkenen.
- *Ontwikkelen en uitvoeren van fysieke testen* (testbatterij) voor (top)sportteams en individuen inclusief een rapportage en bespreking van de resultaten.
- *Diverse metingen aan de hand van het OptoGait systeem* om zo aanlopen, sprongen en looptechniek te analyseren. Inclusief rapportage en bespreking van de resultaten.
- *Hartslagmonitoring tijdens training en wedstrijden* op basis van een geavanceerd telemetrisch systeem.
- *Herstelmonitoring* en advisering op basis van hartslagvariabiliteit om zo trainingen en herstel van sporters te kunnen aanpassen.
- *Evalueren en testen van gymnastische producten en toestellen* in de sportpraktijk voor bedrijven.
- *Diverse sensormetingen* in de sportpraktijk waarmee bijvoorbeeld de aanloopnelheid en kracht kan worden gemeten.



# TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

**Het InnoSportLab 's-Hertogenbosch ontwikkelt zich continu om de gymnastische sporten nog beter te kunnen ondersteunen en bij te dragen aan het behalen van olympische doelen.**

De komende jaren gaat het lab zich richten op de volgende drie ontwikkelingen:

- Doorgaande uitbreiding van meet- en testfaciliteiten voor de (top)sport.
- Ontwikkeling naar een hoogwaardig testlab voor gymnastische producten voor bedrijven.
- Ontwikkeling van meer ondersteunende diensten voor (top)sportploegen, sporters, coaches en bonden.





# Slimme ringen helpen Van Gelder zijn oefening te polijsten

door Marcel Luyckx

**SOFIA/DEN BOSCH** – Het eerste prototype van de slimme ringen heeft Yuri van Gelder al geholpen bij het polijsten van zijn oefening. Voor de ontwikkeling van versie 2.0 verzamelde medewerkers van het InnoSportLab 's-Hertogenbosch vorige week zoveel mogelijk data van alle ringturners tijdens het EK in Sofia.

De 'smart rings' meten het verschil in kracht op beide ringen. De coach werd geïnteresseerd door coach Bram van Bokhoven. Hij bevestigde Van Gelder op asymmetrie tijdens zwaaiementen. Als het scheef inzetten van de zwaai beweegt niet de oorzaak was, moest de onbalans komen doordat Van

Gelder meer kracht op de ene ring uitoefende dan op de andere. De uitdaging was om dat te meten. Krachtsensoren in de bovenbalk van het ringenstel brachten met duizend metingen per seconde per ring een verschil van 25 kilogram aan het licht, met pieken tot 40 kilo. „Met name als Yuri twee zwaaiementen achter elkaar deed, de Jonasson en de Yamawaki. Daarom hebben ze besloten om die uit elkaar te halen”, weet Maurice Aarts, bewegingswetenschapper en manager van het lab dat kantoor houdt in de Plik-Flakhal. De volgende stap is dat de turner op trainingen een geluidssignaal krijgt als het verschil in kracht boven een bepaald de grenswaarde komt, bijvoor-

beeld 10 kilo. Hoe groter het verschil, hoe harder het geluid. Tijdens het WK in Antwerpen presenteerden toestelfabrikant Janssen-Frisen en het InnoSportLab vorig jaar de slimme ringen. Daarna meldde de Europese gymnastiekunie (UEG) zich met de vraag om een hulpmiddel te ontwikkelen voor het meten van de houdingstijd. Een ringturner moet een krachtelelement minimaal twee seconden aanhouden.

“Met 1,5 seconde kom je straks niet meer weg, zoals je nu regelmatig ziet”, Maurice Aarts, InnoSportLab.

De UEG liet de juryleden tijdens het EK voor het eerst noteren wanneer ze aftrek gaven voor houdingstijd. Het InnoSportLab kan die informatie naast de beelden leggen, die opgenomen zijn met een highspeed camera. In het trampolinespringen krijgen de sporters een score voor de totale vluchtijd. Aarts denkt dat bij het ringturnen niet zo ver zal komen dat de houdingstijd automatisch geregistreerd wordt, zoals de vluchtijden in het trampolinespringen. Het blijft mensenwerk, dus subjectief. „Hoe bepaal je het startpunt? Soms corrigeren turners iets in hun hoed. Volgens de regels moet je dan opnieuw beginnen met tellen. Ik verwacht geen

sluitend systeem als Hawkeye, dat bij het tennis aangeeft of een bal in of uit is. Maar met 1,5 seconde kom je dan niet meer weg, zoals je nu regelmatig ziet.” Van Gelder verwacht dat dat in zijn voordeel uit zal pakken, omdat hij een reputatie heeft als een van de zuiverste ringturners. Hij is een van de weinige toppers die heeft mogen werken met de slimme ringen. Maar dat vormt geen garantie voor medailles. Bij Van Gelder gaat het telkens mis op de afsprong. Er is geen ring slim genoeg die dat kan voorkomen.

**UEG** **bdal/sport**  
**UEG** **2013**  
Video-analyse met krachtlijnen van wereld- en olympisch kampioen Nabarete Zanetti.

## ‘Dit kan de beste overkomen’

**DEN BOSCH** – Thuisblijver Yuri van Gelder volgde het leertjesincident met speciale aandacht. Als ringturners kan hij ook niet buiten leertjes. „Het is mij ooit een keer in de training overkomen dat een leertje brak, nooit in een wedstrijd. Rekstokleertjes zijn wel iets dunner en langer.” Dankzij metingen van het InnoSportlab in Den Bosch weet Van Gelder dat er meer kracht op de ringen wordt uitgeoefend dan op de rekstok, met name vlak voor de afsprong. Op ringen gaat het om zes keer het lichaamsgewicht van de turner, op rekstok gaat het om factor 3 à 4. Een rekstok veert meer mee dan een ringenstel. Leertjes gaan een paar maanden mee.

Van Gelder: „Maar ik heb ook gezien dat gloednieuwe leertjes scheurden. Dat kan de beste overkomen.” Wel zag hij dat Zhang de stok scheef vastpakte. „Dan is de druk op één punt groter. Pak je hem recht vast, dan wordt de kracht meer verdeeld.” Van Gelder werd niet afgeschrikt door de scores in de ringenfinale. De lat voor brons lag op 15,700, een rapportcijfer dat de oud-wereldkampioen zelf nog nooit behaald heeft. Bij het WK in 2015 geeft een toestelfinale rechtstreeks toegang tot de Spelen van Rio. „Ik moet uit kunnen komen tussen 15,7 en 15,9 punten met een perfecte afsprong. En op die afsprong heb ik juist extra getraind.”

## Turncoach Mitch Fenner koestert zijn rekenhulpje

door Marcel Luyckx

**DEN BOSCH** – Een trainingsstage afgelopen weekende in Den Bosch vormde voor de turnsselectie van Mitch Fenner de aftrap van de EK-campagne. Een handig stukje software moet de Brit helpen bij het zoeken naar de ideale teamsamenstelling. Een plaats in de Europese teamfinale (top 8) in Sofia heeft Fenner als een van zijn hoofddoelen gesteld voor 2014. De gymnastiekunie mag in mei vijf turners afvaardigen. In de landenwedstrijd komen op elk toestel vier turners per land in actie. Alleen de beste drie resultaten per toestel tellen voor de klassering. Met die gegevens ging informaticus en bewegingswetenschapper Arno Pluk van het InnoSportLab in Den Bosch aan de slag. Toen Fenner hem vroeg om een computerprogramma te ontwikkelen om de hoogst mogelijke teamscore te berekenen op basis van trainings- en wedstrijdresultaten. Pluk had aan een half woord genoeg. Als internationaal jurylid en actief turntrainer (op te divisie niveau) kent de Bredanaar alle ins en outs van de puntentelling.

Na twee dagen had hij de klus geklaard. InnoSportLab-manager Maurice Aarts noemt Pluk het 'schaap met de vijf poten'. „Een ander zou er al gauw een week mee bezig zijn geweest.” Het programma is zo flexibel dat het voor elke toernooiopzet geschikt is. Aan het WK later dit jaar in Nanjing doen zes turners mee, vijf per toestel waarbij ook weer het slechtste resultaat geschrapt wordt. „Uitgaande van een voorsleucie van 20 turners heb je dan 38.000 mogelijke teamscombinaties”, rekent Pluk voor. Het softwareprogramma rekent met één muskalk op basis van individuele uitslagen het beste team uit en geeft ook een top tien van beste combinaties. Pluk: „Een mens kan niet alle combinaties doorlopen. Een coach heeft daar zijn eigen manier voor. Bram van Bokhoven vertelde mij dat hij twintig A4-velletjes met cijfers voor zich neerlegde en er dan na een week uit was.” Het werk van Pluk kan ook laten zien op welke toestellen specialisten als Epke Zonderland en Yuri van Gelder het team nog een handje toe kunnen steken. Fenner

heeft aan Pluk gevraagd om een stapje verder te gaan met data-analyses. „Hij wil het aantal fouten in oefeningen minimaliseren. Daarom is hij geïnteresseerd in hoeveel oefeningen honderd procent goed uitgevoerd zijn. Coaches willen altijd meer weten. Het is nooit af.” Gewapend met de software heeft Fenner een aantal selectiecriteria voor het EK opgesteld die voor een leek abracadabra zijn. Een soort prestatieatrix van het schaatsen in het kwadraat. In de filosofie van de bondscoach passen niet een of twee selectieveldstriden waarna de turners met de hoogste scores naar het EK gaan. Pluk merkt op dat zijn programma slechts een hulpmiddel is. Bovendien: resultaten uit het verleden bieden geen garantie voor de toekomst. **Innovatief stukje software helpt turncoach Mitch Fenner met selecteren voor EK in mei van dit jaar**

“Hij wil het aantal fouten in oefeningen minimaliseren”, Bewegingswetenschapper Pluk



Turnbondcoach Mitch Fenner. foto VI Images



# IN DE MEDIA

## DE PERS OVER INNOSPORTLAB 'S-HERTOGENBOSCH

Het InnoSportLab 's-Hertogenbosch is regelmatig in de media geweest. Hieronder enkele voorbeelden van berichten.

T20

telesport

Epke Zonderland krijgt op kwalificatie WK vleugels terug dankzij Nederlandse uitvinding

# SPANNING IN NANNING

**NANNING** - Hij had, in zijn hoedanigheid van Vliegende Hollander, het zweven boven de rekstok in olympisch Londen al tot hogere kunst verheven. Nu Epke Zonderland ook nog eens de wetenschap in de arm heeft genomen om op het meest spectaculaire turmestel letterlijk en figuurlijk onnavolgbaar te blijven, lijkt er helemaal geen sterveling van vlees en bloed meer te vinden die hem kan evenaren.

In Nanning, een onafzienbare jungle van wolkenkrabbers en hijskranen in het zuiden van China, draait deze dagen alles om de WK turnen. Aan de rand van de metropool verrees amper een jaar geleden het Guangxi International Sports Complex, een verzameling sportstadions zo groot dat de Olympische Spelen er moeiteloos kunnen worden georganiseerd. Maar in de immense turnhal stonden gisteren, tijdens de eerste dag van de kwalificatie, voor de verandering eens niet louter en alleen de torenhoge thuisfavorieten centraal. Het werd doodsilf op de tribunes onder regerend wereldkampioen Zonderland voortgaand aan zijn rektoefening werd aangekondigd als 'misschien wel 's werelds beste turner op dit toestel'.

'De woorden 'misschien wel' konden, amper een minuutje later, zonder overdrijving worden vervangen door de term 'onbetwist'. De duizenden toeschouwers hadden even interesse in hun landgenoot You Hao, die op hetzelfde moment aan zijn oefening op brug begon. Ook voor Chinese turnieffanabers geldt: eerst Zonderland hebben zien verliezen, dan pas sterven.



**TURNEN**  
door Luuk Blijboorn

Een rugblessure in de aanloop naar het toernooi. Een reis van Amsterdam naar Nanning die liefst 22 uur in beslag nam. Een podiumtraining, dinsdag, die met een jeltag (en daardoor verminderde coördinatie) moest worden afgewerkt. En tot slot een rekstok van het onbekende Amerikaanse merk AAI die aanvankelijk feller veerde dan Zonderland het wil hebben.

Eigenlijk, zo concludeerde de Fries, zat het hem in de aanloop naar de mondiale titelstrijd niet helemaal mee. Er waren zelfs twijfels. 'Je vraagt je af: ben ik niet goed? Of is het toch die rekstok?'

Het rechtvaardigde de oprechte blijdschap nadat hij, weliswaar met een kortere oefening dan aanvankelijk gepland, een score van 15.600 op het immense scoreboard ontwaarde. 'Met zo'n voorbereiding mag je daar niet ontvreden mee zijn. Als ik mijn volledige oefening niet uitruim, komt daar straks in de finale nog eens 0,4 punt bovenop.'



Het was, zo verklaapte hij, een uitvinding van InnoSportLab geweest die hem net op tijd het zetje in de juiste richting had gegeven. De Willy Wortels van de Nederlandse sport, zoals die mannen van het innovatiecentrum zich graag afficheerden, hebben in Den Bosch een apparaat ontwikkeld waarmee de spanning van de kabels die de rekstok met de grond verbinden kan worden opgemeten. Het kastje behoort in de Nederlandse turnploeg inmiddels met zo vanzelfsprekend tot de lagage als leestjes en blokken magnesium.

De vondst bleek zich deze week dubbel en dwars uit te betalen. Zowel in de trainingshal als op de wedstrijdvloer bedroeg de spanning 160 kilogram, zo leerde een meting. Het gevoel in de oefenruimte was echter anders dan op de

• Epke Zonderland balt de vuisten na zijn score van 15.600 aan de rekstok op de WK in Nanning. 'Met zo'n voorbereiding mag je daar niet ontvreden mee zijn.'

FOTO EPA

wedstrijd. Daar was het toestel niet aan de grond, maar op een podium bevestigd. De minder stabiele ondergrond bleek een nadelig effect op de stijfheid van de stok te sorteren. 'De kabels stonden tijdens de podiumtraining niet strak genoeg gespannen, waardoor de stok heel zwaar aanvoelde', verduidelijkt Zonderland. 'Het gevoel was dat ik vandaag met twijfel de kwalificatie in ging. De timing liep niet helemaal lekker.'

Voor aanvang van Zonderlands oefening, het slotstuk van de teamwedstrijd die Nederland uiteindelijk met een totaal van 335.051 afsloot, werd de spanning opgevoerd -

eerst letterlijk, daarna figuurlijk. Om het goede gevoel van de oefenruimte na te bootsen, werden de kabels in de arena aangespannen tot 350 kilogram. Het handigheidsje gaf de Fries spontaan zijn vleugels terug. Zozeer zelfs, dat hij tijdens zijn oefening al zijn zeldzame gaven moest aanspreken om zijn gefladder in goede banen te leiden.

Van het oorspronkelijke plan om tweemaal twee vluchtelementen tenoet te spreiden kwam slechts de helft uit. Op de Cassina-Kovacs had de Kolman Gaylord 2 moeten volgen. Maar na de eerste dubbel liet hij het allerlaatste vluchtelement schie-

ten. 'Ik kwam telkens een klein beetje te dicht op de rail. Daarom heb ik maar vo zekerheid gekozen.'

Het was toch al een vreemde exercitie. De vering van vreemde rekstok was in verticale richting niet gelijk aan rekbaarheid in horizontale richting, zo bemerkte h Daardoor werd hij gedwongen zichzelf tijdens zijn oefening in de maling te nemen.

'Ik moest voor mijn gevoel zo turnen dat ik de rek net al kon pakken, terwijl ik he telkens toch vast had. Wa neer je dat tijdens een oefening vier keer doet, moet je zelf heel erg voor de gek boden. Om zo iets goed door komen, moet je heel veel vertrouwen hebben in jezelf. O straks in de finale die rekstok volledig te snappen, dat was de grootste uitdaging.'

# PARTNERS & BETROKKENEN

## VAN INNOSPORTLAB 'S-HERTOGENBOSCH

InnoSportLab 's-Hertogenbosch werkt projectmatig samen met sportorganisaties, sportmedische instellingen, overheden, kennis- en onderwijsinstellingen en bedrijven.

### Founders

INNOSPORTNL



Koninklijke Nederlandse Gymnastiek Unie



's-Hertogenbosch



### Supporters



Provincie Noord-Brabant



Europees Economisch Stimuleringsprogramma

### Partners

VU Amsterdam, Haagse Hogeschool, Fontys Hogescholen, Janssen-Fritsen, DVC Machinevision, MarcoIW, IMC, Philips, TU Delft, Tilburg University, UMCG/RUG, OP Zuid, Avans Hogescholen, SportMedisch Centrum JBZ, European Union of Gymnastics (UEG), Fédération Internationale de Gymnastique (FIG), AgentschapNL, Sensor Partners, Robijns.

# COLOFON

## **Tekst**

Maurice Aarts, Daaf Koemans,  
Frans Veldmans, Dwight Baltus.

## **Fotografie**

Christian Aarts, Maurice Aarts,  
Daaf Koemans, Adrie Mouthaan,  
Robert Verboon.

## **Vomgeving**

Roy Verhaag, Roverhoofdman.

## **Drukker**

Libertas, Utrecht.

© 2015 InnoSportLab 's-Hertogenbosch

---

# INNOSPORTLAB 'S-HERTOGENBOSCH

Marathonloop 7a  
5235 AA 's-Hertogenbosch  
T 073 61 11 270  
M 06 28 35 16 24  
E [info@innosportlabs-hertogenbosch.nl](mailto:info@innosportlabs-hertogenbosch.nl)

🐦 @ISLDB

📘 /innosportlab.s Hertogenbosch



## Maurice Aarts

Manager

E [maurice.aarts@innosport.nl](mailto:maurice.aarts@innosport.nl)

M 06 – 28 35 16 24



## Arno Pluk

Embedded Scientist

E [pluk@kngu.nl](mailto:pluk@kngu.nl)

M 06 – 14 78 94 42



## Chris Hendrix

Data-analist

E [caj.hendrix@hotmail.com](mailto:caj.hendrix@hotmail.com)

M 06 – 12 37 08 68

[www.innosportlabs-hertogenbosch.nl](http://www.innosportlabs-hertogenbosch.nl)

Route

