

'Kennelijk zijn herstel en adaptatie twee verschillende dingen. Ze hebben weliswaar diverse aspecten met elkaar gemeen, maar verschillen ook op een aantal punten. Het zijn broer en zus of wellicht neef en nicht van elkaar. In een volgend artikel in Sportgericht zal hier nader op worden ingegaan.' Aldus een passage uit een artikel⁹ dat ik schreef in 2008.

Herstellen of adapteren? Over twee zijden van dezelfde medaille

Hanno van der Loo

Die belofte van destijds los ik hierbij, iets later dan de bedoeling was, in. En ik zeg er meteen bij, dat ik er in de tussenliggende periode meer en meer van overtuigd ben geraakt, dat die spreekwoordelijke broer en zus – herstel en adaptatie dus – lang niet altijd op goede voet met elkaar staan. Ik hoop u duidelijk te kunnen maken hoe dat komt en waarom dat van belang is.

Belangstelling

In de afgelopen jaren is er vanuit de Nederlandse topsport steeds belangstelling geweest voor de effecten van herstelbevorderende maatregelen op de prestaties van sporters. Op 10 mei 2006 mocht ik over dit onderwerp een lezing⁷ verzorgen op het Nationaal Coach Platform van NOC*NSF. Later werd mij gevraagd om een review⁸ te schrijven over de effecten van after-cooling (koud water baden direct na afloop van training of wedstrijd), een methode die toen aan een snelle opmars bezig was. En recent organiseerde de afdeling Topsport van NOC*NSF een eerste expertmeeting (zie Van der Poel¹⁰ voor een verslag) met de bedoeling hier in de toekomst een vervolg aan te geven en op basis

van discussie – en waar mogelijk consensus – te komen tot een aantal *factsheets* over de effectieve toepassing van herstelbevorderende maatregelen. Dit artikel is een bijdrage aan die discussie.

Trainen is adapteren

In hoofdstuk 1 van het boek *Strength Training for Sport*, een uitgave van de medische commissie van het IOC, schrijven de wetenschappers Fry en Newton⁴:

'The human body has the ability to respond to a stimulus, such as the work of running or the stress of lifting weights, by altering its very structure and function to be able to perform that activity better in the future. This is termed adaptation and it is the basis of physical training.'

Training is dus gebaseerd op adaptatie. Sporters 'knedden' hun lichaam en geest geleidelijk aan tot een hoog gespecialiseerd systeem, door er steeds weer nieuwe belastingen op los te laten. Ze weten, dat het verlaten van de comfort zone, het verstoren van de evenwichtssituatie (de homeostase) nodig is om het lichaam aan te zetten tot de gewenste aanpassingen. Er zal letterlijk geen progressie optreden

Dit artikel bevat een aantal passages die – deels bewerkt – zijn overgenomen uit een eerdere publicatie⁸

zonder pijn en moeite.

De trainingswetenschapper Atko Viru¹⁶ omschrijft adaptatie als:

'Structural and functional changes developing in an athlete during prolonged periods of training, founded on adaptive protein synthesis.'

Het gaat dus om de adaptieve synthese van eiwit, om de geleidelijke verandering van de organen en weefsels die het leveren van een sportprestatie mogelijk maken. Spierweefsel is daarbij natuurlijk het voorbeeld bij uitstek, maar de adaptatieprincipes gelden naar wij aannemen voor alle biologische systemen.

Op haar beurt is die adaptieve eiwitsynthese weer gebaseerd op genexpressie. Onze genen bevatten immers de blauwdrukken voor de (op)bouw van onze lichaamscellen. Dat klinkt veel eenvoudiger dan het is. Vroeger dachten we, dat het hebben van een bepaald gen min of meer rechtstreeks tot de ontwikkeling van een bepaalde biologische eigenschap leidde. Tegenwoordig weten we, dat genen reageren op prikkels en dat ze daar meer of minder gevoelig voor kunnen worden. Onze genen vertegenwoordigen dus niet de zekerheid dat we bepaalde eigenschappen zullen ontwikkelen, maar veeleer de potentie daartoe. Je zou dus ook kunnen zeggen dat effectief trainen bestaat uit het 'triggeren' van de juiste genen.

Over de complexe fysiologische mechanismen die een rol spelen bij het tot stand komen van adaptatie komt de wetenschap meer en meer details te weten, maar een volledig, samenhangend inzicht is er nog allerminst. In de sportpraktijk moet men zich in de tussentijd 'behelpen' met globale modellen, die natuurlijk wel zo veel mogelijk gebaseerd moeten zijn op de beschikbare wetenschappelijke kennis. Het welbekende supercompensatie model, dat in ieder handboek over trainingsleer te vinden is, is te simpel om het adaptatieproces goed te kunnen begrij-

pen. Daarvoor zijn verder uitgewerkte modellen nodig.

Model van Viru

In zijn boek *Adaptation in Sports Training*¹⁵ beschrijft en onderbouwt Viru zo'n model. Volgens dat model zijn er voor effectieve training cq. het tot stand komen van de gewenste adaptaties ten minste zes factoren noodzakelijk:

1. De trainingsbelasting moet **specifiek** zijn, dus precies die (en bijvoorbeeld ook *slechts* die) structuren en systemen belasten, die men wil versterken;
2. Om een adequate belasting van de doelstructuren en -systemen tot stand te kunnen brengen moet het lichaam in staat zijn zichzelf voldoende te activeren door middel van een **stressreactie**: het vrijmaken van adrenaline en aanverwante hormonen;
3. Er moet voldoende **energie** (met name ATP, CP en koolhydraten) beschikbaar zijn om de minimaal benodigde intensiteit en duur van de belasting te kunnen halen;
4. Bij voldoende omvang en intensiteit van de trainingsbelasting zullen er lokaal concentratieverhogingen van metaboliëten (stofwisselingsproducten als ADP, CO₂, H⁺-ionen, warmte etc.) ontstaan, die voor het lichaam fungeren als **inductoren** (aanjagers en richtingaanwijzers) voor de adaptatieprocessen;
5. Op de locaties waar de adaptatieprocessen aangrijpen moeten voldoende **bouwstenen** (o.a. aminozuren) van de juiste soort aanwezig zijn;
6. Indien de training zwaar genoeg is, komt een anabole hormonale respons tot stand die de adaptatieprocessen versterkt. Viru spreekt over de betrokken hormonen (o.a. testosteron) als **amplifiers** (versterkers) van het adaptatieproces. Zonder deze amplifiers zal er (vrijwel) geen adaptatie plaatsvinden.

De factoren 1 t/m 3 hebben te maken met optimale belasting, de factoren 4 t/m 6 met optimale adaptatie. Slechts als alle zes factoren meewerken kan er volgens Viru sprake zijn van optimale training.

Herstellen of adapteren?

Voor veel trainers en wetenschappers hebben de woorden *herstel* en *adaptatie* dezelfde betekenis, of wordt herstel gezien als het mechanisme (een proces) dat leidt tot adaptatie (een toestand).⁵ Binnen het model van Viru is hun betekenis, hoewel ze sommige deelaspecten met elkaar gemeen hebben, echter fundamenteel anders! Tomlin en Wenger¹³ omschrijven herstel (recovery) als volgt:

'The return of the muscle to its pre exercise state following exercise.'

Herstel heeft dus betrekking op het verdwijnen van de vermoeidheid die tijdens een training of wedstrijd is opgebouwd, zodat men – doorgaans liefst zo snel mogelijk – weer over het 'normale' prestatievermogen beschikt en weer 'aan de bak' kan.

Het fundamentele verschil met adaptatie zit hem er met name in, dat men voor een snel herstel zo snel mogelijk de opgelopen metaboliëtenconcentraties (factor 4) wil terugdringen, terwijl de adaptatieprocessen juist gebaat zijn bij een voldoende lang aanhoudende verhoging van deze concentraties. In andere termen: herstel komt neer op het zo snel mogelijk weer normaliseren van de fysiologische evenwichten (homeostase) in het lichaam, terwijl adaptatie juist gebaat is bij een wat langer aanhoudende en voldoende grote verstoring van die homeostase. Uit dit alles vloeit logischerwijs voort, dat herstel *bevorderende* maatregelen de adaptatie kunnen *dempen*. Men moet dus kiezen! Heeft het de hoogste prioriteit om zo snel mogelijk weer terug te keren naar de oude situatie (herstel), of streeft men een verbetering ten opzichte van die oude situatie na

(adaptatie) en neemt men daarbij een tijdelijk verminderd prestatievermogen op de koop toe? Tijdens belangrijke wedstrijdperiodes en toernooien zal men doorgaans de nadruk willen leggen op een zo snel mogelijk herstel, omdat kort op elkaar verschillende wedstrijden volgen. In andere periodes (waarin normaal gesproken vooral wordt getraind) doet men er echter verstandig aan ruim baan te geven aan de adaptatieprocessen. In die laatste situatie is het onlogisch om eerst (door middel van fysieke belasting) te streven naar homeostaseverstoring en er vervolgens alles aan te doen om deze (door herstelbevorderende maatregelen) zo snel mogelijk weer teniet te doen.

De Duitse trainingswetenschapper Peter Tschiene¹⁴ onderschrijft, dat herstelbevorderende maatregelen kunnen leiden tot het uitblijven van supercompensatie en daarmee de effectiviteit van het trainingsproces kunnen ondergraven. Hij stelt:

Im Spitzensport sei es in den 1970er Jahren zu zwei fatalen Fehlern grandiosen Ausmaßes gekommen:

1. *Die Umfangssteigerung der Trainingsbelastung bis auf acht Stunden pro Tag nach dem Motto 'um den Gegner zu schlagen, muss man mehr trainieren als er';*
2. *Der sich aus dem Ersten ergebende: diverse Stimulationen und Maßnahmen zur Wiederherstellung der Frische des Organismus, um absurden Belastungsumfängen, die die Möglichkeit des menschlichen Organismus übersteigen, entgegen zu steuern . . .*

Platonov fordere in seinem Handbuch aus dem Jahr 2000 zwei bis vier Trainingseinheiten pro Tag, vier bis fünf Trainingstage mit erhöhter Belastung sowie nur einen Erholungstag pro Woche. Um das durchzuhalten, werde die ganze Palette von Wiederherstellungsmaßnahmen zu verschiedenen Zeiten empfohlen. Aber solche exzessiven Belastungsumfänge führen zur Erschöpfung der endokrinen

Systeme [HvdL: factor 6, de amplifiers!] mit allen Konsequenzen (Übertraining, Verletzungen u.a.m.) und zu einer nur wenig wirkungsvollen Nutzung der Energie durch den Sportler. Außerdem löschen die Wiederherstellungsmaßnahmen die biochemischen Spuren des Trainingseffekts der Belastung aus, verändern die Entwicklung der Biosynthesen für die Erneuerung von Proteinen u.ä. und unterbinden die Induktion wichtiger Metabolite nach der Belastung. Wenn die Empfehlungen auch logisch erscheinen mögen, erhebe sich vom wissenschaftlichen Standpunkt aus die Frage: Welches ist der Zweck einer voluminösen Trainingsbelastung, wenn deren metabolische Spuren umgehend von irgendwelchen Wiederherstellungsmaßnahmen beseitigt werden? Denn dann gebe es keinen Anstoß für intensivere Biosynthesen und keine Entwicklung der Superkompensation.

Spierschade

Zonder dat zij de indruk geven veel te weten over de trainingsprincipes die in de sportpraktijk worden toegepast, hebben verschillende wetenschappers bevindingen gerapporteerd die overeenkomen met het model van Viru. Dit is met name het geval met betrekking tot verschijnselen als spierschade/spierpijn/DOMS (delayed onset muscle soreness). Er is een groeiende overtuiging, dat de ontstekingsverschijnselen die zich in een spier openbaren na (met name excentrische) belasting niet gezien moeten worden als ongewenst of schadelijk, maar juist de aanleiding cq. het mechanisme zijn waardoor het lichaam zich aanpast (adapteert) aan een meer dan normale belasting. Ter illustratie drie citaten:

1. Al in 1992 speculeerden Isabell et al⁶, dat het herhaaldelijk toepassen van ijsmassage (in dit geval 8 keer in een periode van 96 uur) ongewenste effecten zou kunnen hebben: *'Although not statistically significant, it is interesting to note that the ice group*

had the highest peak soreness at rest, the highest serum CK levels, and the lowest low peak total ROM of all the groups. This suggests that the mechanisms responsible for muscle adaptation and repair and subsequent relief from DOMS symptoms may center around physiological responses that are adversely affected by cold application.'

2. In een overzichtsartikel (2006) in Sports Medicine, getiteld 'Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help?' schrijft Barnett¹:

'It has generally been considered that restricting inflammation following muscle use or injury and enhancing its rate of removal have a positive effect on muscle repair and adaptation. While the exact mechanisms are still to be elucidated, post-exercise inflammatory processes appear to be involved in both damage and repair after modified muscle use or injury. Neutrophils and macrophages are the major contributors to the inflammatory response. While neutrophils have been linked to the promotion of muscle damage, their role in processing and removal of damaged tissue may be important in muscle regeneration. Similarly, macrophages can injure muscle cells, but there is increasing evidence supporting the existence of macrophage-derived factors that influence muscle growth and regeneration. So, repression of the acute inflammatory process seems inappropriate, as it appears to have an integral role in adaptation and repair. Application of a recovery modality designed to reduce inflammation may not be in the best interests of the athlete.'

3. Yamane¹⁷ stelt het volgende: *'Myofiber micro-damages, and cellular and humoral events induced by endurance and strength training within skeletal muscles must be considered as physiological and as preconditions not only for repair processes, such as myofiber regeneration, but also for the*

adaptive processes leading to improved muscular performance.'

Moleculaire dynamiek

Gezonde mensen ervaren hun lichaam als een min of meer constant systeem. Veranderingen ten gevolge van training of veroudering voltrekken zich slechts langzaam. Op moleculair niveau is er echter veel dynamiek! Continu vinden er *gelijktijdig* grootschalige afbraak- en opbouwprocessen plaats. Vergelijk het met een winkel die wordt verbouwd, maar waar de verkoop intussen gewoon doorgaat. Een vuistregel zegt, dat alle moleculen in ons lichaam na enkele maanden zijn vervangen door de volgende generatie moleculen. Waarschijnlijk maakt juist die continue uit- en inbouw van moleculen ons lichaam zo adaptief! Op moleculair niveau kan de verbouwing immers continu worden bijgestuurd. De kunst is 'slechts' uit te vinden wat daarvoor de beste stimulus is (in Viru's termen: welke oefening de juiste inductoren vrijmaakt) en ervoor te zorgen dat alle randvoorwaarden (bouwstenen en amplificers) aanwezig zijn.

No pain, no gain

De moraal van het verhaal: we moeten de schade en de vermoeidheid die we door het trainen oplopen veel positiever waarderen. Ze spelen immers een sleutelrol bij het in de gewenste richting sturen van de doorlopende verbouwing die in ons lichaam plaatsvindt. Hiermee is overigens absoluut niet gezegd, dat alle schade tot iets goeds leidt. De hoogste prioriteit blijft het voorkomen van overtraining en blessures! Daarom zijn we in de training alleen op zoek naar 'goede' schade, d.w.z. schade die in onze doelorganen en -weefsels zal leiden tot de gewenste adaptaties. Soms krijgen we daarbij te maken met 'collateral damage': we brengen te veel schade aan of de schade is niet specifiek. Omdat

trainen tot op zekere hoogte een proces van trial en error is, is dit bijna onvermijdelijk. Als we die collateral damage echter gaan beschouwen als de trainingsprikkel, dan schieten we letterlijk ons doel voorbij. Viru¹⁵ spreekt in die gevallen van excessive load (als de belasting te veel schade oplevert) of van useless load (als de belasting niet specifiek is).

Survival of the fittest?

Speculerend over de functionaliteit van de bij DOMS horende ontstekingsverschijnselen zou het wel eens zo kunnen zijn, dat er een doorlopende selectie plaatsvindt van spiercellen die 'in de bloei van hun leven' zijn en eventueel nog potentie hebben om sterker te worden versus spiercellen die aan het einde van hun levenscyclus zijn en – hoewel ze desgewenst nog wel een zekere kracht kunnen leveren – de spier feitelijk hinderen om aan een progressieve belasting te adapteren en zo sterker te worden. Binnen deze manier van denken moet het aan de ontsteking bezwijken van een zekere hoeveelheid spiercellen na afloop van een zware belasting niet worden gezien als een verlies dat koste wat kost voorkomen moet worden, maar juist als een noodzakelijk 'snoeiproces' dat de weg baant voor verdere adaptatie. Deze theorie werpt ook een ander licht op de markers voor spierschade die in veel onderzoek opduiken: Mb en met name CK. Vaak wordt stilzwijgend aangenomen dat lage bloedserumwaarden van deze spierenzymen 'goed' zijn en hoge waarden 'fout'. Maar men zou licht tot matig verhoogde waarden ook kunnen interpreteren als een teken dat het eerder genoemde 'snoeiproces' goed verloopt. Sterk verhoogde waarden blijven hoe dan ook onwenselijk. Als men spieren veel zwaarder belast dan ze aankunnen (excessive load) kan er een massaal afbraakproces optreden, genaamd rhabdomyolyse. In dat geval zullen

ook de CK waarden in het bloed torenhoog zijn.³

Korte en lange termijn

Als ons lichaam zo werkt als hierboven beschreven, waar komt de populariteit van allerlei herstelbevorderende maatregelen dan vandaan? Ik denk dat dit samenhangt met het feit, dat mensen en dus ook topsporters gevoeliger of ontvankelijker zijn voor korte termijn effecten dan voor lange termijn effecten. In ditzelfde nummer van *Sportgericht* beschrijft Peter Beek het verschil tussen 'retrieval strength' and 'storage strength'. Sommige (trainings)methoden geven snel een positief resultaat, zonder dat dit beklijft. Bij andere methoden moet je langer op resultaat wachten, maar dat resultaat is dan ook duurzamer. Ook in de topsport is men wellicht te veel geneigd te kiezen voor methoden met een grote 'retrieval strength' en zou men meer oog moeten krijgen voor de lange termijn effecten. Het herstel na een training een handje helpen is aantrekkelijk, omdat de sporter er tijdens de volgende training de vruchten van lijkt te plukken. Hij is frisser, belastbaarder, levert meer kwaliteit etc. Maar dit zijn vaak vluchtige, niet beklijvende effecten. Adaptatie heeft tijd nodig. Het lichaam maakt ons dat duidelijk door een verminderde drang tot fysieke activiteit: slappe benen, vermoeidheid, spierpijn. Maatregelen die tegen deze symptomen inwerken zonder hun functie te respecteren zijn in principe af te raden.

Eten en slapen

Twee herstelbevorderende maatregelen die niet strijdig zijn met optimale adaptatie zijn al oeroud. Iedere sporter weet, dat optimaal eten en optimaal slapen^{5,11,12} met afstand de twee belangrijkste manieren zijn om het lichaam in goede conditie te houden. Van nature is ons lichaam in staat om zelf een optimaal slaap- en

eetpatroon te realiseren. Op het gebied van voeding zijn de regelmechanismen in de loop van de eeuwen een beetje verstoord geraakt. We zijn geneigd het voedsel te kiezen dat ons wordt aangeboden, in plaats van het voedsel dat ons lichaam nodig heeft. Aan de andere kant zijn er ook moderne voedingsproducten beschikbaar, die speciaal zijn ontwikkeld om herstel- en adaptatieprocessen te ondersteunen. Goede voedingsbegeleiding is in de topsport dan ook essentieel. Met betrekking tot ons slaappatroon zien we een zelfde soort trend als eerder bij voeding. Vroeger sliepen we naar behoefte, in onze tegenwoordige maatschappij bezuinigen steeds meer mensen, o.a. onder druk van de informatiemaatschappij en de (sociale) media, op hun slaap. Of dit ook voor topsporters geldt, is naar mijn weten nog niet wetenschappelijk onderzocht, maar het zou me niet verbazen. Wat de gevolgen zijn weten we nog niet goed, maar dat deze positief zijn lijkt onwaarschijnlijk.

Conclusie: de eerste maatregel die topsporters kunnen nemen om herstellen en adapteren optimaal te combineren is de hoogste prioriteit geven aan een optimaal eet- en slaappatroon.

Toekomst

In de wetenschap is de nanotechnologie aan een razendsnelle opmars bezig. Binnen afzienbare tijd zal men – eerst in het laboratorium, later ook op het veld – in staat zijn om tijdens een training ‘live’ mee te kijken naar de processen die zich in onze lichaamscellen afspelen. We zullen bijvoorbeeld het continue afbraak- en opbouwproces dat in onze spieren gaande is tot in detail kunnen bestuderen. We zullen te weten komen hoe het komt, dat verschillende trainingsmethoden verschillende effecten hebben, omdat we zullen gaan begrijpen hoe alle betrokken biologische processen in elkaar grijpen en hoe ze door de ‘schade’ die

door de training wordt veroorzaakt worden beïnvloed. We zullen meer te weten komen over de ideale omvang en intensiteit van een bepaalde trainingsbelasting. En we zullen ook beter gaan snappen welke bouwstenen op ieder moment in het proces nodig zijn om de adaptatie optimaal te laten verlopen. Op basis van deze kennis zullen we de samenstelling van onze voeding en de timing waarmee we die voeding tot ons nemen kunnen optimaliseren. Ook zullen we rol van slaap, zowel ‘s nachts als in de vorm van een middagdutje, bij herstel- en adaptatieprocessen beter gaan begrijpen. Inspirerend? Of juist een schrikbeeld? Die discussie is nog maar nauwelijks begonnen, maar zal vast gevoerd gaan worden. Het zou mij niet verbazen als toepassing van deze technieken in de toekomst onontbeerlijk zal zijn om als topsporter op internationaal niveau mee te blijven doen om de prijzen. Adaptatie aan de nieuwe realiteit zal nodig blijken om op dat niveau te kunnen overleven.

Referenties

1. Barnett A (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Medicine*, 36 (9), 781-796.
2. Beek PJ (2011). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining. *Sportgericht*, 65 (1), 8-11
3. Clarkson PM (2007). *Muscle soreness: cause, consequence, and cure*. Plenaire lezing tijdens de ACSM 54th Annual Meeting, New Orleans (USA), 30-05-2007.
4. Fry AC & Newton RU (2002). A brief history of strength training and basic principles and concepts. *Handbook of sports medicine and science. Strength training for sport*. Blackwell Science Ltd, 1-19.
5. Halson SL (2008). Nutrition, sleep and recovery. *European Journal of Sport Science*, 8 (2), 119-126.
6. Isabell WK, Durrant E, Myrer W & Anderson S (1992). The effects of ice massage, ice massage with exercise, and exercise on the prevention and treatment of delayed onset muscle soreness. *Journal of Athletic Training*, 27, 208-217.
7. Loo H van der (2006). Herstel: een niet te missen kans. Lezing tijdens Nationaal Coach Platform NOC*NSF, 10 mei 2006, NSC Papendal.

8. Loo J van der (2008). De effecten van aftercooling op herstel en adaptatie na fysieke belasting. Soesterberg: TNO Defensie en Veiligheid, rapportnummer TNO-DV 2008 C080.
9. Loo H van der (2008). Koud herstel, werkt dat wel? *Sportgericht*, 62 (3), 14-17.
10. Poel G van der (2010). Expertmeeting herstel. *Sportgericht*, 64 (5), 2-6.
11. Poel G van der (2009). De uitgeslapen sporter. *Sportgericht*, 63 (6), 18-21.
12. Raymann RJEM (2009). Uitgeslapen aan de start. *Sportgericht*, 63 (6), 13-17.
13. Tomlin DL & Wenger HA (2001). The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Medicine*, 31 (1), 1-11.
14. Tschene P (2006). Streit um die Superkompensation. Die adaptive Reaktion auf Trainingsbelastungen in unterschiedlichen Auffassungen der Trainingsstruktur. *Leistungssport*, 1/2006, 5-15.
15. Viru A (1995). *Adaptation in Sports Training*. Boca Raton: CRC Press.
16. Viru A & Viru M (2001). *Biochemical monitoring of sport training*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
17. Yamane M, Teruya H, Nakano M, Ogai R, Ohnishi N & Kosaka M (2006). Post-exercise leg and forearm flexor muscle cooling in humans attenuates endurance and resistance training effects on muscle performance and on circulatory adaptation. *European Journal of Applied Physiology*, 96, 572-580.

Over de auteur

Hanno van der Loo studeerde Bewegingswetenschappen (1986-1992) aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Momenteel is hij coördinator van de Nationale Sportinnovatie Agenda (NSIA) bij InnoSportNL, eigenaar van sportwetenschappelijk adviesbureau AdPhys te Boskoop en redacteur en uitgever van *Sportgericht*.