SPORT gericht

**De tenniswedstrijd tussen Billie Jean King en Bobby Riggs in 1973 staat bekend als een belangrijke mijlpaal in de strijd voor gendergelijkheid in de sport. Sinds die tijd duiken er regelmatig sportieve uitdagingen op waarin mannen en vrouwen direct tegen elkaar strijden. Aan het einde van het afgelopen schaatsseizoen kregen we zowaar een Nederlands duel voorgeschoteld: Jenning De Boo versus Joy Beune. Hoe presteerde deze mannelijke sprinter op het terrein van de wereldkampioene allround bij de vrouwen?**

# Battle of the sexes
## Een masterclass in pacing

**Stein Menting, Floor van den Brandt, Floor Hettinga & Marije Elferink-Gemser**

Na de Olympische Winterspelen van 2026, waar Nederland met 14 schaatsmedailles opnieuw bevestigde een van de meest dominante schaatslanden ter wereld te zijn, kregen de schaatsliefhebbers nog een bijzonder toetje voorgeschoteld. De Zilveren Bal (zie kader) is inmiddels al een decennium lang de feestelijke afsluiting van het schaatsseizoen. Normaliter bestaat het wedstrijdgedeelte uit explosieve honderdmeters met drie sprinters tegelijk op het ijs. Dat was dit jaar wederom het geval, maar daarnaast lag de aandacht op een heel andere afstand. Sprinter Jenning de Boo had allroundster Joy Beune uitgedaagd voor een duel over 3000 meter. Het zelfvertrouwen van De Boo was begrijpelijk na een sterk seizoen, waarin hij wereldkampioen sprint werd en Olympisch zilver op de 500m en 1000m behaalde. Beune had als regerend wereldkampioene op de 3000m echter genoeg reden om de uitdaging met vertrouwen aan te gaan.




Foto: Orange Pictures / Douwe Bijlsma

### De fysiologie

Als bewegingswetenschappers met een passie voor schaatsen keken wij reikhalzend uit naar het duel. Niet alleen vanwege het spektakel, maar vooral vanwege de vraag: wat gebeurt er als een mannelijke topsprinter het opneemt tegen een zeer ervaren wereldkampioene bij de dames op een (midden)lange afstand? Wanneer we de wedstrijd puur fysiologisch bekijken, zouden we op het eerste gezicht zeggen dat het voordeel ligt bij mannelijke sporters, in dit geval dus bij De Boo. De prestatie op de 3000m wordt grotendeels bepaald door het aërobe vermogen[1], vaak uitgedrukt in de maximale

## Wat is De Zilveren Bal?

Vanuit de historie werd in Leeuwarden, wanneer mogelijk, op natuurijs de Gouden Bal georganiseerd. De laatste editie vond plaats in 2012. Deze sprintwedstrijd was enorm populair en mensen kwamen van heinde en verre om de schaatsers in actie te zien. Om ook in de huidige tijd, waarin natuurijs schaars is geworden, de pure sprinters een mogelijkheid te bieden om voor een groot publiek te strijden, werd in 2016 De Zilveren Bal in het leven geroepen. Dit was een initiatief van Jan Ykema - winnaar van Olympisch zilver op de 500m - en Karsten van Zeijl, organisator van grote sportevenementen. Niet alleen de mondiale top komt daarvoor graag naar de 11-Stedenhal in Leeuwarden, maar ook de talenten van de toekomst krijgen een plek in het programma. Door met drie schaatsers tegelijk een afstand van 100 meter af te leggen, herleven de oude kortebaantijden uit het natuurijstijdperk. Via een afvalsysteem bereiken uiteindelijk drie sprinters de finale om te strijden om de podiumplaatsen. Bij de vrouwen werd De Zilveren Bal dit jaar voor de vierde keer gewonnen door de Nederlandse Dione Voskamp en bij de mannen pakte de Kazach Yevgeniy Koshkin voor het tweede jaar op rij de winst.

hoeveelheid zuurstof die het lichaam per minuut kan opnemen, transporteren en benutten tijdens intensieve inspanning ($VO_2max$). Over het algemeen hebben mannen in de topsport een 8 tot 10 procent hogere $VO_2max$ dan vrouwen.[2] Deze sekseverschillen vertalen zich rechtstreeks naar prestatieverschillen op (midden)lange afstanden. We zien dit terug in de wereldrecords op de 3000 meter. Het wereldrecord van Martina Sablikova staat op 3.52,02, terwijl Metoděj Jilek het record bij de mannen heeft met 3.32,52. Met zo'n 20 seconden is dat een verschil van ruim 8 procent, wat netjes aansluit bij wat we op basis van de fysiologie zouden verwachten.

Natuurlijk moet naast het geslacht ook het type sporter niet worden vergeten. Als sprinter belast De Boo voornamelijk type II-spiervezels en produceert hij tijdens maximale inspanning een significant hogere piekconcentratie van lactaat. Duursporter Beune maakt meer gebruik van de aerobe energievoorziening en heeft daardoor een groter vermogen om lactaat te oxideren en te gebruiken als energiebron.[3] Daarbij komt ook nog dat beide schaatsers op totaal verschillende manieren trainen. Door duurtraining ontstaat een betere lactaatverwerking doordat lactaat efficiënt kan worden opgenomen en geoxideerd tot energie, in plaats van zich op te stapelen in het bloed en de spieren.[4] Dit resulteert in een efficiëntere lactaatproductie en -verwijdering bij Beune ten opzichte van De Boo, wat bij een 3000m tot prestatievoordeel leidt.

### De race

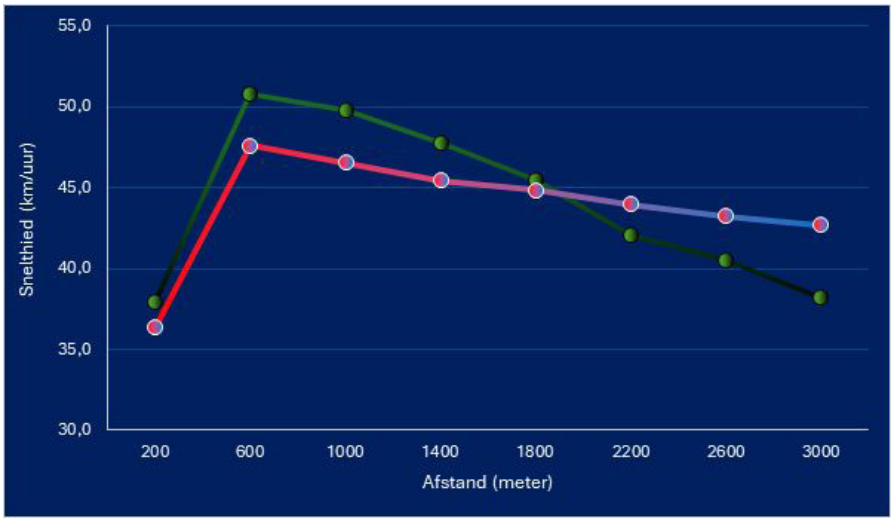
De Boo opende zoals verwacht sterk en nam direct afstand met rondetijden tussen de 28 en 30 seconden. Beune koos een conservatievere strategie. Haar rondetijden waren weliswaar langzamer, maar ze hield het verval minimaal. Het kantelpunt kwam in rondes vier en vijf. Waar De Boo in de beginfase een snelheid tussen de 48 en 50 km per uur reed, zakte dit langzaam richting 40. Beune hield haar gemiddelde snelheid stabiel rond de 44 tot 45 km

## Wat vonden de schaatsers zelf?

In de dagvlog van Jenning de Boo en Joy Beune is te horen dat De Boo erg zenuwachtig is. Hij is dan ook de rijder die voor deze race volledig uit zijn comfortzone moet. In voorbereiding op de race legt Olympisch kampioen op de 500m Femke Kok hem nog even uit hoe hij de rondetijden, die zijn coach hem tijdens zijn race zal laten zien, precies moet interpreteren. Het is voor De Boo namelijk de eerste keer hij deze tijdens het schaatsen van een race doorkrijgt, dus dat is even wennen. De Boo: 'Joy weet wat ze doet, ik heb geen idee. Ik weet niet zo goed wat voor pijn ik kan verwachten. Ik denk gewoon dat ik hard moet starten, voor Joy moet blijven en dan hopelijk op de streep zit ze ook nog achter mij. Of het gaat lukken, geen idee.' Na de race vertelde hij: 'Het ging echt goed volgens plan, toen kwam de man met de hamer en moest ik nog drie rondjes.'

*(bron: TeamNL off-season - De dagvlog van Jenning de Boo & Joy Beune - https://www.youtube.com/watch?v=obETcPmPJwM)*

**Dennis van der Gun, trainer en coach van Jenning de Boo, vertelt:**
'Vooraf heb ik met Jenning besproken hoe hij het beste deze race kan indelen. Een volledig vlakke race is niet haalbaar omdat Jenning als pure sprinter altijd veel lactaat opbouwt, met aan het einde van de race als gevolg verval in snelheid. Dus was het plan om vlot, maar zeker niet te hard te starten en goed te blijven bewegen richting het einde. Aangezien de lactaatprofielen van beide rijders zo verschillen, werd het aan het einde van deze race natuurlijk erg spannend. Natuurlijk is het moeilijk voor Jenning om de rondetijden goed aan te voelen, aangezien dit zijn allereerste 3 km ooit was. Nu hij enige ervaring heeft op de 3000m, zal dat hem in een vervolgrace zeker wat extra inzicht geven en kan hij de race iets beter indelen. Toch zal hij aan het einde altijd terrein verliezen door extreem hoge lactaatwaarden, waardoor hij nog nauwelijks kan bewegen. Deze verzuring is een bekend fenomeen bij pure sprinters en werkt bij allrounders zoals Joy Beune echt anders. Een sprinter zal dus in het nadeel zijn in de slotfase van een 3km race.'




**Figuur 1** | De snelheid per ronde over de 3000m van Jenning de Boo (groen/zwart) en Joy Beune (rood, blauw, wit). Ronde 1 is een halve ronde (200m). Rondetijden via osta.nl.

per uur en kwam met rasse schreden dichterbij. In de laatste ronde was het verschil volledig weggewerkt. Beune kwam langszij, passeerde De Boo en kwam uiteindelijk een seconde eerder over de finish. De confrontatie eindigde daarmee in een spectaculaire overwinning voor Beune in een tijd van 4.04,55 versus 4.05,54 voor De Boo.

Scan de QR-code om een YouTube video van de race te bekijken

## Het indelen van de inspanning

Een prachtig duel met hoge entertainmentwaarde en voor ons als wetenschappers direct de vraag: hoe kunnen we dit resultaat verklaren? Het antwoord kunnen we vinden in het onderzoek naar pacing. Dit is het doelbewuste proces waarin sporters hun inspanning zo indelen, dat zij hun energie optimaal verdelen over de gehele taak. Anders gezegd: het kiezen van het tempo tijdens het sporten.

Vooral bij langere afstanden levert een gelijkmatiger tempo een duidelijk voordeel op. Dit komt doordat schommelingen in snelheid onevenredig veel energie kosten. Bij versnellen neemt het vermogen dat je moet leveren om de luchtweerstand te overwinnen namelijk tot de derde macht toe, waardoor elke extra kilometer per uur aanzienlijk meer energie vraagt. Daarnaast zorgt een tempopiek ervoor dat het lichaam tijdelijk een groter beroep moet doen op het anaërobe energiesysteem, wat leidt tot een snellere ophoping van lactaat en daarmee eerder optredende vermoeidheid. Te langzaam starten is echter ook niet aan te raden, omdat dan je energiesystemen niet goed op gang komen[6] en je wellicht nog kinetische energie overhebt aan de finish, die je beter eerder had kunnen gebruiken.

Naast deze metabole effecten speelt ook de biomechanica een grote rol. Bij vermoeidheid zien we dat schaatsers minder diep gaan zitten, een grotere kniehoek aannemen en meer verticale bewegingen maken.[7] Hierdoor neemt het frontale oppervlak toe en daarmee de luchtweerstand. Vooral bij snelheden boven de 40 km per uur leidt dit tot aanzienlijk prestatieverlies.[8] Tempowisselingen versterken dit effect, omdat versnellingen en scherpe correcties de technische controle verstoren. Een gelijkmatig tempo helpt om deze wijzigingen in de schaatsbewegining tot een minimum te beperken.

Als we kijken naar de snelheid in de verschillende ronden (zie figuur 1), dan zien we dat de variatie in snelheid veel groter is bij De Boo dan bij Beune. In de wetenschap drukken we dit uit met de *coefficient of variation*, waarbij de standaarddeviatie van de snelheid over de race wordt gedeeld door de gemiddelde snelheid. In de analyse laten we de eerste 200m weg, aangezien de snelheid hierin erg afwijkt van de rest van de race. De coefficient of variation na de opening laat zien dat de wisselingen in snelheid bij De Boo met 10,1% duidelijk hoger liggen dan bij Beune (3,7%). Joy Beune wist haar snelheid constanter te houden en plukte daar de metabole en biomechanische vruchten van.

## Jong geleerd, oud gedaan

Om het verschil in pacing tussen de schaatsers nader te verklaren is het goed om te beseffen dat De Boo vooraf aangaf dat de 3000 meter nieuw terrein voor hem was. Dat is belangrijk, want onderzoek[9] laat zien dat onervaren sporters moeite hebben met het vinden van de juiste tempo-indeling. Dit geldt dus ook voor topsporters wanneer zij voor het eerst een afstand moeten rijden die langer is dan ze gewend zijn.

We weten dat pacing geen aangeboren *skill* is, maar een vaardigheid die je kunt ontwikkelen.[10,11] Dit komt duidelijk naar voren in longitudinaal onderzoek[11,12] bij jonge sporters. Hierin zien we dat jongere, onervaren sporters vaak moeite hebben met het kiezen van het juiste tempo en

## Wereldkampioen bij de 50+ers

Een dag na de nu al legendarische race tussen Joy Beune en Jenning de Boo reed de wereldkampioen 50+ bij de masters, Arjan Elferink, eveneens een 3000m. Tijdens de Masters International Thialf Record Races verbeterde hij met 4.01,42 zowel het baanrecord als het wereldrecord in zijn leeftijdsklasse. Als leeftijd en ervaring daadwerkelijk een grote rol spelen bij het verdelen van de energie over de race, dan is het interessant om ook zijn rondetijden nader onder de loep te nemen. Daaruit blijkt duidelijk dat deze topper bij de 'oudjes' zijn rit nog vlakker wist te houden dan Beune. De *coefficient of variation* na de opening laat zien dat Elferink slechts 1,9% wisseling in snelheid had. Zowel de opening als de eerste twee volle ronden van Beune waren sneller. Pas vanaf ronde 3 was het Elferink die een snellere rondetijd noteerde. In vergelijking met De Boo was hij pas vanaf ronde 4 sneller in het rondje. Hoewel het erg lastig is om de wedstrijden onderling goed met elkaar te vergelijken, aangezien ze onder andere omstandigheden en op andere ijsbanen zijn verreden, lijkt het een duidelijke ondersteuning voor het belang van ervaring. Ondanks de leeftijdgerelateerde afname in fysieke capaciteiten is het blijkbaar mogelijk om tot zo'n indrukwekkende prestatie te komen door slim te rijden. Opvallend detail hierbij is dat Elferink zich in zijn jongere jaren juist specialiseerde op de sprintafstanden. Tijdens het NK Sprint voor senioren in 1998 bereikte hij in het klassement over 2x 500m en 2x 1000m de 12e plek in het eindklassement. De gouden medaille ging toen naar Jan Bos. Datzelfde seizoen nam Elferink in Thialf deel aan het Olympisch Kwalificatie Toernooi (Nagano) waar hij eveneens in de subtop finishte. Pas op latere leeftijd is hij de langere afstanden steeds beter gaan beheersen.

te snel of juist te langzaam vertrekken. Ruim voor de finish hebben ze al hun energie al ingezet en komen ze 'de man met de hamer' tegen. Of ze komen over de finish voordat ze al hun energie hebben ingezet. Naarmate ze ouder worden en meer ervaring opdoen, leren ze beter om hun energie te verdelen. Een onderzoek[12] waarin de doorkomsttijden van een grote groep wedstrijdzwemmers onder de loep werden genomen (26269 races van 5818 zwemmers) laat zien dat degenen die als volwassenen doorbraken tot het eliteniveau vaak het indelen van hun tempo al beter onder de knie hadden tijdens de puberteit. Deze bevinding is eerder ook in het schaatsen gevonden: de snelste A-junioren waren al op jongere leeftijd beter in het indelen van hun 1500m dan hun tegenstanders.[13] Onderzoek waarin recreatief sportende jongeren en volwassenen werd gevraagd om een aantal fietstesten uit te voeren in een laboratorium, legde een aantal onderliggende processen van deze ontwikkeling bloot. Jonge sporters hadden moeite met: 1) het inschatten hoe lang een inspanning zal duren en het aansluitend maken van een pacingplan (planning), 2) het vasthouden van een bepaalde inspanning en deze bij te sturen zonder externe informatie (zelf-monitoren), en 3) het gebruiken van de ervaring uit eerdere races om een pacingplan te maken (evalueren en reflecteren).[14,15] Omdat jonge en onervaren sporters moeite hebben met deze processen, maken ze vaak gebruik van externe factoren, zoals een haas of een tegenstander, om de indeling van hun inspanningen in te schatten.

### Ervaring: de sleutel tot de perfecte race

Foster en collega's[16] stellen dat wanneer sporters ervaring opdoen met een specifieke taak, zij een zogenaamd pacingprofiel, een *template*, ontwikkelen. Dat blijkt ook uit een systematische review[9] waarin 42 wetenschappelijke studies zijn geanalyseerd die de invloed van ervaring op het pacinggedrag van sporters onderzoeken. Hierbij werden verschillende methoden gebruikt. In sommige studies hebben sporters meerdere keren dezelfde taak uitgevoerd, terwijl in andere studies een vergelijking werd gemaakt tussen ervaren en onervaren sporters. Net als Jenning de Boo begonnen de onervaren sporters uit de studies vaak te hard. Anderen begonnen juist te langzaam. Tijdens de race voelden de sporters meestal dat ze een fout hadden gemaakt in hun initiële tempo en gingen ze bijsturen. Maar dit bijsturen ging vaak niet optimaal, waardoor ze een te snel of juist te langzaam tempo kozen. Dit oscillerende bijsturen van fouten is iets dat we ook kennen uit de literatuur over motorisch leren.[9] Met ervaring worden sporters steeds beter in het aanpassen van hun pacing-gedrag aan de kenmerken van de taak voor wat betreft tijdsduur en afstand. In een langere taak, zoals de 3000m schaatsen, betekent dit dat sporters beter worden in het kiezen van het initiële tempo en dat ze relatief kleine tempowisselingen gebruiken om benodigde bijsturingen te doen. Joy Beune liet zien deze vaardigheid exceptioneel goed te beheersen in een taak waarin ze veel ervaring heeft.
Eveneens blijkend uit de review[9] werd in verschillende onderzoeken aan ervaren en onervaren fietsers gevraagd om een tijdrit van 16,1 km te rijden. In het eerste onderzoek[17] werd hun kijkgedrag opgenomen, terwijl in het tweede onderzoek[18] gevraagd werd waar ze aan dachten tijdens het fietsen. De onervaren fietsers keken vooral naar de display waarop werd aangegeven hoeveel afstand ze nog moesten afleggen. Bovendien probeerden ze te dissociëren van de vermoeidheid die ze ervaarden. De ervaren fietsers keken daarentegen vooral naar hun geleverde vermogen en hun snelheid, terwijl ze bovendien nauwkeurig de signalen vanuit hun lichaam in de

gaten hielden. Het lijkt er dus op dat de onervaren sporters vooral bezig waren om de race tot een goed einde te brengen, terwijl de ervaren sporters zich richtten op het leveren van de beste prestatie. Terwijl De Boo tijdens zijn race voor het eerst zijn rondetijden als feedback kreeg (zie kader), is het aannemelijk dat Beune deze informatie optimaal weet te combineren met de signalen vanuit haar lichaam om de snelheid vast te houden die resulteert in een snelle 3000m tijd.

Er is echter goed nieuws voor sprinter De Boo. Onderzoek[9] laat zien dat zelfs één keer oefenen al een positieve invloed kan hebben op het indelen van het tempo. De lessen uit deze 3000m zal hij mee kunnen nemen naar een mogelijk volgende 3km. Beune is dus gewaarschuwd! Bij recreatieve sporters zien we overigens dat een taak minimaal drie keer uitgevoerd moet worden voor dit leidt tot een relatief stabiele indeling van het tempo.[19] Echter, zelfs na meerdere keren oefenen wijkt het verdelen van hun energie door onervaren sporters nog steeds af van hoe ervaren atleten dit doen.[16] Het lijkt er dus op dat een performance template over een langere periode wordt opgebouwd.

## Wat kunnen wij hieruit leren?

De wedstrijd tussen Jenning de Boo en Joy Beune benadrukt allereerst het belang van het opstellen van een evenwichtig pacingplan en het consequent naleven daarvan. Een goed pacingplan kan ervoor zorgen dat je je tegenstanders verslaat, zelfs wanneer zij ogenschijnlijk sterker, sneller of fysiek fitter zijn. Daarnaast laat het zien hoe belangrijk het is om ervaring op te doen met de fysieke uitdaging die je aangaat. Alleen door te oefenen leer je hoe jij omgaat met de specifieke eisen van een inspanning. Experimenteer bijvoorbeeld met een snellere start, of probeer juist het tempo hoog te houden in het middengedeelte van de wedstrijd. Met name voor sporters die nog onervaren zijn kan externe feedback helpen bij het uitproberen van nieuwe pacingstrategieën. Vraag daarom eens een teamgenoot om bewust snel te starten, zodat je kunt ervaren welk effect dit heeft op jouw prestatie. Door dergelijke ervaringen op te doen, kun je een persoonlijk pacingprofiel ontwikkelen dat je helpt om beter te presteren.


**Over de auteurs**

Dr. ***Stein Menting*** is Lecturer Sport & Exercise Science (Sport Psychology) aan Ulster University in Noord-Ierland (Verenigd Koninkrijk) (s.menting@ulster.ac.uk). Zijn onderzoek richt zich op het indelen van inspanning tijdens sport en bewegen (pacing), met speciale aandacht voor de rol van leeftijd en ervaring.

***Floor van den Brandt*** is voormalig langebaanschaatsster en winnares van De Zilveren Bal 2017. Momenteel doet ze als bewegingswetenschapper promotieonderzoek bij de afdeling Bewegingswetenschappen van het UMCG, de Rijksuniversiteit Groningen, naar het effect van drafting, oftewel het achter elkaar schaatsen.

Prof. dr. ***Florentina Hettinga*** is afdelingshoofd en hoogleraar bij de afdeling bewegingswetenschappen aan de Vrije Universiteit Amsterdam en richt zich op de psychofysiologie van sport en bewegen.

Dr. ***Marije Elferink-Gemser*** is universitair hoofddocent 'Sport & Talent' bij de afdeling Bewegingswetenschappen van het UMCG, de Rijksuniversiteit Groningen. Haar onderzoek richt zich op talentontwikkeling en het optimaliseren van sportprestaties.



**1.** De Koning JJ et al. (2005). Experimental evaluation of the power balance model of speed skating. *Journal of Applied Physiology*, 98 (1), 227-233.
**2.** Santisteban KJ et al. (2022). Sex differences in $VO_2$max and the impact on endurance-exercise performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (9), 4946.
**3.** Taoutaou Z et al. (1996). Lactate kinetics during passive and partially active recovery in endurance and sprint athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 73 (5), 465-470.
**4.** Brooks GA (2018). The science and translation of the lactate shuttle theory. *Cell Metabolism*, 27 (4), 757-785.
**5.** Hettinga FJ et al. (2007). Effect of pacing strategy on energy expenditure during a 1500-m cycling time trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39 (12), 2212-2218.
**6.** Hettinga FJ et al. (2011). Optimal pacing strategy: from theoretical modelling to reality in 1500-m speed skating. *British Journal of Sports Medicine*, 45 (1), 30-35.
**7.** Stoter IK et al. (2020). Changes in technique throughout a 1500-m speed skating time-trial in junior elite athletes: differences between sexes, performance levels and competitive seasons. *PLOS ONE*, 15 (8), e0237331.
**8.** De Koning JJ, De Groot G & Van Ingen Schenau GJ (1991). Coordination of leg muscles during speed skating. Journal of Biomechanics, 24 (2), 137-146.
**9.** Menting SGP et al. (2022). Pacing behaviour development and acquisition: a systematic review. *Sports Medicine - Open*, 8 (1), 143.
**10.** Elferink-Gemser MT & Hettinga FJ (2017). Pacing and self-regulation: important skills for talent development in endurance sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12 (6), 831-835.
**11.** Menting SGP et al. (2020). Pacing behavior development of youth short-track speed skaters: a longitudinal study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52 (5), 1099-1108.
**12.** Menting SGP et al. (2023). Pacing behavior development in adolescent swimmers: a large-scale longitudinal data analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 55 (4), 700-709.
**13.** Wiersma R et al. (2017). Development of 1500-m pacing behavior in junior speed skaters: a longitudinal study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12 (9), 1224-1231.
**14.** Menting SGP et al. (2023). Unraveling the role of (meta-)cognitive functions in pacing behavior development during adolescence: planning, monitoring, and adaptation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 55 (10), 1894.
**15.** Menting SGP et al. (2025). Pacing behavior development: the role of task experience and the presence of competitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 57 (1), 154-162.
**16.** Foster C et al. (2009). Pattern of developing the performance template. *British Journal of Sports Medicine*, 43 (10), 765-769.
**17.** Boya M et al. (2017). Information acquisition differences of experienced and novice time trial cyclists. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49 (9), 1884-1898.
**18.** Whitehead AE et al. (2018). Investigating the relationship between cognitions, pacing strategies and performance in 16.1 km cycling time trials using a think aloud protocol. *Psychology of Sport and Exercise*, 34, 95-109.
**19.** Hibbert AW et al. (2017). Familiarization protocol influences reproducibility of 20-km cycling time-trial performance in novice participants. *Frontiers in Physiology*, 8, 488.