

Noorse en Keniaanse elite hardlopers en triatleten trainen relatief veel in zone 2, tussen de aerobe en de anaerobe drempel. Opvallend, omdat veelal de gedachte heerst dat dit ‘grijze gebied’ in trainingen juist grotendeels vermeden dient te worden. Waarom doen deze topatleten dit en hoe voeren zij de trainingen precies uit? In de voorbereiding op mijn marathondebuut in Rotterdam vertrok ik naar Kenia om zelf een kijkje te nemen.

Voordelen van trainen in de ‘grijze zone’

Een kijkje in de praktijk van de Noorse methode en de Keniaanse school

Sibren Lochs

Begin december 2023 reisde ik af naar Iten in Kenia voor een verblijf van vier maanden. *Iten is the place to be* voor hardlopers die zich, zoals ik, willen verbeteren en voorbereiden op een belangrijke wedstrijd. In de winter is het weer er goed, de plaats bevindt zich op een ‘optimale’ hoogte van 2300 meter en er zijn ruim voldoende andere atleten aanwezig om mee te trainen. Dit zijn niet alleen de bekende Keniaanse toppers zoals Eliud Kipchoge, Faith Kipyegon en Kelvin Kiptum (de wereldrecordhouder op de marathon die onlangs tragisch om het leven kwam). Ook veel Keniaanse subtoppers die dromen van een glansrijke carrière trainen in Iten. Tot slot reizen de laatste jaren ook veel Europese atleten in de voorbereiding op het wedstrijdseizoen af naar Kenia.

Noorse methode

Ik zie in Iten dat de Keniaanse hardlopers tijdens hun trainingen met regelmaat de ‘middenzone’ opzoeken. Dit sluit aan bij de toenomen media-aandacht voor de zogeheten ‘Noorse methode’, waarin twee ‘threshold’-trainingen per dag in combinatie met lactaatmetingen een

belangrijke rol spelen. Deze aanpak wordt gekoppeld aan de recente successen van atleten uit Noorwegen, zoals Jakob Ingebrigtsen (onder meer Olympisch kampioen op de 1500 meter) en Karoline Grøvdal (viervoudig Europees kampioen cross country) en de triatleten Kristian Blummenfelt en Gustav Iden. In dit artikel ga ik verder in op deze manier van trainen, enerzijds op basis van wetenschappelijke studies en anderzijds op basis van mijn eigen ervaringen in Iten.

Verdeling van trainingsintensiteit

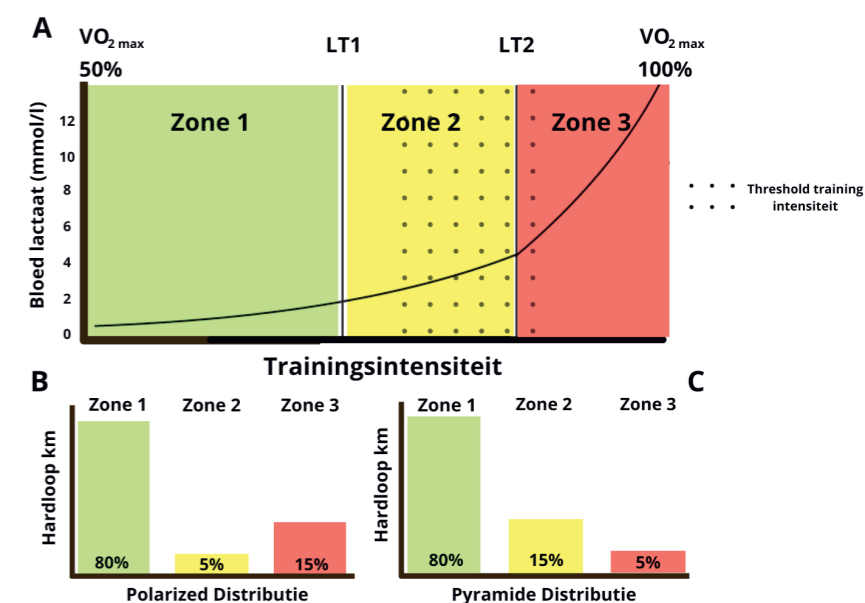
Hardlopers trainen met wisselende intensiteiten. Hoeveel procent van je kilometers je in de opeenvolgende intensiteitszones loopt, is een belangrijke variabele in het trainingsschema, zo ook bij mij. De onderverdeling in zones gebeurt doorgaans op basis van parameters als de hartslag, het vermogen, de loopsnelheid of het lactaatgehalte in het bloed. Hoewel hierbij op internet regelmatig vijf of zelfs zes verschillende zones worden gehanteerd, ga ik - in lijn met de wetenschappelijke literatuur - in dit artikel uit van drie zones: Z1, Z2 en Z3 (zie figuur 1A). Op basis van mijn

bevindingen wordt door de in Iten aanwezige atleten relatief veel in zone 2 getraind.

Hoe in een optimaal trainingsprogramma de verdeling over de drie zones precies moet zijn, is al tijden voer voor discussie tussen wetenschappers, coaches, trainers en atleten.¹ Hierbij lijkt er wel consensus te zijn over het feit dat verreweg het grootste deel van de training, tussen de 70-90% van de kilometers, op lage intensiteit (zone 1) moet worden gedaan. Maar hoeveel van het overige trainingsvolume moet worden uitgevoerd op gematigde intensiteit (zone 2) of hoge intensiteit (zone 3), daar lijken de experts het niet over eens. Deze onzekerheid wordt gereflecteerd in de twee bekendste modellen die momenteel gehanteerd worden. Terwijl bij de gepolariseerde benadering zone 2 grotendeels vermeden moet worden - deze zone wordt door aanhangers van deze benadering vaak spottend beschreven als ‘het grijze gebied’ - vormen trainingen in deze middenzone juist een belangrijk onderdeel van het piramidale model (zie figuur 1B).

Piramidale model

Welk model het trainingsprogramma van een atleet het beste beschrijft, hangt onder andere af van de sportdiscipline en de periode in het seizoen.² Zo liet een recente analyse van 175 verdelingen van de trainingsintensiteit (TID's) in verschillende duursporten zien dat de meerderheid hiervan overeenkwam met het piramidale model. Ook werd gevonden dat de nadruk in de training richting het wedstrijdseizoen vaak wordt verlegd naar meer specifieke trainingen op wedstrijdtempo.³ Wie dus denkt dat duursporters zone 2 zoveel mogelijk proberen te vermijden, zoals wel eens in de populaire media of op internet gesuggereerd wordt, zit er waarschijnlijk naast. Ook andere wetenschappelijke studies beschrijven dat goed getrainde (top)duursporters over het hele jaar



Figuur 1 | Schematische weergave van het 3 zone model van trainingintensiteit, met zone 1 in groen, zone 2 in geel en zone 3 in rood. Panel A toont het karakteristieke verloop van de lactaatconcentratie in het bloed bij een oplopende intensiteit; LT1 = aerobe drempel, LT2 = anaerobe drempel. De panels B en C geven de grove verdeling van de trainingsintensiteit aan wanneer een hardloper traint volgens het gepolariseerde (B) versus het piramidale model (C).

gezien vaker een piramidale dan een gepolariseerd TID-model volgen.³⁻⁷ Aan de andere kant suggereert een aantal kortere prospectieve onderzoeken - met een duur van maximaal vijf maanden - dat gepolariseerd trainen effectiever zou zijn.^{4,8} Het trainen op hoge intensiteit (zone 3) gaat volgens deze studies gepaard met grotere verbeteringen in onder meer de maximale zuurstofopname, tijdrifprestatie en de tijd tot uitputting tijdens een maximaaltest.

Drempeltraining

Centraal in het debat staat dus het belang van de zone 2 training, ook wel als drempeltraining aangeduid. Deze beslaat in theorie het hele gebied tussen LT1 (aerobe drempel) en LT2 (anaerobe drempel). De bijbehorende lactaatwaarden in het bloed vallen hierbij grofweg tussen de 2 en 4 mmol/l (zie figuur 1). Volgens de Noorse methode moet deze drempeltraining in de praktijk voornamelijk worden uitgevoerd op een snelheid die rond of net onder de anaerobe

drempel ligt, in de figuur aangegeven door het gestippelde gedeelte. Ook kan het toepassen van intervallen op hogere snelheid met voldoende rust ertussen ervoor zorgen dat de lactaatpiegel tijdens de training niet te veel stijgt. Op deze manier kan de anaerobe drempel verlegd worden zonder al te zware vermoeidheid te creëren, zoals wel gebeurt wanneer de inspanning langere tijd in zone 3 plaatsvindt. Door de lactaatpiegels in het bloed nauwkeurig in de gaten te houden (op het niveau van de ‘maximum lactate steady-state’, afgekort als MLSS), zou een atleet volgens deze benadering beter in staat moeten zijn om de ‘sweet spot’ te vinden, waardoor de drempeltraining niet alleen effectiever wordt, maar ook vaker uitgevoerd kan worden.

Dubbele drempeltraining

Momenteel kiezen de Noren er voor om geregeld twee van deze drempeltrainingen op één dag af te werken (de zogenaamde ‘double threshold’ trainingen).¹⁰ De grond-

legger achter deze lactaatgestuurde drempeltraining in intervalvorm, de Noorse elite langeafstandsloper Marius Bakken, opperde zelfs om te gaan experimenteren met drie van dit soort trainingen op één dag.^{9,10} Bakken trainde eind jaren '90 als een van de weinige westerlingen al in Iten, waar hij zichzelf als proefkonijn kon bestuderen en het tempo in zijn training afstemde op de uitslag van zijn bloedlactaatwaarde tijdens de sessie. Het grote voordeel dat Bakken in deze benadering zag, was dat een atleet zo wekelijks een groter aantal intensievere trainingen kan uitvoeren bij een relatief lagere vermoeidheid. Het resultaat is een groter volume van de zone 2 training ten opzichte van zone 3 en derhalve een piramidale TID. Onder andere de drie succesvolle gebroeders Ingebrigtsen trainen volgens deze methode, net als de eerder genoemde Noorse (tri-)atleten. Het lijkt hen geen windeieren te leggen, want bij de mannen heeft het Scandinavische land met slechts 5,5 miljoen inwoners momenteel op de loopafstanden van 1500 meter tot en met de marathon vergelijkbare nationale records als die van de VS.⁹ Ook ikzelf pas deze 'double threshold'

methodiek inmiddels toe in mijn schema. Hoe dit er in de praktijk uitziet, beschrijf ik in het vervolg van dit artikel.

Mijn eigen hardlooppopbouw

Vanaf 2019 heb ik me serieus op het hardlopen gericht. Ik trainde toen 4-5 keer per week met 1-2 intervalsessies per week (zie tabel 1). In de jaren die volgden breidde ik het volume en de intensiteit van mijn trainingen substantieel uit. In 2021 begon ik ook met twee keer op één dag trainen: een rustige training 's ochtends en dan 's avonds nog een baantraining. Op deze manier hoopte ik effectief mijn kilometeromvang op te schroeven. Na dat jaar merkte ik echter dat mijn vooruitgang stagneerde en ging ik op zoek naar een alternatieve aanpak, waarbij ik online op de Noorse methode stuitte. In plaats van één flink intensieve training die ik voorheen 's avonds afwerkte, ging ik op dezelfde dag tweemaal een 'gematigd' intensieve training doen. Hierbij aarzelde ook ik of twee keer op een dag stevig trainen geen extra risico op blessures of overtraining zou geven, maar hiervoor zouden de lactaatmetingen me kunnen behoeden.

Trainen op basis van lactaat

Lactaat kent allerlei functies in het lichaam. Het fungeert als directe brandstof voor verschillende weefsels, kan als substraat dienen voor de nieuwvorming van glucose in lever en nieren en tevens als signaalstof bijdragen aan onder andere spieradaptatie, de aanmaak van bloedvaatjes, ontsteking en hongerregulatie.¹¹ De lactaatconcentratie in het bloed is hierbij een afspiegeling van enerzijds de productie in het actieve spierweefsel en anderzijds de opname ervan in spieren, lever, hersenen en andere organen. De mate waarin de lactaatconcentratie zich opbouwt in het bloed wordt beschouwd als een indicator van de interne inspanningsbelasting. Onder de aerobe drempel LT1 blijft de concentratie laag, grofweg rond de 1-2 mmol/l. Tussen LT1 en LT2 ligt de concentratie al wat hoger, maar weet die tot ~3-5 mmol/l nog altijd min of meer een steady-state te bereiken. Wordt eenmaal LT2 (ook wel het 'omslagpunt' genoemd) gepasseerd, dan stijgt de lactaatpiegel exponentieel en neemt de vermoeidheid onvermijdelijk flink toe (zie figuur 1). Zeker op hoogte, zo is mijn ervaring, is lactaat een betrouwbaardere graadmeter voor de mate van inspanning dan bij-

voorbeeld de hartslag. Mijn hartslag lijkt in trainingen op hoogte soms een vergelijkbare waarde te vertonen als bij dezelfde inspanning op zeeniveau, terwijl mijn lactaatwaarden juist een stuk hoger zijn.

In de praktijk

Terwijl lactaatmetingen in het verleden in een gespecialiseerd laboratorium uitgevoerd moesten worden, zijn er de laatste jaren verschillende apparaten op de markt verschenen waarmee op elke locatie in 15 tot 20 seconden een meting gedaan kan worden (zie figuur 2). De apparaten meten vrij nauwkeurig; afgaande op een studie waarin zes verschillende apparaten werden vergeleken, vallen de lactaatwaarden iets lager uit dan in het lab, met name in het bereik > 4,0 mmol/l.¹⁴ Op het trainingscomplex in Iten heeft zeker driekwart van de atleten in het verleden gebruik gemaakt van een lactaatmeter, of er momenteel nog één in eigen bezit. Goedkoop is een meting nog altijd niet: het apparaat zelf kost al gauw 400 euro en iedere meting (door middel van een strip) kost ongeveer 2 euro. Na aanschaf van de lactaatmeter is het raadzaam om allereerst een intensiteit-lactaatconcentratie curve op te stellen, zoals in figuur 1A. Dit kan prima op de baan plaatsvinden. Het belangrijkste getal om te weten is de loopsnelheid waarbij het lactaat exponentieel begint toe te nemen (LT2). Met deze waarde in het achterhoofd kun je tijdens de trainingen gebruik maken van de lactaatmeter. Drempeltraining wordt voornamelijk uitgevoerd met een trainingsintensiteit die overeenkomt met lactaatwaarden tussen de ~2,0 en ~4,5 mmol/l; overigens kan hierbij op individuele basis de lactaatwaarde rond de LT2 nog wel verschillen tussen atleten. Zo omschrijft Bakken dat het omslagpunt LT2 varieert van 3,0 mmol/l voor een typische langafstandsloper tot 4,5 mmol/l voor een middellangeafstandsloper.⁹ Bij mezelf houd ik 4,0 mmol/l aan.



Figuur 2 | De auteur in actie tijdens een lactaatmeting (links) en de daarbij gebruikte meter (rechts).

Omdat tijdens mijn eerste interval de lactaatwaarden minder stabiel zijn -waarschijnlijk omdat mijn lichaam nog niet volledig is opgewarmd - meet ik meestal in het tweede interval of tijdens een tempotraining in zone 2. Op basis van de gemeten lactaatwaarde kan ik vervolgens besluiten om mijn tempo bij te stellen en even later weer te checken of ik qua lactaat nu wel op mijn 'sweet spot' zit. Na verloop van tijd weet je een gevoel te ontwikkelen voor de lactaatwaarde die bij een bepaalde mate van inspanning hoort. Momenteel hoef ik daardoor slechts 1 á 2 keer per week mijn lactaatwaarden te testen. Wanneer de training aanslaat, zullen de snelheden rondom LT1 en LT2 in de loop van de tijd toenemen en zal de intensiteit-lactaatconcentratie curve zodoende naar rechts opschuiven. Om zicht te krijgen op de mate van progressie is het van belang om onder zoveel mogelijk dezelfde omstandigheden en tempo's lactaatmetingen te doen; hiervoor is een test op de loopband erg geschikt.

Implementatie van 'double threshold' trainingen

Hoe een trainingsschema met 'double threshold' trainingen er in de praktijk uit kan zien, is weergegeven in tabel 2. Zowel op de dinsdagen als de donderdagen wordt er twee keer per

dag een 'intensieve' training gedaan. Ik pas dit zelf ook toe, maar met een lagere kilometeromvang per training. Vooral in de avond doe ik minder, bijvoorbeeld 6 x 1000 meter of 15 x 400 meter. Bij dit schema is het vooral van belang dat de meeste intervaltrainingen gecontroleerd worden uitgevoerd, met in zone 2 lactaatwaarden die tussen de 2,5-3,5 mmol/l blijven. Alleen in de zone 3 heuvelsprinttraining worden hogere lactaatwaarden gehaald, zelfs richting de 8,0 mmol/l (zie tabel 2). Opmerkelijk aan het schema in tabel 2 is dat ook trainingen waarbij de absolute snelheid hoger ligt dan het tempo op de halve marathon als zone 2 geassocieerd worden. Zo lopen deze atleten in de avond vaak sessies met herhaalde 1000 meter of 400 meter intervallen op hun 10 km of zelfs 5 km wedstrijdtempo. Dat deze trainingen nog steeds als 'zone 2' worden beschouwd is omdat de duur van de intervallen te kort is om lactaatwaarden te halen die boven de LT2 uitstijgen. Ook is de rustperiode tussen de intervallen lang genoeg om de lactaatwaarden weer enigszins te laten herstellen. Hoeveel van de totale omvang er in zo'n schema daadwerkelijk op een zone 2 intensiteit gelopen wordt, staat beschreven in een artikel dat over de training van de Ingebrigtsen

Seizoen	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Training schema	<ul style="list-style-type: none"> • 4-5 keer per week trainen • Eén of twee interval sessies per week 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 keer per week trainen • Twee tot drie interval sessies per week 	<ul style="list-style-type: none"> • 8-9 keer per week trainen • Starten met twee trainingen per dag (A.M. rustig + P.M. Interval sessie) 	<ul style="list-style-type: none"> • 10-11 keer per week trainen • Starten met double threshold sessies 	<ul style="list-style-type: none"> • 10-12 keer per week trainen • Trainen in Kenia. Elke zaterdag een (tempo) longrun. Om de week een fartlek of double threshold training
Wekelijks volume	Gem: 50 km Max: 70 km	Gem: 60 km Max: 90 km	Gem: 78 km Max: 105 km	Gem: 90 km Max: 140 km	Gem: 115 km Max: 170 km
Persoonlijke besttijden	5 km: 17:01 10 km: 35:10 Halve: -	5 km: 15:46 10 km: 33:02 Halve: -	5 km: 15:20 10 km: 31:52 Halve: 1:10:02	5 km: 14:54 10 km: 31:11 Halve: 1:06:42	voorspelling: 5 km: - 10 km: sub 30:00 Halve: sub 1:05 Hele: sub 2:18

Tabel 1 | Trainingsopbouw en hardloopvolume van mijn seizoenen 2019 tot en met 2023. Het huidige seizoen (23-24) is ten dele gebaseerd op een voorspelling (in rood).

	Ochtend	Middag
Maandag	15 km z1	12 km z1 + Sprintjes z3, en techniek
Dinsdag	Baan 5x6 min z2 (1 min rust) op 2.5 mmol/l	Baan 10x 1000 m z2 (1 min rust) op 3.5 kkmol/l
Woensdag	16 km z1	10 km z1 + Sprintjes z3, en techniek
Donderdag	Baan 5x2000 m z2 (1 min rust) op 2.5 mmol/l	Baan 25x 400 m z2 (30 sec rust) op 3.5 mmol/l
Vrijdag	15 km z1	rust
Zaterdag	Heuvelsprints z3, 20x 200 m (70s dribbel rust) op 8.0 mmol/l	10 km
Zondag	21 km z1	rust

Tabel 2 | Voorbeeld van een trainingsweek van een atleet als Jakob Ingebritsen.⁹

broers is geschreven.¹² Hieruit bleek dat de drie tijdens de voorbereidingsperiode circa 25% van het wekelijkse volume uitvoerden als intervaltraining; hiervan werd verreweg het meeste uitgevoerd in zone ^{2,12}

Keniaanse trainingsstijl

Het trainingsprogramma van de 'gemiddelde' Keniaanse langeafstandslouper die ik in Iten zie trainen, is weergegeven in tabel 3. Zo'n atleet loopt de 10 km onder de 30 minuten en een marathon in 2:15 uur. Dit schema is gebaseerd op mijn praktijkervaring en gesprekken met de Keniaanse lopers; uiteraard zullen er op individuele basis verschillen zijn. Belangrijk om te vermelden is dat ik de Kenianen nooit lactaat zie prikken. Zij trainen vooral op 'het gevoel' en de gekozen intensiteit is dus vooral gebaseerd op de ervaren mate van inspanning (RPE). Ik loop regelmatig met één van de Keniaanse loopgroepen mee en train grotendeels volgens dit schema. Mijn omvang is wel iets kleiner en tevens vervang ik de fartlek training om de week door een 'double threshold' sessie, om zo wat meer Z2 omvang mee te kunnen pakken. Zoals te zien is in tabel 3 ligt de gemiddelde omvang per week tussen de 175 en 200 km. Hiervan wordt ongeveer 30% gelopen buiten zone 1, met

het grootste deel in zone 2. De hogere intensiteit wordt voornamelijk al tijdens de duurlopen opgezocht; de meeste hiervan vinden in de ochtend plaats en zijn progressief met een einde heuvelop, waardoor gestaag vanuit zone 1 in zone 2 wordt gelopen. Mijn observaties komen overeen met een onderzoek waarin het trainingsprogramma van de beste Spaanse langeafstandslouper is vergeleken met dat van de Kenianen.¹³ Hierin wordt ook geconcludeerd dat voor de Kenianen geldt dat ongeveer een kwart van de wekelijkse omvang tempolopen zijn in een halve marathon tot marathon-tempo.

	Ochtend	Middag
Maandag	18 km z1/z2 (4:00 - 3:40/km)	6 km + 10-15x 20-40 s heuvel versnellingen z3
Dinsdag	Baantraining intervallen z3 - 200m tot 1000m	8 km z1
Woensdag	18 km z1/z2	10 km z1
Donderdag	Fartlek z2/z3 (1-3 min snel / 1 min langzamer)	8 km z1
Vrijdag	15 km z1	10 km z1
Zaterdag	tempo lange duurloop 30-35 km z2	rust
Zondag	10 km z1	rust

Tabel 3 | Voorbeeld van een typische trainingsweek van een Keniaanse hardloper.

Samenvatting en tips

Ik heb van de onderzoeksliteratuur en mijn verblijf in Iten geleerd dat zone 2 training - ook wel tempo- of thresholdtraining genoemd - zeker niet vermeden wordt in de trainings-schema's van de Noorse en Keniaanse atleten. Wetenschappelijke studies onderschrijven de effectiviteit van het piramidale model voor langeafstandslouper wanneer het gehele trainingsjaar wordt gezien.²⁻⁵ De wekelijkse kilometeromvang van de gematigd intensieve training (zone 2) kan hierbij met de Noorse methodiek van dubbele trainingen op één dag ('double threshold') worden vergroot. Met deze kennis kunnen trainers hun voordeel doen door bijvoorbeeld de rustige duurloop te vervangen door een stevige duurloop op Z2 intensiteit. Ook is het raadzaam om atleten die al gewend zijn om twee keer op een dag te trainen zowel in de ochtend als in de avond tempoblokken op de baan te laten lopen. Wanneer deze tempo's conservatief worden ingeschat, is een lactaatmeter niet direct noodzakelijk. Als de hartslag en snelheid rond de anaerobe drempel bekend zijn, kunnen bijvoorbeeld tempoblokken die 10-15 seconde per kilometer onder het omslagpunt liggen veilig uitgevoerd worden. Hier in Iten sta ik ook niet te prikken na elke duurloop met de Kenianen.

In de toekomst zullen lactaatbepalingen voor atleten overigens steeds eenvoudiger - en waarschijnlijk ook goedkoper - worden. Continue lactaatmeters zullen hun intrede doen, waarmee het mogelijk wordt om gedurende de gehele inspanning of training veranderingen in de lactaatpiegel te monitoren,

waardoor een atleet nog gericht kan trainen. Mijn eigen doel is in ieder geval een snelle debuuttijd

(het streven is 2:18) op de marathon in Rotterdam.

Over de auteur

Sibren Lochs is een fanatieke hardloper uit Utrecht. Hij heeft als doel om de nationale top te bereiken en traint hiervoor met regelmaat in Kenia. Lochs schreef hierover in zijn boek *Breaking Boundaries*.

1. <https://www.topsporttopics.nl/sportwetenschap/samenvatting/is-polarized-training-echt-de-beste-trainingsmethode-voor-duursporters/>
2. Sperlich B, Matzka M & Holmberg HC (2023). The proportional distribution of training by elite endurance athletes at different intensities during different phases of the season. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1258585.
3. Haugen T et al. (2022). The training characteristics of world-class distance runners: an integration of scientific literature and results-proven practice. *Sports Medicine - Open*, 8 (1), 46.
4. Stöggl TL & Sperlich B (2015). The training intensity distribution among well-trained and elite endurance athletes. *Frontiers in Physiology*, 6, 295.
5. Kenneally M et al. (2022). Training characteristics of a world championship 5000-m finalist and multiple continental record holder over the year leading to a world championship final. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17 (1), 142-146.
6. Esteve-Lanao J et al. (2005). How do endurance runners actually train? Relationship with competition performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37 (3), 496-504.
7. Casado A et al. (2022). Training periodization, methods, intensity distribution, and volume in highly trained and elite distance runners: a systematic review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17 (6), 820-833.
8. Rosenblat MA, Perrotta AS & Vicenzino B (2019). Polarized vs. threshold training intensity distribution on endurance sport performance: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33 (12), 3491-3500.
9. Casado A et al. (2023). Does lactate-guided threshold interval training within a high-volume low-intensity approach represent the "next step" in the evolution of distance running training? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20, 3782.
10. <https://www.mariusbakken.com/the-norwegian-model.html>
11. Teeffelen J van (2022). De veelzijdige rol van lactaat tijdens inspanning. *Sportgericht*, 76 (4), 10-13.
12. Tjelta LI (2019). Three Norwegian brothers all European 1500 m champions: What is the secret? *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14 (5), 694-700.
13. Casado A, Hanley B & Ruiz-Pérez LM (2020). Deliberate practice in training differentiates the best Kenyan and Spanish long-distance runners. *European Journal of Sport Science*, 20 (7), 887-895.
14. Bonaventura JM et al. (2015). Reliability and accuracy of six hand-held blood lactate analysers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14 (1), 203-214.

(advertentie)