

Trainen met een hartslagmeter

Giel Hermans

11-2008

Dit artikel is gemaakt ten behoeve van PVB3.4 (kennis vergaren) van de ST3 cursus van de KNSB.

Inleiding

In iedere sportwinkel zie je ze liggen. Hartslagmeters. Op de fietsclub verschijnen steeds meer leden die een hartslagmeter, veelal geïntegreerd in de fietscomputer, gebruiken en hardlopers zie je regelmatig op hun (hartslag)horloge kijken.

Ook in de literatuur over het trainen van het uithoudingsvermogen (algemene trainingsleer) wordt veel gerefereerd naar hartslag zones.

De vraag is, kan de gemiddelde clubrijder van een schaatsvereniging niet meer zonder hartslagmeter trainen?

In dit artikel is getracht het hoe, wanneer en waarom van het gebruik van een hartslagmeter inzichtelijk te maken.

Het artikel zal beginnen met een korte uitleg over wat de hartslag ons verteld en hoe verschillende belangrijke punten in het hartslagbereik bepaald kunnen worden. Vervolgens wordt dit doorgetrokken naar de hartslagzones die in de algemene trainingsleer worden gehanteerd en hoe deze zones bepaald kunnen worden. Daarna wordt deze informatie betrokken bij het trainen op clubniveau, waarbij eigen ervaringen met het gebruik van de hartslagmeter wordt verwerkt.

Wat zegt de hartslag ons?

In vrijwel alle literatuur over het trainen van het uithoudingsvermogen (uhv) wordt een relatie gelegd tussen de mate van inspanning, gebruikte energiebron en hartslag. De hartslag blijkt naast de zuurstof opname van bloed (VO₂-opname) en het lactaat gehalte in het bloed een vrij betrouwbare indicator te zijn voor het bepalen van het inspanningsniveau, ook wel de kwaliteit van een training genoemd. De hartslag blijkt vrijwel lineair te stijgen met de inspanning, tot de zogenaamde anaerobe drempel is bereikt. Daarna stijgt de hartslag niet veel meer.

Er zijn 3 belangrijke punten in het bereik van onze hartslag. Deze zijn de maximale hartslag, de hartslag in rust en de anaerobe drempel.

De maximale hartslag (HF_{max})

De maximale hartslag is de hoogste hartslagwaarde die gehaald kan worden. De maximale hartslag kan op verschillende manieren bepaald worden.

1)

De minst nauwkeurige methode is het uitrekenen van de maximale hartslag aan de hand van onderstaande formules:

Voor vrouwen:	$HF_{max} = 209 - 0,7 * \text{Leeftijd}$
Voor mannen:	$HF_{max} = 214 - 0,8 * \text{Leeftijd}$ of $HF_{max} = 220 - \text{leeftijd}$

Bij deze methode kan een verschil van ± 15 slagen ten opzichte van de werkelijkheid optreden.

2)

Een meer betrouwbare methode is bepaling van de maximale hartslag tijdens een veldtest. Voorwaarde is dan wel dat je volledig bent uitgerust en niet ziek of verkouden bent. Als de test buiten wordt uitgevoerd, dan moeten de omstandigheden goed zijn, dat wil zeggen een temperatuur van zo'n 20 graden en weinig wind. De test kan als volgt verlopen (voor fietsen en lopen):

- | | |
|---|---|
| 1) Fiets circa 15 minuten in op een rustig tempo. | Loop 15 à 20 minuten op een rustig tempo in. |
| 2) Fiets aansluitend op een stevig tempo 5 minuten. | Loop vervolgens 5 minuten intensief. |
| 3) Sprint daarna circa 500m (circa 30 sec). De hartslag die je hierna meet kan gezien worden als maximale hartslag. | Sprint vervolgens 20 à 30 seconden voluit. De hartslag die hierna gemeten wordt kan gezien worden als de maximale hartslag. |

3)

De meest betrouwbare is een test bij een sportarts. Dit is echter lang niet voor iedereen weggelegd.

Afhankelijk van het niveau van de betreffende sporter kan gewerkt worden met methode 1 (de beginnende of meer recreatieve sporter) of methode 2 (wedstrijdsporter op clubniveau).

Deze test kun je best ieder jaar een keer doen. Naarmate je ouder wordt, daalt de maximale hartslag namelijk.

De hartslag in rust (HF_{rust})

De 'hartslag in rust' is de hartslag die je hebt als je volledig ontspannen bent.

Deze wordt ook wel de ochtendpols genoemd, want vaak registreer je de 'hartslag in rust' 's ochtends vlak nadat je ontwaakt bent.

De ochtendpols zegt veel over je conditie, of je nog vermoeid bent of dat je b.v. een griepje onder de leden hebt.

Het is verstandig om meerdere keren de ochtendpols op te nemen en het gemiddelde daarvan als ochtendpols te noteren. Ook moet deze regelmatig worden gecontroleerd omdat de ochtendpols daalt met het verbeteren van het uhv. Ook geeft de ochtendpols aan of je al voldoende hersteld bent van een vorige training of dat je niet helemaal fit bent. De HF_{rust} is dan hoger dan normaal.

De anaerobe drempel ($HF_{drempel}$)

De anaerobe drempel is dat punt in het hartslagbereik waarbij de afvoer van afvalstoffen (lactaat / melkzuur) kleiner is dan de productie ervan in de spieren. Het lactaatsniveau in het bloed blijft dan niet meer constant, maar zal snel stijgen. Sporten met een hartslag boven deze drempelwaarde betekent binnen korte tijd een sterke vermindering van de prestatie door ophoping van melkzuur in de spieren en de daarmee gepaard gaande vermindering van de coördinatie kracht en snelheid. Dit heet in de volksmond verzuren.

De anaerobe drempel kan op verschillende manieren bepaald worden. Gebruikte methoden zijn o.a.:

1. Lactaatmeting.
2. VO_2 -max test.
3. De Conconi-test.
4. Berekening

Lactaatmeting

Dit kan alleen door een (sport)arts worden uitgevoerd omdat er bloedmonsters genomen moeten worden. Deze worden genomen tijdens een inspanning door b.v. een prikje in de vinger. M.b.v. een laboratoriumtest wordt vervolgens bepaald wat het lactaat gehalte is bij de verschillende inspanningen.

VO₂-max test

Hierbij wordt de hoeveelheid zuurstof die door de longen wordt opgenomen gemeten. Deze test kan alleen door een sportarts of inspanningsfysioloog worden uitgevoerd die in het bezit is van de juiste apparatuur.

De Conconi-test

De Conconi-test is een test die door een Italiaanse sportarts ontwikkeld is om de anaerobe drempel van een sporter te bepalen.

De kern van de test is dat bij trapsgewijs oplopend vermogen, maar per trap gelijkblijvende geleverde energie de hartslag wordt geregistreerd. Worden deze gegevens vervolgens in een grafiek met het vermogen op de horizontale as en de hartslag op de verticale as uitgezet, dan wordt een rechte lijn met aan het einde een knik zichtbaar. Bij het begin van de knik ligt de anaerobe drempel.

Om de energie (W) per vermogenstrap gelijk te houden, dient de tijd per trap ingekort te worden zodat het product van vermogen (P) en tijd (t) hetzelfde blijft. In formulevorm:

$$W = P \cdot t$$

De test begint bij 100W gedurende 120s en loopt met 20W per trap op. In onderstaande tabel zijn de vermogenstrappen van de Conconi-test weergegeven.

W(kJoule)	P(Watt)	t(sec)	W(kJoule)	P(Watt)	t(sec)
12	100	120	12	240	50
12	120	100	12	260	46
12	140	86	12	280	43
12	160	75	12	300	40
12	180	67	12	340	35
12	200	60	12	360	33
12	220	55	12	380	32

Deze test kan goed op een fietsergometer met in Watt instelbaar vermogen en met gebruik van een hartslagmeter worden uitgevoerd. Een trapfrequentie van 90 tot 100 omwentelingen per minuut moet worden aangehouden.

Voordat de test gestart kan worden moet 15-20min worden ingefietst.

Berekening van de anaerobe drempel

De anaerobe drempel kan met een eenvoudige formule bepaald worden. Dit is geen erg nauwkeurige methode, maar geeft wel een indicatie. De formule luidt:

$$HF_{\text{drempel}} = 0,91 \cdot HF_{\text{max}}$$

Gebruik van de hartslagmeter tijdens trainingen

Als je met een hartslagmeter traint, heb je gedurende je training continu inzicht in de intensiteit waarmee traint. De hartslag zegt immers iets over de intensiteit. In de literatuur over algemene trainingsleer is voldoende informatie te vinden over hoe en met welke intensiteit er getraind moet worden om een bepaald energiesysteem te trainen. In onderstaande tabel is een opsomming gegeven van trainingszones uit 'Elementaire trainingsleer en trainingsmethoden' [4].

Type training	HF-% t.o.v. anaerobe drempel
Extensieve duurtraining	60-80%
Intensieve duurtraining	80-100%
Extensieve intervaltraining	85-90%

Bij duurtrainingen is het de bedoeling gedurende langere tijd op ongeveer dezelfde hartslag te blijven. Het gebruik van de hartslagmeter is hierbij een handig hulpmiddel.

Bij interval trainingen is het vaak zo dat de inspanning kort is en dat deze wordt aangegeven als percentage van de maximale inspanning. De hartslag na de inspanning is dan vaak op of net onder de anaerobe drempel. Tijdens de herstelperiode dient de hartslag weer tot ongeveer 130slagen/min te zijn gedaald voordat er begonnen wordt aan de volgende herhaling. Hier is het dus weer handig een hartslagmeter te gebruiken tijdens de herstel periode.

Bepalen van de hartslag zones

Voordat je de hartslagmeter zinvol kunt gebruiken moet je weten hoe je de zones bepaald. Dit wordt veel gedaan met de formule van Karvonen. Deze berekening gaat als volgt:

$$HF_{\text{percentage}} = (HF_{\text{drempel}} - HF_{\text{rust}}) * \%HF + HF_{\text{rust}}$$

Een voorbeeld: Stel ik heb een maximale hartslag van 180 slagen/min en een hartslag in rust van 50 slagen/min. De anaerobe drempel ligt dan (ongeveer) bij $0,91 * HF_{\text{max}} = 0,91 * 180 = 164$ slagen/min. Voor een extensieve duurtraining (HF bereik 60-80%) moet tijdens de training de hartslag liggen tussen:

$$HF_{60\%} = (164 - 50) * 0,6 + 50 = 118$$

$$HF_{80\%} = (164 - 50) * 0,8 + 50 = 141$$

De hartslagzone voor deze training zou dus zijn $118 \leq HF_{\text{zone}} \leq 141$.

Gebruik van de hartslagmeter in de praktijk

Met de informatie uit de vorige hoofdstukken ben ik zelf aan de gang gegaan met een hartslagmeter. Deze hartslagmeter geeft alleen de huidige hartslag weer en heeft geen geheugenfunctie.

Allereerst heb ik mijn $HF_{\max}$, HF_{rust} , HF_{drempel} en trainingszones bepaald (zie onderstaande tabel). $HF_{\max}$ heb ik bepaald met een veldtest methode op de schaats (10 ronden inrijden op een rustig tempo, daarna 2 x 600m op een stevig tempo en daarna 2 x een steigerung van 250m en als laatste een 400m sprint).

$HF_{\max}$ (slagen/min)		183
HF_{rust} (slagen/min)		46
$HF_{\text{drempel}} = 0,91 * HF_{\max}$ (slagen/min)		167
Extensief duur (60-80%)	119	143
Intensief duur (80-100%)	143	167
Extensief interval (85-90%)	149	155

Bij intervaltrainingen voor training van het anaerobe uhv wordt veelal gewerkt met korte herhalingen op maximaal prestatieniveau of net daaronder. De hartslagmeter is daarbij minder bruikbaar. Wel kan tijdens de serierust het herstel in de gaten worden gehouden.

Vervolgens heb ik op de racefiets, met hardlopen en op de ijsbaan verschillende trainingen afgewerkt met de hartslagmeter. Hieronder volgen mijn bevindingen bij verschillende trainingen:

Extensieve duurtraining

Fietsen

Op het programma stond een duurtraining van 1,5 uur bij een HF van 130 tot 135 slagen/min. De hartslagmeter is een goed hulpmiddel. Vooral met tegen wind heb je de neiging om veel te hard te willen rijden waardoor je al snel in de intensieve zone zit. Je bent met de hartslagmeter goed in staat om de hele training in de juiste zone te blijven. De intensiteit is op de fiets heel goed te doseren.

Lopen

Op het programma stond 45 minuten lopen bij een HF van 130 – 140 slagen/min. Net als bij het fietsen is de hartslag een goed hulpmiddel. Ook hier heb je snel de neiging te hard te lopen of te snel te starten. De intensiteit is goed te doseren.

Schaatsen

Op het programma stond 40 ronden schaatsen bij een HF van 135 – 140 slagen/min. Bij deze training blijkt de hartslag al snel op te lopen naar 150 – 155 slagen/min. Het valt niet mee om de hartslag laag te houden.

Hiervoor moet er echt langzaam geschaatst worden en als het ijs wat aangeslagen raakt, wordt het nog moeilijker in de zone te blijven.

Intensieve duurtraining

Fietsen

Op het programma stond een training waarin een intensief blok van 30min bij een HF van 158 – 162 slagen/min zat. Net als bij de extensieve duurtraining op de fiets is de hartslagmeter bij de intensieve duurtraining een goed hulpmiddel. Je blijft nauwkeuriger in de gewenste zone dan wanneer je zonder hartslagmeter traint.

Lopen

Op het programma stond een duurloop van 6km bij een HF van 150 – 155 slagen/min. Ook bij deze training is de hartslagmeter een welkom hulpmiddel. De reden is hetzelfde als bij de fietstraining.

Schaatsen

Op het programma stond een training met daarin een blok van 30 ronden bij een HF van 155-160 slagen/min. Deze training is met een hartslagmeter wel goed uit te voeren. Wat opvalt is dat de hartslag toch langzaam dreigt op te lopen. Terwijl je denkt een constant tempo te rijden. De vermoeidheid treed bij schaatsen duidelijk sneller op dan bij lopen en fietsen.

Extensieve interval trainingen

Fietsen

Op het programma stond een training van 4 x (4 x 50sec) met een intensiteit van 90-100% van de anaerobe drempel met rust tussen de herhalingen tot een HF van 130 slagen/min en een serierust van 5 min. Bij deze training merk je hoe zwaar het is om alle series vol te maken. Zonder hartslagmeter doe je de laatste series zeker niet meer op het juiste niveau. Ook het in de gaten houden van het herstel is erg makkelijk met gebruik van de hartslagmeter.

Lopen

Op het programma stond een training van 4 x (3 x 30sec) met een intensiteit van 90-100%. De volgende herhaling moest gestart worden als de HF 130 slagen/min was. De serierust was 5 min waarin rustig gelopen diende te worden (HF 120). Bij deze training kunnen dezelfde opmerkingen geplaatst worden als bij de fietstraining.

Schaatsen

Op het programma stond een training van 4 x (4 x 300m). De serierust was 4 min en de herhalingsrust tot een HF < 130. De oefening moest altijd aan het begin van een recht eind gestart worden. Ook bij deze training is met name tijdens het herstel tussen de herhalingen de hartslagmeter een welkome informatiebron. Het uitrijd

tempo tussen de herhalingen kan goed worden afgestemd op de HF om zo telkens op het juiste moment aan het begin van een recht eind te zijn.

Bevindingen

Wanneer er getraind wordt met een hartslagmeter kunnen de trainingen nauwkeuriger worden uitgevoerd dan wanneer ze zonder hartslagmeter worden afgewerkt. De kwaliteit van de training gaat dus omhoog. Dit zal zeker merkbaar zijn op langere termijn.

Wat men zich wel moet realiseren is dat wanneer er in groepsverband getraind wordt, het moeilijker wordt om de training goed met een hartslagmeter uit te voeren. Vooral intensieve duurtrainingen zijn op de fiets en op de schaats moeilijker in de groep uit te voeren. De hartslag van degene op kop is dan namelijk beduidend hoger dan die van de rest van de groep. Hiermee kan natuurlijk rekening gehouden worden door de sterkst op kop te zetten.

Bij groepen waarbij het sociale karakter belangrijker is dan de prestatie kan het gebruik van een hartslagmeter daarom als negatief worden ervaren.

Wil een individuele schaatser of een groep schaatsters, die accepteert dat niet alle trainingen gezamenlijk kunnen worden uitgevoerd, zich verbeteren, dan is het gebruik van een hartslagmeter zeker aan te bevelen.

Het is het natuurlijk goed mogelijk om ook zonder hartslagmeter met heel veel plezier te trainen.

Bronvermelding

- [1] www.runinfo.nl
- [2] “Trainen met de hartslagmeter, de weg naar een betere prestatie”, Paul van den Bosch. ISBN 90-438-1008-8
- [3] “Conconi-test voor wielrenners”
<http://web.inter.nl.net/hcc/j.vd.bosch/confiets.html>
- [4] “Elementaire trainingsleer en trainingsmethoden”, Tjaard Kloosterbeor, Henk Gemser, Foppe de Haan en Henk Helsing. ISBN 90-6076-409-9