



## Trainingszones

zoals zij gebruikt worden binnen de NTB

**TOPSPORT EN TALENTONTWIKKELING  
NEDERLANDSE TRIATHLON BOND**

“DE BESTE SPORTERS EN DE BESTE COACHES  
IN HET BESTE PROGRAMMA EN MET DE BESTE FACILITEITEN”



provincie limburg



Sittard-Geleen



## Trainingszones zoals zij gebruikt worden binnen de NTB

### Inleiding

Binnen de triathlongemeenschap wordt veel gebruik gemaakt van het indelen van trainingen in diverse trainingszones. Ondanks het feit dat de gemeenschap vrij klein is, bestaan er vele indelingen die elkaar in meer of mindere mate overlappen. Om dit geheel nog onduidelijker te maken, worden aan deze trainingszones ook nog eens verschillende namen gekoppeld. Het resultaat is dat de triatleten zelf soms al bijna niet meer begrijpen over welke trainingszones een andere atleet c.q. trainer het precies heeft. Sla de 'TriathlonSport' van de laatste maanden maar eens open en je vindt bijna in elk artikel andere benamingen of onderverdelingen. Niet alleen hindert dit de onderlinge communicatie, maar ook het maken van een gedegen analyse van trainingsgegevens binnen een groep atleten is hierdoor vrijwel onmogelijk.

Dit was de aanleiding voor een groep mensen (trainers, coaches, wetenschappers en opleiders) binnen de NTB om bij elkaar te komen, om te proberen samen tot een gemeenschappelijke nomenclatuur van trainingszones te komen. Dit document is daarvan het resultaat.

### Literatuur

In de wetenschappelijke en trainingsliteratuur is een groot aantal verschillende verdelingen in trainingszones te vinden. Binnen de Nederlandse Triathlon Bond in het algemeen en het Nationaal Trainingscentrum NTC in het bijzonder wordt al jaren gebruik gemaakt van vijf trainingszones. Dit is een verdeling die wordt gedeeld door de meeste andere triathlontrainers. Het systeem van vijf zones is in Nederland ingeburgerd nadat begonnen werd om de loopprestatie te testen volgens de Zoladz-methode. Bij deze test wordt uitgegaan van vijf belastingsstappen die steeds 10 hartslagen intensiever zijn en waarbij de laatste stap 10 slagen onder het maximum is. Gebaseerd hierop kreeg de atleet vijf intensiteitszones om zijn of haar trainingen in te delen. Hier begon gelijk het 'probleem': waar beginnen en eindigen de zones precies? Is zone 1 van 0 tot HF-max min 50 slagen, van HF-max min 50 tot min 40 slagen, of van HF-max min 55 tot min 45 slagen? Elke trainer moest hier zijn eigen keuze in maken, met verschillen in intensiteitsverdeling tot gevolg.

Naast verschillen in intensiteitsverdeling, zijn de trainers ook niet unaniem in het benoemen van de verschillende trainingszones:

- Na het aantreden van John Hellemans als hoofdcoach in 2010 kregen de vijf zones niet alleen Engelse namen (*easy, steady, moderately hard, hard* en *very hard*), de verdeling werd ook uitgebreid met zones 6 en 7 (*fast* en *very fast*). De nummering geeft een iets vertekend beeld, want waar de eerste vijf zones elkaar opvolgen in intensiteitsbereik, zijn 'zones' 6 en 7 gebaseerd op snelheid en dus qua intensiteit niet opvolgend op zones 1-5.
- Binnen de opleiding tot Triathlon Trainer werden tot een aantal jaren geleden de zones als volgt benoemd: *herstel, extensieve duur, intensieve duur, extensieve interval duur, intensieve interval duur* en *alle lactaatvormen en sprints*. De termen die op dit moment gebruikt worden, zijn *aeroob 0, aeroob 1, aeroob 2, endurance 1* en *endurance 2*.
- Guido Vroemen, sportarts en auteur van veel artikelen in TriathlonSport, hanteert een stelsel met zes zones die qua termen vergelijkbaar zijn met de oude opleidingstermen: *herstel, duur, tempoduur, extensieve interval, intensieve interval, sprint / maximaal*.

Tabel 1 geeft voor deze vier auteurs een overzicht van de benamingen van de diverse zones.

Tabel 1: Benamingen van de trainingszones

	Hellemans	TTN3 oud	TTN3 nieuw	Vroemen
<b>Zone 0</b>				Herstel
<b>Zone 1</b>	Easy	Herstel	Aeroob 0	Duur
<b>Zone 2</b>	Steady	Extensieve duur	Aeroob 1	Tempoduur
<b>Zone 3</b>	Moderately hard	Intensieve duur / extensieve interval	Aeroob 2	Extensieve interval
<b>Zone 4</b>	Hard	Intensieve interval	Endurance 1	Intensieve interval
<b>Zone 5</b>	Very hard	Alle lactaatvormen en sprints	Endurance 2	Sprint / Maximaal
<b>Zone 6</b>	Fast			
<b>Zone 7</b>	Very fast			

Zoals eerder gezegd, worden de zones ook op verschillende manieren over het intensiteitsspectrum verdeeld. Tabel 2 geeft voor de bovengenoemde auteurs een samenvatting van de intensiteiten behorend bij hun zoneverdelingen.

Tabel 2: Zoneverdelingen en bijbehorende intensiteiten ten opzichte van HFmax of HF-AD

	Hellemans	TTN3 nieuw	Vroemen
<b>Zone 0</b>			50 – 60% HFmax 50 – 65% HF-AD
<b>Zone 1</b>	HFmax min >40 slagen	HFmax min 55 slagen < 60% HFmax	60 – 70% HFmax 65 – 80% HF-AD
<b>Zone 2</b>	HFmax min 30-50 slagen	HFmax min 40 slagen < 70% HFmax	70 – 80% HFmax 80 – 95% HF-AD
<b>Zone 3</b>	HFmax min 20-40 slagen	HFmax min 25 slagen < 80% HFmax	80 – 85% HFmax 95 – 100% HF-AD
<b>Zone 4</b>	HFmax min 10-30 slagen	HFmax min 10 slagen < 90% HFmax	Rond 90% HFmax 100 – 105% HF-AD
<b>Zone 5</b>	HFmax min <10 slagen	HFmax min 0 slagen < 100% HFmax	90 – 100% HFmax 105% HF-AD tot HFmax

De trainingsliteratuur biedt de trainers en atleten dus veel verschillende mogelijkheden, maar weinig overeenstemming in benamingen en intensiteitsverdelingen.

Een goede samenvatting van de wetenschappelijke literatuur over de verdeling in trainingszones is te vinden in de artikelenreeks van Albert Smit en Lourain van der Vleuten in Sportgericht (2011 en 2012). Smit en van der Vleuten beargumenteren in deze literatuurstudie een verdeling in drie trainingszones, gescheiden door twee drempels, de eerste en tweede ventilatoire drempel (VT1 en VT2). Deze drempels kunnen met behulp van diverse technieken gevonden worden.

Bij ademgasanalyse wordt de VT1 bepaald door te kijken naar het punt waar een toename in de ventilatoire equivalent voor zuurstof (VE /VO<sub>2</sub>) zonder een toename in de ventilatoire equivalent voor koolstofdioxide (VE/VCO<sub>2</sub>) wordt gezien, in combinatie met een afwijking in de lineariteit van VE. De

VT2 wordt bepaald door het punt vanaf waar een toename in zowel VE/VO2 als VE/VCO2 gezien wordt.

EMG metingen van de aansturing van spieren tijdens het fietsen laten tijdens een continu oplopende maximaaltest twee keer een verandering in de aansturing zien. Deze overgangen komen overeen met VT1 en VT2 en liggen ongeveer op respectievelijk 60-70% VO2max en 80-90% VO2max.

Ook in bloedlactaat zijn de overgangen te ontdekken. In zone 1 treden er niet of nauwelijks veranderingen in lactaatconcentratie op. In zone 2 neemt de lactaatconcentratie lineair toe bij toenemende inspanning, maar zal zich stabiliseren bij gelijkblijvende belasting. In zone 3 neemt de lactaatconcentratie exponentieel toe bij toenemende inspanning. De bij de drempels behorende concentraties zijn zeer individueel, maar liggen gemiddeld op 2,5 en 4,0 mmol/l.

De zones onderscheiden zich mogelijk ook door het substraatgebruik. In zone 1 ziet men een lichte toename in vetverbranding, pyruvaatverbranding en glycolyse. In zone 2 neemt de vetverbranding af en nemen de pyruvaatverbranding en glycolyse toe bij toenemende inspanning. In zone 3 stijgt de glycolyse exponentieel en blijft de pyruvaatverbranding stijgen, terwijl de vetverbranding vrijwel volledig stopt.

Ook met behulp van de subjectieve Rate of Perceived Exertion methode van Foster zijn de overgangen te vinden. Deze bevinden zich tussen 4 en 5 ('beetje zwaar' en 'zwaar') respectievelijk 6 en 7 ('zwaarder' en 'zeer zwaar').

## Discussie

Uit de wetenschappelijke literatuur lijkt een systeem te komen met een verdeling in drie intensiteitszones. Het is echter goed mogelijk de vijf intensiteitszones vanuit de trainingsliteratuur te laten overlappen met de drie zones vanuit de wetenschappelijke literatuur. Een voordeel van vijf zones ten opzichte van drie zones is dat het mogelijk is om de intensiteiten wat specifieker te benoemen dan 'hoog of laag in zone X'. De onderverdeling in vijf zones moet in onze ogen echter wel gebaseerd worden op de twee ventilatoire drempels die de wetenschappers gevonden hebben. Er kan dus geen trainingszone zijn die een wetenschappelijke drempel overlapt en in twee wetenschappelijke zones ligt.

Het Olympisch Comité van Noorwegen heeft vele jaren geleden naar aanleiding van dezelfde problemen die wij tegenkomen een stelsel ingevoerd met vijf trainingszones dat door elke Noorse sportbond gebruikt wordt. De intensiteitsverdeling is gebaseerd op het werk van vele Scandinavische, Russische en (Oost-)Duitse wetenschappers en op het werk van Seiler en collega's. De benamingen zijn uiterst simpel; zone 1, 2, 3, 4 en 5.

Tabel 3: Intensiteitsverdeling Noors Olympisch Comité (Seiler)

	%VO2max	%HFmax	Lactate (mmol/l)	Trainingstijd in zone (totaal per training)
<b>Zone 1</b>	45 – 65%	60 – 72%	0,8 – 1,5	1 – 6 uur
<b>Zone 2</b>	66 – 80%	72 – 82%	1,5 – 2,4	1 – 3 uur
<b>Zone 3</b>	81 – 87%	82 – 87%	2,5 – 4,0	50 – 90 min
<b>Zone 4</b>	88 – 93%	88 – 93%	4,0 – 6,0	30 – 60 min
<b>Zone 5</b>	94 – 100%	94 – 100%	6,0 – 10,0	15 – 30 min

Het grote voordeel van een door hogerhand opgelegde intensiteitsverdeling waar de zones niet overlappend zijn, is dat de trainingen zeer goed te analyseren zijn. Niet alleen per individu, maar ook per sport, over verschillende sporten en gedurende hele sportcarrières.

Seiler geeft aan dat de vijf trainingszones als volgt in overeenstemming te brengen zijn met de drie wetenschappelijke zones (Figuur 1):

Training		Wetenschap
zone 1	Ruim onder VT1	
zone 2	Onder VT1	zone 1
zone 3	Tussen VT1 en VT2	zone 2
zone 4	Boven VT2	zone 3
zone 5	Ruim boven VT2 tot maximaal	

Figuur 1: Overeenstemming van de trainingszones met de wetenschappelijke zones (Seiler)

Waar de plaatsing van zones 1, 3 en 5 redelijk duidelijk is, zijn er voor zones 2 en 4 meerdere mogelijkheden:

- Zone 2 zou zowel onder VT1, rond VT1 als boven VT1 kunnen liggen
- Zone 4 zou zowel rond VT2 als boven VT2 kunnen liggen

In samenspraak met de NTC coaches en de wetenschappelijke adviseurs is besloten om de scheidingen tussen de drie wetenschappelijke zones zo veel mogelijk te respecteren. Om de trainingen tussen VT1 en VT2 beter te kunnen indelen, is gekozen om zone 2 te laten beginnen vanaf VT1 (zie figuur 2).

Training		Wetenschap
zone 1	Onder VT1	zone 1
zone 2	Vanaf VT1	zone 2
zone 3	Tot VT2	
zone 4	Boven VT2	zone 3
zone 5	Ruim boven VT2 tot maximaal	

Figuur 2: Overeenstemming van de trainingszones met de wetenschappelijke zones binnen de NTB

Om tot een duidelijkere trainingssturing te komen, worden aan deze vijf intensiteitszones twee snelheidszones toegevoegd zoals beschreven door Hellemans. Ondanks het feit dat de intensiteit van een trainingsopdracht in de twee snelheidszones gekwantificeerd kan worden in één van de vijf intensiteitszones, hebben ze voor het opgeven van de specifieke trainingsinhoud een duidelijke meerwaarde.

Er zullen individuele verschillen zijn in de exacte intensiteitsverdeling van de trainingszones. Dit is inzichtelijk te maken door de grenzen tussen de trainingszones flexibel of zelfs overlappend te maken, zoals bijvoorbeeld Hellemans heeft gedaan. Alhoewel dit praktisch kan zijn voor de trainer en de atleet, is het zeker niet praktisch voor de wetenschapper. Het ontbreken van vaste grenzen zal analyse van de trainingen vrijwel onmogelijk of in ieder geval zeer tijdrovend maken. En een goede trainingsanalyse helpt de trainer en de atleet juist om het gedane werk te koppelen aan de wedstrijdresultaten en de beste trainingen voor de volgende periode te bepalen.

De beste individuele verdeling in de intensiteitszones zal gevonden worden wanneer bij elke atleet de individuele ventilatoire drempels bepaald worden. Dit kan bijvoorbeeld tijdens een maximaaltest in het laboratorium waarbij ademgasanalyse plaatsvindt. Met behulp van die drempelwaarden kan er een duidelijke scheiding tussen zone 1 en 2, respectievelijk zone 3 en 4 aangegeven worden. Wat dan overblijft, is de scheiding tussen zone 2 en 3, respectievelijk 4 en 5 te definiëren.

Tabel 4: Trainingszones op basis van de ventilatoire drempels

Zone:	Beschrijving:
1	Onder de aerobe drempel
2	Vanaf de aerobe drempel
3	Tot de anaerobe drempel
4	Boven de anaerobe drempel
5	Ruim boven de anaerobe drempel tot maximaal

Niet iedereen heeft echter toegang tot een testlaboratorium waar de ventilatoire drempels bepaald kunnen worden. Voor veel atleten en trainers zou het ideaal zijn wanneer ze de maximale hartslag (HF-max) kunnen bepalen via een simpele veldtest en vervolgens hun trainingszones indelen op basis van absolute waarden of percentages van die HF-max. Elke auteur heeft hiervoor tot op heden zijn eigen methode voor en iets wat duidelijk blijkt uit de Nederlandse intensiteitsverdelingen is de afronding van de diverse intensiteitszones. Zowel Hellemans, Vroemen als TTN3 gebruiken mooie ronde getallen voor de grenswaarden van elke zone. Dit is voor de meeste atleten en trainers erg makkelijk rekenen, maar niet noodzakelijk wetenschappelijk verantwoord. In tegenstelling hierop worden de zones in het Noorse systeem op het eerste gezicht wat meer 'random' verdeeld over het intensiteitspectrum (zie tabel 3). In tabel 5 wordt een vergelijking gemaakt tussen de verdelingen van TTN3, Vroemen en Noorwegen op basis van %HF-max.

Tabel 5: Vergelijking tussen intensiteitsverdelingen op basis van %HF-max

zone	TTN3 nieuw	Vroemen	Noorwegen
1	< 60%	60 - 70%	60 - 72%
2	< 70%	70 - 80%	72 - 82%
3	< 80%	80 - 85%	82 - 87%
4	< 90%	85 - 90%	88 - 93%
5	< 100%	> 90%	94 - 100%

Een opvallend verschil is dat TTN3 vooral de eerste zone een veel lagere intensiteit meegeeft dan Vroemen en Noorwegen. Dit scheelt vervolgens een complete zone of soms zelfs meer! De verdelingen van Vroemen en Noorwegen zijn redelijk vergelijkbaar, waarbij de Noren de zonegrenzen in de onderste drie zones iets hoger vaststellen dan Vroemen.

Smit en van der Vleuten stellen dat VT1 meestal tussen 60 en 70% van de VO<sub>2</sub>max ligt en VT2 tussen 80 en 90% van de VO<sub>2</sub>max. Omgerekend naar %HF-max via de formule van Swain komt dit uit op 75-82% respectievelijk 88-94%HF-max. Deze twee drempelwaarden zijn daarmee overlappend aan zones 2 en 4 van Vroemen en Noorwegen.

Het is waarschijnlijk dat bij goedgetrainde duuratleten de ventilatoire drempelwaarden relatief hoog liggen. Dit zou betekenen dat zone 2 bij Vroemen en Noorwegen voor goedgetrainde duuratleten voor een groot gedeelte onder VT1 ligt. Als we kijken naar zone 4 berekend volgens de percentages van Vroemen ligt die waarschijnlijk ook voor een groot gedeelte onder VT2. Bij de percentages van Noorwegen is het waarschijnlijker dat zone 4 boven VT2 ligt.

Lounana en collega's vonden dat de berekening van Swain bij elite wielrenners een onderschatting gaf van de werkelijke intensiteit. Bij gelijke waarden in %VO<sub>2</sub>max vonden zij bij intensiteiten onder 85% VO<sub>2</sub>max een hogere %HF-max dan voorspeld met de regressieformule van Swain. Dit zou betekenen dat VT1 eerder rond 80% HF-max ligt dan rond 75% HF-max en daarmee dat zone 2 bij Vroemen en Noorwegen inderdaad hoogstwaarschijnlijk onder VT1 ligt.

Omdat deze methode waarschijnlijk het meest gebruikt zal gaan worden door wat minder getrainde atleten, is er toch voor gekozen om de drempelwaarden conservatief in te schatten op 75% en 88% van de HF-max. Dat levert de volgende verdeling in trainingszones op:

Tabel 6: Trainingszones op basis van %HF-max

Zone:	% HF-max
1	< 75%
2	75 - 82%
3	82 - 88%
4	88 - 92%
5	> 92%

Een derde mogelijkheid voor het vaststellen van de trainingszones is de berekening van de trainingszones ten opzichte van de prestatie (HF, vermogen, snelheid) op de anaerobe drempel / VT2. Een groot voordeel van deze methode is dat de scheiding tussen zone 3 en zone 4 op de juiste intensiteit gelegd wordt, omdat juist die drempelwaarde bepaald is. Ook bij deze methode blijft echter een belangrijke vraag waar de scheiding tussen de overige zones precies ligt.

Wanneer gekeken wordt naar de percentages die gebruikt worden in de testformulieren van het NTC, komen daar de volgende zoneverdelingen uit (tabel 7):

Tabel 7: Zoneverdelingen op basis van anaerobe drempel (testformulieren NTC)

zone	Zwemmen	Fietsen	Hardlopen
	% v-CSS	% HF-AnD	% HF-AnD
1	< 82%	rond 78%	rond 78%
2	82 - 91%	85 - 93%	85 - 93%
3	91 - 98%	93 - 100%	93 - 100%
4	98 - 102%	100 - 103%	100 - 103%
5	102% - max	103% - max	103% - max

De percentages gebruikt voor fietsen en hardlopen zijn gebaseerd op een literatuurstudie in met name de Duitstalige trainingsliteratuur en aan de praktijk aangepast door Delahaye en Rietjens. De percentages gebruikt voor zwemmen zijn gebaseerd op gegevens uit Engelstalige trainingsliteratuur en aan de praktijk aangepast door Meulenberg.

Duidelijk te zien is dat zone 4 begint vanaf de anaerobe drempel / VT2. Omdat de critical swim speed een lichte overschatting is van de snelheid op de anaerobe drempel, ligt dat percentage iets lager dan 100%.

Zones 2, 3 en 4 zijn, vooral bij het fietsen en hardlopen, qua grootte vergelijkbaar met de indeling volgens de %HF-max-methode. Zone 1 is wat lager aangegeven, met een 'open ruimte' tussen zone 1

en 2. Volgend op het besluit om zone 1 tot aan VT1 te laten lopen, is het percentage voor de bovengrens van zone 1 aangepast tot 85%HF-AnD.

Tabel 8: Trainingszones op basis van %HF-AnD

Zone:	% HF AnD
1	< 85%
2	85 - 93%
3	93 - 100%
4	100 - 103%
5	> 103%

Alhoewel de Critical Swim Speed Test veel gebruikt wordt door zwemmers en triatleten, zijn er binnen het NTC vragen gerezen over deze test. Er werd geconstateerd dat op basis van de CSS voor een grote groep redelijk goede zwemmers een goede verdeling in trainingszones te maken was. Voor hele snelle of juist wat langzamere zwemmers bleken de trainingszones niet te kloppen. Waar voor snelle zwemmers de resulterende tijden erg snel zijn (met als gevolg dat de trainingsprikkel zwaarder is dan bedoeld), zijn de tijden voor de wat langzamere zwemmers juist erg langzaam (met als gevolg dat er geen trainingsprikkel is in zone 1 en de prikkels in de andere zones lichter zijn dan bedoeld). Voor zwemmers met een 400m tijd van ongeveer 4:30 tot 5:00, kunnen de volgende percentages aangehouden worden als zoneverdeling (tabel 9):

Tabel 9: Trainingszones op basis van % v-CSS

Zone:	% v-CSS
1	< 85%
2	85 - 93%
3	93 - 98%
4	98 - 102%
5	> 102%

Voor snellere en langzamere zwemmers zullen de resulterende tijden individueel aangepast moeten worden of een andere test gevonden moeten worden.

Tabellen 6 en 8 geven tevens een goede richtlijn voor de verdeling tussen zone 2 en 3, respectievelijk zone 4 en 5 wanneer VT1 en VT2 bepaald zijn door middel van een laboratoriumtest. De scheiding tussen zones 2 en 3 zal licht hoger liggen dan het middelpunt tussen VT1 en VT2. De scheiding tussen zone 4 en zone 5 ligt ongeveer 4-5% boven VT2.

## Conclusie

In bijlage A worden diverse tabellen gegeven die betrekking hebben op de trainingszones zoals gebruikt binnen de NTB. Naast de te gebruiken percentages voor de bepaling van de trainingszones (op basis van ventilatoire drempels, anaerobe drempel of HF-max), worden ook het trainingseffect en het trainingsgebruik van de diverse trainingszones aangegeven.

In Bijlage B worden drie protocollen aangegeven om de maximale hartslag te meten bij het fietsen en hardlopen.



## Literatuurlijst

Brands & de Haan (2013) – *Intensiteit van lab tot veld* – TriathlonSport 2013, nr. 3

Hellemans (1999) – *The Training Intensity Handbook*

Lounana, Campion, Noakes & Medelli (2007) – *Relationship between %Hrmax, %HR reserve, %VO2max and %VO2 reserve in elite cyclists* – Medicine and Science in Sports and Exercise

Seiler (2012) – *Training Intensity Distribution* – In Mujika (2012): Endurance Training, science and practice (pp 31-39)

Seiler (2013) – Presentatie tijdens *ITU Science and Triathlon World Conference (Maglingen, 2013)*

Smit (2011) – *Het kwantificeren en sturen van de trainingsbelasting (deel 1)* – Sportgericht 2011, nr. 4

Smit & van der Vleuten (2011) – *Het kwantificeren en sturen van de trainingsbelasting (deel 2)* – Sportgericht 2011, nr. 6

Swain, Leutholtz, King, Haas & Branch (1998) – *Relationship between % heart rate reserve and % VO2 reserve in treadmill exercise* – Medicine and Science in Sports and Exercise

Van der Vleuten & Smit (2012) – *Het kwantificeren en sturen van de trainingsbelasting. De fysiologie achter de training (deel 3)* – Sportgericht 2012, nr. 6

Vroemen (2013) – *Ga de uitdaging aan!* – TriathlonSport 2013, nr. 2

## Bijlage A: Samenvattende tabellen

Zone:	Trainingseffect:	Trainingsgebruik:
1	Verhoging van bloedcirculatie in en temperatuur van de werkende spieren	Warming-up, cooling-down, techniekoefeningen, herstel, lange duurtrainingen
2	Verbetering van aerobe metabolische efficiëntie	Duurtrainingen
3	Verbetering van overgang van aerobe naar anaerobe energiesysteem	Duurtrainingen met langere tempoblokken
4	Verbetering van anaerobe metabolische efficiëntie	Intervaltraining met langere blokken of korte blokken met weinig rust
5	Verbetering van lactaattolerantie en VO <sub>2</sub> max	Intervaltraining met kortere blokken op hoge snelheid
6	Verbetering van neuromusculaire coördinatie	Versnellingen, gecontroleerd sprinten
7	Verbetering van explosieve vermogen	Voluit sprinten

Zone:	Omschrijving:	Beschrijving:	Tijd in zone per training (totaal):
1	Licht	Onder de aerobe drempel	1 - 9 uur
2	Normaal	Vanaf de aerobe drempel	1 - 3 uur
3	Redelijk zwaar	Tot de anaerobe drempel	45 - 90 min
4	Zwaar	Boven de anaerobe drempel	30 - 60 min
5	Heel erg zwaar	Ruim boven de anaerobe drempel tot maximaal	15 - 30 min
6	Snel	Hoge snelheid	
7	Sprint	Maximale sprint	

Exacte waarden voor de minimale en maximale blok lengte, zowel als arbeid:rust verhouding zijn moeilijk aan te geven. Dit is onder andere afhankelijk van de biologische en trainingsleeftijd van de atleet, de mentale en fysiologische eigenschappen van de atleet, het geslacht, de te trainen discipline, de gewenste trainingsprikkel, het soort wedstrijd waarvoor getraind wordt en het moment binnen de periodisering.

### Indeling trainingszones op basis van ventilatoire drempelwaarden

Zone:	Verdeling:
1	Onder de aerobe drempel
2	Vanaf de aerobe drempel tot iets meer dan halverwege de anaerobe drempel
3	Tot de anaerobe drempel
4	Boven de anaerobe drempel
5	Van +- 4% boven de anaerobe drempel tot maximaal
6	Hoge snelheid
7	Maximale sprint

### Indeling trainingszones op basis van prestatie op de anaerobe drempel

Zone:	% HF-AnD	% v-CSS*
1	< 85%	< 85%
2	85 - 93%	85 - 93%
3	93 - 100%	93 - 98%
4	100 - 103%	98 - 102%
5	> 103%	> 102%

*\*Zie adviezen in de tekst met betrekking tot de % v-CSS*

### Indeling trainingszones op basis van maximale hartslag

Zone:	% HF-max	HF-max minus ... slagen
1	< 75%	HF-max minus 40 of meer
2	75 - 82%	HF-max minus 30 tot 45
3	82 - 88%	HF-max minus 20 tot 35
4	88 - 92%	HF-max minus 10 tot 25
5	> 92%	HF-max minus 0 tot 15

## **Bijlage B: Protocol ter bepaling van de maximale hartslag**

Twee veel gebruikte protocollen om de maximale hartslag bij het hardlopen te bepalen, gaan als volgt:

### Protocol 1

Parcours: een vlak stuk van 5 minuten plus een heuvel van minstens 2 minuten.

- \* Loop 10-15 minuten in op een rustige intensiteit.
- \* Loop vervolgens 5 minuten waarbij je de intensiteit geleidelijk opvoert naar 85% van de voorspelde maximale hartslag (bv van een eerdere test of wedstrijd). De veel gebruikte formule "*220 minus leeftijd*" is zeer onnauwkeurig, de werkelijke maximale hartslag kan maar liefst 5 tot 10 slagen hoger en/of lager zijn dan deze berekende waarde!
- \* Na deze 5 minuten ben je onderaan de heuvel aangekomen.
- \* Loop de heuvel zo snel mogelijk op, totdat je werkelijk niet meer kunt.

### Protocol 2

Parcours: atletiekbaan of vlak stuk weg waar je onafgebroken kunt lopen.

- \* Loop 10 tot 15 minuten in op een rustige intensiteit.
- \* Loop vervolgens 5 minuten waarbij je de intensiteit geleidelijk opvoert naar 85% van de voorspelde maximale hartslag.
- \* Loop vervolgens 400m zo snel mogelijk, totdat je werkelijk niet meer kunt.

Protocol 1 is iets betrouwbaarder dan protocol 2 en levert met grotere zekerheid de maximale hartslag op.

Het bepalen van de maximale hartslag bij het fietsen is in verband met de veiligheid het beste te doen op een ergometer / hometrainer. Een veelgebruikt protocol is het volgende:

- \* Fiets 10 tot 15 minuten in op een rustige intensiteit.
- \* Schakel naar het grote blad en een van de grootste tandwielen achter.
- \* Rij een minuut op deze versnelling met een gelijkblijvende trapfrequentie (90-100 omwentelingen per minuut).
- \* Hou de trapfrequentie gelijk en schakel elke minuut een tandkrans zwaarder totdat je werkelijk niet meer kunt.

Volg elke maximaaltest op met een rustige cool-down van 5 tot 15 minuten, totdat je hartslag weer is teruggezakt richting de waarde van de warming-up.