



# TRAININGSRAAMPLAN

NTB OPLEIDINGSGROEPEN JEUGD EN JUNIOREN

TOPSPORT EN TALENTONTWIKKELING

NEDERLANDSE TRIATHLON BOND



## INHOUDSOPGAVE

<b>INLEIDING</b>	<b>p. 03</b>
<b>HOOFDSTUK 1: MEERJAREN OPLEIDINGSPLAN TRIATHLON</b>	<b>p. 04</b>
FASES IN HET MEERJAREN OPLEIDINGSPLAN	p. 05
LEEFTIJSBEPALING	p. 05
TRAINBAARHEID	p. 07
<b>HOOFDSTUK 2: TRAINING</b>	<b>p. 09</b>
ENERGIESYSTEMEN	p. 09
WAT KUN JE TRAINEN?	p. 10
TRAININGSMETHODEN	p. 12
<b>HOOFDSTUK 3: HET STUREN VAN DE TRAININGSINTENSITEIT</b>	<b>p. 16</b>
GEVOEL	p. 16
SNELHEID	p. 16
HARTSLAG	p. 16
VERMOGEN	p. 17
STURING VAN TRAININGSINTENSITEIT BINNEN DE NTB	p. 17
<b>HOOFDSTUK 4: TESTEN</b>	<b>p. 18</b>
SPORTTECHNISCHE TESTEN	p. 18
SPORTMEDISCHE TESTEN	p. 21
GEBRUIKTE VELDTESTEN BINNEN DE NTB OPLEIDINGSGROEPEN JEUGD EN JUNIOREN	p. 21
<b>HOOFDSTUK 5: PERIODISERING</b>	<b>p. 23</b>
WEDSTRIJDEN	p. 25
<b>HOOFDSTUK 6: MATERIAAL, BLESSURES EN RUST</b>	<b>p. 26</b>
MATERIAAL	p. 26
BLESSURES, OVERBELASTING EN OVERTRAINING	p. 27
RUST, HERSTEL EN VERZORGING	p. 28
<b>BRONNEN</b>	<b>p. 30</b>

## **INLEIDING**

Voor jullie ligt het Trainingsraamplan voor de NTB Opleidingsgroepen Jeugd en Junioren. Een hele mondvol en zoals jullie kunnen zien is het ook een flink document geworden. De inspiratie voor dit document is een trainingsraamplan wat ik kreeg toen ik zelf voor het eerst in de nationale juniorensselectie kwam, geschreven door toenmalig juniorenbondcoach Louis Delahaye. Sinds die tijd is er veel veranderd, maar wat hetzelfde is gebleven, is dat de NTB graag complete atleten wil opleiden. Complete atleten die gedurende hun carrière steeds meer gaan begrijpen van waarom ze bepaalde trainingen wel of juist niet moeten doen, wat het belang van bijvoorbeeld rust en herstel is en uiteindelijk zelf gaan meedenken over wat de beste manier is om nog beter te worden.

Het trainingsraamplan is een samenvatting van verschillende documenten die in de afgelopen jaren door de NTB zijn geschreven om atleten te helpen zich optimaal te ontwikkelen. Het belangrijkste document daarvoor is het Meerjaren Opleidingsplan Triathlon, wat te vinden is op de website van de NTB. Het doel van dit raamplan is om jullie een theoretische achtergrond te geven, zodat je beter gaat begrijpen waarom we doen wat we doen.

Je mag dit document delen met wie je maar wilt. Ouders, trainers, andere atleten; iedereen die geïnteresseerd is, mag het lezen. Op die manier hopen wij een bijdrage te kunnen leveren aan jullie ontwikkeling en die van andere jeugdige triatleten en hun trainers op weg naar de top van hun kunnen.

Veel succes en plezier met trainen!

Sander Berk

Talentcoach en Toegepast Wetenschapper NTC

15 september 2014

## HOOFDSTUK 1: MEERJAREN OPLEIDINGSPLAN TRIATHLON

Triathlon is een sport waarin de beste prestaties vaak op latere leeftijd behaald worden. De gemiddelde leeftijd van deelnemers aan de Olympische Spelen ligt bijvoorbeeld rond de 28 jaar. Dat betekent dat een triatleet veel tijd heeft om zichzelf te ontwikkelen. Ook betekent het dat er geen enkele noodzaak is om al op jonge leeftijd niets anders te doen dan triathlon. Hoe anders ligt dit bijvoorbeeld niet bij turnen of zwemmen? Als je niet op jonge leeftijd aan één van die sporten begint, is er nauwelijks nog kans om de wereldtop te halen.

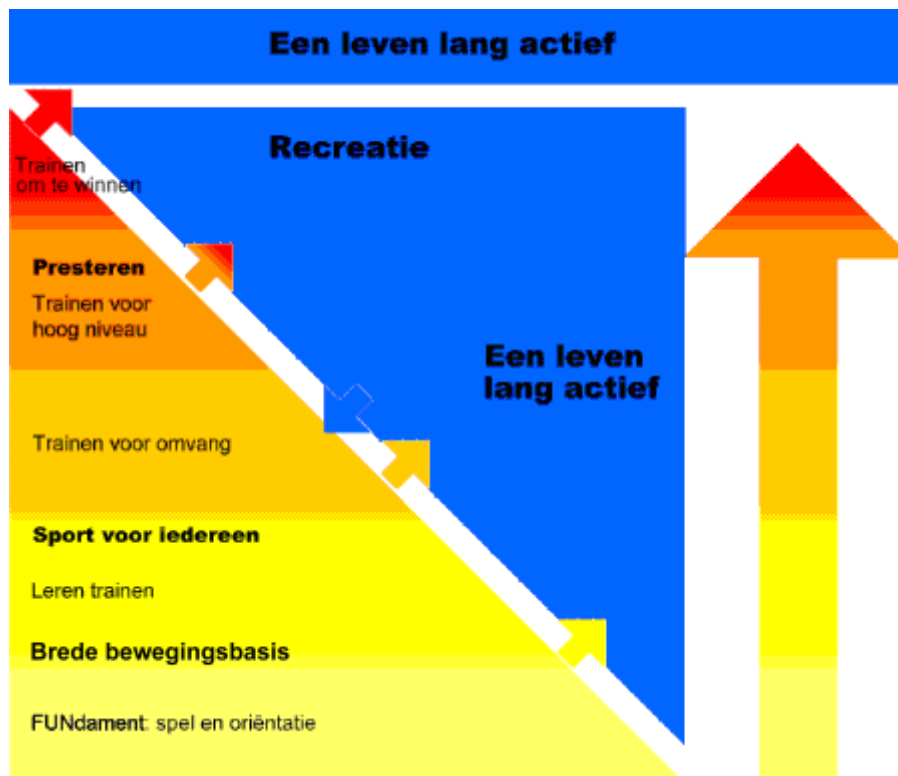
Maar een late-specialisatiesport heeft ook nadelen. Hoe kom je bijvoorbeeld die lange tijd tot aan je 28<sup>e</sup> door? Zijn er vaardigheden die je toch op jonge leeftijd moet aanleren, en zo ja hoe jong? Of zijn er juist trainingen die je niet moet of kunt doen op jonge leeftijd en waar je beter even mee kunt wachten? Naast deze en vele andere vragen is het bovendien zo dat hoe meer een sport laat-specialisatie is, hoe meer wegen er naar Rome leiden. Gewoon omdat er veel tijd is om allerlei vaardigheden op ieders eigen tempo en in ieders eigen volgorde te ontwikkelen. Tenslotte komen er gedurende de weg zij-instromers uit allerlei andere sporten binnen. Die nemen specifieke vaardigheden mee, maar zullen andere vaardigheden missen of nog moeten ontwikkelen.

Om al deze atleten, hun ouders en trainers een raamwerk te geven, is het Meerjaren Opleidingsplan Triathlon ontwikkeld. Dit plan is gebaseerd op het Long Term Athlete Development plan wat zijn oorsprong heeft in Canada. De Canadezen geven tien sleutelfactoren aan die de Meerjaren Opleiding beïnvloeden. De belangrijkste hiervan zijn:

- **FUNDament** – Een brede bewegingsbasis is erg belangrijk en moet ontwikkeld zijn voor de groeispurt. Het bestaat uit een combinatie van fundamentele motorische en sportieve vaardigheden.
- **Ontwikkelingsleeftijd** – De mate van fysieke, mentale, cognitieve en emotionele volwassenheid. Het identificeren van vroege, gemiddelde en late rijpers is nodig voor de meerjaren opleiding, zodat de juiste trainings- en wedstrijdprogramma's kunnen worden aangeboden.
- **Trainbaarheid** – Elk trainingssysteem is altijd trainbaar, maar er zijn optimale periodes waarin een bepaalde trainingsstimulus een versterkt en versneld effect heeft.
- **Totale ontwikkeling** – Een atleet ontwikkelt zich in fysieke, mentale, cognitieve en emotionele zin. Deze ontwikkeling gaat niet altijd gelijk op. Hier dient rekening mee gehouden te worden tijdens het opstellen van trainings- en wedstrijdprogramma's.
- **Wedstrijdplanning** – In de eerste fases moet de ontwikkeling van de fysieke mogelijkheden voorrang krijgen op het doen van wedstrijden. Pas in latere fases wordt gefocust op het goed presteren tijdens wedstrijden.
- **Continue verbetering** – Er moet gestreefd worden naar continue verbetering. Zowel van de atleet, de coach als het Meerjaren Opleidingsplan zelf. Stilstand is immers achteruitgang!

## FASES IN HET MEERJAREN OPLEIDINGSPLAN

Het meerjaren opleidingsplan bestaat uit zeven fases. Deze fases volgen elkaar op, waarbij de focus in de eerste drie fases ligt op het aanleren van basisvaardigheden en in de tweede drie fases op het presteren. De zevende fase, “Een leven lang actief”, kan vanuit elke fase betreden worden.



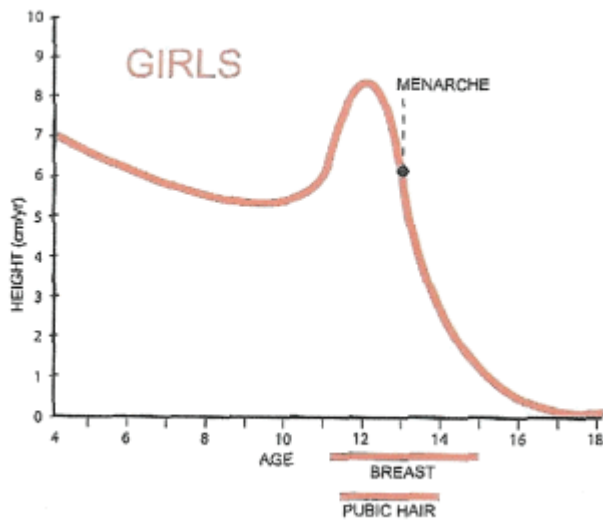
Voor junioren zijn vooral de fases “Leren trainen”, “Trainen voor omvang” en “Trainen voor hoog niveau” van belang. Tijdens deze fases wordt langzaam de overgang gemaakt van ‘sport voor iedereen’ naar prestaten.

## LEEFTIJSBEPALING

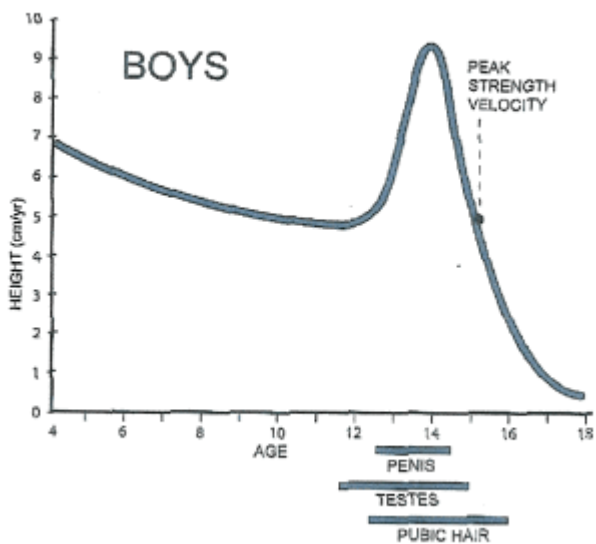
Er is een aantal manieren om de atleten op leeftijd in te delen. De meest bekende indeling is de kalenderleeftijd, oftewel het aantal dagen sinds de geboorte. Deze leeftijdsindeling bepaalt in welke leeftijdscategorie de atleet uitkomt.

Een andere indeling is de trainingsleeftijd, oftewel het aantal dagen sinds de atleet is begonnen met trainen. Deze indeling geeft een indicatie wat de atleet aankan qua training.

Een derde indeling is de ontwikkelings- of biologische leeftijd. Bij deze indeling wordt uitgegaan van de rijping van de atleet. Omdat een aantal optimale trainingsperioden samenhangt met de groeispurt is de ontwikkelingsleeftijd een goede indeling om de trainingsinhoud en –intensiteit te bepalen.



De maximale groeisput bij meisjes vindt gemiddeld plaats op 12-jarige leeftijd. Over het algemeen is het eerste fysieke signaal het ontwikkelen van borsten, wat net na het begin van de groeisput begint. Kort daarna begint schaamhaar te groeien. Het begin van de menstruatie (menarche) komt relatief laat in de groeisput, pas nadat de maximale groeisput geweest is. De opeenvolging van ontwikkelingsgebeurtenissen kan twee of zelfs meer jaar vroeger of later plaatsvinden dan gemiddeld.

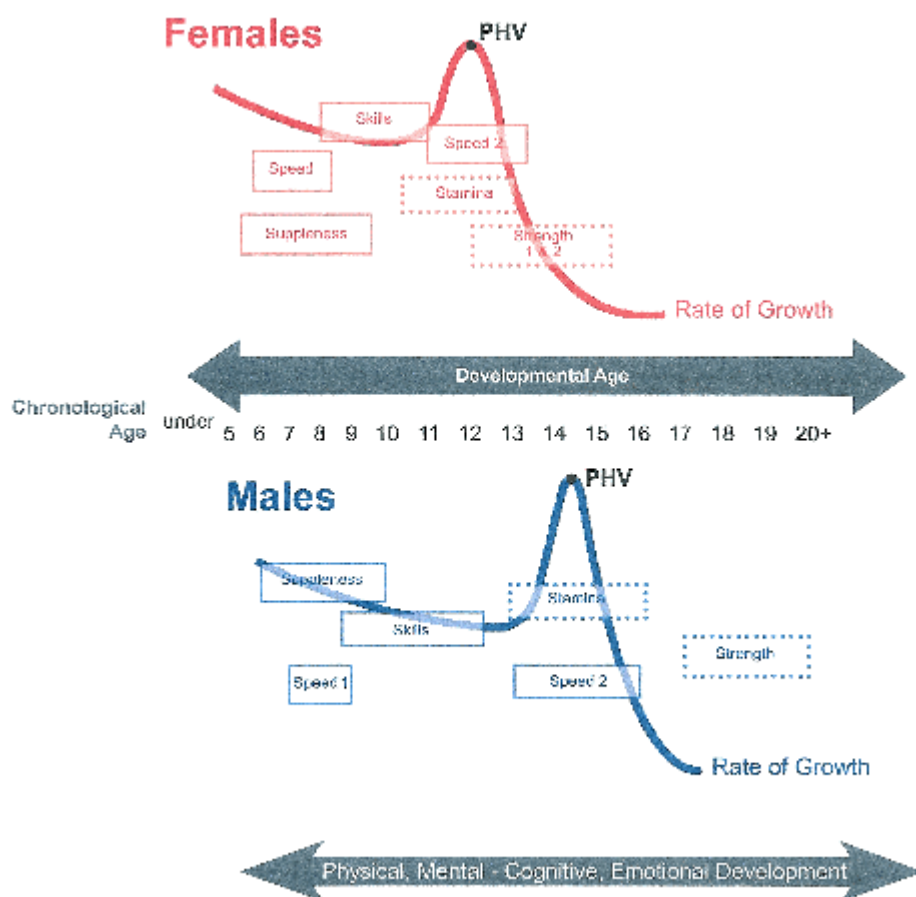


De maximale groeisput bij jongens is intensiever dan bij meisjes en vindt gemiddeld twee jaar later plaats. De groei van de testes, schaamhaar en penis zijn gerelateerd aan het rijpingsproces. De maximale krachtgroei (Peak Strength Velocity) volgt meestal een jaar na de maximale groeisput. Er is dus een duidelijk latere winst in kracht-karakteristieken van de mannelijke atleet. Net zoals bij meisjes kan de ontwikkeling twee of meer jaren vroeger of later plaatsvinden dan gemiddeld. Vroegrijpe jongens kunnen tot vier jaar fysiologische voorsprong hebben op laatrijpe jongens. Uiteindelijk zullen laatrijpe jongens dit verschil goedmaken tijdens hun eigen groeisput.

Door middel van het meten van het gewicht, de lengte en de zithoogte kan een schatting gemaakt worden van het aantal jaar wat een atleet voor of na de maximale groeisput zit. Wanneer de lengte over langere tijd regelmatig is bijgehouden, is te zien of de atleet de groeisput al gehad heeft of misschien nog niet.

## TRAINBAARHEID

Er zijn in de ontwikkeling van de atleet diverse periodes waarin bepaalde trainingsprikkel beter aankomen dan in andere periodes. Deze periodes worden kritieke periodes of optimale periodes genoemd. De meeste optimale periodes zijn gebaseerd op kalenderleeftijd, omdat ze voor iedereen ongeveer gelijk plaatsvinden. De optimale periodes voor het trainen van uithoudingsvermogen en kracht zijn echter sterk afhankelijk van het begin en de piek van de groeisprint en worden dus bepaald door de biologische leeftijd.



Tijdens de groeisprint is het belangrijk om de techniek te blijven trainen. Er vinden veel en snelle veranderingen plaats in het lichaam van de atleet, waar hij of zij mee om moet leren gaan.

Zoals gezegd zijn voor jeugd en junioren de fases "Leren trainen", "Trainen voor omvang" en "Trainen voor hoog niveau" van belang. Hieronder staat voor elke fase kort samengevat wat de belangrijkste aandachtspunten zijn.

### Leren trainen fase

Gebaseerd op kalenderleeftijd en ontwikkelingsleeftijd

Jongens ongeveer 10 tot 13 jaar en meisjes 9 tot 12 jaar

- Ontwikkeling van algemene sportieve vaardigheden
- Belangrijkste stadium om vaardigheden te leren: alle algemene sportieve vaardigheden zouden geleerd moeten worden voordat de Trainen voor omvang fase bereikt wordt (“*brede bewegingsbasis*”)
- Geïntegreerde mentale, cognitieve en emotionele ontwikkeling
- Introductie van mentale voorbereiding
- Medicin bal, Swiss bal, krachtoefeningen met eigen lichaamsgewicht
- Introductie van sportintelligentie
- Talentidentificatie en –registratie

### Trainen voor omvang fase

Gebaseerd op kalenderleeftijd en ontwikkelingsleeftijd

Jongens ongeveer 13 tot 17 jaar en meisjes 12 tot 16 jaar

- Ontwikkeling van sportspecifieke vaardigheden
- Belangrijkste stadium om fitheid te verbeteren: aërobe uithoudingsvermogen en kracht. De start van de groeispuurt en de maximale groeispuurt zijn hierbij de referentiepunten
- Geïntegreerde mentale, cognitieve en emotionele ontwikkeling
- Ontwikkeling van mentale voorbereiding
- Ontwikkeling van sportintelligentie
- Periodieke evaluatie van het skeletspiersysteem tijdens de groeispuurt
- Selectie

### Trainen voor hoog niveau fase

Gebaseerd op kalenderleeftijd en ontwikkelingsleeftijd

Jongens ongeveer 17 tot 24 jaar en meisjes 16 tot 22 jaar

- Sport-, onderdeel- en disciplinespecifieke fysieke training
- Sport-, onderdeel- en disciplinespecifieke technische en tactische voorbereiding
- Sport-, onderdeel- en disciplinespecifieke technische en wedstrijdspecifieke vaardigheden in wedstrijdomstandigheden
- Geïntegreerde mentale, cognitieve en emotionele ontwikkeling
- Gevorderde mentale voorbereiding
- Optimaliseren van sportintelligentie
- Specialisatie



## HOOFDSTUK 2: TRAINING

Het begrip training is op vele manieren te definiëren. Voor dit raamplan is gekozen voor de volgende beschrijving:

**“Training is een totale lichaamsbelasting die als doel heeft het prestatievermogen van de sporter te verbeteren”**

De twee kernpunten in deze beschrijving zijn “verbeteren van het prestatievermogen” en “totale lichaamsbelasting”. Het verbeteren van het prestatievermogen is een logisch en gewenst gevolg van het doen van een training. Door nadruk te leggen op totale lichaamsbelasting geven we aan dat training niet iets is wat we alleen met onze benen, armen of hart doen. Trainen doen we met het hele lichaam en elk orgaan is erbij betrokken.

Het organisme stelt zich na een verstoring aanvankelijk zelfs in op een iets hoger niveau om een volgende verstoring te kunnen verwerken. Dit principe, het eerste trainingsprincipe, wordt supercompensatie genoemd. Het hogere niveau is echter niet blijvend; bij het uitblijven van extra prikkels zal het lichaam weer teruggaan naar de uitgangssituatie. Dit is het tweede trainingsprincipe en staat bekend als reversibiliteit.

Het derde trainingsprincipe is specificiteit, je wordt goed in wat je traint. De meest geschikte eigenschappen om te trainen zijn de grondmotorische eigenschappen kracht, snelheid en uithoudingsvermogen.

Het vierde trainingsprincipe tenslotte is de wet van de verminderde meeropbrengst. Dit houdt in dat men in het begin snel een toename in prestatievermogen zal zien, maar dat daarna steeds meer of sterkere prikkels nodig zijn om vooruitgang te boeken.

Voordat we gaan kijken wat we kunnen trainen en op welke manieren we dat kunnen doen, kijken we eerst naar de verschillende systemen waarop ons lichaam energie levert om te kunnen trainen.

### ENERGIESYSTEMEN

Het ATP-CP systeem, ook wel de fosfaataccu genoemd, is de direct beschikbare brandstof voor ongeveer 7 seconden maximale inspanning. De kwaliteit van dit systeem bepaalt de prestatie van sprinters, maar is voor triatleten weinig interessant. Je kunt het namelijk niet opsparen tot de laatste 20 seconden van een wedstrijd, maar moet het gebruiken om het energiesysteem op te starten.

Na de eerste 10 tot 20 seconden wordt de energielevering overgenomen door de verbranding van koolhydraten en vetten. Waar vetten alleen verbrand kunnen worden met zuurstof erbij, kunnen koolhydraten zowel met als zonder zuurstof verbrand worden.

De koolhydraatverbranding zonder zuurstof wordt anaerobe glycolyse genoemd. Deze verbranding vindt plaats bij een hoog inspanningsniveau, als er onvoldoende zuurstoftoevoer is om de koolhydraten met zuurstof te verbranden. Hierbij ontstaan afvalproducten die een ‘verzurend’ effect

op de spieren hebben. Het lichaam is tot een bepaalde hoogte in staat om deze afvalproducten te verwerken, maar vanaf dat moment zal de ophoping hiervan het inspanningsniveau in de weg gaan zitten tot de atleet uitgeput is.

De koolhydraatverbranding met zuurstof wordt aerobe glycolyse genoemd en kent geen 'verzurende' afvalproducten. De koolhydraten worden volledig verbrand en de resulterende afvalstoffen (CO<sub>2</sub> en water) kunnen makkelijk door het lichaam verwerkt worden. De aerobe glycolyse is per tijdseenheid het meest effectieve energieleverende systeem van ons lichaam. Bovendien is de voorraad koolhydraten zo groot dat we er tussen 30 minuten (ongetrainde mensen) tot wel 90 minuten (zeer goed getrainde atleten) op kunnen sporten.

Naast de voorraad koolhydraten heeft de mens nog een belangrijke extra brandstof in reserve: het onderhuids vetweefsel. Zelfs magere mensen kunnen met de energie die voortkomt uit deze vetverbranding nog dagenlang inspanning leveren. De vetzuren worden volledig met zuurstof verbrand en worden geen nadelige afvalstoffen geproduceerd. Het enige nadeel is dat er per liter zuurstof minder energie vrijkomt dan bij de aerobe verbranding van koolhydraten.

Hoe beter een atleet getraind is, hoe hoger de intensiteit is die hij kan volhouden op de aerobe verbranding van vetten en koolhydraten. Dat is gunstig, want door de duur van de triatlon zal de overgrote meerderheid van de benodigde energie moeten komen uit de aerobe verbranding. Al vanaf een inspanning van twee minuten is de aerobe glycolyse de voornaamste energiebron. Toch is de anaerobe glycolyse ook van belang bij triatleten, bijvoorbeeld voor de start, tempoversnellingen, wissels en de eindsprint.

## WAT KUN JE TRAINEN?

### *GRONDMOTORISCHE EIGENSCHAPPEN*

#### Uithoudingsvermogen

Uithoudingsvermogen is het vermogen van het lichaam om een bepaalde inspanning zo lang mogelijk vol te houden.

De optimale periode om het uithoudingsvermogen te trainen is aan het begin van de groeispuurt. Je traint het uithoudingsvermogen door lange en vooral rustige trainingen te doen. Uithoudingsvermogen is de belangrijkste bouwsteen voor een goede triathlonprestatie.

#### Kracht

Kracht is de spierspanning die ontwikkeld kan worden tegen een (externe) weerstand. Hier zijn vele vormen van, zoals maximaalkracht, snelkracht, krachtuithoudingsvermogen, excentrische en concentrische kracht.

De optimale periode voor krachttraining voor meisjes is direct na de groeispuurt of bij het begin van de menstruatie. Voor jongens is dit 12 tot 18 maanden na de groeispuurt. Krachttraining hoeft niet altijd uitgevoerd te worden in een krachtcentrum. Ook binnen de deelsporten is het mogelijk om de kracht te trainen, bijvoorbeeld door met handpeddels te zwemmen, heuvelop of op een groot verzet te fietsen en heuvelop te lopen.

#### Snelheid

Snelheid is het uitvoeren van een bepaalde motorische vaardigheid of beweging in zo kort mogelijke tijd.

Voor snelheid zijn er twee optimale periodes. Voor jongens gelden de leeftijden van 7 tot 9 jaar voor de eerste periode en van 13 tot 16 voor de tweede periode. Voor meisjes is dit van 6 tot 8 jaar en van 11 tot 13 jaar.

#### Coördinatie / techniek

Coördinatie verwijst naar de onderlinge samenwerking tussen het centrale zenuwstelsel en de spieren. Onder techniek wordt de goede uitvoer van sportspecifieke bewegingen verstaan. Een goede techniek is uiterst belangrijk om efficiënt te kunnen bewegen. De optimale periode voor jongens is van 9 tot 12 jaar oud en voor meisjes van 8 tot 11 jaar. Ook tijdens de groeispurt is het blijven trainen van de techniek uiterst belangrijk.

#### Lenigheid (flexibiliteit)

Lenigheid verwijst naar de wijdte van de beweging van de verschillende lichaamssegmenten in de verschillende gewrichten van het lichaam en wordt bepaald door gewrichtsstructuur, aanhechting van spieren en uitrekkingmogelijkheid van spieren en pezen.

Voor beide sekse is de optimale periode van 6 tot 10 jaar. Tijdens de groeispurt moet er speciale aandacht voor lenigheid zijn.

### *ANDERE TRAINBARE EIGENSCHAPPEN*

#### Tactiek

Tactiek gaat over het kennen en begrijpen van algemene en sporttechnische regels. Algemene regels zijn de normen en waarden die in het dagelijks leven gelden. Onder sportregels worden de specifieke regels en reglementen verstaan die zijn opgesteld door de NTB, ETU en ITU. Verbonden met de sportregels zijn de regels over sportiviteit en ethiek. Fair play en het weten waar de grens ligt tussen slim gedrag en valsspelen zijn twee voorbeelden hiervan.

Specifieker wordt het bij wedstrijd tactiek. Hieronder wordt verstaan dat de atleet een wedstrijd dusdanig kan voorbereiden en indelen om tot een optimale prestatie te komen. Soms zal de wedstrijd tactiek door externe omstandigheden (bijvoorbeeld tegenstanders of het weer) tijdens de wedstrijd aangepast moeten worden. Verwant aan de wedstrijd tactiek is teamtactiek. Hierbij staat, in tegenstelling tot bij wedstrijd tactiek, de prestatie van het team centraal. Onder teamtactiek wordt ook verstaan het samenwerken met anderen om een zo goed mogelijke prestatie neer te zetten.

#### Mentale training

Sportpsychologie is jarenlang beschouwd als training voor mentaal zwakke atleten. Inmiddels is iedereen ervan overtuigd dat sportpsychologische vaardigheden ook goede atleten beter kan maken en vinden veel topt atleten baat bij een sportpsycholoog in hun begeleidingsteam.

Sportpsychologische of mentale vaardigheden beslaan een breed spectrum. Voor de triatleet zijn vijf vaardigheden van groot belang, namelijk doelen stellen, het omgaan met spanning, angst en stress, concentratie en aandacht, mentale voorstellingen en zelfvertrouwen en gedachtencontrole. Deze vijf vaardigheden worden uitgebreid besproken in het Meerjaren Opleidingsplan Triathlon.

#### Kracht- en romptraining

Er is lang gedacht dat winst in kracht kwam door een vergroting in spieromvang (hypertrofie). Daarom werd van krachttraining gedacht dat het alleen effectief was voor krachtporten als gewichtheffen, kogelstoten en discuswerpen bij atletiek, worstelen en boxen. Voor duursporters als

triatleten zou het negatief werken, omdat elke gram extra spiermassa gedurende lange tijd moet worden meegedragen. Maar in de late zestiger en vroege zeventiger jaren van de vorige eeuw werd ontdekt dat kracht- en vermogenstraining effectief is voor bijna alle sportsoorten en activiteiten. Er werd gevonden dat krachttraining niet alleen effect had op de grootte van de spieren, maar vooral ook op de neurale aansturing daarvan. Het blijkt dat gedurende de eerste acht tot tien weken de winst in kracht voornamelijk komt door verbeterde neurale aansturing van de spieren, waarna hypertrofie steeds belangrijker gaat worden. Hoe veel de spieren vergroten, is afhankelijk van het soort training. Krachttraining kan worden uitgevoerd om de spierkracht, het spiervermogen en het spieruithoudingsvermogen te verbeteren. Ook is het uiterst effectief om het lichaam in balans te krijgen en te houden en zo blessures te voorkomen.

Romptraining is een goede aanvulling op krachttraining. Romptraining wordt gedefinieerd als de effectieve aansturing van de spieren die de romp in zijn meest uitgebreide vorm (van heup tot rug) stabiliseren, samen met de spieren die de schoudergordel stabiliseren. Goed getrainde rompspieren zorgen voor een betere houding, minder blessures, betere beweeglijkheid en een verbeterd vermogen om van richting te veranderen, verbeterde balans en coordinatie en een verbetering in vermogen en snelheid. Het zorgt voor effectievere bewegingen, minder energieverlies door overbodige bewegingen en dus voor een betere sportprestatie.

Het goed kunnen aanspannen van de m. transversus abdominus is een vereiste voor effectieve romptraining. Dit moet worden aangeleerd door een deskundige krachttrainer. De contractie lijkt namelijk op wat gebeurt tijdens het inhouden van de adem, maar is wezenlijk anders. Nadat dit aangeleerd is, wordt verder gegaan met het aanspannen en aangespannd houden van de rompspieren tijdens steeds complexere oefeningen. Vaak wordt hierbij gebruik gemaakt van onstabiele ondergronden zoals een Stability Ball, een BOSU of een Wobble board. Wanneer een atleet de basisprincipes van romptraining begrijpt en de effectiviteit van de oefeningen voelt, is de enige beperking zijn verbeelding!

De visie van de NTB is dat kracht- en romptraining een belangrijke plaats moet innemen in het trainingsprogramma. Omdat de meerwaarde van krachttraining toeneemt met het aantal trainingsjaren, is het belangrijk om atleten al op vroege leeftijd bloot te stellen aan verschillende vormen van krachttraining. Krachttraining kan al in de Oriëntatiefase worden ingesteld als deel van een speelse training met tweetallen, ballen of andere materialen. In de Leren trainen fase kan dit worden uitgebreid tot circuittraining met het eigen lichaamsgewicht. Pas in de Trainen voor omvang fase zal het fitnesscentrum gebruikt worden, altijd onder leiding van een gediplomeerde kracht/conditietrainer. In eerste instantie zullen basisoefeningen voor het krachtuithoudingsvermogen in specifieke, vaste machines uitgevoerd worden, later in de fase zal steeds meer met losse halters en dumbbells gewerkt worden. In de laatste twee fases wordt de krachttraining specifiek gericht op individuele eisen en zullen de oefeningen complexer worden (multi-joint bewegingen). In deze fases worden ook intensievere vormen van krachttraining uitgevoerd, zoals maximaalkracht, snelkracht, explosieve kracht en sprongvormen.

## TRAININGSMETHODEN

Er zijn veel verschillende manieren om de trainingsmethoden in te delen. Binnen de NTB wordt gewerkt met de onderstaande verdeling, onder andere bij trainingsdagen en trainerscursussen. Andere benamingen en indelingen zijn niet fout, maar voor de eenduidigheid binnen de NTB is het goed als alle trainers dezelfde termen gebruiken.

De trainingsmethoden die gericht zijn op het verbeteren van het aerobe uithoudingsvermogen worden duurtrainingen genoemd. Deze bestaan, in oplopende mate van intensiteit, uit de herstel duurtraining, extensieve duurtraining en intensieve duurtraining. De trainingsmethoden die gericht zijn op het verbeteren van het anaerobe uithoudingsvermogen worden intervaltrainingen genoemd. Deze bestaan uit de extensieve interval duurtraining, de intensieve interval duurtraining, de intensief interval kort training en de interval sprinttraining. Hieronder zullen we elke trainingsmethode apart bespreken en vervolgens per fase aangeven welke trainingsmethodes belangrijk zijn.

Het doel van de herstel duurtraining is het lichaam sneller te laten herstellen van een vorige trainingsprikkel. Afhankelijk van de getraindheid is de duur minstens 25 minuten op een intensiteit die lager is dan 75% van de intensiteit bij de anaerobe drempel. Op deze intensiteit wordt ook de efficiëntie van de vetverbranding en de doorbloeding van de spieren getraind.

De extensieve duurtraining zorgt voor verbetering van de aerobe capaciteit, de vet- en koolhydraatverbranding. Net als de herstel duurtraining is deze training continu, met een duur van minstens 30 minuten en een intensiteit van tussen de 75 en 85% van de intensiteit bij de anaerobe drempel.

De intensieve duurtraining is weer een stap zwaarder en wordt vaak in blokken uitgevoerd. De intensiteit van de training (tussen 85 en 95% van de intensiteit bij de anaerobe drempel) zorgt voor een verbetering in koolhydraatverbranding, een verbetering in aerob vermogen en een verhoging van de anaerobe drempel. De lengte is minstens 20 minuten, al dan niet in blokform. Wanneer de training in blokform wordt uitgevoerd, is de rust altijd korter dan de inspanning.

De extensieve interval duurtraining lijkt veel op de intensieve duurtraining, maar wordt altijd in blokform uitgevoerd. Elke herhaling is tussen de 30 seconden en 10 minuten lang op een intensiteit tussen de 95 en 100% van de intensiteit bij de anaerobe drempel. De arbeids – rustverhouding ligt tussen 3:1 (drie keer zo lang arbeid als rust) en 1:1 (net zo lang arbeid als rust). Het aantal herhalingen ligt grofweg tussen 4 en 40 in. Het doel van de extensieve interval duurtraining is het verhogen van de anaerobe drempel, het verbeteren van het aerob vermogen en het volhouden en verbeteren van de techniek op wedstrijdsnelheid.

De intensieve interval duurtraining is intensiever dan de extensieve interval duurtraining (100 tot 110% van de intensiteit bij de anaerobe drempel) en de herhalingen zijn korter (30 seconden tot 5 minuten). Omdat de training intensiever is, zijn de pauzes langer. De arbeids – rustverhouding varieert van 1:1 tot 1:3, afhankelijk van de lengte en het aantal herhalingen (4 tot 20). De primaire

trainingseffecten zijn de verbetering van het anaeroob vermogen en het maximale zuurstofopnamevermogen (VO<sub>2</sub>max).

De intensief interval kort training is gericht op het verbeteren van de anaerobe capaciteit. De intensiteit gaat hierbij tot maximaal gedurende 30 seconden tot 2 minuten. De arbeid – rustverhouding is 1:2 tot 1:4 en er worden 2 tot 15 herhalingen uitgevoerd.

De interval sprinttraining tenslotte is gericht op de verbetering van de VO<sub>2</sub>max en de anaerobe capaciteit. De inspanningen zijn korter dan 30 seconden, maar worden op maximale intensiteit uitgevoerd (4 tot 10 herhalingen met een arbeid – rustverhouding van 1:4 tot 1:10).

In de onderstaande tabel staan alle trainingsmethoden nog een keer samengevat, gerangschikt naar intensiteit.

Benaming	Intensiteit (% AD)	Duur (min)	Arbeid : rust verhouding	Herhalingen	Doel / trainingseffect
Herstel duur	< 75%	> 25min			Afvoer afvalstoffen / doorbloeding spieren / vetverbranding
Extensief duur	75 – 85%	> 30 min			Vet + koolhydraat verbranding / aerobe capaciteit
Intensief duur	85 – 95%	> 20 min			Koolhydraat verbranding / anaeroob vermogen / AD
Extensief interval duur	95 – 100%	½ - 10 min	3:1 tot 1:1	4 – 40	Verschuiven AD / anaeroob vermogen / techniek op wedstrijdintensiteit
Intensief interval duur	100 – 110%	½ - 5 min	1:1 tot 1:3	4 – 20	Anaeroob vermogen / VO <sub>2</sub> max
Intensief interval kort	Tot max	½ - 2 min	1:2 tot 1:4	2 – 15	Anaerobe capaciteit
Interval sprint	Maximaal	< ½ min	1:4 tot 1:10	4 – 10	ATP / CP systeem

#### TRAININGSMETHODEN PER FASE

In hoofdstuk 1 zijn de fases in het Meerjaren Opleidingsplan Triathlon geïntroduceerd. Hieronder volgt een opsomming van welke trainingvorm belangrijk is in welke fase.

In de *Orientatiefase* ligt de nadruk op speels het duurvermogen vergroten. Naast de extensieve duurtraining zal hier dus door het speelse karakter van de trainingen ook de intensief interval kort of de intensief sprinttraining getraind worden. Verder is de techniektraining van groot belang. Omdat het aanleren van de juiste techniek het beste gaat op jonge leeftijd, wordt in de eerste twee fases relatief veel tijd besteed aan het aanleren van de juiste techniek. Maar ook daarna blijft een juiste techniek belangrijk, vooral tijdens de groeispurt waar het risico op blessures door veranderingen in lichaamsbouw groot is. Techniektrainingen worden rustig uitgevoerd, zodat de atleet volledig op de uitvoering kan concentreren. Pas als de techniek goed is aangeleerd, zal naar de techniek op (wedstrijd)snelheid gekeken worden. Een goed hulpmiddel bij het aanleren en verbeteren van de

techniek is video. De atleet kan na een techniekoefening meteen zien wat hij goed en fout doet en daar bij een volgende uitvoering op letten.

In de *Leren trainen fase* blijven de extensieve duurtraining en de techniektraining belangrijk, maar worden korte uitstapjes gemaakt richting de intensieve duurtraining en de extensieve interval duurtraining.

De *Trainen voor omvang fase* kenmerkt zich door een vergroting in omvang van de duurtrainingen. In deze fase worden zowel de herstel duurtraining, de extensieve duurtraining als de intensieve duurtraining getraind. De aandacht voor techniek neemt iets af, omdat deze al redelijk ontwikkeld moet zijn in de voorgaande fases. De snelheidstrainingen (intensief interval kort en interval sprinttraining) worden licht uitgebreid, maar de nadruk ligt op het uitbreiden van het duurvermogen.

In de *Trainen voor hoog niveau fase* staat de intensieve interval duurtraining voor het eerst op het programma. De duurtrainingen worden iets verder uitgebreid, maar de snelheid komt weer steeds meer centraal te staan.

In de *Trainen om te winnen fase* tenslotte worden alle trainingsvormen getraind al naar gelang wat de individuele atleet nodig heeft om wedstrijden te winnen. Sommige atleten hebben in deze fase baat bij duurtrainingen van diverse intensiteit, terwijl andere atleten juist meer snelheids- en vermogenstrainingen moeten doen. Vaak is dit ook afhankelijk van de specialisatie (korte of lange afstand) van de betreffende atleet.

### HOOFDSTUK 3: HET STUREN VAN DE TRAININGSINTENSITEIT

Het is van groot belang om de intensiteit van de trainingen te kunnen sturen en controleren. Elke training wordt immers gedaan met een bepaald doel in het achterhoofd. En bij elk doel hoort een specifieke trainingsintensiteit. De trainingsintensiteit kan door middel van een aantal variabelen opgedeeld worden van heel licht naar maximale intensiteit. De vier belangrijkste en meest gebruikte worden hieronder besproken.

#### GEVOEL

De eerste en oudste mogelijkheid om de trainingsintensiteit te bepalen is op gevoel. Hierbij wordt de intensiteit bepaald door het gevoel wat de atleet heeft tijdens de training. Een probleem bij het sturen op gevoel, is dat een training voor iedereen anders aanvoelt. Wat voor de één licht is, is voor een ander gemiddeld of zelfs zwaar. Dat komt omdat niet alleen de intensiteit, maar ook de duur meespeelt in het subjectieve gevoel. Om hier een beetje lijn in te krijgen, zijn diverse vermoeidheidsschalen ontwikkeld. De meest bekende schaal is de Borg Rate of Perceived Exertion - schaal, die loopt van 6 (geen activiteit) tot 20 (maximale intensiteit). Maar zelfs wanneer de atleet en de coach werken met dezelfde vermoeidheidsschaal, kan het nog steeds zijn dat de coach een activiteit zwaarder of lichter inschat dan wat de atleet voelt tijdens het uitvoeren ervan.

Desalnietemin is het gevoel een belangrijke maat. Hoe lichter een bepaalde activiteit aanvoelt, hoe langer we hem kunnen volhouden. En wanneer een activiteit te zwaar aanvoelt, zullen we die intensiteit niet kunnen vasthouden tot het einde toe. Tijdens wedstrijden hebben we vaak geen ander middel dan gevoel om onze intensiteit te bepalen. Vandaar dat het heel belangrijk is om het gevoel te trainen.

#### SNELHEID

Het eerste hulpmiddel om de intensiteit te bepalen, was de klok. Door het meten van hoe lang je over een bekende afstand doet, of hoe ver je komt in een vastgestelde tijd, kan de gemiddelde snelheid uitgerekend worden. Als je deze afzet tegen bijvoorbeeld de gewenste wedstrijdsnelheid, geeft dit een indicatie hoe zwaar de training was. Ook kan vooraf aangegeven worden hoe snel je moet gaan tijdens je training. Ook het sturen op snelheid is niet altijd optimaal. Twee trainingen die op gelijke snelheid worden uitgevoerd, zijn namelijk niet altijd even intensief. Vooral als deze trainingen buiten worden gehouden, zijn factoren als wind en hellingshoek van grote invloed op de intensiteit. Bij zwemtrainingen en hardlooptrainingen op de atletiekbaan wordt wel vaak gebruik gemaakt van snelheid om de trainingsintensiteit aan te geven.

#### HARTSLAG

Het hart zorgt voor de toevoer van de zuurstof die de spieren nodig hebben om energie te leveren. Hoe hoger de intensiteit van de inspanning, hoe meer energie er nodig is en hoe harder het hart moet werken om de spieren van zuurstof te voorzien. De hoogte van de hartslag geeft dus aan hoeveel werk het hart moet verrichten om een bepaalde inspanning vol te houden.

Sinds de introductie van de draagbare hartslagmeter door Polar, zijn steeds meer atleten hun trainingsintensiteit gaan sturen met behulp van de hartslag. Immers geeft het getalletje op je hartslagmeter duidelijk aan hoeveel werk het lichaam moet verrichten en dus hoe intensief een activiteit is. Er is een groot aantal intensiteitsindelingen gemaakt op basis van de hartslag. Deze kan namelijk gerelateerd worden aan de maximale waarde, maar ook aan diverse zogenoemde drempelwaarden. Dat maakt de trainingssturing op hartslag weliswaar heel meetbaar, maar soms ook heel verwarrend. Andere minpunten zijn dat de hartslag niet helemaal stabiel is, maar van dag



tot dag licht kan verschillen. Dit kan bijvoorbeeld komen door temperatuur of vermoeidheid. Ook kost het wat tijd voordat de hartslag de waarde heeft bereikt die bij de betreffende mate van inspanning hoort. Vandaar dat het niet raadzaam is om trainingsblokken van korter dan twee minuten te sturen op basis van hartslag.

## VERMOGEN

Speciaal voor het fietsen is er een vierde methode om de trainingsintensiteit te sturen, namelijk op basis van vermogen. Het vermogen wat iemand kan leveren zorgt voor een bepaalde snelheid. Het voordeel van een vermogensmeter boven een normale stopwatch of snelheidsmeter, is dat het het vermogen onafhankelijk is van externe factoren als wind of hellingshoek. Een vastgestelde intensiteit levert steeds een vrijwel hetzelfde vermogen op, en alleen de snelheid die daarbij hoort is hoger of lager als gevolg van wind of helling. Zo wordt het nadeel van intensiteitssturing op basis van snelheid opgeheven.

## STURING VAN DE TRAININGSINTENSITEIT BINNEN DE NTB

Binnen de NTB hebben we besloten om de hartslag te gebruiken als voornaamste mogelijkheid om de trainingsintensiteit te sturen. De hartslag geeft immers aan hoeveel werk het lichaam intern moet verrichten om voldoende energie te leveren voor de benodigde uitwendige output (een bepaalde tijd, snelheid of vermogen). Het is de bedoeling dat de atleet zijn lichaam leert kennen en aan elke intensiteit of intensiteitszone het juiste gevoel koppelt.

Wetenschappelijk gezien zijn er maar drie intensiteitszones, die gescheiden worden door twee drempelwaarden. In de volksmond worden deze drempelwaarden de aerobe drempel en de anaerobe drempel genoemd. Omdat de gebieden tussen en boven de drempels verschillende trainingseffecten hebben, hebben we er binnen de NTB voor gekozen om de twee meest intensieve intensiteitszones in tweeën te verdelen. Dat levert de onderstaande vijf intensiteitszones op.

<b>Zone:</b>	<b>Beschrijving:</b>	<b>Gevoel:</b>
1	Onder de aerobe drempel	Licht
2	Vanaf de aerobe drempel	Normaal
3	Tot de anaerobe drempel	Redelijk zwaar
4	Boven de anaerobe drempel	Zwaar
5	Ruim boven de anaerobe drempel tot maximaal	Heel erg zwaar

Om deze 5 intensiteitszones goed te kunnen indelen, moeten we dus de aerobe en de anaerobe drempel bepalen. Dit kan met behulp van de testen die beschreven staan in het volgende hoofdstuk. Een uitgebreide uitleg over de trainingszones is te vinden in het document "Trainingszones zoals zij gebruikt worden binnen de NTB".

## HOOFDSTUK 4: TESTEN

Een test is een goed hulpmiddel om een trainingsprogramma te evalueren en waar nodig bij te sturen. Het geeft duidelijk inzicht in verbeteringen die zijn gemaakt sinds de voorgaande test, maar ook verslechtingen worden in beeld gebracht.

We kunnen testen onderverdelen in sporttechnische testen en sportmedische testen. Sporttechnische testen zeggen iets over het huidige prestatievermogen van het lichaam, terwijl sportmedische testen iets zeggen over de sportieve gezondheid en de huidige capaciteit van het lichaam. Andere onderverdelingen zijn die tussen laboratoriumtesten en veldtesten en die tussen maximaaltesten en submaximaaltesten.

Elke test heeft zijn eigen voor- en nadelen, maar dient ten alle tijden te voldoen aan een aantal eisen, te weten: standaardisatie, validiteit, betrouwbaarheid en objectiviteit. Standaardisatie is belangrijk om testen met elkaar te kunnen vergelijken. Dit betekent dat het protocol (aantal en grootte van de belastingsstappen), de testapparatuur, tijdstip van de dag, maar ook de trainingen in de dagen voorafgaand aan de test gelijk moeten zijn.

Validiteit wil zeggen dat de test meet wat hij bedoelt te meten. Hoe groter de validiteit van een test, hoe zekerder je uitspraken kunt doen met de resultaten van de test. Het resultaat van een maximale zuurstofopname test met een grote validiteit geeft meer zekerheid over de maximale zuurstofopname dan een test met een kleine of lage validiteit. In dat geval kan hoogstens over een schatting gesproken worden.

De betrouwbaarheid van een test zegt iets over de mate van consistentie. We willen namelijk dat een test elke keer dezelfde resultaten geeft als de input hetzelfde is. Stel je eens voor dat je op een weegschaal 75 kg weegt, van de schaal afstapt en als je er vlak daarna weer opstaat ineens 90 kg weegt! Die weegschaal heeft dan een lage betrouwbaarheid voor het meten van massa. Hoe groter de betrouwbaarheid, hoe nauwkeuriger de testgegevens zijn.

Objectiviteit tenslotte geeft aan dat de testgegevens kunnen worden vastgelegd in getallen, bijvoorbeeld een hartslag van 185 bij het bereiken van de anaerobe drempel.

Er is een enorme hoeveelheid testen beschikbaar, die echter lang niet allemaal zinvol zijn voor de triatleet. Het doen van een test lijkt heel interessant en professioneel, maar heeft pas zin als we ook iets kunnen doen met de resultaten ervan. Hieronder volgt de behandeling van een aantal testen die relevant zijn voor de triatleet.

### SPORTTECHNISCHE TESTEN

Sporttechnische testen kunnen zowel in het laboratorium of in het veld uitgevoerd worden, ieder met zijn eigen voor- en nadelen. Met behulp van de resultaten van sporttechnische testen kan het trainingsprogramma geevalueerd worden en waar nodig worden aangepast.

### LABORATORIUMTESTEN

Voordelen van laboratoriumtesten zijn de standaardisatie en de vele meetmogelijkheden. Weersomstandigheden hebben geen invloed op de test of kunnen optimaal nagebootst worden in

een klimaatkamer. Bovendien kunnen zuiver fysiologische waarden goed gemeten worden. Vooral maximale inspanningstesten kunnen in een laboratorium veilig gedaan worden. Nadelen van laboratoriumtesten zijn de hoge kosten voor apparatuur en deskundige afnemers, ze zijn tijdrovend en wegens hun lage beschikbaarheid niet altijd uit te voeren wanneer dit voor de trainer het meest optimaal is.

Inspanningstesten in het laboratorium worden meestal gedaan op de fietsergometer of de loopband, alhoewel het tegenwoordig ook mogelijk is om een zwemtest te doen in een stromingsbak. Tijdens deze inspanningstesten kan de belasting eenvoudig en nauwkeurig ingesteld worden en er kunnen veel parameters gemeten worden. Voorbeelden hiervan zijn de VO<sub>2</sub> (al dan niet tijdens maximale inspanning), de hartslag, de ademprequentie en de melkzuurconcentratie.

Ook krachttesten kunnen in het laboratorium worden gedaan. Waar bij veldtesten vaak een tabel wordt gebruikt om de maximale kracht (1RM, het maximale gewicht wat 1x getild kan worden) te benaderen, kan men in het laboratorium met gespecialiseerde apparatuur exact de maximale statische en dynamische kracht van een spier meten. Dit wordt gedaan bij verschillende hoeken en snelheden, waardoor ook het maximale vermogen van een spier berekend kan worden. Waar bij veldtesten in het fitnesscentrum altijd gevaar schuilt in het meten van de 1RM (bijvoorbeeld de kans op spierscheuring of spierfalen waardoor het gewicht ineens een dodelijk wapen wordt) kan dit door de specifieke opzet van de apparatuur in het laboratorium wel veilig gedaan worden. Door de testen eenbenig of eenarmig uit te voeren, kan een disbalans in het lichaam gevonden worden. Om de kans op blessures zo klein mogelijk te maken, is het zaak om het lichaam met de juiste oefeningen weer in balans te krijgen.

Een derde test die in het laboratorium gedaan wordt, is de dynamische zitpositiemeting voor de fiets. In eerste instantie zal de zitpositie bepaald worden door het meten van diverse lichaamsmaten, waarna een computerprogramma de juiste framemaat en afstelling berekent. Deze statische zitpositiemeting is een goed uitgangspunt, maar als er meer gefietst wordt en de prestaties beter worden is dit niet genoeg. Dan moet naast de lichaamsmaten ook zaken als de beweeglijkheid van de gewrichten en de lengte van de spieren meegenomen worden. Dit wordt gedaan tijdens de dynamische zitpositiemeting.

Tijdens de dynamische zitpositiemeting wordt op alle gewrichten een marker geplaatst, zodat de opgenomen fietsbeweging met geavanceerde software geanalyseerd kan worden. Als de houding veranderd dient te worden, wordt met de nieuwe houding opnieuw een fietsbeweging opgenomen en geanalyseerd. Dit gaat net zolang door tot de fiets optimaal is afgesteld op de individuele eisen en mogelijkheden van de atleet.

#### *VELDTESTEN*

Het voordeel van veldtesten is dat we de wedstrijd- en trainingsomstandigheden goed kunnen benaderen. Nadelen zijn de mindere standaardisatie (bijvoorbeeld weersomstandigheden) en het feit dat we nog weinig zuiver fysiologische waarden kunnen meten. Dit is echter aan het veranderen; zo zijn lactaatmeters nu vrij beschikbaar en zijn er bijvoorbeeld ook draagbare VO<sub>2</sub>max apparaten ontwikkeld.

De meest eenvoudige veldtest is een specifieke training die meerdere keren per jaar, bijvoorbeeld wekelijks of maandelijks, herhaald wordt (herhalingstraining). Een voorbeeld hiervan is de Critical Speed zwemtest. Hierbij wordt na een standaard inzwemprogramma een serie gezwommen van 50m voluit, 200m voluit en tenslotte 400m voluit. Twintig minuten na de start van de 50m volgt de start van de 200m en weer 20 minuten later volgt de start van de 400m. De tijden en slagfrequenties van elke afstand worden opgeschreven. Na verloop van tijd zouden de tijden van elke afstand omlaag moeten gaan. De critical speed wordt vervolgens berekend door het verschil in afstand tussen de 200m en 400m te delen door het verschil in tijd. Een simpele berekening voor de corresponderende 100m tijd is het verschil in tijd tussen de 200m en 400m te delen door twee.

Veel veldtesten bestaan uit een protocol waarbij een afstand meerdere malen afgelegd wordt op steeds hogere snelheid. Een voorbeeld hiervan is de Zoladztest, ontwikkeld door de Poolse inspanningsfysioloog Zoladz. Deze test bestaat uit vijf stappen van elk zes minuten, waarbij de hartslag steeds 10 slagen hoger is. De rust bedraagt steeds 2 minuten. Soms wordt als afsluiting nog een 600m gelopen, vooral wanneer de test gecombineerd wordt met lactaatmetingen. De Zoladztest gaat uit van de maximale hartslag en de stappen worden gelopen op HFmax – 50 slagen, HFmax-40, HFmax-30, HFmax-20 en HFmax-10. De afstand die in zes minuten wordt afgelegd gedeeld door 100 is gelijk aan de gemiddelde snelheid. Als bij herhaling van de test een grotere afstand wordt afgelegd bij dezelfde hartslag is het uithoudingsvermogen bij die intensiteit verbeterd. In combinatie met lactaatmeting na elk blok en na de 600m (die op maximale intensiteit gelopen dient te worden) kan ook de anaerobe drempel bepaald worden.

Elke test kan worden uitgebreid met lactaatmetingen om de resultaten nog beter te kunnen interpreteren. Draagbare lactaatmeters zijn sinds eind negentiger jaren beschikbaar. Hierbij wordt na elke belastingstap een klein beetje bloed afgenomen, wat vervolgens wordt geanalyseerd op de aanwezigheid van melkzuur.

Tegenwoordig zijn er ook draagbare apparaten beschikbaar om de maximale zuurstofopname (VO<sub>2</sub>) te meten, waardoor het mogelijk is om ook tijdens veldtesten de VO<sub>2</sub>(max) te bepalen. Deze apparaten zijn echter nog erg duur en maar weinig beschikbaar.

Spierkracht wordt tijdens training uitgedrukt in 1RM, het maximale gewicht wat een atleet één keer kan tillen. Omdat een 1RM-veldtest nogal gevaarlijk kan zijn, zijn tabellen ontwikkeld waarin de 1RM kan afgelezen worden. Deze tabellen worden nauwkeuriger naarmate het aantal herhalingen dichterbij 1 komt, maar zijn al bruikbaar vanaf 30 herhalingen.

Lenigheid en flexibiliteit zijn erg makkelijk te meten, alhoewel dit maar weinig gedaan wordt. De meest bekende test is de sit-and-reach test voor de hamstrings, waarbij de atleet met gestrekte benen een plankje zo ver mogelijk in de richting van de tenen moet verplaatsen. Door regelmatig rekoefeningen in de training te integreren, worden de diverse spieren automatisch op lengte en flexibiliteit getest. Ook zal een disbalans tussen de spieren aan de linker- en rechterkant van het lichaam snel gevonden worden.

De techniek wordt niet zozeer getest, als wel geanalyseerd. Dit kan eenvoudig gedaan worden met behulp van een videocamera. De atleet krijgt een beeld van de eigen beweging en door hem te wijzen op de dingen die hij goed en fout doet kan de techniek verbeterd worden. Dit is het meest

effectief als de bespreking direct volgt op de oefening en de atleet vervolgens dezelfde oefening weer uitvoert.

Met een digitale camera is de beweging op een computer beeldje voor beeldje af te spelen en te analyseren. Een veelgebruikt programma hiervoor is Dartfish. Een uitgebreide analyse vergt tijd, waardoor de atleet niet direct terugkoppeling kan krijgen. Daarom is deze analyse pas interessant bij atleten die al een goed beeld van de eigen beweging hebben en na de analyse de aanwijzingen zelf kunnen toepassen.

## SPORTMEDISCHE TESTEN

Sportmedische testen zijn per definitie allemaal laboratoriumtesten. Voorbeelden hiervan zijn de meting van het ECG in rust of tijdens een maximale inspanningstest en het afnemen van een bloedonderzoek. Voor het bepalen van deze waarden is speciale (en meestal dure) apparatuur nodig, net zoals voor de analyse van de resultaten.

De NTB verplicht de atleten niet om een jaarlijkse sportmedische test te ondergaan, maar promoot dit wel. Al in de orientatiefase is een algemeen lichamelijk onderzoek wat zich richt op de houding en het bewegingsapparaat wenselijk. Voor de leren trainen-fase zou dit uitgebreid moeten worden met een medische test met rust-ECG. In de trainen voor omvang fase komt hier een maximale inspanningstest bij. Tijdens de laatste twee fases is het bijzonder zinvol om ook een aantal uitgebreide bloedonderzoeken te doen.

## GEBRUIKTE TESTEN BINNEN DE NTB OPLEIDINGSGROEPEN JEUGD EN JUNIOREN

Binnen de NTB Opleidingsgroepen jeugd en junioren wordt als veldtest een protocol met oplopende snelheid gebruikt. Deze test kan zowel zwemmend, fietsend als lopend uitgevoerd worden en bestaat uit vijf lange stappen die op steeds hogere intensiteit uitgevoerd dienen te worden, gevolgd door een korte stap op maximale intensiteit. De rust tussen de stappen is steeds drie minuten.

- Voor het zwemmen wordt gebruik gemaakt van stappen van 400m, met een afsluitende stap van 100m.
- Voor het fietsen wordt gebruik gemaakt van stappen van 6 minuten met een afsluitende stap van 90 seconden, of een afstand die daarmee te vergelijken is zoals 3500m met een afsluitende stap van 1000m.
- Bij het lopen wordt gebruik gemaakt van stappen van 1600m, met een afsluitende stap van 600m. Voor jonge atleten kan overwogen worden om stappen van 1200m te gebruiken.

Als standaardtraining voor het zwemmen wordt de Critical Speed zwemtest gebruikt. Het protocol van deze test is hierboven al uitgelegd.

Verder wordt zoals gezegd jaarlijks een uitgebreid sportmedisch onderzoek aanbevolen. Ook de (dynamische) fietspositiemeting wordt belangrijk geacht voor jeugd- en junioratleten.

## PLANNING

Wanneer het goed gaat, worden testen alleen in de winterperiode uitgevoerd. In de zomer gelden de wedstrijden immers als de ultieme test. De exacte planning van de testen zal altijd gebeuren in samenspraak tussen de trainers en begeleidingsteam. De planning hieronder is een richtlijn voor de atleten uit de NTB Opleidingsgroepen Junioren.

Uitgebreid sportmedisch onderzoek inclusief maximale inspanningstest en bloedanalyse	1x per jaar, in de periode eind oktober tot eind december
Extra bloedanalyses	In ieder geval 1x kort voor aanvang van het wedstrijdseizoen (maart / april)
Fietspositiemeting	Voorafgaand aan de trainingsperiode met het eerste grote fietsblok / stage, bij snelle groei of een nieuwe fiets
Spierbalanstest / Functional Movement Screen	Tijdens de groei 1x per jaar of op indicatie bij problemen / blessures
Veldtest zwemmen	2x per jaar
Veldtest fietsen	1x per jaar
Veldtest lopen	2x per jaar
Standaard zwemtraining (CSS test)	1x per maand

## HOOFDSTUK 5: PERIODISERING

Zoals we in hoofdstuk 2 gezien hebben, moeten de trainingen goed op elkaar afgestemd worden om een optimaal prestatieniveau te halen. Bij te weinig trainingen per week zal de prestatie achterblijven op het potentieel, bij te veel trainingen zal de prestatie ook achteruit gaan omdat het lichaam niet voldoende hersteld is. De kunst van het afstemmen wordt periodisering genoemd. Een periodisering bestaat uit periodes van verschillende lengte, die micro-, meso- en macrocycli genoemd worden. Samen vormen ze het (trainings)jaarplan, waarbij een aantal principes belangrijk zijn:

1. Supercompensatie. Het lichaam stelt zich na een prikkel in op een iets hoger niveau, om een nieuwe prikkel beter te kunnen verwerken.
2. Overload. Omdat een aantal lichamelijke functies zich aanpast aan de opgelegde belasting zal er steeds vaker, langer en/of intensiever getraind moeten worden om voortdurend te verbeteren.
3. Rust / herstel. Het lichaam heeft tijd nodig om te herstellen van (intensieve) trainingsprikkel en supercompensatie te verkrijgen. Bij te weinig rust is het lichaam nog niet in een staat van supercompensatie, bij te veel rust zal deze supercompensatie echter verloren gaan (*reversibiliteit*).
4. Accentuering. Omvang en intensiteit kunnen niet gelijktijdig centraal staan in een trainingsperiode. Afhankelijk van de periode waarin men zit, komt een van deze doseringen meer centraal te staan.
5. Van aeroob naar anaeroob en van algemeen naar specifiek. Intensievere trainingvormen kunnen pas gedaan worden als eerst een goede basis is gelegd door middel van rustige duurtrainingen. Hetzelfde geldt voor specificiteit: het lichaam moet eerst een goede algemene basis hebben voordat men (wedstrijd)specifiekere trainingvormen kan gaan toepassen.
6. Duurzaamheid. Een verhoogd prestatieniveau kan alleen volgehouden worden als de daarvoor verantwoordelijke trainingvormen regelmatig bijgehouden worden.
7. Tapering-off. Voor een wedstrijd wordt de trainingsomvang verminderd om goed uitgerust aan de start te verschijnen. De intensiteit wordt wel bijgehouden, maar tijdens kortere trainingen.

Bij het vaststellen van het jaarplan wordt begonnen met het doel. Wat wil de atleet het komende seizoen bereiken? Wat zijn de gewenste verbeterpunten? Welke wedstrijden wil de atleet doen en hoe belangrijk zijn deze wedstrijden? Maar ook hoeveel tijd heeft de atleet om te trainen en welke andere zaken (zoals school, andere sporten, familie en vrienden) kosten ook tijd en energie? Dat zijn allemaal vragen die de atleet en de coach zich moeten stellen voordat er begonnen wordt met het opstellen van een (trainings)jaarplan.

Wanneer de trainings- en wedstrijddoelen bekend zijn, wordt het jaar in steeds kleinere stukken verdeeld. Deze stukken noemen we zoals gezegd macro-, meso- en microcycli.

De *macrocyclus* is de langste cyclus. Een trainingsjaar beslaat over het algemeen één of een klein aantal macrocycli waarin toegewerkt wordt naar een specifieke wedstrijd of wedstrijdperiode. Elke macrocyclus is opgebouwd uit een *voorbereidingsperiode*, een *wedstrijdperiode* en een *overgangs- of herstelperiode*.

De *voorbereidingsperiode* duurt meestal zo'n vier tot zes maanden en zal door middel van mesocycli onderverdeeld worden in twee of drie periodes met specifieke accenten. In het begin zal het accent liggen op verbeteringen in het aerobe uithoudingsvermogen, terwijl later het accent meer zal verschuiven naar intensievere trainingen.

De *wedstrijdperiode* vormt het doel van de wedstrijdathleet. Nadat in de voorbereidingsperiode alle specifieke eigenschappen van de wedstrijd zijn getraind (en hopelijk verbeterd), wordt in de wedstrijdperiode een aantal kleinere wedstrijden gebruikt om optimaal aan de start van de piekwedstrijd te staan. De training tussen deze wedstrijden door wordt gekenmerkt door intensieve trainingen, afgewisseld met hersteltrainingen. Vanwege de intensiteit van trainingen en wedstrijden ligt overtraining op de loer. Er zal dus goed moeten worden gelet op het benodigde herstel voor trainingen en wedstrijden.

De *overgangsperiode* is nodig om de atleet lichamelijk en geestelijk te laten uitrusten van de intensieve wedstrijdperiode. De meeste atleten hebben elk jaar een periode van vier tot zes weken nodig om de verschillende systemen te laten bijtanken. Dit kan door minder en rustiger te trainen, rustig een andere sport te gaan doen of zelfs een paar weken volledige rust te nemen. Bij atleten die te weinig aandacht besteden aan deze periode, en misschien wel direct van het zomerseizoen (triathlon) het winterseizoen (hardlopen, schaatsen, etc) induiken, zou het prestatieniveau het volgende seizoen wel eens kunnen afnemen. Zeker wanneer men dit een aantal jaar achtereen zou doen. Het risico op oververmoeidheid of zelfs een zogenaamde burn-out is dan groot, waarbij het lichaam veel meer dan zes weken herstel nodig heeft om weer volledig uitgerust te zijn (soms wel één of meerdere jaren). Dit kan ervoor zorgen dat de atleet helemaal stopt met sporten.

Elke macrocyclus bestaat uit enkele mesocycli. Een *mesocyclus* is een periode waarin een specifiek accent gelegd wordt. Over het algemeen heeft het lichaam zes tot acht weken accenttraining nodig voordat een min of meer blijvende aanpassing bereikt is. Na zo'n mesocyclus zal het accent dus verschoven moeten worden om verdere verhoging in het prestatieniveau te bewerkstelligen. Door op geregelde tijden een rustweek in te plannen worden in elke mesocyclus momenten van overload en supercompensatie gecreëerd.

De *microcyclus* is het trainingsraamplan voor een korte periode, meestal een week. Hierin stemmen we alle trainingseenheden goed op elkaar af qua omvang en intensiteit. De meest gangbare onderverdeling is drie zware dagen, een rustige dag, weer twee zware dagen, gevolgd door een complete rustdag. Dit staat bekend als het 3:1:2:1-principe. Volgens dit principe creëert de atleet een overload, geeft hij vervolgens het lichaam de tijd om (geheel of gedeeltelijk, afhankelijk van de overload) te herstellen, gevolgd door een nieuwe overload, waarna het lichaam tijdens de complete



rustdag zodanig herstelt dat supercompensatie optreed. Daardoor zal de atleet in de volgende microcyclus op een iets hoger niveau kunnen trainen / presteren. Afhankelijk van de trainingsperiode waarin een atleet zit, wordt gebruik gemaakt van twee of drie in zwaarte oplopende microcycli, waarna een rustigere week volgt.

De *tapering-off* is een speciale versie van de microcyclus, waarbij aan het eind van de week een wedstrijd gepland staat. De tapering off duurt niet noodzakelijk een week, dit kan van atleet tot atleet verschillen. Ook de afstand en intensiteit van de wedstrijd spelen hierin mee, net zoals de zwaarte van het voorafgaande trainingsblok.

Elke microcyclus is tenslotte weer onder te verdelen in trainingdagen en in trainingen. Dat zijn de kleinste bouwstenen van een trainingsjaarplan.

Het jaarplan is zelf weer onderdeel van de meerjaren planning. Het doel van de meerjaren planning is om als volwassen triatleet een optimale prestatie te leveren.

## WEDSTRIJDEN

Het deelnemen aan wedstrijden is noodzakelijk om in topvorm te komen. Het zijn onmisbare prikkels op weg naar een topprestatie. Aan de andere kant geldt dat het doen van te veel wedstrijden de topvorm nadelig beïnvloed. Daarom is het belangrijk om zorgvuldig om te springen met het aantal wedstrijden wat gedaan wordt.

Bovendien moet rondom elke piekwedstrijd een periode van rust en herstel ingelast worden. In deze periode zal het basisniveau van de atleet niet verhoogd worden en mogelijk zelfs verslechteren. Zeker in een periode waarin elke week één of meerdere wedstrijden gedaan worden, is er te weinig tijd om door training het prestatieniveau te laten stijgen.

Het doen van wedstrijden kan toch gecombineerd worden met prestatieverbetering, wanneer een verschil gemaakt wordt tussen voorbereidingswedstrijden en piekwedstrijden. Alleen voor piekwedstrijden zal een tapering off periode gebruikt worden en kan de herstelfase langer zijn. Voorbereidingswedstrijden worden als het ware meegenomen in de trainingsplanning, zodat de atleet niet optimaal uitgerust aan de start zal staan.

Op jonge leeftijd (jeugd en eerste één of twee juniorenjaren) is het consequent trainen belangrijker dan het presteren in wedstrijden. Er kan dan wel deelgenomen worden aan meerdere wedstrijden, maar er zullen niet of nauwelijks consessies aan de training voor gedaan worden.

## HOOFDSTUK 6: MATERIAAL, BLESSURES EN RUST

In dit laatste hoofdstuk worden drie onderwerpen behandeld die ook van invloed kunnen zijn op de prestatie en waar je zelf controle over hebt. Deze lijst is zeker niet compleet, maar de hieronder genoemde zaken zijn wel belangrijk voor triatleten van elke leeftijd en elk niveau. In het Meerjaren Opleidingsplan Triathlon vindt je een uitgebreidere lijst met prestatiebeïnvloedende factoren.

### MATERIAAL

#### *TRAININGSLOGBOEK*

De grootste dienst die je jezelf kunt bewijzen tijdens je sportcarrière is het nauwkeurig bijhouden van de trainingen die je hebt gedaan. Door regelmatig terug te bladeren in dit trainingslogboek, kom je veel te weten over je eigen lichaam en de reactie van je lichaam op de diverse trainingsmiddelen. Waarom ging een bepaalde wedstrijd of test heel goed, terwijl een andere wedstrijd veel minder goed ging? Het antwoord zit verscholen in je trainingslogboek!

Logboeken komen in allerlei soorten en maten, van heel simpel tot extreem ingewikkeld. Bedenk goed hoeveel data je kunt en wilt invullen, maar zorg ervoor dat het logboek up-to-date blijft. Onmisbare gegevens zijn in ieder geval de duur en intensiteit van een training, het kernprogramma van de training en het gevoel tijdens de training.

#### *HARTSLAGMETER*

Na het logboek is een hartslagmeter misschien wel het belangrijkste trainingshulpmiddel voor de triatleet. Hartslagmeters zijn tegenwoordig goed verkrijgbaar en hoeven helemaal niet duur te zijn. De trainingssturing op basis van hartslag is behandeld in hoofdstuk 3.

#### *VERMOGENSMETER*

Een vermogensmeter meet het mechanisch vermogen wat een wielrenner levert om vooruit te gaan. Hoe sneller een atleet een gegeven afstand wil afleggen, hoe hoger het geleverde vermogen moet zijn. Het mechanisch vermogen is niet gelijk aan het totale vermogen wat het lichaam vrijmaakt, omdat een groot deel (ongeveer 75%) verloren gaat als warmteontwikkeling. De ratio tussen het mechanische en metabolische vermogen wordt mechanische efficiëntie genoemd. Hoe hoger deze efficiëntie, hoe minder metabolische energie het lichaam per tijdseenheid hoeft te leveren om hetzelfde mechanische vermogen te kunnen leveren.

Een vermogensmeter is een mobiel testcentrum, je kunt hiermee allerlei testen op je eigen fiets uitvoeren. Het kan gebruikt worden om trainingen en wedstrijden te analyseren, sterke en zwakke punten te vinden, de (aerodynamische) houding te verbeteren en trainingen optimaal uit te voeren. Vooral intervaltrainingen en intensieve duurtrainingen zijn goed te sturen met behulp van een vermogensmeter. Voorwaarde daarvoor is wel dat de data van trainingen en wedstrijden goed geanalyseerd worden. Dit is een tijdrovende bezigheid, die de atleet waar mogelijk moet uitbesteden aan een coach of gespecialiseerde analist.

Net als met de hartslagmeter is het belangrijk om eerst een tijdje gewoon te trainen en gegevens te verzamelen met de vermogensmeter en daarna een inspanningstest te doen. Op basis van die gegevens kan de trainingsintensiteit goed bepaald worden.

Het is niet nodig om al van jonge leeftijd af met een hartslagmeter of vermogensmeter te trainen. Gedurende de progressie van jeugdathleten naar elite atleten worden dit echter wel steeds belangrijker hulpmiddelen. In het Meerjaren Opleidingsplan Triathlon staat voor elke leeftijd en fase een aanbeveling voor het te gebruiken materiaal.

## BLESSURES, OVERBELASTING EN OVERTRAINING

### *BLESSURES*

Sportblessures zijn in te delen in twee groepen: ze worden veroorzaakt door externe of interne factoren. Blessures door externe factoren komen vaak voor bij contactsporten als voetbal, rugby en boksen, maar kunnen ook veroorzaakt worden door vallen of ander contact met solide oppervlakken (grond, auto's, muren, etc). Deze blessures zijn bijna altijd acuut en ernstig.

Blessures door interne factoren kunnen worden veroorzaakt door de genetische bouw van een atleet (botstructuur, spierstructuur en flexibiliteit), de trainingsomgeving (inclusief schoeisel) en de trainingmethode. Deze blessures zijn vaak chronisch van aard, waarbij de atleet door een proces van vier stappen gaat:

1. De blessure zorgt voor pijn na afloop van de inspanning en trekt vaak weg binnen een paar uur
2. De blessure zorgt voor ongemak (geen pijn) tijdens training, maar hindert de atleet niet genoeg om de training aan te passen of de prestatie te verminderen
3. De blessure zorgt voor pijn en verhindert dat de atleet optimaal kan trainen en presteren
4. De blessure is zo ernstig dat de atleet zelfs geen training meer kan beginnen

### *OVERBELASTING*

Elke blessure is een teken dat de atleet een afbraakpunt bereikt heeft, meestal door een verhoging in trainingsomvang of –intensiteit die langer aanhoudt dan het lichaam aan kan. Soms is het een resultaat van een meer plotselinge verandering, zoals trainen op een andere ondergrond of op andere schoenen. Dit is het punt waarop het lichaam overbelast is. Hoe meer wedstrijden de atleet doet, hoe langer zijn langste training is en hoe hoger de trainingsintensiteit, hoe groter de kans op overbelastingblessures. De sleutel tot het vermijden van overbelasting is om precies de genetische grenzen van het lichaam te leren kennen.

### *OVERTRAINING*

Bij overdadig trainen is het volume en/of de intensiteit van de training verhoogd tot een onnodig hoog niveau. In vroeger tijden waren de meeste atleten ondertraind, waardoor de prestaties maar weinig vooruit gingen. Door het toepassen van een overload in trainingsvolume of –intensiteit wordt

wel een prestatieverbetering gevonden. Deze prestatieverbetering zet zich voort bij hogere belasting (overreaching), tot het prestatieniveau op een bepaald punt zal stabiliseren of zelfs zal afnemen (overtraining).

Overreaching is een systematische poging om het lichaam te overbelasten, waarna het lichaam zich aanpast aan een hoger niveau dan wat bereikt kan worden met normale overload. Het prestatieniveau zal in eerste instantie wat dalen, maar bij voldoende herstel (een paar dagen tot zelfs een paar weken) zal het prestatieniveau stijgen tot een veel hoger niveau. De sleutel tot overreaching is om de atleet hard genoeg te laten trainen om het gewenste positieve fysiologische en prestatie-effect te verkrijgen, maar op tijd te stoppen voordat de atleet overtraint raakt.

Overtraining is de staat waarin het lichaam verkeert na een te lange periode van overreaching. Het prestatieniveau is flink gedaald en dit wordt niet beter van een paar dagen hersteltraining of zelfs volledige rust. Het herstel van overtraining kan maanden of zelfs jaren duren. Het lijkt op chronische oververmoeidheid, een aandoening die ook bij niet-sporters voorkomt.

De meeste symptomen van overtraining worden samen beschreven als overtraining syndroom of overtrainedheid. Deze symptomen zijn hoogst individueel, wat het moeilijk maakt voor trainers om overtrainedheid op tijd te onderkennen. Het eerste teken is een verlaging van het prestatieniveau. Verder zal de atleet een verlies van spierkracht, coordinatie en sportcapaciteit kunnen opmerken en zich meestal moe voelen. Andere symptomen zijn verandering van eetlust, verhoogde rusthartslag, gewichtsverlies, slaapverstoringen, rusteloosheid en geïrriteerdheid, motivatieverlies, verminderde concentratie, depressieve gevoelens en onmacht om van dingen te genieten waar de atleet normaal van geniet. Ook het immuunsysteem is aangetast, waardoor de atleet vatbaarder wordt voor virussen en bacteriën.

De onderliggende oorzaken van overtrainedheid zijn vaak een combinatie van emotionele en fysiologische factoren. Het risico op overtrainedheid wordt vergroot door een eenzijdig, monotoon trainingsprogramma zonder variatie in lichte en zware dagen, een trainingsprogramma zonder een complete rustdag per week, een zwaar en intensief trainingsprogramma gecombineerd met stressfactoren buiten het trainingsprogramma om en te veel wedstrijden.

De vier beste voorspellers van overtrainedheid zijn de prestatie op een standaard inspanningstest (bijvoorbeeld een herhalingstraining), zelfanalyse van de atleet (vermoeidheid, spiervermoeidheid, stress en slaapkwaliteit), de score op de Profile of Mood Scale (POMS) of andere subjectieve schalen en submaximale, maximale en herstelwaarden voor de hartslag, zuurstofopname en lactaatconcentratie.

## RUST, HERSTEL EN VERZORGING

Elke trainingsvorm kent haar eigen hersteltijd. Als een atleet dezelfde soort training doet zonder volledig hersteld te zijn, zal het prestatievermogen achteruit gaan. In de tabel op de volgende pagina staat een richtlijn voor de benodigde hersteltijd per trainingsvorm.

<b>Trainingsvorm</b>	<b>Hersteltijd</b>
Herstel duur	12 – 16 uur
Extensief duur	16 – 20 uur
Intensief duur	24 – 48 uur
Extensief interval duur	45 – 50 uur
Intensief interval duur	48 – 72 uur
Interval intensief kort	36 – 72 uur
Interval sprint	36 – 72 uur
Wedstrijd	65 – 75 uur

Gelukkig voor de triatleet kan in de hersteltijd voor de ene trainingsvorm wel een andere trainingsvorm worden toegepast. Met name gaat het hier dan over de rustigere duurtrainingen of techniektrainingen die in de hersteltijd van de intervaltrainingen kunnen worden uitgevoerd (mits deze trainingen niet te lang zijn). Ook de deelsporten onderling kunnen afgewisseld worden, vooral het zwemmen als afwisseling op fietsen en lopen.

Maar zelfs met al die afwisseling is het onmogelijk om voor alle trainingen optimaal te herstellen. Het lichaam is echter in staat om na een aantal kort opeenvolgende prikkels toch het prestatieniveau te verhogen, zolang er na die prikkels een langere herstelperiode wordt ingelast. Dit is het principe dat door sporters die per week veel trainingen afwerken wordt gehanteerd.

Een belangrijke maat voor het herstel is de rusthartslag. De rusthartslag moet bij voorkeur 's ochtends direct na het ontwaken gemeten worden na een paar minuten liggend rust. Als de rusthartslag hoger is dan normaal, betekent dit dat het lichaam nog aan het herstellen is van de voorgaande inspanningen en nog extra rust nodig heeft. Als dit meer dan een paar dagen aanhoudt, kan dit een signaal van overtraining of ziekte zijn. In dat geval is het raadzaam om het trainingslogboek terug te kijken naar mogelijke oorzaken of een extra bloedonderzoek te laten doen. Ook een lagere rusthartslag dan normaal kan een teken zijn voor overtraining. Dat maakt het vaststellen van overtraindheid op basis van rusthartslag alleen vrijwel onmogelijk.

Het herstel kan bevorderd worden door het lichaam goed te verzorgen. Goede voeding met voldoende vochtinname (zowel voor, tijdens als na inspanning), regelmatige massage, het gebruik van een foamroller voor zelfmassage en rekken (bij verkorte spieren) zorgen dat het lichaam sneller weer een nieuwe inspanning kan leveren.

## **BRONNEN**

- Delahaye, L. Trainingsraamplan NTB jeugd en junioren (1996)
- Meerjaren Opleidingsplan Triathlon Olympische Afstand (2006, 2008, 2012)
- Testen, protocollen en planning binnen het NTC (2013)
- Trainingszones zoals zij gebruikt worden binnen de NTB (2013)