TRAINING\_

**Recht naar boven**

***De verticale kilometer is de jongste telg in de familie van de natuurlopen. Het principe is eenvoudig. Je loopt een berg op tot je 1000 meter hoger zit.***

Dossier gerealiseerd door trainer Pascal Balducci (Master 2 STAPS en Doctor in de Fysiologie) en kinesitherapeut Fabien Gautheron (die in Frankrijk verbonden was aan de voetbalfederatie, de tennisfederatie en de federatie voor gewichtheffen)

Het lopen van een verticale kilometer (of *VK* voor de ingewijden) staat stilaan op het verlanglijstje elke liefhebber van berglopen. De inspanning is kort en intensief. En leent zich vooral uitstekend tot een hele reeks analyses waarbij zowel techniek, biomechanica als fysiologie komt kijken. Ongelooflijk boeiend allemaal! Op de steile wegen van dit nieuwe speelterrein moet de loper inderdaad een kracht overwinnen die evenredig is met zijn gewicht en met de sinus van de hoek van de helling. Hoe zwaarder hij is en hoe groter de hellingsgraad, hoe straffer de inspanning. Dat zal niemand verrassen. Een atleet die zich aan zo’n zware opdracht waagt, moet natuurlijk over een goede fysieke conditie beschikken. Het verband tussen de twee parameters is zo betrouwbaar dat professor Véronique Billat een formule heeft bedacht om deze correlatie uit te drukken (lees kaderstuk). Totnogtoe is alles glashelder. De ideale hellingsgraad bepalen voor een optimale prestatie, is echter een ander paar mouwen. Vermoedelijk gaat een dat een lichte hellingsgraad samen met een grotere snelheid. Maar op die manier vergroot ook de af te leggen afstand. Op steile hellingen geldt natuurlijk het tegenovergestelde. Logisch dat wie eraan denkt een verticale kilometer te *lopen* zich afvraagt wat het beste compromis is. Eigenaardig genoeg bestaat er geen zaligmakend antwoord op deze vraag. Veel hangt af van de atletische kwaliteiten en de stijl van de individuele loper. Sommigen zullen beter presteren als ze echt naar boven lopen, maar dat betekent dat de hellingsgraad relatief klein moet blijven. Anderen bereiken een beter resultaat als ze kiezen voor een fikse staptred steil bergop. Er zijn ontelbaar veel mogelijkheden.

Je zal echter in geen geval een recordtijd neerzetten als je onder de 10% blijft, want in dat geval moet je tien kilometer lopen om je verticale kilometer te overbruggen en dat is veel te lang. Aan 20% begint het zwaar te worden en de meeste deelnemers beginnen aan die hellingsgraad trouwens spontaan te stappen. Daardoor daalt hun snelheid over het algemeen tot minder dan 7 km/u. Uitzonderlijke sterke atleten kunnen nog aan 8km/u lopen op een helling van 20%. Maar die prestatie komt overeen met 21 km/u op vlak terrein en dat is niet binnen het bereik van eender wie! Als de helling nog steiler wordt, vertraag je nog meer, wat ten koste gaat van de prestatie. Toch biedt snel stappen ook grote voordelen. Omdat je niet verplicht bent om bij elke pas van de grond te komen, kan je meer energie steken in het eigenlijke klimmen. Fysiologen leggen uit dat je op die manier de *energetische kost* van je beweging verbetert. Voor één nuttige calorie moet je er dan geen vier meer produceren, zoals bij het hardlopen, twee en een halve volstaan. Een aanzienlijk verschil, dat verklaart dat de prestaties op de verticale kilometer meestal een piek vertonen wanneer de hellingsgraad zich tussen 30% en 60% situeert. Bij de mannen blijft de beste chrono op dit moment die van de Italiaan Urban Zemmer (met 30 minuten en 26 seconden). Bij de vrouwen is de Française Christel Dewalle de snelste (met 36 minuten en 48 seconden). Beide records werden gevestigd in Fully in het Zwitserse Valois, tijdens een bijzondere snelle wedstrijd. En dat is geen toeval. De start ligt op een hoogte van slechts 500 meter. Daardoor hebben de lopers al geen probleem met het ijler worden van de lucht. Bovendien ligt het parcours naast een oude kabelbaan. Het loopt kaarsrecht naar boven door wijngaarden, weiden en bossen. Enkel een korte passage over een metalen brug en een doortochtje door een tunnel van ongeveer 50 meter bieden een beetje respijt tijdens de bijzonder afmattende beklimming. Langs het hele traject geven panelen elke 100 meter verticale stijging aan, zodat de deelnemers in staat zijn hun wedstrijd goed in te delen. In Fully heeft een landmeter de totale loopstand zelfs officieel geregistreerd: 1619 meter. Zo kunnen we meteen het stijgingspercentage berekenen. Gemiddelde helling = (1000/1619) x 100 = 61,7%. Niet slecht!

**De snelste weg naar de hel!**

Het is dus geen toeval dat de twee records, zowel bij de mannen als bij de vrouwen, op het Zwitserse parcours gevestigd werden. De andere wedstrijden zijn niet zo homogeen. In Chamonix bijvoorbeeld slingert het traject de berg op. Elke verandering van richting betekent een verlies van enkele fracties van een seconde. Elders verlies je tijd door het ongelijke reliëf of door de rotsblokken die je over moet, waarvoor veel techniek en behendigheid is vereist. Eigenlijk zijn er maar weinig trajecten die mooie rechtdoor lopen op een ondergrond die voldoende grip biedt. Daarom blijft Fully de *place to be* voor elke recordpoging. Niets belet ons echter om een topografie te bedenken die nog gunstiger is. De hellingsgraad zou waarschijnlijk iets kleiner moeten zijn. Er zijn bijvoorbeeld zeer hoge stijgsnelheden genoteerd tijdens trappenloopwedstrijden met een hellingsgraad van ongeveer 50%. In 2011 bijvoorbeeld beklom de Zwitser Emmanuel Vaudan de langste trap ter wereld, die naast de kabelbaan van Niesen in Zwitserland ligt (1669 hoogtemeters). Hij beklom de 11.674 treden in een tijd van 55 minuten 55 seconden. Dat geeft hem een stijgsnelheid van 29,85 meter per minuut. In Fully had dezelfde man echter een tijd neergezet van 32 minuten en 21 seconden, hetzij een stijgsnelheid van 30,91 meter per minuut. Maar als we rekening houden met de het feit dat het trappenparcours bijna twee keer zo lang is, mogen we veronderstellen dat zijn tussentijd na 1000 hoogtemeters op de trap beter zou geweest zijn dan zijn chrono op de verticale kilometer. Dus als we een ideaal parcours zouden moeten uittekenen, zou dat mooi rechtdoor lopen natuurlijk, een regelmatige hellingsgraad van ongeveer 50% vertonen, vrij zijn van hals- of beekbrekende obstakels, en de lopers een homogene, slipvrije ondergrond bieden, misschien zelfs met trappen.

**Half loper, half gewichtheffer**

We schreven al dat de beste atleten de verticale kilometer in ongeveer 30 minuten kunnen overbruggen (mannen) en in ongeveer 37 minuten (vrouwen). Deze tijden liggen in de buurt van de chrono’s die geregistreerd zouden worden bij een 10 kilometer op de weg. Die vergelijking gaat ook op voor lopers van een iets minder niveau. Als je een uur nodig hebt om tien kilometer te lopen, dan zal je waarschijnlijk ook een uur nodig hebben om de finish van de verticale kilometer te bereiken. De discipline is nog te recent om al te kunnen voortbouwen op exacte metingen van het zuurstofverbruik. Maar op basis van de analyse van de hartslagfrequenties kunnen we veronderstellen dat de inspanningsintensiteit (80 à 90% van het maximum) ongeveer dezelfde is als tijdens wegwedstrijden van dezelfde duur. Vanuit bio-energetisch standpunt gaat het dus om gelijkaardige inspanningen. Je zou dan ook kunnen verwachten dat atleten die uitmunten in het ene type van inspanning dat ook zullen doen in de andere. Bovendien zou dat de bevestiging zijn van wat al in de wereld van de trail wordt vastgesteld. Over het algemeen doen lopers die sterk presteren op de weg het ook goed wanneer ze naar de bergen overstappen, en vice versa. We nemen het voorbeeld van drie eliteatleten die al tien jaar in de Franse nationale selectie zitten: Julien Rancon, Emmanuel Meyssat en Raymond Fontaine. Ze hebben elk een BMI tussen 19 en 19,5 met een gewicht van ongeveer 55 kilo voor een lengte van ongeveer 1m70. Hun lichaamsbouw lijkt sterk op die van de 30 lopers (onder wie 29 Afrikanen) die er totnogtoe in geslaagd zijn om een 10.000 meter te lopen in minder dan 27 minuten. Kortom, er bestaan best veel gelijkenissen, zowel fysiologische als morfologische, tussen de beste wegatleten en de beste berglopers. Scoren ze daarom ook goed op de verticale kilometer? Dat werd uitgetest in Fully maar het resultaat was niet erg overtuigend. Manu Meyssat en Raymond Fontaine finishten er pas als 14de en 17de. Julien Rancon, die in 2013 Frans kampioen berglopen werd en 1 uur en 5 minuten waard is op de halve marathon, wou zelfs niet meedoen aan de wedstrijd. Verklaring? Voor hen is de helling te steil om hun loopkwaliteiten nog te kunnen benutten. Op de steile paadjes kunnen ze zich onmogelijk afduwen zoals ze op minder steil terrein zouden doen. Hier speelt de elasticiteit van de spierpeesketen aan de achterkant van het been haast geen rol meer. Het enige wat telt is de kracht en lopers met een soepele, lichte stijl zijn verplicht om te capituleren, bij gebrek aan kracht. Een ander probleem is dat ze niet altijd even handig zijn in het gebruik van hun stokken. De verticale kilometer vertoont dus heel andere moeilijkheden dan een 10 kilometer op de weg of een bergloop. In het eerste geval zijn is het aantal hoogtemeters laag of onbestaand. In het tweede schommelt het stijgingspercentage rond de 15%. Dat is mijlenver verwijderd van de veel indrukwekkender percentages bij de verticale kilometer (tussen 50 en 60%). Daardoor komt het zelden voor dat een goede 10.000 meter loper vanaf de eerste keer goed presteert op een verticale kilometer, hoewel de duur en de inspanningsintensiteit vergelijkbaar zijn met wat hij al kent. Daarna worden sommige atleten beter, maar voor anderen zal de verticale kilometer nooit weggelegd zijn. Ervaring alleen volstaat niet. Het gaat duidelijk om twee compleet verschillende sporten. De respectievelijke kampioenen van deze twee disciplines lijken trouwens totaal niet op elkaar. De beste lopers op de weg en in de bergen worden gekenmerkt door hun lichtheid. Vergeleken met hen lijkt een man als Urban Zemmer veel steviger. Hij meet 1.75m en weegt 70 kilo en heeft dus een BMI van 22,9. Zo’n lichaamsbouw zou wellicht een handicap vormen in een klassieke bergloop. Zemmer zou verplicht zijn om zijn *overgewicht* (ongeveer 15 kilo meer dan de andere elitetrailers) uren lang over bergen en dalen te zeulen. Maar op korte, intensieve inspanningen wordt zijn handicap een troef. Want het gaat wel degelijk om 15 kilo spieren! Die spieren geeft hem de extra kracht die heel goed van pas komt tijdens een verticale kilometer. Uiteindelijk blijkt dat in gelijkaardige omstandigheden, het enige wat in dit soort wedstrijd telt, de verhouding kracht/gewicht is. Voor Zemmer werd die berekend 5,37 watt per kilo terwijl van Meyssat en Fontaine respectievelijk uitkomen op 4,9 en 4,8 watt/kg. Moraal van het verhaal: in dit soort wedstrijden ben je het best af met een hybride lichaamsbouw: half gewichtheffer, half langeafstandsloper!

***KADERTEKST 1***

**Gems of Mens?**

Urban Zemmer heeft ongeveer 30 minuten nodig om 1000 hoogtemeters te overbruggen. Hij is de beste ter wereld… bij de mensen! Mooi, maar een gemiddelde gems zou hem ongeveer 15 minuten achter zich laten. Vanwaar dat enorme verschil?

1/ De gems is een betere atleet.

Met een gelijk volume, ligt zijn bloeddebiet naar schatting bijna twee keer hoger dan dat van de mens.

2/ De gems loopt op 4 poten.

Op heel steile paden biedt de vierpotige optie het voordeel van een grotere stabiliteit en bespaar je er energie mee. Je loopt geen risico om naar voor of naar achter te vallen!

3/ De gems is gewend om op vier poten te stappen.

Op heel steile hellingen bukt de mens zich ook voorwaarts om te vechten tegen de krachten die hem naar achter trekken. Vanaf een bepaald percentage zet ook hij zijn handen op de grond, net zoals de gems. Maar in tegenstelling tot deze opperbergbeklimmer onder de dieren, is de mens de vierpotige positie niet gewoon. Hij heeft problemen met de verwerking van alle informatie die hij binnenkrijgt via de gevoelssensoren over zijn hele lichaam: ogen, oren, pezen, huid, voeten. Onvermijdelijk wordt zijn beweging daardoor slechter.

4/ De gems heeft een betere conditie.

Er zijn grote anatomisch-fysiologische verschillen tussen de mens en het dier. Zo profiteert de gems van betere hefboomarmen ter hoogte van de spieren van de onderste ledematen. Hij kan tijdens het klimmen de elastische energie die tijdens de strekfase is opgeslagen blijven benutten, wat voor de mens veel moelijker blijkt te zijn.

5/ Tot slot kent de gems de bergen op zijn duimpje (of hoefje).

Wanneer je op heel steile wegen loopt, verbruik je veel energie en moet je ervoor zorgen dat je je lichaam zo min mogelijk nog extra belast door je ademhaling? Buikademhaling is hier aangewezen om je bovenlichaam vrij te laten zodat je volop trekkracht kunt zetten op je stokken. Zelfde probleem voor de warmteregeling. De kledij moet je beschermen tegen de kou maar tegelijkertijd de het zweet doorlaten. Ze mag ook geen wrijving of druk veroorzaken op je huid, om de doorbloeding niet te schaden. Dat alles vraagt een specifieke techniek. We moeten erkennen dat de gems ons ook op dat vlak overklast!

***KADERTEKST 2***

# Een steektechniek die steek houdt

Bij de verticale kilometer kan je specifiek materiaal gebruiken. Over het schoeisel moet je je hoofd niet breken. Je kiest voor een model dat het enkelgewricht vrij laat en dat over een zool met voldoende grip beschikt. Dat volstaat. De demping speelt vrijwel geen rol. Daardoor kan je meer winst halen uit je gewicht. Veel complexer daarentegen is de kwestie van de stokken. Als je goed gebruikt zullen ze spectaculair bijdragen tot je snelheid. Ze kunnen aan de voorwaartse kracht waarvoor je benen zorgen immers extra trekkracht toevoegen, die geleverd wordt door je armen. Natuurlijk vraagt dat een beetje techniek. Eerst en vooral moet je kiezen uit de drie verschillende technieken die de atleten gebruiken. Bij de gelijktijdige stijl gooit men de twee armen naar voor, plant men de twee stokken tegelijkertijd voor zich en hijst men zich naar voor zoals men een trap beklimt. De gekruiste stijl benadert meer het zuivere klimwerk. Elke keer wanneer men een been voorwaarts plaatst, plant men de van de tegenovergestelde arm in de grond. Sommige trailers kiezen tot slot voor een soort telgang. Waarom ook niet? Al is het gelijktijdig vooruitbrengen van dezelfde voet en hand eerder nadelig voor het evenwicht natuurlijk. Hoe dan ook, met deze technieken kan je je prestaties verbeteren. Maar opgelet, ze kosten je ook energie en zijn dus best vermoeiend. De borst- en rugspieren worden zwaar ingezet. Ook daarvoor moet je trainen. Dat kan op de roeimachine, door te pompen, met krachttraining… en berglopen !

***KADERTEKST 3***

# De coach staat op de trap

Berglopen biedt de mogelijkheid om op een efficiënte manier je conditie te testen, met het bijkomende voordeel dat je niet te veel spierletsel veroorzaakt, zoals bij een test op de piste. Bij wijze van opfrissing: de MAS (maximale aërobe snelheid) is gelijk aan de loopsnelheid die je gedurende ongeveer 5 minuten kunt aanhouden. Als je die vermenigvuldigt met 3,5, heb je een idee over je VO2max. Zo zou een loper die in staat is om gedurende 5 minuten aan een snelheid van 15 km/u te lopen, een VO2max moeten hebben van ongeveer 15 x 3,5 = 52,5 ml d'O2/kg.min. Hetzelfde soort correlatie kan gevonden worden met de stijgings MAS, t.t.z. het aantal hoogtemeters dat je in 5 minuten klimmen kunt overbruggen. Test het uit. Je vermenigvuldigt je resultaat met 12 en bekomt zo je snelheid per uur, zoals voor de klassieke MAS. Die snelheid schommelt over het algemeen tussen 500 meter per uur (m/u) voor gemiddelde sporters tot 2000 m/u voor de kampioenen. Als je je gewicht kent, kan je ook je energieverbruik inschatten. Je mag dan niet vergeten om de energie die je verbruikt voor de horizontale verplaatsing in de berekening op te nemen. Je telt de resultaten in joule op en trekt het zuurstofverbruik van deze berekening af (je hebt 1 liter zuurstof nodig om 21.000 joule te produceren). Al deze berekeningen zijn haalbaar maar wel wat saai. Wie zich er verder in wil verdiepen, kan nuttige informatie vinden in het boek *L'Entraînement en pleine nature* *(Trainen in de vrije natuur)* van Véronique Billat (Ed. De Boeck, 2005). Voor de anderen is er ook een veel eenvoudigere methode. Daarbij maak je alleen gebruik van de stijgingssnelheid alleen om de VO2 max te vertalen, met de volgende vergelijking.

VO2max = (MAS klim/60 x EKvm) + 5.

In deze vergelijking meet je de *MAS klim* op het terrein: je loopt zo snel mogelijk gedurende 5 minuten een helling op met een stijgingspercentage tussen 5 en 45%. Je vermenigvuldigt het resultaat met 12 om een *MAS klim* in m/u te bekomen. Dan deel je door 60 en bekom je een afstand per minuut. Vervolgens vermenigvuldig je het resultaat met de energetische kost want, de menselijke machine verbruikt natuurlijk niet alle energie die ze produceert. Er gaat veel energie verloren onder de vorm van warmte. Dat verlies is groter wanneer je loopt (één nuttige calorie per 4 verbruikte calorieën) dan wanneer je stapt (één nuttige calorie per 2,5 verbruikte calorieën). Om de exacte waarde van de EKvm (energiekost per verticale meter) te berekenen kan je de tabel bij dit artikel gebruiken. Het volstaat nu om nog 5 ml d’O2/kg.min toe te voegen, voor het zuurstofverbruik in rust. En dan zijn we er.

Je kunt je dan amuseren met variaties op de termen van de vergelijking. Stel, een atleet beklimt in 5 minuten 40 verdiepingen van 3 meter in een gebouw met een trappenhuis met een helling van 40% (dat is de norm). Dat levert hem een stijgingssnelheid op van 24 m/min, en een VO2max van 24 x 2,1 + 5 = 55,4 ml d’O2/kg.min. Een zeer betrouwbare en makkelijk uit te voeren test.