

Hardlopen met Power!

Verdeel je krachten goed!

Hoe vaak hoor je dat niet van je trainer of van je loopmaatjes als je naar een wedstrijd gaat: 'Verdeel je krachten goed!'. Maar hoe doe je dat eigenlijk? Hoe voorkom je dat je te snel van start gaat en het later in de wedstrijd letterlijk moet bezuren? Of erger, dat je te langzaam vertrekt en niet je beste persoonlijke tijd neer zet?

Calculator

Je zou gebruik kunnen maken van de calculator op ProRun. <https://www.prorun.nl/calculator/> Vul daar de tijd in die je gelopen hebt in een prestatie-loop waar je tevreden over was. Stel dat je 1:40:00 liep in een halve marathon (tempo 4:44/km), dan is het een goede indicatie dat je de 5 km in 21:26 loopt (tempo 4:17/km), de 10 km in 45:00 (tempo 4:30) en de marathon in 3:30:00 (tempo 4:59/km). Naar mate de afstand langer is, daalt het gemiddelde tempo dat je de hele afstand kunt volhouden. De Amerikaanse werktuigbouwkundig ingenieur en hardloop enthousiast Pete Riegel heeft dit in een wiskundige formule uitgewerkt. De meeste rekentools die je op internet tegen komt zijn op zijn formule gebaseerd. Dat je tempo daalt naar mate de afstand groter wordt, heeft alles te maken met de voorraad glycogeen (koolhydraten) die je in je lichaam beschikbaar hebt als brandstof voor je menselijke motor.

Krachten goed verdelen is niet hetzelfde als met constant tempo lopen

Je verdeelt je krachten goed als je de voorraad glycogeen in je lichaam als energiebron zo gelijkmatig mogelijk verbruikt en op de finish door je menselijke motor volledig verstookt is. Glycogeen zit opgeslagen in je spieren, bloed en lever. Op een perfect parcours met hard wegdek zonder hoogteverschillen kun je heel goed alleen op je tempo letten om gelijkmatig te lopen. Als er hoogteverschillen in zitten, heb je hier niets aan. Heuvelop gebruik je bij constant tempo teveel energie. Heuvelaf hou je bij constant tempo energie over. Voor het gelijkmatig, en daarmee zuinig verbruik van je glycogeen, is het beter om met een constant vermogen te lopen.

Uit de natuurkunde weten we dat 'krachten goed verdelen' eigenlijk neer komt op vermogen goed verdelen. Want $\text{Vermogen} = \text{Kracht} \times \text{Snelheid}$. De eenheid van vermogen is Watts. Daarom hebben wielrenners, triatleten, duatleten en tegenwoordig ook veel prestatiegerichte hardlopers het over het wattage waarmee je fietst of loopt.

Hoe werkt dat in de praktijk?

Het mooie is dat de formule voor Riegel ook opgaat voor hardloopvermogen. We laten dat in de afbeelding zien. Als je je ADV kent, kun je berekenen welk vermogen je hoe lang kunt volhouden. ADV staat voor anaeroob drempelvermogen. Dit is het wattage dat je een uur vol kunt houden. Vaak wordt de Engelstalige benaming gebruikt: FTP (Functional Threshold Power). Ook zie je wel de term Critical Power (CP) langs komen, bijvoorbeeld bij 20 minuten. Dit is niet anders dan het vermogen (power) dat je precies 20 minuten lang kunt volhouden. Voor de formule van Riegel maakt dit niet uit. Als je het vermogen P_1 weet dat je een bepaalde tijd t_1 kunt volhouden kun je bij elke andere duur t_2 het bijbehorend vermogen P_2 uitrekenen.

Marathon Man is dé voorbeeldpersonage in onze boek Hardlopen met Power!. Marathon Man weegt 70 kg. Zijn ADV is 235 Watt en zijn CP 20 minuten is dus 254 Watt.

De marathon (3:30:00) loopt Marathon Man met 215 Watt, de halve marathon met 227 Watt, de 10 km met 240 Watt en de 5 km met 253 Watt. Als Marathon Man onderweg een beetje op zijn hardloopvermogensmeter let, weet hij dat hij met dat vermogen voor zijn doen de beste tijd loopt. In het spraak gebruiken zeggen we niet voor niets dat hij voor zijn vermogen een goede tijd heeft neergezet.

Hardloopvermogen is eigenlijk heel gewoon begrip.

Relatie vermogen - tijd

1977: Pete Riegel's formule

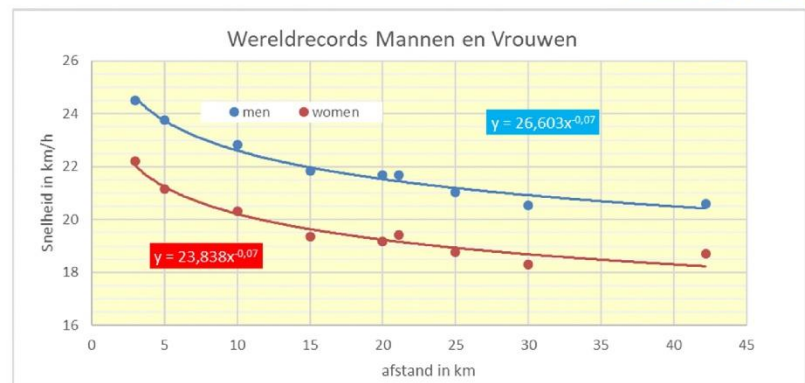
$$v_2/v_1 = (d_2/d_1)^{-0.07}$$

En dus geldt ook:

$$P_2/P_1 = (t_2/t_1)^{-0.07}$$



Vermogen - tijd verhouding	
Tijd (minuten)	% ADV
10 (= VO ₂ max)	113
20	108
40	103
60 (= ADV)	100
120	95
240	91
300	89



Hardlopen met Power! | Hans van Dijk & Ron van Megen

17

Wat is maximaal mogelijk aan vermogen?

In de afbeelding hieronder hebben we alle wereldrecords gezet en teruggerekend naar het ADV in Watt/kg lichaamsgewicht. Dit is dus het vermogen dat betreffende wereldrecordhouder net een uur vol kan houden. De grens aan het menselijk vermogen ligt voor mannen bij een ADV 6,4 Watt/kg. Dit herken je in de tabel. Voor vrouwen ligt dit om fysieke redenen wat lager op 5,7 Watt/kg. De recordtijden van vrouwen zijn dan ook steevast lager dan bij mannen.

Bij de vetgedrukt getallen in de tabel is iets aan de hand. Bij de afstanden korter dan 1500 meter spelen ook anaerobe energiesystemen een rol, waardoor je menselijke motor gedurende korte tijd meer vermogen kan leveren. Voor ultralopers wordt de vetverbranding dominant. Dat levert minder energie op. Dus ga je langzamer.

Als de ADV bij een afstand kleiner dan 6,4 Watt/kg is, betekent dit dat er nog tijdswinst mogelijk is. Als het ruim minder dan 6,4 Watt/kg is, gaat het om een afstand die relatief weinig gelopen wordt. Bijvoorbeeld niet bij de Olympische Spelen en wereldkampioenschappen in de chronoloog staat. Als iemand boven de 6,4 Watt/kg loopt is er iets bijzonders aan de hand. Misschien heeft hij wonderschoenen of wellicht EPO gebruikt. Er moet in elk geval eens naar gekeken worden.

De limieten van het menselijk vermogen

Wereldrecords: Mannen			ADV
Afstand	Tijd	Naam	(Watt/kg)
800 m	1:40.91	David Rudisha	6.86
1.500 m	3:26.00	Hicham El Guerrouj	6.50
3.000 m	7:20.67	Daniel Komen	6.32
5.000 m	12:37.35	Kenenisa Bekele	6.33
10.000 m	26:17.53	Kenenisa Bekele	6.36
15 km	00:41:05	Joshua Cheptegei	6.26
20 km	00:55:21	Zersenay Tadesse	6.32
21,1 km	00:58:18	Abraham Kiptum	6.34
25 km	01:11:18	Dennis Kimetto	6.22
30 km	01:27:38	Emmanuel Mutai	6.14
42,2 km	02:01:39	Eliud Kipchoge	6.37
100 km	06:09:14	Nao Kazami	4.48

Limiet voor mannen

- ✓ ADV 6,4 watt/kg
- ✓ VO₂ max 89 ml O₂/kg/km

Limiet voor vrouwen

- ✓ ADV 5,7 watt/kg
- ✓ VO₂ max 79 ml O₂/kg/km
(vrouwen hebben minder spiermassa)

Looptrainersdag Atletiekunie

Op 10 november 2018 organiseerde de Atletiekunie de jaarlijkse Looptrainersdag. Voor trainers niveau 4 gaven we de workshop 'Hardlopen met vermogensmeters, een revolutie!'. Een pdf van de door ons gebruikte PowerPoint is voor de lezers van ProRun via deze link te vinden.
<https://www.atletiekunie.nl/sites/default/files/userfiles/thema/themadagen/looptrainersdag/2018/Handouts/Hardlopen%20met%20vermogensmeters%2C%20een%20revolutie%21%20-%20Ron%20van%20Megen%20en%20Hans%20van%20Dijk.pdf>

Op ons YouTube kanaal *The Secret of Running* kun je veel bekijken
<https://www.youtube.com/channel/UCZD6RjE9d17TsXpB-TDCCrg>

Je kunt het effect van alle factoren op je prestaties nalezen in ons boek
Hardlopen met Power!

Het boek luidt een revolutie in op hardloopgebied. Het boek legt de achtergronden en voordelen uit van hardloopvermogensmeters, die momenteel op de markt verschijnen. Net als wielrenners, kunnen hardlopers nu ook hun prestaties in de training en in de wedstrijd optimaliseren met de extra informatie van hun wattage! Van de schrijvers van Het Geheim van Hardlopen.

De ISBN nummers zijn:

paperback 978-90-821069-7-8

e-book (ePub3) 978-90-821069-8-5

e-book (Adobe DRM pdf) 978-90-821069-9-2

Hans van Dijk en Ron van Megen

www.hardlopenmetpower.nl