

Hardlopen met *Power!*

Zo reken je zelf aan de invloed van wind op je hardloopprestatie

In een vorig artikel op ProRun lieten we zien dat je heel eenvoudig zelf kunt rekenen aan het vermogen (wattage) bij hardlopen. <https://www.prorun.nl/training/gevorderd/zo-reken-je-zelf-je-hardloopvermogen-uit/> Het helpt je om de meerwaarde van een hardloopvermogensmeter te doorgronden zonder meteen thuis te hoeven zijn in natuurkunde. In dit artikel kijken we naar de invloed van wind op je hardloopvermogen.

Bij windje tegen moet je menselijke motor meer vermogen leveren om het tempo vast te houden. Met meewind gaat het heel herkenbaar een stuk gemakkelijker. Anders dan bij wielrennen houden de meeste hardloopvermogensmeters geen rekening met de invloed van de wind.

Windcorrectie Garmin Running Power

De Garmin Running Power IQ app voor Garmin hardloophorloges met barometer doet een poging om de invloed van wind mee te nemen in de vermogensberekening. Je kunt de windcorrectie bij Garmin naar wens aan- of uitzetten. Als het horloge vooraf lang genoeg met je mobiele telefoon verbonden is geweest, houdt het rekening met de weersituatie. Veranderingen die optreden tijdens je training of wedstrijd neemt het horloge mee aan de hand van de barometerwaarden. Wij waren in onze test op ProRun nog niet erg enthousiast over het resultaat.

<https://www.prorun.nl/training/32873/hardloopvermogensmeters-3-nogmaals-garmin-running-power-/>

De invloed van wind

Bij wielrennen is de invloed van wind merkbaar doordat je meer of minder kracht op de trapas moet zetten. De wielrenvermogensmeter geeft dan meteen hogere of lagere wattages. In de luwte van een groepje is het gemakkelijker trappen. Voor hardlopers geldt hetzelfde. Ze zoeken elkaar bij tegenwind op om te schuilen in een groepje. Of ze zoeken de luwte op van de begroeiing langs de weg of die van een rij huizen in een woonwijk. Een hardloopvermogensmeter berekent de wattages vandaag de dag op een indirecte manier. Rekening houden met de invloed van de wind is daarom nog te lastig voor deze instrumentjes.

Toch heb je als hardloper bij de evaluatie van je hardloopprestatie of bij het uitstippelen van de wedstrijdstrategie behoefte aan om een indicatie van de invloed te kennen. We geven een voorbeeld.



Vermogen op het vlakke

Onze bekende Marathon man weegt 70 kg en wil de hele training met vlakke stukken in tempo 5:00/km lopen. Dat is 12 km/h, oftewel 3,33 m/s. Als we de luchtweerstand (waaronder wind) voor het gemak verwaarlozen en ook het effect van een eventuele minder efficiënte loopstijl buiten beschouwing laten, kun je het vermogen op de vlakke verharde delen van zijn trainingsrondje met deze formule uitrekenen:

$$P_f = c \cdot m \cdot v$$

In de formule is c gelijk aan 1 kJ energie die iemand als vuistregel per kg en per km hardlopend verbruikt. De c kun je voor het gemak aanhouden als vaste waarde. De m is zijn gewicht in kg, en v is zijn loopsnelheid in meters per seconde. Het sommetje wordt dan:

$$P_f = 1 \cdot 70 \cdot 3,33 = 229 \text{ Watt op de vlakke verharde stukken in het rondje.}$$

Deze 229 Watt ziet Marathon man bij benadering op zijn hardloopvermogensmeter als wattage.

Vermogen wind mee en wind tegen

Ook als het niet waait, moet Marathon man de luchtweerstand overwinnen. Het vermogen dat nodig is voor de luchtweerstand kun je berekenen met deze formule:

$$P_a = 0,5 \cdot \rho \cdot c_d A \cdot (v + v_w)^2 \cdot v$$

De ρ is de dichtheid van de lucht. Deze is op zeeniveau hoger dan voor de dunne lucht op de hoogvlakte van Mexico City. Bij een laag luchtdrukgebied is het ook gunstiger (lager) dan bij een hoog luchtdrukgebied. De $c_d A$ is de aerodynamische waarde voor het weerstandsoppervlak. Als je je

kleiner maakt, is de c_dA lager en heb je zoals iedereen wel ervaren heeft minder last van de wind. Als je rechtop loopt, is het duidelijk zwaarder. De c_dA -waarde in m^2 is dan hoger.

In de box geven we een rekenvoorbeeld voor Marathon man bij een windsnelheid van 15 km/h (windkracht 3). We laten ook zien wat de luchtweerstand doet als het windstil is. Bij windstil weer heeft Marathon man 234 Watt nodig om een tempo van 5:00/km vast te houden (12 km/h). Dat is de hierboven berekende 229 Watt plus de luchtweerstand van 5 Watt bij die snelheid bij windstil weer. Met windkracht 3 tegen is dat 256 Watt als hij niet in een groepje loopt. En bij windje mee is het slechts 229 Watt.

Marathon man (en ieder ander) haalt het beste uit zichzelf als hij of zij met een constant vermogen loopt. 234 Watt en 12 km/h (tempo 5:00 km/h) op het vlakke betekent dat het tegen de wind in met 11,0 km/h (tempo 5:24/km) gaat en bij meewind met 12,2 km/h (tempo 4:55/km). Bij een rondgaand parcours heb je natuurlijk maar een deel van de afstand vol wind mee of vol wind tegen.

Voor de berekening van de invloed op de calculator van ProRun is hiervoor een inschatting gemaakt. <https://www.prurun.nl/calculator/>

Aan de hand van ons rekenvoorbeeld voor windkracht 3 zie je dat de wind bij hardlopen bij normale windomstandigheden niet zo heel veel invloed op je prestatie heeft. Dit is de reden dat de moderne hardloopvermogensmeters toch heel bruikbaar zijn; ondanks dat ze de invloed van wind niet kunnen meenemen.

Je kunt hier zelf eenvoudig aan rekenen als je wat in onderstaande box staat in Excel zet. Je kunt de Excel ook per mail aanvragen via info@hetGeheimvanHardlopen.nl.

Formules uit Hardlopen met Power! **ISBN 978-90-821069-7-8**

voor eenvoudige hardloopvermogensberekeningen

pas deze velden aan met je eigen gegevens

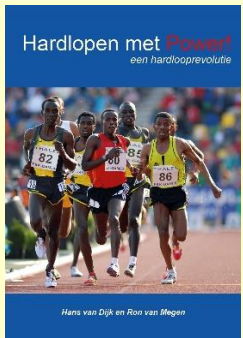
Loopweerstand	$P_f = c \cdot m \cdot v =$	229 Watt op vlak parcours
c =	1.0 kJ/kg/km	(zonder luchtweerstand)
m =	70.0 kg (je gewicht)	
v vlak parcours	12.0 km/h =	3.33 m/s (je snelheid op het vlakke)

Luchtweerstand	$P_a = 0,5 \cdot \rho \cdot c_d A \cdot (v + v_w)^2 \cdot v$	
$\rho =$	1.205 kg/m ³ (dichtheid van lucht op zeeniveau)	
$c_d A =$	0.24 m ² (aerodynamisch weerstandsoppervlak)	
v =	12.0 km/h = 3.33 m/s (je snelheid op het vlakke)	
$v_w =$	15.0 km/h = 4.17 m/s (de windsnelheid)	

Berekeningsresultaten vermogen bij tegenwind en meewind op het vlakke:

- loopweerstand	228.7 Watt	- loopweerstand	228.7 Watt
- invloed van tegenwind	27.1 Watt	- invloed van meewind	0.3 Watt
Totaal tegenwind	256 Watt	Totaal meewind	229 Watt

(- Vermogen zonder wind ($v_w = 0$) is 228.7 Watt + 5.4 Watt = 234 Watt)



Hans van Dijk en Roo van Meegen

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