



## Het gebruik van vermogensmeters om de relatie tussen kracht en cadans te evalueren en trainingen te sturen.

Vermogensmeters kunnen gebruikt worden om naar de optimale cadans te zoeken in het fietsen. Bij individuele inspanningen zoals klimmen en tijdrijden is het belangrijk dat je als renner weet waar je je eigen optimale prestatie kan leveren. In dit voorbeeld gaan we uit van een renner die wil scoren in tijdritten. In onderstaande grafiek zien we de vermogensgrafiek van 4 tijdritten: 2 vlakke tijdritten (rood en groen) en 2 klimtijdritten (geel en blauw).

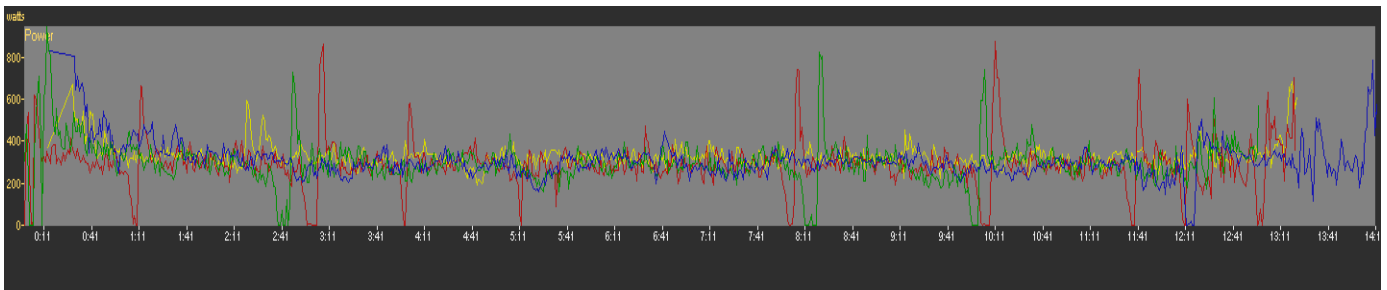


Fig 1: Vergelijking vermogens tijdritten.

Wat er opvalt in deze grafiek is dat bij de vlakke tijdritten duidelijk is waar er bochten zijn. Hier valt het vermogen immers terug naar 0 doordat de benen worden stilgehouden. Vlak na de bocht wordt er ook opgetrokken tot er terug op het normale vermogen gereden wordt. In de klimtijdrit zien we dit niet, ook al waren er hier ook bochten. Door de lagere snelheid was het niet nodig om de benen stil te houden. Dit is belangrijk naar verbruik van anaerobe energie, het optrekken na een bocht vraagt immers een anaerobe inspanning van de renner.

Als we naar de tabel gaan kijken met de gegevens valt het op dat het gemiddeld vermogen significant hoger ligt tijdens de klimtijdrit (339-326W t.o.v. 292-299W). De duur van alle inspanningen zijn ongeveer gelijk. Als er gekeken wordt naar het VI zien we dat deze renner in de groene tijdrit te snel van start is gegaan. Hierdoor heeft hij aan het begin zijn anaerobe motor te fel doen spreken en is hij aan het einde wat stilgevallen. Dit zien we duidelijk door de felle piek in het begin van de tijdrit. Verder in die tijdrit is er ook te zien dat het vermogen tussen elke bocht langzaam daalt.

Athlete	Date	Range	Duration	Work	TSS(IF)	Normalized	Min Pwr	Max...	Avg P...	Min HR	Max...	Avg HR	Min C...	Max...	Avg C...	Min S...	Max...	Avg S...	Pwr:HR	VI	Sampl...
1	2015-05-03		0:13:24.00	272kJ	36.6 (1.281)	333w (0.98)	190	685	339	115	192	180	34	109	95	7.4	32.6	19.8	16.11	0.98	774
2	2015-05-01		0:13:23.00	234kJ	27.3 (1.127)	293w (1)	0	874	292	188	196	191	20	164	110	20.7	45.5	40.5	1.48	1.00	802
3	2015-04-09		0:13:00.00	233kJ	35 (1.28)	333w (1.11)	0	947	299	140	197	190	16	141	109	32.6	48.3	41.4	9.21	1.11	780
4	2015-02-17		0:14:13.00	277kJ	45.9 (1.392)	334w (1.03)	0	833	326	122	196	187	16	133	100	12.5	39.2	20.6	20.38	1.03	824

Fig 2: tabel met samenvatting van de gegevens ivm. De tijdritten.

Naast het vermogen kunnen we gaan kijken naar de hartslag en de cadans om vergelijkingen te gaan maken. De hartslag is voor beide vlakke tijdritten hoog (190-191) terwijl die voor de klimtijdritten lager ligt (180-187). Een deel valt te verklaren door het feit dat je bij een hogere cadans, ook een hogere hartslag haalt. Echter blijft het vermogen ondanks die hogere hartslag lager dan bij de beide klimtijdritten. We moeten dus gaan zoeken naar redenen waarom dit zo kan zijn. We zien in de grafiek ook dat de hartslag bergop trager steeg dan op het vlakke. Dit komt doordat de gele tijdrit op dag 3 van een klimstage is uitgevoerd waardoor er vermoeidheid in de benen zat. Hartslag is hier dan geen goede parameter om een vergelijking te trekken door de verschillende omstandigheden. Het effect van vermoeidheid is wel goed zichtbaar op deze grafiek. In de groene en blauwe curve zien we dat de hartslag sneller op eenzelfde niveau zit, wat op frisheid wijst.

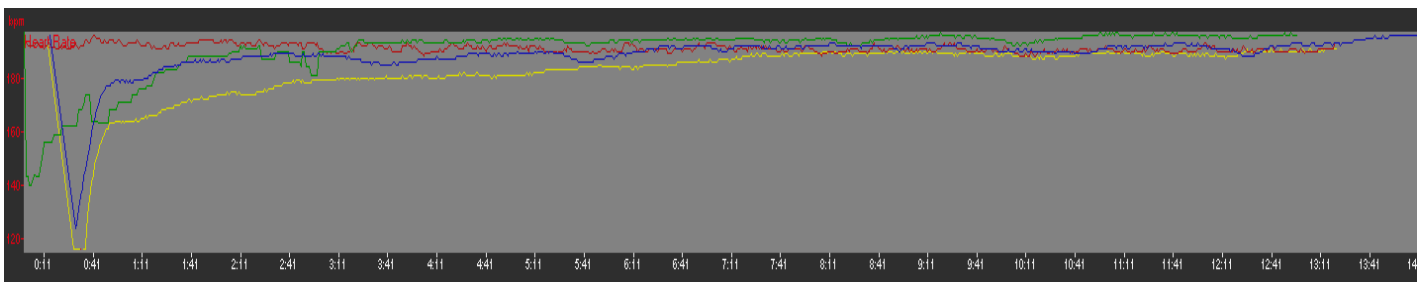


Fig 3: hartslagen tijdens de tijdritten

Ondanks het feit dat de renner hier vermoeid is, merken we toch dat hij een hoger vermogen haalt tijdens de klimtijdrit. Ook al is een deel hiervan te verklaren door het feit dat je bergop meer vermogen kan halen is het verschil te groot om dit volledig hieraan af te schrijven. Dan moeten we naar andere elementen gaan kijken die dit verschil kunnen verklaren. Dit vinden we in de cadans. De vlakke tijdritten zijn afgewerkt aan een cadans van 109-110 terwijl de gele klimtijdrit is afgewerkt aan een cadans van 95 en de blauwe aan 100. In de grafiek zien we dat de cadans vrij constant gehouden wordt tijdens de verschillende tijdritten. Er is dus aan een continu ritme gereden. Wat uiteraard wel moet vermeld worden is dat in de vlakke tijdritten er gemiddeld aan 110rpm gereden is, maar dat dit ook de stukken meeneemt waarin er niet getrapt is. Als we naar de stukken tussen de bochten gaan kijken ligt de cadans daar op 113rpm.



Fig 4: cadans tijdens de verschillende tijdritten

Gezien het grote verschil in vermogens kunnen we concluderen dat deze renner vooral getraind is, of aanleg heeft voor krachtinspanningen en dat hij op gebied van beensnelheid/specifieke coördinatie zichzelf nog kan verbeteren zodat hij bij een hogere cadans ook aan een hoger vermogen kan rijden. Op het vlakke was de versnelling van deze renner immers beperkt waardoor hij niet al zijn kracht kwijt kon. Bergop lukt dat uiteraard wel doordat hij daar met de gebruikte versnelling kan spelen.

Die koppeling kunnen we ook zien in onderstaande grafiek waar de pedaalkracht is uitgezet tegenover de cadans. We zien dat de gele klimtijdrit een hogere krachtoutput geeft. De rode tijdrit ligt op een lagere kracht maar hogere cadans. Het verlies aan kracht wordt echter niet volledig gecompenseerd door de hogere cadans. Als deze renner dezelfde kracht kan leveren bij een hogere cadans dan gaan zijn prestaties op de vlakke tijdritten er ook op vooruit. Bij de blauwe en de groene curve zien we iets meer chaotische puntenwolken. Bij de groene tijdrit valt dit te verklaren door de te snelle start waardoor de renner daarna niet meer helemaal goed zijn ritme vond. Er wordt hier dan ook opnieuw naar het hogere VI verwezen. Bij de blauwe tijdrit kan dit te maken hebben met de aard van de klim. We zien een groepje punten tussen geel en rood in wat de hoofdmoot van de klim uitmaakt. De andere punten kunnen komen door steilere of minder steile stukken waar de renner zijn kracht en cadans moest aanpassen om opnieuw op het goede vermogen te komen. Het aanpassen bergop om hetzelfde vermogen te rijden is een leerproces en moet geoefend worden. De blauwe tijdrit was degene die eerst kwam tijdens dit jaar, dus een eerste leerervaring voor deze renner.

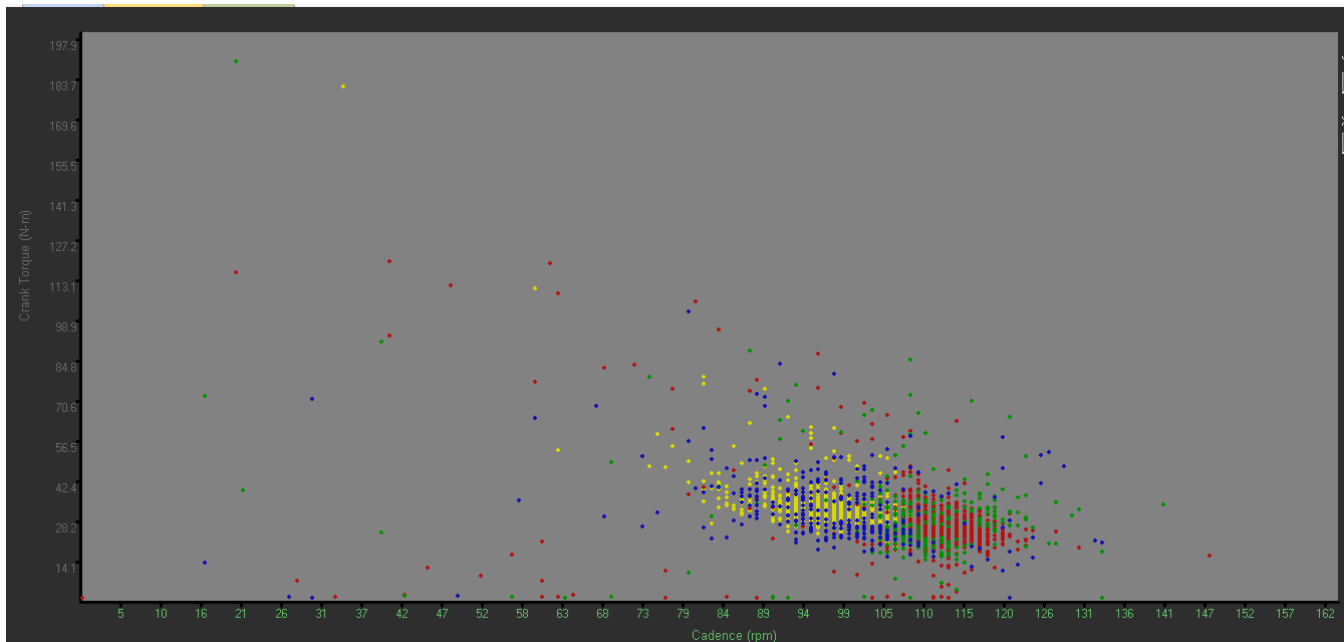


Fig 5: Relatie pedaalkracht >< cadans tijdens de tijdritten

Als we even dieper ingaan op de kracht-snelheidsrelatie in een vlakke tijdrit dan zien we dat deze renner 42% van de tijd niet de kracht kan ontwikkelen die hij zou moeten leveren om op 110 rpm aan zijn omslagpunt te zitten. Als we dit vergelijken met de klimtijdrit dan is dit slechts 19%. De renner kan hier dus makkelijker zijn kracht leveren dan bij hogere toerentallen. De focus van de trainingen leggen op coördinatie en beensnelheid lijkt hier dus een goede tactiek om verder te werken. In een latere fase kunnen dan kracht en snelheid gecombineerd worden in hogere vermogens.

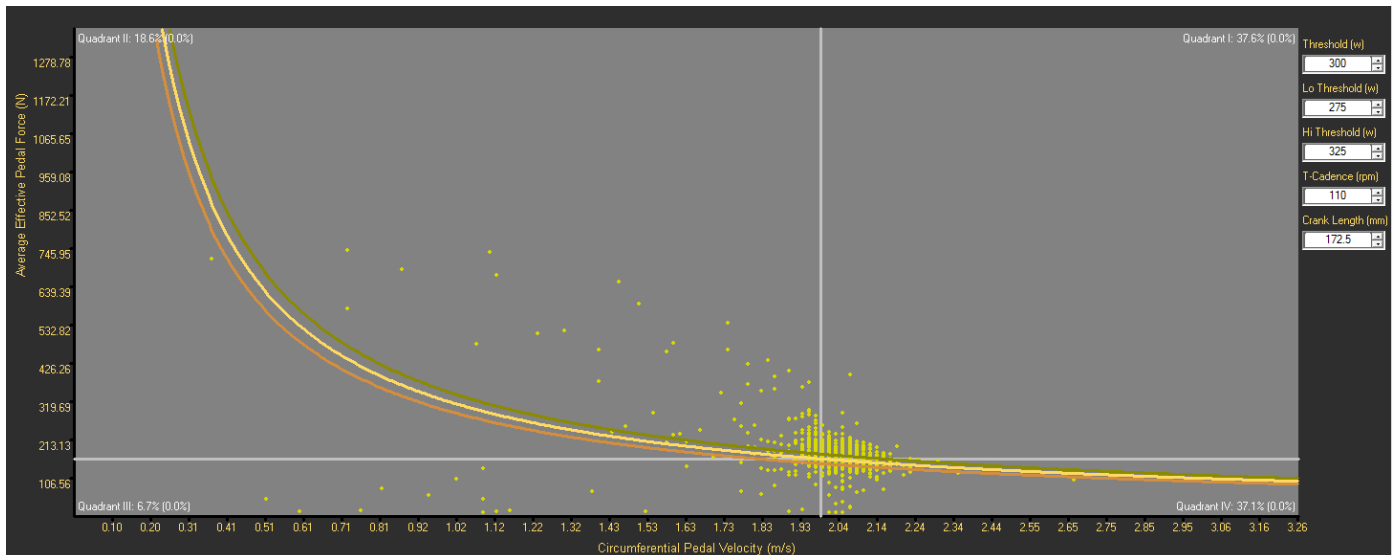


Fig 6: kracht-snelheidsrelatie vlakke tijdrif op 110 rpm.

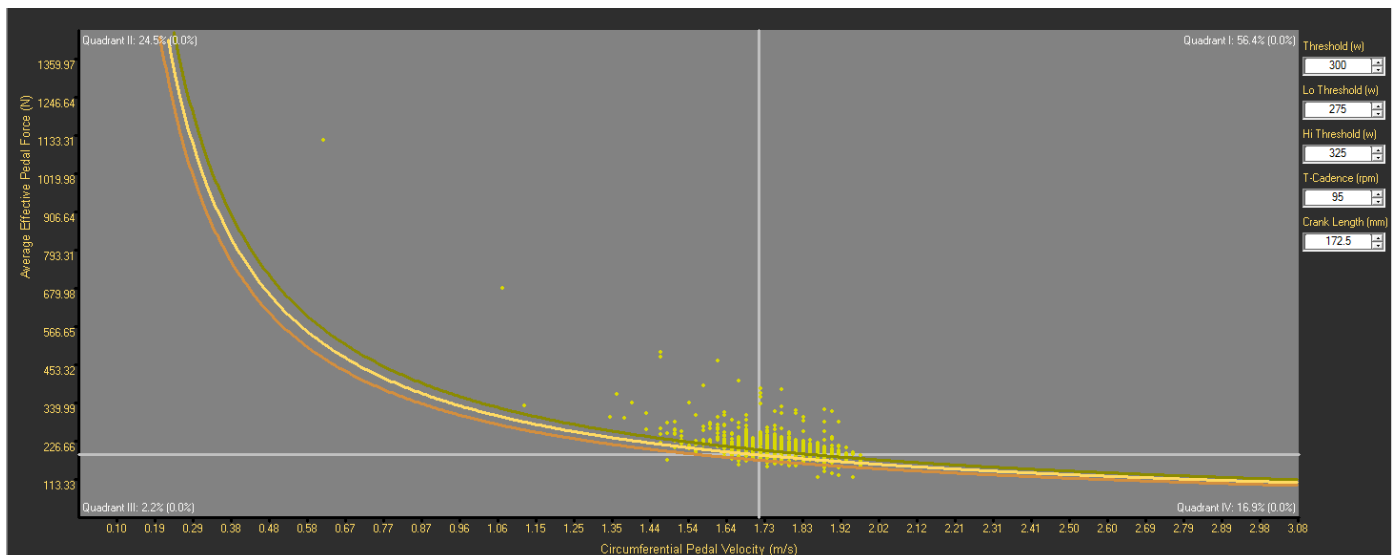


Fig 7: kracht-snelheidsrelatie klimtijdrif op 95 rpm.

Wat zijn nu de goede trainingen voor deze renner? Om op cadans te trainen kan hij vaste sousesse-intervallen doen. Hierbij gaat hij stukken aan hogere cadans afwisselen met stukken aan lagere cadans. De cadans wordt hierbij op voorhand bepaald.

Een andere mogelijkheid zijn spin-ups. Hier gaat hij gedurende 1 minuut de cadans verhogen tot op het punt dat hij dit nog net kan aanhouden zonder dat hij gaat bewegen op zijn zadel. Deze cadans houdt hij dan zo lang mogelijk aan. Een 5 tal intervallen met telkens 3-5 minuten rust tussen is hier voldoende als training.

Om op maximale sousesse te trainen kan de renner sprints bergafwaarts trekken. Hierbij kiest hij voor een lichte versnelling en hij doet sprints van 10sec met een maximale intensiteit. De renner probeert het bovenlichaam stil te houden op het zadel. Zowel zittend als rechtstaand is mogelijk. Door dit soort trainingen gaat hij de kracht-snelheidsrelatie van de spier proberen aan te passen en de efficiëntie van de spieren op hogere vermogens verbeteren.