

Het Geheim van Wielrennen



***Hans van Dijk, Ron van Megen
en Guido Vroemen***

Het **Geheim** van Wielrennen

Auteurs:

Hans van Dijk
Ron van Megen
Guido Vroemen

Vormgeving:

Geert Hakze

Eerste druk

Leusden, juni 2015

NedRUN

publisher

Het **Geheim** van Wielrennen

Hans van Dijk, Ron van Megen en Guido Vroemen



Fotoverantwoording

Dank aan de volgende personen en organisaties die hun toestemming hebben verleend tot het gebruik van hun fotomateriaal:

- | | |
|--|---|
| ✓ Caroline Arends | ✓ Quarq |
| ✓ Atty van Dijk | ✓ Team Roompot Oranje Peloton / Cor Vos |
| ✓ Henry Dullink | ✓ SRAM |
| ✓ iStockphoto | ✓ SRAM/ Cyclephotos |
| ✓ Geert Hakze | ✓ Team4Talent fotografie |
| ✓ Raymond Kerckhoffs en Fred Rempelberg | ✓ Guido Vroemen |
| ✓ Leontien Total Sports | ✓ Wikimedia Commons, license CC BY-SA 3.0
(EddyMerckxHourRecordBike) |
| ✓ Eline Linssen en Leander Hamelink | ✓ Zipp |
| ✓ Ron van Megen | |
| ✓ Bas de Meijer | |
| ✓ Nationaal Archief, Den Haag, ANeFo,
1945-1989, nummer toegang 2.24.01.05,
bestanddeelnr. 920-6709, licentie CC-BY-SA | |
| ✓ Cor Vos Fotopersburo | |

Omslagfoto:

Beklimming van de Galibier in de Tour de France 2011

CIP-gegevens KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Auteurs: Van Dijk, J.C., Van Megen, J.G.W. en Vroemen, G.H.M.E.

Het Geheime van Wielrennen; NedRUN, eerste druk, juni 2015.

Trefwoorden: wielrennen, sport, snelheid, calculatoren, trainen, fysiologie, prestatieverbetering, weersomstandigheden, gezondheid.

ISBN boek 978-90-821069-4-7

NUR 488



De Forest Stewardship Council (FSC) is een internationale organisatie die zich inzet voor verantwoord bosbeheer wereldwijd.

Vormgeving: Hakze DTP Productions, Ganzeweihoof 16, 3833 ZA Leusden

Drukwerk: PrintSupport4U, Meppel

Uitgever: NedRUN

© MMXV Hans van Dijk, Ron van Megen, Guido Vroemen, NedRUN

Niets uit deze uitgave mag op welke wijze of met welk medium dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteurs en uitgever worden veeveelvuldigd en/of openbaar gemaakt.

Disclaimer: Hoewel bij deze uitgave alle zorg is nagestreefd, kan voor de afwezigheid van eventuele (druk) fouten en onvolledigheden niet worden ingestaan en aanvaarden de auteurs en uitgever deswege geen enkele aansprakelijkheid. De auteurs en de uitgever zijn niet verantwoordelijk voor verlies of risico, persoonlijk of niet persoonlijk, dat is opgelopen door direct of indirect bepaalde inhoud van dit boek toe te passen.

Proloog

*Fitheid is de nieuwe rijkdom
Erben Wennemars*



Door de jaren heen hebben vele verhalen over het avontuur, het afzien, heroïsche overwinningen en bittere teleurstellingen bijgedragen aan de populariteit van onze sport.

Persoonlijk heb ik letterlijk en figuurlijk de hoog-

ste pieken en de diepste dalen zelf mogen ervaren. En ook al doet mijn erelijst misschien anders vermoeden; ik was nooit het grootste talent.

Doorzettingsvermogen, harder en beter trainen dan de concurrentie, nooit genoeg nemen met minder dan het beste materiaal en de juiste mensen vinden voor de begeleiding waren voor mij zeker zo belangrijk als talent.

Sinds ik mijn fiets in januari 2005 'in de nok van Ahoy hing' is er op alle vlakken veel veranderd. De toppers van nu beschikken over nog snellere fietsen, zijn vaker op wetenschappelijke basis getraind en letten nog beter op hun voeding.

Dat gezond bezig zijn daarbij altijd het uitgangspunt moet zijn hoeft ik de lezers van dit boek niet uit te leggen. In alle opzichten 'goed in je vel zitten' blijft de basis van iedere prestatie. Als jij Olympisch kampioen wilt worden, maar ook als jij de beste wilt zijn van je fietsclubje of een mooie toertocht wilt uitrijden, wil je begrijpen hoe het zit.

Het overkomt mij niet zo vaak, dat ik een boek over wielrennen in handen krijg, dat mij zoveel **inzicht en leesplezier** geeft als 'Het Geheim van Wielrennen'.

Leontien Zijlaard-van Moorsel

In 1987 was ik in de Tour de France de winnaar van de Groene Trui. Ik was dan ook altijd bezig met het materiaal om uit te zoeken wat me meer snelheid in de demarrages en eindsprint zou kunnen opleveren. Ik deed bijvoorbeeld veel snelheidstraining achter de brommer.

Mooi om de wetenschappelijke onderbouwing in dit **meesterwerk** te lezen én de aanpak die ik vroeger meer intuïtief koos nu beter te begrijpen.



Jean-Paul van Poppel



Tijdrijden is het onderdeel van het wielrennen waar de renner helemaal op zichzelf is aangewezen. Buiten het uitputtende fysieke gevecht tegen jezelf en de klok spelen ook andere factoren een grote rol. Een van de belangrijkste is de positie op de fiets.

Op het gebied van aerodynamica kun je hier veel winst boeken. Het lichaam zo gestroomlijnd mogelijk krijgen dat is de uitdaging. Met behulp van testen in de windtunnel en op de baan kan je de positie van een renner optimaliseren. Het gaat om de juiste balans te vinden tussen de meest aerodynamische houding en de positie waarbij de renner zoveel mogelijk vermogen kan leveren. De huidige reglementen bepalen het speelveld waarbinnen gewerkt kan worden.

Naast het zoeken naar de ideale zit, is de training uiteraard van groot belang. Dit onderdeel vergt veel van de renner en vereist een optimale conditie. Specifiek trainen voor de tijddrit is erg belangrijk. Vooral het eenzame gevecht tegen jezelf zal je ook in trainingen moeten nabootsen. Wil je presteren op dit onderdeel dan zal alles moeten kloppen. Van fysieke en mentale conditie tot het te gebruiken materiaal. Niets mag aan het toeval worden over gelaten.

Ik denk dat ik me in mijn wielercarrière met recht tijddritspecialist en een goede klimmer mocht noemen. Ik vind het geweldig dat deze disciplines als rode draad door dit boek lopen. Uit persoonlijke ervaring kan ik niet anders dan bevestigen dat dit boek **heel raak de vinger legt op dat wat er toe doet** om een goede prestatie neer te zetten.

Complimenten voor de complete én heldere uitleg!

Erik Breukink

Bij Team Roompot Oranje Peloton willen we met Nederlands wielertalent prestaties op hoog niveau neer zetten. Als ploegleider en mentor voor de klimmers helpt dit boek mij op een geweldige manier om de theorie begrijpelijk in de praktijk te brengen.

Alles wordt lekker beknopt uitgelegd, **ideaal om na de training even na te slaan!**

Michael Boogerd



Inhoudsopgave



Inhoudsopgave

Proloog	5	Deel II: De menselijke motor	67
Waarom dit boek?	11	15. Wereldtoppers en wielertoeristen	69
1. Waarom dit boek?	13	16. De prestaties van de dames	73
Deel I: De basis van wielrennen	17	17. De invloed van je ADV en je VO_2 max	77
2. Hoe gezond is wielrennen?	19	18. De invloed van de afstand en de tijd.	81
3. Hoe lekker is wielrennen?	21	19. De invloed van je leeftijd	85
4. Sportfysiologie en energiesystemen	23	20. De prestatie-index	89
5. Het zuurstofopnamevermogen, de VO_2 max	27	21. De invloed van je duurvermogen en sprintvermogen	91
6. Het Anaeroob Drempel Vermogen, de ADV.	31	22. De invloed van je gewicht	95
7. Basisprincipes trainingsleer	35	23. BMI, vetpercentage en optimaal gewicht	99
8. Trainingsdoelen en trainingsvormen.	39	24. Afvallen en het effect op je gezondheid	103
9. Basisprincipes voedingsleer	43	25. De invloed van het gewicht van je fiets	107
10. De relatie tussen ADV en VO_2 max	47	26. De invloed van je HR_{max} en je HR_{rust}	111
11. De vermogensafname in de tijd	51	27. De invloed van training	115
12. De grens van het menselijk vermogen	55	28. Hoe train je optimaal?	117
13. De natuurkunde van het fietsen	57	29. Waarom zou je moeten trainen met een vermogensmeter?	121
14. De berekeningen en de calculatoren	61	30. Hoe bepaal je zelf je ADV met een vermogensmeter?	125
		31. Hoe analyseer je de data uit je vermogensmeter?	127
		32. Power Profile test	131
		33. Het inspanningslaboratorium	135

Deel III: De fietsprestaties	139	Deel IV: De vorm van de dag	199
34. De invloed van de rolweerstand	.141	53. De invloed van hoogtestage	.201
35. Het wereldsnelheidsrecord	.143	54. De invloed van variaties en de wedstrijdstrategie	.203
36. De invloed van de luchtweerstand	.145	55. Eten en drinken voor en tijdens de wedstrijd	.207
37. De invloed van de luchtdruk	.149	56. Warm weer en de vochtbalans	.211
38. De invloed van de temperatuur.	.153	57. Regen, wind en koude.	.215
39. De invloed van de hoogte	.155	58. Voeding, bieteensap en supplementen	.217
40. Het werelduurrecord	.159	59. Vermijd een tekort aan vitamine D	.221
41. De invloed van je fietspositie en het fietsontwerp	.163	60. Slik niet te veel vitamine B6!	.225
42. De invloed van wieljeszuigen en het peloton	.167	61. De invloed van doping	.227
43. De invloed van de wind	.169	62. Overzicht van alle invloedsfactoren	.229
44. De invloed van de klimweerstand	.173	Literatuur	233
45. Hoe snel kun je klimmen?	.175	Wie zijn de auteurs?	236
46. De Alpe d'Huez	.177		
47. De Cauberg	.179		
48. Hoe snel kun je dalen?	.183		
49. De invloed van de mechanische weerstand. .185			
50. De invloed van verzet, trapfrequentie en crancklengte.	.189		
51. Bochten, de baan en de proloog	.193		
52. Demarreren en de eindsprint	.197		

Waarom dit boek?



1. Waarom dit boek?

*In theorie is er geen verschil tussen theorie en praktijk.
In de praktijk wel!*

Het Geheim van Wielrennen

Dit boek is een vervolg op Het Geheim van Hardlopen¹, het boek dat Hans van Dijk en Ron van Megen in oktober 2013 publiceerden en onmiddellijk een schot in de roos bleek.

Duizenden hardlopers delen kennelijk onze passie om te willen begrijpen welke factoren je sportprestatie bepalen. Dagelijks kregen en krijgen we (onder meer via de website www.hetgeheimvanhardlopen.nl) enthousiaste reacties van 'fans', die onze kwantitatieve benadering van de sport een openbaring noemen. Het boek bleek dan ook een bestseller en binnen een half jaar moesten we in allerijl een tweede druk uitbrengen.



Ron van Megen en Hans van Dijk bij de
NK Masters atletiek 2014 in Utrecht

Rekenen aan wielrennen

Het initiatief tot Het Geheim van Wielrennen werd genomen door sportarts en triatleet Guido Vroemen. In november 2014 vroeg hij Hans en Ron of ze geen zin hadden om met zijn drieën eens te gaan uitzoeken of je ook kunt rekenen aan wielrennen. Na een avondje brainstormen zagen we de potentie van dit idee en het nut van het delen van elkaars inzichten in de sportfysiologie en de modellering van sportprestaties. Vrijwel meteen kwam een dagelijkse

stroom mails op gang, met talloze ideeën, voorstellen en suggesties over en weer.

Al heel snel zagen we ook elkaars meerwaarde en ontstond een natuurlijke taakverdeling. Guido bracht zijn kennis als sportarts en als wielrenner in en leverde veel wetenschappelijke literatuur, praktijkgegevens en -ervaring. Hans bestudeerde de literatuur, bedacht de modellen, analyseerde alle invloedsfactoren en schreef het leeuwendeel van de tekst. Ron zorgde voor het klankborden, de foto's, de productie en de zakelijke aspecten.

Van meet af aan stond ons voor ogen dat we Het Geheim van Wielrennen wilden lanceren bij het Grand Départ van de Tour de France in Utrecht begin juli 2015. Dat vergde een hoog tempo maar was tevens een mooie uitdaging om zowel het boek als de calculatoren op tijd af te ronden.

Hoe zit dat nu precies?

Net als bij Het Geheim van Hardlopen hebben we ons ook nu weer afgevraagd wat er over wielrennen **nu echt wetenschappelijk bekend en bewezen** is. Vele handboeken en artikelen zijn vooral gebaseerd op praktijkervaringen en niet echt wetenschappelijk onderbouwd. Op zich begrijpelijk, want er is heel veel bekend uit de praktijk en het valt niet mee om met een wetenschappelijke studie aan te tonen dat een renner bijvoorbeeld 1% beter wordt van een bepaalde wijze van trainen. Hiervoor zou het immers nodig zijn om twee groepen van orde 100 renners met elkaar te vergelijken, waarbij alleen de trainingswijze wordt gevarieerd en alle andere factoren (voeding, gezondheid, gewicht, vorm) hetzelfde moeten zijn.

De wetten van de natuurkunde en de fysiologie

Wij vinden dit onbevredigend en hebben evenals voor hardlopen een **theoretisch model**

over wielrennen ontwikkeld, dat is gebaseerd op de basiswetten van de natuurkunde en de fysiologie. We hebben hierbij gebruik gemaakt van onze ervaringen bij het hardlopen, het wielrennen en de literatuur.

Met ons model is het mogelijk exacte theoretische berekeningen te maken over zaken als:

- ✓ Hoeveel winst kun je boeken met een optimale fietspositie?
- ✓ Hoeveel sneller ga je met betere banden?
- ✓ Hoeveel langzamer word je met de jaren?
- ✓ Hoeveel sneller word je als je optimaal traint?
- ✓ Hoe moet je optimaal trainen?
- ✓ Hoeveel sneller word je als je afvalt?
- ✓ Hoeveel sneller kun je met een lichtere fiets?
- ✓ Hoe goed of hoe slecht ben je eigenlijk, wat is je prestatie-index?
- ✓ Wat is het voordeel van een aerodynamisch stuur, frame, wielen en helm?
- ✓ Wat is de invloed van je duurvermogen?
- ✓ Wat is de invloed van je hartslag?
- ✓ Hoeveel tijd verlies je door de wind?
- ✓ Wat is de invloed van de hoogte?
- ✓ Wat is de invloed van de luchtdruk?
- ✓ Wat is je optimale trapfrequentie en je optimale verzet?
- ✓ Hoe snel kun je de Alpe d'Huez beklimmen?
- ✓ Wat is de limiet van het werelduurrecord?
- ✓ Wat voor vermogen leverde Pantani op de Alpe d'Huez?
- ✓ Hoeveel winst kun je boeken met betere lagers?
- ✓ Hoe groot is de invloed van bochten bij een proloog?
- ✓ Hoeveel langzamer ga je bij warm weer?
- ✓ Wat is de invloed van een hoogtestage?
- ✓ Kun je de man met de hamer vermijden?
- ✓ Wat is de invloed van voeding en supplementen?

Met het theoretisch model blijkt het mogelijk om alle bovenstaande vragen te beantwoorden. In dit boek wordt uitgelegd wat de invloed

van al deze factoren is en hoe iedereen voor zichzelf kan bepalen wat hij of zij moet doen om sneller te worden. Als hij of zij dat wil natuurlijk...., want er is niets tegen om gewoon te genieten van wielrennen in de natuur zonder te letten op je snelheden en tijden.



Hans van Dijk en Ron van Megen op de 3000 m bij de NK Indoor Masters 2015 in het Omnisport Apeldoorn

Ook praktijkervaringen

Uiteraard zijn het 'maar' theoretische modellen en zijn er in de praktijk altijd afwijkingen van de theorie. De praktijk van het wielrennen wordt echter ook meegenomen, zowel op basis van onze eigen ervaringen als die uit de handboeken.

Zo zijn er veteranen die in figuurlijke zin de tijd trotseren en nauwelijks langzamer worden. Ook zijn er renners die van nature een uitzonderlijk goed duurvermogen hebben of juist een heel sterk sprintvermogen. In afzonderlijke hoofdstukjes wordt behandeld hoe dat zit met deze individuele verschillen en door welke aspecten deze kunnen worden veroorzaakt.

Een goed theoretisch model heeft als groot voordeel dat de invloed van de verschillende factoren makkelijk te begrijpen is. Vervolgens kunnen de juiste stappen gezet worden om ze te optimaliseren, bijvoorbeeld door meer gerichte training.

Het Geheim van Wielrennen

We hebben het boek opgezet in de vorm van hoofdstukjes van 2 - 4 pagina's, die in principe afzonderlijk leesbaar zijn. Door deze opzet kan het boek ook makkelijk gebruikt worden als naslagwerk of om na de training een onderwerp nog eens te bestuderen.



Guido Vroemen aan het testen

Het boek bestaat uit 4 delen:

1. De basis van wielrennen

De hoofdstukken 2 t/m 9 zijn inleidende hoofdstukjes over de basisbegrippen die iedere wielrenner zou moeten kennen. Dit zijn in feite zeer korte en gemakkelijk leesbare samenvattingen van de bestaande handboeken en praktijkervaringen. Hoofdstukken 10 t/m 14 beschrijven de kern van ons model. In deze hoofdstukken tonen we aan hoe je het menselijk prestatievermogen kunt berekenen, hoe het afhankelijk is van de tijd en wat de grenzen van het menselijk prestatievermogen zijn. Ook gaan we in op de natuurkundige vergelijkingen voor de fietsprestatie, inclusief hoe we die oplossen en hoe de lezer zijn eigen berekeningen kan maken. De lezer kan daarbij geholpen worden door onze calculatoren te gebruiken op www.hetgeheimvanwielrennen.nl.

2. De menselijke motor

In dit deel behandelen we in 19 hoofdstukjes de factoren die de capaciteit van de menselijke motor bepalen, zoals talent, leeftijd, geslacht, vermogen, gewicht, training en hartslag (HR).

We doen dit steeds aan de hand van een hypothetische wielrenner, die we - met een knipoog naar de grote Eddy Merckx - snelle Eddy gedoopt hebben. Hoeveel langzamer gaat snelle Eddy fietsen als hij ouder of zwaarder wordt? Of omgekeerd hoeveel sneller kan snelle Eddy worden op een kortere afstand of als hij meer en beter gaat trainen of gaat afvalen?

3. De fietsprestaties

In dit deel behandelen we in 19 hoofdstukjes de factoren die de fietsprestatie bepalen, zoals de rolweerstand van de banden, de luchtweerstand (en daarmee de temperatuur, de hoogte en de luchtdruk), de fietspositie en het fietsontwerp, de slipstream van het peloton en andere renners, de hellingsgraad en de hoogte in de bergen, de daalsnelheid, de mechanische weerstand van ketting en naven, het verzet en de trapfrequentie, demarreren en sprinten en bochten en de baan. We hopen dat de lezers hierdoor een goed begrip krijgen van de invloed van al deze factoren, zodat zij voor zichzelf kunnen bepalen wat ze het beste kunnen doen om hun prestaties te verbeteren (of te relativeren....).

4. De vorm van de dag

Dit deel omvat 10 hoofdstukjes over aspecten waarvan de invloed (nog) minder goed met een hard wetenschappelijk model berekend kan worden, maar die toch wel interessant of wetenswaardig zijn, zoals de invloed van hoogtestage, variaties en de wedstrijdstrategie, eten en drinken voor en tijdens de wedstrijd, warm weer, regen, wind en koude, voeding en supplementen en zelfs de werking van doping.

Tenslotte

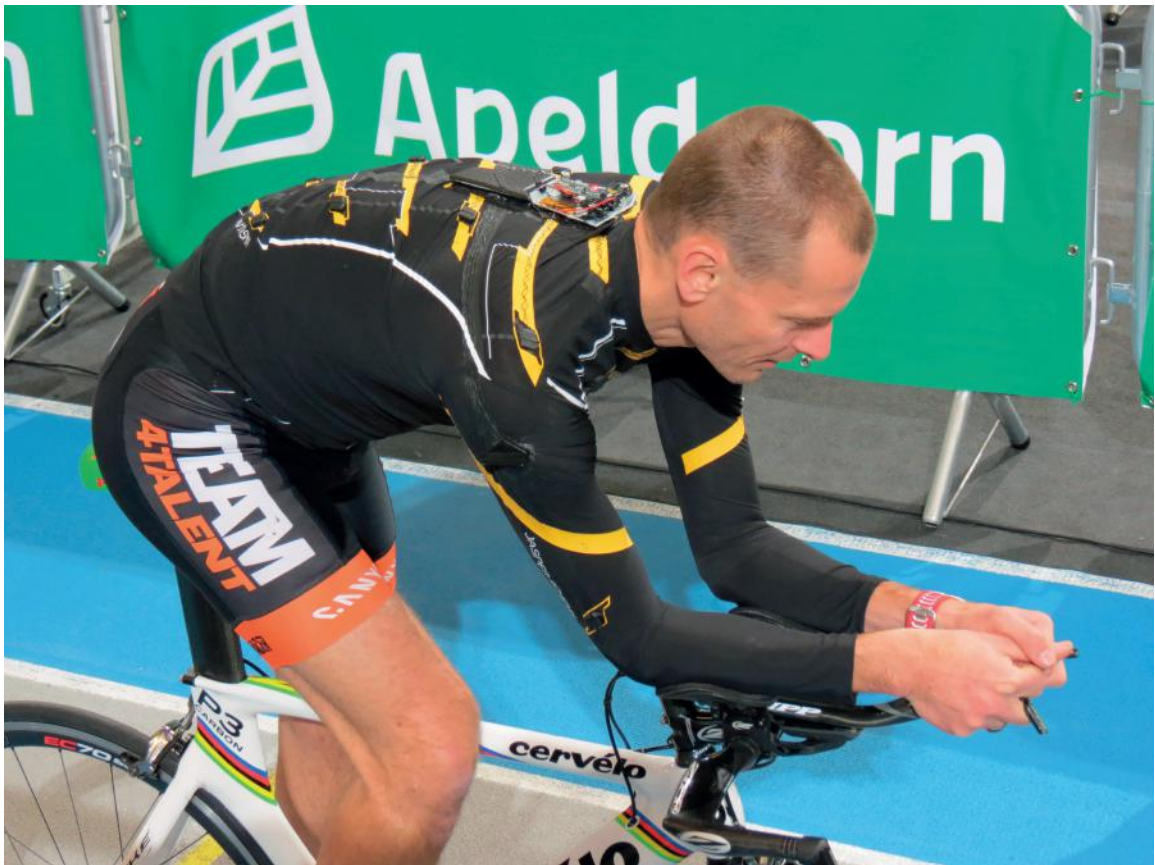
We hopen dat Het Geheim van Wielrennen net als Het Geheim van Hardlopen vele sporters zal inspireren en helpen om hun prestaties te doorgronden en te verbeteren. Maar bovenal hopen we dat de lezers veel plezier zullen beleven aan onze passie om te kunnen rekenen aan sportprestaties.

We zouden het ook leuk vinden om weer vele reacties van lezers te krijgen. Dat kan onder meer via onze website www.hetgeheimvanwielrennen.nl.

Op die site staan ook al onze op het model gebaseerde calculatoren, zodat je zelf berekeningen kunt maken van je eigen prestaties of die van de toppers uit de Tour de France.

*Hans van Dijk, Ron van Megen
en Guido Vroemen*

Leusden, juni 2015



Guido Vroemen test nieuwe fietspositie hulpmiddelen bij Omnisport Apeldoorn

Slim gezonder, fitter én sneller worden!

Op zoek naar tips om een snellere en completere wielrenner te worden? Dan is Het Geheim van Wielrennen een absolute must!

Een boek bomvol informatie, voor de leergierige renner met oog voor details.
Een naslagwerk met een vernieuwende kijk op wielrennen en de grenzen van het prestatievermogen.

Training, voeding, gewicht, banden, wielen, frame, aerobars, vermogensmeters, wind, heuvels, de vorm van de dag, het werelduurrecord, de Alpe d'Huez en nog veel meer.

De invloed van werkelijk alle factoren op je prestatie wordt helder uitgelegd aan de hand van handige lijstjes en praktijkvoorbeelden. Bij het boek hoort een website met calculatoren, waarmee je je eigen prestaties kunt voorspellen en narekenen. Zo kun je voor jezelf bepalen wat je moet doen om nog beter te worden.

Het Geheim van Wielrennen is hét standaardwerk voor de slimme wielrenner en zijn coach.

Van de auteurs en gebaseerd op hetzelfde toegankelijke concept als de bestseller Het Geheim van Hardlopen.

www.HetGeheimvanWielrennen.nl

Geeft inzicht én leest plezierig

Leontien Zijlaard-van Moorsel

Een meesterwerk

Jean-Paul van Poppel

Ideaal om even na te slaan

Michael Boogerd

Legt de vinger op dat wat er toe doet

Erik Breukink



NedRUN
publisher

I S B N 978-90-821069-4-7



9 789082 106947 >