

Fietsen

TCT verbetert sportprestaties van atleten door het trainingsproces te optimaliseren.



Martijn Carol
TCT
2008

Inhoud

Voorwoord	2
Fietsafstelling	4
Comfort	5
Weerstand	6
Frontaal	7
Drag	8
Vermogen en Efficiëntie.....	9
Techniektraining	10
Trapbeweging	10
Rechtuit, Houding en Bochten.....	10
Afsluiting	11

Voorwoord

Deze tekst is afkomstig van de informatieve site van TCT en is bedoeld voor atleten en trainers die meer achtergrondinformatie over de activiteiten van TCT willen hebben.

Voor de producten en mogelijkheden waarover TCT beschikt op het gebied van fietsanalyse kunt u terecht op www.stct.nl.

Veel plezier met het lezen van de tekst.

De fietstechniek

Bij het trainen van de techniek wordt vaak gebruik gemaakt van oefeningen om de beweging zo goed mogelijk uit te voeren. Bij technisch moeilijk uitvoerbare sporten zoals zwemmen wordt hier veel aandacht aan besteed. Bij een beweging als het fietsen wordt er echter veelal minder aandacht aan de techniek besteed. Dit komt doordat het aantal vrijheidsgraden van de fietsbeweging klein is.

De positie van de trappers, het zadel en het stuur, geven slechts een beperkt aantal manieren om de pedalen rond te trappen. Het aantal manieren waarop dit kan word het aantal vrijheidsgraden genoemd.

Omgekeerd betekent een klein aantal vrijheidsgraden dat het bij fietsen pas mogelijk is om de technische uitvoering van de fietsbeweging te analyseren wanneer de fiets juist is afgesteld. TCT zal dus in eerste instantie kijken naar de manier waarop de fiets is afgesteld op het lichaam van de atleet. Aan de hand van een videoanalyse kan TCT advies geven over de juiste fietsafstelling.

Pas wanneer een fietser de juiste houding op de fiets heeft gevonden, kan hij aan een efficiëntere fietstechniek gaan werken. Ook hierbij kan TCT advies geven, techniektrainingen organiseren en het aspect fietstechniek integreren in het jaarplan.

Fietsafstelling

Er zijn verschillende methoden om tot een goede fietsafstelling te komen. De meeste methoden bestaan uit het opmeten van het lichaam en het bepalen van de lengte van verschillende ledematen. Uitgaande van de lichaamsbouw wordt dan vervolgens een advies gegeven over hoe de fiets afgesteld moet worden.

Bij een goede fietsafstelling moet gekeken worden naar vier belangrijke aspecten*:

1. hoe comfortabel de zit is
2. de hoeveelheid weerstand die de fietser ervaart
3. het vermogen dat de fietser kan leveren
4. de bewegingsefficiëntie.

*Bron: <http://www.bikefitting.com>

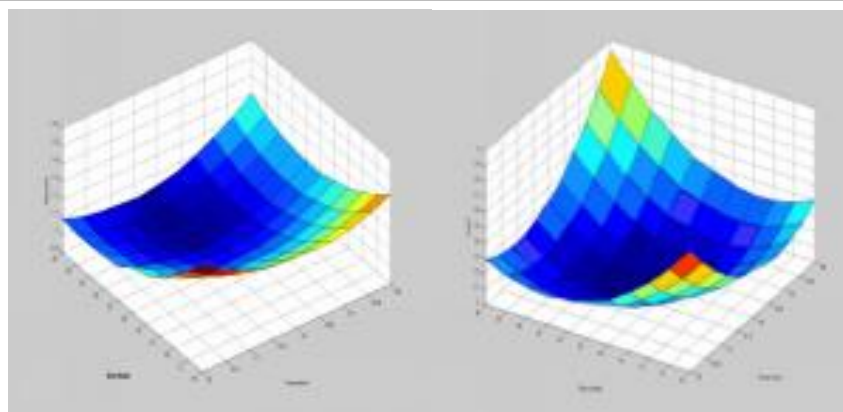
De juiste fietsafstelling hangt af van de lichaamsbouw en de discipline waarvoor men traint (ATB, tijdrijder, tourrijder ed.)

Voor de lichaamsbouw kijken we onder andere naar de lenigheid en de hoeveelheid kracht die iemand in een bepaalde houding kan leveren.

De juiste fietsafstelling wordt vaak bepaald door het opmeten van verschillende lichaamsdelen een nadeel is dat zowel kracht als lenigheid dan niet wordt meegenomen. Bij een analyse van TCT wordt er daadwerkelijk gefietst. Aan de hand van videobeelden, gecombineerd met een inspanningstest, kan men alle facetten, die van belang zijn voor een goede fietsafstelling vaststellen. Dit wordt vanuit vier verschillende aspecten (comfortabel, weerstand, kracht, vermogen en efficiëntie) beoordeeld. Zo, kan TCT voor verschillende disciplines in het wielrennen het optimum qua fietsafstelling bepalen.

	Weerstand	Vermogen	Efficiëntie	Comfortabel
Tijdrit	+++	++	++	+
Racefiets	++	++	+++	++
ATB	-	+++	++	+++

Tabel 1: +++ erg belangrijk, ++ belangrijk, + aandachtspunt en - niet zo belangrijk.



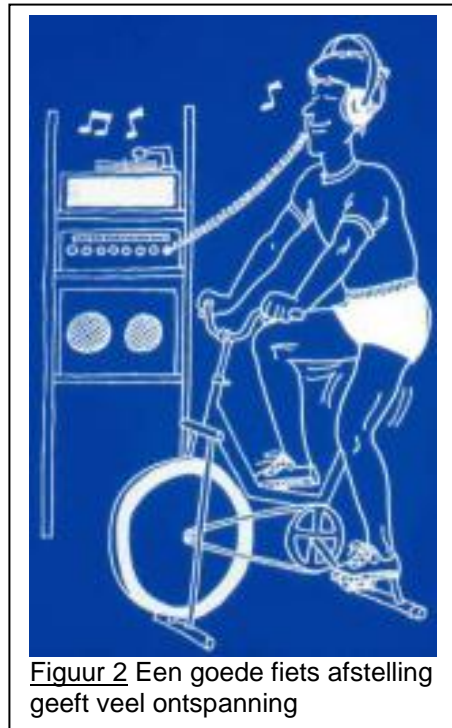
Figuur 1. Door de fietshouding op 4 verschillende punten af te stellen, kan TCT voor elk van deze 4 disciplines een optimum bepalen. In het linkerplaatje ziet men de score van de comfortabelheid binnen alle mogelijke fietsafstellingen. In het rechterplaatje ziet men de score van de hoeveelheid luchtweerstand die men ondervindt. Aan de hand van beide 3-D landschappen kan men zien dat de optimale score op een andere plaats ligt binnen de twee figuren.

Comfort

Wanneer men prettig op de fiets zit zal men beter presteren en het langer volhouden. De afstelling van de fiets is daarvoor van belang.

Comfort is, in de fietswereld, de minst systematisch onderzochte factor. De kennis hierover is grotendeels gebaseerd op empirische gegevens*. Men kan echter door een juiste fietsafstelling de fietshouding dusdanig verbeteren dat de kans op klachten in knie, rug, schouder en pols wordt geminimaliseerd.

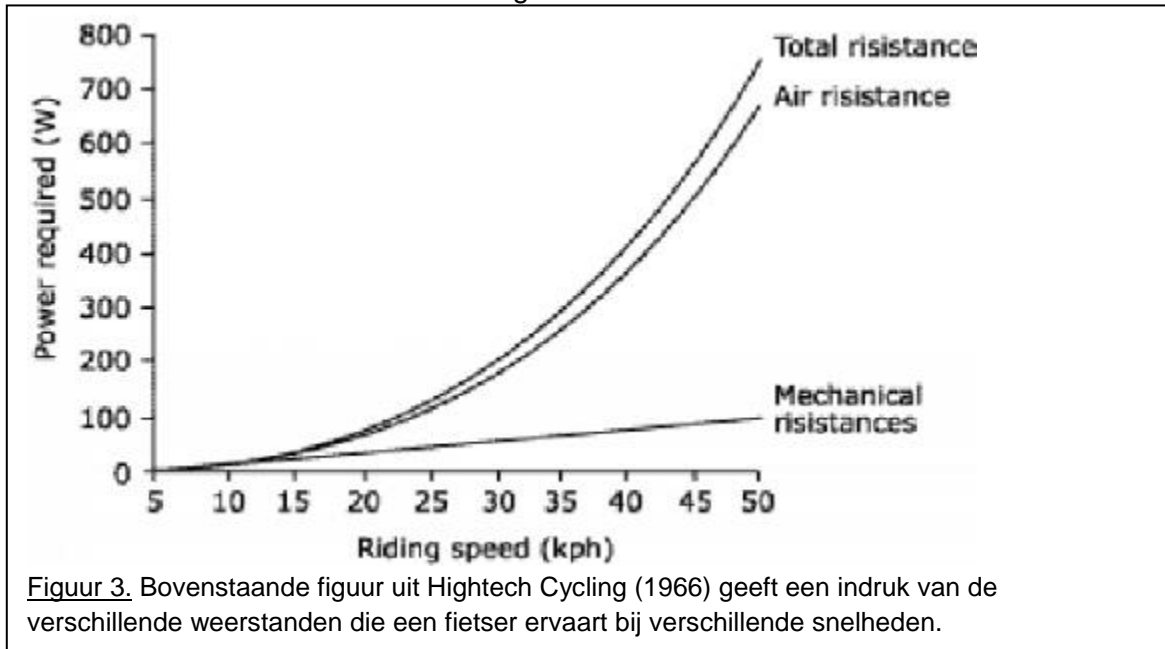
*Bron: <http://www.bikefitting.com>



Figuur 2 Een goede fiets afstelling geeft veel ontspanning

Weerstand

De snelheid waarmee iemand fietst is afhankelijk van twee factoren: de weerstand die men moet overwinnen en het vermogen dat de fietser levert. Hoe harder men fietst, hoe groter de weerstand wordt en des te meer vermogen men dan ook moet leveren.



De absolute waarden van figuur 3 zijn afhankelijk van:

1. Luchtweerstand

De luchtweerstand is de kracht die de wind op de fietser (en zijn fiets) uitoefent. Deze kracht is onder andere afhankelijk van het frontale oppervlak en de drag-coëfficiënt. Met behulp van videobeelden kan het frontale oppervlak berekend worden en kunnen globale uitspraken gedaan worden over de drag-coëfficiënt. Andere factoren die de luchtweerstand beïnvloeden zijn de luchtdichtheid, de snelheid van de fietser en de wind.

2. Mechanische weerstand

Mechanische weerstand bestaat uit de rolweerstand (de kracht van de grond op het wiel) en de verlieskrachten in het fietsmechanisme (ketting/tandwielen e.d.). Factoren die een rol spelen bij de rolweerstand zijn de rolwrijvingscoëfficiënt en het gewicht van fiets en fietser.

3. De zwaartekracht

De zwaartekracht speelt uiteraard mee wanneer men een helling op of af rijdt. Hoe al deze aspecten invloed hebben op weerstand kan men zien op de internetsite [analyticcycling](http://www.analyticcycling.com/) (<http://www.analyticcycling.com/>).

Frontaal

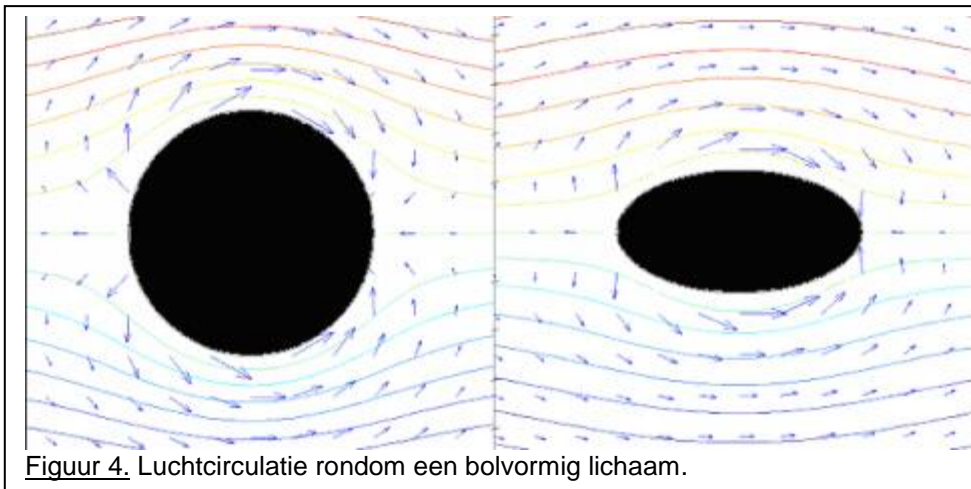
Hoe groter het frontale oppervlak, des te meer lucht verplaatst moet worden. Door videobeelden in een computerprogramma te verwerken kan het frontale oppervlak van een wielrenner en zijn fiets nauwkeurig bepaald worden.



Het fietsen met de handen op een ligstuur geeft een veel kleiner frontaal oppervlak dan het fietsen met de handen op het stuur.

Drag

De drag-coëfficiënt van een voorwerp is een dimensieloos getal. Dit getal is een maat voor de manier waarop de lucht langs een voorwerp gaat. In onderstaande figuur zijn de verschillen in luchtcirculatie rondom een bolvormig en een ovaal voorwerp te zien. Beide voorwerpen bewegen met een identieke, vaste snelheid door de lucht. De pijlen rond het ovale voorwerp lopen meer parallel aan elkaar dan die rondom de cirkel. Hoe meer de pijlen afwijken van een horizontale lijn, des te meer energie er verloren gaat door het in beweging zetten van de lucht. Hoe minder de lucht afwijkt van zijn oorspronkelijke baan, des te lager de drag-coëfficiënt.



Figuur 4. Luchtcirculatie rondom een bolvormig lichaam.

In werkelijkheid is er slechts één goede manier om de drag-coëfficiënt (C_d -waarde) te bepalen, namelijk door gebruik te maken van een windtunnel. Dit is echter een tijdrovende en kostbare zaak, die slechts voor enkele atleten is weggelegd.

Het is echter mogelijk een aantal dingen te zeggen over de manier waarop de lucht langs een fietser zal stromen zonder in een windtunnel te testen. Zo zijn er algemene zaken waarop men kan letten om de drag-coëfficiënt zo laag mogelijk te krijgen.

Vermogen en Efficiëntie

Onder het vermogen dat een fietser kan leveren verstaan we de hoeveelheid energie die een fietser per tijdseenheid kan leveren. Hoeveel vermogen een fietser kan leveren is afhankelijk van de conditie van de fietser. Deze conditie kan bepaald worden met behulp van een inspanningstest.

In een gunstige fietshouding ten opzichte van de weerstand kan het zo zijn, dat deze fietshouding ongunstig is om kracht te kunnen leveren, waardoor de fietser een lager vermogen kan leveren.

Waardoor kan het geleverde vermogen van een fietser negatief beïnvloed worden?

1. ongunstige gewrichtshoeken
2. fietstechniek
3. trapfrequentie

Tijdens een inspanning op een vast vermogen bekijkt men hoeveel energie er vrij komt. De hoeveelheid energie is niet bij iedereen hetzelfde. Door een slechte fietstechniek of een minder gunstige houding kan er minder energie worden vrijgemaakt. De hoeveelheid energie die men nodig heeft om op een bepaald wattage te fietsen kan eigenlijk niet gemeten worden. Er kan wel een vrij nauwkeurige schatting van gemaakt worden met behulp van een inspanningstest.

Men kan de fietstechniek in beeld brengen door de grootte en de richting van de kracht op de pedalen te meten. Hier zijn echter hulpmiddelen voor nodig die niet iedereen voorhanden heeft. Enkele voorbeelden zijn het SRM-systeem, Emergo, Powertap, de SpinScan van de CompuTrainer, en drukzolen.

Daarnaast kost het verbeteren van de fietstechniek een lange tijd. Veranderingen zijn hierdoor niet gemakkelijk op een videoanalyse te zien.



Figuur 5 Een ploegen tijdrit tijdens de tour de France.

Techniektraining

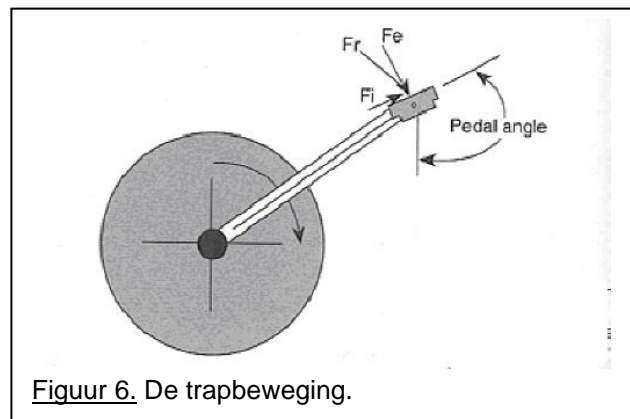
Wat valt er te verbeteren aan de fietstechniek?

- trapbeweging
- rechte stuk
- houding
- bochten

Trapbeweging

Wat is de optimale trapbeweging?

In onderstaande figuur is de kracht F_r getekend. Deze kracht is de kracht die de fietser op de pedalen geeft. De kracht kan opgesplitst worden in F_i en F_e . De energie die verbruikt wordt om F_i te leveren draagt niet bij aan het rondtrappen van de pedalen. Een wielrenner die over een goede techniek in de gehele trapbeweging beschikt levert zo veel mogelijk kracht in de richting van F_e , en zo min mogelijk kracht langs F_i .



Rechtuit, Houding en Bochten.

Hiervoor heeft TCT aparte trainingdagen.

Afsluiting

Heeft u nog vragen en wilt u weten wat TCT voor u kan betekenen kunt u contact opnemen met TCT via:

Bezoek adres:



Techniek en Conditie Training

Bezoekadres:

Gravelandstraat 66

1131 JK Volendam

Postadres:

Lijnbaan 16

1561 EM Krommenie

tel: 06-44074291

www.stct.nl

info@stct.nl