**NATUURKUNDE PROJECT OM ZELF DE ROLWEERSTANDSCOEFFICIENT TE BEPALEN**

Een bepaling van de rolweerstandscoëfficiënt (volgens de methode A. Kolling).Als we bij windstil weer de fiets over een vlakke weg laten uitrollen, worden we alleen afgeremd door de luchtweerstand van de rijwind en de rolweerstand van de banden. Als we de luchtweerstand verwaarlozen, wordt de snelheid alleen nog geremd door de rolweerstand. De samenhang tussen de snelheid en de tijd wordt dan weergegeven door: **v**(t) = **v**0 - **C**r **.** g **.** t . Deze lineaire vergelijking kunnen we oplossen, door twee paren snelheid en tijd te bepalen en het snelheids- en tijdsverschil in te vullen als (v0, t0) en (v1, t1); nu is:  v0 - v1 = **C**r **.** g **.** t0 - **C**r **.** g **.** t1 ; dus Δ v = **C**r **.** g **.**  Δ t ; ofwel: **C**r = (Δ v/g) / Δ t .

  We laten de fiets uitrollen van 10 km/u naar 5 km/u; het tijdsverschil meten we met een stopwatch. De term **Δ v/g** **wordt nu een constante: 1,389m/s / 9,81m/s² = 0,1416s** De rolweerstandscoëfficiënt is dan: Cr = 0,1416 s/Δ t

De zo bepaalde rolweerstandscoëfficiënt is natuurlijk systematisch te hoog; bij 10km/u de luchtweerstand nog meer dan 1/4 van de totale weerstand is. We krijgen dus een te klein tijdsverschil en een te grote **C**r. De invloed van de luchtweerstand bij lage snelheden neemt sterk af, bij 5 km/u is dit minder dan 1/10.

  **Je moet dus een schatting maken van de invloed die de luchtweerstand heeft.** Aangeklede sportfietsen, met bredere banden, spatborden en bagagedrager, hebben  40% meer luchtweerstand dan een kale racefiets. De wrijvingscoëfficiënt Cw is ongunstiger, dus groter, en het frontaal oppervlak is groter.

  Grotere rijders hebben ook een groter frontaal oppervlak. **We zullen eens uitgaan van een sportfiets met het zadel op de hoogte van het vlakke stuur** (zo is de aerodynamische hoek van het bovenlichaam een beetje vastgelegd). Onze racefietser houdt nu de handen bovenop het stuur. Het frontaal oppervlak A van iemand van 1,6m en 50kg is nu ongeveer 0,5m**²** voor een racefiets; voor een aangeklede fiets of een ATB is er 0,1m² extra. Iemand van 1,9m en 80kg zal een A hebben van 0,6m**²** (eventueel +0,1 voor de aangeklede fiets); de **C**w is in beide gevallen ongeveer 0,9. Schat een waarde voor uw situatie op basis van deze gegevens. Op de pagina vermogen kunnen we deze gegevens invoeren, maar om de verhouding tussen luchtweerstand en rolweerstand te kunnen vergelijken, **moeten we al een aanname doen voor de C**r**.**

  De verhouding tussen rolweerstand en luchtweerstand verandert niet zoveel als de rijder groter is. De toename van de massa van de rijder, zorgt namelijk ook voor een grotere rolweerstand. Uitgaande van een aangeklede sportfiets, vullen we eens in: **C**r  = 0,008;     A= 0,6 ; **C**w=0,9; massa rijder + fiets 90kg.

Het opgenomen vermogen van de rolweerstand en luchtweerstand bij 5 en 10km/u vergelijken we nu. Bij 10km/u is 27% luchtweerstand en bij 5km/u is nog 8% luchtweerstand; omdat de luchtweerstand exponentieel afneemt tijdens het uitrollen, zal de tijd dat we in het lagere percentage zitten, groter zijn. We gaan eens uit van een gemiddelde van 15%.

**We volgen deze richtlijnen voor de meting:**

Rij bij **windstil weer** met de fiets over een **vlak stuk weg** tot een snelheid boven 10 km/u; laat de fiets nu uitlopen. Druk bij 10 km/u de stopwatch in, en stop de stopwatch bij 5 km/u. Je doet 10 metingen heen en 10 metingen terug, om de invloed van wind, helling enz. uit te middelen. Het enige gegeven dat nodig is voor de berekening, is nu de gemiddelde tijd **t ( op 0,1s nauwkeurig!** ). We corrigeren dus 15% voor de luchtweerstand; dan is: **C**r **= 0,12s : t**

  Je hebt nu de rolweerstandscoëfficiënt van die band, bij die druk, en die ondergrond!  **De rolweerstand zelf is te berekenen uit:  Rrol= m .g . C**r

Zeker bij echte hoge druk racebanden of tubes, zul je met een andere verhouding van de rolweerstand/ luchtweerstand te maken krijgen, omdat de rolweerstand (de grootste factor) sterk afneemt. Hier moet je dus een andere (hogere) schatting maken van het luchtweerstandspercentage.