

Uitleg leerlingen

Een windmeter wordt ook wel een anemometer genoemd. Dit is een toestel waarmee je de windsnelheid meet. In het proefje heb je zelf een vereenvoudigd model gemaakt, maar in de praktijk worden andere modellen gebruikt. Zo heb je wel al eens een windzak gezien of drie halve bollen op een dak.

De windzak kan je het best vergelijken met de anemometer die je zelf hebt gemaakt. Naast de windsnelheid geeft de windzak ook de windrichting aan (de windrichting en windstreken worden in de proef 'windrichtingsmeter' uitgelegd).



Je eigen anemometer vergelijken met de windzak

De windzak is eenvoudig. Als het veel waait, zal de zak horizontaal gestrekt zijn. Als het weinig waait, zal hij slap hangen. De zelfgemaakte anemometer werkt volgens hetzelfde principe. Als het weinig waait, zal de pingpongbal weinig omhoog gaan en als het veel waait zal, hij horizontaler hangen.

Op je zelfgemaakte model heb je wel een schaalverdeling gemaakt. Die is gebaseerd op een formule. Deze formule bevat wiskunde die jullie nog niet hebben gezien, maar je kunt wel samen met je leerkracht eens uitrekenen hoe hard het nu waait.

Je kunt begrijpen dat het harder zal moeten waaien om de pingpongbal omhoog te krijgen. Je kunt dus afleiden dat de windsnelheid in de formule te maken heeft met de hoek die wordt aangeduid met α (lees: alpha).

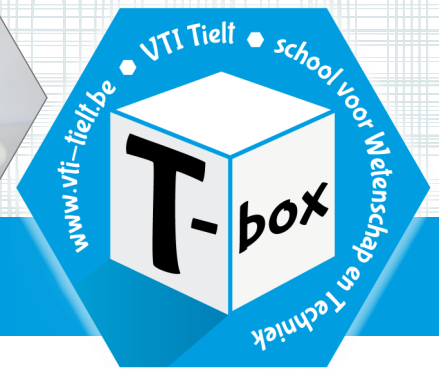
Ook zal het afhangen van hoe zwaar iets is. Je kunt een pingpongbal gemakkelijk wegblazen maar een bowlingbal niet. Dat komt omdat een bowlingbal een grotere massa heeft. De massa wordt in de formule aangeduid met m .

De oppervlakte speelt ook een rol. Je kunt dit vergelijken met een deur en een blad papier. Je zult veel harder moeten blazen om de deur te verplaatsen dan het blad. Dit komt onder andere doordat de deur een grotere oppervlakte heeft. Dit is bij de pingpongbal ook zo. Een bol is een 3D-voorstelling maar de 2D-voorstelling ervan is een cirkel. De oppervlakte van de cirkel ken je en is $A = r \times r \times 3,14$ wat je in de formule kan terugvinden als $r^2 \times \pi$.

Dit is de formule:

$$v = \sqrt{\frac{\tan \alpha \times m \times g}{a \times \rho_{lucht} \times \pi \times r^2}}$$

Als je dus een zwaarder balletje met een kleinere diameter neemt, kan je tot grotere snelheden gaan.



Uitleg leerlingen

Windsnelheden: de schaal van Beaufort

Op het weerbericht wordt bijna nooit gezegd dat het die dag bijvoorbeeld ongeveer twaalf tot negentien kilometer per uur waait. Er wordt gebruikgemaakt van windkrachten. In dit geval zou de windkracht drie zijn.

Historie van de schaal van Beaufort

Francis Beaufort was een marinecommandant en om aan te duiden dat het goed of slecht weer was om te zeilen maakte hij een schaal. De schaal was gebaseerd op de kracht die de wind per oppervlakte-eenheid uitoefende, niet op de snelheid. Hij keek naar het gedrag van zijn schip, niet naar de wind zelf. De schaal bestond uit dertien windsterkten, van nul tot en met twaalf, of zoals in Beaufort zijn ogen van geen vertier (stil) tot windkracht die door geen zeil meer te weerstaan is (orkaan). Later was het George Simpson die de schaal aanpaste op het land, het was ook hij die effectieve waarden toe-kende aan de schaal.



De schaal van Beaufort

De schaal van Beaufort wordt gebruikt voor de gemiddelde windsnelheid op een doorsneedag, niet voor rukwinden. Rukwinden zijn van korte duur. Als de wind gedurende korte tijd met een snelheid van meer dan 117 km/h waait is dit geen orkaan, maar een rukwind.

Zelf was de schaal van Beaufort niet gebaseerd op effectieve waarden, maar op wat men kon waarnemen. Windstil weer herken je bijvoorbeeld aan de rook die recht omhoog stijgt als je op het land bent of aan een glad zeeoppervlak als je op zee bent. De waarden die nu op de schaal staan zijn proefondervindelijk aangetoond.

Tabel

In de tabel (zie 'Extra') vind je de waarden van Beaufort, in kilometer per uur (*km/h*) en ook in meter per seconde (*m/s*). Ook vind je in de tabel hoe je dit kan zien en vind je de kleur op de schaal van je eigen anemometer. De vakjes zonder kleur kan je niet bepalen met je toestel.