

bij een zwakke bries, storm of orkaan. De winddruk werd uitgedrukt in kilogram per vierkante meter. De schaal geldt dus voor de druk van de wind. In de jaren veertig van de 19e eeuw kreeg Beaufort bekendheid met zijn windschaal, maar het duurde tot 1873 voor die internationaal aanvaard werd.

Hoe ontstaat wind

Wind ontstaat door de opwarming van lucht door de zon. Op verschillende plaatsen op de aarde verschilt de mate van luchttopwarming. De opgewarmde lucht stijgt dan op waardoor er plaatselijk verschil van luchtdruk ontstaat. Door het verschil van luchtdruk stroomt er lucht van een hoge druk gebied naar een lage druk gebied.

Hoe groter het verschil in luchtdruk tussen twee plaatsen, hoe harder het waait, dus hoe groter de windsnelheid. Meestal gaat het om een horizontale stroming van lucht.

Windmeter

De wind wordt gemeten op een mast van 10 meter hoogte met een cup-anemometer. Dit instrument werd in 1846 geïntroduceerd door de Ierse astronoom Thomas Romney Robinson (1792-1882). Het is een ronddraaiend molentje met drie of vier halve bollen (cups) die met stangetjes aan een draaibare as zijn bevestigd. De halve bollen zijn van binnen hol. De wind oefent op de holle zijde meer kracht uit dan aan de bolle kant, waardoor het molentje door de wind in beweging komt. De snelheid van de draaiende bollen, die in een elektrisch signaal wordt omgezet, is een maat voor de windsnelheid.

Windsnelheid

De windsnelheid wordt meestal uitgedrukt in meters per seconde, knopen of kilometers per uur. De windsnelheid wordt in de meteorologische berichten-uitwisseling bepaald over periodes van 10 minuten. Wanneer in het weerbericht wordt gesproken over windkracht 8 dan wordt verwacht dat de windsnelheid gemiddeld over 10 minuten tussen 17,2

en 20,7 m/seconde (62-74 km/uur) ligt.

Windrichting

In de meteorologie is de windrichting de richting waar de lucht vandaan komt. Dus bij een westenwind komt de wind uit het westen en gaat de lucht van west naar oost. De wind waait in de richting die de pijl op de weerkaart aangeeft: bij een westenwind wijst de pijl naar het oosten.

Gevoelstemperatuur

Gevoelstemperatuur is de temperatuur die je voelt aan je huid. Deze gevoels-temperatuur ligt altijd lager dan de buitentemperatuur, immers de wind langs de huid verdampt meer vloeistof uit je huid waardoor de huid extra afkoelt.

Het is daarom dat het vliegeren in de winter een sport wordt voor de echte doorzetter en dat zomers de gemiddelde vliegeraar makkelijk verbrandt in de zon omdat je simpel weg minder de warmte voelt van de zon, door de koeling van de wind.

De gevoelstemperatuur kan berekend worden met behulp van de formule van Steadman:

$$T_{we} = 1,41 - 1,162V + 0,980T + 0,0124V^2 + 0,0185(VT)$$

T_{we} = gevoelstemperatuur in graden Celsius

T = luchttemperatuur in graden Celsius

V = windsnelheid in meters per seconde

Winddruk

Uiteindelijk is het belangrijkste aspect voor een vliegeraar de winddruk, niet te verwarren met windsnelheid. De druk uitgeoefend door de wind in je vliegerzeil bepaalt vervolgens je stijgkracht. De druk van de wind is direct afhankelijk van de windsnelheid, de lucht dichtheid

De winddruk is grofweg gelijk aan:

$$\text{Druk} = \frac{1}{2} \times (\text{luchtdichtheid}) \times (\text{windsnelheid})^2 \times (\text{vormfactor})$$

De lucht dichtheid is ongeveer 1.25 kg/m³.

De vormfactor (drag coëfficiënt) hangt af van het voorwerp waarom het gaat. Deze heeft orde grootte 1 en is dimensieloos.

De windsnelheid moet in m/s worden gebruikt. Dan is de druk in kg/m/s², oftewel N/m².

en de vormfactor (vorm van je vlieger).

De vormfactor van je zeil kun je als een vast gegeven beschouwen, maar de windsnelheid en de luchtdichtheid zijn elementen die continue veranderen.

Luchtdichtheid

Luchtdichtheid is afhankelijk van natuurlijke variabelen; luchtdruk, temperatuur en vochtigheid.

Luchtdruk

Het klinkt misschien gek, maar lucht heeft gewicht. Het is niet veel want 1 liter lucht weegt 1.2 gram. Maar het wordt toch aardig wat als je de hele dikte van de dampkring meetelt.

De luchtdruk neemt af met toenemende hoogte, maar deze afname is niet constant. Dit heeft te maken met het feit dat de atmosfeer is opgebouwd uit gassen. Een van de eigenschappen van gassen is dat ze zijn samen te drukken. Hierdoor wordt vooral de lucht nabij het aardoppervlak sterk samengedrukt onder het gewicht van de bovenliggende lucht kolom

Bekijken we nu een kg lucht aan het aardoppervlak en vergelijken we die met dezelfde hoeveelheid op bijvoorbeeld 5500 meter dan blijkt dat de lucht dicht-