

Gevoelstemperatuur

Wanneer de temperatuur buiten $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ is en er geen wind staat, dan ervaren we dat als een lekkere temperatuur. Als er echter bij een temperatuur van $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ een flinke wind staat, dan vinden we het helemaal niet meer behaaglijk. Door de wind koelt het lichaam sneller af waardoor je het gevoel krijgt dat het kouder is dan in werkelijkheid: de **gevoelstemperatuur** is in dat geval lager dan de werkelijke temperatuur.

De gevoelstemperatuur wordt lager naarmate de windsnelheid toeneemt. In deze opgave bekijken we een tweetal modellen waarbij de gevoelstemperatuur wordt bepaald aan de hand van de werkelijke temperatuur en de windsnelheid. Het ene model is in 1948 gemaakt door de meteoroloog Court. De formule die bij dit model hoort is als volgt:

$$G_C = 33 + (T - 33) \cdot (0,550 - 0,0454w + 0,417\sqrt{w})$$

In deze formule is G_C de gevoelstemperatuur in $^{\circ}\text{C}$, T de werkelijke temperatuur in $^{\circ}\text{C}$ en w de windsnelheid in m/s. De formule is geldig voor windsnelheden groter dan $1,8\text{ m/s}$ en voor werkelijke temperaturen beneden $33\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Bij een werkelijke temperatuur van $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ en een windsnelheid van 12 m/s hoort een bepaalde gevoelstemperatuur. Die gevoelstemperatuur is gelijk aan de gevoelstemperatuur die hoort bij een werkelijke temperatuur van $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ en een lagere windsnelheid.

5p **9** Bereken die lagere windsnelheid.

Het model van Court is niet het eerste model in formulevorm. In 1945 maakten de wetenschappers Siple en Passel al een ander model. Bij hun model hoort de volgende formule:

$$G_{S\&P} = 33 + (T - 33) \cdot (0,474 - 0,0454w + 0,454\sqrt{w})$$

Hierin is $G_{S\&P}$ de gevoelstemperatuur in $^{\circ}\text{C}$ volgens het model van Siple en Passel; de betekenis van de overige letters is hetzelfde als bij de formule van Court. Ook de formule van Siple en Passel is geldig voor windsnelheden groter dan $1,8\text{ m/s}$ en temperaturen beneden $33\text{ }^{\circ}\text{C}$.

We willen weten in hoeverre de formule van Court nu eigenlijk verschilt van die van Siple en Passel. In deze opgave beperken we dit onderzoek tot de situatie waarbij de werkelijke temperatuur $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ is. In dat geval wordt het verband tussen de windsnelheid en gevoelstemperatuur volgens Siple en Passel gegeven door:

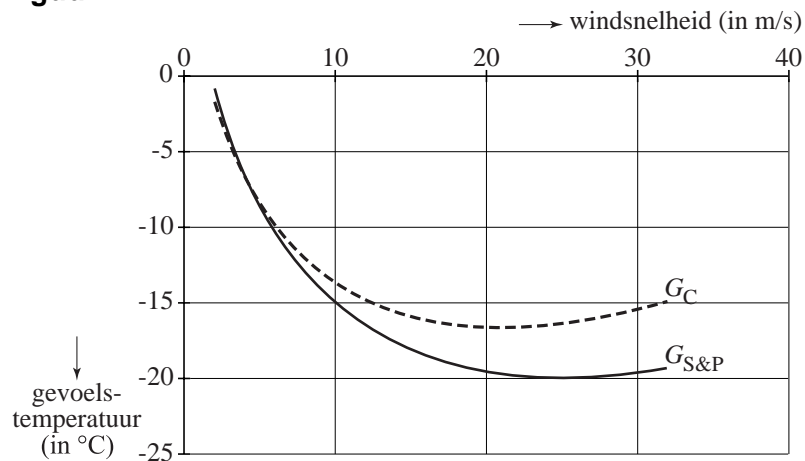
$$G_{S\&P} = 33 - 33 \cdot (0,474 - 0,0454w + 0,454\sqrt{w})$$

Volgens Court wordt in dat geval het verband tussen de windsnelheid en de gevoelstemperatuur gegeven door:

$$G_C = 33 - 33 \cdot (0,550 - 0,0454w + 0,417\sqrt{w})$$

Om een indruk te krijgen zijn in figuur 1 de grafieken afgebeeld die bij deze formules horen.

figuur 1



verband tussen windsnelheid en gevoelstemperatuur volgens Court en volgens Siple en Passel bij een werkelijke temperatuur van $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Je kunt zien dat de formule van Siple en Passel en de formule van Court voor windsnelheden kleiner dan 6 m/s ongeveer dezelfde gevoelstemperatuur opleveren.

- 3p **10** Bereken bij welke windsnelheid de laatste twee formules precies dezelfde gevoelstemperatuur geven. Geef je antwoord in twee decimalen nauwkeurig.

Je kunt in figuur 1 aan de vorm van de grafiek van de formule van Court zien dat deze formule boven een bepaalde windsnelheid niet meer realistisch kan zijn.

- 6p **11** Bereken met behulp van de afgeleide functie vanaf welke windsnelheid de formule van Court (bij een temperatuur van $0\text{ }^{\circ}\text{C}$) in elk geval niet meer realistisch is. Geef je antwoord in twee decimalen nauwkeurig.