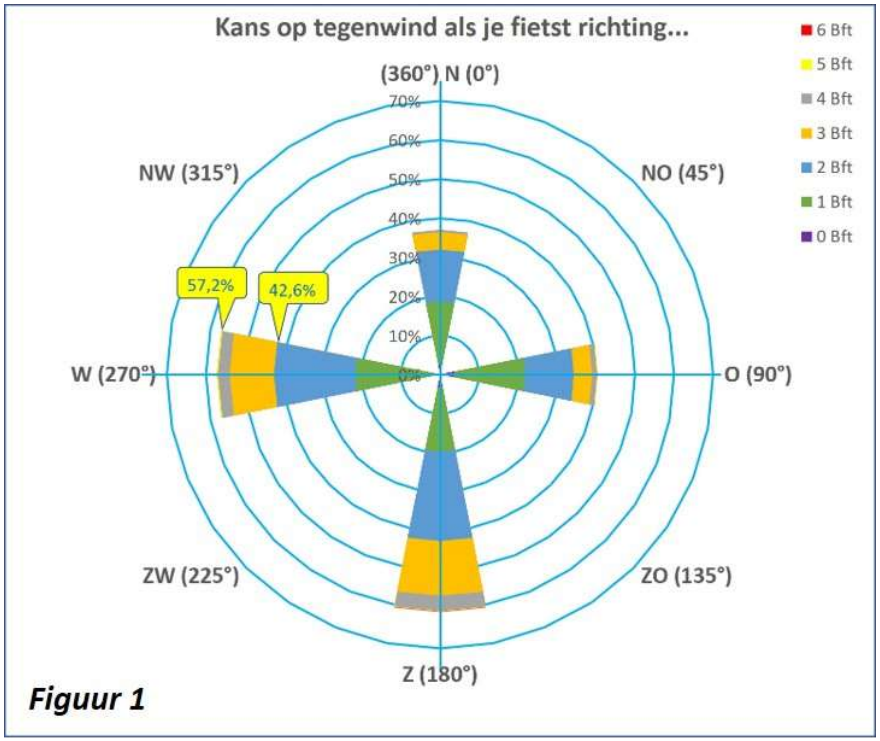
De wind van voren

Door Gerrit Boudewijn **Laatst vroeg een schoonzus mij: “Hoe komt het toch dat ik op de fiets de wind bijna altijd van voren heb”? Deze vraag inspireerde mij om dat eens verder uit te zoeken. En wat blijkt? Gemiddeld heb je op de fiets inderdaad al gauw meer dan 90% van de fietstijd tegenwind. In dit artikel kun je lezen waarom…**

Allereerst is het van belang te weten hoe hard het waait en uit welke richting. Daarvoor heb ik de website van het KNMI[1] geraadpleegd. Deze website geeft een overzicht van de waarnemingen die het KNMI door de jaren heen heeft verricht op circa 35 meetstations.

Voor dit onderzoek heb ik van het meetstation De Bilt de gemiddelde windsnelheid en windhoek van elk uur[2] gebruikt over de periode 1-1-2011 t/m 31-12-2021. Daaruit heb ik berekend hoe groot de kans op tegenwind is als je fietst richting N, O, Z of W. In de grafiek van figuur 1 zijn die kansen weergegeven. Zo is te zien dat de kans op tegenwind 57,2% is als je richting W fietst. Richting Z is de kans op tegenwind nog iets groter, namelijk 60,7%. De kans op tegenwind als je richting N of O fietst is een stuk kleiner.

Elke taartpunt is ook in kleuren verdeeld. Elke kleur staat voor een bepaalde windkracht; zo staat oranje voor windkracht 3. Af te lezen is dat de kans op tegenwind van maximaal windkracht 2 (blauw + groen + paars) uit het westen 42,6% is. De kans op windkracht 6 of meer tegenwind uit richting W (rood), is heel klein (0,025%) en zie je in de grafiek nauwelijks terug.[3]



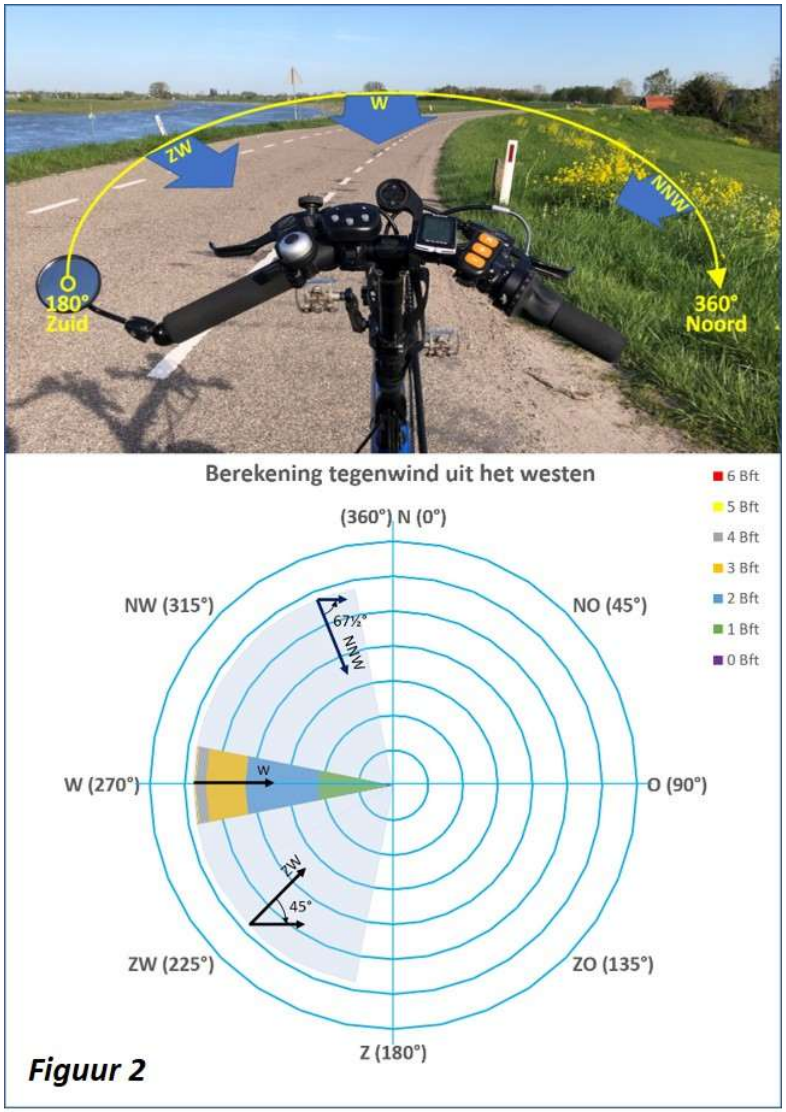
Figuur 1

[1] Bron: https://daggegevens.knmi.nl/klimatologie/uurgegevens.
[2] Eigenlijk zijn het de gemiddelde waarden over de laatste 10 minuten van elk uur die het KNMI meet.
[3] De kans op veranderlijke wind en windstilte is 1,4% en is ook meegenomen in de berekeningen.

Windkracht (Beaufort)	min km/h
0	0
1	1
2	6
3	12
4	20
5	29
6	39
7	50
8	62
9	75
10	89
11	103
≥ 12	117

Omrekentabel

Overigens wordt met windkracht hetzelfde aangeduid als met windsnelheid. Windkracht wordt uitgedrukt in Beaufort (Bft) en windsnelheid in meter per seconde (m/s), of kilometer per uur (km/h), of knopen (zeemijl/h). Via een tabel (of een calculator) kunnen de eenheden worden omgerekend. Een windkracht van 3 Beaufort komt overeen met een windsnelheid tussen de 12 en 20 km/h (zie de "Omrekentabel" hiernaast).

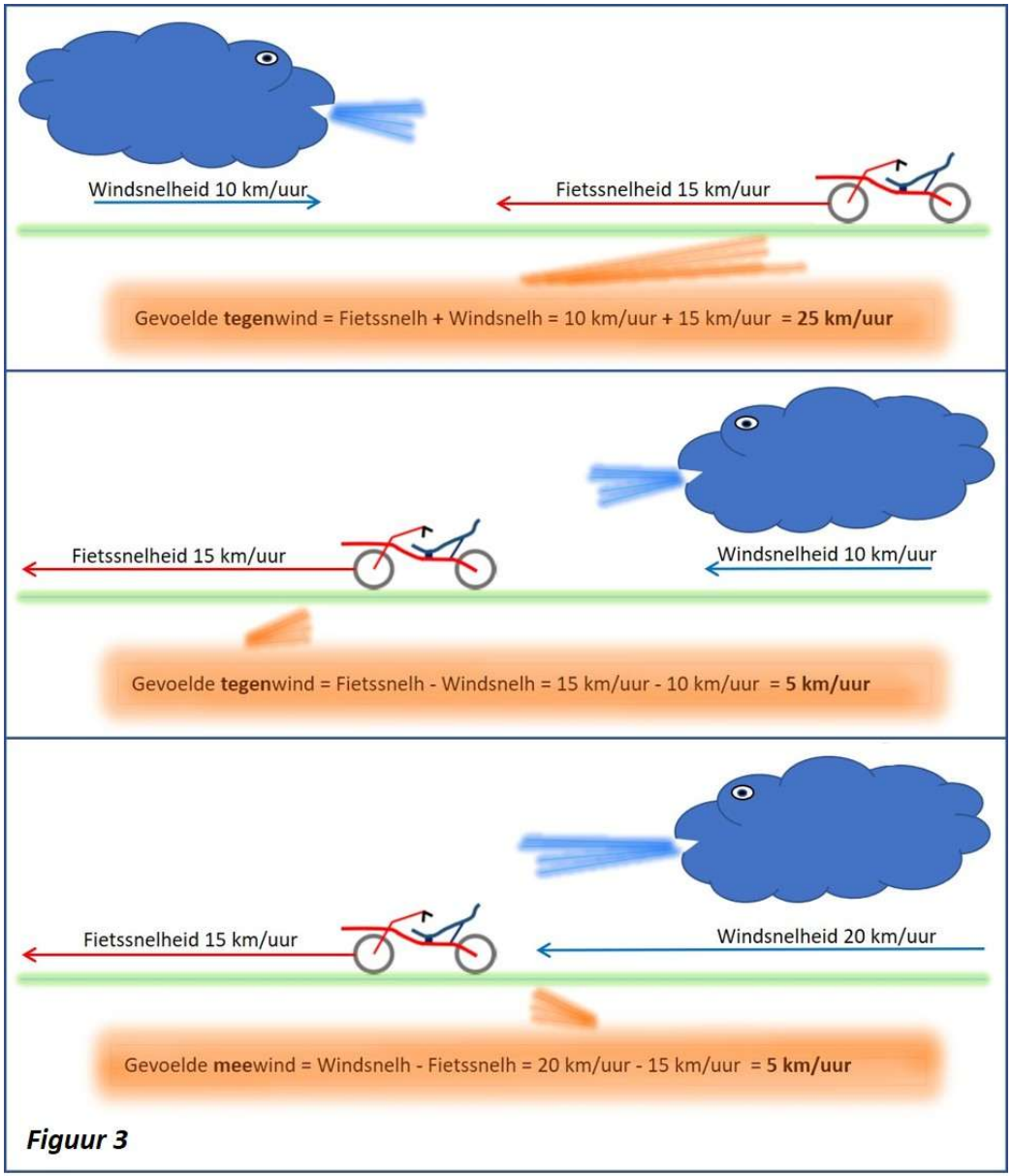


Figuur 2

Als je richting W fietst, heb je ook tegenwind als de wind uit bijvoorbeeld de richting NNW of ZW waait (zie figuur 2). In feite heb je als je richting W fietst, tegenwind als de windhoek tussen de 180° (Zuid) en 360° (Noord) ligt. En je hebt, richting W fietsend, de wind mee bij een windhoek tussen de 0° en 180°. Nu is bij een NNW-wind de tegenwind die je voelt als je naar het westen fietst niet zo groot, als wanneer de wind recht van voren uit het westen waait. Een NNW-wind van 16 km/h voelt als 6 km/h tegenwind als je westwaarts fietst[4]. Hiermee is ook rekening gehouden in de tegenwind-berekeningen.

De ***tegenwind*** die je voelt als je fietst wordt niet alleen veroorzaakt door de ***wind*** die waait, zoals hiervoor berekend, maar ook door de ***fietssnelheid***. Deze tegenwind is de som van de snelheid van de wind en de fietssnelheid (dit is de zogenaamde "schijnbare wind"). Dus als je met 15 km/h richting W

[4] Dit wordt met de cosinusregel berekend: 6 = 16*cos(67½)

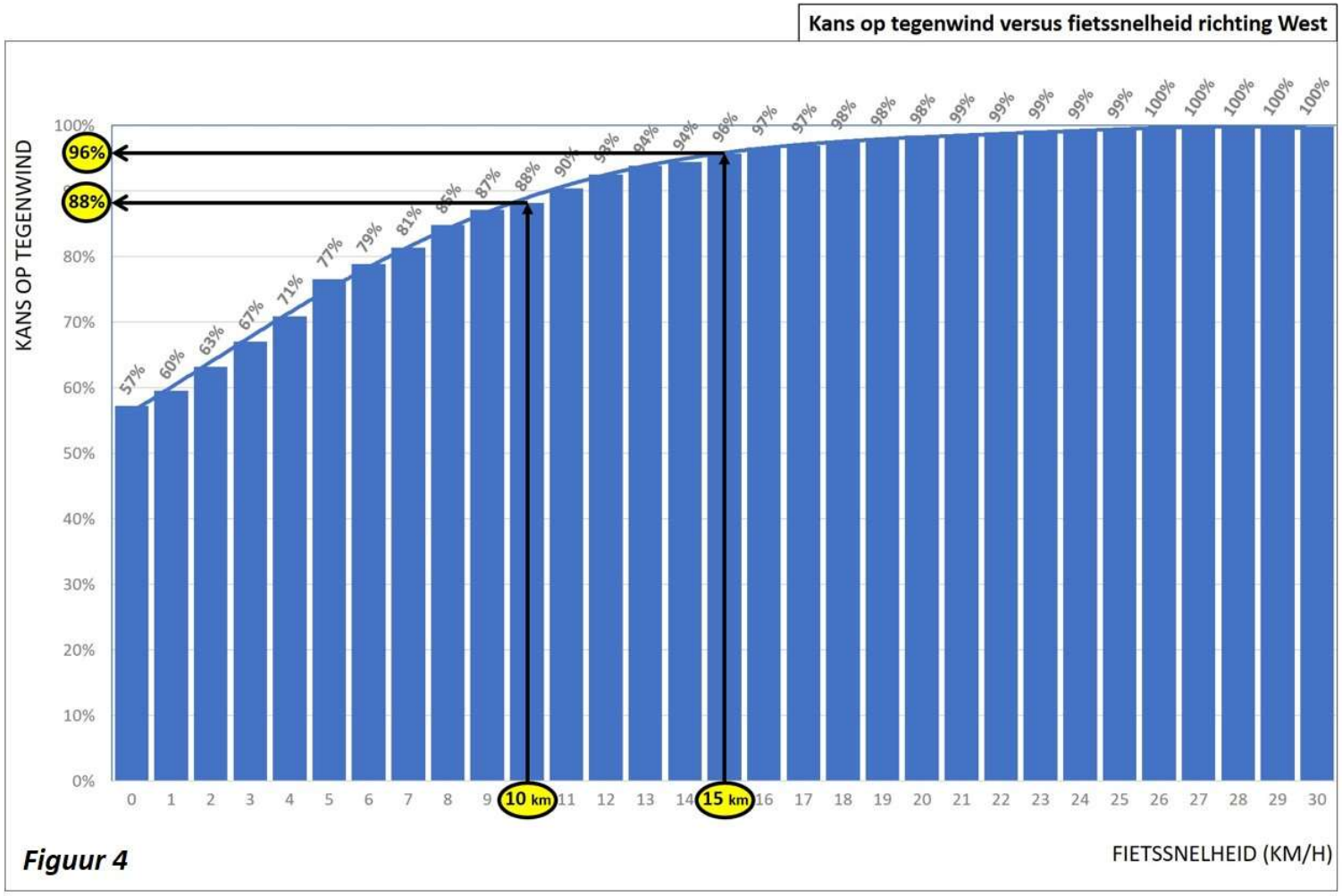


Figuur 3

fietst en de windsnelheid uit het westen is 10 km/h, dan is de tegenwind die je voelt 25 km/h (zie het bovenste deel van figuur 3). Het kan ook zijn dat je de wind van achteren hebt. Als deze wind met 10 km/h waait en je fietst met 15 km/h dan voel je een tegenwind van 5 km/h (zie het middelste deel van figuur 3). Waait de wind van achteren harder dan je fietssnelheid dan voel je geen ***tegen***wind maar ***mee***wind. In het onderste deel van figuur 3 waait de wind met 20 km/h van achteren, terwijl je fietssnelheid 15 km/h is. De meewind die je voelt is dan 5 km/h.

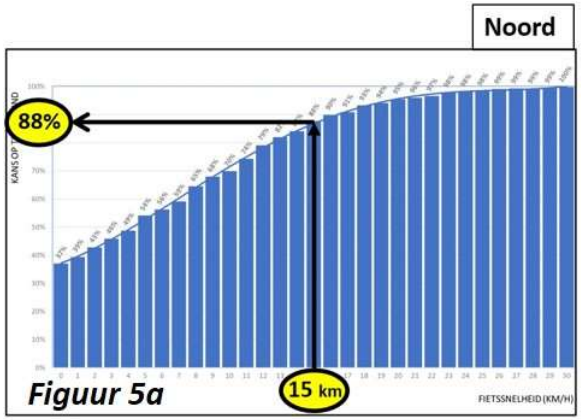
De gegevens die de tegenwind bepalen (en die hiervoor zijn toegelicht) zijn dus:

1. de kans dat de ***wind*** uit een bepaalde ***richting*** met een bepaalde ***snelheid*** waait
2. de ***fietssnelheid*** en -***richting***.

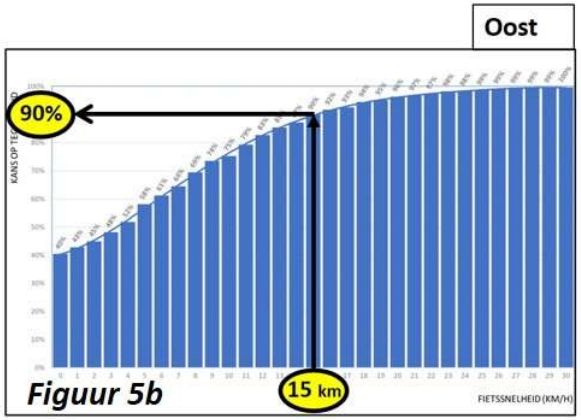


Figuur 4

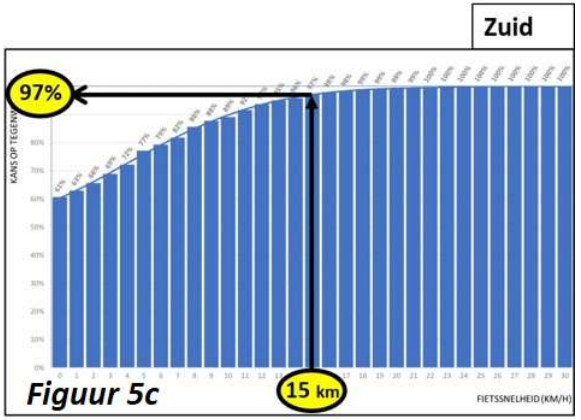
Deze gegevens zijn verwerkt in de grafiek van figuur 4, waarbij er van is uitgegaan dat je richting West fietst. De verticale as geeft de ***kans op tegenwind*** weer en de horizontale as de ***fietssnelheid***. Naarmate de fietssnelheid toeneemt, neemt ook de tegenwind door het fietsen zelf toe. Zo is de kans op tegenwind 88% als je met een fietssnelheid van 10 km/h richting West fietst. Bij 15 km/h is die kans groter, namelijk 96%.



Figuur 5a



Figuur 5b



Figuur 5c

Je kunt vergelijkbare grafieken maken voor fietsen richting Noord, Oost en Zuid. Die grafieken zien er overeenkomstig uit; alleen de kansen op tegenwind zijn anders (zie figuren 5a, 5b en 5c). Enkele voorbeelden: de kans op tegenwind als je met 15 km/h richting Noord fietst is 88%, richting Oost 90% en richting Zuid 97%. Gemiddeld over alle fietsrichtingen is de kans op tegenwind 93% bij een fietssnelheid van 15 km/h.

En dan blijkt dat mijn schoonzus gelijk heeft: op de fiets heb je bijna altijd de wind van voren.

Op het blog www.bocycle.nl is een excel-bestand te downloaden waarmee de "tegenwindgrafiek" voor verschillende situaties kan worden berekend. Zo kan de fietsrichting worden gekozen (N, O, Z of W). Ook kan de kans op tegenwind worden weergegeven als je in een willekeurige richting fietst. Er is nog een extra parameter die je in het excel-bestand kunt instellen; dat is de minimale windsnelheid waarbij je pas tegenwind ***ervaart***. Je zou namelijk kunnen stellen dat een tegenwind van 1 km/h wel heel erg weinig is en amper als tegenwind wordt ervaren. In het excel-bestand kun je instellen hoe groot de tegenwind minimaal moet zijn om als tegenwind ervaren te worden.