

Keuze en gebruik van CO2-meters in de context van COVID-19

Task force Ventilatie

16 april 2021

Inhoudstafel

1.	Keuze van een CO2-meter	2
1.1	Type.....	2
1.2	Mogelijkheden van kalibratie	2
1.3	Meetbereik.....	2
1.4	Meetfout.....	2
1.5	Type informatie.....	2
1.5.1	Weergave	3
1.5.2	Data logging	4
1.5.3	Kleurindicator of alarm	4
1.6	Vast of draagbaar	5
2.	Gebruik van een CO2-meter	6
2.1	Werking	6
2.2	Kalibratie.....	6
2.3	Instellingen	6
2.4	Plaats.....	6
2.5	Wanneer meten?	6

1. Keuze van een CO2-meter

Bij het kiezen van een geschikte en gebruiksvriendelijke CO2-meter zijn er een aantal zaken waar je op moet letten.

1.1 Type

Kies voor een sensor die echt CO2 meet: in principe NDIR (niet-dispersieve infrarood) CO₂-sensor. Kies niet voor sensoren die CO2 "equivalent" of indirect meten.

1.2 Mogelijkheden van kalibratie

Door veroudering van de sensor kan er "drift" optreden (= een kleine, constante verandering van de meetresultaten van eenzelfde toestel in dezelfde omstandigheden) waardoor de sensor niet meer juist meet. Er zijn verschillende oplossingen voor de ijking van de sensor (= het afstellen van de sensor zodat die terug juist meet). In de huidige context wordt de voorkeur gegeven aan een "dual beam" of "ABC Logic" sensor. Een sensor die handmatig kan worden geijkt op basis van de buitenlucht is ook een oplossing.

Een "dual beam" sensor is uitgerust met een interne dubbele sensor die een automatische driftcorrectie mogelijk maakt. Die sensoren zijn duurder, maar kunnen verscheidene jaren zonder externe ijking worden gebruikt.

Een sensor van het "ABC Logic"-type (ABC (Automatic Background Calibration) Logic™) ijkt automatisch door de waarde 400 ppm toe te kennen aan de laagste gemeten waarde die voor een bepaalde tijd voldoende stabiel is. Dat type automatische ijking vereist dat de sensor vaak en regelmatig genoeg aan een concentratie van 400 ppm wordt blootgesteld (periode van afwezigheid uit de ruimte en ventilatie bijvoorbeeld; of ijking met buitenlucht).

Er zijn ook sensoren die handmatig kunnen worden geijkt door de sensor in contact te brengen met buitenlucht en een door de fabrikant beschreven procedure te volgen.

Opmerking: andere sensoren die zeer regelmatig extern moeten worden geijkt door de fabrikant of een extern laboratorium, worden in dit verband niet aanbevolen omdat die ijking duurder is en wellicht niet vaak genoeg wordt uitgevoerd.

1.3 Meetbereik

Kies voor een meetbereik tot minstens 2000 ppm en bij voorkeur tot 5000 ppm.

1.4 Meetfout

Elk meettoestel, ook een sensor, heeft een meetfout. Dat is de mate dat het resultaat afwijkt van de reële waarde. Je kan de maximale meetfout terugvinden in de technische fiche van de meter. De ene geeft dit weer als een absolute waarde in ppm of in procenten, bij andere meters wordt het als volgt weergegeven: $\pm X \% + Y \text{ ppm}$.

In de huidige context wordt een fout van maximaal 10% tot 2000 ppm aanvaard, en in principe gerespecteerd met de meeste sensoren op de markt. Merk op dat 10% meetfout bij 900 ppm overeenkomt met $\pm 90 \text{ ppm}$. Dit betekent dat bij een meetwaarde van 900 ppm de correcte waarde zich situeert tussen 810 en 990 ppm.

1.4.1 Type informatie

Er zijn verschillende soorten CO2-meetinstrumenten, afhankelijk van de wijze waarop de meetgegevens worden weergegeven, doorgegeven en/of gearchiveerd. Sommige instrumenten combineren verschillende informatie-oplossingen.

- Directe weergave van de gemeten waarde op een scherm.
- Data logging: de meetgegevens worden op afstand verzonden en gearhiveerd (bv. op een server) en kunnen worden geraadpleegd via een app op een smartphone of website bijvoorbeeld.
- Informatie via een kleurcode, bv. een groene, oranje of rode LED-indicator, afhankelijk van de CO₂-drempelwaarden.
- Informatie via een geluidsalarm of een smartphone-bericht boven een bepaalde CO₂-drempelwaarde.

1.4.2 Weergave

Een instrument dat de gemeten waarde rechtstreeks op een scherm weergeeft, heeft het voordeel dat het gemakkelijk een onmiddellijke meting mogelijk maakt, en eventueel rechtstreekse informatie aan de mensen in de ruimte.



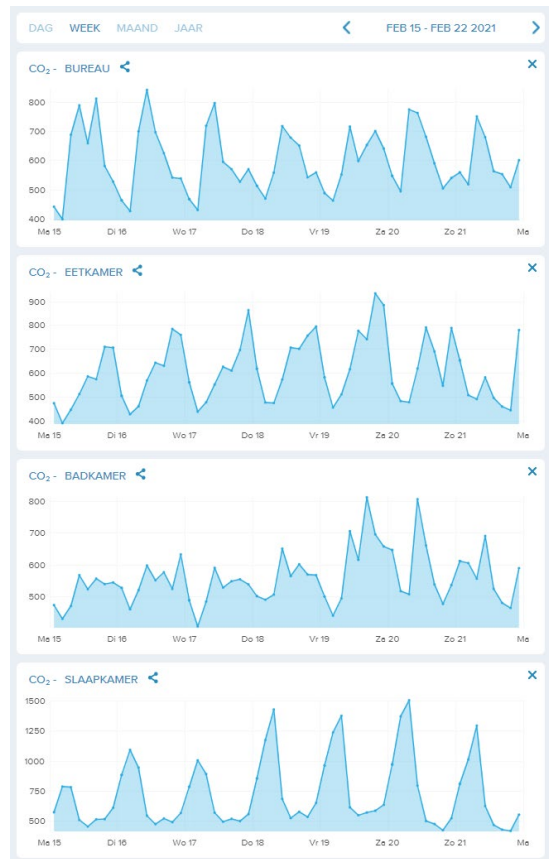
Figuur: Voorbeeld van een draagbaar CO₂-meetinstrument



Figuur: Voorbeeld van een CO₂-meetinstrument met informatie over de ontwikkeling van de CO₂-concentratie

1.4.3 Data logging

Sommige toestellen kunnen ook loggen, waardoor je de waarden later kan uitlezen of online kan bekijken. Dit heeft als voordeel dat je eenvoudig het verloop van de CO₂-waarden gedurende een bepaalde periode kan visualiseren en interpreteren met behulp van bijvoorbeeld een ventilatiedagboek en ook de invloed van bepaalde interventies (vb openen van extra ramen of deuren) om de mate van luchtverversing te verbeteren, in kaart kan brengen. Deze optie is niet noodzakelijk maar kan wel handig zijn voor de preventie-adviseur om de ventilatie meer gedetailleerd in kaart te brengen. Datalogging is ook belangrijk indien men op basis van de CO₂ evolutie een raming wil maken van de ventilatiedebieten.



Figuur: Voorbeeld van grafisch weergegeven gegevens van een CO₂-meetinstrument

1.4.4 Kleurindicator of alarm

Een kleurindicator of een alarm heeft het voordeel dat de gebruikers van een ruimte rechtstreeks worden geïnformeerd wanneer de drempelwaarde wordt overschreden, zodat de nodige corrigerende maatregelen kunnen worden getroffen. Dat is bijzonder relevant in het geval van permanente CO₂-metingen.

Sommige meetinstrumenten geven de kleurcode niet permanent weer; het is bijvoorbeeld nodig het instrument met de vinger aan te raken om het display enkele seconden te laten verschijnen.

Aanbevolen wordt dat de gebruiker de gebruikte drempelwaarden kan instellen naargelang het doel van de meting (zie implementatieplan) en dat die drempelwaarden duidelijk op of bij het meetinstrument zijn aangegeven.

Naast de kleurindicator of het alarm wordt een directe weergave van de CO₂-concentratie sterk aanbevolen, zodat de gebruikers weten in welke mate de drempelwaarde is overschreden en de meest geschikte maatregelen kunnen treffen.

1.5 Vast of draagbaar

Sommige sensoren zijn draagbaar. Andere kunnen op een tafel of een meubel worden geplaatst, of aan de muur worden bevestigd. De keuze van het type bevestiging hangt af van het doel van de meting (steekproefgewijs of permanent).

Toestellen die werken op batterijen hebben als voordeel dat ze gemakkelijk kunnen worden geplaatst, maar men dient wel de batterij af en toe te vervangen. Toestellen die op netvoeding werken hebben dit nadeel niet, maar de noodzaak van een kabel tussen een stopcontact en het toestel beperkt de flexibiliteit.

Er zijn ook sensoren die via de USB-poort van een computer van stroom kunnen worden voorzien.

2. Gebruik van een CO2-meter

2.1 Werking

Weet hoe je toestel werkt.

De meeste toestellen zijn eenvoudig te bedienen, maar best neem je toch even de handleiding door. Kijk na of er bij jouw toestel een duidelijke handleiding zit. Kent iedereen die met het toestel aan de slag gaat gaan, de werking van het toestel?

2.2 Kalibratie

In principe hoeven sensoren van het type “dual beam” of “ABC Logic” gedurende verscheidene jaren niet te worden geijkt.

Indien de sensor een manuele ijking op basis van de buitenlucht toelaat, zal die ijking regelmatig worden uitgevoerd volgens de instructies van de fabrikant.

In andere gevallen is een externe ijking (fabrikant of laboratorium) nodig volgens de instructies van de fabrikant (in het algemeen om de 2 of 3 jaar).

Kijk na of jouw meter correct meet.

Plaats het toestel in de buitenlucht of bij een open raam. De CO₂-concentratie in de buitenlucht ligt tussen de 400 en 500 ppm (in de stad hoger dan op het platteland). Meet jouw toestel een veel lagere waarde dan 400 ppm of een veel hogere waarde meet dan 500 ppm? Signaleer dit dan aan de verantwoordelijke voor het opvolgen van de binnenlucht (directie, preventieadviseur) of contacteer de leverancier of fabrikant. Jouw toestel moet misschien gekalibreerd worden.

2.3 Instellingen

In het geval van sensoren met een kleurgecodeerd display of alarm worden de CO₂-drempelwaarden aangepast aan het doel van de meting.

Indien de drempelwaarden niet zijn aangepast en niet kunnen worden bijgesteld, worden die displays of alarmen gedeactiveerd.

2.4 Plaats

Waar zet je de sensor?

De CO₂-concentratie in een ruimte is in principe wel homogeen. Maar door scheidingswanden, openstaande ramen, grote ruimte, enz. kan de CO₂-waarde verschillend zijn op de verschillende plaatsen in de dezelfde ruimte. Daarom is het zinvol om in grotere lokalen (> 50 m²) of in lokalen met openstaande ramen of deuren op verschillende plaatsen metingen uit te voeren.

- Adem niet uit vlakbij de sensor; dit kan de meting beïnvloeden.
- Zet de sensor niet naast een deur of een geopend raam, of toevoer van de ventilatiesysteem en ook niet direct naast personen. Voorzie minstens 1.5 m afstand.
- Plaats de sensor zo veel mogelijk in het gebruikte gedeelte van de ruimte, op een tafel, een meubelstuk of eventueel op een muur.
- Zorg dat de meter veilig staat, zodat hij niet omvalt of er niet op gemorst kan worden.

2.5 Wanneer meten?

Het tijdstip en de duur van de meting zijn afhankelijk van het doel (steekproefgewijs of permanent, zie document “Aanbevelingen voor de praktische implementatie van bewaking van ventilatie en luchtkwaliteit in context van COVID-19”).

- Meet minstens wanneer er mensen in de ruimte aanwezig zijn met de nominale bezetting. De CO₂-waarde in de ruimte zal schommelen onder invloed van het aantal personen aanwezig, hun activiteit en de mate van ventilatie/verluchting. Zo kan je volgen of er continu genoeg verse lucht is of wanneer zich problemen voordoen.
- In het geval van een spotmeting wordt aanbevolen te meten aan het eind van de maximale bezettingsperiode, de meest kritische situatie.
- Vergeet niet dat een zelfkalibrerende meter om te kunnen kalibreren ook moet kunnen meten in een ruimte waar de concentratie CO₂ in de binnenlucht terug gaat tot achtergrondniveau (= concentratie in de buitenlucht). Bekijk wat de handleiding van jouw meter hierover zegt.
- Een stabilisatieperiode van de meting van enkele minuten is gewoonlijk noodzakelijk. Sommige sensoren kunnen een langere tijd nodig hebben.