



Vlaanderen
is zorgzaam en
gezond samenleven

CO₂ METEN



**Gezond
binnen**

Inhoud

1	TIPS OM EEN GOEDE CO ₂ -METER AAN TE KOPEN	3
2	WAT JE MOET WETEN OVER JE CO ₂ -METER	5
3	WELKE DREMPELWAARDEN KIES JE VOOR JE CO ₂ -METER	6
3.1	Algemeen	6
3.2	in combinatie met luchtzuivering	7
4	HOE CO ₂ METEN?	8
5	SJABLOON REGISTRATIE CO ₂ -METING	10
6	HULP NODIG	11

1 TIPS OM EEN GOEDE CO₂-METER AAN TE KOPEN

Er is een groot aanbod van CO₂-meters op de markt. Voordat je een meter aankoopt kijk je best na of de aangeboden meter kwaliteitsvol is. Onze tips zetten je alvast op de goede weg.

- **Type sensor:** Kies voor een NDIR (niet-dispersieve infrarood) CO₂-sensor. Zoek in de handleiding naar vermeldingen als 1 channel-NDIR, 2-channels-NDIR, double beam-NDIR.
- **Werkelijke CO₂-concentratie:** de CO₂-meter moet de werkelijke CO₂-concentratie, uitgedrukt in ppm meten.
 - Vermeldt de handleiding 'True CO₂ measurement'? Dan is de meter geschikt.
 - Vermeldt de handleiding 'eqCO₂' of CO₂, equivalent'? Dan is de meter NIET geschikt.
- **Display:** Toestellen met een display tonen op elk moment de gemeten CO₂-waarde. Dit heeft als voordeel dat je snel de waarde kan aflezen, bijvoorbeeld als je meter in het oranje staat en je wil weten hoe ver je boven de 900 ppm zit. Bij andere toestellen kan je de waarden enkel online of via een app bekijken.
- **Meetbereik:** In (kleine) ruimtes waar veel mensen/kinderen samenkomen kunnen de CO₂-waarden hoog oplopen. Kies voor een CO₂-meter met een meetbereik tot minstens 5000 ppm.
- **Meetfout:** Elk meettoestel, ook een sensor, heeft een meetfout. Dit is de mate dat het resultaat afwijkt van de reële waarde.

Voor een mobiele CO₂-meter (niet gebruikt voor aansturing van een HVAC-systeem) moet de afwijking kleiner zijn dan 10% bij 900 en 1500 ppm. Bij toestellen met een meetbereik tot 10 000 ppm mag de afwijking maximaal 10 % zijn bij 900, 1500 en 5000 ppm.

Je kan de meetfout terugvinden in de technische fiche van de meter. De ene geeft dit weer als een absolute waarde in procenten, bij andere meters wordt het als volgt weergegeven: $\pm X \% + Y \text{ ppm}$. In dit laatste geval reken je uit wat de afwijking is bij 900, 1500 en eventueel bij 5000 ppm.

- **Kalibratiemethode:** Je kan best kiezen voor een zelfkalibrerend toestel of een toestel dat je eenvoudig zelf kan kalibreren op basis van verse buitenlucht. Want door veroudering van de sensor kan er drift optreden: een kleine, constante verandering van de meetresultaten van eenzelfde toestel in dezelfde omstandigheden. Daardoor meet de sensor niet meer juist. Het is daarom belangrijk dat je de sensor regelmatig gekalibreert of afstelt.

Er zijn twee manieren om sensoren te kalibreren.

1. Op basis van een externe referentie zoals een kalibratiegasmengsel of verse buitenlucht: single beam
2. Op basis van een interne referentie in het meettoestel zelf: dual beam.

Op lange termijn zijn de meetresultaten van een toestel dat gekalibreerd wordt op basis van een externe referentie meer betrouwbaar dan de meetresultaten van een toestel dat gekalibreerd wordt op basis van een interne referentie.

In de groep van sensoren die gekalibreerd worden op basis van een externe referentie zijn er ook zelfkalibrerende toestellen. Deze toestellen maken gebruik van verse buitenlucht of lucht die daarmee

vergelijkbaar is (zoals het geval is in een leeg, goed geventileerd en verlucht klaslokaal). Het eenvoudigste (geen praktische rompslomp om het toestel te laten kalibreren bij een externe firma) en goedkoopste (geen labokosten voor kalibratie) is dat je kiest voor een sensor met een zelf-kalibrerende functie; zoals bijvoorbeeld ABC (Automatic Background Calibration) Logic™ of een toestel dat je eenvoudig kan kalibreren op basis van verse buitenlucht.

- **Kleur- of led-indicator:** Met een kleur- of LED-indicator is het snel duidelijk wanneer er een te hoge CO₂-waarde wordt gemeten (de oranje of rood led licht dan op) en er dus onvoldoende luchtverversing is.
- **Aanpasbare waarschuwningsniveaus:** De CO₂-waarden waarbij de LED op het toestel een bepaalde kleur (groen, rood of oranje) aangeeft worden vaak al ingesteld in de fabriek. Informeer bij de verdeler welke waarden staan ingesteld en vraag ze eventueel aan te passen. Bij sommige toestellen kan je ook zelf de waarden instellen. De waarden die wij adviseren zijn:
 1. Van groen naar oranje: > 900 ppm¹
 2. Van oranje naar rood: > 1200 ppm

Als je de waarden niet kan aanpassen, kan je om verwarring te vermijden de lichtjes afplakken.

- **Geluid:** Meters met geluid kunnen handig zijn, maar ook storend. Kijk na of je het geluid kan uitzetten.
- **Voeding:** Er bestaan meters die werken op batterijen, netvoeding en via USB-poorten van een computer. Kies voor een tafelmodel dat je eenvoudig kan plaatsen op een tafel of lage kast. Je moet dan wel de batterijen af en toe vervangen.
- **Dataopslag:** Sommige toestellen kunnen ook de metingen opslaan waardoor je de waarden later kan uitlezen of online kan bekijken. Zo maak je makkelijk rapporten, zie je evoluties en effecten van ventilatie en verluchting, en van aanpassing van bezetting. Deze meters zijn wel duurder. Kies je voor een meter met dataopslag? Kijk dan na hoe je die data moet uitlezen: via specifieke software, dataplatformen online of via een datakaartje.
 - Let erop dat het veelgebruikte systemen en standaarden zijn. Anders zit je vast aan het systeem van de leverancier.
 - Slaat het toestel gegevens op op een dataplatform? Ga dan na waar die meetgegevens worden opgeslagen. Wie is de eigenaar van die gegevens? Worden ze gedeeld met derden? Vraag een duidelijk antwoord op die vragen.
 - Vergeet niet te informeren of het apparaat de meetwaarden kan opslaan als er geen internetverbinding is.
 - Het eenvoudigste en veiligste zijn de toestellen die de waarden op een geheugenkaartje kunnen opslaan.

¹ ppm staat voor parts per million en is de eenheid waarin een CO₂-concentratie wordt uitgedrukt; 1000 ppm CO₂ wil zeggen dat in 1 miljoen moleculen in de lucht, 999 000 luchtmoleculen zitten en 1000 CO₂ moleculen

2 WAT JE MOET WETEN OVER JE CO₂-METER

Heb je een CO₂-meter uitgeleend of aangekocht? Er zijn een aantal zaken die je moet weten over jouw CO₂-meter zodat je vlot aan de slag kan:

- **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. Soms kan je de handleiding ook online vinden.
- **Kijk na hoe je je toestel moet kalibreren:** Zonder kalibratie gaat je toestel fout meten.
Kalibreert jouw toestel zichzelf? Zorg dan dat het toestel zich kan kalibreren onder de juiste omstandigheden. Kijk hiervoor in de handleiding. Vaak moeten deze toestellen voor een bepaalde periode in de verse buitenlucht of lucht die daarmee vergelijkbaar is (zoals het geval is in een leeg, goed geventileerd en verlucht lokaal) staan.
Kalibreert jouw toestel zichzelf niet? Dan moet het toestel om de 2 à 3 jaar gekalibreerd worden tenzij de handleiding of technische fiche van het toestel anders vermeld. Lees meer over kalibratiemethodes in het hoofdstuk '[Tips om een goede CO₂-meter aan te kopen](#)'.
- **Kijk na wanneer het toestel voor het laatst werd gekalibreerd:** Wanneer je een nieuw toestel hebt, moet je dit niet nagaan. Een nieuw toestel wordt steeds in de fabriek gekalibreerd voordat het wordt geleverd. Kalibreert jouw toestel zich niet zelf en is het langer dan 3 jaar geleden dat jouw toestel werd gekalibreerd? Weet dan dat de kans groot is dat jouw toestel niet meer juist meet.
- **Kijk na of de drempelwaarden waarbij de LED's op jouw toestel van kleur veranderen correct staan ingesteld:** Wij adviseren volgende waarden:
 - Van groen naar oranje: > 900 ppm
 - Van oranje naar rood: > 1200 ppmStaan de waarden op jouw toestel niet juist ingesteld? Pas die zelf aan indien mogelijk. Hoe je dit doet, kan je terugvinden in de handleiding of technische fiche van het toestel. Kan je de waarden niet aanpassen? Plak dan eventueel de lichtjes af.
- **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 dan 500 ppm? Dan meet jouw toestel niet correct en moet u hem opnieuw (laten) kalibreren. Lees in de handleiding van uw toestel hoe u dat correct doet.
- **Kijk na of jouw toestel data kan opslaan:** Sommige toestellen kunnen ook de metingen opslaan, waardoor je de meetwaarden later kan uitlezen of online kan bekijken. Lees meer over dataopslag in het hoofdstuk '[Tips om een goede CO₂-meter aan te kopen](#)'.

Om te voorkomen dat het apparaat defect raakt, kan je jaarlijks een controle uitvoeren met een draagbare referentie-CO₂-meter.

3 WELKE DREMPELWAARDEN KIES JE VOOR JE CO₂-METER

3.1 ALGEMEEN

In het geval je een CO₂-sensor hebt met een kleurgecodeerd display (groen, rood of oranje) of alarm is het belangrijk even stil te staan bij welke drempelwaarde(n) je zal gebruiken. Wij adviseren twee drempelwaarden:

- **900 ppm als eerste drempelwaarde (overgang van groen naar oranje)**

Een concentratie van 900 ppm wordt gezien als een richtwaarde in normale omstandigheden en als een bovengrens bij risico op besmetting met ademhalingsvirussen.

- **1200 ppm als tweede drempelwaarde (overgang van oranje naar rood)**

Een concentratie van 1200 ppm wordt gezien als een bovengrens in normale omstandigheden.

Algemeen adviseert Departement Zorg in het kader van het binnenmilieubesluit een CO₂-waarde van maximaal 900 ppm (komt overeen met 500 ppm boven de buitenluchtconcentratie). Als de CO₂-concentratie lager is dan 900 ppm, beschouwen we de ruimte als goed geventileerd in functie van lichaams- en geurstoffen afkomstig van de mens.

De federale codex over het welzijn op het werk stelt dat de CO₂-concentratie in werkruimtes ten minste 95% van de tijd onder de grenswaarde van 900 ppm moet blijven of er moet een ventilatiedebiet van 40 m³ per uur per persoon beschikbaar zijn. De grenswaarde van 900 ppm mag worden verhoogd naar 1200 ppm wanneer kan worden aangetoond dat de verontreinigingsbronnen voor de binnenluchtkwaliteit (bijvoorbeeld de aanwezigheid van emissierijke materialen, producten of dieren) aanzienlijk zijn verminderd. Het ventilatiedebiet moet in dat geval minstens 25 m³ per uur per persoon leveren.

In de federale wet van 6 november 2022 betreffende de verbetering van de binnenluchtkwaliteit in gesloten plaatsen die publiek toehankelijk zijn worden twee referentieniveaus voorzien:

1. Referentieniveau A: 900 ppm of een minimum debiet aan ventilatie en luchtzuivering van 40 m³ per uur per persoon waarvan minstens 25 m³ per uur per persoon ventilatie met buitenlucht.
2. Referentieniveau B: 1200 ppm of een minimum debiet aan ventilatie met buitenlucht van 25 m³ per uur per persoon.

Voor het risico op virusoverdracht via aerosolen bestaat er geen drempelwaarde voor het ventilatiedebiet, de luchtverversingsgraad of de CO₂-concentratie waarmee men het risico op besmetting kan uitsluiten. Hoe meer ventilatie er voorzien wordt, hoe kleiner het risico wordt. Algemeen is 900 ppm CO₂ een aanvaardbare waarde om de verspreiding van virussen via aerosolen in binnenruimtes beperkt te houden (zie aanbevelingen Coronacommissariaat²).

² https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/recommandationsnventilatie.pdf

3.2 IN COMBINATIE MET LUCHTZUIVERING

Luchtreinigers hebben geen effect op het CO₂-gehalte in de lucht. De verbetering van de luchtkwaliteit kun je dus niet aflezen van de CO₂-meter. Als je luchtzuivering toepast in combinatie met CO₂-monitoring is het belangrijk om een gecorrigeerde CO₂-limiet (berekend op het aandeel luchtzuivering) te gebruiken. Die vind je in [bijlage 8 van de aanbevelingen van de taskforce ventilatie](#).

Belangrijk: in een situatie met een verhoogd risico op besmetting met ademhalingsvirussen en er dus een drempelwaarde van 900 ppm CO₂ wordt geadviseerd, mag de gecorrigeerde CO₂-limiet niet hoger zijn dan 1200 ppm CO₂ en moet er minstens 25 m³ per uur per persoon aan verse lucht zijn.

Lees meer over het correct en veilig inzetten van luchtzuivering in stap 16 van de [aanbevelingen van de taskforce ventilatie](#).

Luchtreinigers richten zich slechts op één of meerdere specifieke luchtpolluenten zonder effect op andere luchtpolluenten. Sommige luchtzuiveringstechnologieën relevant voor SARS-CoV-2 hebben geen invloed op gasvormige polluenten.

4 HOE CO₂ METEN?

Heb je een CO₂-meter gekocht en ben je klaar om die te gebruiken? Dan is het belangrijk dat je op een juiste manier CO₂ meet. Onze tips zetten je op weg.

- **Locatie van de meter:**

- Zet de meter zo veel mogelijk in het gebruikte gedeelte van de ruimte.
- Zet de sensor op een tafel of kast, tegen de muur of midden in de ruimte.
- Zet de sensor niet naast een deur, raam of toevoer van het ventilatiesysteem.
- Zorg dat de meter veilig en zichtbaar staat, zodat deze niet omvalt of er niet op gemorst kan worden.
- Adem niet uit vlak bij de sensor; dit kan de meting beïnvloeden. Zet de meter ook niet direct naast een persoon, voorzie 1,5 m afstand.
- Zet de meter niet in direct zonlicht.
- Door scheidingswanden, openstaande ramen, grote ruimte, enz. kan de CO₂-waarde verschillend zijn op verschillende plaatsen in een 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.

- **Meet in ruimtes waar veel mensen komen:** Om een zicht te krijgen op de CO₂-concentratie van jouw gebouw moet je minstens meten in de ruimtes waar veel mensen samen komen. Dit gaat bijvoorbeeld over klassen, slaap-, speel- en eetruimtes in de kinderopvang, en gemeenschappelijke leef- en eetruimtes in zorgvoorzieningen en personeelsruimtes.

- **Hoe vaak moet je meten:** Hoe vaak je best meet hangt af van het aanwezige ventilatiesysteem.
 - Heeft het gebouw een mechanisch ventilatiesysteem? Doe dan regelmatig steekproefsgewijze metingen.
 - Heeft het gebouw een ventilatiesysteem type A? Meet de CO₂-concentratie dan permanent.
 - Weet je niet welk ventilatiesysteem het gebouw heeft? Doe dan het liefst permanent metingen en breng het systeem in kaart.

Heb je niet genoeg CO₂-meters om permanent de gemeenschappelijke ruimten te monitoren? Doe regelmatig steekproefsgewijze metingen:

- Korte metingen, best op het einde van een activiteit of druk moment.
- Bij langere metingen laat je best de meters roteren: 1 week per ruimte.
- Combineer korte en lange metingen: meet zeker wanneer er veel mensen in 1 ruimte zijn.
- Gebruik het Sjabloon registratie CO₂-meting om de CO₂-concentraties te registreren.
- Vergeet niet dat zelfkalibrerende meters best ook blijven meten wanneer niemand in de ruimte is. Lees meer over kalibratie in het hoofdstuk 'Wat je moet weten over je CO₂-meter'.

CO₂-concentraties kunnen snel veranderen, bijvoorbeeld als er minder mensen in de ruimte zijn of wanneer je het raam opent. Daarom is het goed om de CO₂-concentraties voor een langere tijd op te volgen. Zo krijg je zicht op terugkerende pieken en dalen.

- **Volg de meetwaarden op**

- Kijk af en toe op het toestel.
- De meter heeft enkele minuten tijd nodig voor een stabiele meting. Wacht dus even voor u het resultaat afleest/noteert.
- Als de meter op groen staat is er voldoende luchtverversing.
- Als de meter in het oranje/rood gaat is er te weinig luchtverversing en wordt de kans groter dat schadelijke stoffen zich opstapelen en virusdeeltjes zich via de lucht verspreiden.

Let op: er is geen duidelijke relatie tussen CO₂ en andere vervuilende stoffen afkomstig van binnenbronnen zoals (bouw)materialen, meubilair en schoonmaakmiddelen. Een aanvaardbare CO₂-concentratie betekent dus niet altijd dat de algemene luchtkwaliteit oké is. Lees meer over CO₂ op [de website van het Departement Zorg](#).

- **Wat als mijn meter in oranje/rood gaat?** Als je meter in oranje/rood gaat, duidt dit op te weinig luchtverversing. Probeer deze momenten te beperken en zoek naar oplossingen:
 - Verlaag de bezetting in de ruimtes.
 - Ventileer of verlucht extra via ramen en deuren.
 - Pas het ventilatiesysteem aan.

Vergeet niet dat een zelfkalibrerende meter om te kunnen kalibreren, ook moet kunnen meten in een ruimte waar de CO₂-concentratie in de binnenlucht teruggaat tot het laagste niveau (= concentratie in de buitenlucht). Bekijk wat de handleiding van jouw meter hierover zegt.

5 SJABLOON REGISTRATIE CO₂-METING

Datum metingen: van maandag

tot en met vrijdag

Lokaal	Maandag			Dinsdag			Woensdag			Donderdag			Vrijdag		
	CO ₂	Uur	Personen	CO ₂	Uur	Personen	CO ₂	Uur	Personen	CO ₂	Uur	Personen	CO ₂	Uur	Personen
Voorbeeld: klas 6A	760	11:00	24	820	11:10	24	880	10:55	24	750	11:15	23	780	11:00	24
Meetconditie:	2 ramen open			1 raam + deur open			Alle ramen gesloten			2 ramen open			1 raam open		
Meetconditie:															
Meetconditie:															
Meetconditie:															
Meetconditie:															

6 HULP NODIG

Zie je de bomen door het bos niet meer? Heb je hulp nodig bij het kiezen van je CO₂-meter of bij het meten zelf? Voor alle vragen rond CO₂ kan je contact opnemen met [de medisch milieukundige \(MMK\) bij het lokaal gezondheidsoverleg \(Logo\) uit jouw regio](#).