

Smart sensing van koolmonoxide rond shishalounges in Den Haag

Rapportage GGD Haaglanden, afdeling Leefomgeving

in het kader van de

Academische werkplaats medische milieukunde



Definitief, september 2019

Samenvatting

In het kader van de academische werkplaats Medische Milieukunde is door de afdeling Leefomgeving van GGD Haaglanden een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid van online monitoring van koolmonoxide rondom shishalounges (waterpijpcafe's) en de consequenties voor het beleid en de praktijk te evalueren.

In Den Haag is net als in de andere (middel-)grote steden van Nederland sprake van een toenemend aantal shishalounges. Deze leveren naast hinder regelmatig risicovolle situaties op ten aanzien van koolmonoxide blootstelling van de bewoners van bovengelige woningen. Vanuit haar wettelijke taak de kwaliteit van het leefmilieu te bewaken en beschermen meet GGD Haaglanden regelmatig gedurende kortere of langere perioden (weken tot maanden) koolmonoxide in woningen. Dit is erg arbeidsintensief en de gegevens komen pas na de meetperiode beschikbaar. Via "smart sensing" zou het mogelijk worden om direct, online, de koolmonoxideconcentraties te volgen. De GGD medewerker hoeft hiervoor niet naar de locatie te gaan. Bovendien kan er sneller ingegrepen worden bij ongewenste situaties en kunnen gegevens online gedeeld worden met andere gemeentelijke diensten (politie, brandweer, gemeente, omgevingsdienst) en eventueel ook met de lounge-eigenaar en bewoner boven de lounge.

Doel

Een smart sensing (web-based) meetsysteem ontwikkelen en testen, waarmee GGD's op een goedkope en tijd-efficiënte manier potentiële gezondheidsrisico's van wonen boven shisha lounges en andere potentieel voor koolmonoxidelerisicovolle situaties kunnen monitoren.

Met de resultaten wordt het beter mogelijk voor de gemeente om tijdig risicovolle situaties rond shisha lounges te signaleren, de belangrijkste oorzaken te identificeren en in te grijpen om risicovolle situaties te voorkomen.

Aanpak

Na een voorstudie samen met HHS (Haagse Hogeschool), is besloten nieuw-ontwikkelde sensorboxen van Munisense aan te schaffen. Deze sensorboxen maken gebruik van een reeds langer bestaand en beproefd concept van het Munisense dataplatform, op basis van telefoon-internetverbinding. Er zijn metingen uitgevoerd gedurende een maand bij 3 shishalounges. Bij 2 lounges is zowel in als in de woning boven de lounge gemeten.

Conclusies

Technisch

- De gebruikte koolmonoxide sensoren (alphasense) blijken redelijk consistent koolmonoxide te kunnen meten en het Munisense data transmissiesysteem bleek op een betrouwbare manier de data online beschikbaar te maken.
- De sensoren gaven een sterk vergelijkbaar concentratiepatroon in de tijd met de gekalibreerde Dräger koolmonoxidemeters.

Blootstelling aan koolmonoxide

- In de onderzochte shishalounges voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem zijn koolmonoxideconcentraties gemeten tijdens openingstijden tussen circa 10 en 40 ppm. Als mechanische ventilatie niet of niet voldoende aanwezig was liepen concentraties op tot boven 100 ppm. Er zijn koolmonoxideconcentraties geconstateerd die boven de vastgestelde

actiewaarden liggen voor shishalounges. Door de gemeente zijn daarbij passende acties genomen.

- In de onderzochte woningen boven een shishalounge werden doorgaans concentraties gemeten tussen 5 en 10 ppm, soms kortdurend oplopend tot wat hogere waarden. De gemeten concentraties in de onderzoeksperiode lagen onder de gezondheidkundige toetswaarden, maar geven tevens aan dat onder wat ongunstigere omstandigheden overschrijdingen kunnen optreden.
- De concentratiepatronen in de woning boven een lounge volgen in grote lijnen het concentratiepatroon in de lounge, met enigszins lagere concentraties en enige vertraging in de tijd.
- De gemeten concentraties in de woning zijn afhankelijk van de ventilatie in de lounge, de mate van ventilatie van de woning en soms ook bronnen in huis (o.a. gasfornuis, CV-ketel). De locaties leken qua kenmerken veel op elkaar, waardoor in dit onderzoek geen conclusies over te trekken zijn.

Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen volgen uit de ervaringen van dit ontwikkeltraject:

Ontwikkelaar sensoren

1. Om de sensoren in te zetten voor handhavingsdoeleinden dient een passend kalibratieprotocol opgesteld te worden, zodat de kwaliteit van sensormetingen voldoende is geborgd.

GGD

2. Doordat de resultaten online te bekijken zijn, zijn de sensoren erg geschikt om in te zetten bij risicovolle situaties. Overschrijdingen kunnen dan snel gezien worden, waarna ook snel gehandhaafd kan worden.

Gemeente

3. Bespreek met GGD, omgevingsdienst, brandweer, politie of dit monitoringssysteem in te zetten is op continue basis. Betrek lounge eigenaren en bewoners door hen ook toegang te geven de resultaten.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Vraagstelling en doel	6
1.4 Betrokken partners	6
1.5 Leeswijzer	7
2. Gezondheidseffecten en beoordelingskader	8
2.1 Welke gezondheidseffecten zijn te verwachten?	8
2.2 Beoordelingskader	9
3. Werkwijze	10
3.1 Keuze meetsysteem	10
3.2 Keuze shishalounge locaties	11
3.3 Meetstrategie	11
4. Resultaten	12
4.1 Kwaliteit van de metingen	12
4.2 Meetresultaten	13
4.3 Evaluatie van resultaten	13
4.3.1 Technisch	13
4.3.2 Bevindingen op locaties	13
4.3.3 Medewerking en communicatie	15
4.3.4 Gemeentelijke afstemming	15
5. Conclusies	16
6. Aanbevelingen	17
Referenties	18
Bijlagen	19
Bijlage A. Technische specificaties koolmonoxide sensor	20
Bijlage B. Gedetailleerde meetresultaten	21
Bijlage C. Afspraken gebruik waterpijpen	30

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In Den Haag is sprake van een groeiend aantal shishalounges. Deze groei doet zich voor in alle grot(re) steden in Nederland. Shishalounges zijn veelal gevestigd in oude panden, met niet-geïsoleerde vloeren/plafonds, en voorzien van slecht ontworpen en/of onderhouden ventilatiesystemen. Zowel de smeulende kooltjes als het roken door bezoekers veroorzaken koolmonoxide. Dit leidt in de praktijk regelmatig tot verhoogde koolmonoxideconcentraties in de lounge en in de woningen direct boven een lounge, en tot verhoogde gezondheidsrisico's voor bewoners.

Het ontbreekt aan specifieke regelgeving in Nederland voor shishalounges. De gemeente Den Haag zoekt, net als de andere grote steden, naar een manier om de problemen met shishalounges integraal aan te pakken, waarbij voorkomen van risicovolle situaties een belangrijk aandachtspunt is.

De afdeling Leefomgeving van GGD Haaglanden heeft vanuit de Wet Publieke gezondheid onder meer als taak het signaleren van ongewenste (milieu-)situaties voor de gezondheid. De afdeling beschikt over 8 koolmonoxidemeters, die worden ingezet in dit type risicovolle situaties. Deze meters worden 1 keer per week tot 1 keer per maand uitgelezen. Dit is een tijdrovend proces, biedt alleen terugkijkend inzicht in de opgetreden concentraties en kan vanwege kosten slechts op een beperkt aantal locaties worden gemeten.

Smart sensors komen steeds meer beschikbaar en tegen steeds gunstigere prijzen. Voor diverse stoffen is de kwaliteit voldoende om in te zetten in praktijksituaties. Burgers tonen ook steeds meer belangstelling om zelf te gaan meten, al dan niet in samenspraak met anderen en met de overheid. Daarom wordt ook vanuit RIVM via het programma "samen meten aan luchtkwaliteit" gewerkt aan de verdere ontwikkeling van betrouwbare citizen science metingen.

GGD Haaglanden maakt sinds 2018 gebruik van CO₂, temperatuur en relatieve vochtigheid sensorsets van Munisense. Deze worden ingezet bij binnenmilieu/ventilatie casuïstiek en onderzoeken.

Langdurige blootstelling aan relatief lage koolmonoxideconcentraties is nog altijd een onderschat probleem in Nederland. Zie de rapportage 'gezondheidsrisico's door lage concentraties koolmonoxide' van de gezondheidsraad die in juli 2019 is uitgebracht (gezondheidsraad 2019). In grote steden, zoals in Den Haag, treedt dit onder meer op bij shishalounges. De laatste jaren is sprake van een groeiend aantal van dit type inrichtingen, veelal gevestigd in oude panden, voorzien van slecht ontworpen en/of onderhouden ventilatiesystemen. Dit leidt ertoe dat regelmatig sprake is van verhoogde koolmonoxideconcentraties in woningen direct boven een lounge.

Afgelopen jaren zijn er bij GGD Haaglanden steeds meer meldingen van gezondheidsklachten uit woningen boven shishalounges of boven andere activiteiten waar koolmonoxide kan vrijkomen (bijv. kleine garagebedrijven, houtovens). GGD'en kunnen zelf hierop niet handhaven, maar alleen de situatie signaleren.

Dit project kan bijdragen aan de verdere ontwikkeling van de wettelijke GGD taak van signalering en monitoring van potentieel risicovolle situaties. Door het aanpakken van deze situaties levert dit uiteindelijk gezondheidswinst voor de bewoners op

1.2 Vraagstelling en doel

Doel van dit project is om gebruikmakend van goedkopere slimme sensoren, een online systeem op te zetten waarmee op een groot aantal locaties tegelijk gemeten kan worden en de gegevens real-time toegankelijk zijn, en een doorkijk te geven van de consequenties voor de uitvoeringspraktijk van de GGD in brede zin.

Dit heeft als grootste voordeel dat direct ingegrepen kan worden bij risicovolle concentraties koolmonoxide en daardoor gezondheidswinst oplevert bij de bewoners. Doordat er online kan worden gemonitord bespaart het tijd en geld voor de GGD (en andere overheidsdiensten). Doordat er tegelijkertijd in meerdere ruimtes in shishalounge en woning gemeten kan worden, wordt beter inzicht verkregen in de belangrijkste oorzaken van koolmonoxide lekken van shishalounges (of andere activiteiten waar koolmonoxide vrij kan komen) naar bovengelegen woningen.

De resultaten en aanbevelingen kunnen de GGD's en gemeente Den Haag en andere grote gemeenten helpen bij het opsporen en de handhaving van risicovolle situaties.

Daarnaast biedt het perspectief op een andere manier van omgang tussen overheid en burger: bij technisch goed functioneren van het systeem, kan zowel aan de shishalounge eigenaar, de bewoner(s), de GGD en/of andere overheden toegang tot de meetgegevens worden gegeven, zodat alle betrokkenen continu vanuit een gedeelde dataset kunnen zien wat er gebeurt. Door afspraken te maken over de acceptabele concentratieniveaus kan de kans verkleind worden dat gevaarlijke situaties ontstaan door onwetendheid en/of te late signalering. Een vergelijkbare manier van werken wordt momenteel in diverse steden toegepast bij horecageluid. , Zowel caféeigenaar, de DJ, de omwonenden en de gemeente kunnen de gemeten geluidsniveaus in en rond de horecagelegenheid inzien. Deze vernieuwende manier van omgang tussen burger en overheid past ook in de zoektocht hoe invulling te geven aan de Omgevingswet op lokaal niveau en aan het dichten van de kloof tussen overheid en burger in het algemeen.

1.4 Betrokken partners

Dit project is tot stand gekomen in samenwerking met Haagse Hogeschool in het voortraject, en uitgevoerd samen met Munisense, ondersteund door TNO.

De metingen bij de shishalounges zijn uitgevoerd in afstemming met de Haagse Pandbrigade van de Gemeente Den Haag.

De opzet van het onderzoek is besproken en afgestemd met betrokken overheidsdiensten rondom milieu en veiligheid in Den Haag: gemeentelijke bestuursdienst en dienst stedelijke ontwikkeling, brandweer, politie, en Omgevingsdienst Haaglanden. Deze rapportage zal worden gedeeld met alle betrokkenen en input zijn voor verdere samenwerking

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 biedt achtergrondinformatie over de gezondheidseffecten van blootstelling aan koolmonoxide. In hoofdstuk 3 is de gehanteerde werkwijze beschreven, gevolgd door de resultaten en een brede evaluatie van de resultaten in hoofdstuk 4. Tenslotte staan in respectievelijk hoofdstukken 5 en 6 de conclusies en aanbevelingen van dit onderzoek.

Deze studie is mogelijk gemaakt door financiële ondersteuning vanuit de Academische Werkplaats medische milieukunde.

2. Gezondheidseffecten en beoordelingskader

2.1 Welke gezondheidseffecten zijn te verwachten?

Gezondheidseffecten

Koolmonoxide is een kleurloos, geurloos, niet-irriterend gas met schadelijke effecten op de gezondheid. Inademing leidt tot klachten als hoofdpijn, duizeligheid en misselijkheid. Als het slachtoffer de klachten niet toeschrijft aan koolmonoxide en hier niet adequaat naar handelt, dan kan dat fatale gevolgen hebben.

Na inademing komt koolmonoxide via de longen in het bloed. In het bloed bindt koolmonoxide aan hemoglobine en vormt carboxyhemoglobine (COHb). Koolmonoxide bindt ruim 200 maal sterker aan hemoglobine dan zuurstof. Op die plaatsen waar koolmonoxide bindt, kan geen zuurstof meer binden. Bovendien zorgt koolmonoxide ervoor dat het zuurstof dat nog wel aan hemoglobine is gebonden, minder goed wordt afgegeven in de weefsels. Als gevolg hiervan krijgt het lichaam minder zuurstof (Hegger C, 1991). Daardoor ontstaat zuurstofgebrek in de vitale organen zoals de hersenen en het centrale zenuwstelsel (RIVM, 2008). De belangrijkste factoren die bepalen hoe snel COHb wordt gevormd zijn (WHO, 2010):

- de concentratie koolmonoxide in de ingeademde lucht;
- de duur van de blootstelling;
- de snelheid waarmee nieuw ingeademde lucht de gebieden van de longen bereikt waar gaswisseling plaatsvindt (de alveolaire ventilatie).

De alveolaire ventilatie neemt sterk toe bij lichamelijke inspanning. Dit is daarom de belangrijkste fysiologische factor die bepaalt hoe snel het lichaam koolmonoxide opneemt en weer uitscheidt (WHO, 2010)

Lange tijd hebben we aangenomen dat koolmonoxide alleen schade veroorzaakt doordat het bindt aan hemoglobine en daardoor zuurstoftekort veroorzaakt in de organen. De laatste decennia wordt echter steeds duidelijker dat de giftige werking van koolmonoxide complexer is. De ernst van de ziekteverschijnselen blijkt niet altijd verband te houden met de mate waarin hemoglobine door ingeademd koolmonoxide onwerkzaam is geworden. Bij hele lage blootstellingen treden ook al gezondheidseffecten op. Het ligt niet voor de hand dat dan zo veel hemoglobine onwerkzaam wordt dat zuurstofgebrek optreedt. Het lijkt er op dat de vorming van carboxyhemoglobine niet het probleem of in elk geval niet het enige probleem. Exogeen koolmonoxide blijkt naast hemoglobine, ook andere heemeiwitten te ontregelen. Die heemeiwitten zijn betrokken bij belangrijke biologische processen, zoals het zuurstoftransport, de energievoorziening, de omzetting van stoffen (bijvoorbeeld geneesmiddelen), de biologische klok, de bloeddrukregulatie, het hartritme en de prikkelgeleiding in zenuwen. Een goed verloop van deze processen is cruciaal voor de gezondheid. Doordat koolmonoxide de werking beïnvloedt kan schade ontstaan, vooral aan hart en bloedvaten en het zenuwstelsel (Gezondheidsraad, 2019).

Meer informatie over de gezondheidseffecten van koolmonoxide zijn beschreven in de GGD richtlijn 'koolmonoxide' (2008). Deze richtlijn is momenteel in revisie.

2.2 Beoordelingskader

GGD Haaglanden gebruikt de waarden beschreven in de GGD richtlijn en de WHO normen om te bepalen welke acties genomen moeten worden. Met o.a. de brandweer, gemeente en de omgevingsdienst zijn afspraken gemaakt over de te nemen acties en de handhaving. Dit beoordelingskader is bij de betrokken partijen bekend, maar niet toegevoegd in deze rapportage.

3. Werkwijze

3.1 Keuze meetsysteem

In 2017 is een verkennende studie gestart naar koolmonoxide smart sensing door GGD Haaglanden samen met de leerstoel Smart sensing van de Haagse Hogeschool. Een vijftal studenten informatica bouwde een pilot-meetsysteem. Daarbij werd duidelijk dat zowel de technische kwaliteit van de sensoren niet het gewenste niveau haalden, en dat het datatransmissiesysteem (gebaseerd op wifi) niet voldoende stabiel aanwezig bleek te zijn. Ook de waarborging van continuïteit na oplevering van het systeem paste niet goed binnen de leer-context van een Hogeschool (zie Cox et al, 2017).

Daarom is samenwerking gezocht met de leverancier van de binnenklimaatsensorsystemen Munisense, die samen met TNO bezig was een nieuwe generatie smart sensors voor luchtkwaliteit te ontwikkelen. De sensorbox communiceert via een eigen verbinding naar een externe gateway die een internet verbinding heeft. De externe gateway wordt geplaatst in hetzelfde gebouw. In de nabije toekomst wordt de gateway ingebouwd in de sensorbox.

De datatransmissie vindt plaats via een rechtstreekse internetverbinding (stabiele data transmissie). Het dataplatform en de verwerking van gegevens vond plaats door aanpassingen aan het reeds jaren bestaande en grondig geteste data communicatie-platform van Munisense.

GGD Haaglanden maakt gebruik van PAC 7000 meters van Dräger om koolmonoxide te meten. Met deze meters kunnen duurmetingen gedaan worden. De apparatuur wordt jaarlijks gekalibreerd. Deze meters zijn niet online uitleesbaar. Deze meters worden tijdens het onderzoek gebruikt om te controleren of de juiste waarden worden weergegeven.

Munisense sensorbox

- Type sensor : Alphasense koolmonoxide-A4 sensor (zie specificaties bijlage A)
- Meet range: ingesteld in de range tussen 0 - 100 ppm
- Middelingstijd: ingesteld op 5 minuten

Dräger meters

- Type sensor : Dräger
- Meet range: ingesteld in de range tussen 0 – 2000 ppm
- Middelingstijd: ingesteld op 5 minuten



Figuur 3.1 links Sensorbox munisense en rechts Dräger co meter

3.2 Keuze shishalounge locaties

De keuze voor shishalounge locaties betekende een balans zoeken tussen:

- Aanwezigheid van meetbare concentraties koolmonoxide;
- Geen verwachte gezondheidsbedreigende situaties, omdat dan ingrijpen direct noodzakelijk is en het onderzoek beïnvloedt;
- Medewerking van zowel shishalounge als de bovenbewoner;
- De gekozen shishalounge dient geen object te zijn dat door overheden vanwege andere dan gezondheidsredenen onderzocht wordt.

Shishalounges zijn vaak in oudere panden gevestigd, met geen of weinig professionele ventilatiesystemen. Deze combinatie maakt dat veelal sprake is van warmere lucht vanuit de lounge naar bovengelegen woningen, via (kieren in) plafond, langs leidingkokers en/of door lekken en andere ondoelmatigheden in het ventilatiesysteem van de shishalounge.

Daarnaast kan sprake zijn van de aanwezigheid van een andere koolmonoxide-bron in de woning (CV-ketel, geiser).

Op basis van eerdere meldingen vanuit bewoners boven de lounge en/of signalen verkregen via de Haagse pandbrigade/Omgevingsdienst Haaglanden, zijn 3 panden geselecteerd. Deze zijn vanwege privacy aangeduid als locaties A t/m C.

Locatie A

Bouwjaar 1928. Houten vloeren. Lounge heeft mechanische ventilatie. Er is gemeten in de rookruimte.

Woning is op 1^{ste} etage en heeft natuurlijke ventilatie. Er is gemeten in de keuken en de woonkamer (niet recht boven de rookruimte, hier werd de geur het sterkst geroken door de bewoner). Er wordt op gas gekookt. Er is een open CV-ketel aanwezig in de woning (slaapkamer).

Locatie B

Bouwjaar 1928. Houten vloeren. Lounge heeft mechanische aan- en afvoer. Er is gemeten in de twee rookruimtes (hoofd- en achterruimte).

De woning is op 1^{ste} etage en heeft natuurlijke ventilatie. Er wordt gemeten in de woonkamer boven de hoofdruimte. De keuken waar wordt gekookt en het verwarmingstoestel zijn aanwezig in een andere afgesloten ruimte.

Locatie C

Bouwjaar 1906. Houten vloeren. Lounge heeft mechanische afvoer. Er is niet gemeten.

De woning is op 1^{ste} etage en heeft natuurlijke ventilatie. Er is gemeten in de keuken waar een gesloten verwarmingstoestel aanwezig is en er wordt op gas gekookt. De keuken is boven een rookruimte en daar wordt de geur het sterkst geroken.

3.3 Meetstrategie

De volgende meetstrategie is gevolgd, tenzij vanwege omstandigheden hier van afgeweken moest worden:

- Gelijktijdige metingen in de woning direct boven de shishalounge en in de shishalounge;
- 5 minuten middelingstijd;
- 1 of 2 ruimtes per woning/lounge;
- Gedurende ca. 4 weken om voldoende verschillende situaties in beeld te krijgen (gebruik lounge, ventilatie, weersomstandigheden).

4. Resultaten

In bijlage B worden de meetresultaten grafisch weergegeven.

4.1 Kwaliteit van de metingen

De sensoren zijn door de fabrikant gekalibreerd voorafgaand aan de ingebruikname van de sensoren. De sensoren waren nieuw (geen invloed van drift te verwachten).

Ter vergelijking zijn op enkele plaatsen gekalibreerde Dräger type PAC-7000 koolmonoxidemeters geplaatst. Figuur B1 laat als voorbeeld zien hoe de Dräger koolmonoxidesensor zich verhoudt tot de Munisense sensor.

In de woning op locatie A volgen de metingen met de Drägersensoren hetzelfde patroon als de metingen met de sensorboxen van Munisense. De concentraties stijgen en dalen op dezelfde momenten.

Het verschil tussen de gemiddelde concentraties koolmonoxide tussen de meters van Dräger en de sensorboxen van munisense is op alle locaties bepaald. Zie tabel B2. Het gemiddelde verschil was tussen de 0,3 en 2,7 ppm in deze week. De meter van Dräger geeft in 5 van de 7 situaties een gemiddelde hogere waarden dan de sensor van Munisense.

Na afloop van de meetperiode zijn de Drägermeters opnieuw gekalibreerd. Dit om te kijken of de gemeten waarden wel daadwerkelijk de juiste waren.

Het aantal ppm waarmee de meters afweken van de referentiewaarde van 0 en 50ppm staan aangegeven in tabel B3. Niet alle meetapparatuur is gekalibreerd. We nemen aan dat de gekalibreerde meetapparatuur representatief is voor de rest van de meters. Een afwijking van 4 ppm bij 50 ppm met ijkgas is 8% afwijking.

Een belangrijke check was ook om te zien of de meetwaarden op moment dat er geen koolmonoxide verwacht mocht worden ook daadwerkelijk de meetwaarde "0 ppm" lieten zien. Dat bleek steeds het geval te zijn bij de sensorboxen.

4.2 Meetresultaten

Tabel 4.2 biedt een overzicht van de precieze meetlocaties en meetperioden. De schaalverdeling op de y-as verschilt per grafiek.

Tabel 4.2 Overzicht meetperioden

Lounge	Start	Einde	Plaatsing
1 A			
Lounge	22-2-2019	27-3-2019	- 1 sensorbox vooraan in de rookruimte - 1 sensorbox achteraan bij koffiezet apparaat (vanaf 21 mrt) - 1 Dräger meetapparaat vooraan in de ruimte ¹
Woning	20-2-2019	27-3-2019	- 1 sensorboxen woonkamer - 1 sensorbox in de keuken (t/m 21 mrt) ² - 1 Dräger meetapparaat in de woonkamer
2 B			
Lounge	8-3-2019	27-3-2019	- 1 sensorbox in de hoofdruijnte en 1 in de achterruijnte - 1 Dräger meetapparaat in de hoofdruijnte
Woning	21-3-2019	27-3-2019	- 1 Dräger meetapparaat in woonkamer ³
3 C			
Lounge	-	-	- ⁴
Woning #	20-2-2019		- 1 sensorbox in keuken ⁵ - 1 Dräger meetapparaat in keuken

¹ Dit is gemeten door de gemeente. Alleen de meetdata van 1 tm 4 maart bleek beschikbaar

² In de keuken werd op gas gekookt. Afzuigkap aanwezig.

³ Bewoner pas later bereikt voor deelname. Op dat moment was er geen sensorbox meer beschikbaar, dus alleen met Dräger apparatuur gemeten.

⁴ Deelname is door lounge geweigerd

⁵ In de keuken werd op gas gekookt, er was geen afzuigkap, er was 1 kiep kantel raam voor ventilatie

4.3 Evaluatie van resultaten

4.3.1 Technisch

Het Munisense meetsysteem werkte technisch goed:

- de verbinding via mobiel internet bleek redelijk stabiel. Op 1 locatie is het internet uitgevallen en is de externe gateway vervangen (locatie B).
- De meetwaarden van koolmonoxide met de Alfasense A4-koolmonoxide sensor bleken redelijk vergelijkbaar met die van de gekalibreerde Dräger-meetapparatuur (zie ook par. 3.4). Voor het vervolg zal een verbeterde kalibratieprocedure worden gevolgd voor de Alfasense sensoren voor- en na ingebruikname.

4.3.2 Bevindingen op locaties

Lounge A

De resultaten van de lounge en de woningen zijn weergegeven in figuur B4 en B5 zie bijlage B.

De concentraties in de lounge en de bovenliggende woning volgen elkaar vrij goed. De concentraties zijn in de woning een fractie lager dan in de lounge.

Op enkele momenten is er een piek in de woning die niet verklaarbaar is door hoge concentraties in de lounge (meestal einde van de ochtend). Dit is na navraag bij de bewoner te verklaren doordat hij rond 12 uur in de middag een warme maaltijd bereid op zijn gasfornuis. Een van de twee sensorboxen in zijn huis stond in de keuken direct naast het fornuis. We hebben uitgesloten dat dit veroorzaakt wordt door de lounge door nog een sensorbox te plaatsen aan de andere kant van de lounge-ruimte.

Hoewel er dagelijks verhoogde koolmonoxideconcentraties in de woning optraden werd er in de onderzoeksperiode geen overschrijding van gezondheidkundige advieswaarden geconstateerd. Ook in de lounge blijven de concentraties beneden de gezondheidkundige advieswaarden.

Uit de grafieken blijkt dat de woning niet gedurende de hele week goed geventileerd werd, omdat de concentraties in de nacht soms met sterke vertraging teruglopen naar 0 ppm.

Lounge B

In deze lounge werd in de hoofdruimte (5 – 20 rokers, voorzien van mechanische ventilatie (6000 m³ per uur, toe- en afvoer, volgens eigenaar)) en de kleinere achterruimte (1-6 rokers) gemeten. Er werd gedurende kortere tijd ook in de woning erboven gemeten (de bewoners konden in eerste instantie niet bereikt worden). De resultaten van de lounge en de woningen zijn weergegeven in figuur B6. In figuur B7 en B8 is de concentratie in de 2 ruimtes in de lounge weergegeven.

Figuur B4 en B5 laten zien dat in lounge B dagelijks een vast koolmonoxideconcentratiepatroon optreedt. Na 12 uur s middags wordt er koolmonoxide geproduceerd en om 2 uur s nachts sluit de zaak, waarbij de ventilatie zachter wordt gezet. Er is dan in de hoofdruimte een duidelijk afname te zien, die soms een klein beetje stijgt, mogelijk doordat kooltjes niet worden opgeruimd, terwijl de ventilatie laag staat.

De koolmonoxideconcentraties lopen op tot ongeveer 40 ppm in de hoofdruimte. Deze waarden lopen snel omlaag en helemaal naar 0 toe wanneer de zaak is gesloten. Deze snelle afname naar "0 ppm" zal door het in de hoofdruimte aanwezige mechanisch ventilatiesysteem bewerkstelligd worden. Hoewel de capaciteit van het ventilatiesysteem in deze ruimte hoog is, worden er toch hoge concentraties gemeten. Waarschijnlijk heeft dat te maken met dat de openingen regelmatig dichtgezet worden vanwege tochtklachten en dat de positionering niet optimaal is voor effectieve doorstroming in de ruimte.

De gemeten waarden zijn zodanig dat verbeteringen nodig zijn.

In de kleinere achterruimte werden hogere concentraties geconstateerd, ondanks dat hier doorgaans maar enkele rokers aanwezig zijn. Figuur B7 en B8 laten zien dat in de achterruimte concentraties tot boven 100 ppm kortdurend optreden, en dat de instantane actiewaarden van 50 ppm (zie tabel 2) dagelijks overschreden worden.

In de woning daarentegen blijft continue een lage concentratie in de woning aanwezig zie figuur B6. De concentratie loopt op een aantal dagen een klein beetje op (maximaal tussen 5 en 10 ppm) wanneer de concentratie in de lounge op loopt. Dat de concentratie niet terugloopt zou kunnen komen door een defect aan de meter of door beperkte ventilatie. De bewoners geven aan altijd hun ventilatieroosters open te hebben staan. De bewoners van bovenliggende woning gaven aan geen last te hebben van overlast door geurklachten.

Samen met de handhavende afdeling van de gemeente Den Haag hebben we de resultaten besproken. De gemeente heeft voor deze ruimte geëist dat de ventilatie verbeterd moest worden. Er is instructie gegeven voor het direct opruimen van de kooltjes.

In de achterruimte is slechts beperkte ventilatie aanwezig. De concentraties lopen hier flink hoog op. Meer dan 100 ppm is meerdere keren gemeten. De concentratie van 50 ppm wordt hier dagelijks overschreden. De gemeente heeft daarom verboden om in deze ruimte waterpijp te roken.

De afspraken zijn ook op papier bevestigd naar de eigenaar van de lounge. Zie bijlage C.

Lounge C

In figuur B9 (bijlage B) zijn de gemeten koolmonoxideconcentraties in de woning boven de shishalounge weergegeven.

Er worden dagelijks licht verhoogde koolmonoxideconcentraties geconstateerd, zonder dat er sprake is van overschrijding van gezondheidskundige toetsingswaarden (zie tabel 2). De lounge beschikt over een mechanisch ventilatiesysteem met een ruime capaciteit.

4.3.3 Medewerking en communicatie

Medewerking

De medewerking aan dit ontwikkeltraject was bij 2 van de 3 shishalounges goed. Men is ook bereid in de toekomst eventueel koolmonoxide monitoring door te zetten, met gedeelde toegang tot de data en afspraken over te realiseren koolmonoxidewaarden, zodanig dat geen gevaarlijke situaties ontstaan. Bij lounge C was vanwege een lange moeizame voorgeschiedenis tussen bovenbewoner, gemeente en shishalounge eigenaar de relatie zodanig verstoord dat men niet mee wilde werken aan dit traject. Bovendien ging waarschijnlijk het eigenaarschap op korte termijn over naar een nieuwe eigenaar.

Het is moeilijk in te schatten hoeveel van de tientallen shishalounges in Den Haag bereid zouden zijn uiteindelijk in een afsprakensysteem mee te gaan doen op basis van smart sensing en vooraf overeengekomen gezondheidskundige toetsingswaarden. Maar dit ontwikkeltraject laat zien dat er in ieder geval bij een deel van de shishalounge eigenaren belangstelling en bereidheid is om op een andere, gezamenlijke manier als overheid en lounge-eigenaar met de gezondheid van bezoekers en omwonenden om te gaan. Tevens bevordert deze aanpak het bewustzijn van shishalounge eigenaren en personeel over het belang van goede ventilatie, voor hen zelf, bezoekers en hun omgeving.

Communicatie

Bewoners waren in alle drie de situaties graag bereid om mee te werken aan dit traject. Sommige bewoners ervaren overlast door voornamelijk geur, maar ook soms geluid, waardoor ze ook gezondheidsklachten ervaren. Deze gezondheidsklachten die de bewoners aangeven worden waarschijnlijk door andere factoren dan koolmonoxide veroorzaakt. Andere bewoners ervaren geen klachten.

4.3.4 Gemeentelijke afstemming

Het ontwikkeltraject is vooraf afgestemd met betrokken afdelingen van gemeente Den Haag, brandweer en politie. De resultaten worden besproken met deze partners. Daar zal ook besproken worden of er voldoende draagvlak is om smart sensing vaker te gebruiken en op meer locaties toe te passen.

5. Conclusies

In dit hoofdstuk komen de conclusies aan de orde, die op basis van dit ontwikkeltraject kunnen worden getrokken. Adviezen voor het vervolg staan in hoofdstuk 6.

Technisch

- De gebruikte koolmonoxide sensoren (alphasense) blijken redelijk consistent koolmonoxide te kunnen meten en het Munisense data transmissiesysteem bleek op een betrouwbare manier de data online beschikbaar te maken.
- De sensoren gaven een sterk vergelijkbaar concentratiepatroon in de tijd met de gekalibreerde Dräger koolmonoxidemeters.

Blootstelling aan koolmonoxide

- In de onderzochte shishalounges voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem zijn koolmonoxideconcentraties gemeten tijdens openingstijden tussen circa 10 en 40 ppm. Als mechanische ventilatie niet of niet voldoende aanwezig was liepen concentraties op tot boven 100 ppm. Er zijn koolmonoxideconcentraties geconstateerd die boven de vastgestelde actiewaarden liggen voor shishalounges. Door de gemeente zijn daarbij passende acties genomen.
- In de onderzochte woningen boven een shishalounge werden doorgaans concentraties gemeten tussen 5 en 10 ppm, soms kortdurend oplopend tot wat hogere waarden. De gemeten concentraties in de onderzoeksperiode lagen onder de gezondheidskundige toetswaarden, maar geven tevens aan dat onder ongunstigere omstandigheden overschrijdingen kunnen optreden.
- De concentratiepatronen in de woning boven een lounge volgen in grote lijnen het concentratiepatroon in de lounge, met enigszins lagere concentraties en enige vertraging in de tijd.
- De gemeten concentraties in de woning zijn afhankelijk van de ventilatie in de lounge, de mate van ventilatie van de woning en soms ook bronnen in huis (o.a. gasfornuis, CV-ketel). De locaties leken qua kenmerken veel op elkaar, waardoor in dit onderzoek geen conclusies over te trekken zijn.

Mogelijkheden voor gezondheidswinst

- Het online karakter van het smart sensing meetsysteem vermindert de hoeveelheid werk die de GGD heeft aan het uitvoeren van koolmonoxidemetingen ten opzichte van de gangbare werkwijze waarbij wekelijks meters dienen te worden opgehaald, data uitgelezen en verwerkt (verbeterde efficiëntie).
- Doordat de data online gedeeld kunnen worden met andere betrokken overheidsdiensten (gemeente, brandweer, politie), maar ook met shishalounge eigenaar en bewoners, zouden de effectiviteit van GGD monitoring kunnen vergroten, doordat alle betrokkenen weten welke concentraties optreden en wat de overeengekomen maximum concentraties zijn. Hierdoor kunnen de metingen direct bijdragen aan preventie van ongezonde en gevaarlijke situaties.

6. Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen volgen uit de ervaringen van dit ontwikkeltraject:

Ontwikkelaar sensoren

1. Om de sensoren in te zetten voor handhavingsdoeleinden dient een passend kalibratieprotocol opgesteld te worden, zodat de kwaliteit van sensormetingen voldoende is geborgd.

GGD

2. Doordat de resultaten online te bekijken zijn, zijn de sensoren erg geschikt om in te zetten bij risicovolle situaties. Overschrijdingen kunnen dan snel gezien worden, waarna ook snel gehandhaafd kan worden.

Gemeente

3. Bespreek met GGD, omgevingsdienst, brandweer, politie of dit monitoringssysteem in te zetten is op continue basis. Betrek lounge eigenaren en bewoners door hen ook toegang te geven de resultaten.

Referenties

Cox, B. et al, Elaboration document koolmonoxidesensing system, HHS-student project, 2017

Gezondheidsraad, gezondheidsrisico's door lage concentraties koolmonoxide, juli 2019

RIVM, GGD richtlijn Medische Milieukunde "koolmonoxide in woon- en verblijfsruimten", (rapport 609330006/2008), 2008.

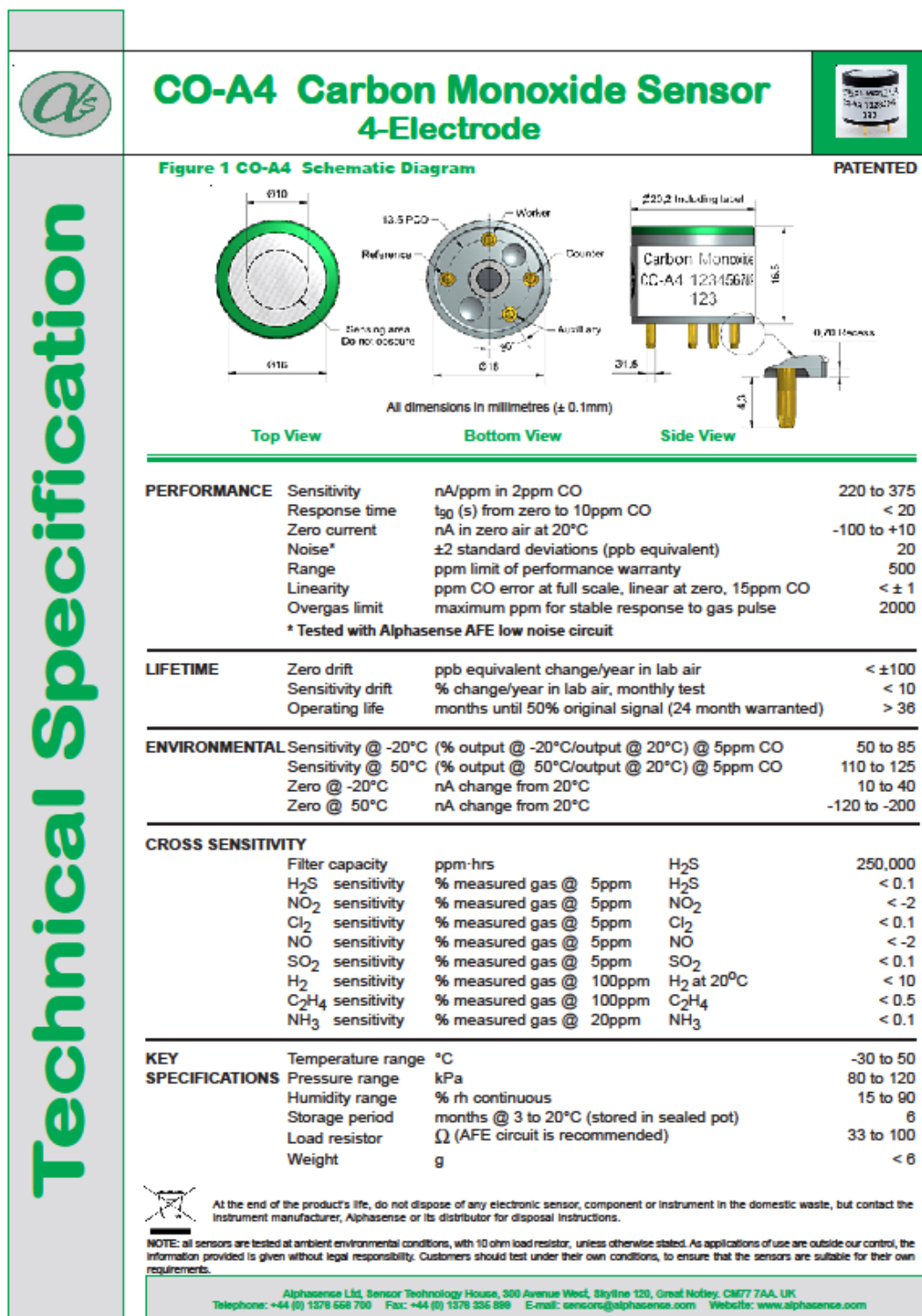
RIVM, brochure "Waterpijp: risico's op koolmonoxidevergiftiging bij gebruik, februari 2016.

Trimbosinstituut, Factsheet Waterpijp, 2018.

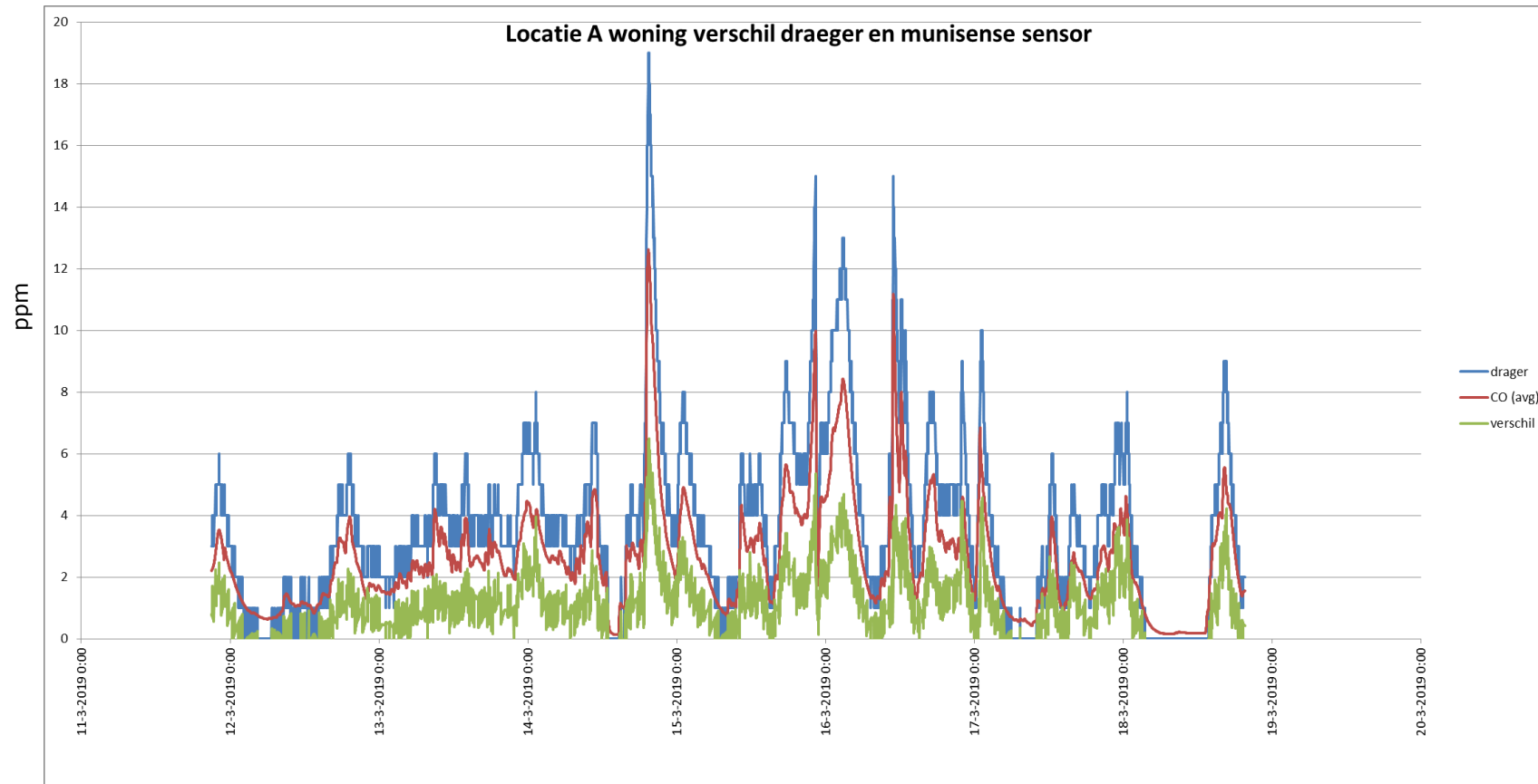
Bijlagen

- A. Technische informatie koolmonoxide sensor
- B. Gedetailleerde meetresultaten
- C. Afspraken met Shishalounges over gebruik waterpijp in Den Haag

Bijlage A. Technische specificaties koolmonoxide sensor



Bijlage B. Gedetailleerde meetresultaten



Figuur B1 Vergelijking Dräger PAC7000 koolmonoxide meter en Munisense -Alfasense koolmonoxideA4 sensor tijdens een week in de meetperiode in locatie A

Tabel B2 Het verschil in gemiddelde concentraties koolmonoxide tussen de meters van Dräger en de sensorboxen van munisense.

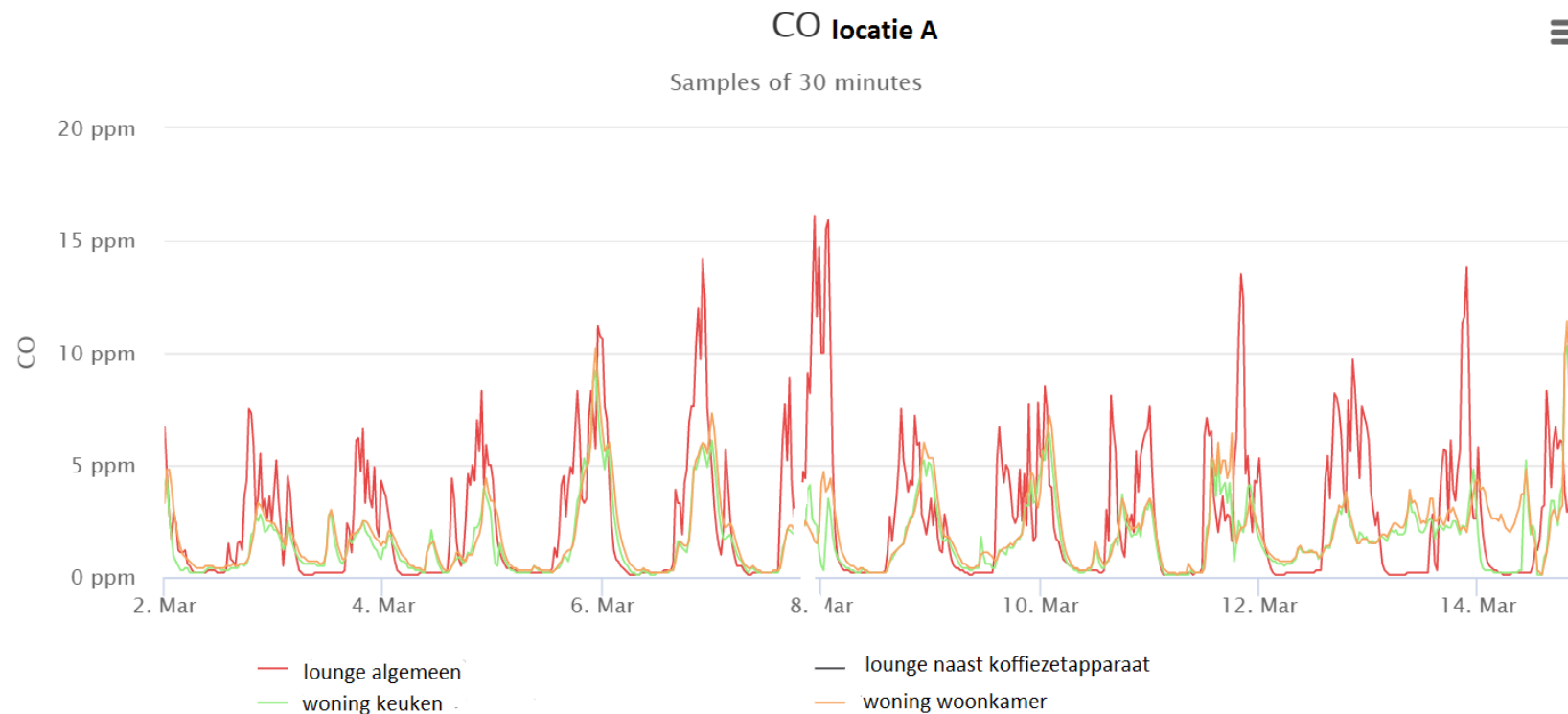
	Gemiddelde Dräger meter (ppm)	Gemiddelde sensorbox munisense (ppm)	Vershil (ppm)
Locatie A woonkamer 11 tm 18 maart	3,6	2,6	1,0
Locatie A woonkamer 20 tm 27 maart	3,7	2,6	1,1
Locatie A lounge * 1 tm 4 maart	2,47	1,75	0,7
Locatie B lounge Hoofdruimte 15 tm 17 maart	9,7	7	2,7
Locatie B lounge Hoofdruimte 19 tm 27 maart	7,2	6,9	0,3
Locatie C woning 2 tm 8 maart	0,20	1,75	-1,6
Locatie C woning 9 tm 15 maart	0	1,24	-1,2

*deze locatie is gemeten door de gemeente Den Haag. Tijdens de analyse blijkt de data alleen van deze periode overlappend te zijn.

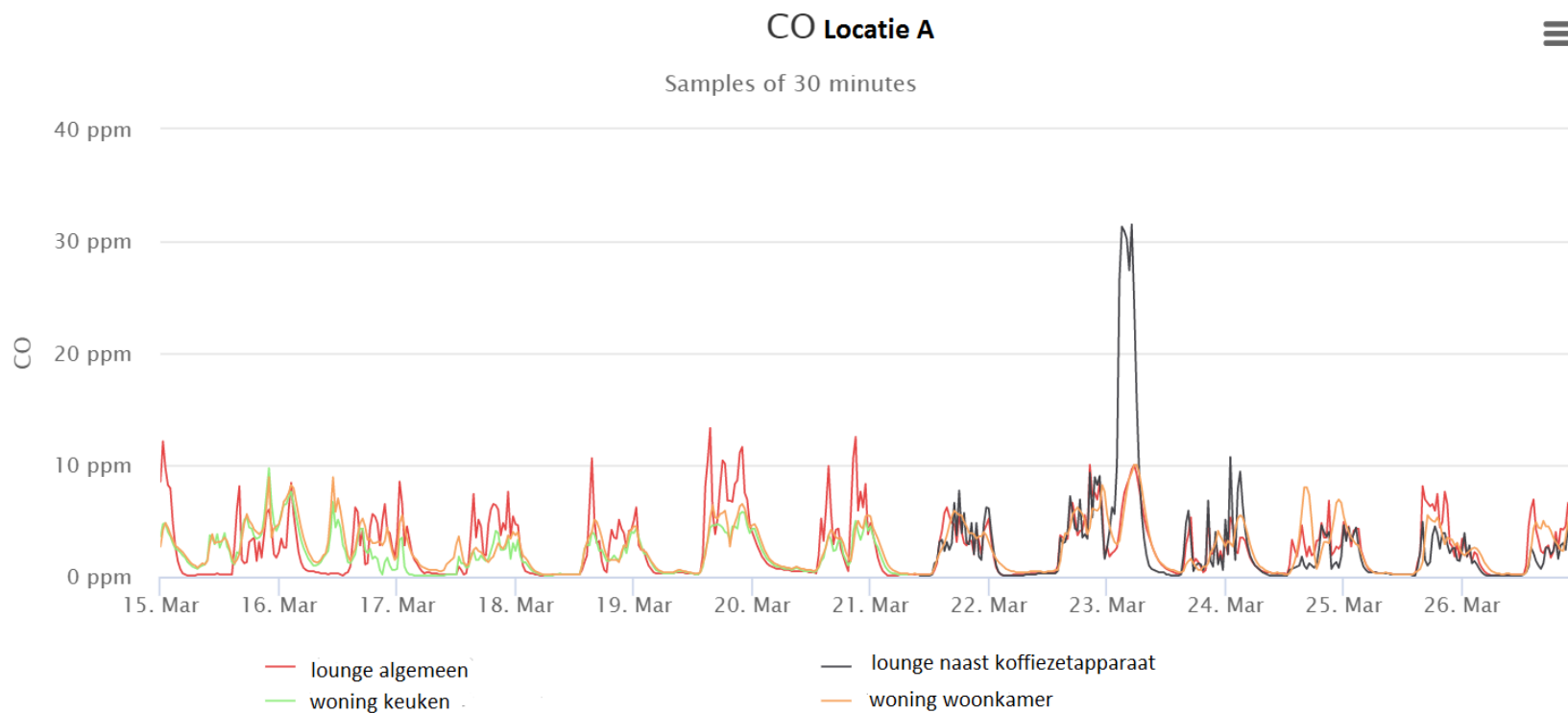
Tabel B3 Aantal ppm waarmee de koolmonoxidemeters van Dräger na kalibratie zijn bijgesteld

	0 ppm koolmonoxide	50 ppm koolmonoxide	Datum kalibratie
Meter 1	-9,33 ppm	34,23 ppm	1-4-2019
Meter 3	1,16 ppm	48,68 ppm	24-6-2019
Meter 4	1,57 ppm	46,71 ppm	30-7-2019
Meter 6	-2,26 ppm	52,43 ppm	24-6-2019
Meter 7	-0,39 ppm	50,37 ppm	1-4-2019
Meter 8	Niet gekalibreerd		
Meter 9	Niet gekalibreerd		
Meter 10	0,24 ppm	49,75 ppm	19-6-2019
Gemiddelde afwijking	2,5 ppm	3,9 ppm	

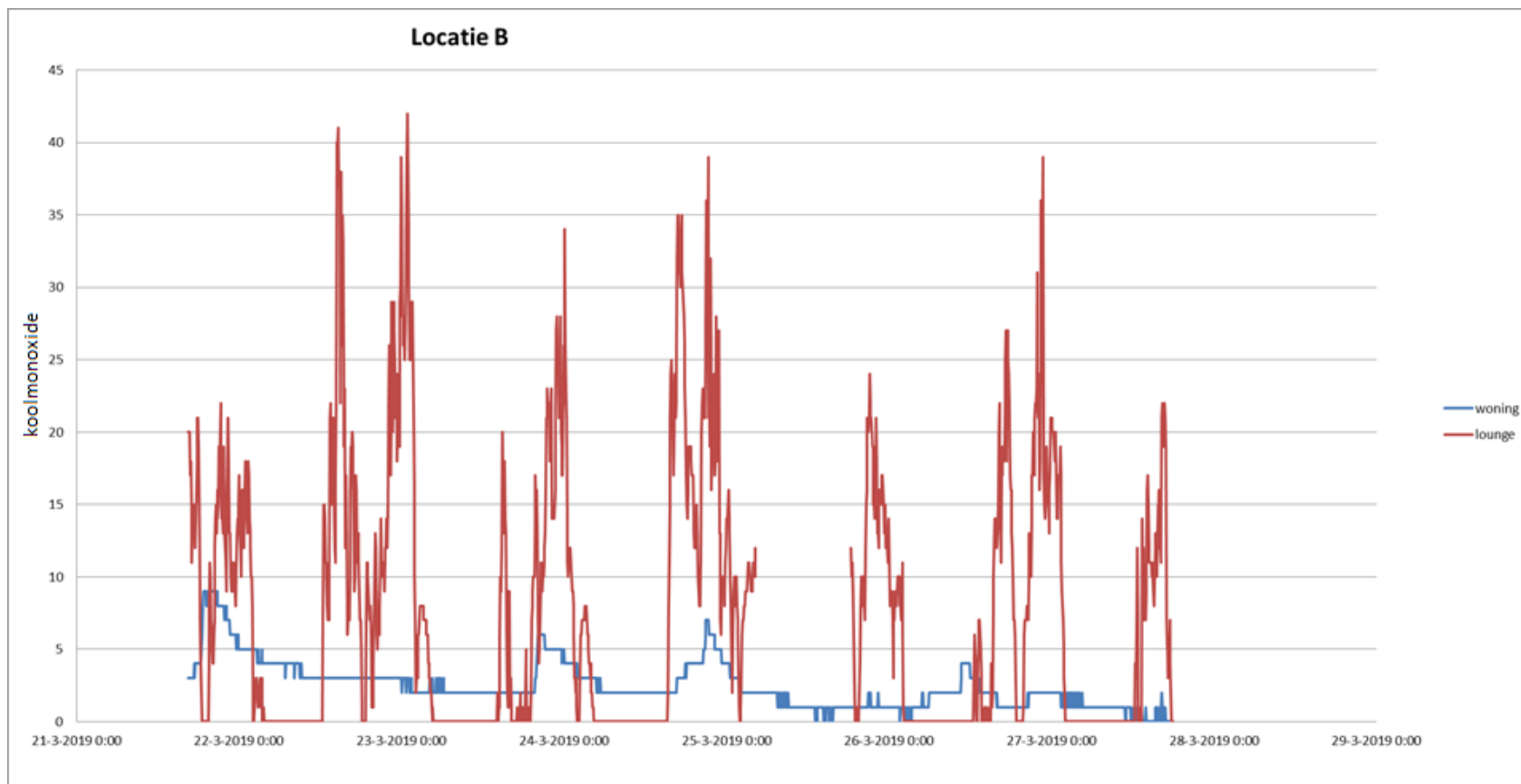
Figuur B4 Koolmonoxideconcentraties op locatie A. Meting met sensoren. Vergelijking lounge en woning



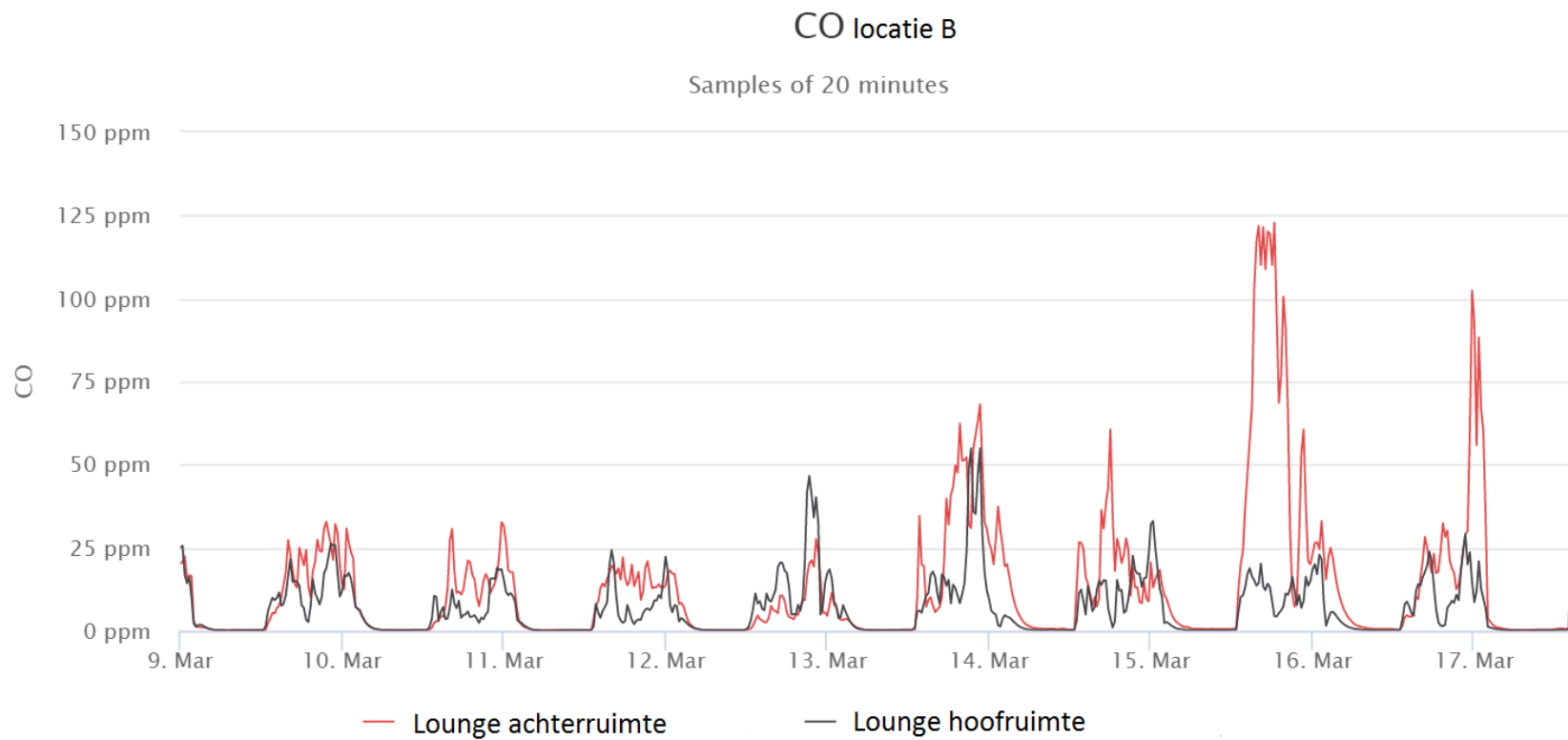
Figuur B5 Koolmonoxideconcentraties op locatie A. Meting met sensoren. Vergelijking lounge en woning



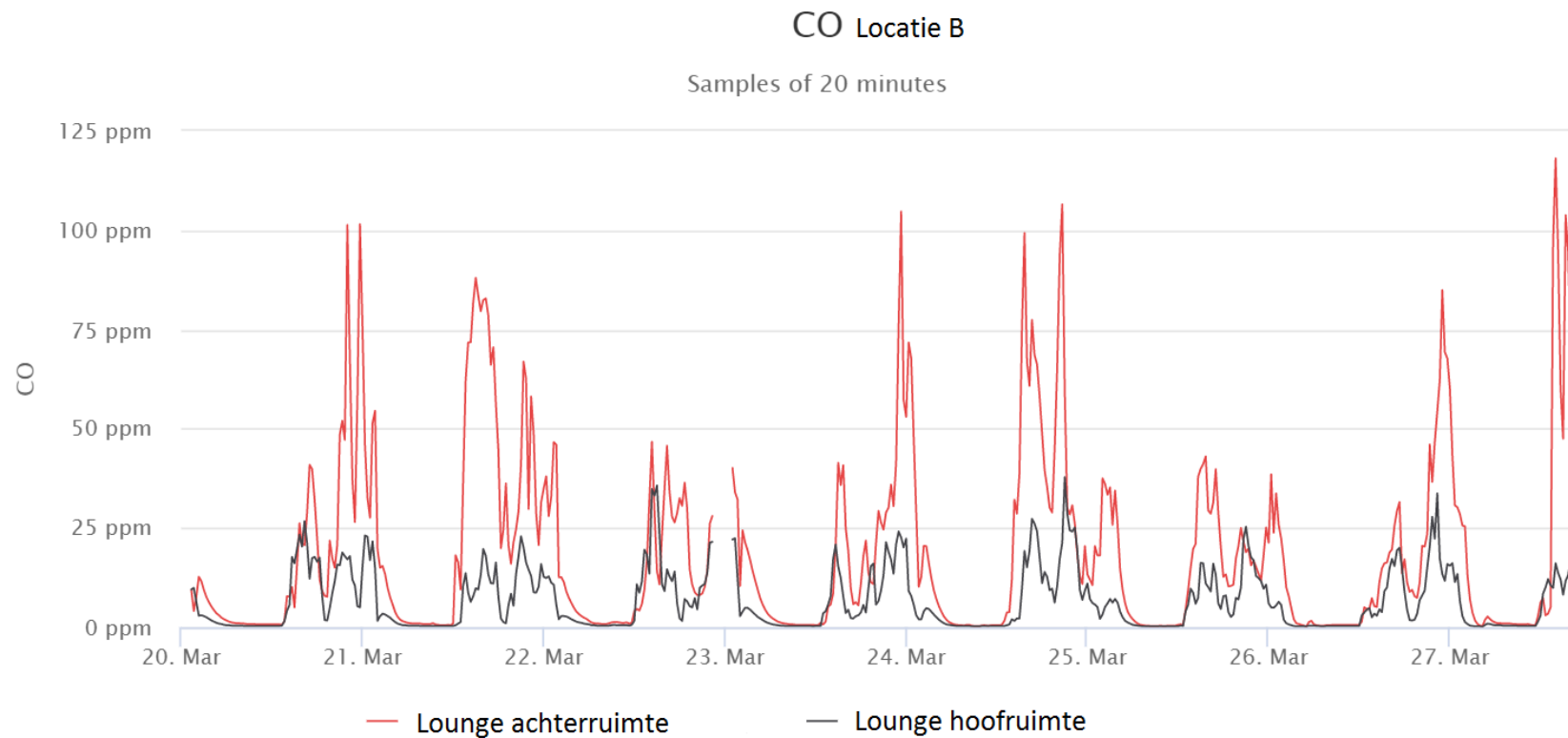
Figuur B6 Koolmonoxideconcentraties op locatie B. Meting met Dräger. Vergelijking lounge (hoofdruimte) en bovenliggende woning



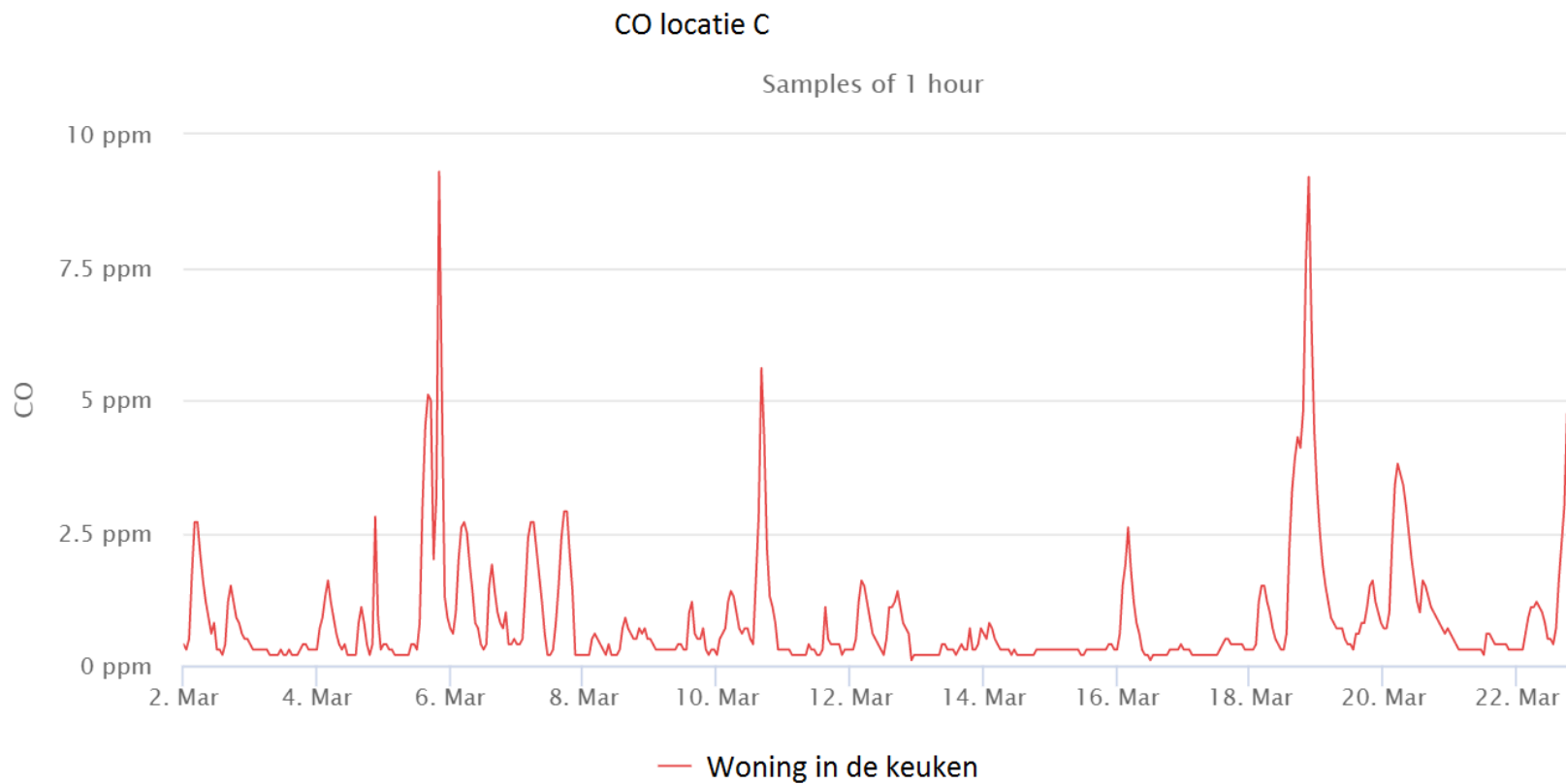
Figuur B7 Koolmonoxideconcentraties op locatie B. Meting met sensoren. Hoofdruimte en achterruimte in de lounge



Figuur B8 Koolmonoxideconcentraties op locatie B. Meting met sensoren. Hoofdruimte en achterruimte in de lounge



Figuur B9 Koolmonoxideconcentraties op locatie C. Meting met sensoren. In de woning



Bijlage C. Afspraken gebruik waterpijpen

Als exploitant van een shishalounge is het van belang om te weten dat bij verbrandingsprocessen, zoals het verhitten van tabak of een kruidenmengsel, koolmonoxide vrijkomt. Een te hoge concentratie koolmonoxide is schadelijk voor u, uw bezoekers en uw personeel. Daarom is het belangrijk dat u maatregelen neemt om de hoeveelheid koolmonoxide te verminderen.

In deze brief leest u meer over risico's van koolmonoxide en welke maatregelen u kunt nemen. De GGD of Gemeente kunnen de concentratie koolmonoxide meten in uw zaak en in naast- of bovengelegen panden.

Wat is koolmonoxide?

Koolmonoxide is een reukloos, maar schadelijk gas. Koolmonoxide komt na inademing in het bloed terecht. Hierdoor kan er minder zuurstof in het bloed worden opgenomen. Van een kleine hoeveelheid kunt u al klachten zoals hoofdpijn, duizeligheid en misselijkheid krijgen. Een grote hoeveelheid kan bewusteloosheid veroorzaken en zelfs dodelijk zijn. Jaarlijks overlijden in Nederland gemiddeld 10 mensen door koolmonoxidevergiftiging.

Wat kunt u doen om de hoeveelheid koolmonoxide te verminderen?

Elektrische verhitten (elektrische kooltjes)

Hier komt geen koolmonoxide vrij door de kooltjes. Deze methode heeft de voorkeur. Er kan dan alleen nog koolmonoxide vrijkomen door tabak of het kruidenmengsel

Deze afspraken zijn met u gemaakt als u gewone kooltjes gebruikt:

1. Verhit de kooltjes in een aparte ruimte
Verhit de kooltjes buiten of in een aparte ruimte met voldoende afzuiging.
2. Ventileer goed
Zet de ventilatie op de hoogste stand tijdens openingstijden, zodat verbrandingsgassen van de waterpijpen afgezogen worden. Zet de ventilatie daarna niet helemaal uit, maar zet deze op een lagere stand aan. Uit ervaring blijkt dat koolmonoxide nog lang in de zaak kan blijven hangen.
3. Voer gebruikte kooltjes meteen af
Als de waterpijp niet meer gebruikt wordt kunnen de restanten van de kooltjes of de asresten nog koolmonoxide afgeven. Zorg dat de kooltjes en asresten meteen na gebruik worden opgeruimd. Dat kan door de kooltjes en asresten in een dovende bak te doen. De smeulende kooltjes kunnen ook buiten in een brandveilige bak geplaatst worden.
4. Installeer een koolmonoxide melder
Hang op een goed zichtbare plaats een koolmonoxidemelder op met een afleesbaar scherm op. Deze melder zal pas alarm geven bij levensbedreigende waarden. Ook bij lagere concentraties kunnen gezondheidsklachten zoals hoofdpijn en misselijkheid ontstaan. Concentraties meer dan 25 ppm zijn niet gewenst.
5. Rook alleen waterpijp in de aangewezen goed geventileerde rookruimte
In uw geval mag er alleen in de rookruimte waterpijp worden gerookt.

We gaan er van uit dat u deze afspraken na komt.