

# **Specificaties** **Implementaties van koolstofmonoxide** **sensoren**

F. VAN BEUSEKOM, M. FELIDA, S. VAN BOTTENBURG, J. GROBBEN,  
R. BOLDING  
*Amsterdam University of Applied Sciences*  
*HvA*  
*Sensor Netwerken: groep 5*  
20 september, 2019

# 1 Inleiding

In dit verslag worden de specificaties besproken van de te ontwikkelen sensor modules voor het project "Sensor Netwerken". Bij dit vak is het de bedoeling dat er low-power sensor modules worden ontwikkeld die de luchtkwaliteit in het HvA gebouw van de faculteit techniek meten en als netwerk informatie uitwisselen met elkaar. Binnen groep 5 is er voor gekozen om koolstofmonoxide te meten (hierna naar gerefereerd als CO). Uiteindelijk moet iedereen van deze groep zijn eigen sensor module ontwikkelen. Aangezien het HvA gebouw van de faculteit techniek te vergelijken is met de meeste professionele werkomgeving, wordt er voor dit onderzoek gekeken naar de gebruikelijke CO concentraties in gebouwen en hun uitschieters. Op basis daarvan worden de specificaties opgesteld voor de sensor modules.

## 2 Algemene koolstofmonoxide concentraties

Het NIVM heeft tussen april 2007 tot en met januari 2008 metingen gedaan in 1028 huishoudens. In 169 van de 1028 huishoudens werden er concentraties boven het detectie limiet van 1 *parts per billion* (hierna naar gerefereerd als *ppm*) gevonden. In 8 huishoudens werden er waarden van tussen de 25 en 75 *ppm*, dit waren de meest extreme waarden. In 10 andere huishoudens werden er waarden aangetroffen van tussen de 10 en 25 *ppm* en in de rest van de huishoudens (verreweg de meesten) werden er waarden aangetroffen tussen de 1 en 9 *ppm* [1]. Over een werkdag van 8 uur wordt een tijdgewogen gemiddelde concentratie van 25 *ppm* als grenswaarde aangenomen, over 15 minuten is dit 150 *ppm*. De advies waarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (Engels: World Health Organization, WHO) zijn 10 *ppm* als tijdgewogen gemiddelde over 8 uur en 25 *ppm* over 1 uur [2].

### 2.1 Koolstofmonoxide concentraties in de HvA Leeuwenburg

Om meer te weten te komen over de huidige manieren van meten van de koolstofmonoxide concentraties in het gebouw van de HvA faculteit techniek, is er contact gezocht met het gebouwbeheer. Uit een klein gesprek is gebleken dat er momenteel alleen in de garage CO meters hangen, die wanneer er een bepaalde grenswaarde wordt overschreden (momenteel nog onbekend voor ons welke grenswaarde dat is) alarm slaan waarna vervolgens iedereen de garage moet verlaten.

### 3 Luchtkwaliteit meten

Zoals eerder werd besproken worden de te ontwikkelen sensor modules gebruikt om de luchtkwaliteit te meten. Hierbij wordt dus niet alleen bedoeld om een detector te maken die afgaat na het overschrijden van een bepaalde waarde, maar is het een doel om ook te kunnen meten wanneer je welke concentratie CO in de lucht hebt zitten en hoe ver deze concentratie ligt van de grenswaarden. Binnen groep 5 is afgesproken om de aanname te doen dat de minimale grenswaarde in delen van  $1/5e$  gemeten moet kunnen worden. Aangezien onze sensor modules de hele dag door de CO concentraties in het gebouw moeten meten, gaan we uit van de grenswaarden voor een werk dag (8 uur lang). In dit geval komt de minimale grenswaarde voort uit de Wereldgezondheidsorganisatie (Engels: World Health Organization, WHO) en bedraagt deze  $10\text{ ppm}$  als tijdgewogen gemiddelde over de hele werkdag. Dit betekend dat wij de CO concentraties willen met een gevoeligheid van  $2\text{ ppm}$ . Het detectie limiet moet ook  $1/5e$  zijn van de minimale grenswaarde. Dit bedraagt  $2\text{ ppm}$ .

### 4 Specificaties

Specificaties voor de implementaties van CO sensoren	
Meet bereik a:	0 - 1000 <i>ppm</i>
detectie limiet:	1 <i>ppm</i>
detectie resolutie:	1 <i>ppm</i>
response tijd:	< 1 minuut
Voed spanning:	min: 2,7V max: 3,3V
Maximaal vermogen:	1 mW
Output gevoeligheid:	1mV/ <i>ppm</i>

## References

1. M. van Bruggen, J.T.M. Gram, E.L. Boels, L. Ruhaak, M. Mooij, NIVM, 2009 [Bekeken in september 2019], [Rapport], "Koolmonoxide in huurwoningen in de Randstad", Beschikbaar: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/609300009.pdf>
2. M. Mooij, NIVM, 2008 [Bekeken in september 2019], [Rapport], "Chronische blootstelling aan koolmonoxide, tabel 2.2", Beschikbaar: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/609300005.pdf>