

# Rapport

Måling av CO<sub>2</sub>-gass ved bruk av SGP30-sensor og Arduino

Mohamad Hussen Chamsi

May . 2023

Prosjektet mitt har som mål å måle CO<sub>2</sub>-nivået i luften ved hjelp av SGP30-sensoren koblet til Arduino.

I dette prosjektet har jeg valgt å kombinere mange temaer innen digital fabrikasjon. Oppgaven gikk ut på å utvikle et kryss-disiplinært prosjekt som dekker så mange av de ulike temaene vi har lært om som mulig. Målet var å bruke minimum to temaer innen digital fabrikasjon, inkludert 3D-utskrift, laserkutting, vinylkutting, PCB-fresing og CNC-maskinering, i tillegg til elektronikk.

Jeg har valget å benytte meg av 3D-utskrift, laserkutting og elektronikk som mine 3 hovedtemaer innen digital fabrikasjon. Jeg har brukt 3D-print teknologi til å produsere deler og komponenter som er nødvendige for prosjektet mitt.

I tillegg har jeg benyttet laserkutting, som har gitt meg muligheten til å lage presise snitt og graveringer i trematerialer. Jeg har brukt laserkutting til å skape tiltalende og funksjonelle element som komplement 3D-utskriftskomponent min. Videre har jeg integrert elektronikk i prosjektet ved å bruke Arduino-plattformen. Arduino er et populært åpent kildekodeverktøy som gjør det mulig å programmere og kontrollere elektroniske enheter.

I resten av rapport vil jeg gå i detalj og forklare trinn for trinn hvordan jeg har implementert disse ulike teknologiene. Jeg vil demonstrere hvordan 3D-utskrift, laserkutting, vinylkutting og Arduino-elektronikk er brukt i prosjektet mitt. Gjennom dette prosjektet håper jeg å vise hvordan disse ulike teknologiene kan kombineres for å skape en kreativ løsning.

Jeg har valgt å designe en 3D-modell av en bil i prosjektet mitt på grunn av denne betydelige påvirkning på CO<sub>2</sub>-utslippene til miljøet. Transportsektoren, spesielt veitrafikk, står for en betydelig andel av de globale klimagassutslippene, og CO<sub>2</sub> er en av de mest skadelige klimagassene.

Ved bruk av 3D-printing har vært nyttig i prosjektet mitt, da det har jeg produsere nødvendige del og komponenter på en effektiv måte. Jeg har brukt 3D-teknologi til å designe en bil som skal festes en SGP30-sensoren. Bilen er utformet slik at den kan festes på veggen eller henges på døren for å måle CO<sub>2</sub>-nivåene i luft.

Ved å bruke 3D-printing har jeg fått lært i hvordan man designer et objekt og tilpasser behovet mitt. Jeg har brukt PrusaSlicer-programvaren til å forberede filene mine for utskrift. Programvaren har gitt meg muligheten til å balansere parametere som lagtykkelse, fyllprosent og støttestruktur for å ha en gode og sikre en utskriftsprosess. (Michel.k 6. sep. 2022)

I tillegg har jeg brukt Fusion 360-programvaren for å designe mit bilen.

Fusion 360 har gitt meg et stort sett med verktøy for å lage 3D-modeller. Jeg har kunnet designe bilens form, dimensjoner og ved hjelp av dette programmet. (Lucas Carolo, May 13, 2022)

PrusaSlicer og Fusion 360 gitt meg verktøyene til å designe bilen på en tilpasset måte. Denne integrasjonen av 3D-printing og programvare har bidratt til å ta prosjektet mitt videre og gjøre det på mulig måte.

Jeg har laget ved hjelp av laserkutting er en boks . Denne boksen fungerer som en monteringsenhet for å feste bilen over den. Ved behov kan den enkelt demonteres for enkel tilgang og montering . Ved å bruke laserkutting har jeg kunnet produsere deler med nøyaktige mål som passer perfekt sammen.

I tillegg kan bruke boksen som jeg har laget i laserkutting har blitt brukt til å plassere Arduino og kabler inne i. Denne boksen bidrar til å organisere og beskytte elektronikken samtidig som den gir en ren og ryddig løsning.

Laserkutting teknologien har virkelig hjulpet meg med å gå vedre i mitt prosjekt. Den presise og nøyaktige kuttingen i trematerialer har gjort det mulig å lage funksjonelle komponenter 3D-utskriftene mine på gode måte. Laserkutting har spart mye tid og arbeid .

I prosjektet mitt har jeg benyttet meg av MakerCase for å designe boksen jeg nevnte tidligere. MakerCase er et praktisk online verktøy som gir mulighet for rask og enkel design av tilpassede bokser (MakerCase,u.å ).

Jeg har bruker vinylkutting. p denne måten har jeg legget til et ekstra visuelt element i prosjektet mitt. Vinylkutting har gitt meg muligheten til å lage klistremerker som symboliserer naturen .Gjennom å bruke vinylkutting har jeg kunnet designe og produsere klistremerker som kan festes på boks overflate. Disse klistremerkene blomster, trær eller andre symboler som er knyttet til naturen. Dette vil bidra til å markere prosjekt tilknytning til og bevissthet om miljøet.

Vinylkuttingsteknologien har vist seg å være svært nyttig i prosjektet mitt til designet. Den gir meg friheten til å bruke med ulike former, størrelser og farger for klistremerkene.

Jeg har brukt Cricut Maker til å produsere klistremerker til prosjektet mitt. Cricut Maker er en kuttemaskin som gjør det mulig å skjære ut ulike materialer, inkludert vinyl.

Ved hjelp av Cricut Maker har jeg kunnet designe og tilpasse klistremerker i forskjellige størrelse . Jeg har brukt Cricut Design Space-programvaren til å lage designene mine og deretter overføre dem til Cricut Maker for kutting. Cricut Maker har vært en veldig gode hjelpe i prosjektet mitt på grunn av sin nøyaktighet og pålitelighet. Maskinen har gjort det enkelt å produsere profesjonelle og skarpe klistremerker som kan festes på boks og bil .

For å integrere elektronikk i prosjektet mitt, har jeg valgt å bruke Arduino Uno og SGP30 CO2-sensoren. Her vil jeg forklare trinnvis hvordan du kan bruke sensoren med Arduino for å måle CO2-nivåer .

### **SGP30-sensoren**

SGP30-sensoren bruker en teknologi for å måle gasser i luften. Arduino er en mikrokontroller-plattform som gir mulighet for å kontrollere og kommunisere med eksterne enheter, inkludert SGP30-sensoren.

SGP30-sensoren er en avansert luftkvalitetssensor som spesifikt er designet for å måle VOC (flyktige organiske forbindelser) og eCO2 (ekvivalent karbondioksid) nivåer i luften.

En av de fremragende egenskapene til SGP30-sensoren er dens nøyaktighet og pålitelighet. Sensoren gir fullt kalibrerte utgangssignaler med en typisk nøyaktighet på 15% innenfor målte verdier. Dette gjør den egnet for presis luftkvalitetsmåling og overvåkning. SGP30-sensoren bruker en kombinasjon av metall-oksid sensorelementer som er plassert på en enkelt brikke. Denne innovative designen gir detaljerte og pålitelige signaler om luftkvaliteten. Sensoren gir også utgangssignaler for TVOC (totale flyktige organiske forbindelser) og CO<sub>2</sub>eq (ekvivalent karbondioksid) med enestående langtidsstabilitet og lavt strømforbruk. (mamtaalam, August ,18,2022) .

Ved å koble SGP30-sensoren til Arduino og bruke et program skrevet i Arduino-programmerings språket, får du muligheten til å lese data fra sensoren og bruke denne informasjonen til å styre ulike typer utstyr.

Når du har koblet en SGP30-sensor til Arduino, vil sensoren kontinuerlig overvåke gassnivåene i luften og sende disse dataene til Arduino-kontrolleren. Sensoren er i stand til å måle VOC (flyktige organiske forbindelser) og eCO<sub>2</sub> nivåer. Disse målingene gir verdifull informasjon om luftkvaliteten i det aktuelle miljøet.

Med Arduino-programmet vi kan analysere dataene fra sensoren og ta tiltakene hva er basert på de målte gassverdiene. For eksempel kan offentlig sektor bruke grenseverdier for CO<sub>2</sub>-nivåer og opprette handlinger når disse grenseverdiene overskrift .

Måle mitt med å bruke Arduino og SGP30-sensoren sammen er for å få nøyaktige målinger av CO<sub>2</sub>-nivåer og VOC i luften. Dette er viktig for å overvåke og forbedre luftkvaliteten innendørs og utendørs. Ved å få overskrift i luftkvaliteten kan du ta informerte beslutninger for å redusere eksponeringen for skadelige gasser og forbedre helsen til mennesker og miljøet.

#### **fordeler med prosjektet mitt:**

Ved å kombinere 3D-teknologiprinter med SGP30-sensoren og Arduino-og laserkutting , har jeg opprettet en god løsning som gir mulighet for kontinuerlig overvåkning av CO<sub>2</sub>-nivåer. Denne kontinuerlige overvåkningen er viktig for å identifisere områder med høye CO<sub>2</sub>-utslipp og implementere tiltak for å redusere dem.

Det å lage et prosjekt med Arduino gassmåling ved hjelp av sensoren SGP30 har mange fordeler. For det første er SGP30 en avansert sensorteknologi som gir nøyaktige og pålitelige målinger av luftkvaliteten. Dette gjør det mulig å monitorere og overvåke gasser som CO<sub>2</sub>.

For det andre er Arduino en enkel og tilgjengelig plattform for å utvikle elektroniske prosjekter. Det gir en rekke verktøy og biblioteker som gjør det mulig å enkelt sette opp og kontrollere sensoren. Sammen gir dette mulighet for å lage et funksjonelt og kostnadseffektivt gassmålingssystem. Det å ha kontroll over gasskvaliteten i omgivelsene kan være viktig for å sikre god helse og trygghet. Ved å bruke en SGP30-sensor koblet til en Arduino, kan man for eksempel overvåke luftkvaliteten i hjemmet, på arbeidsplassen eller i andre områder med høy menneskelig eksponering for gasser.

Prosjektet mitt er viktig for å gå ned i klimautfordringer og global oppvarming på flere måter. Ved å måle CO<sub>2</sub>-nivåer i real time kan man identifisere arealet med å ta nødvendige tiltak

for å redusere utslippene. Jeg tror at mitt prosjekt bidrar til å øke bevisstheten om klimaendringer og luftkvalitet, samtidig som det gir praktiske løsninger for å redusere CO2-utslippene.

Hvis vi bruke og implementere som den løsninger men på større skala kan prosjektet mitt bidra til å løse en av de viktigste utfordringene verden står overfor i dag – å redusere den negative påvirkningen av global oppvarming og klimaendringer.

Selv om prosjektet mitt har vært vellykket i å utnytte 3D-, laser kutting, SGP30-sensoren og Arduino for å lage en luftkvalitetsmåling. Mangelen på tid og erfaring når det gjelder å utvikle et autonomt kjøretøy som kan sende sensor data i sanntid til en applikasjon. Selv om det ville være en interessant og verdifull tilleggsmulighet, har jeg ikke hatt muligheten til å utforske dette fullt ut i mitt nåværende prosjekt. Gjennom denne utvidelsen av prosjektet ville det være mulig å bidra til løsningen av en av de største utfordringene verden står overfor, nemlig klimaendringer og global oppvarming. Et autonomt kjøretøy med en luftkvalitetssensor som SGP30 vil kunne samle verdifull data om CO2-nivåer og gi innsikt i luftkvaliteten i forskjellige områder.

.....  
Kilder :

(Lucas Carolo, May 13, 2022) Fusion 360 Designing: How to Get Started Modeling  
<https://all3dp.com/2/fusion-360-modeling-design-tutorial/>

HiØ MakerSpace (Michel.k 6. sep. 2022) DigiFab H2022 - Introduksjon til 3D printing

YouTube [https://www.youtube.com/watch?v=O4J\\_aiqkhTw](https://www.youtube.com/watch?v=O4J_aiqkhTw)

MakerCase (MakerCase.u.å) <https://www.makercase.com/#/>

OpenAI. (2023). ChatGPT (23. mars versjon) [Stor språkmodell].  
<https://chat.openai.com/>

(mamtazalam, August, 18, 2022) Interfacing SGP30 CO2 & TVOC Sensor with Arduino

Measuring CO2 & TVOC with Arduino & SGP30 Sensor with OLED Display  
<https://how2electronics.com/interfacing-sgp30-co2-tvoc-sensor-with-arduino/>

.....

