



Teknisk rapport

## **Kunsten å være ensom**



*“Et arbeidsverktøy for én forfatter og illustratør”*

Tone Eide Hilmen//toneehi

Arman Bulak Hagelia//armanbh

Jakob Øvensen Aanderaa//jakoboa

Eivind Arnesen Eckhoff//eivindec

Ina Bergli Henriksen//inabh

*Semesteroppgave IN1060, våren 2021*

## Innholdsfortegnelse

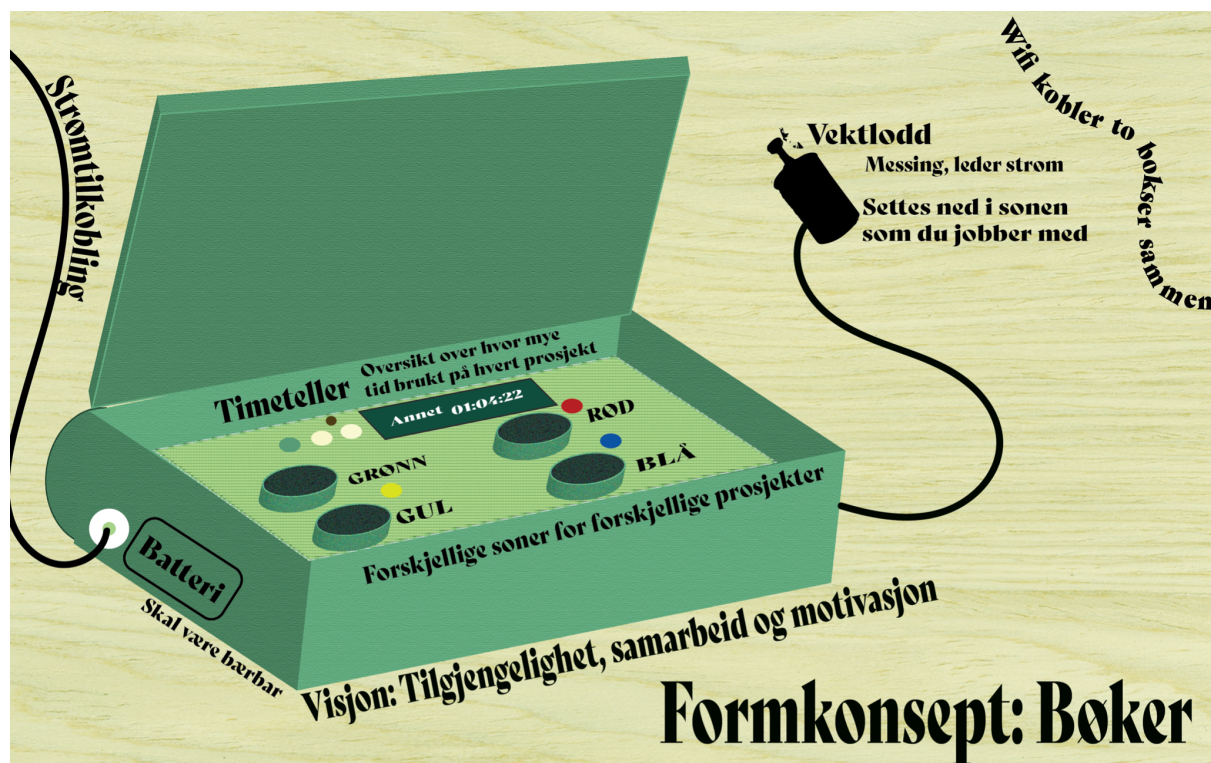
<b>1.0</b>	<b>Målet for prosjektet.....</b>	<b>3</b>
1.1	Hvordan bidrar Arduino til å nå dette målet?.....	3
<b>2.0</b>	<b>Video.....</b>	<b>4</b>
2.1	Link.....	4
2.2	Hva viser den?.....	4
<b>3.0</b>	<b>Dokumentasjon av den tekniske løsningen.....</b>	<b>6</b>
3.1	Oversikt over komponenter.....	6
3.2	TinkerCad-modell av kretsene.....	8
3.3	Teknisk dokumentasjon.....	8
3.4	Fasade.....	9
3.5	Utfordringer.....	10
3.6	Kode.....	10

## 1.0 Målet for prosjektet

Målet er å bidra til motivasjon for vår bruker gjennom å tilrettelegge for samarbeid samt oversikt over tidsbruk. Vi startet med unge kunstnere som målgruppe, og rettet oss senere inn mot én bruker. Gjennom arbeidet med bruker har vi laget et produkt som bidrar til å minske stressfaktorer i arbeidshverdagen ved å tilrettelegge for mer effektivt samarbeid. Konseptene vi jobbet etter var samarbeid, tilgjengelighet og motivasjon.

Vi har derfor laget en prototype som støtter disse tre funksjonalitetene:

1. Vise samarbeidspartner når man er tilgjengelig, og hvilket prosjekt man jobber med
2. Definere at man arbeider, og hva man arbeider på
3. Vise hvor mye tid man har brukt på hvert prosjekt



Figur 1. Prototype som viser hvordan den tekniske løsningen kan passe med fysisk utforming.

## 1.1 Hvordan bidrar Arduino til å nå målet?

Vi har utnyttet Arduinos funksjoner på følgende måte for å oppnå ønsket resultat:

- **Tidteller:** Tidteller er en av prototypens grunnfunksjonaliteter. Den muliggjøres gjennom bruk av et fysisk vektlodd for å slutte en krets. Vektloddet plasseres i et hull med to fastmonterte skruer i bunnen. Den ene skruen er koblet til strøm på

breadboardet, mens den andre er koblet til både pin og ground. Dette er svært viktig fordi det forsikrer at elektromagnetisk støy ledes vekk til ground, som kunne forstyrret koblingen. Når vektloddet er plassert, sluttes kretsen og aktiverer tilhørende prosjekt. Prototypen starter dermed å telle tid for dette prosjektet. Når loddet ikke står på et prosjekt, er ikke kretsen sluttet og det telles da tid på "Annet".

- **Batteri og kabel:** Prototypen kan få strøm fra kabel eller fra et 9V batteri. Dette muliggjøres ved at batteriet på positiv pol er koblet til pin "Vin" på Arduinoen, og at den negative polen er koblet til en enpolet knapp. Fra knappen går det en ledning til ground på breadboardet, som gjør at kretsen sluttes når switchen skrur på.
- **Feedback:** Feedback oppnås på flere ulike måter. Når man flytter vektloddet for å indikere hvilket prosjekt man jobber med, vil det lyse en LED ved siden av prosjektet vektloddet befinner seg i for å indikere aktivering. Hvis brukers og samarbeidspartners BokSynk er koblet til nettverk vil RGB-lyset lyse i det aktiverte prosjektets farge hos samarbeidspartner. Når bruker flytter vektloddet til et prosjekt, vil den også få feedback gjennom LCD-skjermen: En tekst som indikerer prosjekt, og tiden brukt på dette prosjektet. For å indikere at WiFi-modulen er tilkoblet vil en gul LED lyse opp. Når bruker skrur på BokSynk ved hjelp av på-knapp, vil LCD-en aktiveres og en visuell progresjonsbar indikerer når artefaktet er klart for bruk.

## 2.0 Video

### 2.1 Link

<https://vimeo.com/559438097>

Passord: boksynk

### 2.2 Hva viser den?

Videoen er delt inn i tre deler. I første del presenterer vi gruppen, sier litt om hva vi har jobbet med og våre visjoner/konsepter. I andre del presenterer vi det tekniske, hvordan Arduino har bidratt til å løse noen av de problemene som vår bruker har uttrykt, og kort om hvordan de forskjellige funksjonene fungerer. Avslutningsvis har vi satt opp en brukskontekst, hvor vi spiller ut samarbeidet mellom bruker og samarbeidspartner. I denne

delen simulerer vi at det eksisterer to ferdig implementerte Boksynker. I virkeligheten har vi kun laget et artefakt grunnet begrensede ressurser.

I den sammen delen viser vi følgende funksjoner som vi har implementert i BokSynk:

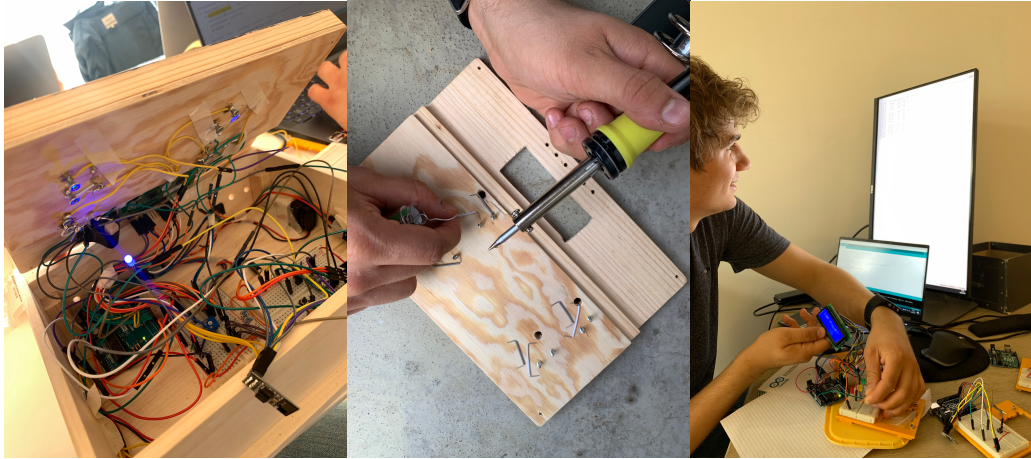
- Settes opp og slås på med både batteri og med strømkabel
- Slås av og pakkes sammen (bærbar)
- Bruker velger arbeidsområde med å plassere vektlodd
- Tidteller starter og går jevnt på LCD, samt viser hvilken kategori den teller på.
- WiFi-modulen viser at den er tilkoblet Internett ved lyse opp en gul LED plassert øverst til venstre på boksen, fargen på RGB-lyset til høyre symboliserer hvilken kategori samarbeidspartner jobber på.
  - Denne delen er implementert og testet ved å sende kommandoer inn via Google Sheets. BokSynk oppfatter hvilken farge som er sendt inn, og justerer farge deretter. Dette ville fungert på samme måte med to BokSynker, bare at da hadde det vært den andre boksen som skrev denne kommandoen til Sheets.

Hva vi ikke har vist:

- Knapp for å nullstille tiden BokSynk har registrert. Dette er noe vi var nære med å implementere, men ikke fullførte på grunn av tidsbegrensninger.
- Komponentene er skjøre. Ved å frakte boksen frem og tilbake mye vil ledninger løsne og WiFi-modulen streike. Vi har prøvd å motvirke dette å lodde mange av komponentene. LCD-panelet har vist seg å være spesielt sårbar, særlig for elektronisk støy.
- Lagring. Det er svært begrenset med lagringskapasitet på Arduino, ifølge dokumentasjonen til Arduino tåler denne minnemodulen kun 100 000 skrive/lese-sykluser. Og har en lagringskapasitet på 512 byte.<sup>1</sup>
- Måten WiFi-modulen fungerer på er at SSID og passord til WiFi må legges inn i koden, og bruker vil derfor ikke ha mulighet til å enkelt endre nettverk etter behov.

---

<sup>1</sup> <https://www.arduino.cc/en/Reference/EEPROMWrite>



Figur 2. Ulike aktiviteter i montering og teknisk implementasjon.

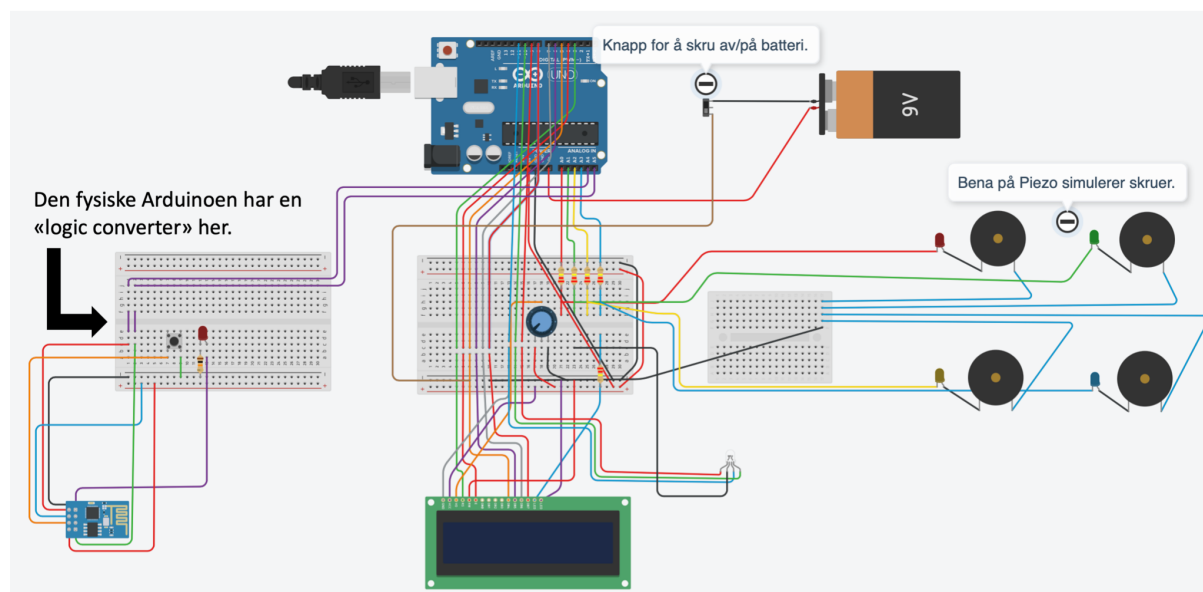
### 3.0 Dokumentasjon av den tekniske løsningen

#### 3.1 Oversikt over komponenter

Komponent	Antall	Forklaring
Arduino Uno	1 stk.	Hovedenhet. Denne brukes for å gi strøm og tilkobling av pins. Kjører også programmer.
Breadboard	2 stk.	Breadboardet brukes til å koble sammen elektroniske komponenter og fullføre kretser.
Resistor 220 k $\Omega$	8 stk.	Disse brukes for å begrense strømmen og justere signalnivåene på LED.
Resistor 10 M $\Omega$	1 stk.	Begrenser strømmen til knapp som brukes for restarte WiFi-modulen
LED	5 stk.	Fire LED brukes til å vise hvilket prosjekt som er aktivert. En gul LED brukes

		til å vise om WiFi-modulen har forbindelse.
RGB LED	1 stk.	Denne brukes for å se hvilket prosjekt samarbeidspartner er på, med farge.
LCD	1 stk.	Denne brukes til å vise hvilket prosjekt man er på, og tiden brukt på dette.
Potentiometer	1 stk.	Konstant skrudd opp til full, ikke mulig å endre for bruker. Brukes til å justere kontrastnivået på LCD-panel
1-polet bryter	1 stk.	Denne brukes til å slå av og på 9V batteriet.
Wifi-Modul/ESP-8266-01	1 stk.	Denne brukes til å kommunisere med Google Apps Script.
Logic converter	1 stk.	Denne bruker vi for å sikkert trappe ned 5V signaler til 3.3V og trapper samtidig opp 3.3V til 5V.
Knapp	1 stk.	Denne brukes til å restarte WiFi-modulen, men brukes for debug, ikke relevant for bruker.
9V Batteri	1 stk.	Denne brukes som alternativ strømkilde til Arduinoen.

### 3.2 Tinkercad-modell av kretsene



Figur 3. Digital representasjon av kretsen.

### 3.3 Teknisk spesifisering

Prototypen bruker Arduino Uno og ESP8266-01(WiFi-modul) som styringsenheter. De kommuniserer med hverandre over seriell kommunikasjon. WiFi-modulen kobler seg til WiFi ved bruk av ESP8266 Wifi Multi-biblioteket, som muliggjør å ha flere nettverk lagt inn i koden. Den vil koble seg til det nettverket med best signalstyrke. WiFi-modulen kommuniserer så med et Google Apps Script som ligger på Google sine servere. Dette skriptet skriver så verdiene som Arduinoen sender til WiFi-modulen inn i et Google Regneark (Google Sheets). Når verdiene er skrevet inn i regnearket, vil skriptet sende tilbake informasjon hvilket prosjekt partneren jobber på.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Date	Kl.	Red timer	Red minutter	Gul timer	Gul minutter	Grønn timer	Grønn minutter	Blå timer	Blå minutter		
2	2021/06/04	05:16:27 AM	0	0	0	0	0	7	0	23		
3	2021/06/04	05:16:13 AM	0	0	0	0	0	7	0	23		
4	2021/06/04	05:15:59 AM	0	0	0	0	0	7	0	23		
5	2021/06/04	05:15:46 AM	0	0	0	0	0	7	0	22		
6	2021/06/04	05:15:32 AM	0	0	0	0	0	7	0	22		
7	2021/06/04	05:15:19 AM	0	0	0	0	0	7	0	22		
8	2021/06/04	05:15:05 AM	0	0	0	0	0	7	0	22		
9	2021/06/04	05:14:51 AM	0	0	0	0	0	7	0	21		
10	2021/06/04	05:14:37 AM	0	0	0	0	0	7	0	21		
11	2021/06/04	05:14:23 AM	0	0	0	0	0	7	0	21		
12	2021/06/04	05:14:10 AM	0	0	0	0	0	7	0	21		
13	2021/06/04	05:13:56 AM	0	0	0	0	0	7	0	20		
14	2021/06/04	05:13:43 AM	0	0	0	0	0	7	0	20		
15	2021/06/04	05:13:30 AM	0	0	0	0	0	7	0	20		
16	2021/06/04	05:13:16 AM	0	0	0	0	0	7	0	20		
17	2021/06/04	05:13:03 AM	0	0	0	0	0	7	0	20		
18	2021/06/04	05:12:50 AM	0	0	0	0	0	7	0	19		
19	2021/06/04	05:12:36 AM	0	0	0	0	0	7	0	19		
20	2021/06/04	05:12:22 AM	0	0	0	0	0	7	0	19		
21	2021/06/04	05:12:05 AM	0	0	0	0	0	7	0	19		
22	2021/06/04	05:11:52 AM	0	0	0	0	0	7	0	18		
23	2021/06/04	05:11:38 AM	0	0	0	0	0	7	0	18		
24	2021/06/04	05:11:25 AM	0	0	0	0	0	7	0	18		

Figur 4. Data fra prototypen sendes til et regneark via WiFi-modul.

Koden som Arduinoen kjører er skrevet av prosjektgruppen. Koden som WiFi-modulen og Google Apps Script kjører baserer seg på brukeren “Storage B” på GitHub sin kode. Nødvendige endringer er gjort i koden slik at den passer til vårt prosjekt. Vi vil derfor kun kommentere der vi har gjort endringer i forhold den opprinnelige koden.

### 3.4 Fasade

På grunn av nedstengt campus og mangel på tilgjengelige verksted, så vi etter andre muligheter for å lage en fasade som sto i tråd med vår visjon. Løsningen ble at Ina besøkte sin morfar på Ål. Han er snekker, og hjalp oss å utforme en boks i tre som ser ut som en bok. Panelet ble så malt med tavlemaling, for å muliggjøre tilpassing av prosjektnavn etter behov.



Figur 5. Montering av prototypens fasade.

### **3.5 utfordringer**

Det som var særlig utfordrende var å skjønne hvordan WiFi-modulen skulle programmeres og få den til å kommunisere med Arduino Uno. Etter å sett på mange forskjellige videoer på YouTube og kode liggende på Git fant vi en løsning som vi kunne basere koden vår på. I tillegg har et gjennomgående problem vært elektromagnetisk (EM) støy og dårlig kobling mellom kabler og komponenter. Det har vært utfordrende å feilsøke dette da det tilsynelatende oppstår tilfeldig. Etter nærmere undersøkelser lærte vi at det var viktig å jorde kabler slik at EM-støyen blir ledet til ground.

Første gang vi forsøkte å implementere WiFi-modulen i kretsen ga vi den 5V, når den kun tåler 3,3V. Vi oppdaget at det luktet brent, og var usikre på tilstanden til WiFi-modulen etter dette. For å forsikre oss om at den tekniske løsningen skulle fungere feilfritt videre, valgte vi å kjøpe en ny Wi-Fi modul.

### **3.6 Koden**

<https://github.com/EckhoffE/Kunsten-aa-vaere-ensom>