

Tittel

## Prosjekt TITTEL (Smartklokke)

\*Institutt for elektronikk  
O. S. Bragstads Plass, 7034, Trondheim

Innholdsfortegnelse

**TENK OVER:**

- En rapport skal *dokumentere og begrunne et resultat* – på en vitenskapelig måte.
- Rapporten skal kunne brukes av andre til å gjenskepe øvelsen eller være utgangspunkt for videre eksperimenter / arbeid.
- Legg vekt på å bruke korrekt *fagspråk og begrep* - renset for overflødige ord og muntlige vendinger. Ikke fortellerstil. Bruk **en knapp og saklig stil**, men bruk **alltid fullstendige setninger**.
- Observasjoner, funn og resultater må beskrives med ord, ikke bare tall, figurer.
- Illustrasjoner og tabeller er *en integrert del* av rapporten, nummerert og med forklarende billedtekst
- **Bruk passiv.** Ikke: *Vi satte samene delene.* Men: *Delene ble satt sammen / delene settes sammen slik at ...*

## Forord

### TIL SLUTT

Prosjektet er utført av en gruppe på fire studenter over en periode på seks uker, ved Institutt for informasjonsteknologi og Elektroteknikk (IE) ved Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU) i Trondheim. Gruppen har valgt å utvikle en smartklokke. Gjennom ett samarbeid har forskjellige utfordringer blitt løst etter beste evne, med grunnlag i fagkompetansen.

Vi vil gjerne benytte anledningen til å takke prosjekt ansvarlig, Are Hellandsvik og studentkontakt, Johan Toan Vu for godt samarbeid og hjelp i prosjektet. Vi ønsker også å takke emne-ansvarlig Herman Ranes for innspill og veiledning gjennom prosjektet.

## Oppgavetekst

[Tittel på prosjekt]

Oppgaven som skal utføres går ut på å knytte den teoretiske systemarkitekturen i en praktisk sammenheng. Det skal gjøres ved bruk av forskjellige verktøy som til sammen skal utforme et “*Internet of Things*” -system. For å utnytte et stort utvalg av komponenter og sensorer, er oppgaven som skal utformes, en smartklokke. Denne skal være i stand til å overvåke brukerens temperatur, hastighet og posisjon, i tillegg til måling av temperatur og fuktighet ute.

## Sammendrag

## Figur, tabelliste og terminologi\*

## Innledning

I ett samfunn hvor man ser en økende digitalisering har fenomenet IoT (les: «Internet of Things») blitt framtrедende. Dette skal gjøre at flest mulig aspekter i det offentlige, private samt husholdningen skal effektivisert og være oppkoblet internett. Dette blir ofte kalt den teknologiske revolusjon, som ett naturlig steg for innovasjon. Et av områdene er menneskets helse, hvordan man kan bruke tilgjengelig teknologi for å lagre, sende og visualisere helsedata. I denne rapporten vil vi gjøre rede for hvordan en smartklokke, med tilhørende sensorer kan bidra til en bedre helse ved sending, mottak og visualisering av helsedata på klokken, og på brukernettside.

## Teori

For å forstå arbeidet som har blitt utført, er det nødvendig med bakgrunnsinformasjon som beskriver elementene som benyttes.

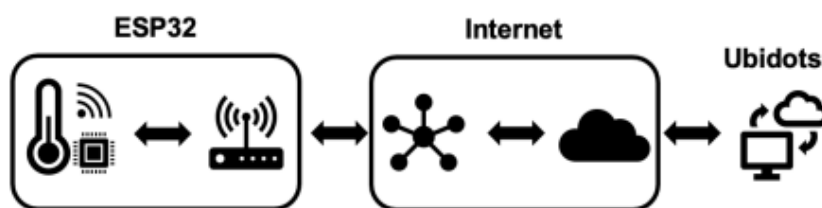
### **IoT- Internet of things**

[Tittel på prosjekt]



Internet of Things (IoT) eller tingenes internet beskriver nettverket av fysiske digitale/analoge objekter "ting" som er innebygd med sensorer, programvare og andre teknologier med det formål å koble til og utveksle data med andre enheter og systemer over internett. Dette forekommer på flere plattformer, både kommersielt og privat.

### Ubidots plattform



Ubidots er en skybasert Internet of Things (IoT) dataanalyse- og visualiseringsplattform. Ubidots er en IoT-plattform som gir innovatører og industrier mulighet til å prototyper og skalere IoT-prosjekter til produksjon.

### Message Queue Telemetry Transport (MQTT)

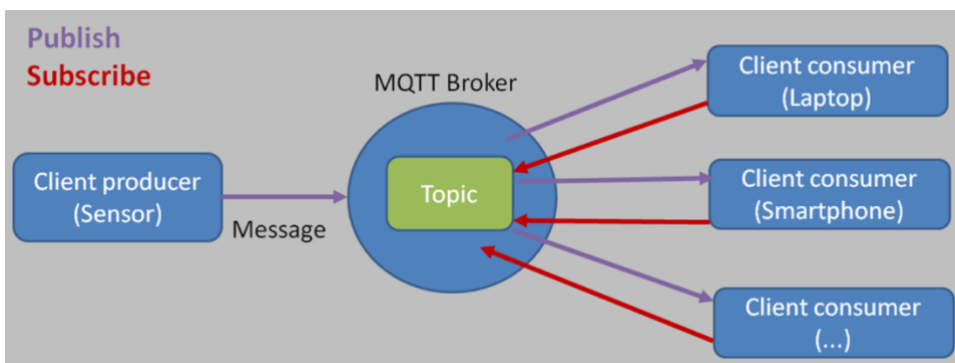
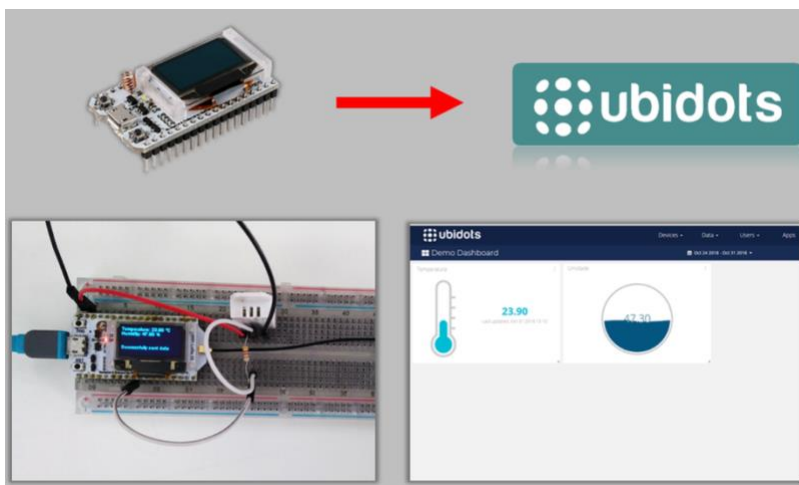
MQTT er standardprotokollen for meldinger og datautveksling for internet of things (IoT). Denne kommunikasjonsprotokollen bruker en publiser/abonner-arkitektur. Teknologien gir en skalerbar og kostnadseffektiv måte å koble enheter over internett på. Den er i stand til å levere

[Tittel på prosjekt]

data over internett i nesten sanntid og med garantier for levering. MQTT er designet for IoT-enheter

I dette prosjektet etableres en kommunikasjon mellom ESP32 og Ubidot platformen ved hjelp av MQTT protokollen. Figuren nedenfor viser hvordan systemet fungerer.

Kilde: <https://mqtt.org/>



Komponenter

## ICM20948

ICM20948 er en 9-akse-bevegelsessporingsenhet med lavt strøm/energi forbruk som er ideell for smarttelefoner, nettbrett og IoT applikasjoner. Enheten har 3-akse gyroskop med fire valgbare rekkevidder, 3-akse akselerometer, igjen med fire valgbare rekkevidder, 3-akse kompass og en digital bevegelsessensor. Alle de ni måleaksene er gjort tilgjengelig på grunn av 16 bits analoge til digitale omformere, som konverterer de rå analoge signalene fra MEM sensorene til digitale avlesninger som er tilgjengelig via I2C og SPI.

Kilde: <https://invensense.tdk.com/products/motion-tracking/9-axis/icm-20948/>

## BME280

BME280 måler temperatur, barmøtertrykk og fuktighet som er i stand til å gi brukerne en helhetlig måling av miljøet. Den er designet med en 8-pinners metalllokk for lavt strømforbruk, langsiktig stabilitet og høy EMC-robusthet.

Kilde: <https://www.bosch-sensortec.com/products/environmental-sensors/humidity-sensors-bme280/>



## ESP32

ESP32 er en mikrokontroller med to prosessorer, innebygd WiFi og Bluetooth. Denne kombinasjonen tillater gunstig trådløs kommunikasjon. Prosessoren bruker lite strøm, og er spesielt egnet til bruk på analoge sensorer, og analog til digital konvertering. På grunn av sine to 240MHz CPU kjerner, fungerer den utmerket til toveis kommunikasjon.

[Tittel på prosjekt]

## Metode

### Biblioteker

PubSubClient, MQTT-bibliotek for Arduino IDE.

Adafruit Unified Sensor, generelt bibliotek for alle sensorer fra Adafruit.

Adafruit BME280 Library, spesifikt bibliotek for brettet BME280

Adafruit ICM20X, spesifikt bibliotek for brettet ICM20948

### Datainnsamling

Det ble samlet data av brukerens posisjon, hastighet og temperatur på en strekning med 50-100 meter, fra området rundt NTNU Gløshaugen. En av gruppens medlemmer gikk med klokken på for å få en representativ oversikt over værforhold, hastighet og antall skritt.

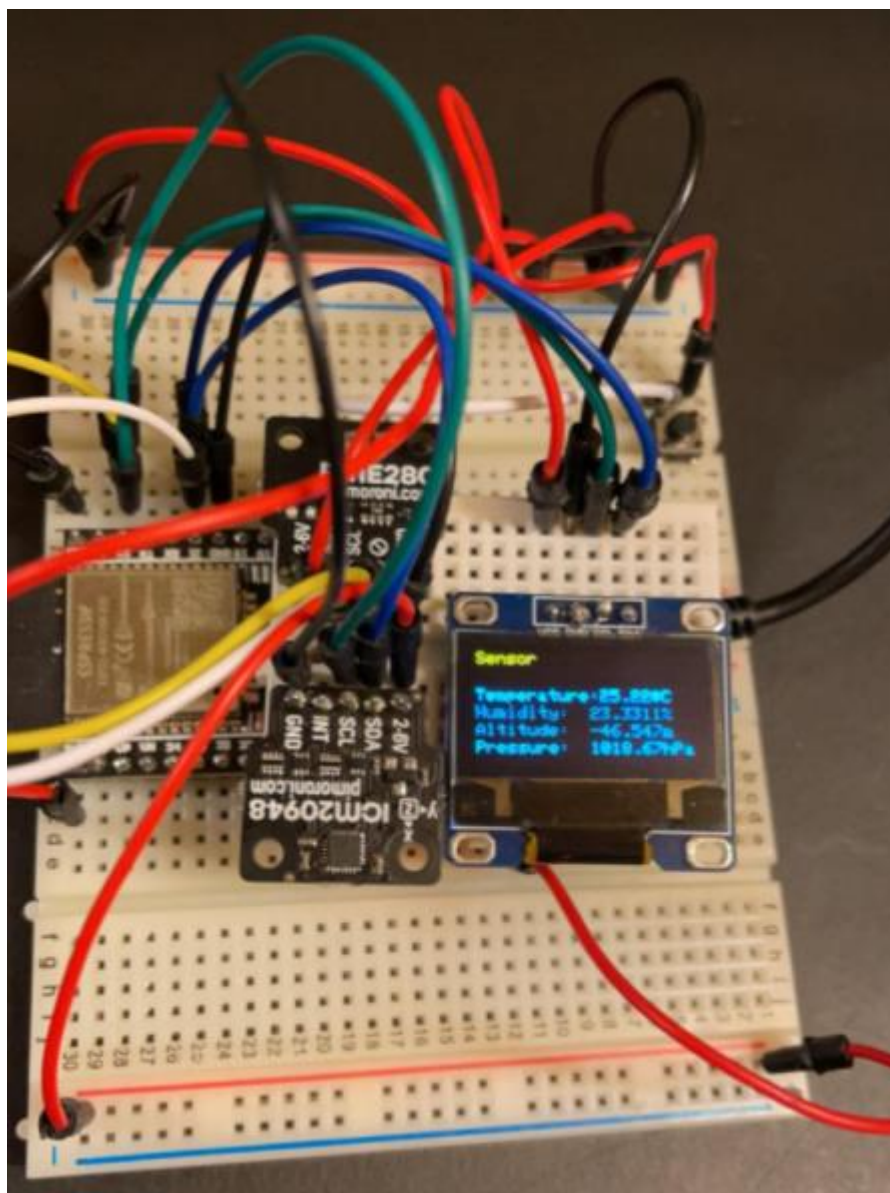
### Hastighetsberegning

## Fremgangsmåte

### Smartklokke

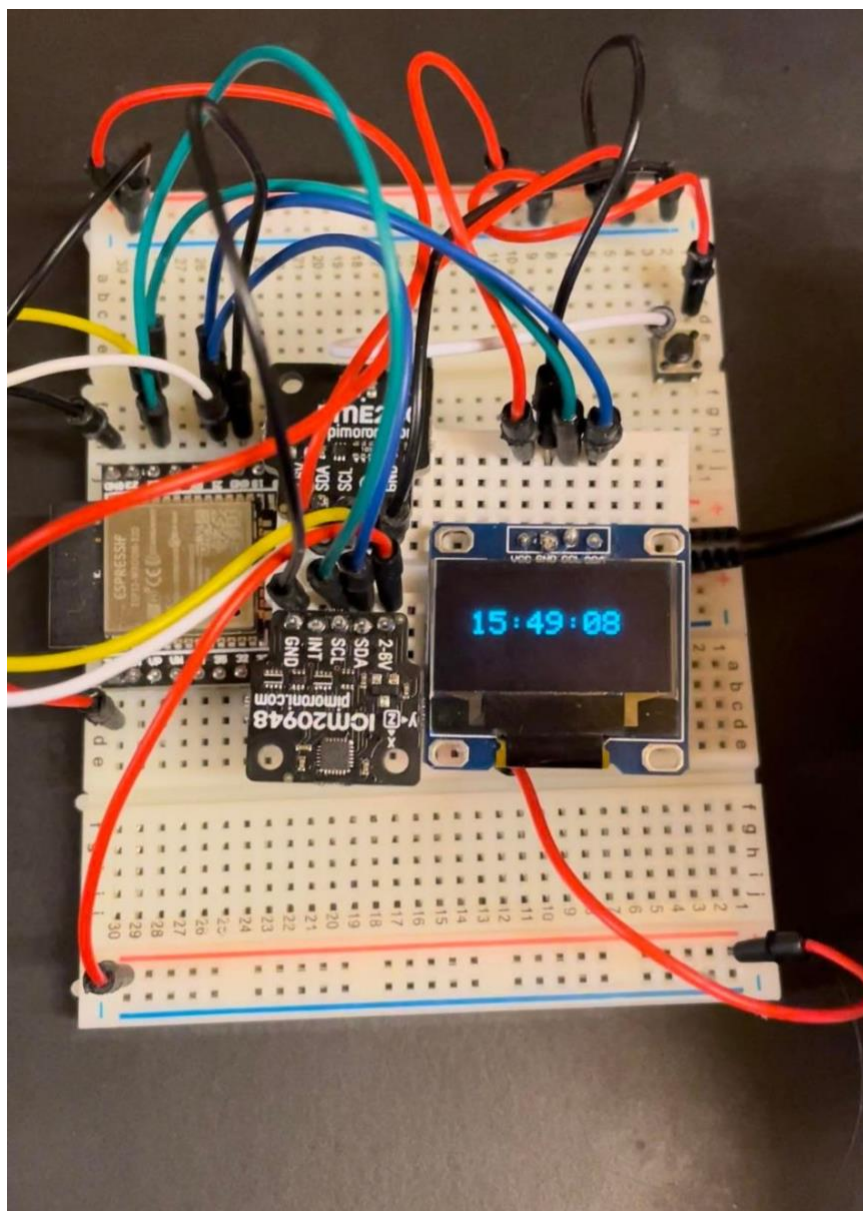
Ideelt sett tenker gruppen at smartklokken skal inneholde flere forskjellige nyttige funksjonaliteter som skal bidra til en bedre helse. Klokken skal være i stand til å overvåke temperatur, brukerens akselerasjon/hastighet, posisjon og telle antall skritt. Disse helsedata blir sendt, mottatt og visualisert både på klokken og på ubidots brukernettside. En fordel med dette kan være at dersom det er ønsket av brukeren, kan andre logge seg inn på brukernettsiden for å hente data, med brukernavn og kode. Eksempelvis dersom en turist blir skadet og ikke klarer å lokalisere seg, men noen andre kan logge inn for å se posisjonen.

[Tittel på prosjekt]

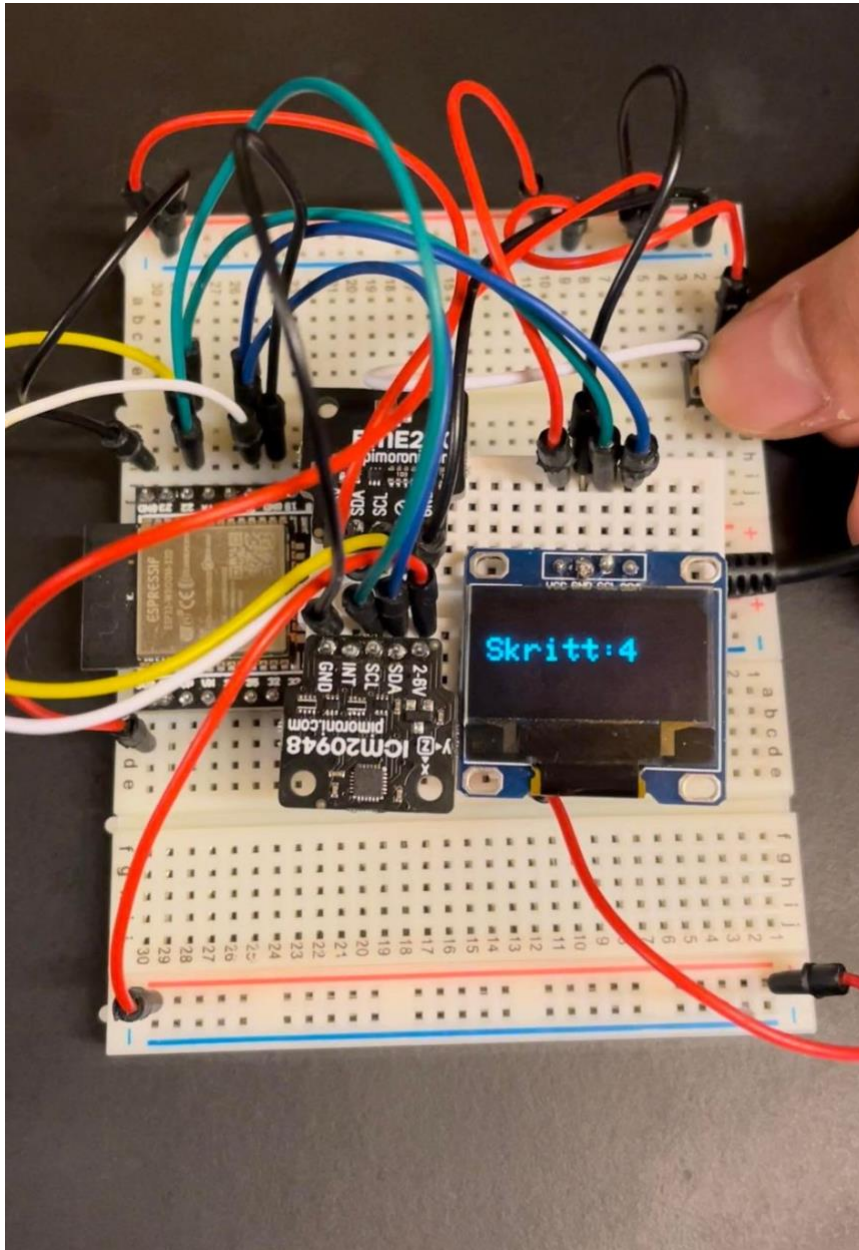




[Tittel på prosjekt]



[Tittel på prosjekt]



### Kartlegging, kommunikasjon, samarbeid og gjennomføring

For å gjennomføre prosjektet på en best mulig måte, har gruppen blitt enig om faste arbeidsdager, hver tirsdag og onsdag kl 10-14 fra november til desember. Da har fremstilling av problemstilling, programmering, kobling av diverse sensorer, måling, analysing av resultatene og fremstilling av skisser foregått. Når det gjelder inndeling av oppgavene, har gruppen vært enig i at alle skal samarbeide med oppgavene, slik at alle får maksimalt utbytte av prosjektet. I tillegg har hvert medlem fått et ansvarsområde, som f.eks. mikrokontroller, programmering, rapportskrivning, Ubidots osv. Gruppen har delt alle relevante filer og dokumenter i en felles konto på github, og en kommunikasjonsportal i google docs har blitt brukt for rask og effektiv meddeling av informasjon i gruppen.

[Tittel på prosjekt]

\subsection

Arbeidslogg

	Tirsdag 10:00-14:00	Torsdag 10:00-14:00
Uke 46	Første arbeidsuke hadde alle en felles oppgave. Oppgaven gikk ut på å samle så mye informasjon som mulig om arbeidsoppgaven.	Samme som tirsdagen.
Uke 47	I andre arbeidsuken gikk gruppen inn i en «Brainstorming» fase, der alle delte sine ideer og meninger om hvordan arbeidsoppgaven skal løses. Gruppen laget en plan over det som skal gjøres.	Samme som tirsdagen
Uke 48	I uke 48 startet gruppen med den praktiske delen av prosjektet. Alle jobbet med stor effektivitet og arbeidsinnsats. Kandidatnummer: X Koble sammen komponenter/programmering. Kandidatnummer:X Koble sammen komponenter og programmering. Kandidatnummer:X Ubidots og programmering. Kandidatnummer:X Ubidots og programmering.	
Uke 49	Kandidatnummer: X	Samme som tirsdag

[Tittel på prosjekt]

	Fremstilling av skisser på ubidots. Kandidatnummer: X Fremstilling av skisser på ubidots. Kandidatnummer: X Analysering av resultatene Kandidatnummer: X Analysering av resultatene	
Uke 50	Rapportskriving	Rapportskriving
Uke 51	Rapportskriving	Rapportskriving

## Resultat



## Diskusjon

Er det mulig å få målt brukerens temperatur med smartklokken?

Loggføring av banen?

Beskrive om de forskjellige elementene fungerte som de skal? Hva kunne evt vært bedre?

Svakhet: hvordan bruke klokka i praksis, mindre komponenter osv.

[Tittel på prosjekt]

Teorien prosjektet baserte seg på ble litt annerledes i praksis. Sensorene som var tilgjengelige var ikke ideelle for en klokke å være.

## Bibliografi/Referanser

## Vedlegg

Smartklokken vår er spesielt interessant på grunn av prisen sin. I motsetning til ferdiglagde smartklokker fra Apple, Samsung og Sony koster delene til smartklokkeoppsettet vårt nemlig svært lite.