



# TTT4255 Elektronisk systemdesign, grunnkurs

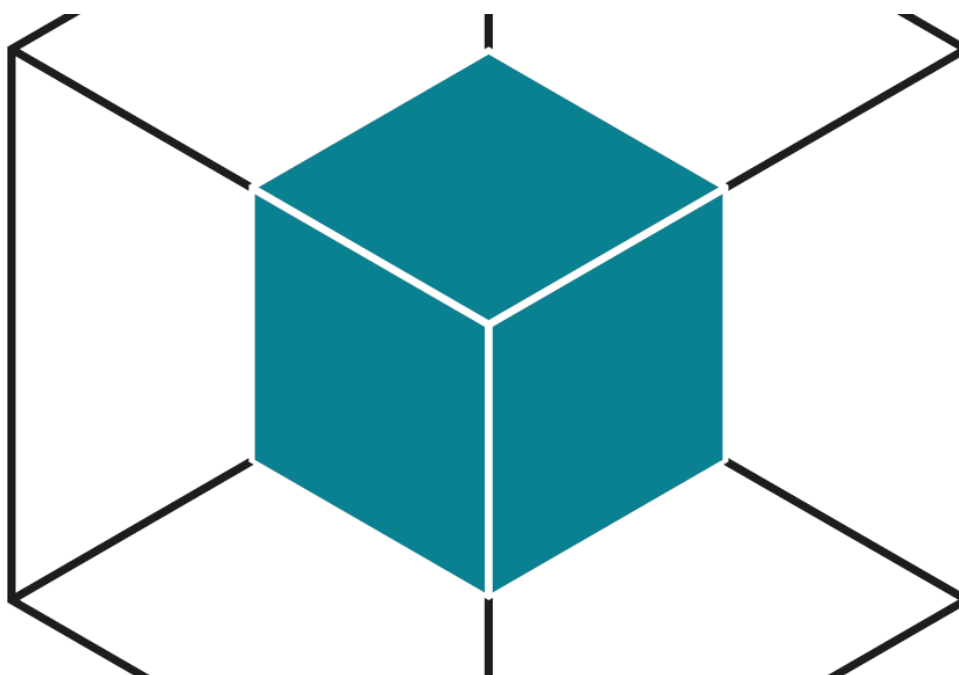
## S5: Touch

Elektronisk systemdesign og innovasjon

---

Ida Bjørnevik, Sven Amberg, Amalie 29.06.2023  
Fridfeldt Hauge og Peter Magerøy

---



### Innhold

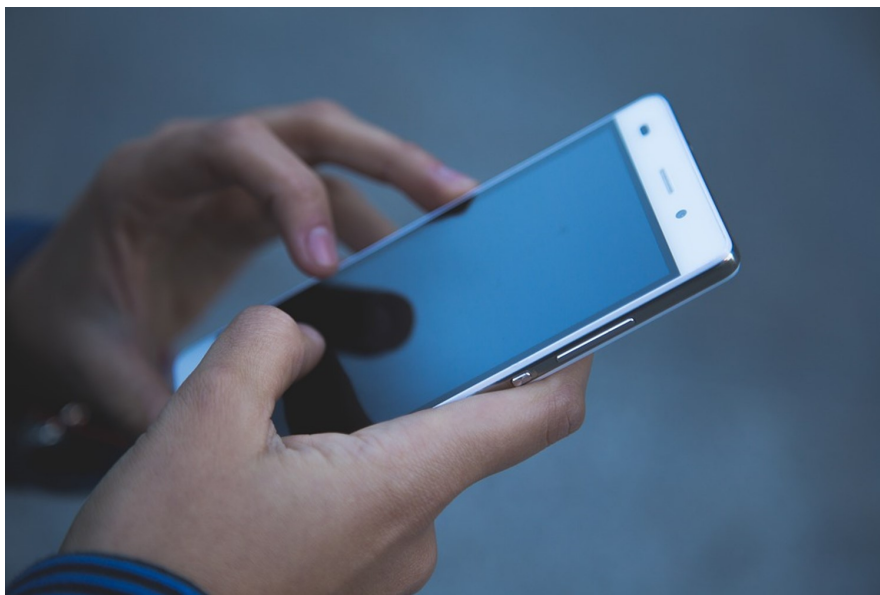
<b>Introduksjon</b>	<b>2</b>
Teori . . . . .	2
<b>Prosjektet</b>	<b>4</b>
Utstyrliste . . . . .	4
Steg 1: Oppkobling. . . . .	4
Steg 2: Programmering . . . . .	5
<b>Konklusjon</b>	<b>7</b>

---

## Introduksjon

Passer for deg med **ingen forkunnskaper**.

Mobilene våre og så mye annet i dag bruker touch for å interagere med oss. Mange av de bruker kapasitiv touch, som kan kjenne på variansen i noe som holder elektrisk ladning. De kan altså kjenne på hvor hardt du trykker på dem. I denne modulen skal du lære å bruke den innebygde touch egenskapen til noen pinner på ESP32.



**Figur 1:** Touch blir brukt i mye, som smartmobilen.

### Teori for den interesserte

Kapasitiv berøringsskjermt teknologi fungerer ved å bruke kroppens ledningsevne. Den kapasitive berøringsskjermen er en firelags sammensatt glasssskjem. Den indre overflaten av glasssskjermen og mellomlaget er belagt med ITO (indium tin oxide). Det ytterste laget er et tynt lag silikaglassbeskyttende lag. Når fingeren berører metallaget, danner brukeren og berøringsskjermsflaten en koblingskapasitet på grunn av det menneskelige elektriske feltet. For høyfrekvent strøm er kapasitansen en direkte leder, så fingeren suger en liten strøm bort fra kontaktpunktet. Denne strømmen strømmer fra elektrodene ved de fire hjørnene av berøringsskjermen, og strømmen som strømmer gjennom disse fire elektrodene er proporsjonal med avstanden fra fingeren til de fire hjørnene. Kontrolleren beregner det nøyaktige forholdet mellom disse fire strømningene for å oppnå posisjonen til berøringspunktet.

Her er lenker med mer informasjon om kapasitiv touch (ikke nødvendig for å gjennomføre oppgavene).

- <https://www.electronicshub.org/touch-sensors/>
- What is capacitive touch

# Prosjektet

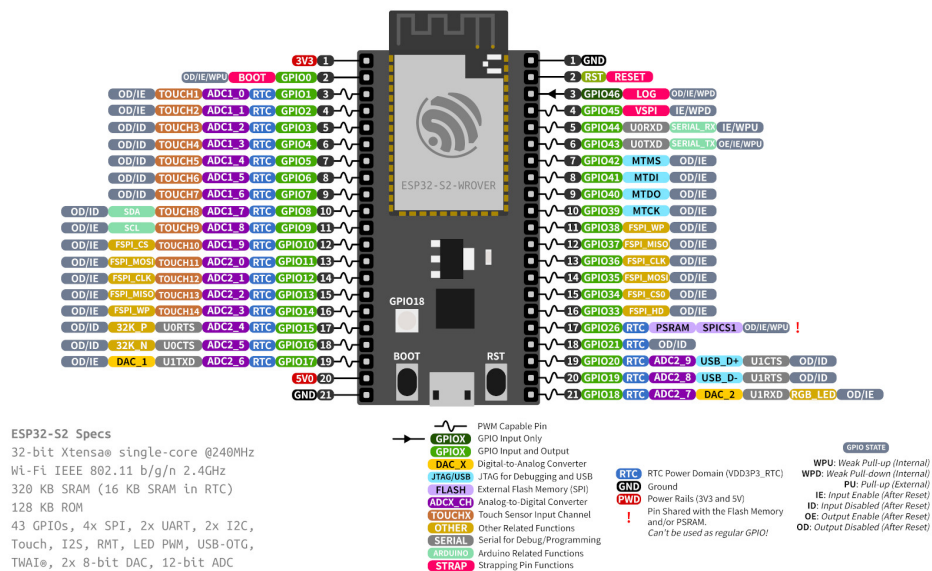
## Utstysrliste

- 1 ledning (female-male hvis du skal koble rett på ESP32)
- ESP32

## Steg 1: Oppkobling.

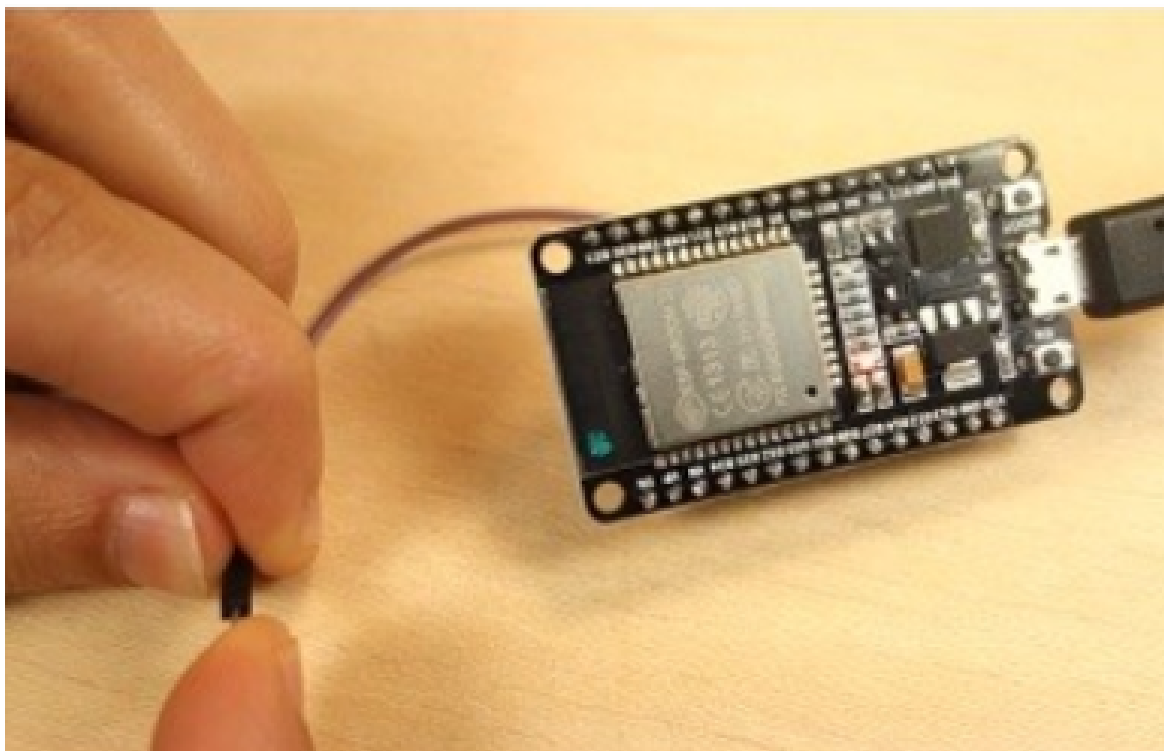
Vi skal bruke den innebygde kapasitive touch sensoren i ESP32. Se på pinout i figur 2 for å se hvilke pinner som har touch muligheter.

ESP32-S2-Saola-1



Figur 2: Pinout til ESP32-S2-Saola-1.

Velg en pin med mulighet for touch og koble på en ledning.



**Figur 3:** Ledning koblet til mikrokontroller for touch.

## **Steg 2:    Programmering**

Det er lett å lese touch sensoren i Arduino IDE. Du bruker kommandoen `touchRead()` som tar inn ett argument, for eksempel en GPIO pin.

```
touchRead(T1); //T1 er samme pinne som GPIO 1
```

**Figur 4:** TouchRead funksjonen

Åpne touch eksempelet til ESP32 Gå i File > Examples > ESP32 > Touch > TouchRead. Du skal da få opp koden vist under.

```

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
    delay(1000); // give me time to bring up serial monitor
    Serial.println("ESP32 Touch Test");
}

void loop()
{
    Serial.println(touchRead(T1)); // get value using T1
    delay(1000);
}

```

**Figur 5:** Eksempel koden.

Alt som står bak to skråstreker // er kommentarer som maskina ikke leser. Dette brukes for å instruere en menneskelig leser av koden. Prøv å lese kommentarene selv. Forstår du koden lettere?

Her initialiseres seriell kommunikasjon på baud raten 115200 med Serial.begin(115200).

Den vil skrive ut en melding **ESP32 Touch Test** bare en gang i starten. Serial.println() dersom du rekker å åpne overvåkeren før programmet starter. Du kan trykke **RST**-knappen for å restarte ESP32 med programmet, og se meldingen i overvåkeren.

```

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
    delay(1000); // give me time to bring up serial monitor
    Serial.println("ESP32 Touch Test");
}

```

**Figur 6:** Setup av koden.

Her vil den skrive ut verdiene den leser fra Touch pinnen vi valgte til PC-en. Det repeteres hvert sekund.

```

void loop()
{
    Serial.println(touchRead(T1)); // get value using T1
    delay(1000);
}

```

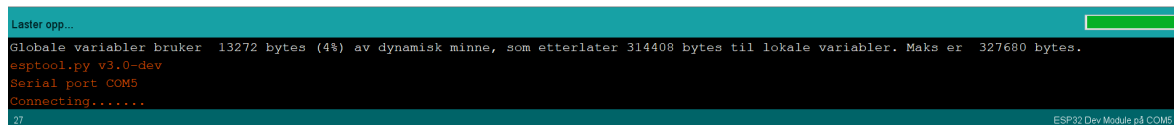
**Figur 7:** Loop av koden.

Når du er ferdig med å skrive inn koden laster du den opp til ESP32.



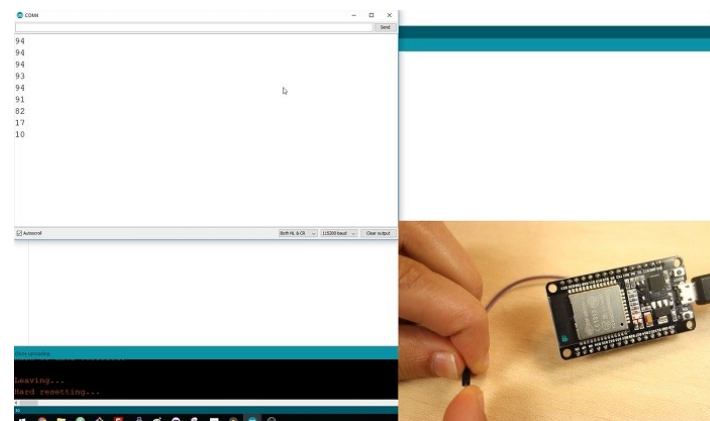
**Figur 8:** Last opp.

Husk å holde inne «BOOT» når det står «connecting» nederst i Arduino IDE vinduet, vist i figur figur 9.



**Figur 9:** Sammenkobling mellom ESP32 og datamaskin.

Åpne seriell overvåker og trykk på **RST** knappen. Nå kan du ta på metall enden på ledningen, og se at tallet vil minke i seriell overvåker.



**Figur 10:** Tallet vil minke jo mer/hardere du presser på male delen av ledningen.

## Konklusjon

I denne modulen lærte du hvordan enkel touch fungerer på en ESP32.

### Refleksjonsspørsmål

- Hva andre ting kan du bruke touch sensoren til?
- Hva er fordelen med å ha tallverdier som sier hvor hard touch påføres?