

# AARHUS MASKINMESTER SKOLE

## 2. SEMESTER

### TEKNOLOGI OG PROJEKTUDVIKLING (5 ECTS)

#### KRAVSPECIFIKATION EKSEMPEL

Version 1.0

28. januar 2025

# Indhold

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>2</b>
1.1	Formål . . . . .	2
1.2	Dokumentkonventioner . . . . .	2
1.3	Projektomfang . . . . .	2
1.4	Referencer . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Overordnet beskrivelse</b>	<b>2</b>
2.1	Produktperspektiv . . . . .	2
2.2	Brugerklasser og karakteristika . . . . .	2
2.3	Driftsmiljø . . . . .	2
2.4	Design- og implementeringsbegrænsninger . . . . .	2
2.5	Antagelser og afhængigheder . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Systembeskrivelse</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Kravspecifikation</b>	<b>3</b>
4.1	Funktionelle krav . . . . .	3
4.2	Ikke-funktionelle krav . . . . .	3
<b>5</b>	<b>Tests</b>	<b>3</b>
5.1	Factory Acceptance Test (FAT) . . . . .	3
5.2	System Integration Test (SIT) . . . . .	4
5.3	Site Acceptance Test (SAT) . . . . .	4
5.4	Performance Testing . . . . .	4
5.5	Usability Testing . . . . .	4
5.6	User Acceptance Testing (UAT) . . . . .	5
5.6.1	Formål med User Acceptance Testing (UAT) . . . . .	5
<b>6</b>	<b>Eksterne grænsefladekrav</b>	<b>5</b>
6.1	Hardwaregrænseflader . . . . .	5
6.2	Softwaregrænseflader . . . . .	5
6.3	Kommunikationsgrænseflader . . . . .	5
<b>7</b>	<b>Kvalitetsattributter</b>	<b>5</b>
7.1	Brugervenlighed . . . . .	5
7.2	Ydeevne . . . . .	5
7.3	Sikkerhed . . . . .	5
<b>8</b>	<b>Ordliste</b>	<b>6</b>

# 1 Introduktion

## 1.1 Formål

Formålet med dette dokument er at definere systemets krav og beskrive de nødvendige funktioner, testkriterier og afhængigheder for at sikre en vellykket implementering af systemet.

## 1.2 Dokumentkonventioner

Dette dokument følger en standardstruktur for kravspecifikationer. Hver sektion indeholder en detaljeret beskrivelse af relevante krav og tests.

## 1.3 Projektomfang

Dette projekt har til formål at udvikle et temperatur- og blæserstyringssystem, der anvender en ESP32-mikrokontroller og en DHT11-sensor.

## 1.4 Referencer

- ESP32-dokumentation: <https://docs.espressif.com/>
- DHT11-sensordokumentation: <https://www.adafruit.com/product/386>

# 2 Overordnet beskrivelse

## 2.1 Produktperspektiv

Systemet er en simpel løsning til automatisk temperaturstyring. Det fungerer som et standalone-system og kræver ingen yderligere integration.

## 2.2 Brugerklasser og karakteristika

- **Tekniske brugere:** Brugere med kendskab til ESP32-programmering, som kan tilpasse systemet til nye krav.
- **Ikke-tekniske brugere:** Brugere, der ønsker en enkel og brugervenlig løsning til temperaturstyring.

## 2.3 Driftsmiljø

Systemet skal kunne fungere i følgende miljøer:

- Indendørs miljø med normal temperatur (15-30 °C).
- Tilsluttet en standard 5V strømforsyning.

## 2.4 Design- og implementeringsbegrænsninger

- Systemet understøtter kun DHT11-sensorer og 5V-blæsere.
- Systemet skal programmeres i MicroPython for kompatibilitet og enkelhed.

## 2.5 Antagelser og afhængigheder

- Det antages, at DHT11-sensoren er korrekt tilsluttet og kalibreret.
- Systemet kræver en stabil strømforsyning.
- Brugerne har adgang til en computer til at konfigurere ESP32.

# 3 Systembeskrivelse

Dette system er designet til at overvåge temperaturen i et rum og automatisk tænde eller slukke for en blæser baseret på temperaturmålinger. Systemet består af en ESP32-mikrokontroller, en DHT11-sensor til måling af temperatur og en blæser, der styres via GPIO-pins. Systemet er designet til at være simpelt og brugervenligt og kræver minimal opsætning.

## 4 Kravspecifikation

### 4.1 Funktionelle krav

- Systemet skal måle temperaturen ved hjælp af en DHT11-sensor.
- Hvis temperaturen overstiger 25 °C, skal blæseren tændes.
- Hvis temperaturen er 25 °C eller lavere, skal blæseren slukkes.
- Systemet skal kunne opdatere blæserens tilstand inden for 1 sekund efter en temperaturændring.

### 4.2 Ikke-funktionelle krav

- Systemet skal være i stand til at køre kontinuerligt i mindst 24 timer uden fejl.
- Systemet skal reagere på temperaturændringer inden for 1 sekund.
- Systemet skal kunne håndtere hyppige temperaturændringer uden at blive ustabil.

## 5 Tests

Accepttesten inkluderer følgende testtyper:

- Factory Acceptance Test (FAT)
- System Integration Test (SIT)
- Site Acceptance Test (SAT)
- Performance Testing
- Usability Testing
- User Acceptance Testing (UAT)

Alle tests fokuserer på at sikre, at systemet fungerer korrekt og opfylder kravspecifikationen.

### 5.1 Factory Acceptance Test (FAT)

Test-ID	Testbeskrivelse	Forventet resultat	Resultat
FAT-1	Initialisering af DHT11 og blæser.	Systemet starter uden fejl.	
FAT-2	Mål temperatur i 25 °C.	Blæseren forbliver slukket.	
FAT-3	Mål temperatur i 25 °C.	Blæseren tændes inden for 1 sekund.	
FAT-4	Skift fra i 25 <sup>0</sup> C til ≤ 25 <sup>0</sup> C.	Blæseren slukkes inden for 1 sekund.	
FAT-5	Kontinuerlig drift i 10 minutter.	Systemet fungerer uden fejl.	

## 5.2 System Integration Test (SIT)

Test-ID	Testbeskrivelse	Forventet resultat	Resultat
SIT-1	Integrér ESP32 med DHT11 og blæser.	Sensor og blæser fungerer korrekt sammen.	
SIT-2	Kontrollerer GPIO-output til blæseren.	GPIO-pins sender korrekt signal til transistor/relæ.	
SIT-3	Test temperaturændringer fra sensoren.	Blæseren tænder/slukker som forventet.	

## 5.3 Site Acceptance Test (SAT)

Test-ID	Testbeskrivelse	Forventet resultat	Resultat
SAT-1	Initialisering på installationsstedet.	Systemet starter uden fejl.	
SAT-2	Temperaturmåling ved rumtemperatur ( $20^{\circ}C$ ).	Blæser forbliver slukket.	
SAT-3	Temperaturmåling ved opvarmning $> 25^{\circ}C$ .	Blæser tændes og fungerer korrekt.	

## 5.4 Performance Testing

Test-ID	Testbeskrivelse	Forventet resultat	Resultat
PT-1	Responstid ved temperaturændring.	Blæser reagerer inden for 1 sekund.	
PT-2	Kontinuerlig drift i 2 timer.	Ingen fejl under drift.	
PT-3	Stress-test med hurtige temperaturændringer hvert 2. sekund.	Systemet skal fungere uden forsinkelser.	

## 5.5 Usability Testing

Test-ID	Testbeskrivelse	Forventet resultat	Resultat
UT-1	Kan en ikke-teknisk person starte systemet?	Deltageren kan starte systemet uden hjælp.	
UT-2	Kan deltageren forstå systemets funktionalitet?	Deltageren kan forklare, hvornår blæseren tænder/slukker.	

## 5.6 User Acceptance Testing (UAT)

### 5.6.1 Formål med User Acceptance Testing (UAT)

Formålet med UAT er at evaluere systemets funktionalitet og brugervenlighed fra en slutbrugers perspektiv. Testene sikrer, at systemet opfylder de funktionelle og ikke-funktionelle krav og er klar til implementering i et rigtigt miljø.

Test-ID	Testbeskrivelse	Forventet resultat	Resultat
UAT-1	Start systemet og observer, at det initialiseres korrekt.	Systemet starter uden fejl, og blæseren forbliver slukket.	
UAT-2	Simulér en temperaturændring fra 20 °C til 26 °C ved at opvarme sensoren.	Blæseren tændes inden for 1 sekund efter at temperaturen overstiger 25 °C.	
UAT-3	Lad temperaturen falde til 24 °C ved at afkøle sensoren.	Blæseren slukkes inden for 1 sekund efter at temperaturen falder til eller under 25 °C.	
UAT-4	Udfør en kontinuerlig test i 30 minutter med temperaturændringer hvert 5. minut.	Systemet fungerer uden fejl, og blæseren tænder/slukker korrekt.	
UAT-5	Bed en bruger uden teknisk baggrund om at starte systemet og forklare funktionaliteten.	Brugeren kan starte systemet og forklare, hvornår blæseren tænder/slukker uden hjælp.	

## 6 Eksterne grænsefladekrav

### 6.1 Hardwaregrænseflader

- DHT11-sensoren skal være forbundet til GPIO-pin 4.
- Blæseren styres af GPIO-pin 2 via en transistor.

### 6.2 Softwaregrænseflader

- Ingen eksterne softwareintegrationer kræves i basisversionen.

### 6.3 Kommunikationsgrænseflader

Systemet kommunikerer internt mellem sensoren og blæseren via GPIO-pins og kræver ingen ekstern netværksforbindelse.

## 7 Kvalitetsattributter

### 7.1 Brugervenlighed

Systemet skal være brugervenligt og kræve minimal opsætning. En ikke-teknisk bruger skal kunne starte og bruge systemet uden assistance.

### 7.2 Ydeevne

Systemet skal kunne reagere på temperaturændringer inden for 1 sekund og fungere stabilt i mindst 24 timer.

### 7.3 Sikkerhed

Systemet skal fungere sikkert ved korrekt tilslutning. Ingen højspændingskomponenter anvendes.

## 8 Ordliste

- **ESP32:** En mikrokontroller med WiFi og Bluetooth-funktionalitet.
- **DHT11:** En digital sensor, der måler temperatur og fugtighed.
- **GPIO:** General Purpose Input/Output - brugt til at styre eksterne enheder.