# Design og implementering af hardware

I det følgende beskrives det detaljerede hardwaredesign for projektet. Det detaljerede design tager udgangspunkt i kravsspecifikationen og systemarkitekturen. Designprocessen samt hvilke overvejeler og valg der er taget vil ligeledes blive beskrevet i dette afsnit.

## Indledende designovervejelser

I domain model BodyRock3000(REFERENCE TIL DOKUMENTATION), ses hvilke blokke det samlede system består af og hvilken funktionalitet de skal udfylde.

Systemet kan nedbrydes til to hardwareblokke en Body blok og en sensor blok.

Body blokken kan nedbrydes til følgende:



Figur 1: BDD for Body

**Body** består af hardwareblokkene: Spændingsforsyning, Bluetooth-modul og Presetknapper. For yderlige beskrivelse af blokkene henvises til projektdokumentationen(REFERENCE TIL DOKUMENTATION).

## Overvejelser omkring sensorer

I projektformuleringen(REFERENCE TIL DOKUMENTATION) blev det fastlagt, at det endelige produkt skulle kunne opsamle data fra bevægelser herunder, accelerationer, tilt, afstande og taktil tryk.

Ud fra ovenstående blev det besluttet, at følgende sensortyper skulle anvendes:

* Accelerometer
* Gyroskop
* Proximity sensor
* Tryksensor

## Sensorer

Da alle sensorer kobles til I2C bussen gennem et fire polet RJ11 stik, kan følgende generiske IBD for en sensorenhed tegnes.



Figur 2: IBD for generisk sensorenhed

Som det ses af figur **XX** er alle sensorenhederne koblet til den eksterne 3.3V spændingsforsyning med tilhørende GND, via to af polerne fra RJ11 stikket. Herudover er sensorerne koblet til henholdsvis SCL og SDA.

Det ses ligeledes heraf at der er sensorenheden er koblet til I2C to steder, hvilket som sagt giver mulighed for at serieforbinde flere sensorer.

I det følgende afsnit beskrives design og implementering af de forskellige sensorenheder. Kun accelerometeret er fuldt beskrevet, for at se fuld beskrivelse for de andre sensorer henvises til projektdokumentationen(REFERENCE TIL DOKUMENTATION)

### Accelerometer

Sensoren som benyttes i dette projekt er et 3-akset accelerometer af typen **ADXL345[[1]](#footnote-1)**. Denne model er ultralow power, den kan gå så lavt som til i *measure mode* og kun i *standby mode* disse værdier er fundet i databladet.[[2]](#footnote-2) ADXL345 understøtter i forvejen I2C[[3]](#footnote-3) og er derfor at foretrække at benytte da der ikke skal tilføjes noget ekstra til enheden for at benytte I2C.

Det fremgår desuden af databladet at ADXL345 opererer ved 2V til 3.6V, hvilket passer til vores spændingsforsyning som leverer 3.3V[[4]](#footnote-4).

#### I2C

Når man skal oprette forbindelse til en sensorenhed via I2C, er det vigtig at man kender komponentens I2C—adresse. ADXL345 har en pin kaldet ALT ADDRESS[[5]](#footnote-5), denne pin bruges til at styre ADXL345’s to forskellige I2C adresser.

|  |  |
| --- | --- |
| **I2C adresse (hex)** | **ALT ADDRESS PIN** |
| 0x1D | Koblet til VCC |
| 0x53 | Koblet til GND |

Tabel 1: I2C adresser og kobling til ALT ADDRESS pin

Ud fra denne viden benyttes en 1x3 Harwinpin med tilhørende jumper, således at brugeren hurtig og nemt kan skifte mellem de to alternative I2C adresser.

For at se breakoutboard samt forbindelser henvises til projektdokumentationen(REFERENCE TIL DOKUMENTATION)

### Gyroskop

Gyroskopet har til formål at generere data op baggrund af tilt. For fuld beskrivelse af gyroskopets design og implementering henvises til projektdokumentationen(REFERENCE TIL DOKUMENTATION).

### Proximity sensor

Proximity sensoren har til formål at generere data på baggrund af afstand. For fuld beskrivelse af proximity sensor design og implementering henvises til projektdokumentationen(REFERENCE TIL DOKUMENTATION)

### Tryksensor

Tryksensoren har til formål at generere data på baggrund af taktilt tryk. For fuld beskrivelse af tryksensor design og implementering henvises til projektdokumentationen(REFERENCE TIL DOKUMENTATION)

### I2C Bus

**MANGLER**

### Bluetooth

**MANGLER**

### PSoC shield

**MANGLER**

## Spændingsforsyning

Systemet BodyRock3000, opererer på spændingen 3.3V.

Til at forsyne systemet med 3.3V designes en spændingsforsyning, som består af et **XX**V batteri og en reguleringskreds.

### Reguleringskreds

Til reguleringskreds benyttes **LM317**(REFERENCE). LM317 som er en 3 terminal justerbar regulator med en outputrange fra 1.2V til 25V.



Figur 3: Typisk opsætning af LM317 (fra datablad LM317)

**R2** er den modstand som skal justeres for at få den ønskede udgangsspænding. Størrelsen af modstand R2 findes vha. følgene formel fra databladet:

Som det ses af ovenstående formel er VOUT ikke afhængig af inputtet, hvilket er en fordel da man i så fald kan bruge batterier med forskellig spændingsstørrelser. Det gælder dog at indgangsspændingen som minimum skal være 1.5V større end den ønskede outputspænding.(REFERENCE TIL DATABLAD)

For beregninger samt simulering af reguleringskredsen henvises til projektdokumentationen(REFERENCE TIL DOKUMENTATION).

### Batteri

Vælges efter det er bestemt hvorledes reguleringskredsen skal laves. Da reguleringskredsen kræver at inputspændingen minimum skal være 1.5V større end den ønskede outputspænding er batteriet valgt til at være på 9V.

1. REFERENCE [↑](#footnote-ref-1)
2. REFERENCE [↑](#footnote-ref-2)
3. REFERENCE [↑](#footnote-ref-3)
4. RERERENCE [↑](#footnote-ref-4)
5. REFERENCE [↑](#footnote-ref-5)