



AARHUS SCHOOL OF ENGINEERING

SUNDHEDSTEKNOLOGI  
3. SEMESTERPROJEKT

---

# Rapport

---

*Gruppe 2*

Albert Jakob Fredshavn (201408425)

Ditte Heebøll Callesen (201408392)

Martin Banasik (201408398)

Mette Hammer Nielsen-Kudsk (201408391)

Johan Mathias Munk (201408450)

Anne Bundgaard Hoelgaard (201404492)

*Vejleder*

Studertervejleder

Peter Johansen

Aarhus Universitet

17. november 2015

# Resumé

---

# Abstract

---

# Underskrifter

---

## *Gruppemedlemmer*

---

Albert Jakob Fredshavn (201408425)

---

Dato

---

Ditte Heebøll Callesen (201408392)

---

Dato

---

Martin Banasik (201408398)

---

Dato

---

Mette Hammer Nielsen-Kudsk (201408391)

---

Dato

---

Johan Mathias Munk (201408450)

---

Dato

---

Anne Bundgaard Hoelgaard (201404492)

---

Dato

## *Vejleder*

---

Peter Johansen

---

Dato

# Godkendelsesformular

---

## *Godkendelsesformular*

Forfattere:

---

Albert Jakob Fredshavn

---

Ditte Heebøll Callesen

---

Martin Banasik

---

Mette Hammer Nielsen-Kudsk

---

Johan Mathias Munk

---

Anne Bundgaard Hoelgaard

**Godkendes af** Peter Johansen

**Antal sider** c

**Kunde** Aarhus Universitet

Ved underskrivelse af dette dokument accepteres det af begge parter som værende kravene til udviklingen af det ønskede system.

**Dato:** 16/12-2015

---

Kundens underskrift

---

Leverandørens underskrift

# Indholdsfortegnelse

---

<b>Resumé</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Underskrifter</b>	<b>iii</b>
<b>Godkendelsesformular</b>	<b>iv</b>
<b>Kapitel 1 Ordliste</b>	<b>1</b>
<b>Kapitel 2 Indledning</b>	<b>2</b>
<b>Kapitel 3 Problemformulering og afgrænsning</b>	<b>3</b>
<b>Kapitel 4 Faglig viden om blodtryk</b>	<b>4</b>
4.1 Hvad betyder blodtryk? . . . . .	4
4.2 Forhøjet blodtryk . . . . .	4
4.3 Lavt blodtryk . . . . .	4
<b>Kapitel 5 Systembeskrivelse</b>	<b>6</b>
<b>Kapitel 6 Krav</b>	<b>7</b>
<b>Kapitel 7 Projektbeskrivelse</b>	<b>8</b>
7.1 Projektgennemførelse . . . . .	8
7.2 Projektstyring . . . . .	8
7.3 Metoder . . . . .	8
7.4 Systemarkitektur . . . . .	8
7.4.1 Hardware . . . . .	8
7.4.2 Software . . . . .	8
7.5 Problemidentifikation (design) . . . . .	8
7.5.1 Hardware . . . . .	8
7.5.2 Software . . . . .	8
7.6 Implementering . . . . .	8
7.7 GUI-beskrivelse . . . . .	8
7.7.1 Algoritmer (grænseværdier) . . . . .	8
7.7.2 Filteret/Ufiltreret . . . . .	8
7.7.3 Lagring af data i Database . . . . .	8
7.8 Test . . . . .	8
7.9 Resultater og diskussion . . . . .	8
7.10 Udviklingsværktøjer . . . . .	8
7.11 Opnåede resultater . . . . .	9

7.12 Perspektivering - Fremtidigt arbejde . . . . .	9
<b>Kapitel 8 Konklusion</b>	<b>11</b>
<b>Kapitel 9 Referencer</b>	<b>12</b>
<b>Kapitel 10 Figurliste</b>	<b>13</b>
<b>Kapitel 11 Bilag</b>	<b>14</b>

# Ordliste 1

---



# Indledning 2

---

I ST3PRJ arbejdes med blodtryksmålere. Vi har valgt at udarbejde en blodtryksmåler til forsknings brug. Blodtryksmåleren skal kunne modtage en spænding fra en transducer og nulpunktsjustere og kalibere efter ønske. Signalet skal vises i en graf på et display, hvor værdier for puls, systoliske- og diastolisk tryk vises. Det er her fra at forskeren starter og gemmer målinger.

I Kravspecifikationen finde de krav som er blevet sat for systemet. Her under dem som blev stillet fra start, samt dem som vi har sat.

Under Systemarkitektur findes informationer om, hvordan software og hardware er opbygget. I afsnittet integrationstest kan der læses om, hvordan vi har testet vores system.

## Versionshistorik

Version	Dato	Ansvarlig	Beskrivelse
1.0	04-11-2015	MHMK	Oprettelse af dokumenter

# Problemformulering og afgrænsning 3

---

## Ansvarsområder

Idet gruppens størrelse ikke lægger op til samlet, at arbejde på alle dele på samme tid, er projektets ansvarsområder blevet fordelt som følgende:

Navn	Ansvarsområder
Ditte Heebøll Callesen	Hardwaredesign, dokumentation
Albert Jakob Fredshavn	Hardwaredesign, dokumentation
Martin Banasik	Hardwaredesign, dokumentation
Johan Mathias Munk	Softwaredesign, algoritmeopbygning, dokumentation
Mette Hammer Nielsen-Kudsk	Softwaredesign, algoritmeopbygning, dokumentation
Anne Hoelgaard	Softwaredesign, algoritmeopbygning, dokumentation

# Faglig viden om blodtryk 4

---

## 4.1 Hvad betyder blodtryk?

Alle har på et tidspunkt i deres liv fået målt blodtryk, men hvad betyder det egentlig? Blodtryksmåling er en meget enkelt undersøgelse, der giver vigtige informationer omkring blodkars og hjertets tilstand. Blodtryk måles i en enhed, der hedder millimeter kviksølv (mmHg). Normalt ligger blodtrykket omkring 120/80 mmHg. Det "høje blodtryk" er det systoliske tryk, der måles når venstre ventrikel trækker sig sammen og iltet blod pumpes rundt i kroppen. Det "lave blodtryk" er det diastoliske tryk, der måles når hjertet slapper af mellem 2 slag. **Beskriv systole og diastole lidt mere!!!** *Her er mere om de diastoliske tryk: Når hjertet slapper af, bliver det venstre hjertekammer fyldt med blod, der er kommet retur fra lungerne. Herefter trækker det venstre hjertekammer sig sammen, og pumper blodet ud i arterierne (hovedpulsårerne). Blodtrykket i hovedpulsårerne er højere når kammeret trækker sig sammen, eftersom blodet bliver 'presset' ud i årerne. Trykket er lavere når hjertet slapper af (det diastoliske tryk), eftersom der ikke bliver presset blod ud i årerne.!!!* Noget med at hjertet pumper ilt rundt til hele kroppen (muskler og organer). Når de røde blodlegemer har afgivet ilt til de forskellige væv, løber blodet gennem tilbageløbs-blodårerne (venerne) tilbage til hjerte

## 4.2 Forhøjet blodtryk

Det er vigtigt, ofte at få målt sit blodtryk, da forhøjet blodtryk ikke kan mærkes og er den vigtigste årsag til hjerte-kredsløbs sygdomme. Hypertension kan føre til mange medicinske tilstande, såsom åreforkalkning, hjertesvigt (nedsat pumpefunktion, som medfører væskeophobning i kroppen), hjerteinfarkt, slagtilfælde, hjertekrampe og nyreskade, for bare at nævne de vigtigste. Der er tale om hypertension når blodtrykket viser 140/90 mmHg eller højere. Forhøjet blodtryk behandles med lægemidler (medicin) - blodtryksnedsættende medicin. når blodet bliver presset igennem pulsårerne med et højere tryk end normalt.

Risikofaktorer: Alder. Arv. Overvægt og fedme. Mangle på motion. Rygning. For meget salt. Overforbrug af alkohol. Stress.

## 4.3 Lavt blodtryk

Hvis man har diabetes eller høj risiko for hjerte- og kredsløbssygdomme, bør blodtrykket være endnu lavere. Det kan ses ved f.eks. traumer, hjertesvigt, Addisons sygdom eller

diabetes. Ved en række medicinske tilstande optræder lavt blodtryk, ved for eksempel hjertesygdomme, lavt stofskifte, nedsat funktion af binyrer, leversygdomme m.v.

Hypotension - 90/60 mmHg. Kun ét af tallene skal være lavt for at dit blodtryk kan regnes for lavere end normalt. Med andre ord kan du sagtens have et perfekt systolisk blodtryk på 115, men hvis dit diastoliske blodtryk samtidigt er 50, regnes dit blodtryk for lavere end normalt.

Folk med lavt blodtryk har heldigvis mindre risiko for at få hjerteanfald, nyresygdomme og hjertesygdomme - sammenlignet med personer, der lider af forhøjet blodtryk.

Blodtrykket er først for lavt når tilstanden fører til symptomer eller tegn på, at der ikke flyder tilstrækkeligt med blod gennem blodårerne. Når blodforsyningen til kroppen vigtige organer (herunder hjernen, hjertet og nyrerne) bliver begrænset, risikerer man at der ikke bliver leveret tilstrækkeligt med ilt til organerne. Dette medfører at organerne ikke fungerer optimalt samt at de eventuelt kan blive midlertidigt eller permanent skadet af tilstanden. (træthed, svimmelhed, besvimelse, koncentrationsbesvær, kvalme, depression).

Risikofaktorer: Alder. Medicinforbrug. Visse sygdomme.

<http://prodoktor.dk/forhojet-blodtryk/> <http://prodoktor.dk/lavt-blodtryk/>

# Systembeskrivelse 5

---

Billede af systemopstilling

Oversigt over signalændring

# Krav 6

---

# Projektbeskrivelse 7

---

## 7.1 Projektgennemførelse

## 7.2 Projektstyring

## 7.3 Metoder

I tråd med ASE-modellen(beskrevet i Projektgennemførelse) er der blevet brugt accepttest, til at teste produktet.

## 7.4 Systemarkitektur

### 7.4.1 Hardware

### 7.4.2 Software

## 7.5 Problemidentifikation (design)

### 7.5.1 Hardware

### 7.5.2 Software

## 7.6 Implementering

## 7.7 GUI-beskrivelse

### 7.7.1 Algoritmer (grænseværdier)

### 7.7.2 Filteret/Ufiltreret

### 7.7.3 Lagring af data i Database

## 7.8 Test

## 7.9 Resultater og diskussion

## 7.10 Udviklingsværktøjer

Gennem projektarbejdet har vi anvendt en række forskellige værktøjer til udvikling af blodtryksmåler-systemet. Disse er yderligere uddybet herunder.

### **Visual Studio 2013**

Software delen af projektets programmering er skrevet i sproget C-sharp. Her er Visual Studio 2013 anvendt som kompiler, da programmet gør det nemt at omskrive tekst til kode. Visual Studio 2013 indeholder også funktionen Windows Form Application, der visuelt kan fremstille de ønskede resultater i form af knapper, grafer og labels mv. i en samlet brugergrænseflade, som aktøren interagerer med.

### **Microsoft Visio 2016**

Microsoft Visio er et tegne værktøj, der i dette projekt er anvendt til at designe både SysML og UML diagrammer, som benyttes ved organisering af hardware og software design. Microsoft Visio er det oplagte valg, da diagrammer lavet i programmet får et enkelt og overskueligt udseende, og dermed fremstår det tydeligt for læseren hvad diagrammet vil vise.

### **Analog Discovery og Waveform fra Digilent**

Analog Discovery og waveform er i projektet benyttes som omformer og signal generator under testfasen. Her fungerer Analog Discovery som en waveform generator, så et analog signal kan sendes videre ind i lavpasfiltret, forstærkeren og derefter ind i DAQ'en. I den endelig implementering erstattes Analog Discovery og Waveform med transduceren.

### **NI-DAQmx**

NI-DAQmx er et værktøj udarbejdet af National Instruments, som anvendes til at omforme det indkomne analoge signal fra transduceren (Analog Discovery) til et digital signal. Værdier fra NI-DAQmx er af en type som kan anvendes i selve softwarekoden.

### **LaTeX**

LaTeX er anvendt i projektet til design og opsætning af projektrapport og projektdokumentation. LaTeX er god til tekstformatering, hvor opsætning og strukturer defineres samlet for hele en rapport, samt god til versionsstyring. Til at skrive selve koden benyttes programmet TeX-maker som kombiler.

## **7.11 Opnåede resultater**

## **7.12 Perspektivering - Fremtidigt arbejde**

I fremtiden vil blodtryksmåleren kunne udvides gennem flere muligheder. Da blodtryksmåleren er lavet til forskningsbrug, er der ingen idé i at udvide mod patienter. En forlængelse af systemet kunne derimod være en metode, som skal kunne vise gemte målinger.

Et log-in vindue er en anden ting som kunne forbedre systemet, for på den måde at skabe større sikkerhed for forskeren og dataen. Et log-in vindue vil gøre at, en forsker kan være sikker på at hans målinger og forskning ikke kan tilgås af andre. Det kræver en større udvidelse, hvor der skal laves et log-in vindue og en database, hvor password og brugernavn gemmes. Der skal også laves en metode, som kan tjekke om det indtastede password og brugernavn passer over ens med det i databasen.

Generelt skal de standarder, som findes for blodtryksmålere undersøges grundigere. Speci-



elt brugergrænsefladen, men også resten af systemet som enheder og visning af graf, skal rettes til efter de passende standarder.

Fremtidsaspekter kunne også være, hvis systemet kunne tilpasses forskning mere. Det kunne være gennem bedre navngivning af data eller et bedre overblik over, hvordan data bliver gemt, fx gennem en liste for de gemte målinger.

# Konklusion 8

---

# Referencer 9

---

# Figurliste 10

---

# Bilag 11

---