



AARHUS SCHOOL OF ENGINEERING

SUNDHEDSTEKNOLOGI  
3. SEMESTERPROJEKT

---

# Dokumentation

---

*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*

Studentervejleder

Peter Johansen

Aarhus Universitet

17. oktober 2015



*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	Dato

*Vejleder*

Peter Johansen	Dato
----------------	------



# Ordliste

---

Ord	Forklaring
(F)URPS+	Et akronym, der repræsenterer en model til klassificering af softwarens kvalitet
GUI	Graphical User Interface (Grafisk brugergrænseflade)



# Indholdsfortegnelse

---

<b>Ordliste</b>	<b>iii</b>
<b>Kapitel 1 Indledning</b>	<b>1</b>
<b>Kapitel 2 Kravspecifikation</b>	<b>3</b>
2.1 Versionshistorik . . . . .	3
2.2 Godkendelsesformular . . . . .	3
2.3 Indledning . . . . .	4
2.4 Systembeskrivelse . . . . .	4
2.5 Funktionelle krav . . . . .	4
2.5.1 Aktør-kontekstdiagram . . . . .	4
2.5.2 Aktørbeskrivelse . . . . .	4
2.5.3 Use case-diagram . . . . .	4
2.5.4 Use Cases . . . . .	5
2.6 Ikke-funktionelle krav . . . . .	8
2.6.1 (F)URPS+ . . . . .	8
<b>Kapitel 3 Accepttest</b>	<b>9</b>
3.1 Accepttest af Use Cases . . . . .	9
3.1.1 Use Case 1 . . . . .	9
3.1.2 Use Case 2 . . . . .	10
3.1.3 Use Case 3 . . . . .	10
3.1.4 Use Case 4 . . . . .	11
3.1.5 Use Case 5 . . . . .	12
3.2 Accepttest af ikke-funktionelle krav . . . . .	12





# Indledning 1

---

TEKST

**Ansvarsområde**

**Initialer:**

Albert Jakob Fredshavn - AJF

Martin Banasik - MBA

Afsnit

Ansvarlig

---

Indledning

Kravspecifikation

Hardware arkitektur

Software arkitektur

Software implementering

Accepttest

Fejlrapport



# Kravspekifikation 2

---

## 2.1 Versionshistorik

Version	Dato	Ansvarlig	Beskrivelse
0.1	21-09-2015	MHNC og MB	Oprettelse og udfyldning af kravspecifikation
0.2	24-09-2015	DHC og ABH	Omskrivning af UC1 - UC5
0.3	28-09-2015	ABH	Ikke-funktionelle krav
0.4	08-10-2015	Alle	Tilrette efter review med Grp. 1

## 2.2 Godkendelsesformular

Forfattere      Anne Hoelgaard, Ditte Heebøll, Martin Banasik, Albert Fredshavn,  
Mathias Munk og Mette Hammer Nielsen-Kudsk

---

Godkendes af   Peter Johansen

Antal sider      ???

Kunde            IHA

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

---

Sted

---

Dato

---

Kundens underskrift

---

Leverandørens underskrift

## 2.3 Indledning

På baggrund af krav fra kunden samt hvad leverandøren finder muligt, er denne kravspecifikation blevet udarbejdet. Denne kravspecifikation har til formål at specificere kravene til produktet. Dette projekt tager udgangspunkt i en blodtryksmåler, hvortil der er en række aktører, som interagerer med et system, der er beskrevet yderligere nedenfor.

## 2.4 Systembeskrivelse

Blodtryksmåler apparatet ønskes udviklet således at systolisk og diastolisk blodtryk samt puls kan bestemmes ud fra en invasiv arteriel blodtryksmåling. Der udvikles instrumentering til den udleverede transducer som hardware og et software-program til visning af målt blodtryk. Disse to dele udgør til sammen vores system.

## 2.5 Funktionelle krav

### 2.5.1 Aktør-kontekstdiagram

width=1]Aktør<sub>k</sub>ontekst/Aktr<sub>k</sub>ontekstdiagram

*Figur 2.1: Aktør-kontekstdiagram*

Af dette diagram ses vores aktører til at være: Forsker, Måleobjekt og Database. Herunder er der en detaljeret beskrivelse af hver aktør.

### 2.5.2 Aktørbeskrivelse

Aktørnavn	Type	Beskrivelse
Forsker	Primær	Forskeren er aktøren, der starter og giver besked om at data ønskes gemt samt afslutter fysisk måling af blodtryk.
Database	Sekundær	Databasen er aktøren, hvori måledata bliver gemt.
Måleobjekt	Sekundær	Måleobjekt er aktøren, hvorfra signalet og måledata indhentes. Dette kan være In Vitro maskinen, som findes i Cave Lab. Under løbende test i udviklingsprocessen benyttes Analog Discovery og PhysioNet.

*Tabel 2.3: Aktørbeskrivelse*

### 2.5.3 Use case-diagram

*Figur 2.2: Use case-diagram*

Diagrammet ovenfor viser at systemet har fem Use Cases: Foretag nulpunktsjustering, Foretag kalibrering, Start måling, Gem data og Afslut måling. Herunder følger en nærmere beskrivelse af de enkelte Use Cases, gennem et fully-dressed Use Case skema. Systemet består af en computer, hvor vores software er placeret, en NI-DAQ, en Analog Discovery

samt en transducer med tilhørende implementering. Brugergrænseflade er det som forsker initierer med, altså herfra hvor systemet aktiveres. Det forkortes til GUI. Grænseværdierne: SKAL SKRIVES UDFØRLIGT ET ANDET STED. . . .TILGÅR!

### 2.5.4 Use Cases

#### Use Case 1

Scenarie	Hovedscenarie
Navn	Foretag nulpunktsjustering
Mål	At få foretaget en nulpunktsjustering
Initiering	Startes af Forsker
Aktører	Forsker (primær)
Referencer	
Samtidige forekomster	En nulpunktsjustering pr. kørsel
Forudsætninger	Alle systemer er ledige og operationel
Resultat	Bliver foretaget nulpunktsjustering efter ønske
Hovedscenarie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Popup vindue for nulpunktsjustering er åbent.</li> <li>2. Forsker trykker på: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ja-knap for at starte en nulpunktsjustering. <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Nulpunktsjustering foretages og vinduet lukker efter endt justering.</li> <li>b. Nej-knap for ikke at få foretaget en nulpunktsjustering. <ol style="list-style-type: none"> <li>ii. Vinduet lukker.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li></ol>
Undtagelser	-

*Tabel 2.4: Fully dressed Use Case 1*

#### Use Case 2

Scenarie	Hovedscenarie
Navn	Foretag kalibrering
Mål	At få foretaget en kalibrering
Initiering	Startes af Forsker
Aktører	Forsker (primær)

Referencer	Use Case 1
Samtidige forekomster	En kalibrering pr. kørsel
Forudsætninger	Alle systemer er ledige og operationel
Resultat	Bliver foretaget kalibrering efter ønske
Hovedscenarie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Popup vindue for kalibrering er åbent.</li> <li>2. Forsker trykker på: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ja-knap for at starte en kalibrering.</li> <li>i. Kalibrering foretages og vinduet lukker efter endt kalibrering.</li> <li>b. Nej-knap for ikke at få foretaget en kalibrering.</li> <li>ii. Vinduet lukker.</li> </ol> </li> </ol>
Undtagelser	-

Tabel 2.5: Fully dressed Use Case 2

### Use Case 3

Scenarie	Hovedscenarie
Navn	Start Måling
Mål	At få foretaget en blodtryksmåling
Initiering	Startes af Forsker
Aktører	Forsker (primær)
Referencer	Use Case 1, Use Case 2
Samtidige forekomster	Et signal pr. måling
Forudsætninger	Alle systemer kører og er klar til at foretage en måling
Resultat	Systole, diastole og puls bliver vist på GUI
Hovedscenarie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forsker indtaster Forsøgsnummer [Undtagelse 1]: Forsker vælger ufiltreret signal</li> <li>2. Forsker trykker på Start-knap på GUI</li> <li>3. Filtreret signal for blodtryk vises på GUI</li> <li>4. Systolisk og diastolisk blodtryk samt puls bliver vist i bokse på GUI</li> </ol>

Undtagelser	[ <i>Undtagelse 1</i> ] Forsker vælger ufiltreret signal.
	Use Case fortsættes fra punkt 2

---

*Tabel 2.6: Fully dressed Use Case 3.*

#### Use Case 4

---

Scenarie	Hovedscenarie
Navn	Gem data
Mål	At gemme data
Initiering	Forsker
Aktører	Forsker (primær), Database(sekundær)
Referencer	Use Case 1 - 3
Samtidige forekomster	pr. måling
Forudsætninger	Use Case 1 -3 er kørt succesfuldt
Resultat	Systoliske og diastoliske blodtryk og puls er blevet gemt i en Database under Forsøgsnummer
Hovedscenarie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forsker trykker på Gem-knap [<i>Undtagelse 1:</i>] Forsker trykker på Stop-knap</li> <li>2. Systemet gemmer de fremadrettede 30 sekunders ufiltreret signal i Database</li> <li>3. Det fremgår af GUI at data er gemt</li> </ol>
Undtagelser	<p>[<i>Undtagelse 1:</i>] Forsker trykker på Stop-knap</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemet gemmer ufiltreret signal i tidsintervallet mellem tryk på Gem- og Stop-knap</li> <li>2. Det fremgår af GUI at data er gemt</li> </ol>

---

*Tabel 2.7: Fully dressed Use Case 4.*

#### Use Case 5

---

Scenarie	Hovedscenarie
----------	---------------

Navn	Stop
Mål	At stoppe måling
Initiering	Forsker
Aktører	Forsker (primær)
Referencer	Use Case 1 -3
Samtidige forekomster	pr. måling
Forudsætninger	Use Case 1 - 3 er kørt succesfuldt
Resultat	Måling stopper
Hovedscenarie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forsker trykker på Stop-knap</li> <li>2. Måling stopper og systemet lukker</li> </ol>
Undtagelser	-

Tabel 2.8: Fully dressed Use Case 5

## 2.6 Ikke-funktionelle krav

### 2.6.1 (F)URPS+

MoSCoW er angivet i parentes med hhv. M, S, C eller W.

#### Usability

#### Reliability

$$Availability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{20}{20 + 1} = 0,952 = 95,2\% \quad (2.1)$$

#### Performance

#### Supportability



# Accepttest 3

Version	Dato	Ansvarlig	Beskrivelse
0.1	21-09-2015	MHMK og MB	Oprettelse og udfyldelse af Accepttest.

## 3.1 Accepttest af Use Cases

### 3.1.1 Use Case 1

#### Log ind

	Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
	<i>Hovedscenario</i>			
1.	Indtast username "moh04" samt password; 1234	Username- og passwordboks bliver udfyldt	Som forventet	✓
2.	Tryk på "Login"-knappen	Login bliver godkendt. Login-vinduet lukkes ned mens CPR-vinduet åbnes	Som forventet	✓
	<i>Exentions</i>			
2a.	Username eller password er forkert	Besked vises på skærmen med tekst, der informerer om, at brugernavn eller password er forkert	Som forventet	✓

Tabel 3.2: Accepttest af Use Case 1.

### 3.1.2 Use Case 2

#### Vis EKG

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			
1. Indtast virtuel patients CPR-nummer; 123456-7890	CPR-nummerboks bliver udfyldt	Som forventet	✓
2. Tryk på "Ok"-knappen	CPR er gyldig. CPR-vinduet lukkes ned mens EKG-vinduet åbnes	Som forventet	✓
3. Tryk på "Start ny måling"	Målingen startes i EKG-vinduet	Som forventet	✓
4. EKG-data illustreres på en graf	En analyserebar graf fremvises i EKG-vinduet	Graf vises efter ca. 20 sekunder	✓
2.a CPR-nummeret findes ikke. Besked vises med tekst, der informerer om, at CPR-nummeret ikke er gyldigt	Nyt CPR-nummer indtastes	Som forventet	✓

Tabel 3.3: Accepttest af Use Case 2.

### 3.1.3 Use Case 3

#### Evaluer EKG

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			

1.	Validere program- mets analyse af EKG-signalet	Det er muligt at se små fluktuationer, som kan aflæses på EKG-grafen	Grafen er analyserbar, dog er det ikke de små fluktuationer som ana- lyseres, se fejlrapport i bilag	(✓)
2.	Stil diagnosen atrie- flimmer	Atrieflimmer kan aflæ- ses ud fra EKG-grafen	Som forventet	✓
<i>Exentions</i>				
2a.	Atriefrekvensen er ik- ke i intervallet 220-300 pr. minut	Det er ikke muligt at diagnosticere atrie- flimmer ud fra EKG- grafen	Hvis ikke atrieflim- mer er diagnostise- ret, vises besked om sundt EKG. Dog skyl- des det ikke atriefre- kvensen, se fejlrapport i bilag	(✓)

Tabel 3.4: Accepttest af Use Case 3.

### 3.1.4 Use Case 4

#### Gem EKG

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			
1. Tryk på "Gem-ny- måling"-knappen.	Messagebox kommer frem med besked om at målingen er gemt	Som forventet	✓
2. Tryk på "Ok"- knappen	Målingen er gemt, vin- duet lukkes og EKG- vinduet vises igen	Som forventet	✓
<i>Exentions</i>			

Tabel 3.5: Accepttest af Use Case 4.

### 3.1.5 Use Case 5

#### Log ud

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenario</i>			
1. Tryk på "log ud"-knappen	EKG-vinduet lukkes ned, mens login-vinduet fremkommer	Som forventet	✓
<i>Exentions</i>			

Tabel 3.6: Accepttest af Use Case 5.

## 3.2 Accepttest af ikke-funktionelle krav

Ikke-funktionelt krav	Test/handling	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Usability</i>				
Brugeren skal kunne starte en default-måling maksimalt 20 sekunder efter opstart af program	Start programmet, hvorefter der vha. stopur måles opstartstiden	At programmet er startet op indenfor 20 sekunder	Programmet er startet op efter 14 sekunder	✓
Login-vinduet skal indholde en "login"-knap til at logge på og få vist EKG-vinduet	"login"-knappen er synlig i GUI, og ved tryk på knappen vises EKG-vinduet	At EKG-vinduet vises	Som forventet	✓

EKG-vinduet skal indeholde en "start"-knap til at igangsætte målingen	"Start"-knappen er synlig i GUI, og ved tryk på knap igangsættes målingen	At målingen igangsættes	Som forventet	✓
EKG-vinduet skal indeholde en "gem"-knap til at gemme målingerne	"Gem"-knappen er synlig i GUI, og ved tryk på knappen gemmes måling i database	Messageboks vises på skærmen med teksten "Måling er gemt" og kan findes i databasen	Som forventet	✓
EKG-vinduet skal indeholde en "log ud"-knap til at logge ud	"log ud"-knappen er synlig i GUI, og ved tryk på knap lukkes EKG-vinduet og login-vinduet vises	Login-vinduet vises	Som forventet	✓
<i>Reliability</i>				
Systemet skal have en effektiv MTBF på 20 minutter og MTTR på 1 minut	Køre programmet i 20 minutter. Genstart derefter programmet, hvor der tages tid med et stopur	Programmet har kørt i 20 minutter og genstartes indenfor 1 minut	Som forventet	✓
<i>Performance</i>				
Der skal vises en EKG-graf i interfacet, hvor spænding vises op ad y-aksen (-1V til 1V) og tiden på x-aksen	Gennemfør en måling	At spændingen for EKG-signalet er op ad y-aksen, samt tiden hen ad x-aksen	Spændingen er op ad y-aksen og tiden i sekunder hen ad x-aksen. Dog er intervallet ikke -1V til 1V, se fejlrapport i bilag	✗

Det skal være muligt at kunne scrolle igennem målingerne hen ad x-aksen	Der gennemføres en måling hvor efter der scrolles hen ad x-aksen	At der ved scrolling kan ses forskellige dele af EKG-signalet hen ad x-aksen	✓
<i>Supportability</i>			
Softwaren er opbygget af tre-lagsmodellen	Kig i koden efter data-lag, logik-lag og GUI-lag	At koden indeholder et data-lag, et logik-lag og et GUI-lag	Som forventet ✓

*Tabel 3.7: Accepttest af Ikke-funktionelle krav*