



## AARHUS SCHOOL OF ENGINEERING

### SUNDHEDSTEKNOLOGI 2. SEMESTERPROJEKT

---

# Design

---

#### *Gruppe 1*

Lise Skytte Brodersen (201407432)  
Mads Fryland Jørgensen (201403827)  
Albert Jakob Fredshavn (201480425)  
Malene Cecilie Mikkelsen (201405722)  
Mohamed Hussein Mohamed (201370525)  
Sara-Sofie Staub Kirkeby (201406211)  
Martin Banasik (201408398)  
Cecilie Ammizbøll Aarøe (201208778)

#### *Vejleder*

Studentervejleder  
Lars Mortensen  
Aarhus Universitet

27. marts 2015



*Gruppemedlemmer*

Lise Skytte Brodersen (201407432)	Dato
Mads Fryland Jørgensen (201403827)	Dato
Albert Jakob Fredshavn (201480425)	Dato
Malene Cecilie Mikkelsen (201405722)	Dato
Mohamed Hussein Mohamed (201370525)	Dato
Sara-sofie Staub Kirkeby (201406211)	Dato
Martin Banasik (201408398)	Dato
Cecilie Ammitzbøll Aarøe (201208778)	Dato

*Vejleder*

Lars Mortensen	Dato
----------------	------



# Ordliste

---



# Indholdsfortegnelse

---

<b>Ordliste</b>	<b>iii</b>
<b>Kapitel 1 Kravspecifikation</b>	<b>1</b>
1.1 Indledning . . . . .	1
1.2 Funktionelle krav . . . . .	1
1.2.1 Aktør-kontekstdiagram . . . . .	1
1.2.2 Aktørbeskrivelse . . . . .	2
1.2.3 Use Cases . . . . .	2
1.2.4 Use case-diagram . . . . .	5
1.3 Ikke-funktionelle krav . . . . .	6
1.3.1 (F)URPS+ . . . . .	6
<b>Kapitel 2 Accepttest</b>	<b>7</b>
2.1 Accepttest af ikke-fukntionelle krav . . . . .	7
2.2 Accepttest af Use Cases . . . . .	7
2.2.1 Use Case 1 . . . . .	7
2.2.2 Use Case 2 . . . . .	7
2.2.3 Use Case 3 . . . . .	8
2.2.4 Use Case 4 . . . . .	8
2.2.5 Use Case 5 . . . . .	9
2.2.6 Ikke-funktionelle krav . . . . .	10





# Kravspecifikation

# 1

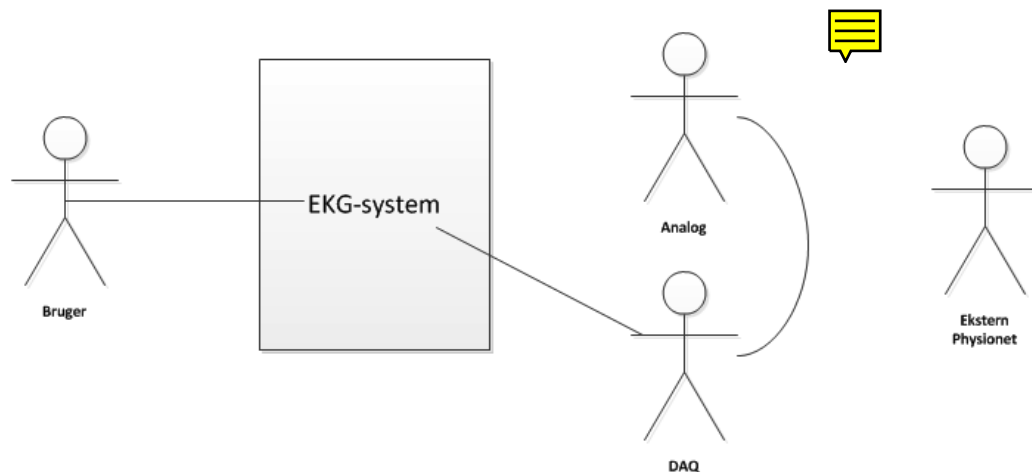
## 1.1 Indledning

Kravspecifikationen vil beskrive, ud fra en række modeller, hvordan EKG-systemet fungerer. Helt generelt er EKG-måling en simpel metode, til at måle hjertets elektriske aktivitet via elektroder, som registrerer elektriske impulser, placeret på huden. Ud fra disse impulser dannes en graf, som benyttes til at analysere hjertets funktionalitet ud fra P-, Q-, R-, S- og T-takkerne, og dermed konkludere om den pågældende patient har et raskt eller sygt hjerte, samt hvilken sygdom der er tale om. Helt specifikt for denne opgave er formålet, at identificere sygdommen atrieflimmer via et virtuelt EKG-signal.

## 1.2 Funktionelle krav

De funktionelle krav vil nedenstående beskrives ud fra Aktør-kontekstdiagram, aktørbeskrivelse, Use Cases samt Use Case diagram.

### 1.2.1 Aktør-kontekstdiagram





Figur 1.1: Aktør-kontekstdiagram

Data hentes ned fra den ekstern aktør, physionet, og via Analog-discovery omdannes csv-filens data til et analog-signal, der sendes til EKG-systemet. Ud fra disse data danner EKG-systemet en graf. Grafen kan derefter valideres og analyseres af den brugeren i forhold til atrieflimmer.



### 1.2.2 Aktørbeskrivelse

Aktørnavn	Type	Beskrivelse
Bruger	Primær	Brugeren er den aktør, der ønsker at foretage målingerne, som omfatter EKG samt diagnosticering af artieflimmer. 
 Analog	Sekundær	Analog omdanner data fra den eksterne aktør, physionet, til et analog signal
DAQ	Sekundær	DAQ'en omdanner det analoge signal fra Analogen til et digitalt signal, som EKG-systemet kan generere en graf ud fra
Physionet	Ekstern	Physionet er en database, hvor der ligger mange forskellige EKG-signaler

Tabel 1.1: Aktørbeskrivelse

### 1.2.3 Use Cases

#### Use Case 1

Navn	Log ind
Use case ID	1
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at logge ind
Forudsætninger	At der er logget ud efter en tidligere måling
Resultat	Brugeren bliver logget på og kan foretage en måling
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brugeren indtaster username samt password</li> <li>2. Brugeren trykker på "Login-knappen". Login-vinduet lukkes ned mens EKG-vinduet åbnes [2.a Username eller password er forkert]</li> </ol>
Undtagelser	<ol style="list-style-type: none"> <li>2a. Messageboks vises på skærmen med teksten "Username eller password er forkert - prøv igen". Username- og passwordboks cleares og der forsættes i UC1 ved punkt 1</li> </ol>

Tabel 1.2: Fully dressed Use Case 1.

#### Use Case 2

Navn	Vis EKG
Use case ID	2
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Brugeren
Sekundær aktør	Analog
Sekunær aktør	DAQ
Ekstern aktør	Physionet
Initialisere	Brugeren ønsker at foretage en EKG-måling
Forudsætninger	Brugeren er logget ind og EKG-vinduet er vist samt Analog og DAQ'en er koblet til og data er hentet ned
Resultat	EKG-graf bliver vist
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brugeren vælger indstillinger [1.a <i>Brugeren er tilfreds med default-indstillingerne</i>]</li> <li>2. Målingen startes ved at trykke på "Start"</li> <li>3. EKG-data illustreres på en graf</li> </ol>
Undtagelser	1a. Der blev ikke ændret i default-indstillingerne. Der fortsættes ved punkt 2 i hovedforløbet med default indstillingerne

Tabel 1.3: Fully dressed Use Case 2.

### Use Case 3

Navn	Evaluer EKG
Use case ID	3
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Use Case 2 er gennemført
Resultat	Brugeren kan ud fra EKG-graf diagnosticere sygdommen atrieflimmer
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brugeren aflæser, hvor mange små fluktuationer, der forekommer på baselinen</li> <li>2. Brugeren stiller diagnosen atrieflimmer [2.a <i>Atriefrekvensen er ikke i intervallet 220-300 pr. minut</i>]</li> </ol>

Undtagelser	2a. Det er ikke muligt at diagnosticere atrieflimmer ud fra grafen. Use case 3 afsluttes og Use case 2 gentages med evt. nye tidsindstillinger
-------------	--



*Tabel 1.4: Fully dressed Use Case 3.*

#### Use Case 4

Navn	Gem EKG
Use case ID	4
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at gemme det abnormale EKG i database
Forudsætninger	Use case 3 er gennemført
Resultat	EKG er gemt i databasen
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brugeren trykker på "Gem-knappen". Et nyt vindue kommer frem, hvor brugeren kan indtaste information om målingen</li> <li>2. Brugeren indtaster CPR-nummer, dato og diagnose for den givende måling [2.a CPR-nummer er ikke gyldigt]</li> <li>3. Messageboks viser på skærmen med teksten "Målingen er gemt"</li> </ol>
Undtagelser	2a. Messageboks vises på skærmen med teksten "CPR-nummer er ikke gyldig". CPR-nummerboks cleareres og der forsættes i UC4 ved punkt 2

*Tabel 1.5: Fully dressed Use Case 4.*

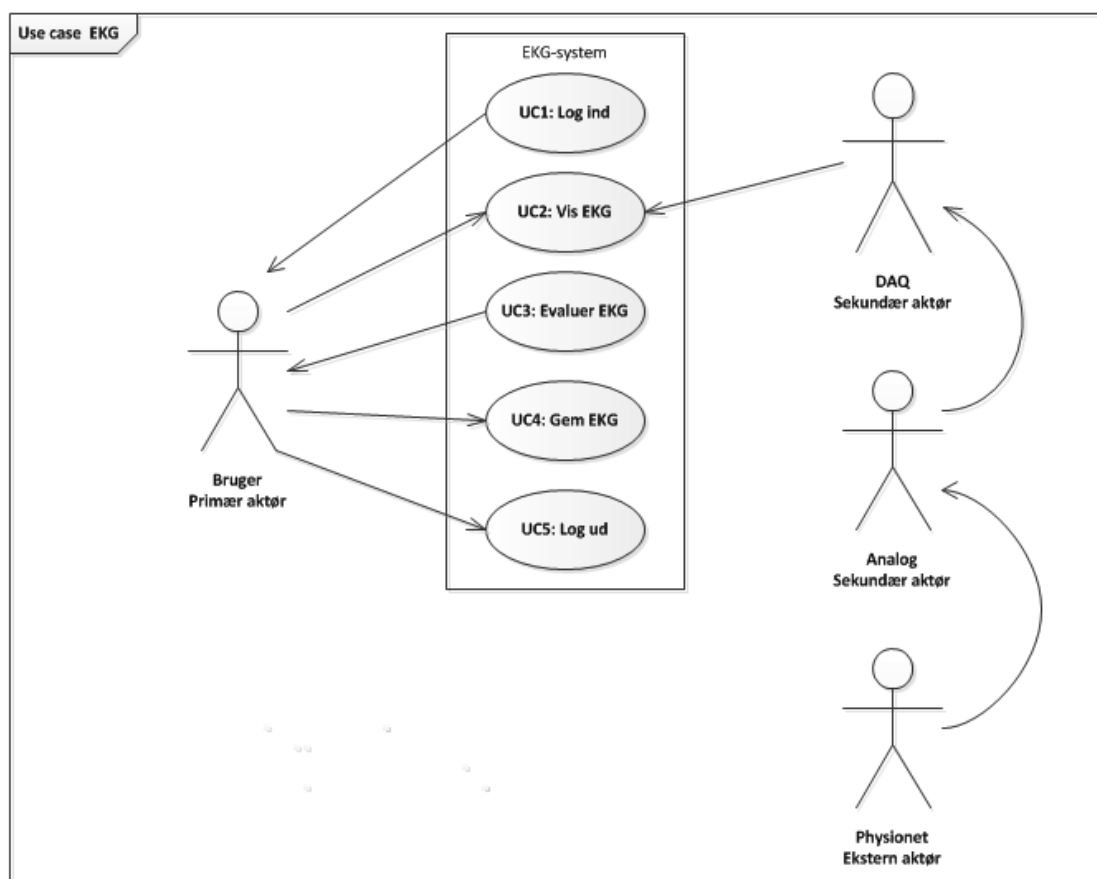
#### Use Case 5

Navn	Log ud
Use case ID	5
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at logge ud
Forudsætninger	Der skal være logget ind

Resultat	Brugeren bliver logget ud, og EKG-vinduet lukkes og login-vinduet fremkommer
Hovedforløb	1. Brugeren trykker på "log ud-knappen" og EKG-vinduet lukkes, mens login-vinduet fremkommer
Undtagelser	

Tabel 1.6: Fully dressed Use Case 5.

### 1.2.4 Use case-diagram



Figur 1.2: Use case-diagram

Brugeren, den primære aktør bliver bedt om sit log ind, inden EKG-vinduet vises. Brugeren vælger indstillinger og trykker på "start-knappen. EKG-dataerne fra den eksterne aktør, Physionet, behandles i Analog samt i DAQ'en, de sekundære aktør, hvor efter data vises som en EKG-graf i EKG-vinduet. Brugeren kan ud fra denne graf evaluere EKG-signalet i forhold til at diagnosticere atrieflimmer. Brugeren gemmer EKG-målingen i databasen og logger ud.

### 1.3 Ikke-funktionelle krav



De ikke-funktionelle krav er udarbejdet ved brug af (F)URPS+. De er alle prioriteret ved MoSCoW metoden - Must (skal være med), Should (bør være med, hvis muligt), Could (kunne have med, hvis det ikke influerer på andet), Won't/Would (ikke med nu, men med i fremtidige opdateringer).

#### 1.3.1 (F)URPS+

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

##### Usability

- (M) Brugeren skal kunne starte en default-måling maksimalt 20 sek. efter opstart af programmet
- (M) Brugeren skal have mulighed for at ændre tidsintervallet før målingerne foretages
- (M) Login-vinduet skal indholde en "login-knap til at logge på og få vist EKG-vinduet
- (M) EKG-vinduet skal indeholde en "start-knap til at igangsætte målingerne
- (M) EKG-vinduet skal indeholde en "stop-knap til at afslutte målingerne før den valgte tid
- (M) EKG-vinduet skal indeholde en "log ud-knap
- (M) EKG-vinduet skal indeholde en "gem-knap
- (M) Programmet stopper automatisk efter det valgte tidsinterval



##### Reliability

- (M) Systemet skal have en effektiv MTBF (Mean Time Between Failure) på 20 minutter og en MTTR (Mean Time To Restore) på 1 minut.

$$Availability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{20}{20 + 1} = 0,952 = 95,2\% \quad (1.1)$$

##### Performance

- (M) Der skal vises en EKG-graf i EKG-vinduet, hvor spænding vises op af y-aksen (-1V til 1V) og tiden på x-aksen
- (M) Grafen skal være scrollbar på x-aksen, så brugeren selv ved brug af musen kan vælge det udsnit af grafen, der skal vises mere detaljeret
- (M) Skal tage en sample over et brugerbestemt interval, hvor frekvensen er tilpasset målingerne, således at grafen er analyserbar



##### Supportability

- (M) Softwaren er opbygget af trelagsmodellen



# Accepttest 2

## 2.1 Accepttest af ikke-fukntionelle krav

## 2.2 Accepttest af Use Cases

### 2.2.1 Use Case 1

Log ind

	Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
	<i>Hovedscenario</i>			
	1. Brugeren indtaster username samt password	Username- og passwordboks bliver udfyldt		
	2. Brugeren trykker på "Login-knappen. Login-vinduet lukkes ned mens EKG-vinduet åbnes	Login bliver godkendt. Login-vinduet lukkes ned mens EKG-vinduet åbnes		
	<i>Exentions</i>			
	2a. Username eller password er forkert	Messageboks vises på skærmen med teksten "Username eller password er forkert - prøv igen"		

Tabel 2.1: Accepttest af Use Case 1.

### 2.2.2 Use Case 2

Vis EKG

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



- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | Brugeren vælger indstillinger             | Indstillinger bliver valgt                   |
| 2. | Målingen startes ved at trykke på "Start" | Målingen startes i EKG-vinduet               |
| 3. | EKG-data illustreres på en graf           | En analyserebar graf fremvises i EKG-vinduet |



- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 1.a | Brugeren er tilfreds med default-indstillingerne | Målingen foretages uden ændring af default-indstillingerne |
|-----|--|--|

Tabel 2.2: Accepttest af Use Case 2.

### 2.2.3 Use Case 3

#### Evaluer EKG



Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			
1.	Brugeren aflæser, hvor mange små fluktuationer, der forekommer på baselinen	Det er muligt at se små fluktuationer, som brugeren kan aflæse på EKG-grafen	
2.	Brugeren stiller diagnosen atrieflimmer	Atrieflimmer kan aflæses ud fra EKG-grafen	
<i>Exentions</i>			
2a.	Atriefrekvensen er ikke i intervallet 220-300 pr. minut	Det er ikke muligt at diagnosticere atrieflimmer ud fra EKG-grafen	

Tabel 2.3: Accepttest af Use Case 3.

### 2.2.4 Use Case 4

#### Gem EKG



Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			
1. Brugeren trykker på "Gem-knappen. Et nyt vindue kommer frem, hvor brugeren kan indtaste information om målingen	Vinduet kommer frem og brugeren har mulighed for at indtaste information om målingen		
2. Brugeren indtaster CPR-nummer-, dato- og diagnose for den givende måling	CPR-nummer-, dato og diagnoseboks bliver udfyldt		
3. Messageboks viser på skærmen med teksten "Målingen er gemt"	Messageboks kommer frem med teksten "Målingen er gemt"		
<i>Exentions</i>			
2a. Messageboks vises på skærmen med teksten "CPR-nummer er ikke gyldig"	Messageboks vises med teksten "CPR-nummer er ikke gyldig". CPR-nummerboks cleares		

Tabel 2.4: Accepttest af Use Case 4.

### 2.2.5 Use Case 5



#### Log ud

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			
1. Brugeren trykker på "log ud-knappen og EKG-vinduet lukkes, mens login-vinduet fremkommer	login-vinduet kommer frem og brugeren er blevet logget ud		
<i>Exentions</i>			

Tabel 2.5: Accepttest af Use Case 5.

### 2.2.6 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	Brugeren starter program, hvorefter der vha. stopur måles opstartstid	At programmet er startet op indenfor 20 sekunder		
Brugeren skal have mulighed for at ændre tidsintervallet før målingerne foretages	Brugeren starter programmet og ændrer indstillingerne i toolbar	At der er mulighed for at ændre indstillinger		
Login-vinduet skal indeholde en "login-knap" til at logge på og få vist EKG-vinduet	"login-knappen" er synlig i GUI, og ved tryk på knap vises EKG-vinduet	At EKG-vinduet vises		
EKG-vinduet skal indeholde en "start-knap" til at igangsætte målingerne	Startknappen er synlig i GUI, og ved tryk på knap igangsættes måling	At målingen igangsættes når knap er trykket		
EKG-vinduet skal indeholde en "stop-knap" til at afslutte målingerne	Stopknappen er synlig i GUI, og ved tryk på knap afsluttes måling	At målingen afsluttes når knap er trykket		

EKG-vinduet skal indeholde en "gem-knap" til at gemme målingerne	Gemknappen er synlig i GUI, og ved tryk på knap gemmes måling i database	Messageboks vises på skærmen med teksten "Måling er gemt" og kan findes i databasen	
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	
Programmet stopper automatisk efter det valgte tidsinterval	Der vælges et tidsinterval - programmet kører tidsintervallet ud	Når tidsintervallet er gået stopper programmet automatisk	
<i>Reliability</i>			
Systemet skal have en effektiv MTBF (Mean Time Between Failure) på 20 minutter og MTTR (Mean Time To Restore) på 1 minut	Programmet kører i 20 minutter - herefter genstartes programmet, hvor der tages tid	At availability er $< 95,2\%$ , som følge af availability formelen (reference???)	
<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	Der gennemføres en måling	At spændingen for EKG-signalet er op ad y-aksen, samt tiden hen ad x-aksen	

Det skal være muligt at kunne "scrolle" igennem målingerne hen ad x-aksen	Der gennemføres en måling hvor efter brugeren "scroller" hen ad x-aksen	At der ved "scrolling" kan ses forskellige dele af EKG-signalet hen ad x-aksen
Der skal kunne tages et sample over et brugerbestemt interval, hvor frekvensen er tilpasses målingerne, således at grafen er analyserbar	Der gennemføres en måling, hvor et bestemt interval hen ad x-aksen vælges	At det valgte interval synliggøres
<i>Supportability</i>		
Softwareen 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

Tabel 2.6: Accepttest af Ikke-funktionelle krav