



AARHUS SCHOOL OF ENGINEERING

SUNDHEDSTEKNOLOGI  
2. SEMESTERPROJEKT

---

# Rapport

---

*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

14. marts 2015



# Indholdsfortegnelse

---

<b>Kapitel 1</b>	<b>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 . . . . .	3
1.2.4	Use case-diagram . . . . .	4
1.3	Ikke-funktionelle krav . . . . .	5
1.3.1	(F)URPS+ . . . . .	5
<b>Kapitel 2</b>	<b>Accepttest</b>	<b>7</b>
2.1	Accepttest af Use Cases . . . . .	7
2.1.1	Use Case 1 . . . . .	7
2.1.2	Use Case 2 . . . . .	7



# Kravspecifikation

# 1

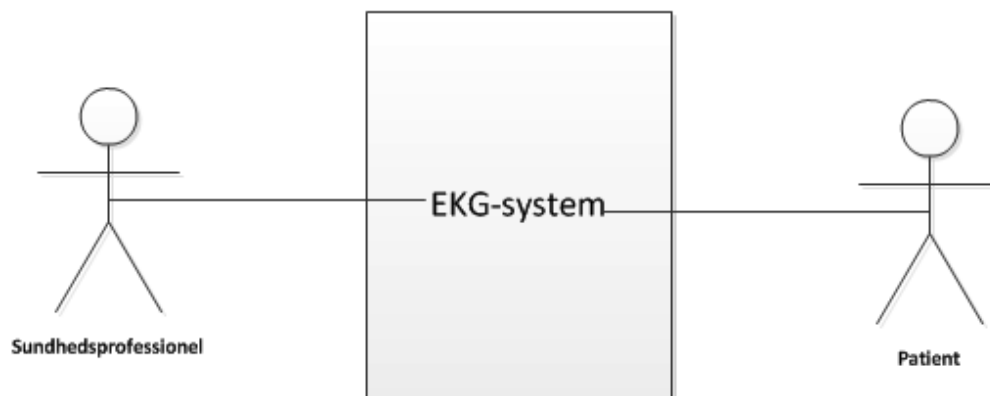
## 1.1 Indledning

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.

## 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*

Patient kobles op med elektroderne fra EKG-systemet (jf. use case 1). Patientens data bliver opsamlet af EKG-systemet, ud fra disse data danner EKG-systemet en graf. Grafen kan derefter valideres og analyseres af den sundhedsprofessionelle.

**1.2.2 Aktørbeskrivelse**

Aktørnavn	Type	Beskrivelse
Sundhedsprofessionelle	Primær	Det er den sundhedsprofessionelle, der ønsker at foretage EKG-målinger samt analysere på EKG-grafen.
Patienten	Sekundær	Patienten udsender hjerteimpulser, som opfanges af elektroner, der er placeret på patientens krop.

*Tabel 1.1: Aktørbeskrivelse*

### 1.2.3 Use Cases

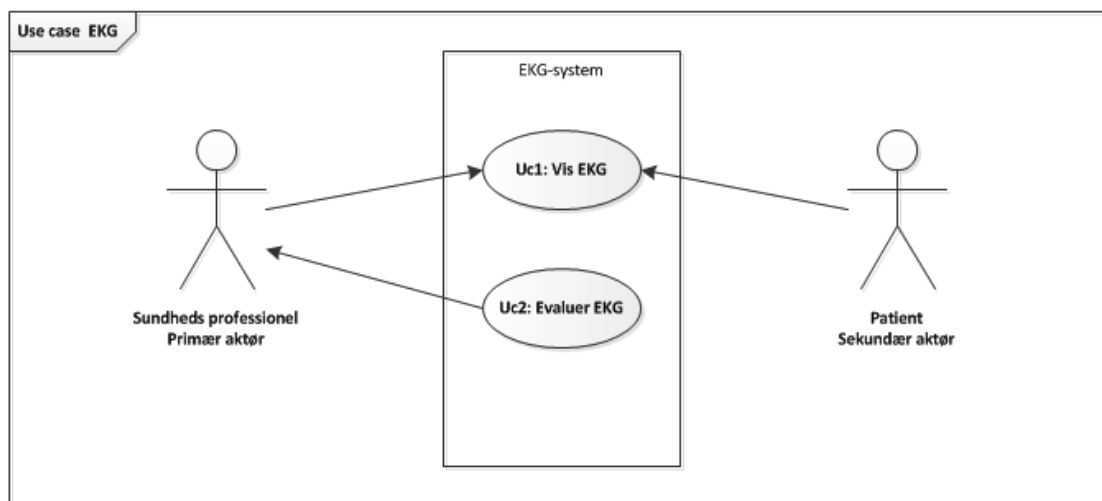
Use Case 1	
Navn:	Vis EKG
Use Case ID:	1
Samtidige forekomster:	1
Primær aktør:	Sundhedsprofessionelle
Sekundær aktør:	Patienten
Initialisere:	Den sundhedsprofessionelle ønsker at få vist et EKG-signal over patienten
Forudsætninger:	<p>EKG-elektroder er koblet rigtigt op på patienten ud fra afledning II :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rød(+) på venstre ben</li> <li>• Sort(-) på højre arm</li> <li>• Grøn på venstre arm</li> </ul> <p>Samt EKG-systemet er tændt og klar til måling</p>
Resultat:	Den sundhedsprofessionelle kan ud fra EKG-dataerne se en graf
Hovedforløb:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den sundhedsprofessionelle vælger indstillinger [Extension 1a: Den sundhedsprofessionelle er tilfreds med default-indstillingerne]</li> <li>2. Målingen startes ved at trykke på "Start"</li> <li>3. EKG-dataerne illustreres på en graf</li> </ol>
Undtagelser:	<p><i>Extensions:</i></p> <p>1a: Der blev ikke ændret i indstillingerne. Der fortsættes ved punkt 2 i hovedforløbet med default indstillingerne</p>

Tabel 1.2: Fully dressed Use Case beskrivelse af UC1.

Use Case 2	
Navn:	Evaluer EKG i forhold til HRV
Use Case ID:	2
Samtidige forekomster:	1
Primær aktør:	Sundhedsprofessionelle
Initialisere:	At kunne evaluere variationen i længden af RR-intervaller
Forudsætninger:	Use Case 1 er gennemført
Resultat:	HRV kan ses ud fra grafen
Hovedforløb:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den sundhedsprofessionelle måler længden på RR-intervallerne</li> <li>2. Den sundhedsprofessionelle analyserer målingerne</li> <li>3. HRV er identificeret [Extensions 3a: HRV er ikke identificerbart]</li> </ol>	
Undtagelser:	
<i>Extensions:</i> 3a: Det er ikke muligt at analysere HRV ud fra grafen. Use case 2 afsluttes og Use case 1 gentages med evt. nye tidsindstillinger	

Tabel 1.3: Fully dressed Use Case beskrivelse af UC2.

### 1.2.4 Use case-diagram



Figur 1.2: Use case-diagram

Den sekundære aktør, Patienten, er koblet op til elektroderne og EKG-systemet, som på kommando af den primære aktør, den sundhedsprofesionele, danner en graf (Uc1: Vis EKG). Denne graf kan den sundhedsprofessionelle efterfølgende evaluere (Uc2: Evaluer EKG).



## 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) Den sundhedsprofessionelle skal kunne starte en default-måling maksimalt 20 sek. efter opstart af programmet
- (M) Den sundhedsprofessionelle skal have mulighed for at ændre tidsintervallet før målingerne foretages
- (M) Interfacet skal indeholde en "start-knap til at igangsætte målingerne
- (M) Interfacet skal indeholde en "stop-knap til at afslutte målingerne før den valgte tid
- (M) Programmet stopper automatisk efter det valgte tidsinterval
- (C) Programmet kan indeholde "pause/stop-knap"
- (S) Interfacet bør anvendes på en touch-skærm. Dette gør den nemmere at rengøre og simplere at anvende
- (S) Der bør kræves et login i form af patientens cpr-nummer inden opstart af programmet

#### Reliability

- (S) Softwaren skal opdateres to gange årligt
- (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 interfacet, hvor spænding vises op af y-aksen (-1V til 1V) og tiden på x-aksen

- (M) Grafen skal have major gridlines hver 0,5 mV og minor gridlines hver 0,1 mV på y-aksen og major gridlines hver 200 ms. og minor gridlines hver 40 ms. på x-aksen
- (M) Grafen skal være scrollbar på x-aksen, så den sundhedsprofessionelle selv ved brug af musen kan vælge det udsnit af grafen der skal vises mere detaljeret
- (S) Det er ønskeligt hvis en 1 mV signal-tak kan vises i starten af grafen som reference for det målte EKG-signal
- (M) Skal tage en sample over et brugerbestemt interval, hvor frekvensen er tilpasset målingerne, således at grafen er analyserbar

### **Supportability**

- (M) Softwaren udarbejdes i Visual Studio
- (M) Softwaren er opbygget af trelagsmodellen
- (C) Systemet skal selv kunne søge efter opdateringer. Den skal selv kunne opdateres såfremt det ikke påvirker målingerne

# Accepttest 2

## 2.1 Accepttest af Use Cases

### 2.1.1 Use Case 1

#### Testopstilling for Use Case 1

1. DAQ'en har via USB-indgang forbindelse til computeren.
2. DAQ'en er tilsluttet EKG-forstærkeren.

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedsenarie</i>			
1. Den sundhedsprofessionelle vælger tidsindstillinger	Der er blevet valgt tidsindstillinger		
2. Målingen startes ved at trykke på "Start"	EKG-system indlæser data fra elektroderne		
3. EKG-dataerne illustreres på en graf	En analyserbar graf forekommer		
<i>Exentions</i>			
1a. Den sundhedsprofessionelle er tilfreds med default tidsindstillingerne	Der blev ikke ændret i tidsindstillingerne		

Tabel 2.1: Accepttest af Use Case 1.

### 2.1.2 Use Case 2

#### Testopstilling for Use Case 2

1. DAQ'en har via USB-indgang forbindelse til computeren.

2. DAQ'en er tilsluttet EKG-forstærkeren.
3. Use case 1 er gennemført og graf forekommer på skærm

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedsenarie</i>			
1. Sundhedsprofessionelle observerer grafen	Det er muligt at se forskelle i RR-intervallerne, samt takke og puls		
2. Den sundhedsprofessionelle analyserer grafen ud fra HRV	HRV er synligt og grafen er fuldendt		
<i>Exentions</i>			
2a. Det er ikke muligt at aflæse HRV på graf	Der blev ikke evalueret på EKG		

Tabel 2.2: Accepttest af Use Case 2.

<b>Use Case 2</b>			
<b>Evaluer EKG</b>	<b>Forventet/visuelt resultat</b>	<b>Faktiske observationer/resultat</b>	<b>Godkendt</b>
1. Sundhedsprofessionelle observerer grafen	Det er muligt at se forskelle i RR-intervallerne, samt takke og puls		
2. Den sundhedsprofessionelle analyserer grafen ud fra HRV	HRV er synligt og grafen er fuldendt		
<i>Extensions</i>			
2a: Det er ikke muligt at aflæse HRV på graf	Der blev ikke evalueret på EKG		

Tabel 2.3: Accepttest af Use Case 2