



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

6. 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 . . . . .	8



# Kravspecifikation

# 1

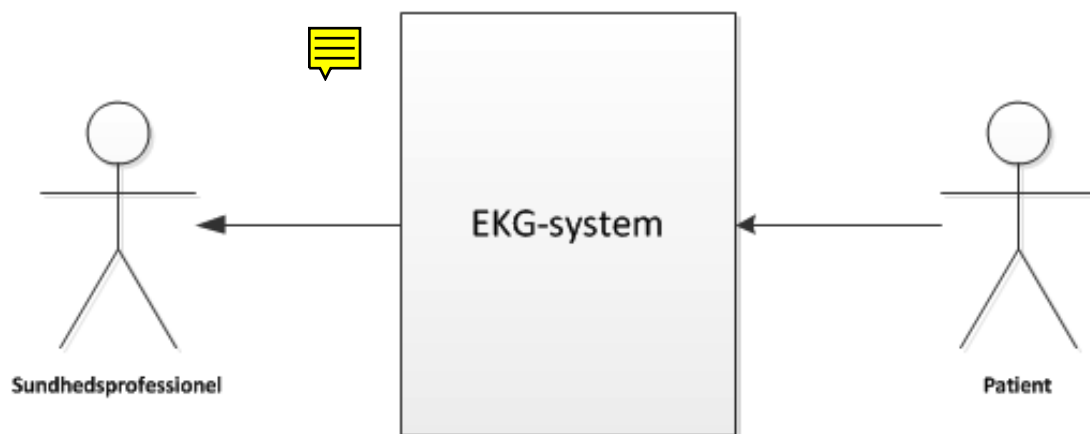
## 1.1 Indledning

Kravspecifikation 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 sender elektroniske signaler til EKG-systemet, via elektroder, som 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:	<p></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den sundhedsprofessionelle vælger indstillinger [Extension 2a: Den sundhedsprofessionelle  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>2a: Der blev ikke ændret i indstillingerne. Målingen foretages med default indstillinger</p>

Tabel 1.2: Fullydressed 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:

1. Den sundhedsprofessionelle måler længden mellem RR-intervallerne.
2. Den sundhedsprofessionelle analyser målingerne
3. HRV er identificeret  
[Extensions 3a: HRV er ikke identificerbart]

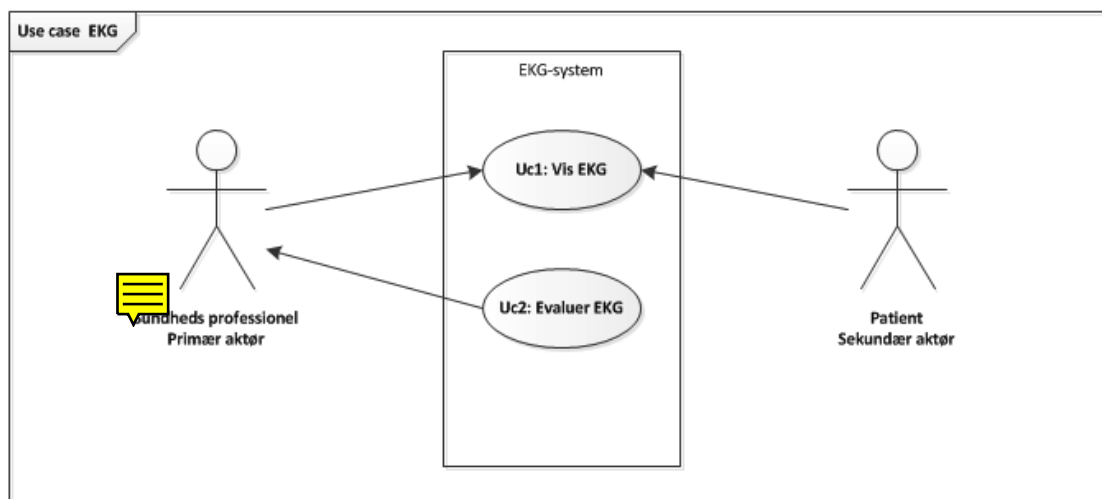
---

Undtagelser:	<i>Extensions:</i>
	3a: Det er ikke muligt at analysere HRV ud fra grafen. Use Case 1 gentages, ny graf analyseres.

---

Tabel 1.3: Fuldstændig 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 sundhedsprofessionelle, 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 MuSCoW  - 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-kna at igangsætte målingerne
- (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 43.68 timer og en MTTR (Mean Time To Restore) på 48 timer.

•



$$Availability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{43.680}{43.680 + 48} = 0,998 = 99,8\% \quad (1.1)$$

#### Performance

- (M) Der skal vises en EKG-graf i interfacet, hvor spænding vises op af y-aksen (-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

### Testopstilling for Use Case 1

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

#### 2.1.1 Use Case 1



Use Case 1		
Vis EKG	Forventet/visuelt resultat	Godkendt
1. Den sundhedspersonale 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>Extensions</i>		
2a: Den sundhedspersonale er tilfreds med default-tidsindstillingerne	Der blev ikke ændret i tidsindstillingerne.	

Tabel 2.1: Accepttest af Use Case 1.

### 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

## 2.1.2 Use Case 2

Use Case 2 Evaluer EKG		Forventet/visuelt resultat	Godkendt
1.	Sundhedsprofessionelle observerer grafen	Det er muligt at se forskelle i RR-intervall  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 2.2: Accepttest af Use Case 2.



Husk ordlist: Det er antaget, at læser kender til "takkerne" på EKG signalet, samt at læser ved hvad HRV er.

Test af ikke funktionelle krav  
Brug evt. også prækondition i  
accepttesten