



# Kravspecifikation

Version	Dato	Initialer	Beskrivelse
0.01	20-03-15	Alle	Oprettelse af dokumentet
0.02	23-03-15	Alle	Rettelser samt tilføjelse af accepttest samt patofysiologi
0.03	27-03-15	Alle	Tilføjelse af accepttest af ikke-funktionelle krav Gennemrettelse af kravspecifikation og accepttest

## Projektformulering

Formålet med vores semesterprojekt er, at diagnosticere et sygt EKG-signal fra en patient med akut myokardieinfarkt med ST-elevation.

Patienter med arytmier kan have behov for at få overvåget deres EKG i løbet af et sammenhængende døgn - dette også i situationer, hvor de foretager sig hverdagsting. For at kunne spare ressourcer på sygehuset, kan dette løses med en bærbar EKG-måler - Holter - som patienten får med hjem. En Holter er en bærbar monitor på størrelse med en mobiltelefon<sup>1</sup>, som tilsluttes elektroder, som patienten har klistret på brystkassen.

Ved en eventuel akut situation indenfor de 24 timer, ville det være ideelt, at Holteren ville kunne give patienten straks besked om arytmier. Herefter patienten selv kan reagere herudfra, i forhold til om patienten føler ubehag eller om der blot er sket en teknisk fejl. Det er denne situation vi tager udgangspunkt i at løse. Ved et myokardieinfarkt opstår der akutte smerter i brystet, hvor der oftest kan gå op til 15 minutter, før patienten reagerer og ringer efter hjælp. Vi mener at vores projekt ville kunne reducere denne reaktionstid fra patienten vha. Holteren, der straks reagerer på arytmier og tvinger patienten til at tage stilling til dette.

Vi vil implementere systemet i en Holter, som altså kan hjælpe både patient og sundhedspersonale. Formålet med holteren er, at kunne opfange EKG-signalet, gemme dette samt reagere på arytmier, hvilket vil spare patienten fra døgnmålinger på sygehuset.

Vores løsning er tiltænkt at give værdi for patienten, da patienten oplever større tryk i form af overvågning af hjerterytmen. Ordningen med Holteren er tiltænkt patienter der tidligere har oplevet arytmier, så patienten kan reagere straks på symptomer. De afvigende data gemmes i Holteren, hvorved disse kan medbringes til sygehuset, i en situation hvor patienten oplever ubehag i forbindelse med reaktion fra Holteren.

---

<sup>1</sup> <http://www.helsingorhospital.dk/NR/rdonlyres/BEE81644-C979-4DE0-916A-264CE9ED20EA/0/MicrosoftWordHolteroptagelseafhjerterytme.pdf>

## Systembeskrivelse:

Vi ønsker at lave et program, som kan uploade og analysere informationer fra en holter. Dette program skal kunne hjælpe lægerne, når de skal analysere EKG-signalet fra patientens holter ved at highlighte mulige ST-elevationer. Programmet skal desuden hjælpe patienter med myokardieinfarkt - hvis de er i fare for at få et ildebefindende, skal holteren kunne give en alarm til både patienten og plejeren, hvis patienten føler ubehag.<sup>2</sup>

Vi har i vores projekt ikke mulighed for at implementere vores program i en holter, men vi vil vise det ved at få informationer fra physiobank, som vi sender gennem vores analog discovery. Herfra sendes informationerne gennem vores DAQ, og derefter til computeren, der omsætter signalerne til et synligt EKG-signal via Visual Studio C#. Signalerne bliver desuden analyseret i Visual Studio C#.

Følgende krav til computeren skal opfyldes: Styresystemet skal være Windows 7 eller 8, og skal minimum have 4 GB RAM samt, at National Instrument SW version 2014 skal være installeret.

## Aktør-kontekst diagram:

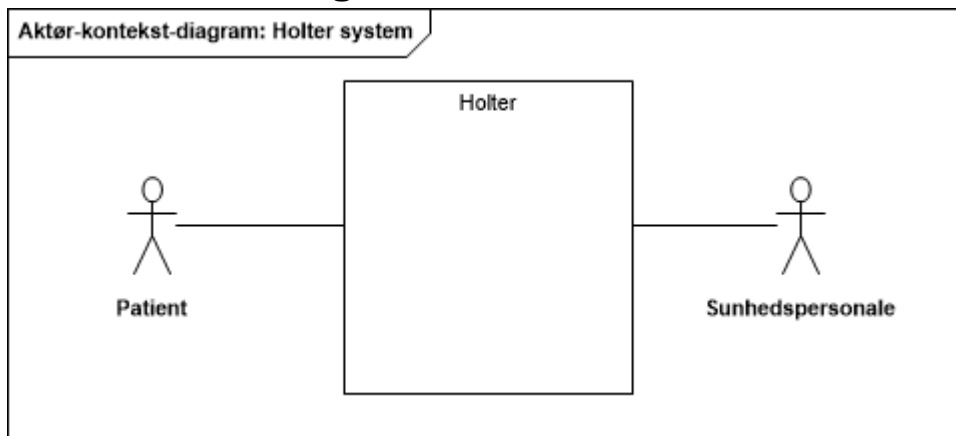


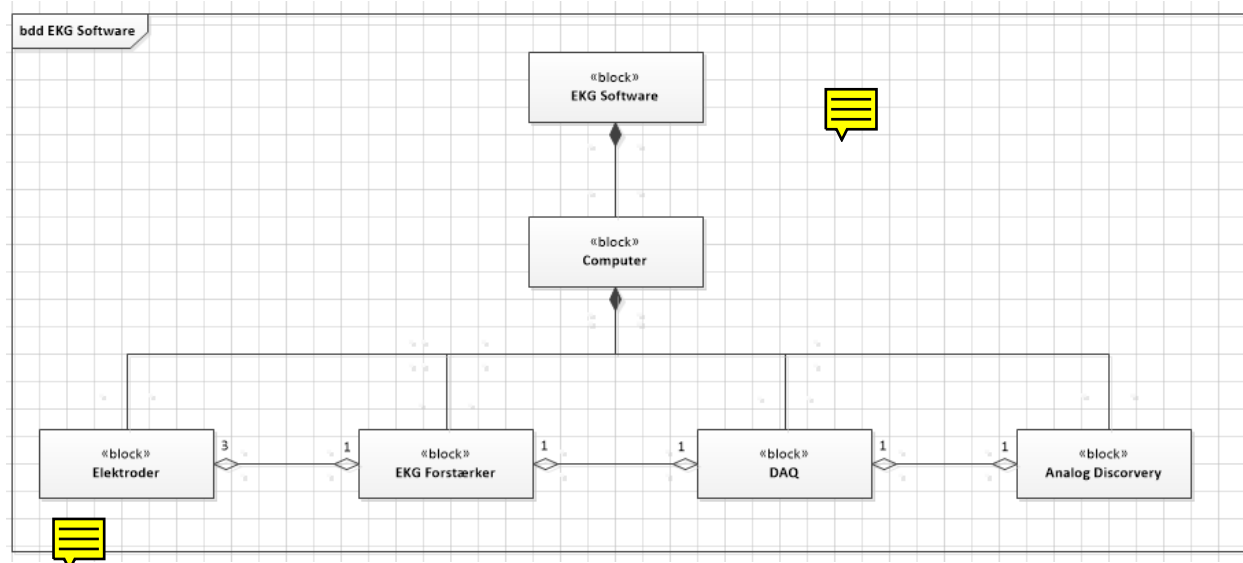
Figure 1: Aktør-kontekst diagram

---

<sup>2</sup> Der er allerede tænkt på et lignende program, men grundet morale konflikter blev den ikke gennemført. Man valgte ikke at gennemføre dette, fordi at så havde borgere med en holter bedre mulighed for at overleve end borgere uden en holter. Dette var dog kun et dilemma fordi holteren selv sendte signal til plejeren, ved at vores system mere ligner det borgere på plejehjem får tilbudt, så de selv kan tilkalde plejer, tænker vi der er færre moralske konflikter.



## BDD-diagram:




Figur 2: bdd-diagram

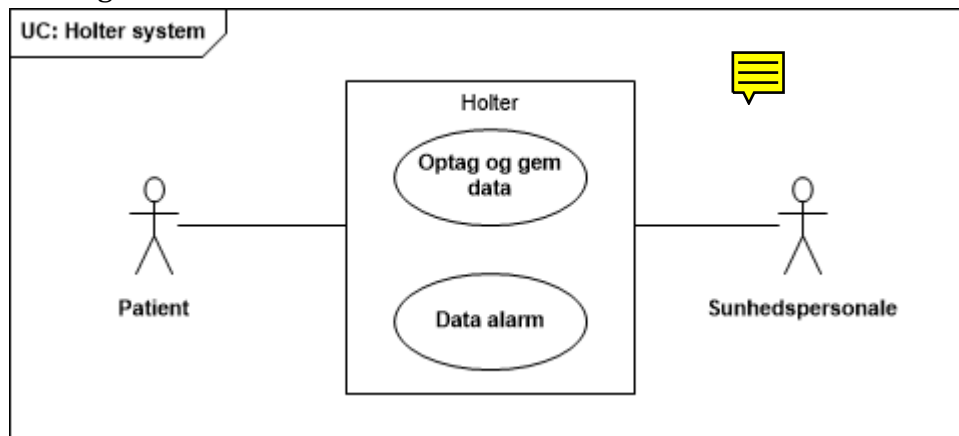
## Funktionelle krav formuleret ved Use Cases:

Beskrivelse af systemets aktører

Navn på aktør	Sundhedspersonale
Alternative referencer	Læge, plejer
Type	Sekundær
Beskrivelse	Modtager data fra holteren og analyserer denne data.





Navn på aktør	Patient
Alternative referencer	Borger
Type	Primær
Beskrivelse	Patienten har implementeret holteren og bliver desuden givet alarm hvis holteren opdager tegn på anomalt EKG, der kan føre til ildebefindende. 


## UC diagram




Figur 3: Use case diagram

## Fully dressed Use Case beskrivelser

Use case 1	
Scenarie	Hovedscenarie
Navn	Optag og gem data
Mål	At optage EKG-signal fra patient og gemme denne data.
Initiering	Sundhedspersonale
Aktører	Den primære aktør er sundhedspersonalet Den sekundære aktør er patient 
Referencer	Use case 2 
Samtidige forekomster	1 (inklusive denne)
Forudsætninger	At patienten har sandsynlighed for myokardieinfarkt
Resultat	At EKG-signalet bliver opsamlet og gemt så sundhedspersonalet kan analysere dette.
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sundhedspersonalet påsætter holter på patient</li> <li>2. Sundhedspersonale igangsætter holter </li> <li>3. Holter opsamler EKG-signaler</li> </ol> <p>[Extention 1] EKG ikke målt</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. EKG-signalerne bliver gemt og sendt til computer </li> </ol>

	[Extension 2] Use case 2  [Extention 3] EKG gemmes ikke 5. Mulige afvigelser i EKG-signal fremhæves på computeren [Extention 4] Fremhævelser vises ikke 6. Sundhedspersonale analyserer EKG-signalerne
Undtagelser	[Extention 1] EKG ikke målt 1. EKG-signal ikke indlæst 2. Use-case afsluttes [Extension 2] Use case 2 1. Use case 2 initieres 2. Reference use case 2 [Extention 3] EKG gemmes ikke 1. EKG-signalerne bliver ikke gemt 2. EKG-signalerne sendes ikke til computer 3. Use-case afsluttes [Extention 4] Fremhævelser vises ikke 1. Afvigelserne i EKG-signalerne vises ikke 2. Use-case afsluttes
Data variationsliste	

Use case 2	
Scenarie	Hovedscenarie
Navn	Alarmér patient
Mål	At alarmere patient og muligvis sundhedspersonale om mulighed for ildebefindende.
Initiering	Use case 1
Aktører	Den primære aktør er patient. Den sekundære aktør er sundhedspersonalet.
Referencer	Use case 1
Samtidige forekomster	1 (inklusive denne  )
Forudsætninger	At use case 1 er kørt fra punkt 1 til og med 4.
Resultat	At patient og muligvis sundhedspersonale gøres opmærksom

	på ildebefindende.
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Holter opfanger ST-elevationer i EKG-signaler</li> <li>2. Holter afspiller alarm</li> </ol> Enten <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Patient trykker på "Afbryd" knap</li> </ol> Eller <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Patient trykker på "Tilkald" knap</li> <li>5. Holter sender alarm til computer</li> <li>6. Computer afspiller alarm</li> </ol>
Undtagelser	Ingen
Data variationsliste	

## Ikke-funktionelle krav:

### 1. Generelle krav

- 1.1. Tiden fra, at målingen startes til, at målingen registreres i programmet må max. være 10 sekunder.
- 1.2. Vi skal kunne ændre på "Device Name", som repræsenterer det unikke navn, DAQ'en får, når det tilsluttes systemet. Vi kan ikke være sikre på, at vores system vælger samme navn til DAQ'en hver gang. Denne ændring sker i vores GUI.
- 1.3. Man skal kunne sætte, hvor mange "Samples", vi ønsker læst fra DAQ'en.
- 1.4. Man skal kunne sætte, hvor mange "Hertz", vi ønsker disse samples læst med fra DAQ'en.
- 1.5. Der skal være adgang til en computer med Windows 7 eller 8 - computeren skal minimum have 4 GB RAM.


Note: Tiden for indlæsning af data er afhængigt af, hvor mange samples og hertz der vælges inden indlæsning af data.

### 2. GUI krav

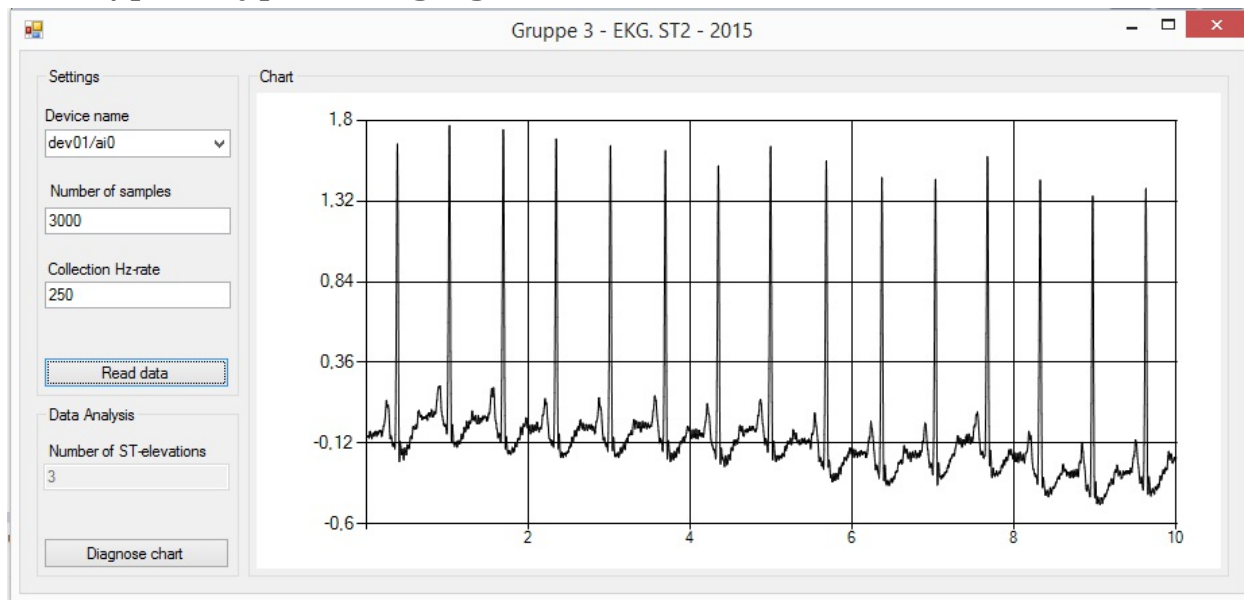
- 2.1. Knapper på GUI'en skal være store nok til at kunne trykkes på med musen på computeren.
- 2.2. Grafen på GUI'en skal være synlig og læsbar således, at plejeren kan analysere signalerne.

### 3. Generelle krav til Holter

- 3.1. Knapperne, "Afbryd" og "Tilkald", på holter-apparatet skal være store nok til, at der kan trykkes på dem med en finger.

- 3.2. Holteren skal kunne holde batteri i en uge. 
- 3.3. Holterens alarm skal lyde med XX Hz til patient aktivt stopper alarmen.
- 3.4. "Tilkald"-knappen skal kunne tilkalde akutpersonale indenfor 30 sekunder efter tryk på knappen.
- 3.5. "Afbryd"-knappen skal kunne slukke alarmen.
- 3.6. Holteren skal være på størrelse med .... og indeholde to knapper

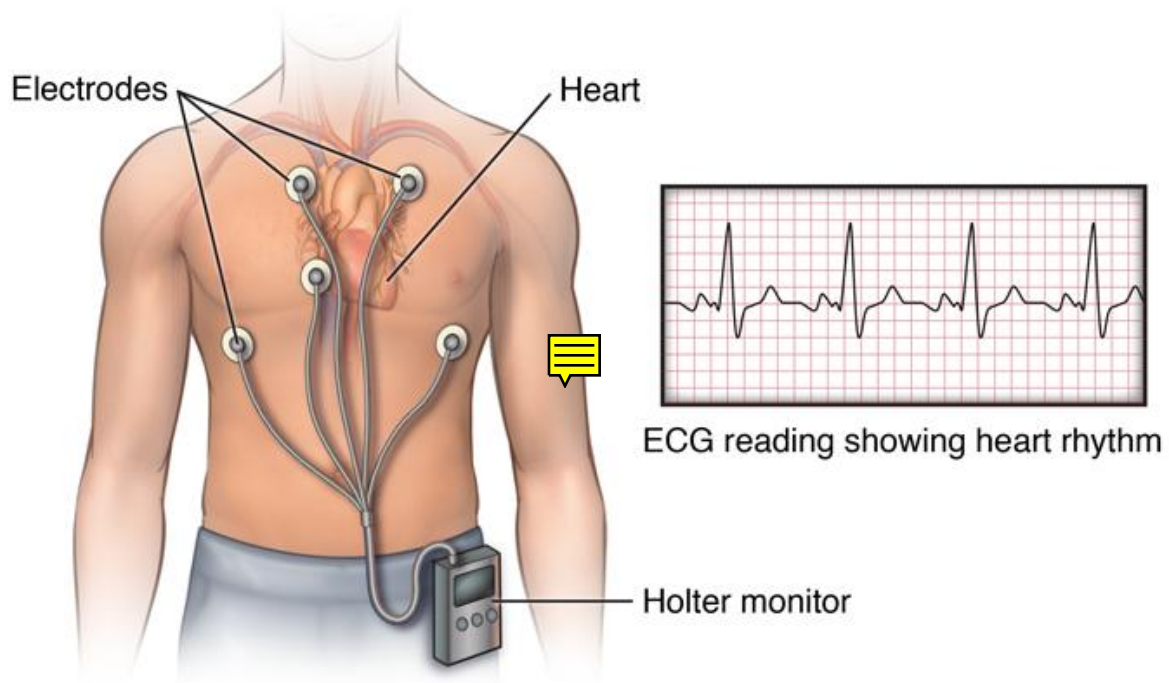
### **Skitse/prototype af brugergrænseflade:**



Figur 4: Skitse af brugergrænsefladen.

## Skitse/prototype af holter:

### Holter monitor with ECG reading



Figur 5: Billede af holter

## Accepttest



### Test af ikke-funktionelle krav

Ikke-funktionelle krav	Test	Godkendt
1.1:	1.1. testes 10 gange, hvor tiden 9 ud af 10 gange max. må være 5 sekunder fra måling af data er afsluttet til, at data præsenteres i programmet.	
1.2:	1.2. testes 10 gange, hvor der 10 ud af 10 gange skal kunne ændres på "Device Name"	



1.3:	1.3. testes 10 gange, hvor der 10 ud af 10 gange skal kunne ændres i hvor mange "Samples" der ønskes læst fra DAQ'en.	
1.4:	1.4. testes 10 gange, hvor der 10 ud af 10 gange skal kunne ændres hvor mange "Hertz" der ønskes læst fra DAQ'en.	
1.5:	1.5. kan ikke testes	
2.1:	2.1. testes 20 gange af folk med sundhedsfaglig baggrund, hvor 90 % skal kunne ramme knappen.	
2.2:	2.2. testes 20 gange af folk med relevant sundhedsfaglig baggrund, hvor 90 % skal kunne analysere signalerne.	
3.1:	3.1. testes 20 gange af relevante folk, hvor 90 % skal kunne trykke på knapperne med en finger.	
3.2:	3.2. testes i tre uger, hvor Holteren skal kunne holde batteri i en uge ad gangen.	
3.3:	3.3. testes 10 gange, hvor der 10 ud af 10 gange skal lyde en alarm med XX Hz og skal lyde til patient aktivt stopper alarmen.	
3.4:	3.4. testes 10 gange, hvor der 10 ud af 10 gange skal tilkaldes akutpersonale fra "Tilkald"-knappen, indenfor 30 sekunder.	
3.5:	3.5. testes 10 gange, hvor alarmen 10 ud af 10 gange skal afbrydes ved tryk på "Afbryd"-knappen.	
3.6:	3.6. kan ikke testes.	

## Test af Use Case 1

Use case under test	Use case 1: Optag og gem data
Scenarie	Hovedscenarie
Prækondition	At patienten har sandsynlighed for myokardieinfarkt

Step	Handling	Forventet observation/resultat	Faktisk observation/resultat	Vurdering (OK/FAIL)
1	Påsat "holter" <sup>3</sup> og igangsæt program	EKG-signalerne ses på skærmen hvor de anormale EKG signaler er markeret.		

## Test af Use Case 2

Use case under test	Use case 2: Alarmér patient
Scenarie	Hovedscenarie
Prækondition	"Holter " <sup>4</sup> er påsat patient og igangsæt.

Step	Handling	Forventet observation/resultat	Faktisk observation/resultat	Vurdering (OK/FAIL)
1	Fremkald ST-elevationer i EKG-signal	"Holter" <sup>5</sup> afspiller alarm		
2	Tryk på "Afbryd" knap	Alarm stopper		



<sup>3</sup> I vores test bruger vi physiobank og vores program på computeren i Visio studio C# istedet for en holter

<sup>4</sup> I vores test bruger vi physiobank og vores program på computeren i Visio studio C# istedet for en holter

<sup>5</sup> I vores test bruger vi physiobank og vores program på computeren i Visio studio C# istedet for en holter

Step	Handling	Forventet observation/resultat	Faktisk observation/resultat	Vurdering (OK/FAIL)
1	Fremkald ST-elevationer i EKG-signal	“Holter” <sup>6</sup> afspiller alarm		
2	Tryk på “Tilkald” knap	“Holter” <sup>7</sup> afsender alarm til computer som afspiller alarm		

---

<sup>6</sup> I vores test bruger vi physiobank og vores program på computeren i Visio studio C# istedet for en holter

<sup>7</sup> I vores test bruger vi physiobank og vores program på computeren i Visio studio C# istedet for en holter