

Kravspekifikation

3. semesterprojekt

Version 2.1

Ingeniørhøjskolen Aarhus



Vejleder: Peter Johansen

Afleveret: 17/12-2014

Studienummer	Navn	Studieretning
201371026	Camilla Lund Pedersen	ST
201371015	Charlotte Søgaard Kristensen	ST
201370750	Kasper Kronborg Larsen	ST
201370826	Kathrine Duus Kinnerup	ST
201205775	Mads Morgen Kusk	ST
201371061	Thuvaharan Karunakaran	ST

Indhold

VERSIONSHISTORIK	2
ORDLISTE	3
1.0 INDLEDNING	4
1.1 INDHOLD	4
2.0 SYSTEMBESKRIVELSE	4
3.0 AKTØRER	5
3.1 AKTØRBESKRIVELSE	5
3.2 AKTØR-KONTEKST DIAGRAM	6
4.0 IKKE-FUNKTIONELLE KRAV	7
4.1 FYSISKE KRAV	7
4.2 USABILITY	7
4.3 RELIABILITY	9
4.4 PERFORMANCE	9
4.5 SUPPORTABILITY	9
5.0 FUNKTIONELLE KRAV	10
5.1 USE CASE DIAGRAM	10
5.2 FULLY-DRESSED USE CASES	11
5.2.1 UC1: Nulpunktsjustér	11
5.2.2 UC2: Foretag og vis måling	12
5.2.3 UC3: Gem måling	13
5.2.4 UC4: Filtrér måling	14
5.2.5 UC5: Alarmér	15
5.2.6 UC6: Nulstil	16

Versionshistorik

Version	Dato	Beskrivelse af ændringer	Initialer
1	16.09.14	Kravspecifikationsdokument oprettet. Udkast til UC+UC-diagram, ikke-funktionelle, systembeskrivelse og aktørbeskrivelse + aktørkontekst diagram.	Alle
1.1	22.09.14	UC rettes, så vi nu har 5 UC.	CSK, CLP, TK
1.2	23.09.14	UC rettet yderligere med tilgængelige knapper.	CSK, CLP, TK
1.3	24.09.14	Gennemgang af KS med hele gruppen + indsættelse af hardwarekrav	Alle
1.4	26.09.14	Rettelser af formuleringer i use cases	CSK, CLP
1.5	30.09.14	Rettelser i ikke funktionelle krav	CSK, CLP, TK
1.6	02.10.14	Rettelser efter review	Alle
1.7	28.10.14	Tilføjelse af middel blodtryk til UC2.	CSK, CLP
1.8	11.11.14	Tilføjelse af kalibrer UC	KDK
2.0	4.12.14	Rettelse af Use Cases	KDK, MMK
2.1	13.12.14	Rettelse af systembeskrivelse, ordliste og figurtekster	KDK

Tabel 1 Versionshistorik

Ordliste

Analog Discovery	Instrument der tester analoge og digitale signaler.
A/D converter	Instrument der konverterer fra analog til digital signal
BDD	Block Definition Diagram – bruges til systembeskrivelse i forbindelse med SysML.
CSV-fil	Comma separated values. Fil til opbevaring af digitale signaler.
Filtreret signal	Signal uden støj.
Førstegangsbruger	En bruger som aldrig har brugt programmet før.
IBD	Internal Block Diagram – bruges til systembeskrivelse i forbindelse med SysML.
IHA-model	Denne model indebærer, at man først laver kravspecifikation og accepttest, hvorefter design og selve projektet udarbejdes.
GUI	Graphical User Interface.
Kateter	Medicinsk instrument til udtømning eller indføring af væsker.
mmHG	Millimeter kviksølv. Måleenhed for blodtryk.
MTBF	Meantime between failure.
MTTR	Meantime to restore.
Støj	Uønskede frekvenser.
Transducer	Komponent til omdannelse af én energiform til en anden – i vores tilfælde, fra tryk til spænding.
Ufiltreret signal	Signal med støj.

Tabel 2 Ordliste

1.0 Indledning

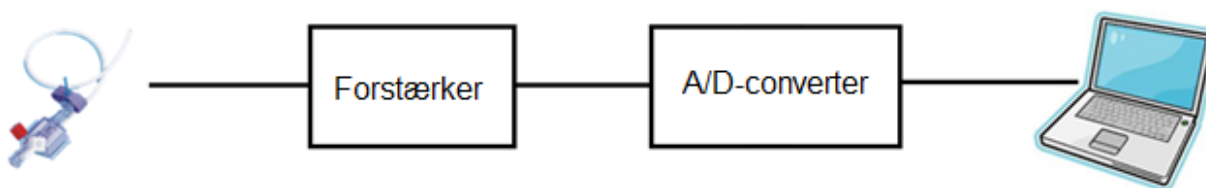
Dette dokument specificerer kravene til semesterprojektet for 3. semester.

1.1 Indhold

Dokumentet indeholder:

- Systembeskrivelse
- Beskrivelse af aktører
- Specifikation af ikke-funktionelle krav og fysiske krav
- Skitse af GUI
- Specifikation af funktionelle krav vha. Use Case diagram og fully dressed use cases

2.0 Systembeskrivelse



Figur 1 Beskrivelse af systemet

Systemet skal måle et invasivt arterielt blodtryk gennem et kateter og en transducer. Der kommer altså blod ind i kateteret, og transduceren registrerer trykændringer, som transformeres til elektriske spændinger. Disse spændinger/signaler sendes videre til en instrumentationsforstærker, som forstærker signalet op til en målbar størrelse, og som computeren senere kan registrere. Inden signalet kan modtages af computeren/softwareprogrammet, skal det konverteres fra analog signal til digital. Derfor sendes signalet gennem en A/D converter. Til sidst ender signalet i computeren, hvor der analyseres på det forstærkede digitale signal og vises en blodtrykskurve på GUI'en.

Når systemet testes, kan det ikke testes helt korrekt med en intravaskulær blodtryksmåling, som er ideen med systemet, men der laves en testopstilling i et laboratorium, som kan simulere flowet og trykket i et hjerte. Derudover er der mulighed for at teste systemet med en statisk væskesøjle, så der også kan måles statisk tryk.

3.0 Aktører

3.1 Aktørbeskrivelse

Aktørbeskrivelsen beskriver, hvordan aktøren interagerer med systemet gennem de to Use Cases. Desuden forklares, hvad aktørens formål er med systemet.

Aktørnavn	Operatør
Type	Primær
Beskrivelse	Operatøren ønsker at foretage en blodtryksmåling og benytte denne til at se en graf over målingen.

Tabel 3 Aktørbeskrivelse for Operatør

Aktørnavn	Patient
Type	Sekundær
Beskrivelse	Patient for foretaget en blodtryksmåling.

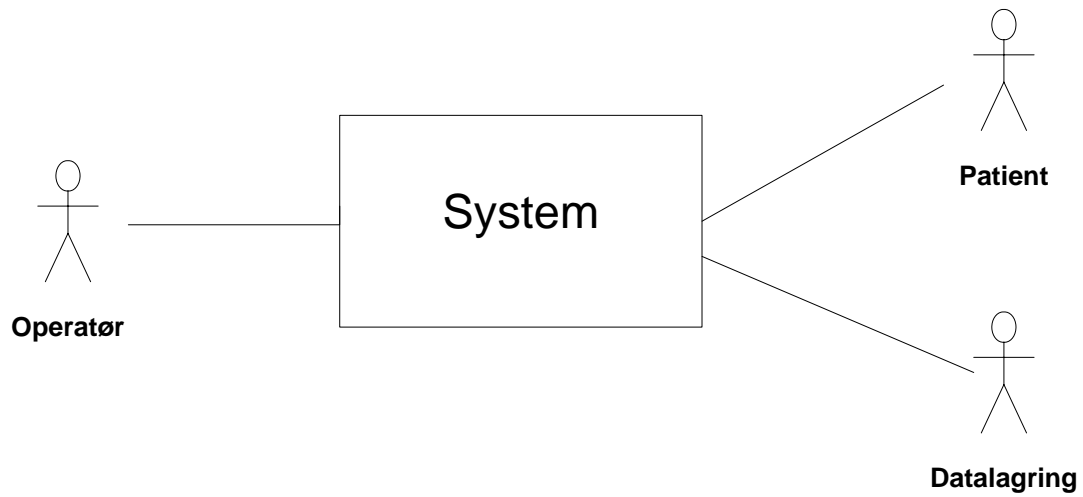
Tabel 4 Aktørbeskrivelse for Patient

Aktørnavn	Datalagring
Type	Sekundær
Beskrivelse	Datalagring indeholder csv-filer over gemte blodtryksmålinger.

Tabel 5 Aktørbeskrivelse for Datalagring

3.2 Aktør-kontekst diagram

Figur 2 viser aktørernes interaktion med systemet.



Figur 2 Aktør-kontekst diagram

4.0 Ikke-funktionelle krav

For at definere de ikke-funktionelle krav gøres der brug af både MoSCoW og FURPS+. MoSCoW-metoden betegner krav, som systemet skal opfylde (must), de krav som systemet bør realisere (should), de krav som systemet kunne realisere, men ikke har indvirkning på de andre krav (could), og de krav som omhandler fremtidige opdateringer og udvidelser (would).

FURPS+ står for:

F: funktionelle krav, som er angivet i Use cases.

U: Usability

R: Reliability

P: Performance

S: Supportability

+: ekstra krav til systemet, som ikke hører ind under ovenstående.

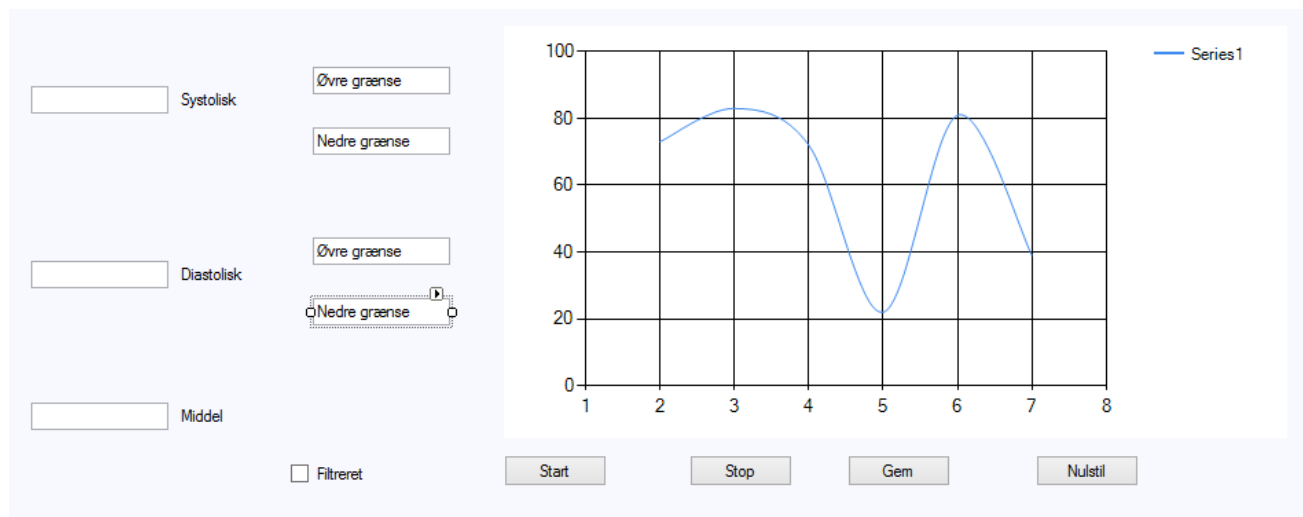
Derudover findes der også krav til de fysiske elementer i systemet, under fysiske krav.

4.1 Fysiske krav

- F1. Forstærkeren skal kunne forstærke signalet fra transduceren, så det analoge udgangssignal, forstærkeren giver, ligger nær den optimale indgangsspænding i A/D converteren, som er 10V.
- F2. Forstærkeren skal have et 4 pin-indgangsstik fra transduceren.
- F3. Forstærkeren skal have et 2 pin-udgangsstik til A/D converteren.
- F4. Det skal være muligt at tilkoble en spændingsforsyning til forstærkeren.
- F5. Forstærkeren må max være 30cm x 30cm x 5cm i dimensionerne.

4.2 Usability

- U1. En førstegangsbruger bør ikke bruge mere end 1 time på at lære at håndtere systemet.
- U2. Systemet bør kunne sættes op på under 3 min.
- U3. Der skal vises en blodtryksmålingskurve på GUI'en hvor enheden for blodtryk, mmHg, vises op af y-aksen fra 0 mmHg til 300 mmHg



Figur 3 Skitse af GUI

4.3 Reliability

- R1. Systemet bør have en MBTF på 6 måneder.
- R2. Systemet bør have en MTTR på 24 timer.
- R3. Systemet bør have en availability på: $\frac{MTBF}{MTBF+MTTR} = 0,994 = 99,4\%$
- R4. Systemet skal have en fejlmargen på max 2 %.

4.4 Performance

- P1. Startoptid for programmet skal være max 10 sekunder.
- P2. Svartid skal være max 0,5 sekunder ved tryk på en vilkårlig knap.
- P3. Data skal samples med en samplingsfrekvens på 1000 Hz.
- P4. Programmet skal kunne måle op til 300 mmHg.

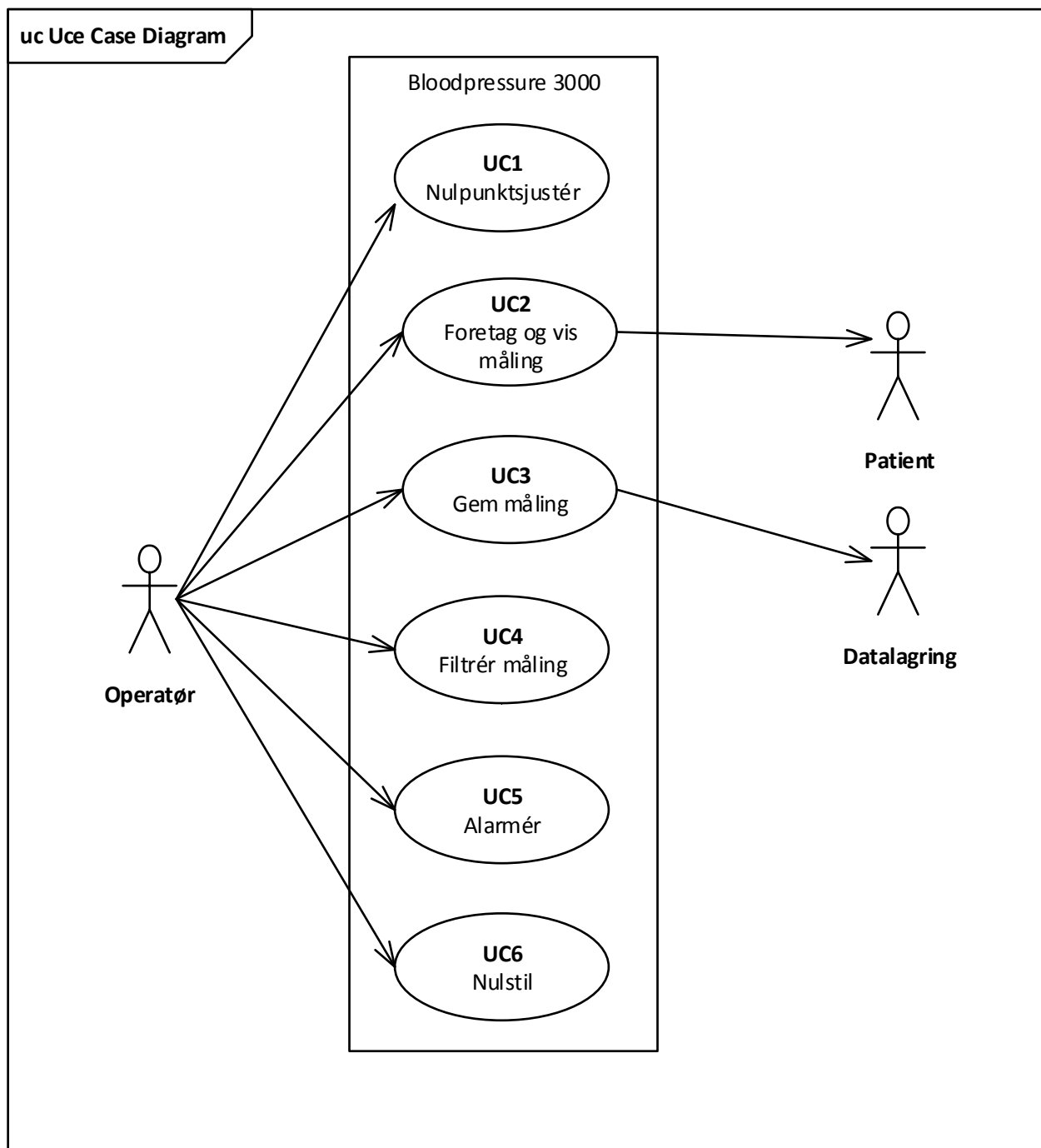
4.5 Supportability

- S1. Operatøren bør ikke have mulighed for at skifte komponenter i hardwaren.
- S2. Operatøren bør selv have mulighed for at skifte batteri på forstærkeren.

5.0 Funktionelle krav

5.1 Use Case Diagram

Use Case diagrammet i figur 4 viser, hvilke aktører der er tilknyttet til Use Casene.



Figur 4 Use Case Diagram

5.2 Fully-dressed Use Cases

5.2.1 UC1: Nulpunktsjustér

Mål:	At systemet nulpunktsjusteres og gøres klar til brug
Use Case ID:	1
Samtlige forekomster:	En nulpunktsjustering pr. systemopstart
Aktør og stakeholders:	Operatøren (primær) ønsker at nulpunktsjustere systemet, så det er klar til at foretage målinger.
Initialisere:	Operatøren trykker på "Start nulpunktsjustering"-knappen.
Forudsætninger:	Alle apparater og elektroniske komponenter er korrekt forbundet ift. systembeskrivelsen.
Hovedforløb:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operatør trykker på "Start nulpunktsjustering"-knappen. 2. Programmet måler det atmosfæriske tryk i lokalet og sætter det lig 0. 3. Programmet nulstilles efter det atmosfæriske tryk. 4. Operatør trykker på "Åben program" og operatør-interfacet åbner.
Undtagelser:	Ingen undtagelser.

Tabel 6 Use case 1: Nulpunktsjustér

5.2.2 UC2: Foretag og vis måling

Mål:	At få målt blodtrykket samt få vist en blodtrykskurve og systoliske og diastoliske værdier på GUI.
Use Case ID:	2
Samtlige forekomster:	En måling af gangen.
Aktør og stakeholders:	Operatøren (primær) ønsker at foretage en blodtryksmåling samt at se dette på GUI. Patienten (sekundær) får foretaget målingen.
Initialisere:	Operatøren trykker på "Start"-knappen.
Forudsætninger:	UC1 "Nulpunktsjustér" skal være gennemført. Operatøren har udfyldt øvre og nedre grænseværdier for både systolisk og diastolisk blodtryk. Alle apparater og elektroniske komponenter er korrekt forbundet ift. systembeskrivelsen.
Hovedforløb:	<ol style="list-style-type: none"> Operatøren trykker på "Start"-knappen. Programmet indsamler data. GUI'en viser en kontinuert kurve over blodtryksmålingen. GUI'en viser tilhørende systoliske, diastoliske og middel blodtryk som tal. Når operatøren ikke ønsker at måle blodtryk på patienten længere, trykkes der på "Stop"-knappen, og målingen stoppes. Grafen og tal-værdierne opdateres ikke længere.
Undtagelser:	Ingen undtagelser.

Tabel 7 Use Case 2: Foretag og vis måling

5.2.3 UC3: Gem måling

Mål:	At patientens data bliver lagret.
Use Case ID:	3
Samtlige forekomster:	En måling kan gemmes af gangen.
Aktør og stakeholders:	Operatøren (primær) ønsker at gemme data. Datalagring (sekundær) er her, der gemmes data
Initialisere:	Operatøren trykker på "Gem"-knappen.
Forudsætninger:	UC2 "Foretag og vis måling" skal være gennemført.
Hovedforløb:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operatøren trykker på "Gem"-knappen. 2. Et pop-up vindue vises på GUI, hvor operatøren indtaster CPR-nummer på patienten og trykker på "OK"-knappen. [2a. Operatør indtaster ugyldigt CPR-nummer] 3. Patientens data bliver lagret i en CSV-fil. Programmet gemmer måledata, som er indsamlet de sidste 2 minutter. 4. Meddelelsen "Dine data blev gemt" vises i pop-up vinduet.
Undtagelser:	<p>2a. Ugyldig CPR-nummer.</p> <p>I vinduet vises meddelelsen "Ugyldigt CPR-nummer indtastet".</p> <p>Operatør indtaster gyldigt CPR-nummer.</p> <p>UC4 forsættes.</p>

Tabel 8 Use Case 3: Gem måling

5.2.4 UC4: Filtrér måling

Mål:	<p>Scenarie A: At der vises en filtreret blodtryksmåling på GUI'en.</p> <p>Scenarie B: At der vises en ufiltreret blodtryksmåling på GUI'en.</p>
Use Case ID:	4
Samtlige forekomster:	En måling kan filtreres.
Aktør og stakeholders:	Operatøren (primær) ønsker at vælge mellem at se en graf med og uden støj.
Initialisere:	Operatøren trykker på "Filtreret"-boksen.
Forudsætninger:	<p>UC2 "Foretag og vis måling" er igangsat.</p> <p>Scenarie A: Grafen viser en ufiltreret blodtryksmåling på GUI'en.</p> <p>Scenarie B: Grafen viser en filtreret blodtryksmåling på GUI'en.</p>
Hovedforløb:	<ol style="list-style-type: none"> Operatøren trykker på "Filtreret"-boksen. Grafen skifter udseende <p>Scenarie A: Grafen viser en filtreret blodtryksmåling på GUI'en.</p> <p>Scenarie B: Grafen viser en ufiltreret blodtryksmåling på GUI'en.</p>
Undtagelser:	Ingen undtagelser.

Tabel 9 Use Case 4: Filtrér måling

5.2.5 UC5: Alarmér

Mål:	At alarmere operatøren, hvis de indtastede grænseværdier for diastolisk og systolisk blodtryk er overskredet.
Use Case ID:	5
Samtlige forekomster:	En alarmering ad gangen pr. blodtryksmåler.
Aktør og stakeholders:	Operatøren (sekundær) bliver alarmeret ved overskredne grænseværdier.
Initialisere:	Initialiseres af programmet
Forudsætninger:	UC2 "Foretag og vis måling" er i gangsat.
Hovedforløb:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Blodtrykket overskrider operatørens indtastede grænseværdier. 2. Alarmen initieres af programmet. En tone gentager sig selv med 2 sekunders mellemrum. Et pop-up vindue vises med meddelelsen "ADVARSEL! Blodtryk overskrider grænseværdier." 3. Operatøren trykker på "Stop Alarm"-knappen i pop-up vinduet Alarmen stopper.
Undtagelser:	Ingen undtagelser.

Tabel 10 Use Case 5: Alarmer

5.2.6 UC6: Nulstil

Mål:	At GUI nulstilles, og at UC2 "Foretag og vis måling" kan udføres.
Use Case ID:	6
Samtlige forekomster:	En nulstilling pr. måling.
Aktør og stakeholders:	Operatøren (primær) ønsker at nulstille GUI, så det er klar til at foretage målinger.
Initialisere:	Operatøren trykker på "Nulstil"-knappen.
Forudsætninger:	Alle apparater og elektroniske komponenter er korrekt forbundet ift. systembeskrivelsen.
Hovedforløb:	<ol style="list-style-type: none"> Operatør trykker på "Nulstil"-knappen. Grafen for blodtryksmålingen nulstilles. Tallene for systolisk og diastolisk blodtryk nulstilles.
Undtagelser:	Ingen undtagelser.

Tabel 11 Use Case 6: Nulstil