

Projektdokumentation

Semesterprojekt 3

Blodtryksmålersystem

ST3PRJ3-03

Gruppe 5

Sundhedsteknologi

Århus Universitet, IHA

Vejleder: Samuel Alberg Thyresøe

Dato: 16/12 2015

Mette Østergård Knudsen, 201404501

Ida Mark Skovbjerg, 201404669

Line Skov Larsen, 201405838

Brian Hansen, 201310502

Mohamed Hussein Mohamed, 201370525

Khaled Edwan, 200800899

Indhold

Indhold	i
1 Indledning	1
2 Kravspecifikation	3
2.1 Godkendelsesformular	3
2.2 Indledning	3
2.3 Systembeskrivelse	4
2.4 Aktør-kontekst diagram	5
2.5 Use cases	6
2.6 Ikke-funktionelle krav	11
3 Arkitektur og design	15
3.1 Hardware design	15
3.2 Software design	15
3.3 Integrationstest	15
4 Accepttest	17
4.1 Indledning	17
4.2 Accepttest for funktionelle krav	17
4.3 Accepttest for ikke-funktionelle krav	23
4.4 Godkendelses formular	26

Kapitel 1

Indledning

Kapitel 2

Kravspecifikation

2.1 Godkendelsesformular

Forfattere	Line, Mette, Brian, Mohamed, Khaled og Ida
Godkendes af:	Samuel Alberg Thrysøe
Antal sider:	
Kunde:	IHA

Ved underskrivelse af dette dokument accepteres det af begge parter, som værende kravene til udviklingen af det ønskede system.

Sted og dato:

Kundens underskrift

Leverandørens underskrift

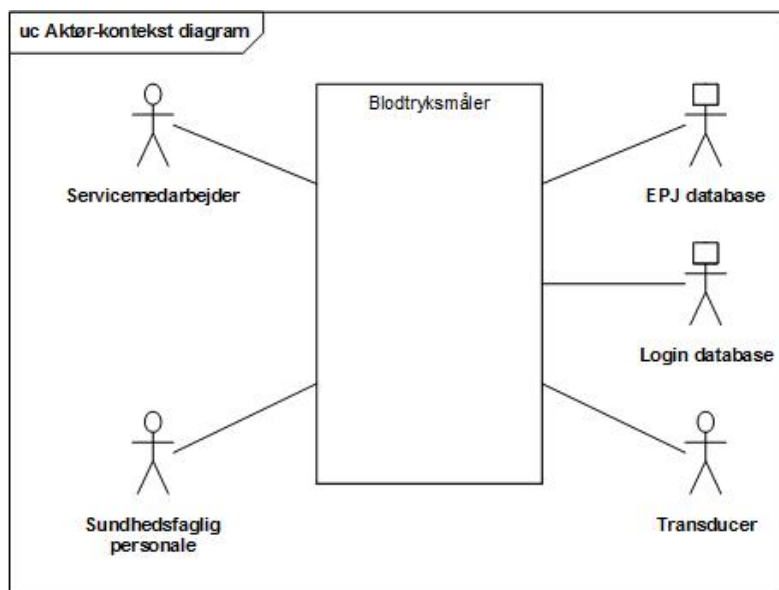
2.2 Indledning

Denne kravspecifikation er blevet udarbejdet på baggrund af krav fra kunden, samt hvad leverandøren finder muligt. Kravspecifikationens formål er at specificere de krav der er til produktet.

2.3 Systembeskrivelse

Blodtryksmålersystemet ønskes at kunne måle blodtryk, EKG og iltmætning for en patient. Ud fra blodtrykket findes systolisk, diastolisk og middeltryks værdier, dette gøres ved at finde den maksimale værdi (systole), den minimale værdi (diastole) og det bestemte integrale (middeltrykket) af blodtrykskurven. Ud fra EKG-signalet kan pulsen bestemmes, dette gøres ved at bestemme antallet af R-takker på et minut.

2.4 Aktør-kontekst diagram



Figur 2.1: Aktør-kontekst diagram

Af dette diagram ses de interagerende aktører: *Sundhedsfaglig personale*, *Transducer*, *EPJ database*, *Login database* og *Servicemedarbejder*.

Herunder er der en detaljeret beskrivelse af hver aktør.

Navn:	Sundhedsfaglig personale
Type:	Primær aktør
Beskrivelse:	Det sundhedsfaglige personale er aktøren, der sætter måleudstyret til transduceren, samt starter målingen. Det er det sundhedsfaglige personale, der interagerer med systemet og dermed har tilgang til de viste målinger på brugergrænsefladerne (startskærm og hovedskærm).

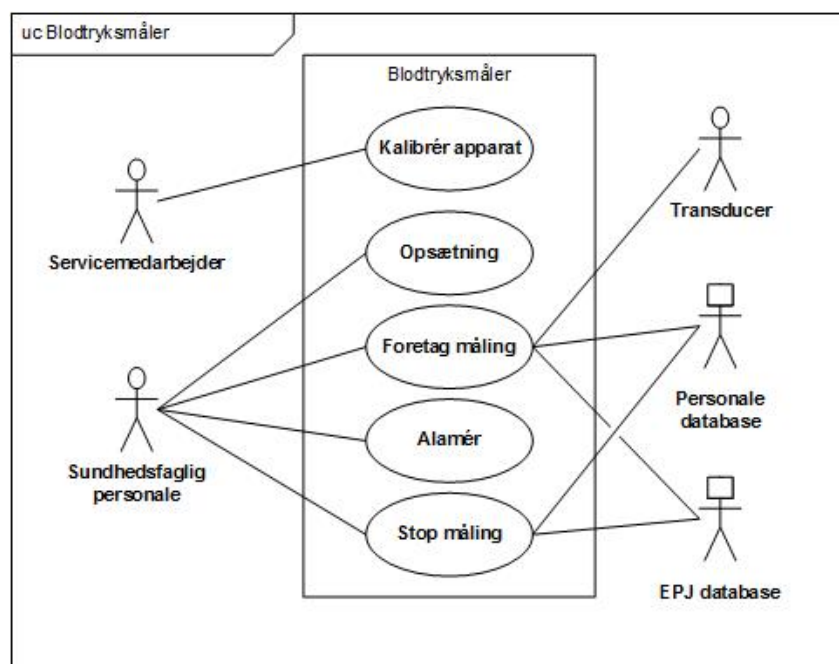
Navn:	Transducer
Type:	Sekundær aktør
Beskrivelse:	Transduceren er kilden til måleresultaterne, og dermed fungerer som patienten. Måleresultater opnås ved, at disse data sendes ind i systemet igennem hardwaren.

Navn:	Login database
Type:	Sekundær aktør
Beskrivelse:	Login database er der, hvori det sundhedsfaglige personales login informationer opbevares, hvilket benyttes til at tilgå systemet.

Navn:	EPJ database
Type:	Sekundær aktør
Beskrivelse:	EPJ database er den database, hvor patientdata ligger, samt der hvori analyseresultaterne, der opnås ved målingerne i systemet, samt signalerne bliver gemt. Disse data er grafer for EKG, arterietryk, iltmætnings, samt talværdier for puls, systole, diastole, middeltryk og iltmætningen.

Navn:	Servicemedarbejder
Type:	Primær aktør
Beskrivelse:	Servicemedarbejderen er aktøren der igangsætter og foretager kalibreringen.

2.5 Use cases



Figur 2.2: Use case diagram

De fem Use cases er: *Kalibrér apparat*, *Opsætning*, *Foretag måling*, *Alarmér* og *Stop måling*. Hver enkel af disse Use cases beskrives detaljeret herunder i et fully-dressed Use case skema. Systemet består af en computer med programkode, en NI-DAQ og en Analog Discovery. Derudover har vi hardware, hvilket består af et lavpasfilter, en forstærker og en transducer. Systemet gør det muligt at hente data fra transduceren. Her går data fra transduceren igennem forstærkeren, hvilken der bliver forsynet af spænding fra Analog Discovery, som er forsynet af spænding fra computeren. Fra forstærkeren går signalet videre til lavpasfilteret og derefter ind i NI-DAQ, som så sender dataen videre til computeren.

"Signalets vej" og opbygning beskrives

Tabel 2.1: Use case 1

Use case 1	Kalibrér apparat
Mål:	Få kalibreret apparatet
Initiering:	Startes af Servicemedarbejder
Aktører:	Servicemedarbejder (primær)
Referencer:	-
Samtidige forekomster:	én kalibrering pr. apparat
Forudsætninger:	Blodtryksmålersystemet er tændt og tilsluttet kalibreringsudstyret.
Resultat:	Apparatet er kalibreret
Hovedscenarie:	1. Servicemedarbejder foretager kalibreringen, hvilken systemet starter.
Udvidelse/undtagelser:	-

Tabel 2.2: Use case 2

Use case 2	Foretag måling
Mål:	Den valgte patients målinger foretages
Initiering:	Startes af Sundhedsfaglig personale
Aktører:	Sundhedsfaglig personale (primær), Personale database (sekundær), EPJ database(sekundær), Transducer (sekundær)
Referencer:	Use case 2
Samtidige forekomster:	En sundhedsfaglig person og én transducer pr. system
Forudsætninger:	VPN, Personale database og EPJ databasen er tilsluttet korrekt
Resultat:	Målingerne for den valgte patient er foretaget
Hovedscenarie:	<p>1. Sundhedsfaglig personale logger på ved at indtaste brugernavn og kode. <i>[Undtagelse 1: Brugernavn og/eller kode indtastet forkert]</i></p> <p>2. Besked: "Logget på" vises</p> <p>3. Liste med patienter kommer frem</p> <p>4. Den ønskede patient vælges</p> <p>5. Sundhedsfaglig personale starter målingen</p> <p>6. Systemet indhenter data fra transduceren og måler tiden for hvor lang tiden målingen foretages</p> <p>7. EKG og arterietryk præsenteres kontinuert på hver sin graf. Puls, systole, diastole og middeltryk vises som talværdier. Data gemmes automatisk kontinuert i EPJ database. <i>[Udvidelse 1: Slå digitalt filter til/fra]</i> <i>[Udvidelse 2: Juster systolens/diastolens grænseværdi]</i></p> <p>8. Sundhedsfaglig personale trykker på "Nulpunks justering"</p> <p>9. Systemet starter nulpunkts justeringen og giver besked: "Nulpunkts justeringen er fuldent"</p>
Udvidelse/undtagelser:	<p><i>[Undtagelse 1: Brugernavn og/eller kode indtastet forkert]</i></p> <p>1.1 Besked: "Brugernavn og/eller kode indtastet forkert"</p> <p>1.2 Use case 3 starter forfra</p> <p><i>[Udvidelse 1: Slå digitalt filter til/fra]</i></p> <p>1.1 Sundhedsfaglig personale vælger "Digitalt filter OFF"</p> <p>1.2 Systemet slår det digitale filter fra</p> <p>1.3 Sundhedsfaglig personale vælger "Digitalt filter ON"</p> <p>1.4 Systemet slår det digitale filter til</p> <p><i>[Udvidelse 2: Juster systolens/diastolens grænseværdi]</i></p> <p>2.1 Sundhedsfaglig personale justerer grænseværdierne for systole og/eller diastole.</p>

Tabel 2.3: Use case 4

Use case 3	Alarmér
Mål:	Få startet alarmeringen ved overskridelse af grænseværdi
Initiering:	Systemet starter denne Use case
Aktører:	Sundhedsfaglig personale (sekundær)
Referencer:	Use case 3
Samtidige forekomster:	-
Forudsætninger:	Målingen i Use case 2: Foretag måling, er kørt succesfuldt
Resultat:	Alarmen starter
Hovedscenarie:	1. Grænseværdi overskrides 2. Alarm starter med lyd og tallet, hvis grænseværdi er overskredet, blinker. <i>[Udvidelse 1: Anden grænseværdi overskrides]</i> <i>[Udvidelse 2: Udsæt alarm]</i>
Udvidelse/undtagelser:	<i>[Udvidelse 1: Anden grænseværdi overskrides]</i> 1.1. Endnu en grænseværdi overskrides 1.2. Lyden fra første alarm fortsætter. Det nye tal som har overskredet grænseværdien blinker ligeledes. 1.3 Use case afsluttet. <i>[Udvidelse 2: Udsæt alarm]</i> 2.1 Sundhedsfaglig person udsætter alarm 2.2 Systemet stopper alarmens lyd i et minut

Tabel 2.4: Use case 4

Use case 4	Stop måling
Mål:	Få stoppet målingen og logget
Initiering:	Startes af Sundhedsfaglig personale
Aktører:	Sundhedsfaglig personale (primær)
Referencer:	Use case 2
Samtidige forekomster:	-
Forudsætninger:	Use case 2: Foretag måling, er kørt succesfuldt
Resultat:	Signalet er stoppet, sundhedsfaglig personale er logget ud og vendt tilbage til startskærm.
Hovedscenarie:	1. Sundhedsfaglig personale stopper måling 2. Systemet stopper målingen. 3. Sundhedsfaglig personale logger ud
Udvidelse/undtagelser:	-

2.6 Ikke-funktionelle krav

De ikke-funktionelle krav er opsat efter FURPS+ metoden. De er prioriteret efter MoSCoW metoden:

- **Must** (skal være med)
- **Should** (bør være med, hvis muligt)
- **Could** (kunne have med, hvis det ikke går i vejen for noget andet)
- **Won't/Would** (tager det ikke med nu, men kan komme med i fremtidige opdateringer)

FURPS+ med MoSCoW

1. Functionality

- 1.1. **(M)** Programmet skal have et digitalt filter til udglatning af blodtrykssignal
- 1.2. **(M)** Programmet skal give alarm når grænseværdier overskrides med lyd og hvor den overskredede grænseværdi blinker på skærmen.
- 1.3. **(M)** Programmet skal kunne gemme blodtrykssignalet i en database.

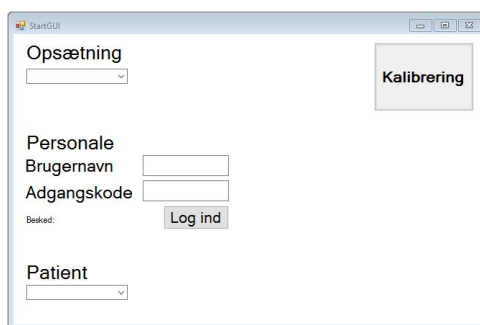
2. Usability

- 2.1. **(S)** Programmet skal have to window forms: startskærm, der fungerer som EPJ systemet og hovedskærm, hvilken fungerer som selve blodtryksmålerens grænseflade.
- 2.2. **(M)** Programmet skal have en "Login"knapp på startskærmen
- 2.3. **(M)** Programmet skal have en "Kalibrering"knapp på startskærmen
- 2.4. **(M)** Sundhedsfagligt personale skal kunne ændre "devicename/enhedsnavn"i dropdown på startskærmen
- 2.5. **(S)** Programmet skal indeholde en dropdown, hvor patienten kan vælges, på startskærmen
- 2.6. **(M)** Programmet skal have en "Nulpunkts indstilling"knapp på hovedskærmen
- 2.7. **(M)** Programmet skal have en knapp til at slå det digitale filter fra og til på hovedskærmen
- 2.8. **(M)** Programmet skal have knapper til at justere systolisk og diastolisk grænseværdi-intervaller op og ned, på hovedskærmen
- 2.9. **(M)** Programmet skal have en "Udsæt alarm"knapp på hovedskærmen
- 2.10. **(M)** Programmet skal have en "Tænd"knapp på hovedskærmen.
- 2.11. **(M)** Programmet skal have en "Sluk"knapp på hovedskærmen
- 2.12. **(M)** Programmet skal have en "Afbryd"knapp på hovedskærmen.
- 2.13. **(M)** Teksten på startskærmen skal kunne læses fra 2 meters afstand ved synsstyrke i intervallet på +/-1
- 2.14. **(M)** Teksten og graferne på hovedskærmen skal kunne læses fra 2 meters afstand ved synsstyrke i intervallet på +/-1
- 2.15. **(M)** Programmet skal præsentere data på grafer på følgende måde (Se afsnit nedenfor)

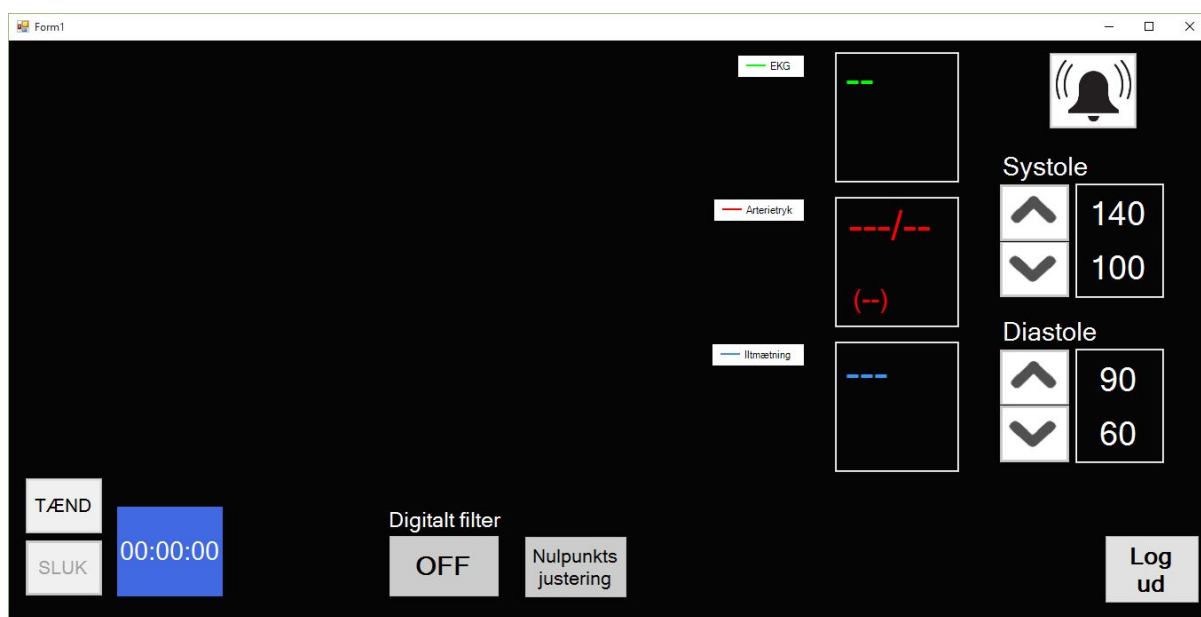
- EKG vises i lysegrøn
- Arterietryk vises i rød
- Iltmætning/saturation i lyseblå

2.16. (M) Programmet skal præsentere data i tal på følgende måde (Se afsnit nedenfor)

- Hjerterefrekvens i lysegrøn Systolisk samt diastolisk tryk i rødt, ligeledes middelblodtrykket i parentes under i rødt.



Figur 2.3: Skitse af startskærmen, hvilken repræsenterer EPJ systemet



Figur 2.4: Skitse af hovedskærmen, hvilken repræsenterer en blodtryksmålers brugerflade

3. Reliability

3.1. (S) INGEN RELIABILITY KRAV ENDNU

4. Performance

4.1. (S) Tiden der går før måling af data påbegynder / vises i grafer må maksimalt være 2 sek.

- 4.2. (M) Tiden der går fra at data, herunder puls, diastolisk tryk, systolisk tryk, middeltryk og iltmætning, er analyseret til at data'en er gemt i EPJ database må være 2 sek. med en tolerance på +/-15%
- 4.3. (S) Ved justering af grænseværdi for systole og diastole ændres grænseværdien 2.5mm-Hg op eller ned.

5. Supportability

- 5.1. (M) Softwaren skal være opbygget efter trelagsmodellen (Data-View-Model)

6. + Test conditions

- 6.1. (M) Der skal være adgang til en computer med Windows 7, 8 eller 10 - computeren skal minimum have 4 GB RAM.
- 6.2. (M) Der skal være adgang til en computer hvor National Instruments er installeret.

Kapitel 3

Arkitektur og design

3.1 Hardware design

Implementering

Modultest

3.2 Software design

Implementering

Unittest

3.3 Integrationstest

Kapitel 4

Accepttest

4.1 Indledning

Accepttestene skal vise om kravene der er opstillet for blodtryksmålersystemet lever op til de standarder der er sat op for at produktet aktivt kan indgå i en hverdag på afdelingen.

Accepttestene er er opfølgning af kravsspecifikationen, hvilket sikre at alle krav er overholdt og dermed opnået.

Kort beskrivelse hvordan data indhentes

Når der i feltet Godkendt er et flueben, betyder det at testen er godkendt. Hvis der er et flueben i parenteser, betyder det at den er delvis godkendt.

4.2 Accepttest for funktionelle krav

Opstilling

Billede indsættes - haves ikke endnu

Tabel 4.1: Accepttest for Use case 1

Use case 1: Kalibrer apparat	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Normalforløb:	Tryk på "Kalibrering"	Blodtryksmåleren er tændt og tilsluttet kalibre- ringsudstyret.	Systemet er kalibreret og besked: "Kalibreringen er fuldendt" vises på startskærmen	IKKE TESTBAR

Tabel 4.2: Accepttest for Use case 2

Use case 2: Opsætning	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Normalforløb:	Tryk på opsætningens dropdown på startskærmen	Systemet er tilsluttet en computer og er tændt	Liste med porte kommer frem.	
	Vælg port	Systemet er tilsluttet en computer og er tændt	Port er valgt	

Tabel 4.3: Accepttest for Use case 3

Use case 3: Foretag måling	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Normalforløb:	Indtast brugernavn "anpe" og kode "1234"	Port valgt. VPN, Personale database og EPJ database er tilsluttet korrekt	Korrekt indtastning fuldendt	
	Tryk "Login"	Port valgt. VPN, Personale database og EPJ database er tilsluttet korrekt	Besked: "Logget på" og den sundhedsfaglige er dermed logget på	
	Tryk på patient dropdown på startskærm	En sundhedsfaglig er logget på	Liste med patienter kommer frem	
	Vælg patienten "Arne Jensen"	Den sundhedsfaglige er logget på	Nyt vindue kommer frem: Hovedskærmen	
	Tryk på "Tænd"	Patient valgt og transduceren er tilsluttet	Systemet indhenter data fra transduceren og starter timer på hovedskærm. EKG, arterietryk og iltmætningskurve præsenteres kontinuert på hver sin graf. Puls, systole, diastole, middeltryk og iltmætning vises som talværdier på hovedskærmen. Data gemmes automatisk kontinuert i EPJ database	
	Tryk på "Nulpunkts justering"	Signalet er startet og kører	Systemet starter nulpunkts justeringen. Besked "Nulpunkts justering er fuldendt" vises på hovedskærmen	

Tabel 4.4: Accepttest for Use case 3

Use case 3: Foretag måling	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Undtagelse 1: Brugernavn og/eller kode indtastet forkert	Indtast brugernavn "efgh"og kode "1234"	Port valgt. VPN, Personale database og EPJ database er tilsluttet korrekt	Forkert kombination indtastet	
	Tryk "Login"	Port valgt. VPN, Personale database og EPJ database er tilsluttet korrekt.	Besked: "Brugernavn og/eller kode indtastet forkert"	

Tabel 4.5: Accepttest for Use case 3

Use case 3: Foretag måling	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Udvidelse 1: Slå digitalt filter til/fra:	Tryk på "Digitalt filter OFF"	Signalet er startet	Systemet slår det digitale filter fra. Grafen ses at være ufiltreret(råt) og knappen ændrer navn.	
	Tryk på "Digitalt filter ON"	Signalet er startet	Systemet slår det digitale filter til. Grafen ses at være filtreret og knappen ændrer navn.	

Tabel 4.6: Accepttest for Use case 3

Use case 3: Foretag måling	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Udvidelse 2: Juster systolens/diastolens grænseværdi	Tryk på "Systole op"/"Diastole op"	Signalet er startet	Grænseværdien ændres 2.5 mmHg op og intervallet vises på hovedskærmen	
	Tryk på "Systole ned"/"Diastole ned"	Signalet er startet	Grænseværdien ændres 2.5 mmHg ned og intervallet vises på hovedskærmen	

Tabel 4.7: Accepttest for Use case 4

Use case 4: Alarmér	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Normalforløb:	Grænseværdi overskrides	Signalet er startet	Alarm starter med lyd og tallet, hvis grænseværdi er overskredet, blinker	

Tabel 4.8: Accepttest for Use case 4

Use case 4: Alarmér	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Udvidelse 1: Anden grænseværdi overskrides	Endnu en grænseværdi overskrides	Signalet er er startet og en alarm er startet	Lyd fra første alarm fortsætter og det nye tallet som har overskredet grænseværdien blinker ligeledes	

Tabel 4.9: Accepttest for Use case 4

Use case 4: Alarmér	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Udvidelse 2: Udsæt alarm	Tryk på "Udsæt alarm"	Alarmering er startet	Systemet stopper alarmens lyd i et minut	

Tabel 4.10: Accepttest for Use case 5

Use case 5: Stop måling	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Normalforløb:	Tryk på "Sluk"	Målingen er foretaget	Målingen, signalet og timer på hovedskærmen stopper	
	Tryk på "Log ud"	Signalet er stoppet	Pop-up vindue kommer op: "Er du sikker?"	
	Tryk "Ja"	Signalet og målingen er stoppet	Startskærmen kommer frem og ny måling kan foretages	

Tabel 4.11: Accepttest for Use case 5

Use case 5: Stop måling	Test	Prækondition	Forventet resultat	Godkendt/ kommentar
Undtagelse 1: Tryk på "Nej"	Tryk "Nej"	Signalet og målingen er stoppet	Kommer tilbage til hovedskærmen	

4.3 Accepttest for ikke-funktionelle krav

Tabel 4.12: Accepttest for ikke-funktionelle krav

Krav nr.	Krav	Test	Forventet resultat	Resultat	Godkendt/kommentar
1.1	Programmet skal have et digitalt filter til udglatning af blodtrykssignal	Tænd det digitale filter og tjek udglatningen	Signalet bliver mindre "råt"(udglattet)		
1.2	Programmet skal give alarm når grænseværdier overskrides med lyd og hvor den overskredede grænse værdi blinker på skærmen.	Overskrid en grænseværdi og tjek alarmering	Alarmen starter		
1.3	Programmet skal kunne gemme blodtrykssignalet i en database	Indsend signal og gå ind i databasen og se værdier	Der ligger værdier i databasen		
2.1	Programmet skal have to window form: startskærm, der fungerer som EPJ systemet, og hovedskærm, hvilken fungerer som selve blodtryksmåleren	Start program og tjek dette	Der er to window forms		
2.2	Programmet skal have en "Login"knapp på startskærmen	Start program og tjek startskærm	Startskærmen har en "Login"knapp		
2.3	Programmet skal have en "Kalibre-ring"knapp på startskærmen	Start program og tjek startskærm	Startskærmen har en "Kalibre-ring"knapp		

2.4	Sundhedsfaglig personale skal kunne ændre "device/enhedsnavn" i dropdown på startskærm	Start program og tjek startskærm	Der er en opsætnings dropdown på startskærmen		
2.5	Programmet skal indeholde en dropdown, hvor patienten kan vælges på startskærmen	Start program og tjek startskærm	Startskærmen har en dropdown med patienter		
2.6	Programmet skal have en "Nulpunkts indstilling" knap på hovedskærmen	Start program og tjek hovedskærm	Der er en "Nulpunkts indstilling" knap på hovedskærmen		
2.7	Programmet skal have en knap, til at slå det digitale filter fra og til, på hovedskærmen	Start program og tjek hovedskærm	Der er en "Digital filter" knap på hovedskærmen		
2.8	Programmet skal have knapper, til at justere systolisk og diastolisk grænseværdiintervaller op og ned, på hovedskærmen	Start program og tjek hovedskærm	Der er ialt fire knapper, som justerer grænseværdierne på hovedskærmen		
2.9	Programmet skal have en "Udsæt alarm" knap på hovedskærmen	Start program og tjek hovedskærm	Der er en "Udsæt alarm" på hovedskærmen		
2.10	Programmet skal have en "Tænd" knap på hovedskærmen	Start program og tjek hovedskærm	Hovedskærmen har en "Tænd" knap		

2.11	Programmet skal have en "Sluk"knapp på hovedskærmen	Tjek hovedskærm	Hovedskærmen har en "Sluk"knapp		
2.12	Programmet skal have en "Afbryd"knapp på hovedskærmen	Start program og tjek hovedskærm	Der er en "Afbryd"knapp på hovedskærmen		
2.13	Teksten på startskærmen skal kunne aflæses fra 1 meters afstand med en synsstyrke i intervallet ± 1	10 personer med synsstyrke i intervallet ± 1 skal teste startskærmen	Alle 10 personer kan læse teksten tydeligt		
2.14	Teksten og graferne på hovedskærmen skal kunne læses fra 2 meters afstand ved synsstyrke i intervallet ± 1	10 personer med synsstyrke i intervallet ± 1 skal teste hovedskærmen	Alle 10 personer kan læse grafer og teksten på hovedskærmen		
2.15	Programmet skal præsentere grafer efter standard	Start program og tjek farver	farverne på grafen er efter standard		
2.16	Programmet skal præsentere data i tal efter standard	Start program og tjek at talværdiernes farve er efter standard	Talværdiernes farve er efter standard		
3.1	Ingen krav endnu				
4.1	Tiden der går før målingen af data påbegynder/vises i grafer må maksimalt være 2.0 sek.	Stopur igangsættes samtidig med at signalet tændes	Stopuret viser 2 sek. eller mindre		

4.2	Tiden der går fra at data er analyseret til at data er gemt i database må være 2.0 sek. med en tolerance på +/- 15%	-			
5.1	Softwaren skal være opbygget efter trelagsmodellen	Se programopbygningen	Softwaren er opbygget efter trelagsmodellen		
6.1	Der skal være adgang til en computer med Windows 7, 8 eller 10 - computeren skal minimum have 4 GB RAM				
6.2	Der skal være adgang til en computer hvor National Instruments er installeret				

4.4 Godkendelses formular

Dato for test	
Godkendes af:	

Ved underskrivelse af dette dokument godkendes den kørte accepttest
 Sted og dato:

 Kundens underskrift

 Leverandørens underskrift