

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	2
2.1 Godkendelsesformular	2
2.2 Indledning	2
2.3 Systembeskrivelse	3
2.4 Aktør-kontekst diagram	4
2.5 Use cases	5
2.6 Ikke-funktionelle krav	9
3 Arkitektur og design	12
3.1 Hardware design	12
3.2 Software design	13
3.3 Integrationstest	24
4 Accepttest	25
4.1 Indledning	25
4.2 Accepttest for funktionelle krav	25
4.3 Accepttest for ikke-funktionelle krav	30
4.4 Godkendelses formular	33
5 Referencer	34

Kapitel 1

Indledning

Kapitel 2

Kravspecifikation

2.1 Godkendelsesformular

Forfattere	Ida, Line, Mette, Brian, Mohamed og Khaled
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

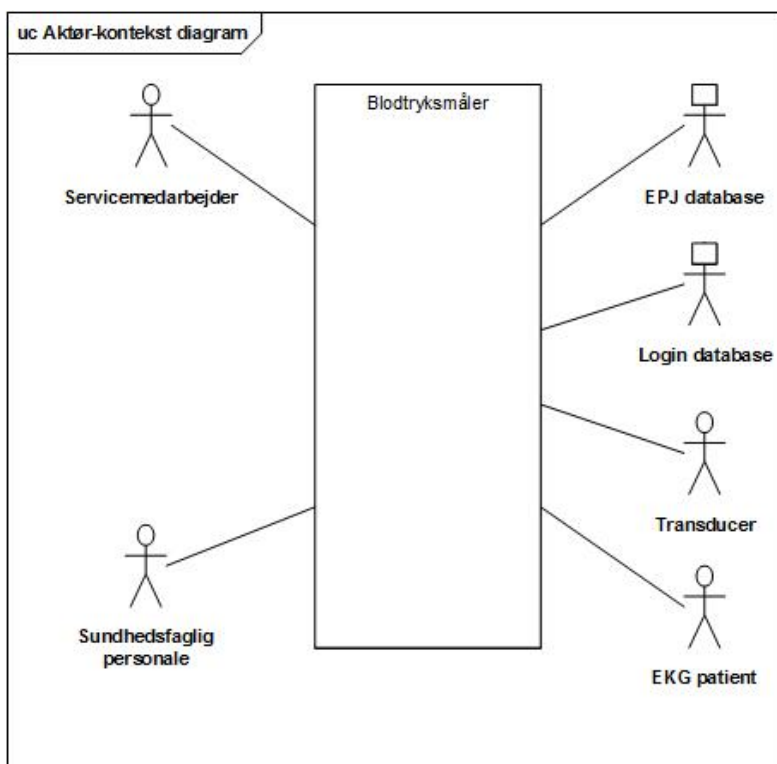
2.2 Indledning

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) og den minimale værdi (diastole) for blodtrykskurven. Ud fra disse to værdier bestemmes middeltrykket, ved formlen: $middel = 1/3 \cdot systole + 2/3 \cdot diastole$. 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*, *EKG patient*, *EPJ database*, *Personale 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. I dette tilfælde er det en vandsøjle der leverer et tryk i mmHg. Måleresultater opnås ved, at disse data sendes ind i systemet igennem hardwaren.

Navn:	EKG patient
Type:	Sekundær aktør
Beskrivelse:	EKG patienten er den aktør hvorfra værdierne til EKG-kurven fås fra. Dermed er det denne aktør der er kilden til pulsen. Disse værdier hentes fra PhysioBank ATM.

Navn:	Personale database
Type:	Sekundær aktør
Beskrivelse:	Personale 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, samt talværdier for puls, systole, diastole og middeltryk. Denne EPJ database skal simulere den database der fungerer på sygehusene i virkeligheden.

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

2.5 Use cases

De fire Use cases er: *Kalibrér apparat*, *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 to 9 V batterier. Derudover har vi hardware, hvilket består af et lavpasfilter, en forstærker og en transducer.

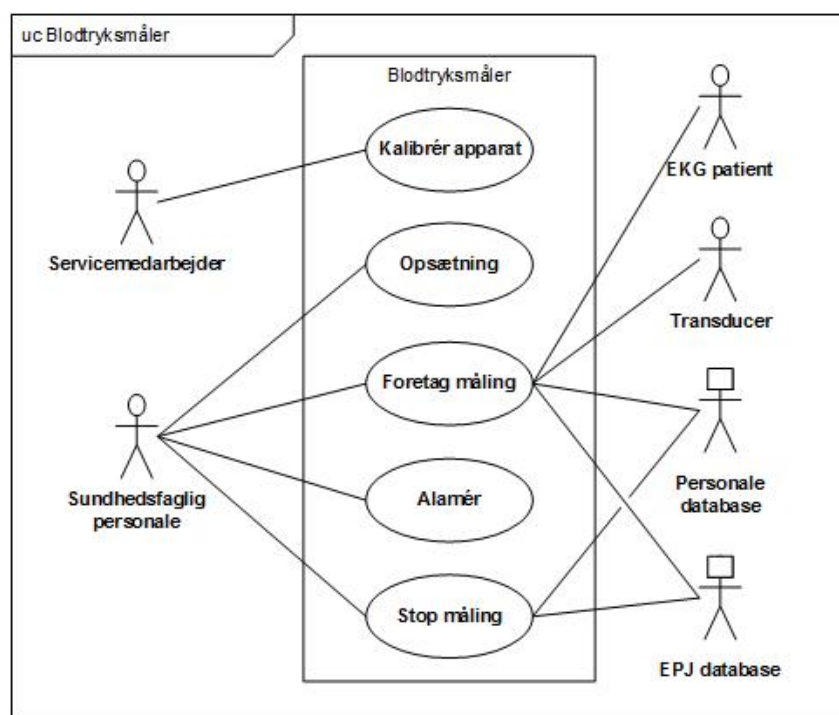
Systemet gør det muligt at hente data fra transduceren. Her går data fra transduceren igennem forstærkeren, hvilken der bliver forsynet af spænding fra to 9 V batterier. Fra forstærkeren går signalet videre til lavpasfilteret og derefter ind i NI-DAQ, som så sender data videre til computeren.

"Signalets vej" og opbygning beskrives

Det digitale filter er pr. default slået til når systemet startes, dog vil det være muligt at slå dette filter fra under målingen.

Når programmet startes skal computeren have VPN-forbindelse til "ASE IHA VPN", desuden skal der være en forbindelse til "*webhotel10.F15ST2ITS2201404669.db_owner*", da det er herunder Personale database og EPJ database ligger.

Programmet skal have to skærme; en startskærm, der fungerer som EPJ systemet og en hovedskærm, der fungerer som selve blodtryksmålerens grænseflade.



Figur 2.2: Use case diagram

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, ved at indtaste spændingen og trykket for de tre målepunkter. 2. Systemet beregner kalibreringsværdien.
Udvidelse/undtagelser:	-

Tabel 2.2: Use case 2

Use case 2	Foretag måling
Mål:	Den valgte patients målinger foretages og værdierne gemmes i EPJ database
Initiering:	Startes af Sundhedsfaglig personale
Aktører:	Sundhedsfaglig personale (primær), Personale database (sekundær), EPJ database(sekundær), Transducer (sekundær), EKG patient (sekundær)
Referencer:	Use case 2
Samtidige forekomster:	Én 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, hvor lang tid 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 fuldendt"</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 3

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 2
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> 3. Alarmen stopper når grænseværdien ikke længere er overskredet.
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 ud
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

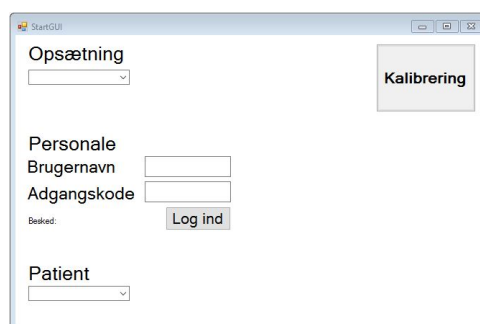
1. Functionality

- 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 overskredes grænseværdi blinker på skærmen.
- 1.3. **(M)** Programmet skal kunne gemme blodtrykssignalet i en database.

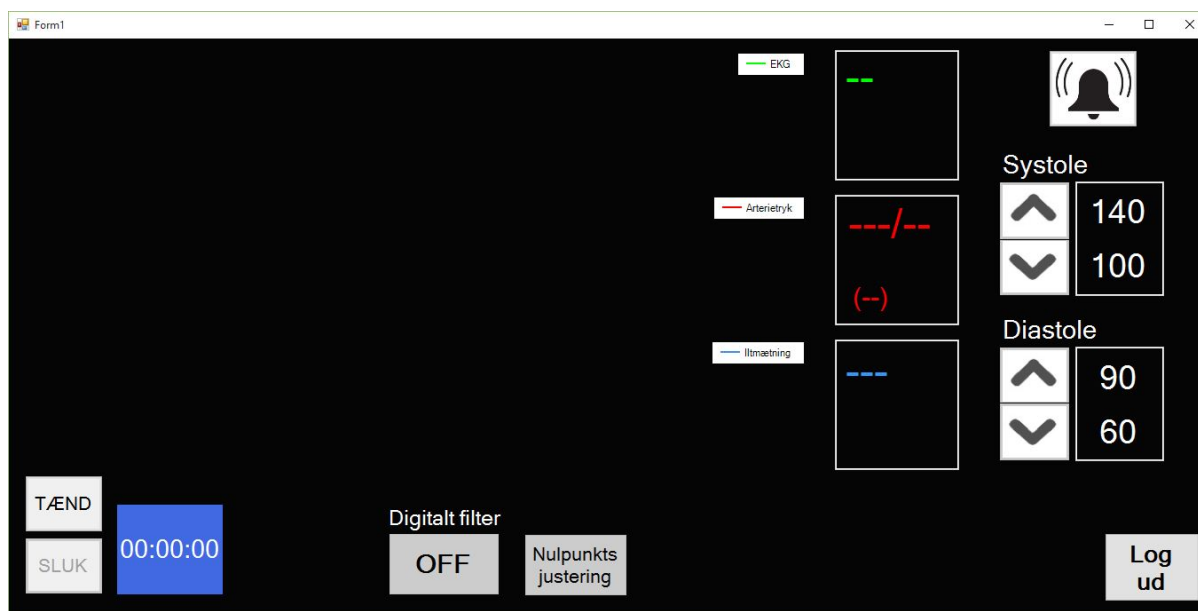
2. Usability

- 2.1. **(S)** Programmet skal have to window forms: startskærm, der fungerer som EPJ systemet og hovedskærm, der 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 "Log ud"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 arterietryk, herunder vise systolisk værdi, diastolisk værdi og middeltryk.

- 2.16. (S) Programmet skal præsentere EKG og puls
- 2.17. (W) Programmet skal præsentere iltmætning
- 2.18. (M) Programmet skal præsentere data på grafer på følgende måde (Se afsnit nedenfor)
- EKG vises i lysegrøn
 - Arterietryk vises i rødt
 - Iltmætning/saturation i lyseblå
- 2.19. (M) Programmet skal præsentere data i tal på følgende måde (Se afsnit nedenfor)
- Hjerterefrekvens (puls) i lysegrøn
 - Systolisk samt diastolisk tryk i rødt, ligeledes middelblodtrykket i parentes under i rødt.
 - Iltmætningsværdien i lyseblå



Figur 2.3: Skitse af startskærmen, som 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 og middeltryk, er analyseret til at data 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

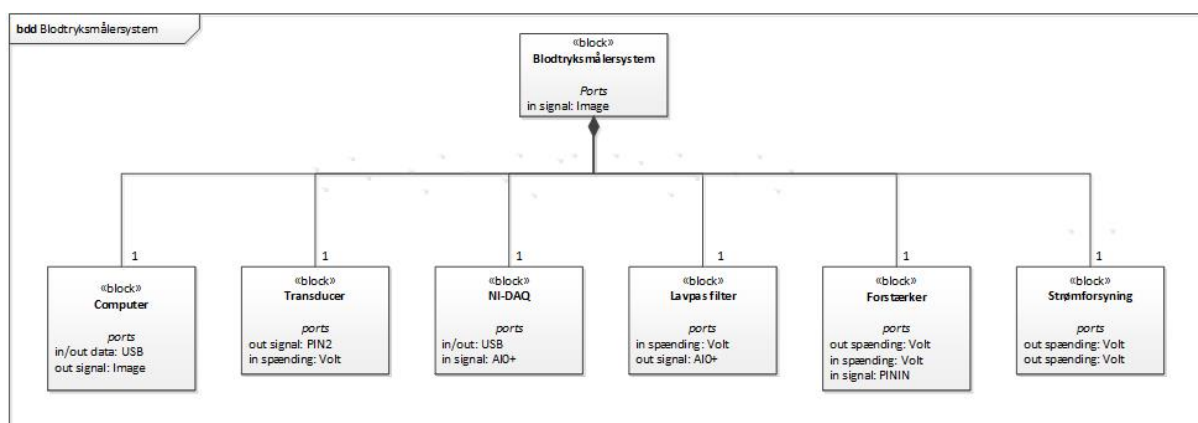
Følgende beskriver arkitekturen for systemet herunder både hardware og software. Systemarkitektur er udviklingsrammen for den videre udvikling af design og implementering. Der vil igenem dette afsnit startes med at se systemet overordnet og hvorefter der arbejdes ned gennem systemet i mindre brudstykker. Der benyttes diagrammer for at kunne specificere og klarlægge systemkravene. Disse diagrammer beskrives desuden i tekst.

3.1 Hardware design

Implementering

Block definition diagram

På nedenstående figur bliver systemets hardware illustreret i et BDD. Her ses at systemet har seks hardware blokke: Computer, transducer, NI-DAQ, lavpas filter, forstærker og en strømfor- syning. Disse blokke udgør tilsammen blodtryksmålersystemet.

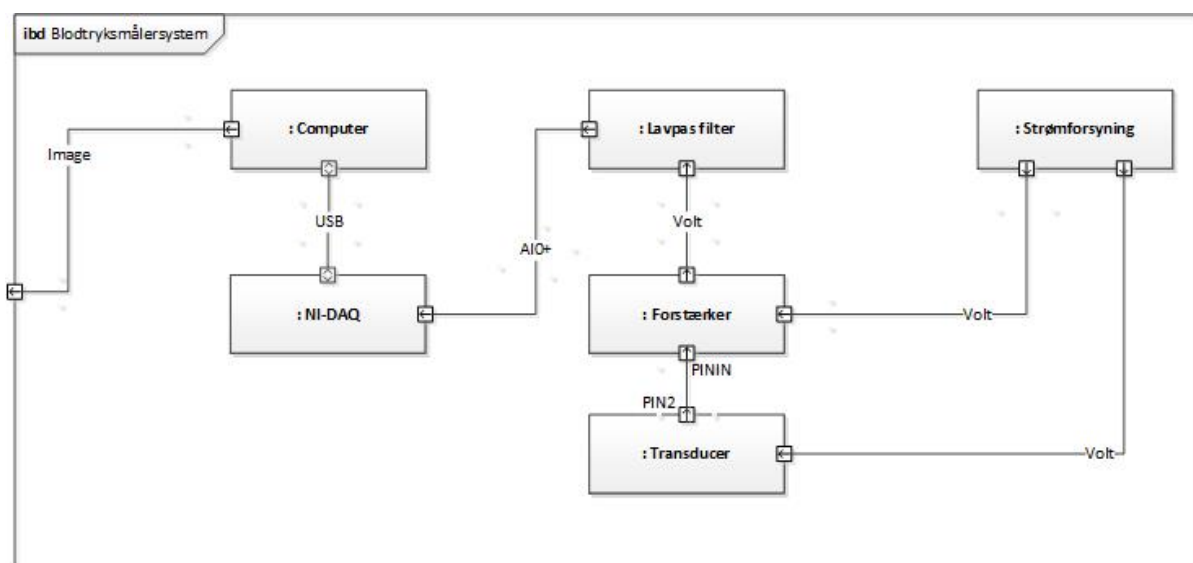


Figur 3.1: Block definition diagram. Dette diagram viser hardware delene i systemet, samt sammenhængen mellem disse.

Internal block definition

Ud fra BDD kan et IBD diagram udarbejdes. IBD viser koblingen mellem blokkene.

- Strømforsyningen, som er to 9V batterier forsyner forstærkeren og transduceren med $\pm 9V$
- Transduceren omdanner tryksignalet fra kateteret til et strømsignal i ZZ mV tilbage til forstærkeren.
- Forstærkeren forstærker signalet til lavpas filteret.
- Lavpas filteret dæmper de høje frekvenser og sender signalet til NI-DAQ
- NI-DAQs formål er, at omdanne signalet fra et analogt signal til et digitalt signal.
- Computerens funktion er at få vist blodtryksignalet på en brugergrænseflade, vha. Visual Studio.



Figur 3.2: Internal block diagram. Dette diagram viser signalerne imellem blokkene.

Modultest

3.2 Software design

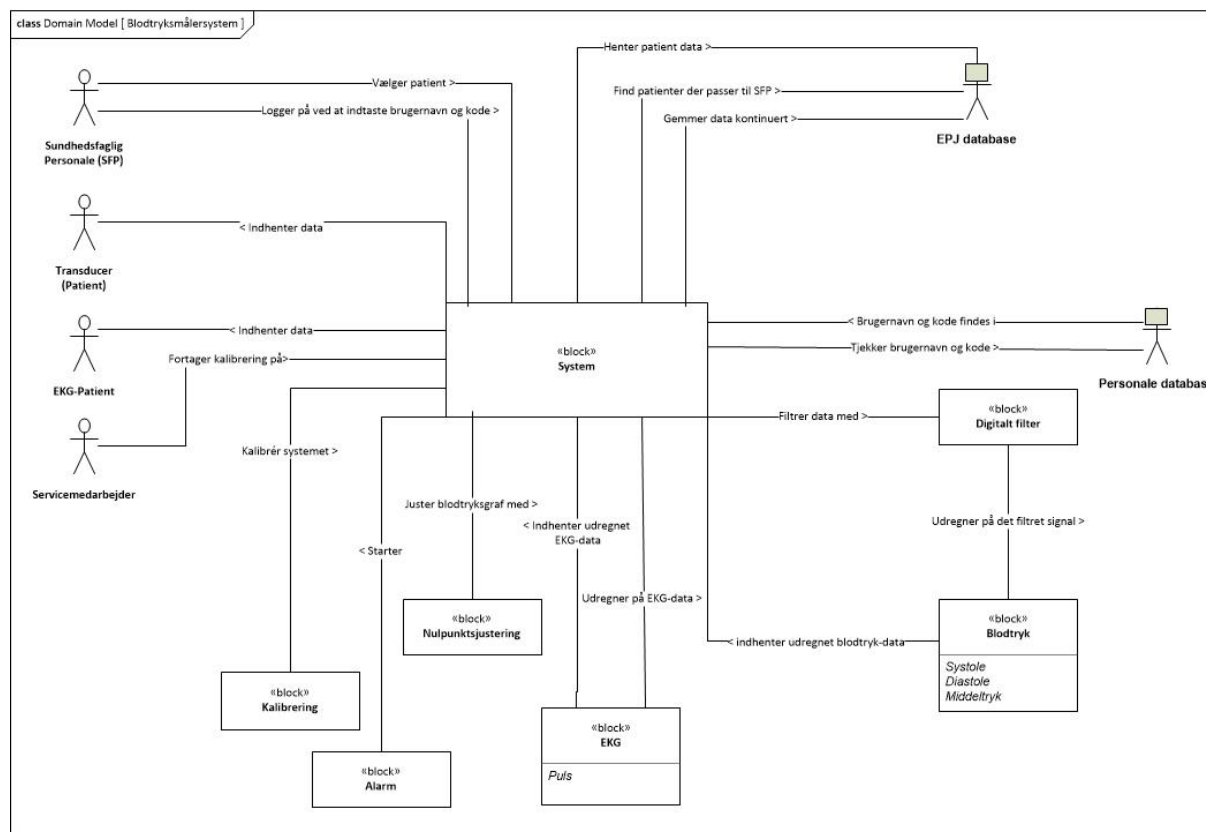
I dette afsnit beskrives softwaredesign på baggrund af systembeskrivelse og kravspecifikationen. Denne beskrivelse opnås ved at der benyttes relevante diagrammer og modeller, hvilke kan beskrive softwaren. Overvejelser og valg, der er blevet gjort, i forbindelse med design og implementering af softwaren, vil i dette afsnit blive præsenteret.

Problemidentifikation

Domænemodel

Først skal der klarlægges hvilke klasser som systemet skal bestå af, hvilket er det første skridt i processen. For at kunne identificere disse klasse udarbejdes en domænemodel, hvilken har sit udgangspunkt i Use cases. Det er i de konceptuelle klasser fra Use cases som indeholder den information som systemet skal holde styr på. Derfor findes de konceptuelle klasser i Use cases

og disse indføres i domænemodellen som klasser. Domænemodellen opstilles derfor for at finde frem til hvad problemet er i softwaren i forhold til, hvad der skal holdes styr på.



Figur 3.3: Domænemodel for blodtryksmålersystemet.

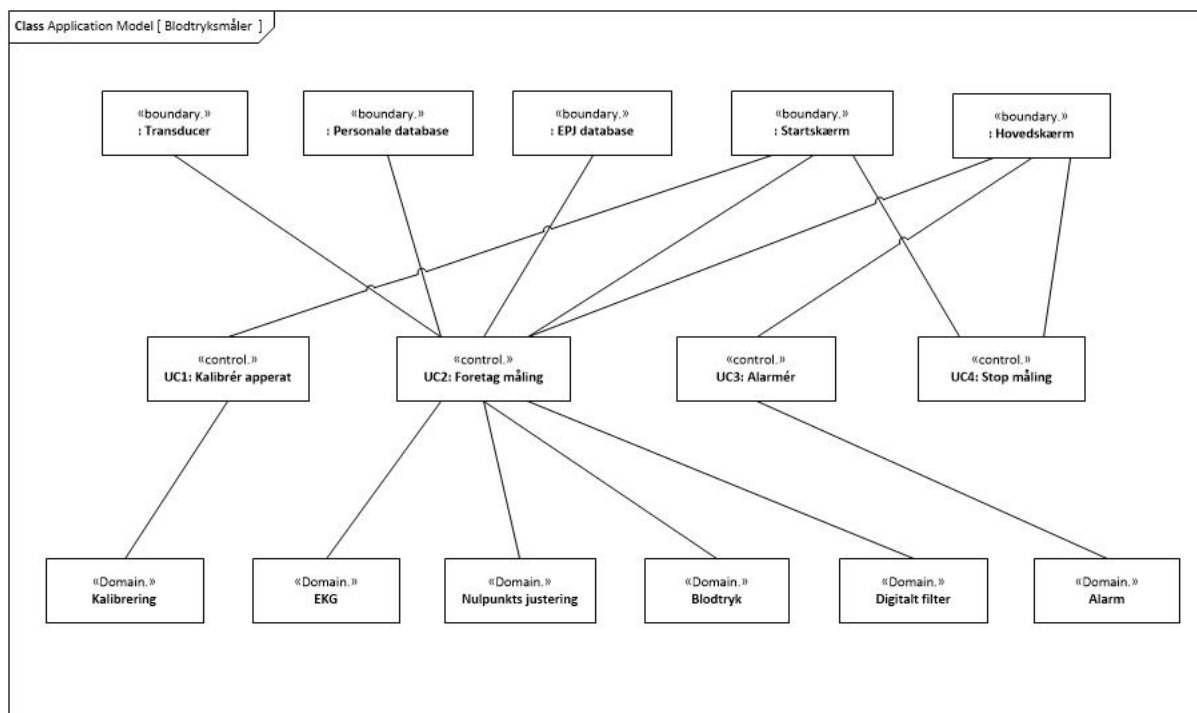
Denne domænemodel viser det sundhedsfaglige personales interaktion med systemet, samt hvilke handlinger der startes af denne interaktion. Det sundhedsfaglige personale udfører en handling, der medfører, at en række processer igangsættes i systemet. Disse processer sørger at hente data fra transduceren og EKG patient, for at starte beregningen af puls, systolisk, diastolisk og middeltryks værdierne, samt sørger for at disse data bliver gemt i en database.

Klasseidentifikation

Applikationsmodel

Ud fra domænemodellen kan en applikationsmodel opstilles. Denne model tager afsæt i domænemodellens klasser. Dette betyder derfor at denne model således også tager udgangspunkt i alle Use cases.

Modellen bruges til at bestemme de interagerende klasser i blodtryksmålersystemet.

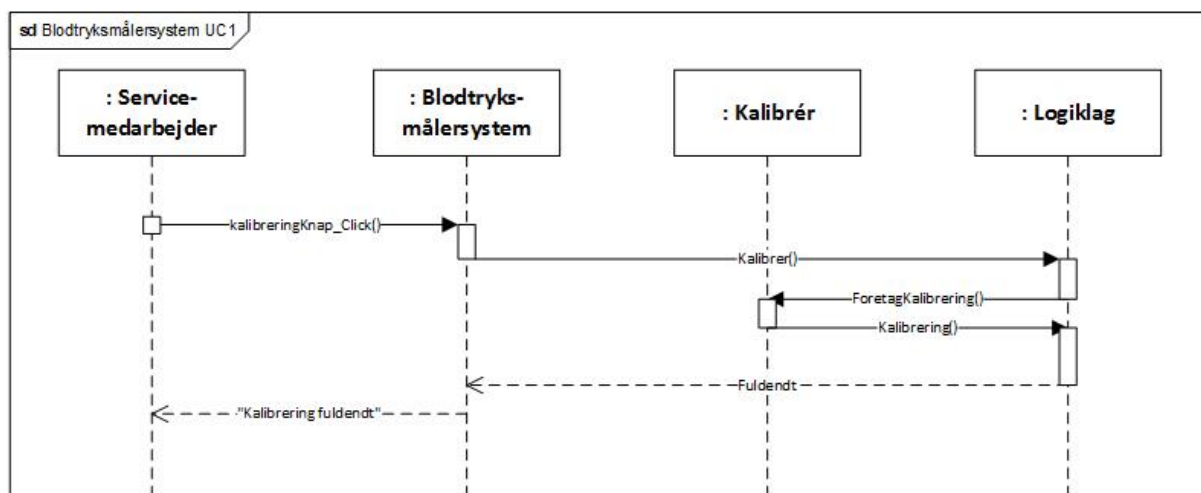


Figur 3.4: Applikationsmodel for blodtryksmålersystemet.

Metodeidentifikation

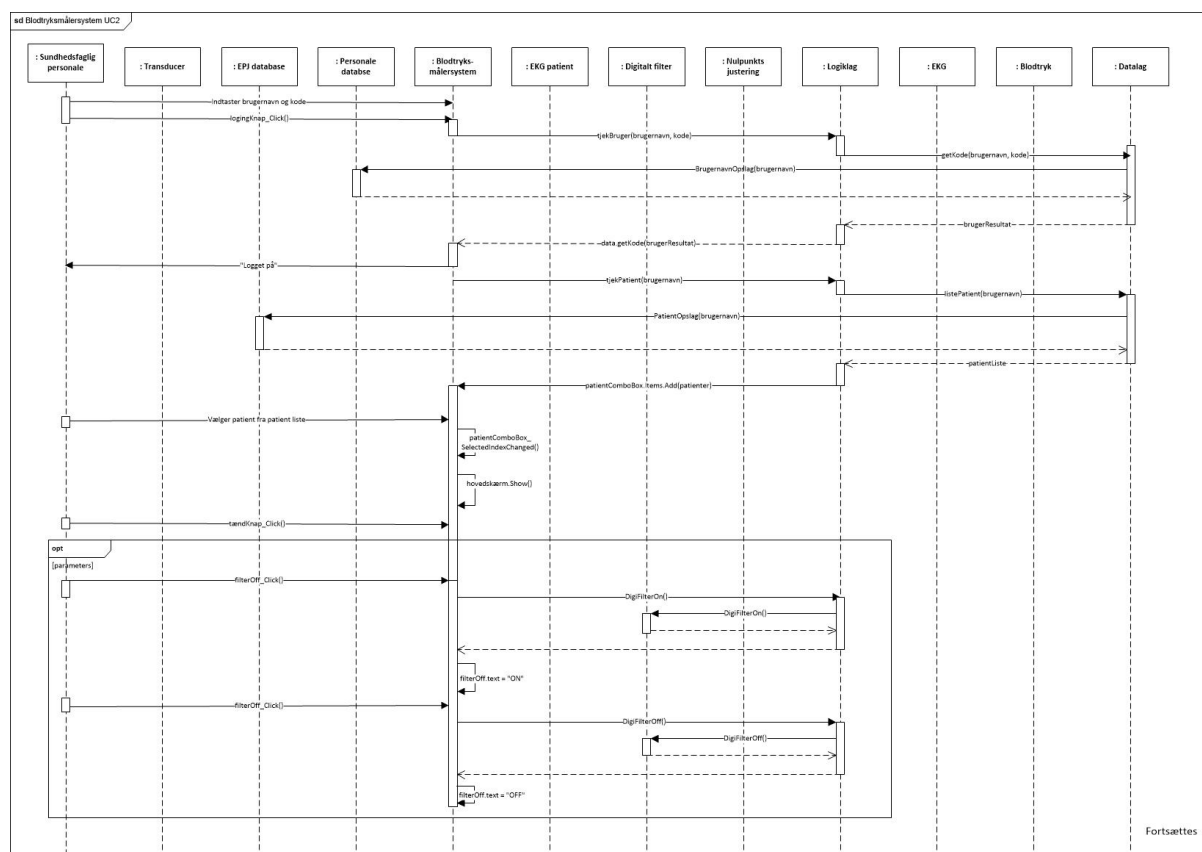
Sekvensdiagrammer

Nedenfor er vist sekvensdiagrammer for systemet. Der er lavet sekvens diagrammer for alle Use case. Vores Use cases er henholdsvis Use case 1: Kalibrér system, Use case 2: Foretag måling, Use case 3: Alarmér og Use case 4: Stop måling. Sekvens diagrammet er et interaktionsdiagram, som viser hvorledes processerne forløber i forhold til hinanden.

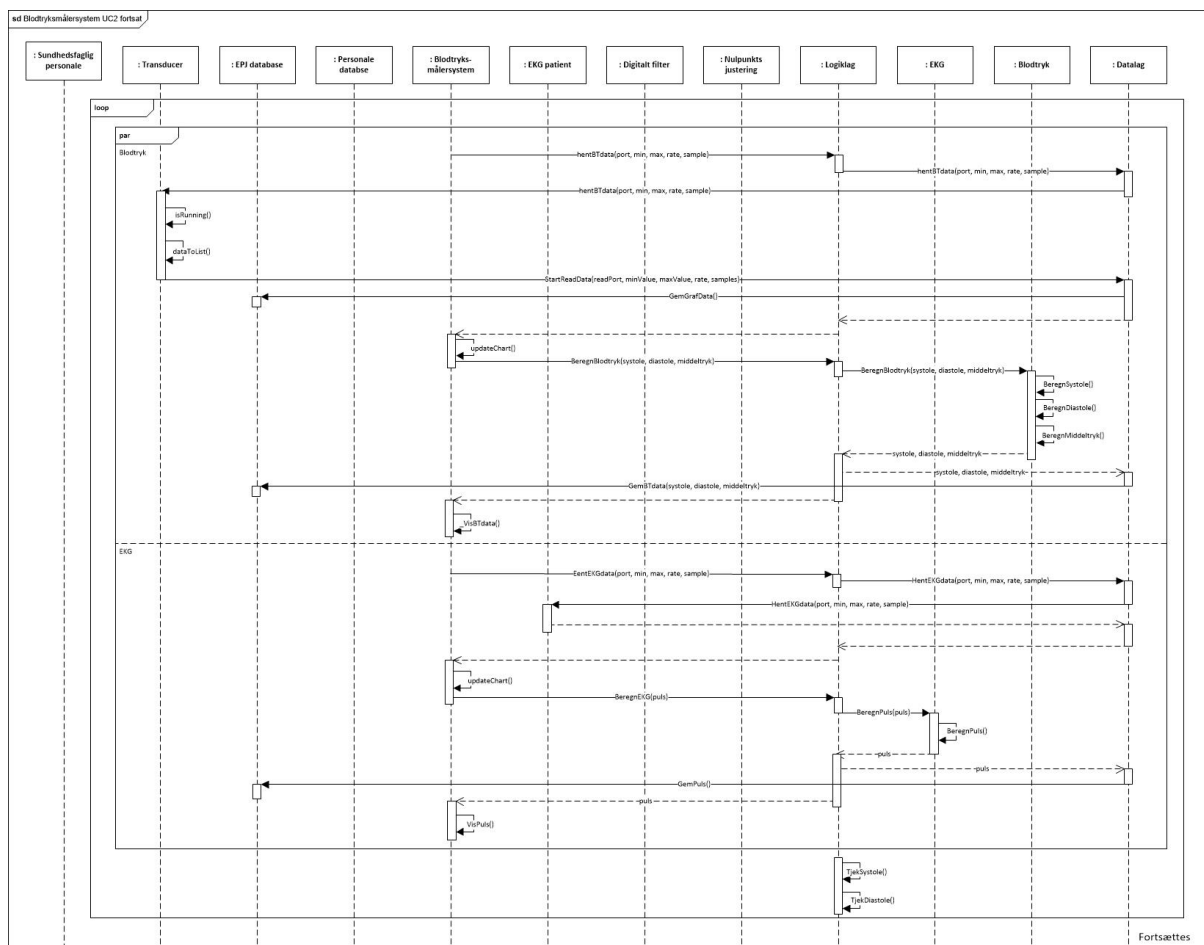


Figur 3.5: Sekvensdiagram for blodtryksmålersystemet. Denne viser adfærden for Use case 1

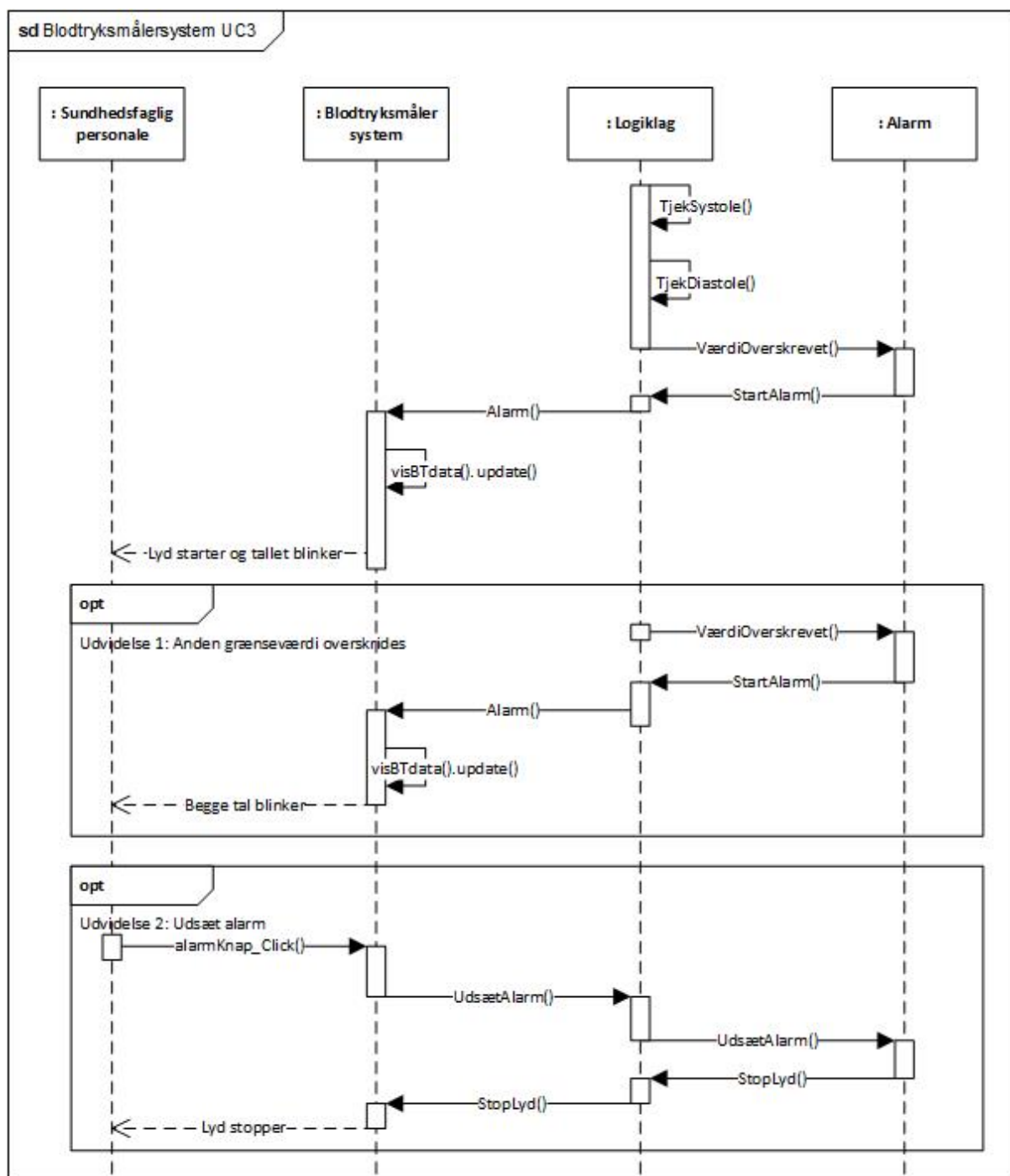
I sekvens diagrammet for Use case 1 interagerer servicemedarbejder med blodtryksmålersystemet. Her er det servicemedarbejderen som starter kalibreringen og blodtryksmålersystemet som foretager kalibreringen igennem lagene og klassen Kalibrér.



Figur 3.6: Sekvensdiagram for blodtryksmålersystemet. Denne viser adfærden for Use case 2 del 1

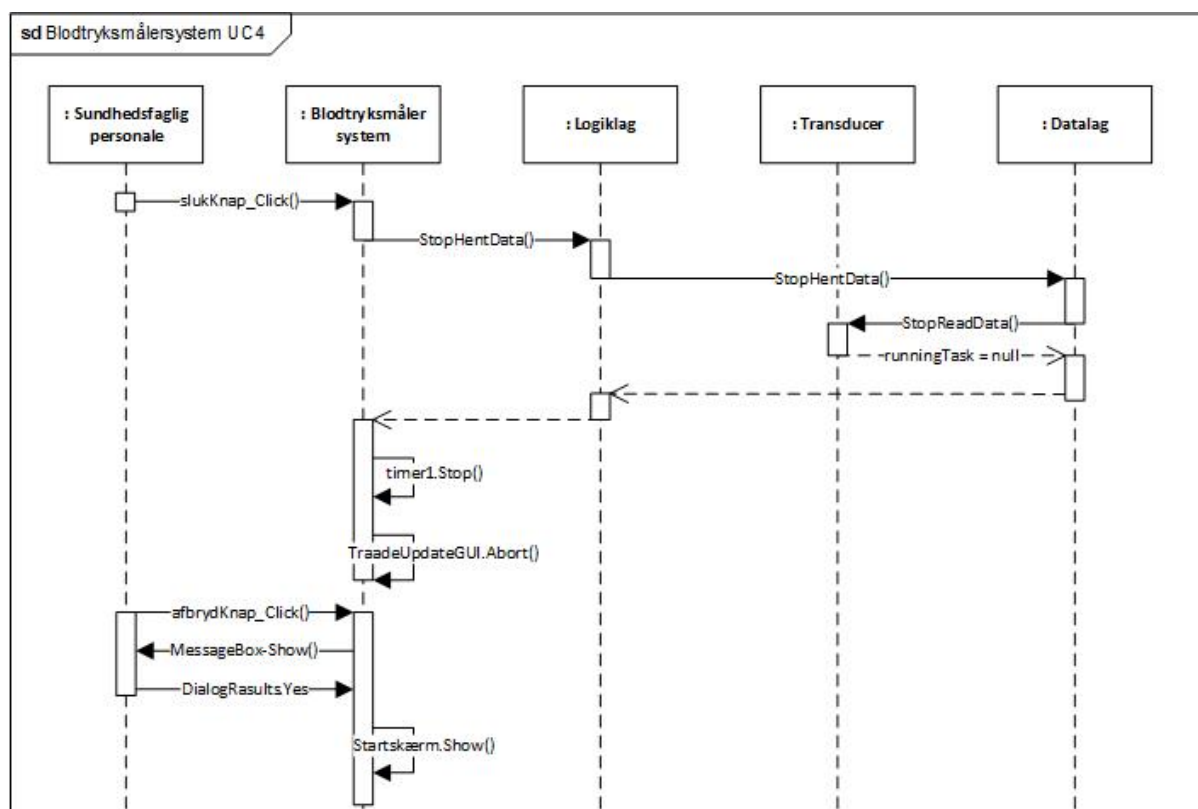


Figur 3.7: Sekvensdiagram for blodtryksmålersystemet. Denne viser adfærden for Use case 2 del 2



Figur 3.9: Sekvensdiagram for blodtryksmålersystemet. Denne viser adfærden for Use case 3

I dette sekvens diagram for Use case 3 tjekker logik laget hvorvidt grænseværdier er overskredet eller ej. Hvis en grænseværdi overskrides starter alarmeringen. I denne Use case har sundhedsfaglig personale mulighed for at udsætte alarmen, dette sker ved en interaktion mellem sundhedsfaglig personale og blodtryksmålersystemet.

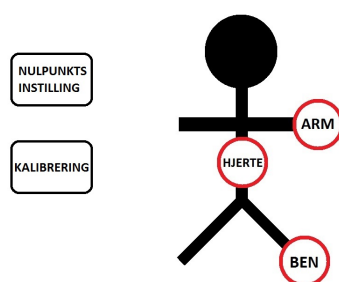


Figur 3.10: Sekvensdiagram for blodtryksmålersystemet. Denne viser adfærden for Use case 4

I sekvens diagrammet for Use case 4 ønsker sundhedsfaglig personale, at stoppe målingen. Dette gøres ved, at sundhedsfaglig personale interagerer med blodtryksmålersystemet. Denne interaktion medfører en videre kommunikation mellem logik lag og data lag, som medfører at data ikke længere hentes fra transduceren. Når blodtryksmålingen er afsluttet vises det som besked til sundhedsfaglig personale.

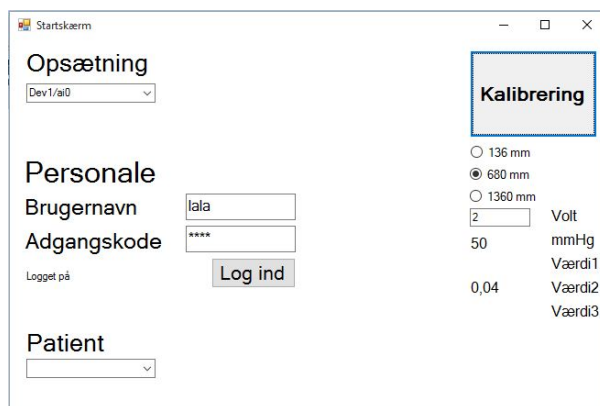
Implementering

Under implementeringen af produktet er der opstået nogle vanskeligheder, som der har skullet tages hensyn til. Der blev f.eks. i første omgang udarbejdet en idé om at have en brugergrænseflade, som startskærm, hvor det kunne vælges hvorpå målingen blev foretaget. På startskærmen skulle det desuden være muligt at kalibrere systemet og foretage nulpunkts justering. Stederne hvor målingerne skulle foretages blev identificeret til at skulle være 4 målesteder; hovedet, hjertet, armen og benet. Efter det var valgt hvor målingen skulle foretages, skulle man komme videre til en anden skærm, hvor selve målingen skulle foretages. Denne idé viste sig dog ikke at være brugbar ude i den virkelige verden, hvilket fik os til at gå væk fra denne. Grunden til at denne idé ikke ville kunne bruges i virkeligheden ved en invasiv blodtryksmåling, var at det var tænkt som en idé til måling på diabetes patienter, men ved denne patientgruppe er det ikke hensigtsmæssigt at lave hun i karrene på bl.a. benene, da blodtrykket her vil være lavt og helingen af det hul der bliver lavet i benet derfor ikke vil kunne foregå optimalt og man derfor kan risikere infektioner.

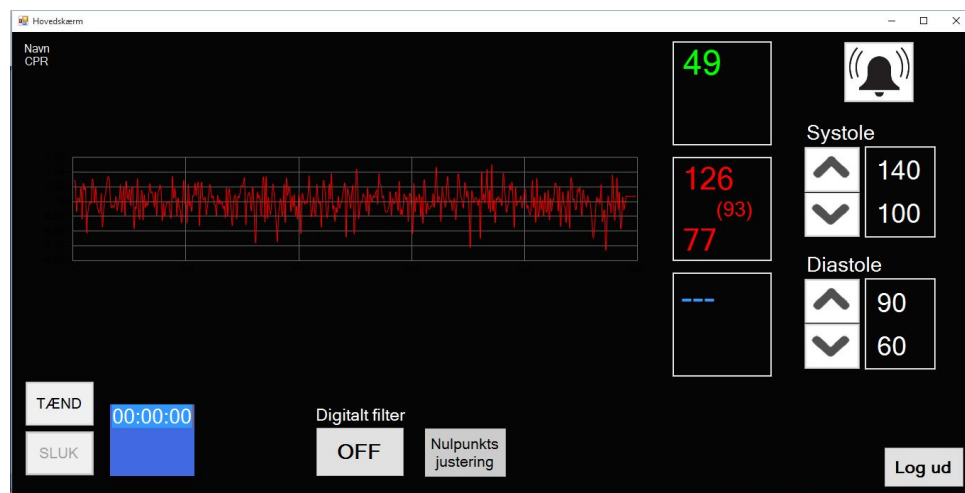


Figur 3.11: Idé til projekt

Herefter blev idéen, et produkt der ligner noget der fungerer i dagligdagen på hospitalerne, udarbejdet. Denne idé blev udarbejdet efter et besøg på Herning Sygehus. Her blev det muligt at se hvordan produktet virker i virkeligheden, og dermed se hvordan produktet benyttes. Ved denne idé blev en startskærm, som skal simulere EPJ-systemet, udarbejdet. EPJ-systemet er der, hvor det sundhedsfaglige personale kan tilgå patientens data, og dermed se hvilket behandling patienten evt. har været igennem før. Denne startskærm der er udarbejdet, er blot den del hvor det sundhedsfaglige personale logger på, samt vælger patient. Dermed er det ikke muligt at tilgå tidligere behandlinger osv. som det er i virkeligheden. Det blev desuden klart at nulpunktsjusteringen, hvilken der hertil var placeret på startskærmen, skulle flyttes ind på hovedskærmen, altså skærmen, hvor selve målingen foretages, idet der er nødt til at være data for at nulpunkts justeringen kan foretages. Kalibreringen skal dog stadig foretages inden data sendes ind i systemet. Kalibreringen foretages med en væskesøjle, hvor der er tre punkter hvorpå der måles en spænding. Ud fra det tryk der leveres af væskesøjlen samt den målte spænding, kan en hældningskoefficient bestemmes. Ud fra alle disse faktorer kunne grundstrukturen, til hvordan startskærmen og hovedskærmen skulle se ud, dannes.



Figur 3.12: Idé til projekt



Figur 3.13: Idé til projekt

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 en opfølgning af kravspecifikationen, hvilket sikrer at alle krav er overholdt og dermed opnået.

Når der i feltet Godkendt er skrevet initialer for den der har udført testen, samt datoen for testens udførelse, betyder det at testen er godkendt.

4.2 Accepttest for funktionelle krav

Opstilling

Billede indsættes - findes 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: 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 4.3: Accepttest for Use case 2

Use case 2: 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 4.4: Accepttest for Use case 2

Use case 2: 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. De to signaler (XX Hz og YY Hz) er indsendt og knappen ændrer navn	
	Tryk på "Digitalt filter ON"	Signalet er startet	Systemet slår det digitale filter til. Den ene (XX Hz) af de indsendt signaler er blevet fjernet og knappen ændre navn.	

Tabel 4.5: Accepttest for Use case 2

Use case 2: 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 4.6: Accepttest for Use case 3

Use case 3: 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 4.7: Accepttest for Use case 3

Use case 3: 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 4.8: Accepttest for Use case 3

Use case 3: 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 4.9: Accepttest for Use case 4

Use case 4: 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 4.10: Accepttest for Use case 4

Use case 4: 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 4.11: 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	Send to frekvenser ind (XX Hz og ZZ Hz)	Den ene (XX Hz) af de indsendte frekvenser er blevet fjernet		
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, som 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 på ± 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

Kapitel 5

Referencer

Bøger

Internetsider

Dokumenter