



AARHUS UNIVERSITY SCHOOL OF ENGINEERING

SUNDHEDSTEKNOLOGI OG INFORMATIONS- OG  
KOMMUNIKATIONSTEKNOLOGI

BACHELORPROJEKT # 16118

PROCESRAPPORT

---

# Automatisk Ultralydsscanner

---

Charlotte Søgaard Kristensen (201371015)

Mathias Siig Nørregaard (201270810)

Marie Kirkegaard (201370526)

*Vejleder*

Associate Professor

Michael Alrøe

Aarhus University School of Engineering

16. december



# Forkortelser

---

Forkortelser	Forklaring
CEO	Chief Executive Officer
CSK	Charlotte Søgaard Kristensen
GUI	Graphical User Interface, Grafisk brugergrænseflade
IKT	Informations- og Kommunikationsteknologi
MK	Marie Kirkegaard
MSN	Mathias Siig Nørregaard
MVP	Minimum Viable Product
ST	Sundhedsteknologi
SysML	Systems Modeling Language
UC	Use Case
UML	Unified Modeling Language

*Tabel 1: Forkortelser*

# Forord

---

Denne procesrapport indeholder udviklingsprocessen af systemet Automatisk Ultralydsscanninger i forbindelse med bachelorprojektet på diplomingeniøruddannelserne i Sundhedsteknologi (ST) og Informations- og Kommunikationsteknologi (IKT) ved Ingeniørhøjskolen, Aarhus Universitet. Skribenterne af rapporten er Marie Kirkegaard (MK), Charlotte Søgaard Kristensen (CSK) og Mathias Siig Nørregaard (MSN). Undervejs i processen har Associate Professor Michael Alrøe vejledt, mens der har været sparring med CEO Søren Pallesen, ejer af Robotic Ultrasound. Dette bachelorprojektet er udarbejdet i perioden 28. august 2016 til 16. december 2016.

# Indholdsfortegnelse

---

Forkortelser	i
Forord	ii
Indholdsfortegnelse	iii
Kapitel 1 Indledning	1
Kapitel 2 Projektgennemførelse	2
2.1 Gruppedannelse . . . . .	2
2.2 Samarbejdsaftale . . . . .	2
2.3 Arbejdsfordeling . . . . .	3
2.4 Risikohåndtering af projektarbejdet . . . . .	3
2.5 Planlægning . . . . .	4
2.6 Projektledelse . . . . .	4
2.7 Projektadministration . . . . .	4
2.8 Udviklingsforløb af koden . . . . .	5
2.9 Udviklingsforløb . . . . .	5
2.10 Litteraturstudium . . . . .	8
2.11 Møder . . . . .	8
2.12 Konflikt håndtering . . . . .	8
2.13 Opnåede erfaringer . . . . .	9
2.14 Fremtidig arbejdsproces . . . . .	10
Kapitel 3 Konklusion	11
Bilag	12



# Indledning

# 1

Processen er vigtig i udviklingen af systemer, da der med god projektstyring og planlægning kan imødekommes uforudsete hændelser og derved undgå store forsinkelser i projektarbejdet. Ved brug af risikohåndtering af projektet kan opgaver prioriteres efter, hvad der er størst risiko for, vil forstyrre projektarbejdet. I dette bachelorprojekt er der taget udgangspunkt i den agile arbejdsproces, Scrum. I Scrum udføres timebestemte opgaver (tasks) i et interval (sprint), der i dette projekt har været fra to til tre uger. Der er til planlægning af hvert sprint blevet brugt risikohåndtering til at bestemme prioriteten af især softwareopgaverne for at undgå, at udviklingsprocessen blev sat i hold. I processen har gruppens tre medlemmer haft ligelig indflydelse på indholdet af Automatisk Ultralydsscanner. Til udarbejdelse af bilagene 13 Kravspecifikation, 1 Accepttest og 5 Dokumentation er Unified Modeling Language (UML) og Systems Modeling Language (SysML) anvendt til modellering af systemet Automatisk Ultralydsscanner.

Til belysning af brugernes mening om en automatisk ultralydsscanner er kvalitative og kvantitative metoder anvendt. Et kvantitativt spørgeskema er benyttet til at undersøge potentielle patienters holdninger til robotteknologi i forbindelse med ultralydsscanninger, mens et kvalitativt interview med henholdsvis en radiograf og en radiolog har været med til at belyse de sundhedsfagliges synsvinkel. Litteratursøgning er benyttet til at undersøge omkostningseffektiviteten ved screeningsprogrammer. Derudover er der foretaget en økonomisk analyse for at undersøge omkostningerne ved at indføre Automatisk Ultralydsscanner. Undersøgelse af proceduren for medicinsk godkendelse er lavet, da Automatisk Ultralydsscanner defineres som medicinsk udstyr. Til den medicinske godkendelse er der fulgt direktiver og tilhørende standarder.

# Projektgennemførelse 2

---

I dette afsnit beskrives redskaberne gruppen har anvendt i projektgennemførelsen.

## 2.1 Gruppedannelse

Gruppen består af Mathias Siig Nørregaard fra IKT, Marie Kirkegaard fra ST og Charlotte Søgaard Kristensen fra ST.

Gruppensammensætningen er lavet på baggrund af at projektet omhandler både sundhedsfaglige samt tekniske aspekter. I starten var det svært at danne et overblik over den ideelle gruppensammensætning. Det blev valgt at danne gruppen bestående af én IKT-studerende og to ST-studerende: MSN til udvikling af software, samt MK og CSK, til analyser i forhold til det økonomiske perspektiv, konsekvensen af en tilføjelse af ultralyd til screeningsprogrammet, samt en medicinsk godkendelse af Automatisk Ultralydsscanner.

Gruppen blev ved projektstart enige om at finde en reviewgruppe til feedback af gruppens arbejde. Reviewgruppen består af Jonas Bæch fra ST og Kathrine Duus Kinnerup fra ST med lektor Samuel Alberg Thrysøe som vejleder. Det har fungeret godt at have en reviewgruppe, da reviewgruppen havde forslag til forbedring af bachelorprojektet.

## 2.2 Samarbejdsaftale

Ikke alle gruppemedlemmerne kendte hinanden ved projektstart, og det var derfor vigtigt at få lavet en udførlig samarbejdsaftale som dokumentation for gruppens beslutninger og aftaler, samt en rettesnor, hvis der skulle opstå problemer i samarbejdet.

Det har under projektforløbet ikke været nødvendigt at finde samarbejdsaftalen frem, til konflikthåndtering, da der ingen væsentlige problemer har været med samarbejdet. Samarbejdsaftalen er derfor blevet brugt til forventningsafstemning af projektarbejdet samt til at diskutere forventninger og ønsker til projektarbejdet imellem gruppens medlemmer.

Samarbejdsaftalen har været et vigtigt redskab for gruppen, da den har været medvirkende til, at problemer i samarbejdet aldrig er opstået. Samarbejdsaftalen er vedlagt i bilag 21 Samarbejdsaftale.



## 2.3 Arbejdsfordeling

Arbejdsfordelingen har fungeret godt, og gruppens medlemmer har haft hvert deres ansvarsområde. Arbejdsfordelingen har været opdelt efter kompetencer og interesser hos gruppens medlemmer, samt hvilke fremtidige arbejdsroller gruppens medlemmer kunne se sig selv i.

MSN har primært haft ansvaret for programmeringen af software til Automatisk Ultralydsscanner. MK og CSK har sammen stået for rapportskrivning og brugerundersøgelser, samt risikohåndtering af projektet. MK har haft ansvaret for udarbejdelsen af den medicinske godkendelse, mens CSK har haft ansvaret for den overordnede projektstyring og den økonomiske analyse.

Kravspecifikation, accepttest og design af systemet er diskuteret og udarbejdet i fællesskab, så alle gruppens medlemmer var indforstået med systemets krav og design. Se de udarbejdede bilag i 13 Kravspecifikation, 1 Accepttest og 5 Dokumentation.

Da bachelorprojektet er et Proof of Concept, har gruppens medlemmer indimellem været udfordret, da mange af opgaverne i projektarbejdet var nyt stof for alle. Her har gruppens medlemmer været gode til at hjælpe og sparre med hinanden, samt til søge hjælp hos vejleder og andre sparringspartnere.

Nedenstående tabel 2.1 viser fordelingen af ansvarsområder i gruppen.

<b>Ansvarsområde</b>	<b>Ansvarlig</b>
Kravspecifikation og Accepttest	Fælles
Dokumentation	MSN, CSK
Brugerundersøgelser	MK, CSK
Udvikling af software	MSN
Medicinsk godkendelse	MK
Overordnet projektstyring	CSK
Økonomisk og omkostningseffektiv analyse	CSK

*Tabel 2.1: Ansvarsområder*

## 2.4 Risikohåndtering af projektarbejdet

Formålet med risikohåndteringen af projektarbejdet har været at identificere, analysere og evaluere de risici, der kan opstå under arbejdet med bachelorprojektet. Risikohåndteringen er anvendt som beslutningsgrundlag for planlægning og prioritering af tasks i sprints.

Først blev risici identificeret ved fælles brainstorming. Der blev fundet risici inden for software, hardware, generelt i projekt, og socialt i projektarbejdet. Derefter blev konsekvensen og sandsynligheden for, at de enkelte risici vil opstå, stillet op. Konsekvenskriterierne blev beskrevet fra 'ubetydelig' til 'ødelæggende', og sandsynlighedskriterierne fra 'meget usandsynlig' til 'meget sandsynlig'. Risikoniveauet for de enkelte risici blev analyseret ved en kombination af konsekvensen og sandsynligheden. Et højt risikoniveau er, at kriterierne er 'ødelæggende' og 'meget sandsynligt'.

Da man ikke kan ændre på konsekvensen af, at en risiko opstår, er risici blevet formuleret

som tasks og prioriteret efter konsekvensen. Risikohåndteringen er kun blevet brugt i forhold til udviklingen af software, da der i udviklingsprocessen har været flest opgaver, der har afhængt af hinanden.

Se risikohåndteringen i bilag 20 Risikohåndtering

## 2.5 Planlægning

Ved projektstart blev der lavet en sekventiel tidsplan. Denne tidsplan blev hurtigt droppet, for at tillade en mere agil arbejdsproces. Scrum blev valgt som projekstyringsværktøj, da mange faser og tasks i projektet var ukendte. Gruppen påbegyndte derfor implementeringen hurtigere end den oprindelige tidsplans oversigt. De overordnede faser fra V-modellen, blev forsøgt overholdt, som fx parallel udvikling af kravspecifikation og accepttest, samt implementering og løbende tests. Se den udarbejdede tidsplan, i bilag 26 Tidsplan.

## 2.6 Projektledelse

Der har ikke været en officiel Scrum-master i gruppen, da gruppen blev vurderet for lille. Vigtige beslutninger er taget kollektivt. Senere i forløbet blev det dog klart, at én i gruppen var nødt til at have et samlet overblik i projektførelset. Det blev CSK, som:

- lavede udkast til sprints med input fra alle gruppens medlemmer
- havde overblik over hvilke elementer, der manglede i projektet
- havde ansvaret for burn-down charts

## 2.7 Projektadministration

Git, med SourceTree som interface, er blevet anvendt til versionsstyring af projektets dokumenter og kildekode. Dette gjorde, at det var let at se ændringer, finde frem til en tidligere version og håndtere merging af dokumenter.

Intern kommunikation i gruppen, er hovedsageligt foregået verbalt. Når skriftlig kommunikation har været nødvendigt, er det foregået via Facebooks Messenger-funktion. Ekstern kommunikation med vejleder Michael Alrøe og andre personer, som har hjulpet med projektet, er foregået over e-mail eller telefon. Se bilag 16 Mails og bilag 10 Interview med radiolog Lars Bolvig.

Hver dag er dagens arbejde skrevet i en logbog, hvor også gruppens aftaler er beskrevet. Logbogen har hjulpet gruppen til at kunne finde tilbage til tidligere aftaler, samt huske hvor en task var blevet sluppet. Se bilag 15 Logbog.

## 2.8 Udviklingsforløb af koden

Udviklingen af koden er sket i flere trin ift. risikohåndtering af projektet, se bilag 20 Risikohåndtering. Dette er også gjort for løbende at få et en prototype af kontinuerligt højere kvalitet. Tabel 2.2 nedenfor viser de trin der blev prioriteret højest ift. bilag 20 Risikohåndtering.

Trin	Vigtighed
Kommunikation med UR10	Meget vigtigt
3D scan output fra Kinect	Meget vigtigt
Find sti af positioner fra 3D scan	Vigtigt
3D output behandling	Vigtigt
Beregn rotationer af fundne positioner	Mindre vigtigt

*Tabel 2.2: Trin til udvikling af produkt*

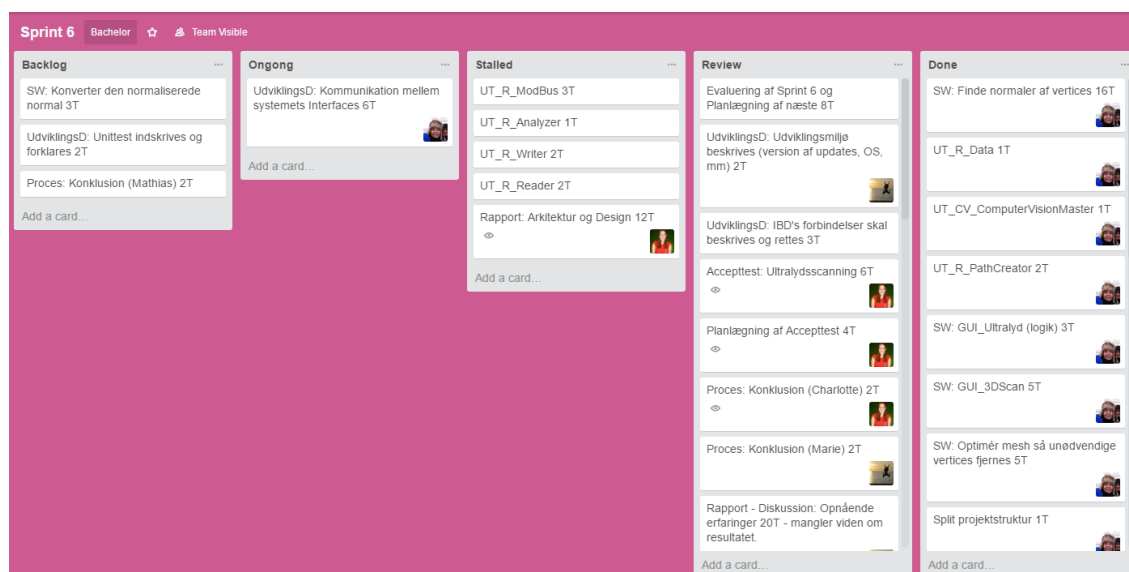
Kolonnen 'Vigtighed' skal forstås sådan, at de mindre vigtige opgaver afhænger af de mere vigtige opgaver. Det vil sige, at gruppen har prioriteret at udvikle de vigtige opgaver først, for at undgå blokader i udviklingsforløbet.

## 2.9 Udviklingsforløb

I bachelorprojektet blev der anvendt en modificeret udgave af Scrum, hvor kun delelementer er benyttet. Projektet blev udarbejdet af tre medlemmer, hvilket har betydet, at der ikke har været en Scrum Master, og alle medlemmer har haft ansvar for processen. Product Owner kommer tættest på at være Søren Pallesen fra Robotic Ultrasound, men grundet arbejdstider er Product Owner fravalgt i denne proces. Søren Pallesen har haft rollen som sparringspartner gennem udviklingsperioden, hvor der i alt har været tre møder med ham. Se bilag 6 Eksterne møder.

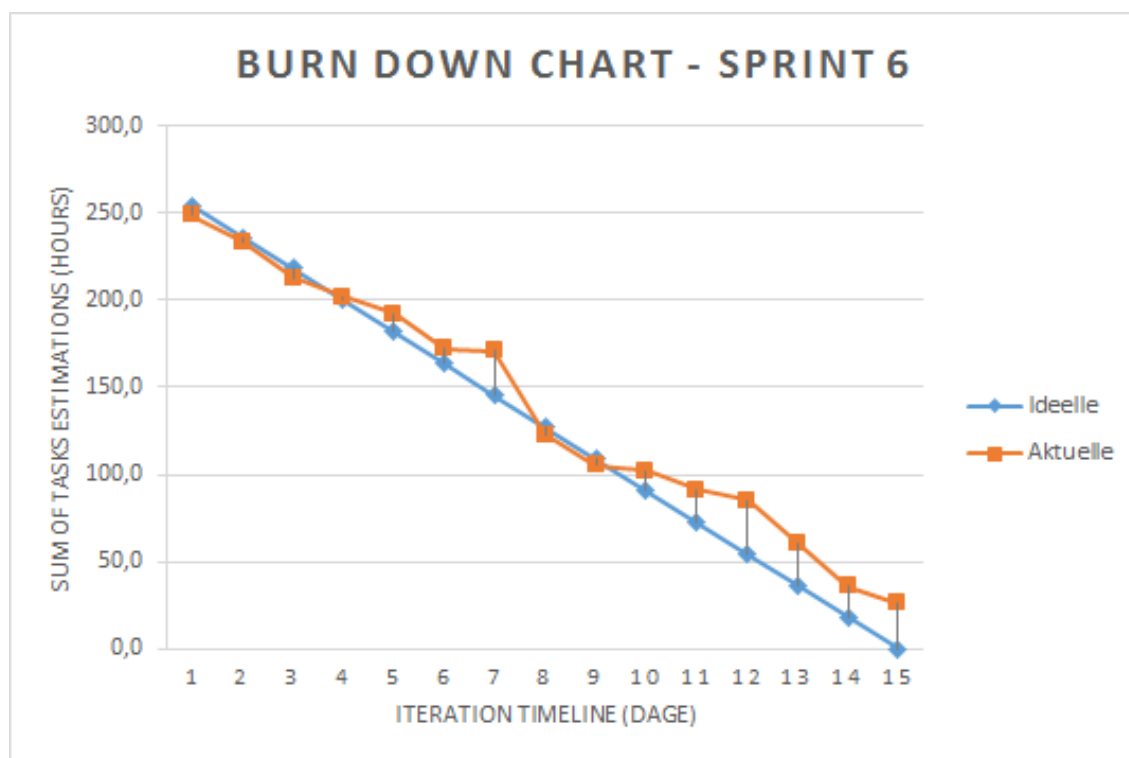
Websiden Trello.com er anvendt som scrumboard. Hvert board på Trello er et sprint, hvor listerne indeholder Backlog, Ongoing, Stalled, Review og Done. Ved start af hvert sprint er de forskellige tasks timesat og skrevet ind i Backlog. Trello har givet et godt overblik over de enkelte sprints, og gruppens medlemmer har hele tiden kunnet følge med i taskenes tilstand. For at kunne følge processen i sprintet, blev der efter sprint 5 brugt burn-down charts.

Nedenstående figur 2.1 viser, hvordan Trello er brugt som Scrumboard til sprint 6.



Figur 2.1: Trello-board fra sprint 6

Nedenstående figur 2.2 viser forløbet af sprint 6. Den blå linje er ideelle arbejdetimer, gruppen dagligt skulle nå. Den orange linje er de aktuelle færdiggjorte arbejdstimer.



Figur 2.2: Burn-down Chart for sprint 6

Som det ses på figur 2.2 ovenfor, når den ideelle linje ikke den aktuelle. Det vil sige, at alle sprintets tasks ikke blev afsluttet. De tasks der ikke blev afsluttet, blev medtaget i sprint 7.

Efter hvert endt forløb er sprintet evalueret og et nyt er blevet planlagt. I de første 4-5 sprints havde alle gruppens medlemmer undervisning, hvilket har præget, hvordan sprints blev planlagt. Det betød, at nogle tidsbestemmelser ikke var præcise, da det til tider var meget svært at vurdere, hvor meget af gruppens tid der skulle afsættes til øvrige fag - specielt under eksamensperioden. Det gav først mening at tage burn-down charts i brug omkring sprint 5, da gruppen på det tidspunkt var blevet meget bedre til at estimere tasks.

Alle backloggens tasks var indskrevet i Excel, og ved færdiggørelse af en task, blev datoen noteret, og dokumentet opdaterede burn-down chartet. Se bilag 27 Timebestemt sprints.

Det blev besluttet at stoppe brugen af Scrum fra den 9. december, da gruppen vurderede, at det ikke gav mening at tidssætte gennemlæsning af de udviklede dokumenter. Den sidste uge blev brugt på gennemlæsning, ensretning og færdigudvikling af rapport og dokumentation for projektet.

**Evaluering af de enkelte sprints** Dette afsnit vil kort opsummere de vigtigste punkter for de forskellige sprints. Det har generelt været svært at tidsbestemme ting, som der ikke er erfaring med. Den fulde evaluering af Scrum kan ses i bilag 7 Evaluering af Scrum.

Projektforløbet har bestået af syv sprints. Gruppen er for hvert sprint blevet bedre til at strukturere, timebestemme og definere de forskellige tasks. Det første sprint var kort og blev primært brugt til klargøring af projektet og undersøgelse af projekts indhold. Det var først midt i første sprint, at Scrum blev indført. Hidtil havde gruppen anvendt en sekventiel tidsplan, og enkelte opgaver var ikke timebestemte. Ved andet sprint blev det forsøgt at tidsbestemme de forskellige tasks. Generelt for de tidlige sprints endte tasks i kategorien "stalled", grundet at tasks var defineret for bredt. Det blev derfor forsøgt at definere tasks med målbare resultater, så det blev muligt at afslutte dem. Undervejs har det været nødvendigt at forlænge enkelte sprints, da gruppens medlemmer havde mere travlt med eksamen end planlagt. Gruppen blev bedre til at tidsbestemme og afslutte tasks, men det var stadig svært at tidsbestemme implementeringsopgaver.

Efter sprint 5 blev det besluttet at opdatere burn-down charts dagligt for at få overblik over sprintenes forløb. Gruppen var blevet bedre til at tidsbestemme hver task, men havde problemer med at opdele tasks i subtasks. På baggrund af den erfaring blev det besluttet, at et task max måtte tage otte timer. Da sprint syv var det sidste sprint, blev nyopståede tasks tilføjet direkte til sprintets backlog, hvilket har betydet at gruppen har arbejdet mere end planlagt.

## 2.10 Litteraturstudium

Litteratursøgning er blevet anvendt ved projektstart til at undersøge bachelorprojektets emne. På dette tidspunkt var projektet ikke afgrænset til at omhandle screeningsprogrammet, så der blev søgt bredt for at øge forståelsen for området. Efter møde med Lars Bolvig blev det besluttet, at det ville gavne projektet at undersøge, hvilke konsekvenser en udvidelse af screeningsprogrammet vil medføre. Der er søgt med emneord inden for problemformuleringen i både national og international litteratur på de større databaser (PubMed, Cochrane etc.) for blandt andet at undersøge, om tidlig detektering af brystkræft er rentabel og omkostningseffektiv. Der er yderligere anvendt søgeprotokoller samt Aarhus Universitets online bibliotek til at finde litteratur. Se bilag 14 Litteraturstudie om screeningsprogrammer for at se hele analysen.

## 2.11 Møder

Vejledermøder har været planlagt efter behov, hvor hvert møde typisk har varet en time. Gruppen har sendt en dagsorden til vejleder inden hvert møde, og der er skrevet referat til hvert vejledermøde. Se bilag 30 Vejledermøder.

Der har i projektperioden været møder med CEO Søren Pallesen, radiolog og ultralydseksperter Lars Bolvig samt lektor Samuel Alberg Thrysøe. Møder med Søren Pallesen har omhandlet brugen af ultralyd og systemets fremtidige perspektiv. Mødet med Samuel Thrysøe har omhandlet spørgsmål til, hvordan specifikke tests af systemet kunne udføres ved brug af et 3D printet bryst. Møderne med Lars Bolvig har omhandlet teknisk viden omkring ultralydsundersøgelser. Se bilag 6 Eksterne møder og bilag 10 Interview med radiolog Lars Bolvig.

Derudover kontaktede gruppen Tine Bisgaard, som er afdelingsradiograf på Røntgen og skanning, Aarhus Universitetshospital, Tage-Hansens Gade. Tine Bisgaard gav gruppen en rundvisning på afdelingen og efterfølgende et interview. Mødet gav gruppen indsigt i hverdagen på afdelingen, Røntgen og skanning. Se bilag 9 Interview med afdelingsradiograf Tine Bisgaard.

## 2.12 Konflikt håndtering

Som nævnt tidligere har samarbejdsaftalen været et redskab i forebyggelsen af konflikter. Der har i løbet af projektarbejdet ikke været nogle alvorlige konflikter. De uenigheder, der opstod, blev løst gennem god kommunikation samt forståelse og gensidig respekt for hinandens synspunkter. Uenighederne har typisk omhandlet, hvordan en specifik task eller lignende skulle løses eller beskrives i rapporten. I de tilfælde det har været nødvendigt at inddrage alle gruppens medlemmer for at nå til enighed, bestemte flertallet løsningen. Gruppemedlemmerne er altid nået frem til en løsning, som hele gruppen har været indforstået med. Se bilag 21 Samarbejdsaftale.

## 2.13 Opnåede erfaringer

I løbet af projektperioden har gruppen opnået erfaringer inden for agil udvikling, tværfagligt gruppearbejde, kravspecifikation, testspecificering samt produktdokumentation.

Gruppen har opnået erfaring med Scrum som projektstyringsværktøj. Især tidsbestemmelsen og definering af hver task er gruppens medlemmer gradvist blevet bedre til i løbet af hvert sprint. Derudover har gruppen også opnået erfaring prioritering af tasks til sprints, hvilket er gjort ved brug af risikohåndteringen af projektet. Risikohåndteringen har dog ikke kunnet bruges i alle tilfælde, da den blev lavet, før gruppen kendte til alle projektets tasks. Derfor er risikohåndteringen mest blevet anvendt til prioriteringen af tasks i softwareudviklingen, da gruppen her kunne prioritere, hvilke funktionaliteter de fandt vigtigst for Automatisk Ultralydsscanner.

Gruppen har også opnået erfaringer i formulering og definering af tests til accepttest. Gruppen havde problemer med at få UC3:Hovedscenarie testet. Der blev brugt lang tid på at udtænke en test, som kunne teste Robotarms evne til at følge et bestemt bevægelsesmønster. Gruppen prøvede at teste bevægelsesmønsteret ved at teste med maling, tape og tucsh, samt at beklæde testobjektet med ler for at kunne se Robotarms bevægelsesmønster.

Derudover har alle gruppens medlemmer opnået vigtig erfaring med tværfagligt samarbejde, hvilket er meget virkelighedsnært i forhold til et kommende arbejde i erhvervslivet. Nedenfor har hvert gruppemedlem beskrevet sine opnåede erfaringer med projektarbejdet.

**Charlotte Søgaard Kristensen** Charlotte har i bachelorforløbet fået et større kendskab til projektdokumentation, brugerundersøgelser, økonomi og projektstyring. Charlotte er blevet bedre til LaTeX-redigering i løbet af projektet men har specielt øget sit kendskab til arbejdet med Scrum som projektstyringsværktøj og burn-down chart til at følge processen. Projektstyringen har givet Charlotte en forståelse for planlægning både på lang og kort sigt i et projekt. Det tværfaglige arbejde i forbindelse med bachelorprojektet har givet Charlotte en virkelighedsnær oplevelse af, hvordan det er at arbejde på tværs af professioner.

**Marie Kirkegaard** I bachelorprojektet har Marie lært meget af at lave medicinsk godkendelse af Automatisk Ultralydsscanner. Dette har givet Marie et godt kendskab til Medical Device Directive, samt tilhørende standarder. Derudover har det også givet Marie en forståelse af, hvor omfattende medicinsk godkendelse er for virksomheder. Se bilag 8 Godkendelsesprocedure, for den medicinske godkendelses. Arbejdet med bachelorprojektet har samtidig givet Marie et godt kendskab til anvendelsen af Scrum som projektstyringsredskab. Marie har også opnået erfaring med tværfagligt arbejde med både Mathias og vejleder, som ikke kommer fra sundhedsteknologi-uddannelsen og derfor er kommet med andre syn på og tilgange til projektarbejde. Arbejdet med bachelorprojektet har også givet Marie et indblik i at udvikle for en kunde med specifikke ønsker til et produkt.

**Mathias Siig Nørregaard** Mathias har fået bedre kendskab til projektarbejdets processer. Selvom Mathias før har prøvet at arbejde med samtlige projekt-elementer (Scrum, kommunikation, tværfaglighed, kravspecifikation, dokumentation osv.), der skulle

til for at gennemføre opgaven, er Mathias blevet stærkere på disse områder. Rent teknisk har Mathias opnået erfaring inden for 3D-model teori, som fx udregning af rotationsvektorer, rumtransformation, mesh beregninger m.m. Mathias fik også bedre kendskab til problematikken bag 3D kameraer og robotarme.

## 2.14 Fremtidig arbejdsproces

I fremtiden kunne det forbedre projektarbejdet, at gruppen blev endnu bedre til at definere de enkelte task i sprintene. Det kunne for eksempel gøres ved at beskrive tasken med et formål samt et omfang. Det samme gælder specifikationen af hvert sprint, hvor gruppen ved sprintets afslutning ville have en bedre forventningsafstemmelse ift. delsystemets udvikling.

Gruppen kunne også have haft fordel af at udføre daglige standup-møder, for at øge forståelsen for andre gruppemedlemmers arbejde.

Det ville også være en fordel for gruppen at bruge en continuous integration testing server. Dette kunne gøres for at gennemføre kontinuerlig og automatisk unit-testing.

Gruppen har også overvejet gruppesammensætningen, da selve udviklingsprocessen ville have gavn af teknisk sparring, hvilket en IKT'er ville kunne have tilført i højere grad end MK og CSK.



# Konklusion 3

---

Udviklingsprocessen har været vigtig for projektarbejdet. Gennem projektarbejdet er der anvendt forskellige redskaber til at opnå det bedst mulige resultat.

Gruppen havde i første omgang i sinde at planlægge projektarbejde efter en sekventiel model, men besluttede hurtigt at dette ikke ville fungere, da gruppen i stedet ønskede at benytte en agil arbejdsmetode. Denne beslutning blev taget på baggrund af projektets mange ukendte variabler. Gruppen er tilfreds med at have benyttet elementer af Scrum som projektets udviklingsramme, og anvendelsen af de overordnede faser i V-modellen som rettesnor.

Anvendte Scrum-elementer, blev valgt ud fra, hvad der ville give værdi for udviklingsprocessen. På grund af gruppens størrelse blev der fravalgt at have en Scrum-master. Opdeling i sprints med task-boards og oprettelsen af burn-down charts blev anvendt, hvilket har givet god mening for gruppen. Gennem processen er gruppen med tiden blevet bedre til at anvende Scrum. Ved sprint 5 begyndte gruppen at bruge burn-down charts, hvilket gav en god indikator for, hvor god eller dårlig estimeringerne i sprintet var. Gruppen kunne dagligt sige noget om, hvor godt den var med i sprintet, grundet burn-down charts. Trello som Scrumboard har fungeret godt, og det samme gælder brugen af Git som versionsstyringsværktøj.

Risikohåndtering af projektarbejdet har ikke fungeret optimalt for gruppen til prioritering af projektets tasks. Projektets problemstillinger og arbejdsopgaver kunne ikke defineres på forhånd, grundet at projektet har været Proof of Concept. Dog lykkedes det gruppen at anvende risikohåndteringen i et begrænset omfang til prioritering af nogle opgaver i softwareudviklingen, hvilket fungerede udmærket.

Selve gruppesammensætningen har været god, da gruppens medlemmer har suppleret hinanden godt, og arbejdsfordelingen har været fordelt alt efter det enkelte medlems kompetence- og interesseområde. Gruppen startede samarbejdet med at lave en samarbejdsaftale, som hovedsageligt blev brugt til forventningsafstemning. Aftalen kan være årsag til, at der ingen væsentlige konflikter er opstået i gruppen.

# Bilag

---

Oversigt over bilag kan findes i bilag 3 Bilagsliste. Følgende liste er bilag, som er anvendt i dette dokument.

Bilag 1 Accepttest  
Bilag 3 Bilagsliste  
Bilag 5 Dokumentation  
Bilag 6 Eksterne møder  
Bilag 7 Evaluering af Scrum  
Bilag 8 Godkendelsesprocedure  
Bilag 9 Interview med afdelingsradiograf Tine Bisgaard  
Bilag 10 Interview med radiolog Lars Bolvig  
Bilag 13 Kravspecifikation  
Bilag 15 Logbog  
Bilag 16 Mails  
Bilag 20 Risikohåndtering  
Bilag 21 Samarbejdsaftale  
Bilag 26 Tidsplan  
Bilag 27 Timebestemt sprints  
Bilag 30 Vejledermøder