

IN1060 – Bruksorientert design

Sluttrapport



PENTAGON

Chris Kløv Andersen | Steffen Ekeberg Bråten | Steven Hoang Giang Nguyen |

ThuThuan Thi Vo | Tran Van Ngoc Tan



Antall ord:

6492

Universitetet i Oslo

Vår 2018

Innholdsfortegnelse

1. Utgangspunkt	3
1.1 Målgruppe	3
1.2 Tema og mål	3
1.3 Prosjektgruppa	4
2. Plan for prosjektet	4
2.1 Trello og milepælsplan	4
2.2 Ansvarsfordeling	5
2.3 Samarbeid	6
3. Datainnsamling.....	6
3.1 Kontakte målgruppen	7
3.2 Datainnsamlingsstruktur- og valg	8
3.3 Observasjon.....	8
3.4 Domeneekspertintervju – strukturert og ustrukturert.....	8
3.5 Semistrukturert intervju.....	9
3.6 Fokusgruppe.....	10
3.7 Triangulering og bias.....	11
4. Presentasjon av data og analyse.....	11
4.1 Data fra intervju med domeneekspert	11
4.2 Analyse fra intervju med domeneekspert.....	12
4.3 Data fra dobbeltintervju med brukere	12
4.4 Analyse av dobbeltintervju	14
4.5 Data fra intervju med og observasjon av hovedbruker	15
4.6 Analyse av intervju med og observasjon av hovedbruker.....	16
4.7 Validering av data.....	17
4.8 Behov og krav.....	18
5. Designprosessen.....	19

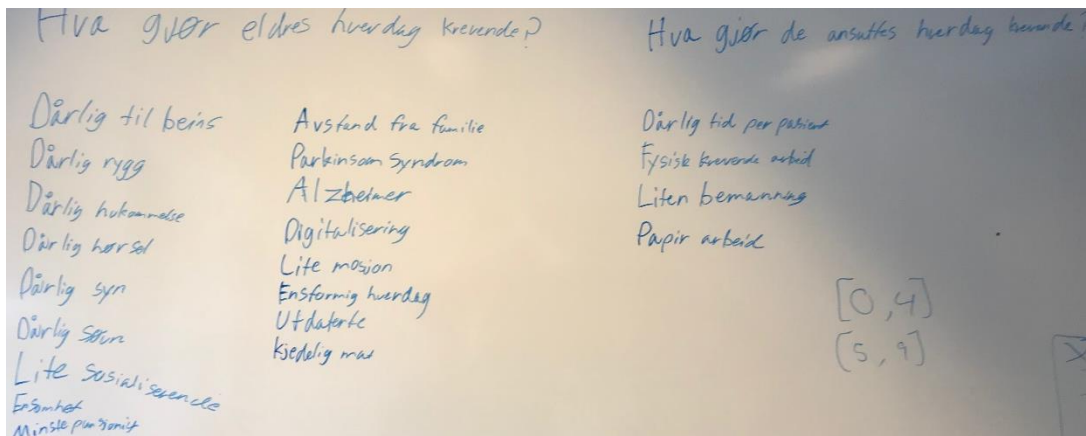
5.1	<i>Første iterasjon</i>	19
5.2	<i>Andre iterasjon</i>	20
5.3	<i>Tredje iterasjon</i>	22
5.4	<i>Fjerde iterasjon</i>	24
6.	Presentasjon av endelig prototype	26
6.1	<i>Endelig prototype</i>	26
6.2	<i>Evaluering</i>	27
6.3	<i>Hvordan svarer vi på problemet?</i>	28
7.	Konklusjon	29
8.	Litteraturliste	30

1. Utgangspunkt

1.1 Målgruppe

For å finne ut hvilken målgruppe vi ønsket å jobbe med startet vi med å ta utgangspunkt i de målgruppene hver og en av oss hadde tilgang på gjennom jobb, fritidsaktiviteter og skole. Deretter tok vi en ny runde hvor vi presenterte våre interessefelt og personlige ønsker. Alternativene som stod igjen var barn i barne- og ungdomsskolealder, helsepersonell, og treningsentusiaster.

Vi valgte å gå vekk fra treningsentusiaster fordi flere av gruppe medlemmene selv passet inn i målgruppen. Også barn gikk vi vekk fra – dette var fordi vi ønsket å jobbe med en målgruppe svært få av oss hadde kunnskaper om fra tidligere. Vi så derfor på helsepersonell på eldrehjem, og for å sette deres situasjon i perspektiv gjennomførte vi en brainstorming på tavla hvor vi skrev ned alle potensielle problemer og utfordringer både ansatte og pasienter kunne møte på i hverdagen sin.



(Figur 1: Bilde av tavle med lister over utfordringer for eldre og ansatte ved sykehjem.)

Etter brainstormingen falt det endelige, generelle valget på eldre. Da vi ba deltakerne i dobbeltintervjuet om å signere hvert sitt samtykkeskjema observerte vi det som la grunnlaget for den endelige målgruppen: Begge hadde store problemer med å skrive under egne navn på grunn av skjelvinger i hendene. Vi valgte derfor **eldre med finmotoriske utfordringer**.

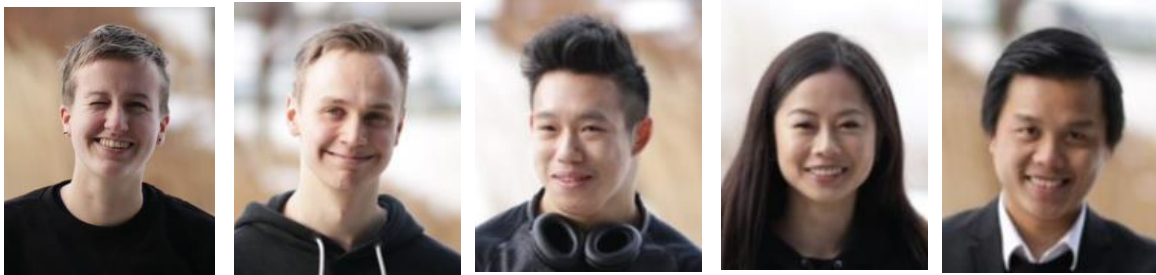
1.2 Tema og mål

Vi ønsket å bli kjent med målgruppen før vi valgte tema, og under intervjuet med den daglige leder for Kuben 62+ aktivitetssenter ble mosjon, sosial omgang, underholdning og møte med teknologi nevnt. Disse temaene var utgangspunktet vårt for intervjuet med to beboere ved Majorstutunet bo- og rehabiliteringssenter. Her ble spesielt underholdning og teknologi

nevnt. På grunnlag av dataen fra dette intervjuet fastsatte vi både mål: *å lage et apparat som ville forenkle deres interaksjon med teknologi som ikke var tilrettelagt for dem*, og tema: *eldre i møte med teknologi*. Problemstillingen vår ble bestemt på bakgrunn av dette:

Hvordan kan eldre med finmotoriske utfordringer lettere interagere med elektroniske teknologier som ikke er tilrettelagt deres behov?

1.3 Prosjektgruppa



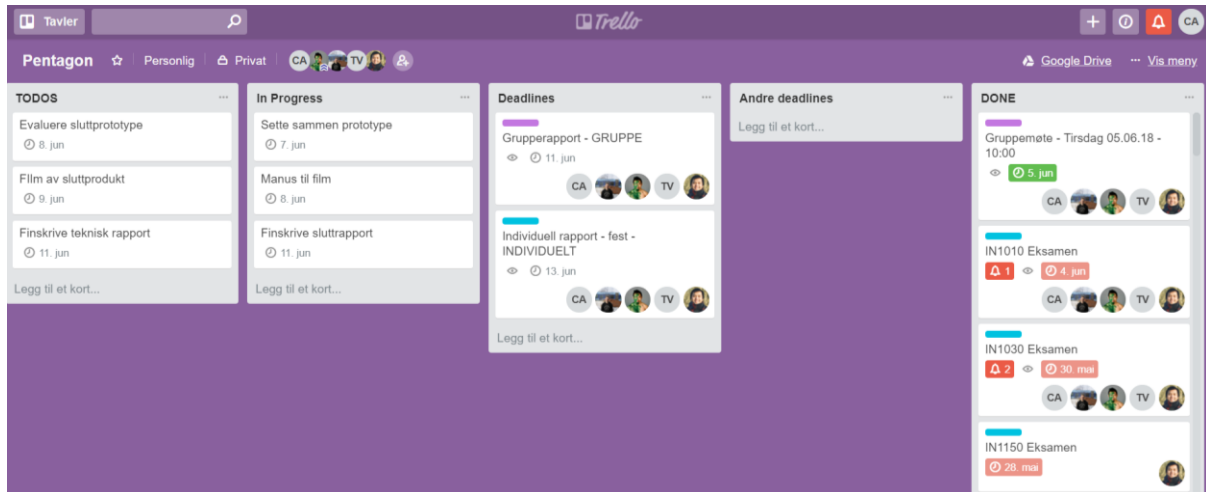
Gruppa Pentagon består av Chris Kløv Andersen, Steffen Ekeberg Bråten, Steven Hoang, Giang Nguyen, ThuThuan Thi Vo og Trần Văn Ngọc Tân. Gruppens medlemmer er alle førsteårsstudenter på Informatikk: design, bruk og interkasjon. I tillegg har gruppen erfaringer innen realfaglige studier, oppgaveskriving, pedagogikk, videoredigering, foto, og medier- og kommunikasjon. Arbeidsoppgavene ble fordelt med dette i tankene som vist under kapittel 2.2.

2. Plan for prosjektet

2.1 Trello og milepælsplan

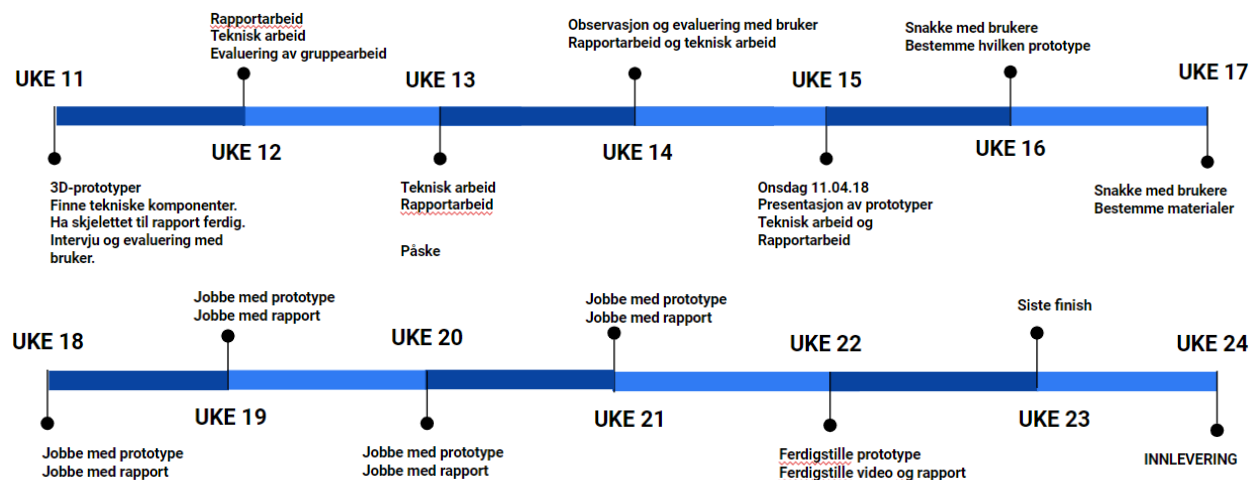
Vi har benyttet oppgavehåndteringssystemet Trello for planlegging og oversikt. Trello er i praksis en delt oppgavetavle hvor man kan legge til navngitte lister der man igjen kan legge til kort¹. Tavlen oppdateres i samtid og notifikasjoner om endringer og frister gis over e-post (og som notifikasjoner på telefon om man bruker applikasjonen). Vi valgte å lage lister over hva vi skulle gjøre, hva vi gjorde og hva vi hadde gjort, og i tillegg holdt vi oversikt over hvilke frister og eventuelle planlagte fravær.

¹ Trello. Enkelt på overflaten, med mer under panseret.



(Figur 2: Skjermdump fra Trello.)

Vi valgte å ikke lage en egen milepælsplan i starten, så Trello-listen med fremtidige gjøremål fungerte som en kontinuerlig oppdatert milepælsplan i denne perioden. Da vi kom i kontakt med villige brukere valgte vi å lage en mer konkret tidslinje over alle ukene frem til innlevering. Denne tidslinjen var basert på kursets egne plan over innleveringer og pensum.



(Figur 3: Tidslinje over milepæler fra uke 11 til uke 24.)

2.2 Ansvarsfordeling

Vi har fokusert på at alle medlemmer skal få jobbe med det de liker, samt å lære noe nytt innen flere felt. Forsikre oss om at uforutsette hendelser ikke ville stagnere prosjektet mer enn forsvarlig har flere hatt ansvar for samme oppgaver. Trån ble far i løpet av semestret, men god arbeidsmoral og planlegging gjorde at dette ikke gikk betydelig ut over prosjektet. Ellers har innkjøp, loggføring, brukerundersøkelser og notattakning blitt gjennomført av den eller de medlemmene som hadde mulighet. Prosjektets hovedoppgaver ble fordelt slik:

	Christopher	Steffen	Steven	Thuan	Trân
Administrativt	Red	Green	Green	Green	Green
Sluttrapport	Red	Yellow	Green	Green	Green
Teknisk rapport	Green	Green	Green	Red	Green
Programmering	Green	Green	Yellow	Green	Red
Prototyping	Green	Green	Red	Red	Green
Datainnsamling	Yellow	Red	Green	Green	Green
Bygging	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Video	Green	Red	Yellow	Green	Yellow

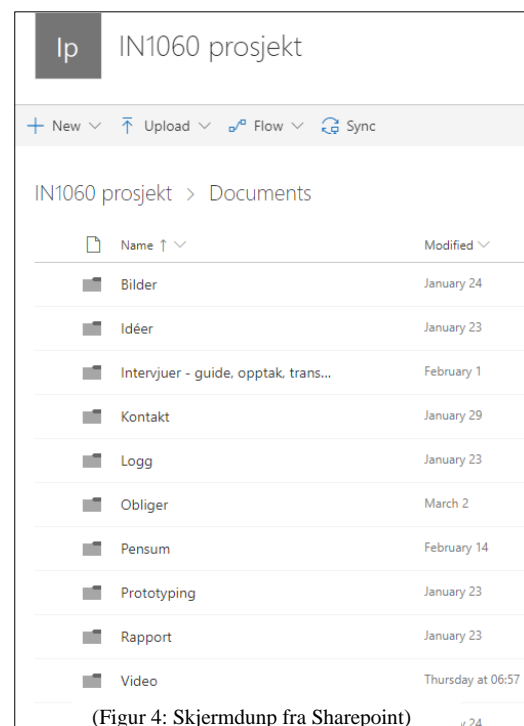
Rødt: Hovedansvar Gult: Delt ansvar Grønt: Deltakende ansvar

2.3 Samarbeid

Under obligatorisk oppgave to tok vi for oss gruppens interne samarbeidsevner, og mye av usikkerheten og misforståelsene vi hadde internt ble adressert og rettet opp i under denne perioden. Hovedutfordringene vi hadde var en språkbarriere og en noe beskjedne forsamling. Språkbarrieren løste vi ved å snakke tydeligere og roligere, samt å stoppe opp og spørre om alle hadde forstått det som ble sagt. Hva beskjedneheten angikk gjorde vi sosiale aktiviteter for å bli bedre kjent med hverandre. Dette løste opp den formelle stemningen i gruppen.

Vi ble også enige om at medlemmer skulle stille seg selv disponible for hverandre om noen hadde mye å gjøre. Dette hadde positiv virkning på både samarbeidet og gruppens generelle innsikt i prosjektets mange deler.

Vi har også benyttet oss av Microsoft Office Sharepoint Online for fildeling, Vipps for refundering av utgifter og Facebook Messenger for kontakt. Alle tre plattformer har fungert godt for oss som gruppe og har bidratt til smertefri kommunikasjon.



(Figur 4: Skjermdunp fra Sharepoint)

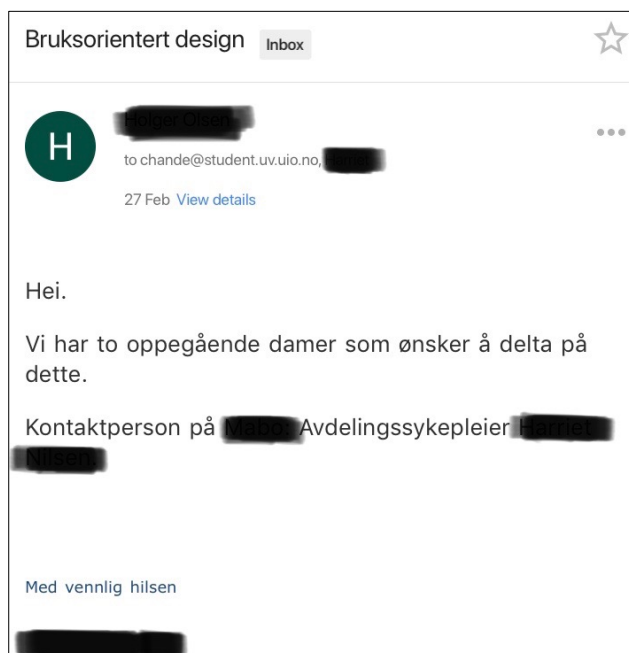
3. Datainnsamling

3.1 Kontakte målgruppen

Da den generelle målgruppen *eldre* ble bestemt (se kapittel 1.1 målgruppe) forsøkte vi å komme i kontakt med flere aktivitetssentre, aldershjem og pleiehjem via e-post. Vi sendte ut sju henvendelser hvorpå to av de svarte oss – en i begynnelsen og en i slutten av februar. Vi valgte å rådføre oss med Suhas Joshi som anbefalte oss å møte opp i egen person. Da vi mottok mailen som illustrert i figur 4 et par dager etter, bestemte vi oss derfor for å heller prøve å få kontakt via telefon og personlig oppmøte.



(Figur 5: Skjermdump av mail fra senter en.)



(Figur 6: Skjermdump av mail fra senter to.)

Vi tok en ringerunde til samtlige aktuelle sentere, og fikk svar fra Roy, daglig leder ved Kuben 62+ aktivitetssenter. Han anbefalte oss også å møte opp personlig og ta kontakt med de eldre direkte. Da vi ankom senteret innså vi at brukerne av senteret var nye yngre enn målgruppen vi hadde sett for oss. Senteret var et dagsenter uten beboere hvor mennesker over en viss alder kunne komme og spise, trene og sosialisere. Turen var likevel alt fra bortkastet, noe vi vil gå mer inn på i kapittel 3.2, 3.4 og 3.5.

Vi ble kontaktet av Majorstutunet bo- og rehabiliteringssenter samme dag (figur 5). To av medlemmene dro direkte dit og møtte kontaktpersonen. Hun forklarte om hjemmets funksjon og beboernes generelle helsetilstand, og vi avtalte et møte med begge kvinnene den samme uken.

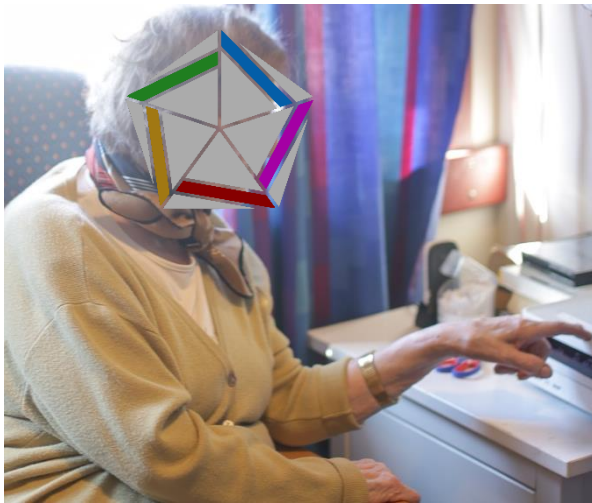
3.2 Datainnsamlingsstruktur- og valg

Vi har vært i kontakt med to domeneeksperter og tolv brukere i løpet av prosjektperioden. Vi har gjennomført observasjoner, intervjuer og fokusgrupper. Vi valgte å sentrere datainnsamlingen vår rundt én av beboerne ved Majorstutunet, og hun vil bli referert til videre som vår hovedbruker.

3.3 Observasjon

Vi valgte å gjøre observasjoner for å få overblikk over hverdag, kontekst og brukskontekst. Metoden har vist seg å være effektiv ved datainnsamling om målgruppens faktiske interaksjoner med eksisterende teknologi.

Først gjennomførte vi en observasjon i naturlige omgivelser på Kuben. For å minske faren for observasjonsbias satt vi oss et stykke unna de besøkende. Vi så spesielt på hvilke synlige fysiske utfordringer deres handlinger ble påvirket av og hvordan de valgte å jobbe rundt disse utfordringene. Dette var informasjon vi så for oss at ikke ville komme like tydelig frem gjennom intervjuer, så denne innledende observasjonen var svært nyttig for å bli bedre kjent med målgruppen.



(Figur 7: Bruker interagerer med anlegg.)

Vi har også gjennomført en observasjon i semi-naturlige omgivelser av vår hovedbrukers interaksjon med eget musikkanlegg. Slik fikk vi observere hva som fungerte, hva som kunne forbedres og hva som ikke fungerte i det hele tatt. Intervjuet vi gjorde i forkant av observasjonen ga oss ikke innblikk i den faktiske brukskonteksten, noe observasjonen gjorde. Observasjonen ble derfor kritisk for videre arbeid.

3.4 Domeneekspertintervju – strukturert og ustrukturert

Vi gjennomførte to intervjuer med domeneeksperter. Det første ble gjort med daglig leder ved Kuben 62+ aktivitetssenter, også det andre ble gjennomført med en masterstudent fra UiO. Vi valgte å gjennomføre domeneekspertintervjuer for å få bedre innsikt i hvilke utfordringer,

men også potensialer, vår brukergruppe hadde fra et annet perspektiv. Vi valgte å bruke intervjuer for å få en dypere forståelse for målgruppen ved å lytte til domeneeksperternes kunnskaper om generelle tendenser innad i målgruppen.

Det første ekspertintervjuet ble gjort med Roy, daglig leder ved Kuben. Dette var et uformelt og ustrukturert intervju som varte i om lag en halv time i Kubens lokaler. Intervjuet ble dokumentert med notatskriving og ble hovedsakelig gjennomført for å tilegne oss et førsteinntrykk av eldre menneskers hverdag på et eldre senter. Selv om Kuben kun var et dagsenter hadde Roy erfaring fra sentre med beboere fra tidligere.

Det andre ekspertintervjuet ble gjort med Jørgen Valen, en masterstudent fra Institutt for Informatikk ved UiO som skrev sin master om revmatisme. Intervjuet var et strukturert intervju som var i en snau time, og vi dokumenterte dataen ved hjelp av notattakning og lydopptak (som ble samtykket til i form av samtykkeskjema). Intervjuet ble gjennomført i mai som en del av den siste iterasjonen vår, og vi benyttet oss av denne muligheten for å bekrefte og avkrefte generelle tendenser som vi hadde observert i datainnsamlingene våre. Jørgens besvarte spørsmål rundt målgruppens helsemessige prognoser og generelle mottakelse av løsninger som liknet våre egne. Vi benyttet oss av informasjonen vi fikk under dette intervjuet til å bygge oppunder våre egne funn.

3.5 Semistrukturert intervju

Vi gjennomførte to semistrukturerte intervjuer i løpet av datainnsamlingsprosessen. Det første var et «dobbelintervju» med de to beboerne på Majorstutunet. Vi valgte å gjennomføre semistrukturerte intervjuer for å få en dypere og bredere forståelse for den generelle hverdagen som observasjonene ikke ga oss. Det første intervjuet fokuserte på interesser, bakgrunn og hverdagsteknologi i håp om at noen av disse temaene ville lede oss mot et interessant tema. Det som dukket opp var:

- Fysisk (hørselshemming, synsnedsettelse, muskelsvinn)
- Psykisk (hukommelse, depresjon, rastløshet)
- Sosialt (ensomhet, kontakt med familie og venner)

Fra dette intervjuet ble vi også bevisstgjort på at «dobbelintervjuer» med to tunghørte deltakere ba på utfordringer. Vi valgte derfor å gå bort fra denne metoden ved senere intervjuer, men erfaringen var nyttig og dataene vi fikk var svært brukbare.

Det andre semistrukturerte intervjuene vi foretok oss var med hovedbrukeren alene. Dette ble gjort etter én observasjon og ett intervju med samme person. Vi gjorde oss opp noen tanker og spørsmål under observasjonen gangen før, så vi valgte å gjennomføre et nytt semistrukturert intervju for å både spørre om konkrete ting rundt hennes situasjon, men også for å lære mer om hvem brukeren var som menneske.

3.6 Fokusgruppe

Vi gjennomførte også to fokusgrupper, en med ti deltakere på Kuben og en mindre gruppe på Majorstutunet. Vi ønsket originalt å få tak i en større gruppe på Majorstutunet også, men på grunn av lite aktivitet i fellesarealene og meget høy andel demente blant de tilgjengelige beboerne endte vi opp med å måtte legge fra oss denne planen.

Vi valgte å holde fokusgrupper fordi vi ønsket å få så mye konstruktiv tilbakemelding fra brukere som overhodet mulig, og fordi det ville hjelpe oss med å få konkrete og presise kommentarer på flere aspekter ved designet.

Fokusgruppene fulgte samme mal: Vi startet med en introduksjonsdel av hvem vi var, hva vi gjorde og hva vi ønsket at deltakerne skulle gjøre. Deretter presenterte vi våre tre prototyper og ba deltakerne om å diskutere utseende, utforming og funksjoner ved de tre. Etter gjennomføring av den større fokusgruppen gjennomførte vi brukbarhetstesting med to av deltakerne hvor de i semikontrollerte omgivelser ble bedt om å utføre visse oppgaver knyttet til prototypene. Testen tok en time per deltaker. Observasjonene under disse fokusgruppene og testene ble dokumentert med egne skjemaer vi utformet spesifikt til å notere resultatene fra disse testene.

En ting vi la merke til under gjennomføringen av fokusgrupper var at deltakere hadde for vane å slenge seg på andres meninger. For å unngå denne tendensen valgte vi å spørre deltakerne om hvorfor de mente det de mente. Dette resulterte i at dataen ble mer presis.

3.7 Triangulering og bias

Ved innhenting av data har vi alltid vært minst to gruppemedlemmer for å sørge for at så mye riktig data blir innhentet som overhode mulig. Ved intervjuer har vi tatt lydopptak av alt vi fikk samtykke til (gjennom samtykkeskjema), og det har alltid vært minst to gruppemedlemmer som har vært tilstede og tatt notater fra både intervjuer, fokusgrupper og observasjoner. Ved å være flere gruppemedlemmer tilstede har vi også fått mulighet til å benytte oss av observasjon i tillegg til intervju og fokusgruppe under disse formene for datainnsamling. Ettersom at vi som mennesker av natur har vanskelig for å oppnå fullstendig objektivitet, har det å bruke flere gruppemedlemmer for å få flere perspektiver på samme sak vært fordelaktig for validiteten til dataen vår.

Vi har i tillegg vært svært opptatt av å unngå observasjonsbias, eller Hawthorne-effekten, så mye som mulig. Mye av vår datainnsamling og evaluering har bestått av observasjon av interaksjon med eksisterende systemer og prototyper, så vi har forsøkt til beste evne å presisere at vi ikke «dømmer» deltakerens interaksjon med systemet, men systemets utforming for interaksjon med brukeren.

4. Presentasjon av data og analyse

Denne delen fokuserer i hovedsak på datainnsamlingene og analysene vi gjorde på starten av prosjektet, og den vil lede opp til en forklaring på hvorfor vi valgte løsningen vi gjorde. Grunnen til at vi velger å dele opp data- og analysedelen slik er for at rapporten skal få bedre flyt. De andre datainnsamlingene vi gjorde senere er svært integrert i design- og prototypingsprosessen, og en presentasjon av de her vil derfor føre til mange gjentakelser og henvisninger mellom kapitler. Dette ville vært uheldig for rapportens struktur, så vi velger der heller å gå nærmere inn på dette under iterasjonsdelene.

4.1 Data fra intervju med domeneekspert

Vårt første intervju i forbindelse med prosjektet var med daglig leder ved Kuben 62+ aktivitetssenter, omtalt som Roy. Dette var et uformelt og ustrukturert intervju, og målet med denne øvelsen var å få bedre innblikk i eldre menneskers liv slik at vi kunne spesifisere temaet vårt ytterligere. På dette tidspunktet hadde vi ingen formening om hva temaet skulle

være, og målgruppen var fremdeles bare «eldre». Ingen av gruppe medlemmene hadde kunnskaper om hvilke utfordringer målgruppen vår stod ovenfor, så intervjuet med Roy ble hovedsakelig brukt til å få innblikk fra en domeneeksperts perspektiv.

Roy informerte oss at Kuben 62+ hadde to fokusområder: mosjon og sosial omgang. De besøkende på Kuben var i som oftest aller mest interessert i å kunne omgås og snakke med andre mennesker i liknende livssituasjon. De møttes på Kuben for å spise middag, snakke og delta på kurs i blant annet språk og dataopplæring, men også for å mosjonere. Roy fortalte også at Kuben hadde et eget strykerom disponibelt hvor de besøkende kunne trene på egenhånd eller delta på gruppetimer med en instruktør som hjalp til med bruk av de forskjellige apparatene. Kuben tilba også yogatimer i et eget treningsrom i bygget.

4.2 Analyse fra intervju med domeneekspert

Intervjuet med Roy ble ikke tatt opp, men de deltakende medlemmene tok notater fra intervjuet. Vi valgte å analysere notatene våre ved hjelp av en samtalebasert innholdsanalyse. Hva vi fikk ut av intervjuet var:

- at vi måtte spesifisere målgruppen ytterligere
- at temaene mosjon, underholdning, teknologi og sosialisering var aktuelle

4.3 Data fra dobbeltintervju med brukere

I vårt første intervju med brukere hadde vi en lengre samtale med to kvinner i 80- og 90-års alderen angående teknologi, deres hverdag og deres forhold til teknologi. I første omgang var vi interessert i å høre hva kvinnene gjorde på fritiden sin:

«For meg er jo opera aller best. Det er ingenting som kan måle seg opp mot (det).»

- Kvinne, 89

«Du verden hva den «TVen» betyr. Jeg ser på utover kvelden, så er ikke kveldene lange.»

- Kvinne, 94

På grunnlag av dette valgte vi å høre videre om det var utfordringer eller problemer de stod ovenfor i sin hverdag når de ønsket å benytte seg av fjernsynene og musikkanleggene sine. Da ble det nevnt blant annet tekst-tv:

«Å få (tekst-tv) frem kan være litt vanskelig, og jeg tror ikke de (som jobber her) kan så mye om TV.»

- Kvinne, 94

«Hvis ikke noen kan hjelpe meg er jeg hjelpeløs med det (rette opp feil på tekst-tv).»

- Kvinne, 89

Videre ønsket vi å høre hvilke fysiske utfordringer kvinnene ble påvirket av i sin hverdag, hvor den yngste av dem fortalte at hun hadde hatt slag:

«Jeg har hatt slag i 4 1/2 år, og tilværelsen før og etter slaget kan ikke sammenlignes. Jeg var helt selvstendig og yrkesaktiv, og det er en helt annen verden i forhold til hvordan det er etter slaget. Men jeg kan ikke sitte og tenke på det, for da blir jeg deprimert.»

- Kvinne, 89

Vi ønsket å høre mer om hvilke faktiske elektroniske gjenstander de brukte aktivt, og da kom musikkanlegget til den yngste kvinnen opp:

«Jeg har et lite nok så moderne anlegg og jeg har jo ca. en 100 CD-plater som er opera, og det har jeg stor glede av å høre på det. Men når jeg har glemt det– ikke får den ikke i gang igjen - så er jeg litt sånn hjelpeløs, for det er de ikke flinke med her med, sånne anlegg. Når barna min er her fikser de det.»

- Kvinne, 89

Vi lurte også på hva som gjorde at hun hadde problemer med å benytte seg av anlegget, og det kom fram at antallet knapper gjorde at hun slet med å bruke systemet:

«Det er mange knapper, så jeg får det ikke i gang igjen. Jeg vet ikke hva jeg skal trykke på.»

- Kvinne, 89

Mot slutten av intervjuet valgte den eldste deltakeren å trekke seg på grunn av høy alder og helseproblematikk, så vi valgte derfor å fokusere på informasjonen den yngste deltakeren hadde gitt oss.

4.4 Analyse av dobbeltintervju

Intervjuet ble dokumentert med lydopptak og notater, og vi skrev ned egne notater i etterkant. Samtlige medlemmer valgte å høre gjennom intervjuet på nytt og skrive ned i stikkordsform hvilke temaer som gikk igjen. Alt av data ble lagt ut på Sharepoint slik at alle medlemmer kunne gjennomføre en tematisk innholdsanalyse fra intervjuet. Dette var en omfattende prosess for alle gruppedlemmer, men noe vi så på som nyttig for samtlige gruppedlemmer. Alle ble godt kjent med dataen som la grunnlaget for den videre prosessen. Vi benyttet oss så av verktøyet Mindmeister for å samle funnene våre.

Grunnen til at vi valgte tematisk innholdsanalyse var at vi forventet at intervjuet ville inneholde mye data om mange forskjellige temaer, og vi ønsket å få en oversikt over disse. Vi valgte å dele opp informasjonen i seks hovedtemaer: Kunnskap, underholdning, teknologi, utdanning, selvstendighet, helse og hverdag. Vi gikk gjennom hvert tema og se hva som ble nevnt ofte, hva som var relevant og hva som var interessant. Til slutt valgte vi å kode tankekartet med utgangspunkt i det elektroniske utstyret de hadde får hånden: TV, CD-spiller, telefon og PC. Dette gjorde at vi fikk et overblikk over hvilke mentale, fysiske og sosiale aspekter ved deres liv som ble påvirket, enten forbedret eller forverret, av dagens situasjon.

Da vi så over tankekartet med dette i tankene var det to av de temaene vi hadde sett for oss som skilte seg ut: underholdning og møte med teknologi. Begge deltakerne satt stor pris på musikk og fjernsyn, den yngste brukeren hadde et musikkanlegg hun hadde vansker med å operere, den eldste hadde problemer med å få fram tekst-tv, og syn og skjelvinger var begge fysiske utfordringer som hindret dem med å kunne bruke teknologien på egenhånd. Begge deltakerne var lei seg for at de ikke klarte å interagere med systemene sine, og de var frustrerte over at de ansatte ikke hadde mulighet til å hjelpe de. Deres responser stemmer overens med det W. Galitz skriver om brukeres reaksjoner på dårlig design.²

På bakgrunn av dette (og at den eldste deltakeren valgte å trekke seg fra videre deltakelse) konkluderte vi med at målet ble å designe en løsning som kunne bistå målgruppen med å interagere med musikkanlegg som ikke var tilrettelagt for deres fysiske begrensninger.

² Galitz, W. O.(1997), *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*



(Figur 8: Tematisk innholdsanalyse ved hjelp av online tankekart.)

Som M. Bereton sier i *Habituated Objects* er "Many of the current solutions aimed at elderly users are imported from other application areas and not designed specifically for an elderly user group, e.g., touch screens."³ Vi ønsket derfor å lage en løsning fra bunnen av som var basert på datainnsamlingene med brukerne i første rekke.

4.5 Data fra intervju med og observasjon av hovedbruker

Vi valgte å intervju den yngste deltakeren på nytt for å få bedre innsikt i hvordan hun interagerer med egen elektronikk. Hun er herifra referert til som «hovedbruker». Det første vi ønsket å spørre om var hva hun synes var utfordrende med musikkanlegget sitt, og det kom fram at både syn og finmotorikk påvirket bruken:

«Denne (fjernkontrollen til musikkanlegget) er veldig bitteliten og veldig dårlig, så jeg har vansker med å lese hva det står og trykke på knappene. Jeg får det ikke til.»

- Hovedbruker

³ Bereton, M (2013), *Habituated Objects Everyday Tangibles That Foster The Independent Living of an Elderly Woman*

Dessuten fikk vi vite at slaget hun ble rammet av for fire og et halvt år siden gjorde hele høyre side av kroppen hennes lam:

«Jeg kan bare bruke venstre hånd fordi jeg har hått slag på høyre side. [...] Jeg har også litt lammelser i munnen, så jeg har vanskelig for å artikulere og snakke tydelig.»

- Hovedbruker

Videre ønsket vi å finne ut om brukeren forstod hva symbolene som blir brukt på musikkanlegg betyr. Vi valgte å vise symbolene til henne og spørre om hun forstod deres betydning. Vi valgte å bruke hennes eget musikkanlegg og fjernkontroll for å vise symbolene, og det kom fram at hun verken klarte å se symbolene, visste deres betydning eller hva de gjorde i praksis:

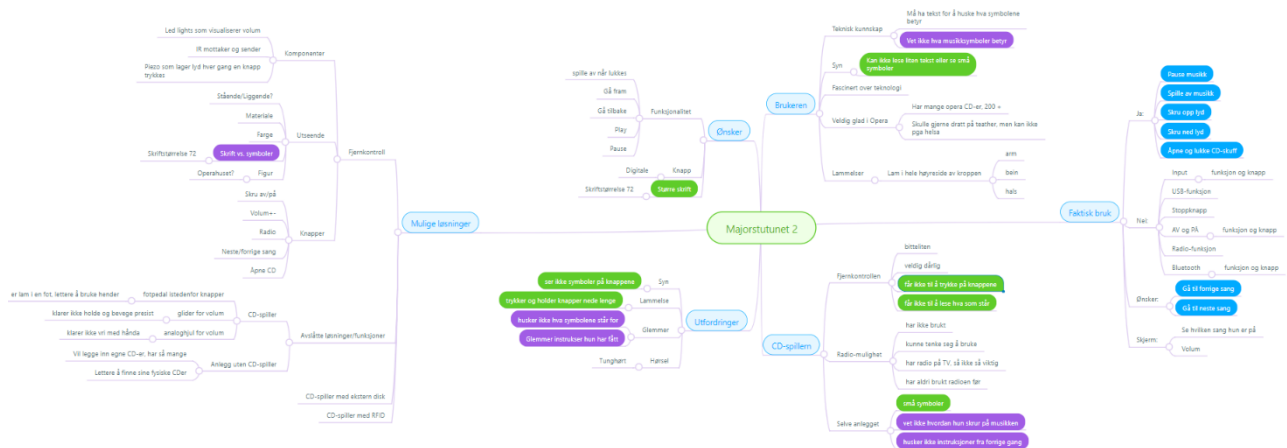
«Ser du hva dette er for noe?» «Nei, jeg klarer ikke se det, men hva er det?» «Det er bare en firkant, og den betyr stopp» «Å ja, er det der jeg trykker når jeg vil – stopper den ikke av seg selv?»

- Hovedbruker

Vi valgte å tegne opp symbolene på et ark for å forsikre oss om at forståelsen ikke ble forhindret av synet, men da vi viste dette arket ble det tydelig at forståelsen for symbolenes betydning faktisk manglet. På bakgrunn av dette spurte vi om hun kunne tenkt seg skriftlige forklaringer på knappene istedenfor kun symbolske representasjoner av deres funksjon. Dette var noe hun ønsket.

4.6 Analyse av intervju med og observasjon av hovedbruker

Vi tok samme fremgangsmåte som ved forrige analyse og gjennomføre individuelle tematiske innholdsanalyser av dataen. Denne gangen kategoriserte vi etter brukeren ønsker, brukeren selv, faktisk bruk av eksisterende løsning, CD-spillerens funksjonaliteter, brukeren utfordringer og mulige løsninger.



(Figur 9: Tematisk innholdsanalyse av intervju med hovedbruker.)

Vi valgte å fargekode dataen i tankekartet etter tre områder: brukerens fysiske begrensninger knyttet til musikkanlegget, brukerens kognitive begrensninger knyttet til systemet og hvilke funksjonaliteter brukeren selv ønsket ved systemet. Ut fra denne fikk vi vite at:

- Brukeren foretrekker skrift fremfor symboler.
- Brukeren foretrekker stor skrift og norsk fremfor engelsk.
- Brukeren glemmer instruksjoner som har blitt gitt tidligere.
- Brukeren ønsker funksjonalitetene pause, spill av, volumjustering, sangbytte og CD-bytte.

I tillegg gjorde vi disse observasjonene som bygget oppunder funnene fra intervjuet:

- Brukeren klarer ikke å treffe riktig knapp om knappene ikke er større enn fingertuppen.
- Brukeren holder nede knapper og bytter på den måten flere sanger enn ment

4.7 Validering av data

Under disse datainnsamlingene har vi etter beste evne tatt hensyn til intra- og inter-coder reliability. Intra-coder reliability refererer til spørsmålet om hvorvidt samme person kan

transkribere og oppleve ett intervju likt om vedkommende gjør det to ganger etter hverandre⁴, og inter-coder reliability refererer til spørsmålet om hvorvidt to ulike personer vil transkribere og oppleve et intervju likt⁵.

Vi var spesielt opptatt av dette under analysen av de to første intervjuene med brukere fordi vi ønsket at informasjonen vi mottok skulle behandles så objektivt og riktig som mulig. Vi tok hensyn til prinsippet om intra-coder reliability ved at gruppe-medlemmene som holdt intervjuet hørte gjennom lydfilen på et senere tidspunkt og gjorde samme analyse som tidligere. Deretter sammenliknet vi våre egne notater for å se om funnene var de samme første og andre gang.

Vi tok hensyn til prinsippet om intra-coder reliability ved å be medlemmene som ikke deltok på intervjuet om å selv lytte til intervjuet og gjøre sin egen tematiske analyse. Vi ønsket ikke å risikere at prosjektets tema tok utgangspunkt en feiltolkning eller antakelse hos en av gruppe-medlemmene, så vi ønsket å helgardere oss for subjektiv tolkning av dataen.

4.8 Behov og krav

Med utgangspunkt de to omfattende analyseprosessene vi gjorde har vi kommet fram til at brukernes behov er enkelhet og selvstendighet. Med disse behovene som grunnlag har vi gjennom fokusgrupper og brukbarhetstester kommet fram til at brukernes krav er som følger:

Funksjonelle krav:	Ikke-funksjonelle krav:
Systemet skal spille av og pause musikk.	Systemet skal være laget av tre.
Systemet skal kunne bytte sang.	Knapper skal være forklart med skrift.
Systemet skal kunne skru seg av automatisk.	Systemet skal være stasjonært.
Systemet skal kunne skru på både musikkanlegg og musikk ved hjelp av kun én interaksjon.	Strøm skal gis ved hjelp av stikkontakt.
	Systemet skal ikke være større enn 20x20x5cm

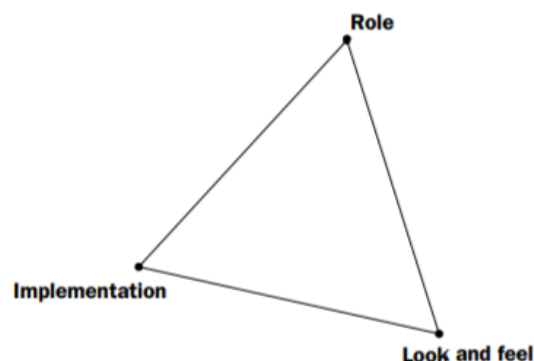
⁴ Joshi, S.G (12.09.17), *Analyse*

⁵ Joshi, S.G (12.09.17), *Analyse*

5. Designprosessen

Starten på designprosessen vår er i stor grad preget av en «fuzzy frontend»⁶, med ustrukturerte intervjuer og observasjoner for å først og fremst få oversikt over tema og målgruppe. Vi har basert iterasjonene våre på see – move – see-prosessen⁷ for å kunne evaluere situasjon og valg på en strategisk måte.

Vi har også valgt å benytte oss av Houde og Hills modell for prototyping⁸ når vi har jobbet med å konkretisere og integrere prototypen i riktig brukskontekst.



Rollen (å bistå brukeren med musikkavspilling) og implementasjon (IR-signaler) ble bestemt ganske raskt, mens look and feel var det fleste iterasjonene dreide seg om. Vi brukte god tid på å få så mye brukerinntak som mulig slik at den delen som var synlig for brukeren ville være enkel og intuitiv som mulig.

5.1 Første iterasjon

Med utgangspunkt i analysene av intervjuet med domeneekspert og dobbeltintervjuet holdt vi et fremtidsverksted. Dette er en metode som inneholder tre faser: kritikk av dagens situasjon, drømmeverden, og hva vi praktisk kan få til.⁹

Kritikk	Drømmer	Implementeringer
Liten skrift For mange og små knapper Vanskelig å huske Symboler brukerne ikke forstår	Et musikkanlegg som krever kun én interaksjon for å starte musikken, med enkle og tydelige knapper som endrer volum og sang	Nytt musikkanlegg Spotify-basert anlegg RFID-basert anlegg

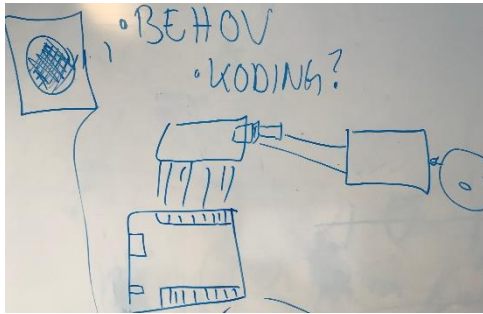
Konseptene vi kom opp med var et nytt musikkanlegg som benyttet seg av CDer, og et nytt anlegg som benyttet RFID og spotify.

⁶ Sanders, E. B. N. & Stappers, P. J.(2008), *Co-creation and the new landscapes of design*

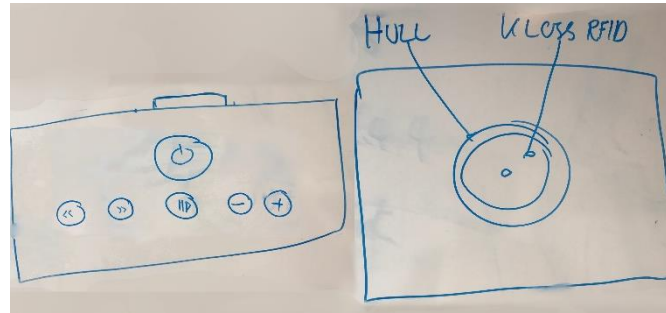
⁷ Bratteteig, T. (03.02.18), *Notat om design*

⁸ Houde, S and Hill,C(1997), *What do Prototypes Prototype?*

⁹ Bratteteig, T. (03.02.18), *Notat om design*



(Figur 10: Nytt anlegg med CD-rom.)



(Figur 11: Nytt anlegg med RFID-leser.)

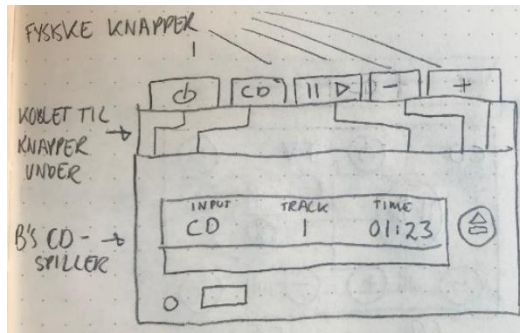
Vi var også innom flere konsepter som ikke hadde med musikk å gjøre, som blant annet et elektronisk bingospill, men vi valgte heller å fokusere på løsninger som hadde utgangspunkt i hva brukerne savnet i hverdagen sin, ikke hva som kunne krydre den. Vi konkluderte med at det var viktigere.

Vi valgte å presentere ideene våre under det første «singelintervjuet» med hovedbrukeren. Brukeren ønsket ikke å gå vekk fra CDene sine, til tross for sine skjelve hender. Så presenterte vi fire ulike måter å interagere med systemet på: knapper, vridbare brytere, flyttbare «glidere» og fotpedal. Vi ba brukeren prøve å interagere med en hudkremboks som fungerte som en vridbar knott, og en penn festet til et papir som som en «glider».

Vridbar bryter	Kan ikke vri frisk hånd helt rundt. Kan bare brukes med frisk hånd.
Flyttbar glider	Verken frisk eller lam hånd kan flytte glideren til riktig sted.
Fotpedal	Kan bare brukes av frisk fot. Tungvint.
Knapper	Kan brukes av både frisk og lam hånd. Lite bevegelse.

5.2 Andre iterasjon

På bakgrunn av funnene i analysen med hovedbrukeren valgte vi å undersøke hvordan vi kunne inkludere et CD-rom i løsningen. Vi forhørte oss med teknisk gruppelærer, Harald Maartmann-Moe. Å inkludere CD-rom i en Arduino-basert løsning viste seg å være svært teknisk utfordrende for studenter på vårt nivå, så vi valgte derfor å heller se på hvilke muligheter vi hadde til å modifisere panelet til et eksisterende anlegg.



(Figur 12: Panel til eksisterende musikkanlegg.)

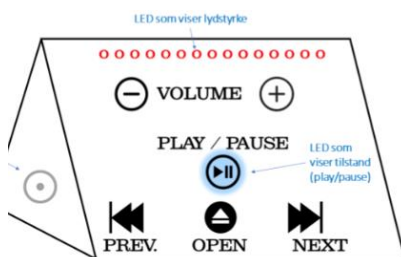


(Figur 13: Bilde av brukt musikkanlegg kjøpt på finn.no)

For å finne ut om det i det hele tatt var mulig å legge til et panel til et eksisterende musikkanlegg valgte vi å kjøpe et brukt anlegg på finn.no til 200 kroner. Dette gjorde vi for å slippe å risikere at brukerens egne anlegg ville bli skadet eller ødelagt i løpet av utviklingen. Dette viste seg å være en god idé, da det brukte musikkanlegget sluttet å fungere etter at vi åpnet det.

Etter en ny samtale med teknisk gruppelærer Harald, en diskusjon innad i gruppen og en kryssjekk med funnene fra datainnsamlingene våre konkluderte vi med at vi ønsket å lage en form for fjernkontroll av brukerens anlegg. Vi var først i tvil om denne løsningen ville være teknisk utfordrende nok, men Harald bekreftet at dette ikke ville være noe problem.

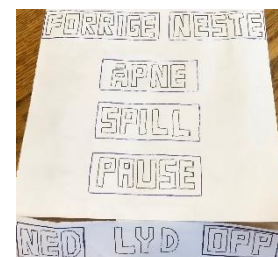
Vi endte derfor opp med å skissere nye prototyper, nå av fjernkontroller. Vi tok med disse til hovedbrukeren vår og gjennomførte formative brukbarhetstester i kontrollerte omgivelser for å se hvorvidt hun forstod hvor hun skulle trykke eller ikke ved hjelp av oppgavetesting. Vi valgte nettopp denne tilnærmingen fordi den tillot oss å observere prototypene våre i bruk, og det er en klassisk og trygg måte å gjennomføre testing i dette stadiet på.¹⁰ Vi valgte i tillegg å gjennomføre A/B-testing med de to prototypene slik at brukeren kunne måle de opp mot hverandre. Prototypene bestod av flere løste deler, så mot slutten av A/B-testingen gjennomførte vi en mini-workshop hvor brukeren satt sammen de delene hun likte best.



(Figur 14: stående – engelsk – med symboler)



(Figur 15: Stående - norsk – med symboler)



(Figur 16: liggende – norsk – kun tekst)

¹⁰ Joshi, S. G. (31.10.17). *Evaluering del 2*

5.3 Tredje iterasjon

Hovedbrukeren hadde klare meninger rundt prototypene vi presenterte, og det ble tydelig gjennom brukbarhetstesting hva som fungerte og ikke. Under testene fylte vi ut skjemaer hvor vi hadde tatt høyde for de mulige situasjonene som kunne oppstå under testingen.

Element	Brukers oppfatning	Konklusjon
Språk	Norsk språk, ikke forkortelser	Hele norske ord
Symboler	Ja, enkle på knappene	Knapper med symboler og støttende tekst
Lydlys	Unødvendig, står alt på anlegget	Fjernet fra fjernkontrollen
cd-rom-knapp	Vanskelig å forstå	Fjernet fra fjernkontrollen
«spill» vs. «spill av»	Spill av var mer forståelig	«spill av» på fjernkontrollen
Stående vs. liggende	Lettere å trykke nedover enn bortover Lettere å lese bortover enn nedover	Lage en ekstra prototype med liggende knapper og stående tekst
Bærbar vs. stasjonær	Bruker bare anlegg fra stolen sin. Klarer ikke bytte batteri selv.	Stasjonær løsning

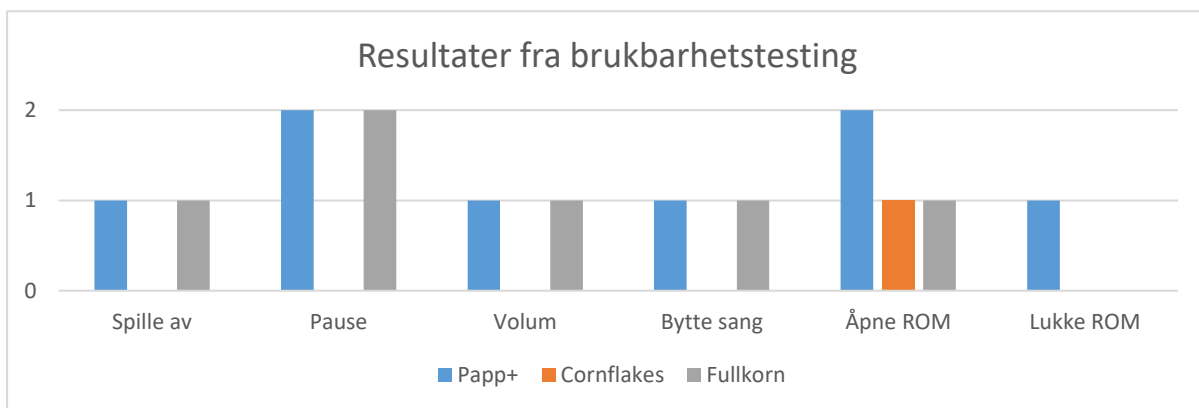
I utgangspunktet så vi for oss å lage en bærbar fjernkontroll, men brukeren selv fortalte at hun ikke ønsket å bruke musikkanlegget andre steder enn i stolen sin. Vi bestemte derfor å presentere prototypene våre som stasjonære fjernkontroller.

På bakgrunn av dette lagde vi to nye papprototyper. Disse tok vi med til Kuben for å evaluere de i en fokusgruppe. Ettersom at evalueringen og designvalgene for prototypene våre var basert på hva vi analyserte fra dataen hovedbrukeren hadde gitt oss, ønsket vi å gjennomføre between subject-evaluering for å teste ut prototypene. Tidligere hadde vi altså bare benyttet oss av within-subject-evaluering, noe som gjorde oss mer utsatt for bias som resultat av læringseffekter.¹¹

¹¹ Joshi, S. G. (31.10.17). *Evaluering del 1*



(Figur 17: Prototyper med i fokusgruppe. Fra venstre: Papp+, Cornflakes, Fullkorn)



Under fokusgruppen var konsensusen at fargekoding var bra, tekst overgikk symboler, knapper var enklere enn «glidere», stor tekst var ønskelig, «fjernkontrollpiler» var bedre enn «musikkpiler» og at stasjonær fjernkontroll var mest praktisk fordi man slipper å miste den på bakken. Både hovedbruker og fokusgruppen foretrakk en stasjonær løsning fordi den alltid ville befinne seg i riktig kontekst. Dette var noe vi kjente igjen fra M. Bereton artikkel om «habituerte objekter»¹², og vi så at en stasjonær løsning ville være det riktige. Til tross for stort fokus på brukernes egne meninger og ønsker opplevde vi at bruk av prototypene ofte førte til mange feil, som vist ovenfor. Vi valgte derfor å se på alternative formdesign.

¹² Bereton, M (2013), *Habituated Objects Everyday Tangibles That Foster The Independent Living of an Elderly Woman*

5.4 Fjerde iterasjon

Etter gjennomføringen av fokusgruppe og ny A/B-testing gikk vi tilbake for å se på våre originale design. Tendensen under de tidligere testene var at løsningen ikke var intuitiv nok for brukerne, så dette ønsket vi å gjøre noe med. Vi bestemte oss derfor for å utvide iderommet igjen for å se hva salgs assosiasjoner vi ønsket å spille på for gjøre løsningen intuitiv.



(Figur 18: Sempel)

(Figur 19: Piano)



(Figur 19: Test av CD-cover med bruker.)

Dette gjorde vi ved å først ta utgangspunkt i Giles Colbornes fire prinsipper om enhelhet¹³ og strippet ned til det absolutt mest nødvendige som vist på figur 17. Prototypen lignet svært mye på tidlige prototypen papp+, og den hadde kun en 50/50 suksess i følge testene våre. Vi valgte derfor å åpne opp for ideer som ville bidra til at bruk kunne forenkles ved hjelp av assosiasjon til nærliggende temaer. Vi

konkluderte så med at vi ønsket å lage et design som tok utgangspunkt i musikkelementer hovedbrukeren var kjent med. Først lagde vi et utkast til en pianoliknende fjernkontroll, hvor knappene ville være pianoets tangenter. Deretter lagde vi en prototype som tok utgangspunkt i et CD-cover som hadde fem knapper (lyd, spill av og bytte sang) gjemt under et lokk.

Før vi presenterte prototypene for brukeren valgte vi å gjennomføre et strukturert intervju med Jørgen Valen, masterstudenten fra Universitetet i Oslo. Vi presenterte de funnene vi hadde gjort i våre tidligere datainnsamlinger, og Jørgen bekreftet og avkreftet hvorvidt disse

¹³ Colborne, Giles (2010), *Simple and usable web, mobile and interaction design*.

var generelle tendenser i målgruppen. Jørgen nevnte spesielt to ting som bekreftet våre funn: Hjelpeteknologi eldre bør bygge på gammel kunnskap slik at man ikke introduserer noe helt «nytt», og teknologien bør ta høyde for at brukerens sykdomsbilde forverres. Det vi satt igjen med var at vi burde designe noe «gammelt» for fremtiden.

Vi brakte den simple kontrolleren, pianokontrolleren og CD-coverkontrollerne tilbake til hovedbrukeren for en ny A/B-testing. Hun var fremdeles ustødig med den simple kontrolleren, og den ekstra av/på-knappen på pianokontrolleren bidro også til mer forvirring. Det hun derimot likte, var prinsippet om CD-cover-kontrolleren. Vi hadde ikke tenkt på det selv, men brukeren kom med ideen om at musikken kunne starte å spille når lokket ble åpnet. Brukeren var godt kjent med bruk av CD-covre fra før (4.3), og fant derfor åpne/lukke-bevegelsen svært intuitiv. Dette betød at vi kunne fjerne «spill av og pause»-knappen, som fra tidligere datainnsamlinger hadde vist seg å være problematisk (5.3).

Vi valgte så å spørre om hun hadde noen preferanser for farge, motiv på lokket og materialer. Hennes ønske var at vi brukte hvitt for at den skulle stå i stil med bordet og musikkanlegget hennes, treverk fordi hun var svært samfunnsengasjert og ikke ønsket å bidra til mer forurensing av hav ved bruk av plast, og som motiv på coveret ønsket hun et bilde av hennes favorittoperasanger, Maria Callas.

6. Presentasjon av endelig prototype

6.1 Endelig prototype



(Figur 20: Prototypen lukket.) (Figur 21: Prototypen åpnet.)

Den høyoppløselige prototypen er en tangible fjernkontroll som vi har kalt CD Cover Controller, eller CCC. Interaksjon foregår på to måter: Løfting av lokk og trykking på knapper. Når dette blir gjort sender prototypen IR-signaler til musikkanlegget den brukes med. Hvordan vi fikk tilgang på signalene og implementerte det i koden til prototypen utdypes nærmere i den tekniske rapporten.

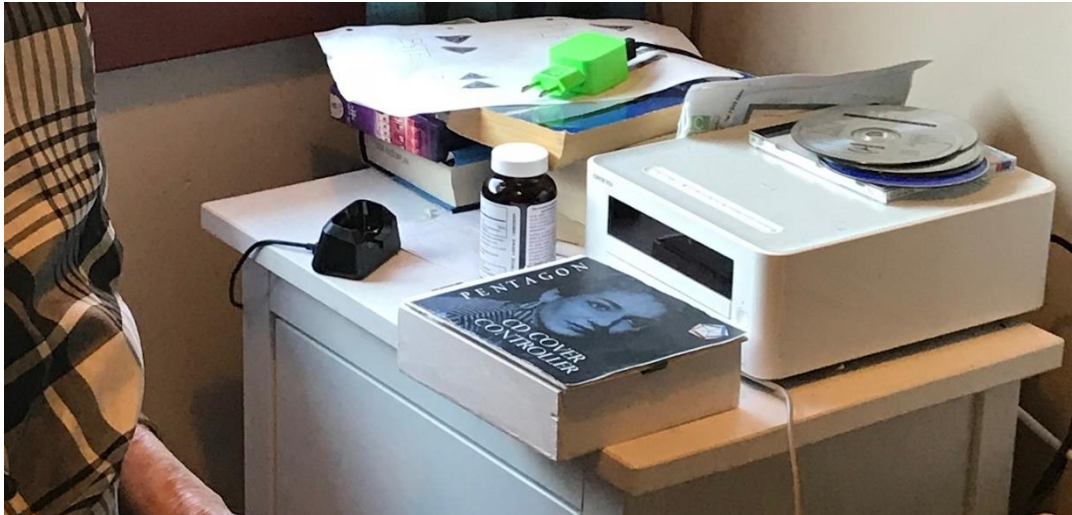
Knappene og skriften tilhørende lyd er i gult, og bytt sang i grønt. Denne formen for intern mapping reduserer faren for feilbruk. Skriften er skrevet i blokkbokstaver og knappene har enkle symboler som målgruppen har kjennskap til.

Boksen er bygget av kryssfinerplater, trelim, og to hengsler av metall, og platene er malt med tynde lag for å få frem treet og gi prototypen et minimalistisk og naturlig utseende. Platene er

kuttet ved hjelp av sag for å unngå en «brent» finish som resultat av laserkutter, og for å bevare den tidløse utformingen som sklir rett inn i brukskonteksten.

Lokket på toppen har en estetisk funksjon i tillegg til den tekniske: Når lokket er lukket skjuler det det ellers behjelpelige og fargerike panelet under. Når prototypen ikke brukes står bildet i stil med resten av rommet.

6.2 Evaluering



(Figur 22: Endelig evaluering med hovedbruker.)

Vi valgte å gjennomføre en brukbarhetstest for å evaluere den endelige prototypen. Brukeren gjennomførte disse oppgavene:

Oppgave	JA/NEI
Åpne coveret (skru på anlegg og musikk)	JA
Lukke coveret (skru av anlegg og musikk)	JA
Bytte til neste sang / forrige sang	JA / JA
Øke volum / senke volum	JA / JA

Brukeren ble overrasket da hun innså hvor enkelt det var å skru på musikken. Under testingen utbrøt hun følgende:

«Var det alt? Var det bare det?»

- Hovedbruker

Etterpå valgte vi å spørre om forståelsen for symboler, tekst og plassering, og responsen var at hun kunne se, lese og forstå både tekst og symboler. Brukeren var svært fornøyd med kryssfinerlokkets funksjon, og materialet var lett nok uten at det ble vanskeligheter for brukeren.

Mot slutten av evalueringen hadde brukeren en siste kommentar til oss:

«Dere har greid å aktivisere en gammel dame med lammelse. Jeg kan nå skifte CD og ta på musikken selv. Kjempeinnsats.»

- Hovedbruker

6.3 Hvordan svarer vi på problemet?

Hvordan kan eldre med finmotoriske utfordringer lettere interagere med elektroniske teknologier som ikke er tilrettelagt deres behov?

Ut fra resultatene fra den endelige brukbarhetstesten opplever vi at vi har produsert en løsning som svarer til problemstillingen. Behovene vi tok utgangspunkt i var enkelhet og selvstendighet, og vi mener at vi har oppnådd dette med vår løsning. Systemet kan interageres med på seks måter, hvor to og to av de er nært knyttet og mappet til hverandre. Brukeren opplever full selvstendighet ved bruk av systemet.

Samtlige ikke-funksjonelle og funksjonelle krav (se 4.8) er oppfylt utenom det ikke-funksjonelle kravet om dimensjoner. I teorien var det meningen at løsningen skulle få plass under CD-skuffen til musikkanlegget, men dette ble vanskelig å gjøre i praksis på grunn av de tekniske komponentene. Knappene var grunnen til at boksen ble høyere enn først planlagt. Dette er god lærdom som vi vil ta med oss videre ved senere prototyping.

7. Konklusjon

7.1 Hva har vi lært?

Gjennom dette semesteret har vi lært mye, og det er spesielt tre ting vi ønsket å trekke frem som har bidratt til læring:

- Aktiv bruk av målgruppen
- Samarbeid og planlegging
- Datainnsamlinger

Alle designvalg har kommet fra analyse av datainnsamling eller som direkte forslag fra brukere. Vi opplever at vår aktive inkludering av målgruppen har gitt oss svært god innsikt i hvordan det er å interagere med teknologi som ikke er tilrettelagt egne behov, og hvor mye arbeid som faktisk kreves i en større designprosess.

Vi har også opplevd at samarbeidskulturen vår har bidratt til læringsutbytte på flere områder. Samarbeid om tekstlige formuleringer, bygging av elektriske kretser, programmering og sammensetting av prototyper er bare noen av feltene hver og en av oss har fått nye kunnskaper innenfor. I tillegg har planlegging vist seg å være svært viktig for å få tydelig oversikt over prosjektet på lang sikt. Et medlem av gruppen fikk barn midt i prosessen, men på grunn av god planlegging og arbeidsmoral fra medlemmets side gikk dette bra.

Spesielt datainnsamlingsmetodene fokusgruppe og «dobbeltintervju» har gitt oss viktige erfaringer som vi vil ta med videre. Gjennom fokusgruppe lærte vi at spørsmål som forventer utdypende svar er fordelaktige slik at svaret er preget av refleksjon. Gjennom dobbeltintervjuet lærte vi at det er svært viktig å gjøre seg selv kjent med målgruppen i forkant, slik at opplevelsen til intervjuer og deltaker ikke blir hemmet av fysiske eller psykiske faktorer som ellers kunne vært forhindret.

8. Litteraturliste

Bereton, M (2013), *Habituated Objects Everyday Tangibles That Foster The Independent Living of an Elderly Woman*. Hentet fra:

<https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF1510/v17/pensumliste/brereton-2013.pdf>

Sist besøkt: 05.06.2018

Bratteteig, T. (03.02.18), *Notat om design*. Hentet fra:

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1060/v18/pensumliste/notat-om-design-2018.pdf>

Sist besøkt: 04.06-2018

Bratteteig, T & Verne, G. (2016), *Old Habits as a Resource for Design: On Learning and Un-learning Bodily Knowledge*. Hentet fra:

https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF1510/v17/pensumliste/bratteteig-verne_achi2016journal-levert.pdf

Sist besøkt: 05.06.2018

Bratteteig, T. & Wagner, I. (2014), *Design decisions and the sharing of power in PD*. Hentet fra:

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1060/v18/pensumliste/tb-iw-paperpdc2014.pdf>

Siste besøkt: 10.06.2018

Colborne, Giles (2010), *Simple and usable web, mobile and interaction design*. New Riders Publishing.

Galitz, W. O.(1997), *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*, 3rd Edition. Hentet fra:

<https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h17/pensumliste/cognition.pdf>

Sist besøkt: 10.06.2018

Houde, S and Hill,C(1997), *What do Prototypes Prototype?* I M. Helander, T. Landauer, & P. Prabhu (Red.), *Handbook of Human-Computer Interaction* (2nd ed.). Amsterdam: Elsevier Science B. V. Hentet fra:

https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF1510/v17/pensumliste/prototypes_prototype.pdf

Sist besøkt: 05.06.2018

Joshi, S. G. (12.09.17), *Analyse*. Hentet fra:

https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h17/forelesning_170912.pdf

Siste besøkt: 06.06.2018

Joshi, S. G. (31.10.17). *Evaluering del 1*. Hentet fra:

http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h17/forelesning_171031.pdf

Sist besøkt: 06.06.2018

Joshi, S. G. (07.11.17), *Evaluering, del 2*. Hentet fra:

http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h17/forelesning_171107.pdf

Sist besøkt: 07.06.2018

Joshi, S. G. (29.08.17), *Forstå bruk og datainnsamling*. Hentet fra:

https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h17/forelesning_170829.pdf

Sist besøkt: 06.06.2018

Sanders, E. B. N. & Stappers, P. J.(2008), *Co-creation and the new landscapes of design*, CoDesign, Taylor & Francis. Hentet fra:

<http://studiolab.ide.tudelft.nl/manila/gems/contextmapping/PreprintDraft.pdf>

Sist besøkt: 10.06.2018

Digitale verktøy:

Microsoft Office Sharepoint Online,

Mindmeister, Mind Map Editor. Hentet fra <https://www.mindmeister.com/content/features>

Trello. Enkelt på overflaten, med mer under panseret. Hentet fra: <https://trello.com/tour>