

Prosjektrapport i INF 2260 Interaksjonsdesign

EasyWatt

AV:

Tonje Mjøvik

Bendik Hess-Bolstad

Andreas Finn Hansen



Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
1.1 Tidslinje og prosjektplan	3
1.2 Målgruppe	3
1.3 Presentasjon av prosjektgruppen	4
1.4 Rapportens struktur	4
2. Metodologi	4
3. Innledende datainnsamling og konseptutvikling	5
3.1 Første møte med problemstillingen	6
3.2 Etnografiske feltundersøkelser	6
3.2.1 Emergent coding, og funn	7
3.2.2 Validitet og reliabilitet	7
3.3 Bli bedre kjent med målgruppen og tematikken	8
4. Prototyping	9
4.1 Metodiske hensyn	9
4.2 Valg av konsept	10
4.2.1 Papirprototyper	10
4.2.2 Intervju	10
4.2.3 Designvalg	11
4.2.4 Workshop	11
4.3 Interaktive wireframes : App	12
4.4 Formativ evaluering	12
4.4.1 Gjennomføring	12
4.4.2 Resultat	13
4.5 Bluemix UI builder	13
4.6 Sensorer	13
4.6.1 Resultat	14
4.7 Løsningen	14
4.7.1 Teknisk løsning	14
4.7.2 Designprinsipper	14
4.8 Formativ evaluering med ekspert	15
5. Summativ Evaluering	15
5.1 Gjennomføring: Evaluering med brukere	15
5.1.1 Konseptfilm	15
5.1.2 Summativ brukbarhetstest	16
5.1.3 Spørreundersøkelse	16
5.2 Gjennomføring: Evaluering med ekspert	16
5.2.1 HCI ekspert	16
5.2.2 Frontend-utvikler	16
5.3 Analyse og funn	16
5.4 Diskusjon	17
5.5 Validitet og reliabilitet	18
6. Veien videre	18
7. Konklusjon	19
Referanseliste	20

1. Innledning

Denne rapporten dokumenterer vårt prosjekt i INF2260, som er gjort i samarbeid med Accenture, under veiledning av Carina Meland og John Erik Klausen, samt Tiril Syversen og Jonny Mauland fra Accenture Innovation Center for IBM Technologies (AICIT).

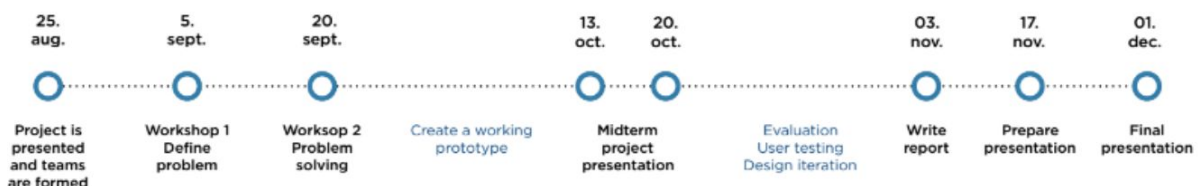
I følge SSB er "Hovedkilden til oppvarming for rundt 73 prosent av husholdningene (...) basert på strøm" (SSB, 2014), og Norge er nummer to i verden i strømforbruk (Knudsen, 2014) etter Kuwait. Mye av årsaken til dette kommer av at Norge er blant få land i verden som bruker strøm til oppvarming, i tillegg til et høyt forbruk av elektriske artikler i hjemmene (Bøeng, 2013). Derfor mener vi det er viktig å vie oppmerksomhet til tiltak som tar sikte på å redusere dette.

Norges Vassdrag og Energidirektorat (NVE) ga i 2013 Statnett i oppdrag å etablere en database som skal omfatte alle måledata for strøm i Norge (elhub.no). Hensikten er å bedre utnytte potensialet som ligger i det nye avanserte måle- og styringssystemet (AMS) til å lage nye løsninger for nettselskaper, leverandører og sluttbruker. Accenture har fått i oppdrag å utvikle og drifte dette systemet. Vårt utgangspunkt fra Accenture var: "How may emerging technologies and connected services be used to create innovative and sustainable solutions within the energy and utilities industries?".

På bakgrunn av dette har vi formulert følgende forskningsspørsmål:

- Hvordan kan man bruke moderne teknologi til å endre strømvanene til forbruker?

1.1 Tidslinje og prosjektplan



Gjennom Accenture ble vi oppfordret til å gjennomføre prosjektet ved hjelp av en lett Scrum prosessmodell. I dette ligger sprinter på 14 dager, med ukentlige møter med AICIT og presentasjon med hva som var gjort siden sist. Til å holde orden på arbeidsoppgaver og progresjon har vi benyttet oss av prosjektplanleggingsverktøyet Trello.

1.2 Målgruppe

Målgruppen vi har designet for i denne oppgaven er teknologi-interesserte personer mellom 20 og 40 år med helt eller delvis ansvar for strømavgiftene til husstanden. Vi har delvis benyttet oss av studenter på IFI ettersom vi vurderte disse til å ha en høy forekomst av målgruppens ønskede karakteristikk. Parallelt med dette benyttet vi oss av respondenter skjønnsmessig utvalgt fra våre egne nettverk, ettersom vi har vurdert de til å passe inn i brukergruppen vi ønsket å nå.

Nærmere gjennomgang av prosessen for å komme frem til målgruppen blir beskrevet i kapittel 3, men begrensningen vi har gjort i aldersspenn er gjort senere i prosessen, da dette tilsvarer spennet på respondentene i undersøkelsene vi har gjennomført.

1.3 Presentasjon av prosjektgruppen

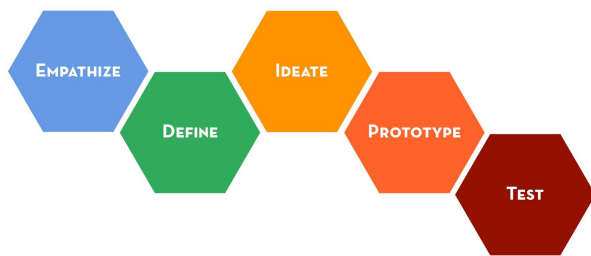
Gruppen består av Andreas, Bendik og Tonje, som alle går andre året på Design, Bruk og Interaksjon ved UiO. Andreas har tidligere en master i Økonomi og Ledelse, og Tonje en master i Pedagogikk (Læring, Teknologi og Arbeid). Bendik gikk medier og kommunikasjon på videregående og har erfaring med grafikk og film. Våre varierte erfaringer gjør at vi alle kan bidra i prosjektet med kompetanse som utfyller hverandre godt. Vi har også arbeidet med gruppearbeid sammen tidligere, og kjenner hverandres styrker og svakheter.

1.4 Rapportens struktur

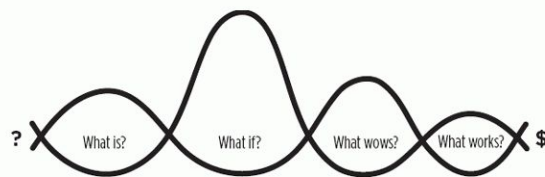
Neste del av rapporten vil ta for seg et innledende kapittel om metodologien, hvorfor vi har valgt Design thinking, og en beskrivelse av de viktigste metodene vi har valgt. Deretter tar vi for oss de innledende rundene med datainnsamling og fremveksten av konsept. Videre vil vi presentere prosessen rundt utarbeidelsen av prototyper, og parallelt redegjøre for metodiske utfordringer og drøfte problemene knyttet til de ulike valgene vi har tatt. Rapporten vil så presentere løsningen vår EasyWatt. Vi vil så beskrive de tiltakene vi har igangsatt for å få en tilstrekkelig god evaluering av det valgte konseptet generelt, og prototypen spesielt. Vi ønsket med dette å finne svar på forskningsspørsmålet beskrevet over. Deretter vil vi se løsningen i et fremtidsrettet perspektiv, og hvordan vi kunne sett for oss den videre utviklingen, før vi til slutt kommer med en konklusjon.

2. Metodologi

Problemområdet vi ønsket å belyse har mange kilder til usikkerhet. Vi kjente ikke til brukernes ulike krav og behov, hvordan de oppfatter problemområdet, og hvilke barrierer som hindrer problemløsning. Vi så samtidig at en løsning måtte basere seg på en grundig kjennskap til de brukerne vi ønsket å designe for. På bakgrunn av dette så vi det hensiktsmessig å basere prosjektet på Design thinking metodologien. Design thinking har et fokus på innovasjon og problemløsning, tuftet på fem hovedsøyler: Først ved å designe for empati, for deretter å definere relevante problemer blant brukergruppen. Neste steg går på idémyldring og abductive thinking og til slutt rapid prototyping og testing med brukere. Prosessen gjennomføres i iterasjoner, og selv om prosessen i det store og det hele gjennomføres som sekvensen beskrevet i figur 1, er rammeverket fleksibelt med tanke på å gå tilbake til tidligere steg.



Figur: 1 Bildetekst: Stanford model for Design Thinking (Institute of Design at Stanford)



Figur: 2 Bildetekst: Fire arbeidsspørsmål (Liedtka, 2016)

Liedtka (2016) beskriver hvordan man gjennom Design thinking modellen vist over (figur 2), forsøker å få svar på fire sentrale spørsmål. For det første handler denne innfallsvinkelen om å konsentrere seg om brukerens opplevelser, og at vi som designere evner å sette oss inn i dennes situasjon. Ifølge Liedtka ønsker man her å få svar på spørsmålet *what is?* Hva finnes idag av kompetanse innen feltet, og hvilken kompetanse sitter teamet på fra før? Metodene vi velger må hjelpe til å utvide vår forståelse for problemområdet, og bidra til å definere grensene for hvilke muligheter som finnes.

Deretter handler det om å få svar på spørsmålet *what if?* Å generere ideer som løser problemer eller utilfredsstilte behov som målgruppen måtte ha. Vi ønsker metoder for å stimulere kreativitet og å utforske alternative muligheter, for deretter å snevre inn ideene ved å forsøke å tenke seg til hvilke løsninger som best løser et problem. Abductive thinking handler så om å finne enkleste logiske forklaring for de observasjonene man gjør. Samtidig ønsker vi å beholde løsningene som gir svar på Liedtka sitt tredje spørsmål; *what wows?* I denne fasen vil vi teste og evaluere konseptene, slik at vi kun sitter igjen med de konseptene som vekker entusiasme hos brukerne.

Det å raskt kunne komme med begrunnede ideer, speiles i Design thinkings fokus på rapid prototyping. Vi ønsker å raskt kunne teste hvorvidt antagelsene vi har gjort er korrekte, og eventuelt forkaste det som ikke fungerer for, gjennom dette å få svar på det fjerde spørsmålet; *what works?*

I den videre rapporten vil vi vise hvordan vi har benyttet verktøykassen som Design Thinking åpner for, til å guide designprosessen vår.

3. Innledende datainnsamling og konseptutvikling

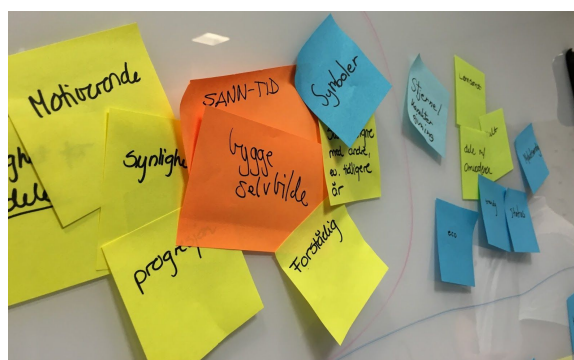
I denne delen av prosjektet arbeidet vi med å samle inn informasjon om temaet og å finne målgruppe. Vi startet veldig bredt, og snevret inn underveis i denne fasen.

3.1 Første møte med problemstillingen

Det første steget for å få svar på hva som finnes vil være å kartlegge kompetansen og ideene som befinner seg innad i gruppen. Vi startet derfor med en workshop sammen med tre interaksjonsdesignere fra Accenture, med mål om å definere problemet. Her assosierte vi fritt rundt problemstillingen ved å poste trender, muligheter, utfordringer og andre ideer på en tavle. Deretter grupperte vi punktene på tavlen i et affinity map, hvor ideene i hver av gruppene delte en felles mening eller på andre måter kunne passe sammen. Vi valgte å gå videre med to av disse gruppene gjennom avstemning. Den ene kalt “Analyse/Visualisering” og den andre “Deling”. For disse to gikk vi videre og fylte ut en matrise med “De fire C’ene”: (Characters, Characteristics, Components og Challenges) for å bryte ned ideene og organisere informasjonen vi hadde foran oss.



Figur: 3 Bildetekst: Alternative problemområder



Figur: 4 Bildetekst: Ulike karaktertrekk

Neste steg

Vi ønsket å prate med privatpersoner om deres vaner rundt strømforbruk med særlig fokus på hvordan dette kommer til syne i hverdagen, og hvilket forhold deltakerne har til å dele sine forbruksvaner med andre.

3.2 Etnografiske feltundersøkelser

Når man har nytenking som mål, anser vi det som mindre hensiktsmessig å kun fokusere på datainnsamling fra en gjennomsnittsbruker. Vi ønsket å undersøke atypiske strømbrukere for å se om de kunne ha andre innfallsvinkler, eller hjelpe oss å se nye mønstre som vi deretter kunne undersøke hvorvidt gjaldt for en større populasjon. Spørsmålet ble da hvem som er å anse som atypiske eller ekstrembrukere av strøm. En av antagelsene våre etter første workshop var at bruker jevnt over ikke tenker mye over sitt personlige strømforbruk. Vi ønsket derfor innledningsvis å studere beboere i kollektiv. Bakgrunnen for dette var at beboerne svarer solidarisk for alle fellesutgifter, på tross av at forbruket ikke nødvendigvis er like jevnt fordelt. På den måten antar vi at de kanskje er mer opptatt av temaet. På dette tidspunktet ønsket vi å finne ut av “Hvordan kan (økt) visualisering av energiforbruket i et kollektiv bidra til bevisstgjøring av strømforbruket i boliger?”.

Målet med undersøkelsen var å få innblikk i deltakernes vaner rundt strømforbruk. Vi hadde en intervjuguide, og et skjema for observasjon, men vi fant fort ut at dette var bedre å betrakte som en huskeliste heller enn en mal å følge, slik at intervjuet fikk en ustrukturert form. Vi ønsket å se på eventuelle sparetiltak de har gjort, enten artefakter som sparedusj eller varmpumpe, men også husregler eller spesielle ordninger rundt oppvarming og forbruk. Til slutt ønsket vi også å høre deltakernes historier og erfaringer knyttet til temaet.

Vi gjennomførte observasjon og gruppeintervjuer i tre kollektiv i Oslo, med 2, 3 og 5 beboere, hvor aldersspennet var 21 til 39 år. Hver av øktene varte mellom 3 og 4 timer.

3.2.1 Emergent coding, og funn

Hver av gruppemedlemmene skrev referat fra økten dagen etter at undersøkelsen var gjort. Vi satt oss deretter sammen for å gjennomgå hverandres referat, diskutere funn, styrker og svakheter med gjennomføringen. Slike referat er subjektive, men vi opplevde at diskusjonen førte til mer utfyllende referater. Allikevel opplevdes metoden litt for ustrukturert, med få håndfaste funn.

Ved analyse av etnografiske undersøkelser er gjerne hensikten å se etter mønstre og å forstå komplekse sammenhenger (Lazar, Feng og Hochheiser, 2010). Utover at deltakerne bor i kollektiv finner vi få likhetstrekk vedrørende problemområdet blant beboerne vi pratet med. Basert på en kombinasjon av observasjon og utsagn konkluderer vi med at deltakernes forhold til problemområdet kan deles inn i fire drivere:

- Miljøhensyn
- Glad i å måle
- Selvbilde/image
- Økonomi

På bakgrunn av datamaterialet fra kollektivene satte vi opp en stakeholderanalyse. Her ønsket vi å se om det var aktører utover brukerne som det var viktig å ta hensyn til, om det var parter vi måtte gi spesiell behandling, og i hvilken grad de hadde makt til å velte prosjektet dersom de var misfornøyde. Spesielt ser vi her at en løsning som omfatter hele husstanden ikke vil ha livets rett om den er til hinder for, eller påvirker negativt, de som primærbrukeren bor med.

Vi satte også opp en matrise hvor vi forsøkte å identifisere alle antagelsene vi hadde om prosjektet, deltagere, løsning og vår egen rolle for å bli bedre istand til å ta avgjørelser. Dette ga oss en oversikt over hvilke aspekter som kunne ha en avgjørende konsekvens for prosjektet og som var basert på våre antakelser heller enn realiteten. På den måten kunne vi undersøke disse i etterkant som beskrevet i 4.2.2. Vi så at dette prosjektet kom til å lene seg på ikke randomiserte utvalg, og at dette kunne medføre systematiske skjevheter. Den største antagelse-/risikofaktoren lå etter vår vurdering i om man endte med en løsning som ble for teknisk komplisert å utvikle.

3.2.2 Validitet og reliabilitet

Validiteten ved denne metoden slik den er gjennomført blir styrket av at vi var til stede i kollektivene, og dermed kunne tilegne oss førstehåndskunnskap. Samtidig blir den klart svekket

av at vi har valgt deltagere som vi delvis har et forhold til fra før, ved at deltakerne da kan være mer tilbøyelige til å gi oss de svarene de tror vi vil ha. Ifølge Lazar et. al, (2010) trenger ikke god validitet å være et hovedfokus når målet er å forstå brukere.

Reliabiliteten blir påvirket ved at vi nok hadde fått forskjellige svar dersom vi hadde endret på hvem av oss som hadde oppsøkt hvilket kollektiv. Ettersom vi kjenner deltakerne fra før kan vi også anta at de vil si ifra dersom de mener vi har misforstått utsagnene deres noe som kan styrke reliabiliteten. Videre er vi klar over at dette er et skjønnsmessig utvalg så resultatene vil ikke nødvendigvis gjelde ut over de vi har undersøkt, men dette er heller ikke målet.

3.3 Bli bedre kjent med målgruppen og tematikken

Basert på den innledende datainnsamlingen laget vi fire personaer, som representerte forskjellige aspekter ved den potensielle brukergruppen av vår løsning. Disse var basert på de fire driverne vi fant i datainnsamlingen vi hadde gjennomført.

Ut fra de fire personaene satt vi opp et empathy map over hva personaen tenker, føler, gjør og sier. Vi gjennomførte denne empathy mappingen for å få mer fylde og innsikt i personaene. På denne måten kan vi bedre relatere oss til dem, og sette oss inn i deres situasjon (Brown, 2009). Gjennom denne øvelsen sikrer vi også i større grad en felles forståelse innad i gruppen rundt målgruppens egenskaper og ønsker. Samtidig som vi får kontrollert egne antagelser vi måtte ha (Dam og Siang, 2016). Videre satt vi opp “Pains and Gains” for hver av personaene. Hva de ønsker å oppnå med å bruke vår løsning, og hva de frykter, eller som hindrer dem fra å bruke løsningen.

Vi mente nå at vi hadde et tilstrekkelig godt bilde av de forskjellige personaene, men ønsket å spisse prosjektet ytterligere. Ved å velge ut en av personaene, gjort med avstemning innad i gruppen, det ble også tatt et valg om å slå sammen to av personaene til en Persona (heretter kalt Frank) grunnet overlappende karaktertrekk og motivasjon.

Konklusjon:

- Vi ønsker å lage en løsning for Frank. Frank er glad i gadgets, stats og målinger. Han er sosial, og oppleves som snill, om enn litt vimsete.
- Han er opptatt av “miljø og sånt” men ikke nok til at han orker å bry seg med å gjøre endringer i egen livsstil.
- Han er opptatt av sitt eget image og selvilde, og liker å trene, men ikke for mye.
- Som alle andre er han opptatt av å spare penger.



Figur: 5

Bildetekst: Persona Frank

Round-robin

Vi valgte ut en persona som vi tok med oss videre inn i en øvelse kalt Round-robin. Her tok vi utgangspunkt i problemstillingen “Hvordan kan vi hjelpe Frank med å få flere bekreftelser gjennom visualisering av husholdningens energiforbruk”.

I første del av øvelsen skisserte alle seks deltakerne opp en løsning på utfordringen, før vi sendte løsningen videre til neste person. Nestemann skulle så vi finne utfordringer ved denne løsningen og liste opp grunner til at den ikke ville fungere. Deretter sendte vi arkene videre igjen og skulle nå finne en ny løsning som tok hensyn til utfordringene. Dette fortsetter til man har kommet med løsninger som har kun få, eller ubetydelige mangler. På den måten får man luket ut løsninger med logiske brister, samtidig som at man trekker svevende løsninger ned på jorden.

En av grunnsøylene i fremgangsmåten vår er å utforske alternativer, og løpende vurdere hvorvidt de er verdt å bruke mer tid og ressurser på. Samtidig er det viktig å holde muligheten åpen for å kombinere deler fra flere konsepter, for på den måten å lage nye løsninger og se på problemstillingen på nye måter. Etter noen ytterligere runder med Round Robin satt vi igjen med fire konsepter som vi ønsket å presentere for brukere. Disse blir gjennomgått i 4.2.

4. Prototyping

I den andre fasen av prosjektet begynte vi å utvikle low fidelity papirprototyper og å teste disse med brukere. Vi startet med å lage konseptskisser og storyboards av konseptene våre. Her la vi vekt på at skissene ikke var mer gjennomarbeidede enn nødvendig, ettersom dette kan styre brukerne i en bestemt retning. Dette gjelder spesielt dersom det er stor variasjon i kvaliteten, men vi antar også at terskelen for å gi ærlige tilbakemeldinger blir lavere ved mindre forseggjorte prototyper.

4.1 Metodiske hensyn

I datainnsamlingene som inngår i denne delen har vi benyttet oss av samtykkeskjema for å ivareta deltakernes interesser. Vi har lest oss opp om krav til samtykkeskjema på Norsk senter for forskningsdata sine nettsider, for å ha en standard å følge (NSD, 2016).

En annen metodisk utfordring vi har vært særlig oppmerksom på i denne delen er Hawthorne-effekten; hvorvidt deltakerne ble påvirket av at de ble observert, og om dette kan ha endret deres atferd (Lazar et al. 2010). Vi er klar over at dette kan ha påvirket resultatene noe, men gjorde også tiltak for å minimere dette, blant annet ved å presisere for deltakerne at det var prototypen vi ønsket å vurdere og ikke deltakerne.

4.2 Valg av konsept

4.2.1 Papirprototyper

Papirprototyper er nyttig for å raskt kunne få et bilde av hvordan noe vil se ut, og vi startet nå med å lage bruk og kast-prototyper med ulike forslag til grunnleggende layout.

4.2.2 Intervju

Denne intervju-runden ble gjort for å kunne gi oss en pekepinn på hvilket av konseptene vi skulle gå videre med. Vi gjennomførte 4 intervjuer med personer fra målgruppen.

Vi ønsket å finne deltakere som var representative for målgruppen. Her fant vi det hensiktsmessig å benytte oss av et skjønnsmessig utvalg, hvor deltakerne velges ut ifra en subjektiv vurdering om hvor representative de er for den ønskede målgruppen. Av prosessøkonomiske hensyn valgte vi da deltagere fra eget nettverk og delvis fra studenter på IFI. Dette fordi det var utfordrende å finne tilfeldige representanter for målgruppen når det definerende karaktertrekket er at de er interessert i målinger og gadgets. Som en følge av dette er vi åpne for at det oppstår en skjevhet gjennom at vi bevisst eller ubevisst velger ut deltakere som har egenskaper som samsvarer med de forhåndsoppfatninger vi måtte ha. Dette er også grunnen til at vi tidligere i prosessen har forsøkt å kartlegge våre egne antagelser gjennom risk/assumption matrisen.

Intervjuene var semi-strukturerte, og innledet med generelle spørsmål om strømforbruk. Deretter presenterte vi de 4 ulike konseptene vi sto mellom og diskuterte disse med intervjuobjektene, samt eventuelle forslag som dukket opp i løpet av intervjuet.

Konsept #1

En applikasjon som måler strømforbruket til husstanden og holder dette opp mot historiske data, samt data fra huster i nærmiljøet. Appen inneholder også et achievement-system basert på energiforbruk opp mot nabolaget, og man kan dele achievements på sosiale medier.

Konsept #2

Et system som lar deg som sluttbruker spesifisere at en andel energi som kjøpes inn til din lokale tra-fo skal være forbeholdt fornybare energikilder.

Konsept #3

En applikasjon som kjenner til gjenstander i huset som trekker strøm, og måler hvor mye de bruker/koster.

Konsept #4

En applikasjon som linker solcelle panel i hyttefelt sammen, slik at man kan bruke av reservene til naboene i perioder hvor ikke alle bruker hyttene samtidig.



Figur:6 Bildetekst:Konseptskisser

4.2.3 Designvalg

Etterarbeidet med intervjuene besto i første omgang av transkribering før vi arbeidet videre med de transkriberte dataene. Her satt vi opp hovedtrekk i funnene, samt utsagn som skilte seg ut. Det kommer fram av intervjuene at deltakerne er negative til tiltak og konsept der de oppfatter at de selv må endre rutiner, eller på andre måter anstrenge seg for få realisert løsningen. Utsagn som “Jeg vil bare at det skal funke”, og tilsvarende ble gjentatt. På samme tid fikk vi også god respons for ideer som ble oppfattet som engasjerende og morsomme. Det kom flere forslag rundt temaet konkurranse og gameification. Sitat: “det er alltid gøy å konkurrere med naboen”.

Vi så nå en tendens til at forslagene som engasjerte intervjuobjektene, og ideene som de selv spant videre på, falt ned i to kategorier:

- **Usynlig:** Løsninger som fungerer automatisk, eller med et minimum av brukerinput
- **Engasjerende:** Overkommer de barrierene som brukerne måtte ha mot løsninger som krever handlinger fra deres side.

4.2.4 Workshop

For å ta det endelige valget om hvilket konsept vi skulle gå for, gjennomførte vi en workshop med fire deltakere fra målgruppen. Første del av workshopen besto av en oppvarmingsøvelse for å stimulere kreativitet. Etter tur tegnet alle en tegning på tavlen med temaet “Eple” til ingen hadde flere ideer å komme med.

Vi presenterte så de 8 forslagene. Disse ble presentert med storyboards for hvert av forslagene. For hvert av forslagene hadde vi en diskusjon med deltakerne for å få innspill i hva ved konseptet som var interessant, og hva som ville fungere/ikke fungere, og eventuelt andre ting som kunne være med i løsningen. Til slutt gjennomførte vi en prioriterings-poker med løsningene, hvor deltakerne kunne gi poeng fra 1-5 på de fem løsningene de likte best. Resultatene tok vi med oss videre og valgte konsept. Løsningene vi presenterte og resultatene fra prioriterings-pokeren (navn - beskrivelse - poeng):

Fun-fact	Bruker blir presentert med en funfact om strømforbruk	4
Trofee	Bruker får ulike trofeer for atferd knyttet til strømforbruk	4
Reservere seg	Gjør det mulig for bruker å reservere seg for strøm fra fossile kilder	7
Personifisering	Bruker kan sette ulike personlige settings for rom eller knyttet til hvor i huset man er	9
GPS - ingen hjemme	GPS på mobilen endrer status for strømtilførsel til ulike gjenstander i huset, og varmen senkes/økes	20
Sparemodus v/høy pris	Ved høye strømpriser reduseres forbruket litt over alt for å minke toppene i regningene	10
Læring av bruk	Systemet lærer brukers vaner og tilpasser temperatur og lys etter dette	6
Gamification	Gir incentiver for og informasjon om strømforbruk	0

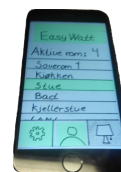
Vi ser at brukerne liker flere av alternativene, men ønsket å begrense oss. Resultatet av workshopen ledet til at vi valgte bort gameification og deling som tema, og fokuserte på en løsning som fungerte med et minimum av brukerinvolvering. På bakgrunn av dette valgte vi å fokusere på funksjonen som gjør at elektroniske gjenstander og varme i hjemmet endrer seg avhengig av GPS-lokasjonen til de som bor i huset.

4.3 Interaktive wireframes : App

Vi tok utgangspunkt i tilbakemeldingene på papir-prototypene og tegnet opp en ny papir-prototype med endringene brukerne ville gjøre fra forrige runde. Disse ble det tatt bilder av og lastet opp til appen Pop. Ved bruk av Pop, som gir muligheten til å benytte seg av bilder for å knytte sammen ulike skjermer av en papir-prototype, simulerte vi muligheten til å interagere med løsningen vår.



Figur: 7



Figur: 8

Bildetekst: Wireframe

4.4 Formativ evaluering

Vi testet papirprototypene våre gjennom åpne intervjuer med brukere. Her var vi ute etter tilbakemeldinger på utseendet til hver funksjon, samt brukernes oppfatning av hvorvidt funksjonen ville være nyttig i et konsept som vårt. Som forberedelser til den videre testingen vi gjorde med de interaktive wireframene, produserte vi alternativ til layout og plassering av ikoner. Vi la også fram utkast til farger, ikonenes form og type feedback brukerne skulle få fra de valgene de gjorde. For dette benyttet vi oss av observasjon og A/B-testing med brukere i kontrollerte omgivelser. Vi valgte dette på bakgrunn av et ønske om å se hvordan brukerne interagerer med prototypen, samt å få testet ulike forslag opp mot hverandre. Her var vi opptatt av at deltakerne raskt skulle kunne gi sitt førsteinntrykk, og vi vurderte derfor A/B-testing til å være fordelaktig.

Deltakerne ble igjen valgt ut ifra en skjønnsmessig utvelgelse som drøftet tidligere. Etter å ha testet med fem forskjellige personer så vi at vi fikk en del gjentakende tilbakemeldinger, og at undersøkelsen hadde nådd et metningspunkt. «Når studier av flere enheter ikke synes å gi ytterligere forståelse av de fenomenene vi studerer, kan utvalget betraktes som tilstrekkelig stort» (Thagaard, 2013, s. 65). Av den grunn valgte derfor å ikke inkludere flere deltakere.

4.4.1 Gjennomføring

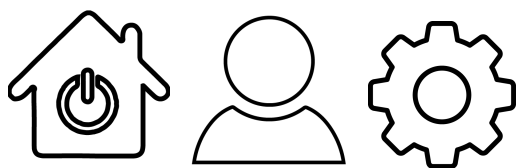
Vi forklarte deltakerne at vi ønsket å lage en app som skal ha en oversikt over elektroniske gjenstander i huset, som blir styrt av din posisjon. Det skulle også være mulig å overstyre dette og gjøre innstillinger på hva som ble styrt via applikasjonen. Deltakerne ble så presentert for forskjellige forslag til sidene i denne appen, som beskrevet over i 4.4 og det ble gjort A/B-testing på disse. Deretter lot vi brukeren gå fritt gjennom wireframene, hvor de ble bedt om

å forklare hva de tenkte underveis; hvordan de oppfattet de ulike funksjonene, layouten og strukturen. Til slutt ble de bedt om å komme med forslag til hva som kunne gjøre interaksjonen enklere.

4.4.2 Resultat

Selv om responsen på ideen fortsatt er god, var det store endringer som måtte gjøres med utformingen. Brukerne var klare på at de ønsket en ordinær listefremstilling av huset og applikasjonene. De ville også ha en egen liste med oversikt over applikasjonene i huset, inndelt etter rom, og en annen for listen over det man ønsker skal endres når man er borte.

Ikonet for gjenstandene i huset måtte gjennom flere tester der vi spurte brukerne hva de ønsket, ettersom vi ikke hadde noen kjente ikoner som passet. Utover dette ønsket brukerne seg tradisjonelle symboler for brukerinnstillinger og appinnstillinger.



Figur: 9 Bildetekst: Menyvalg fra forsiden

4.5 Bluemix UI builder

Videre utvikling av de interaktive wireframene valgte vi å gjøre i verktøyet UI builder som Bluemix leverer. Vårt mål for denne delen av prototypingen var å øke kvaliteten og gjøre det mulig for brukere å teste en simulert versjon av applikasjonen. UI Builder er verktøy som åpner lite for større modifikasjoner av frontend designet. Under utviklingen av denne prototypen, lærte vi raskt at det ikke var så tidsbesparende som først antatt. Derimot ser vi at en grundigere kartlegging av sideoppsettet for applikasjonen behøves. Vi måtte ta et valg mellom en fungerende backend, som UI builder gir, og en tilfredsstillende frontend. Vi vurderer det som viktigst å kunne teste utseende og layout. UI builder blir nedprioritert til fordel for mockups og koding av en reell applikasjon i HTML/CSS, samt Angular/Bluemix.

4.6 Sensorer

For å få koblet appen opp mot noe som kunne endre status i huset forsøkte vi med to forskjellige sensorer.

Belkin Wemo Insight Switch. Settes mellom støpsel og elektrisk applikasjon. Tilhørende app som kan skru av og på strømmen i stikket som en fjernkontroll.

Nest Smart Thermostat. Programmerbar termostat som styrer temperaturen i huset etter brukers preferanser, samt innebygde sensorer som bestemmer om det er noen hjemme.



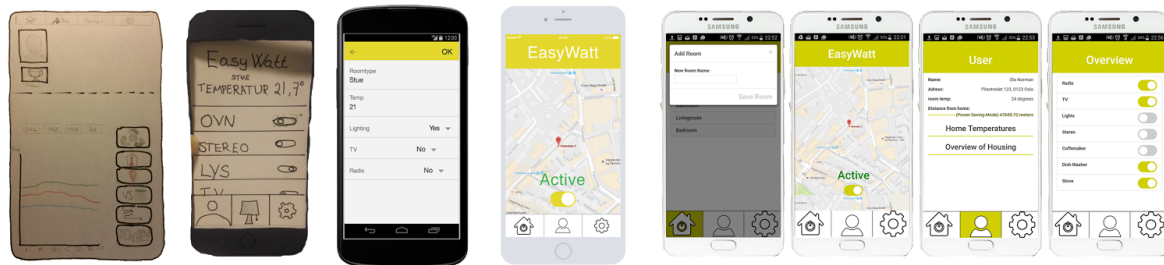
Figur: 10

4.6.1 Resultat

Etter mye tid kom vi frem til at vi ikke ville klare å koble appen vår opp mot noen av disse. Vi diskuterte mye frem og tilbake med veileder, faglærer og inad i gruppen, og kom frem til at dette ikke ville være avgjørende for den endelige evalueringen av prototypen. Vi konsentrerer oss fremover om å prototype mobilapplikasjonen av systemet.

4.7 Løsningen

Vår løsning har vi kalt EasyWatt. En applikasjon som registrerer enhetens posisjon og avstanden til hjemmet ditt, ved hjelp av GPSen til enheten. Du har en personlig bruker i applikasjonen og EasyWatt har en oversikt over rommene i huset, samt en liste over hjemmeelektronikken i hvert rom. Du kan se og endre status på de forskjellige elektroniske gjenstandene, men når en beveger seg 500 meter fra huset registrerer EasyWatt at du ikke er hjemme og alle applikasjoner som ikke trenger å være på skrus av. Huset settes i "Spare modus".



Figur 11: Bildetekst: Prototypens evolusjon, fv: skisse, wireframe, UIbuilder, html/css, endelig prototype

4.7.1 Teknisk løsning

Løsningen er laget ved hjelp av plattformen IBM Bluemix, som var et krav fra Accenture. Som vi i regi av Accenture deltok på en workshop om. Bluemix er en Sky-plattform for å bygge, kjøre og administrere apper.

Vi forsøkte først å utforme applikasjonen med statiske sider med html og css. Fordi dette ble lite fleksibelt, fikk vi hjelp til å sette opp prosjektet med rammeverket Angular, for på den måten å korte ned tiden det tar å bygge applikasjonen. Vi har valgt å lage vår løsning for android telefoner.

4.7.2 Designprinsipper

Vi har fulgt opp brukernes preferanser og valg med tanke på farger, symboler og layouten til de ulike funksjonene i EasyWatt. Vi har også lagt vekt på at valg som brukeren gjør skal være klart synlige, og gi klar feedback til bruker. Utformingen av applikasjonen har også forsøkt å få god indre consistency ved å benytte seg av en konsekvent fargebruk og plassering av elementer. I tillegg har vi lagt vekt på å benytte oss av kjente ikoner og elementer der det er tilgjengelig for å

redusere den kognitive arbeidsmengden som kreves av bruker. Til slutt har vi også forsøkt å få mappingen av menyene til å være i tråd med ønskene til brukerne vi har testet med.

4.8 Formativ evaluering med ekspert

Vi gjennomførte en ekspertevaluering med en mangeårig front end designer og systemutvikler. Evalueringen ble gjennomført ved en kognitiv walkthrough hvor vi gikk gjennom de sentrale funksjonene til applikasjonen og plassering. Ut fra dette fikk vi en god del nyttige tips som vi tok hensyn til i det videre arbeidet, blant annet å ha større innslag av nedtrekksmenyer i stedet for å ha én lang meny man må scrolle seg gjennom, noe vi da endret. Det ble også nevnt at det burde være en logo på toppen av alle sidene, som en tilbakeknapp, men dette var noe brukerne eksplisitt hadde sagt de ikke ønsket.

5. Summativ Evaluering

5.1 Gjennomføring: Evaluering med brukere

Vi har valgt å gjennomføre både en summativ evaluering med brukbarhetstest og en ekspertevaluering. Som beskrevet i tidligere delkapittel, benyttet vi også her samtykkeskjema.

Evalueringen bestod av tre deler: Først introduserte vi kort hva problemstillingen har vært og ga en overordnet beskrivelse av EasyWatt. Deretter ble deltakerne presentert konseptet gjennom en film. De fikk så løse to oppgaver med prototypen før de til slutt svarte på et spørreskjema.

Evalueringen ble gjennomført med seks deltakere valgt ut fra studenter på IFI. Vi anså dette som et tilstrekkelig antall, ettersom det ikke er et mål å generalisere funn i en summativ test, men heller å oppdage feil og logiske brister som hindrer oppgaveløsning. Vi stanset da vi opplevde en høy grad av gjentakelser i tilbakemeldinger og et metningspunkt, som drøftet tidligere. I tillegg til seks ordinære brukere hadde vi også en tilsvarende gjennomgang med en ekspert innenfor HCI og en ekspert innen frontend-utvikling av webapplikasjoner.

5.1.1 Konseptfilm

Vi har valgt å prototype en applikasjon som er ment å kommunisere med hjemmeelektronikk i huset. For å kunne formidle hvordan vi ser for oss konseptet, fant vi det hensiktsmessig å benytte film. Filmen beskriver fire forskjellige bruksområder vi ser for oss at systemet skal kunne gjøre.

- Å skru av elektriske gjenstander når du ikke er hjemme.
- Å begynne å varme opp hus når du er på vei hjem.
- Kommunikasjon mellom enheter i hjemmet, som vekkerklokke og lys.
- Håndtering av unormale hendelser, som at en stekeovn blir stående på om natten.

Filmen går utover funksjonene som er prototypet ettersom vi ønsket å få en evaluering av konseptet som helhet, da det overordnede målet med prosjektet er innovasjon og nytenkning. På denne måten kan vi få tilbakemelding på konseptet og ikke bare applikasjonen vi har laget. (Se film på vår prosjektside).

Dette var den første delen av evalueringen vi gjennomførte med deltakerne. Her fikk deltakerne se konseptet, slik at de fikk et innblikk i brukskonteksten. På denne måten hadde de forhåpentligvis et bedre utgangspunkt for å kunne evaluere appen og konseptet.

5.1.2 Summativ brukbarhetstest

Deltakerne fikk så teste prototypen, som ble vist på våre telefoner. De fikk to oppgaver; legge til et nytt rom i huset, og deretter finne ut om kaffetrakteren var av eller på, og endre statusen på denne. Vi var to fra gruppen som satt sammen med hver av deltakerne. Deltakerne ble ikke tilbudt hjelp, med mindre de selv ga konkret uttrykk for at de ønsket det.

5.1.3 Spørreundersøkelse

Deltakerne ble bedt om se for seg at de hadde benyttet seg av systemet over lengre tid. De ble bedt om å reflektere rundt bruksområdene for denne typen systemer, og hvorvidt bruken kan tenkes å få følger for deres vaner og rutiner. De ble også bedt om å forklare sitt inntrykk av hvordan appen kommuniserte funksjonene sine og hvordan de opplevde å navigere gjennom den. Her brukte vi en likertskala med fem steg fra svært dårlig til svært bra, fordi vi mener dette på en enkel måte gir en pekepinn om hva brukerne mener, med tilstrekkelig grad av nyanse.

5.2 Gjennomføring: Evaluering med ekspert

5.2.1 HCI ekspert

Testen ble gjennomført på samme måte som med de andre brukerne, men mer tid ble viet til drøfting av begrensninger og designvalg.

5.2.2 Frontend-utvikler

Vi gjennomførte en kognitiv walkthrough med samme ekspertten som under den formative fasen. Det vi ønsket å undersøke her var grensesnittet i appen, og hvordan interaksjonen fungerer. Eksperten gikk gjennom de ulike sidene med fokus på å finne inkonsekvente sammenhenger, og forhold mellom sider som ikke var logisk bygget opp.

5.3 Analyse og funn

Under ekspertevalueringen fikk vi kritikk for at hovedfunksjonen på førstesiden til appen var muligheten til å skru appen av. I tillegg ble det også gjentatt at mappingen er uklar ved at det ikke er intuitivt hva som ligger bak de forskjellige knappene.

Brukerne svarte i snitt at de syntes EasyWatt kommuniserte funksjonene rett over middels (vektet til 3,28). Flere kommenterte at det var ukjente ikoner, og vanskelig å få klart bilde av hva hovedformålet med appen var. Flere av knappene har også diffuse titler, spesielt “Overview of Housing” og det er også knapper som ikke oppfattes som knapper. Noen lette også etter tilbakeknapp, men dette kommer mer som en følge av at de var vant til Iphone, mens appen er laget for en Android-telefon.

Når det gjaldt hvordan navigeringen gjennom appen opplevdes fikk EasyWatt også en middels score (vektet til 3,14). Respondentene mente at flere menyer ikke var der de forventet å finne dem. Disse problemene ble også klart støttet av observasjonen vi gjorde under testen. Symbolet for personlige innstillinger ble oppfattet som kun info om standard brukerdata og var konsekvent den siste knappen som ble trykket. Brukerne fant at både knappen for innstillinger og listen over elektriske gjenstander var et mer naturlig sted å lete etter listen. Ekspertene mente at dette delvis kunne endres ved å endre bruker-ikonet, men at det nok er mer hensiktsmessig å slippe å forholde seg til flere lister over de samme tingene. Vi bør finne en måte å forenkle dette oppsettet på. Det ble kommentert at det virker unødvendig ha tre menyvalg fra hovedsiden, og at det bør være mulig å redusere dette til to.

Flere deltagere kommenterte at EasyWatt nok hadde fungert best i større boenheter, med begrunnelsen at de per idag bodde i mindre leiligheter som de følte de hadde god oversikt over som det var. Dette problematiserte begge ekspertene våre ettersom listen over personlige preferanser, som i dag er en uavbrutt liste, ville bli svært uoversiktlig og bør endres.

På tross av at tilbakemeldingen er klar på at det kreves en omfattende retenkning av layout og struktur, er respondentene fortsatt positive til ideen, og sier de ønsker å ta i bruk en slik type tjeneste. På spørsmål om hvordan de så for seg å ha endret vaner etter å ha brukt systemet over lengre tid, svarte flere av respondentene at de ville ha sluppet å bry seg, og at appen fungerer som et sikkerhetsnett, noe de anså som positivt. Samtidig var det andre som mente de hadde gode vaner på dette per idag og at de ikke trengte å endre noe.

5.4 Diskusjon

Tilbake til forskningsspørsmålet vi tok utgangspunkt i har vi nå evaluert én mulig måte å benytte teknologi for å endre strømforbruksvanene til målgruppen.

Brukerne vi testet med virket positive til konseptet som helhet, men var i mindre grad entusiastiske over utformingen av applikasjonen. Vi hadde en antagelse om at økt grad av automatisering kunne føre til at brukere for eksempel slutter å skru av ting, eller på andre måter blir mindre oppmerksomme på strømforbruket sitt. Funnene våre tyder på at bruken av konseptet vil endre strømforbruksvanene til målgruppen, da utsagnene deres tyder på at de vil bruke systemet som et sikkerhetsnett og på den måten være mindre bekymret for å “løpe ut hjemmefra”

selv om ting står på. Vi hadde forventet en større grad av problematisering rundt dette, og de konsekvensene dette potensielt kunne ha, men funnene våre støtter ikke dette. Når konseptet var valgt hadde vi en gjennomgang i gruppen rundt spørsmålet “Hvorfor finnes ikke dette allerede?” Som mulige forklaringer tenkte vi for eksempel at informasjon om lokasjonen din kunne være gjenstand for datainnbrudd, og bli oppfattet som utrygg. Dette fikk vi heller ikke støtte for gjennom våre undersøkelser.

5.5 Validitet og reliabilitet

Vi spør oss hvilke konsekvenser det får at de vi tester med først får presentert en film med konseptet, og deretter får teste applikasjonen? Vi anser at det har lite for seg å gi deltakerne en app uten noen kontekst, og at dette uansett ikke vil være et hensyn i en reel brukssituasjon. Man skaffer seg ikke noe man ikke vet noe om.

Validiteten av siste evaluering kan diskuteres. Når vi undersøker hvordan brukerne endrer vaner etter en tenkt periode hvor de har brukt systemet, tester vi bare hva brukerne sier og ikke hvordan de faktisk handler. En slik test faller utenfor skopet til denne oppgaven, og ville stilt krav til en mer fullstendig prototype, testet over et lengre tidsrom. Vi vil likevel si oss fornøyde med de innsamlede dataene som et førsteinntrykk av konseptet.

Validiteten rundt enkelte av spørsmålene på spørreskjemaet er også forbundet med en del usikkerhet. Vi ber om at deltakerne skal spekulere rundt hvordan de ville blitt påvirket av et tenkt fremtidsscenario. Her kan man forvente lite gjennomtenkte svar, og står i fare for å heller måle kreativiteten til respondenten. For andre av spørsmålene risikerer vi at respondentene svarer det de tror vi ønsker å høre. Dette er vanskelig å komme bort ifra, men vi la igjen vekt på at vi ønsket deltagerenes ærlige mening.

6. Veien videre

Dersom vi hadde hatt tilstrekkelig tid hadde vi ønsket å implementere ytterligere funksjonalitet i EasyWatt. Det å få appen til å kommunisere med sensorer i huset hadde også vært hensiktsmessig, slik at vi på denne måten kunne testet appen i bruk i en mer realistisk setting.

Vi valgte å gå videre med GPS/sparemodus ideen, fordi det var denne brukerne likte best. Underveis i prosessen presenterte vi også en del andre funksjoner som kunne passe godt inn i appen, og som brukerne likte godt. En av disse som vi kunne sett for oss å implementere i appen var ‘personifisering’, som gikk ut på at hver bruker kunne legge inn egne preferanser. En annen var en oppkobling mot kraftbørsen NordPol, og automatisk redusere strømkonsumet i husstanden etter osthøvel-prinsippet, i perioder med høyt prisnivå.

7. Konklusjon

Henry Ford er ofte kreditert for utsagnet “Hvis jeg hadde spurt kundene mine hva de ønsket, hadde de sagt ‘en raskere hest’”. Etter å ha gjennomført dette prosjektet ser vi at det å basere prototyper kun på utsagn fra brukere, selv om de har fått velge hva de foretrekker, og deretter rettet opp etterhvert som de påpeker feil, ikke nødvendigvis avstedkommer en intuitiv applikasjon. Dette kommer av at vi aldri før den avsluttende runden med evaluering ba brukerne løse oppgaver, og navigere gjennom appen uten noen forhåndskjennskap. Gjennom hele den formative prosessen har vi latt deltakerne “leke” med appen og deretter komme med kommentarer. Vi ser i etterkant at læringseffekten dette har hatt, med stor sannsynlighet har begrenset muligheten deres til å se logiske brister i utformingen av EasyWatt. Dette kom klart frem med en gang vi valgte en mer strukturert metode. Det er åpenbart at dette burde vært gjort med alle iterasjonene av applikasjonen.

Sett opp mot utgangspunktet for prosjektet “How may emerging technologies and connected services be used to create innovative and sustainable solutions within the energy and utilities industries?” mener vi at vår prototype er et steg på veien mot en av mange mulige innovative og bærekraftige løsninger.

Selv om vi ikke kan si med sikkerhet hvordan et økende gjennomslag av automatiserte smarthusløsninger påvirker folks forbruksvaner og holdninger overfor strømførende applikasjoner, gir denne rapporten en liten pekepinn på hvor utviklingen er på vei. Brukerne har fokus på de potensielle nytteverdiene til automatiske løsninger, og mindre på potensielle fallgruver og problemområder.

Etter å ha gjennomført dette prosjektet sitter vi igjen med mye kunnskap om hvordan man gjennomfører en designprosess. Vi sitter også igjen med inspirasjon og lyst til å lære mer om tematikken. Erfaringene vi har gjort oss i dette prosjektet har ført til økt kompetanse som vi ser frem til å dra nytte av i fremtidige prosjekter.

Avslutningsvis vil vi rette en stor takk til Carina Meland og John Erik Klausen fra Accenture, og Tiril Syversen og Jonny Mauland fra AICIT for all støtte og veiledning vi har fått gjennom prosjektet.

Referanseliste

Brown, Tim. (2009). *Change By Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Harper Collins.

Institute of Design at Stanford, "An introduction to design thinking process guide," Hentet oktober 2016 fra: <http://stanford.io/2eKEQor>

SSB, (2014). Publisert 14.juli 2014. Hentet fra 20.11.2016 fra <http://ssb.no/husenergi>

Elhub AS, (2016). Hentet 30.10.2016 fra <http://elhub.no/nb/om-elhub>

Lazar, Feng og Hochheiser(2016). *Research Methods in HCI*. Wiley.

Liedtka Jeanne M. (2016). *Design Thinking For Innovation* . Corsera Online Kurs forelesningsnotater. University of Virginia. Hentet 10.10.2016 fra <https://www.coursera.org/learn/design-thinking-innovation/lecture/IvE41/introduction-to-design-thinking>

Dam, Rikke Friis og Teo Yu Siang. (2016). *Design Thinking: Getting Started with Empathy*. Hentet 2016 fra: <https://www.interaction-design.org/literature/article/design-thinking-getting-started-with-empathy>

NSD. *Krav til samtykke*. Norsk Senter for Forskningsdata. Hentet 2016 fra: <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/samtykke.html>

Knudsen, Eigil. (2014). *Norge ligger i verdenstoppen i strømforbruk*. Hentet 2016 fra: <http://www.tek.no/artikler/norge-ligger-i-verdenstoppen-i-stromforbruk/164402>

Bøeng, Ann Christin. (2013). *På verdenstoppen i bruk av strøm*. Hentet 2016 fra: http://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/_attachment/200772?_ts=149086a42b0

Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode*. (4.utg.). Bergen: Fagbokforlaget