



# Neat Heat

## Grupperapport

**IN1060**

**Even Håseth Rudjord**

**Magnus Engelstad**

**Daniel Nilsen Brunnvoll**

**Mikael Fossbakk**

**Gabriel Hasani Holland-Nell**



Bruksorientert Design

Universitetet i Oslo

13.06.25

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon og motivasjon.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Plan for prosjektet.....</b>	<b>4</b>
2.1 Organisering.....	4
2.2 Plan for designprosessen.....	4
2.3 Milepælsplan.....	5
<b>3. Målgruppe og brukere.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Presentasjon av data.....</b>	<b>6</b>
4.1 Iterasjon 1.0.....	6
4.1.1 Planlegging.....	6
4.1.2 Design med brukere.....	6
4.1.3 Datainnsamling.....	7
4.1.4 Analyse av dagbøker.....	8
4.1.5 Intervjuguide.....	8
4.1.6 Analyse av intervju.....	9
4.2 Iterasjon 1.5.....	10
4.2.1 Utviklingen av konsepter.....	10
4.2.2 Finne produkt med brukere.....	11
4.2.3 Fra konsept til prototype.....	11
4.2.4 Oppsummering og refleksjon av iterasjon.....	13
4.3 Iterasjon 2.0.....	13
4.3.1 Workshop.....	13
4.3.2 Designomfang.....	14
4.3.3 Prototyping og designvalg.....	15
4.3.4 Tekniske utfordringer og avklaringer.....	16
4.3.5 Refleksjon om iterasjon.....	16
4.4 Iterasjon 3.....	17
4.4.1 Designvalg.....	17
4.4.2 Brukertesting/Evaluering.....	17
4.4.3 Endring av kode og resultat.....	20
4.4.4 Oppsummering og refleksjon av iterasjon.....	20
<b>5. Teknisk løsning.....</b>	<b>22</b>
<b>6. Konklusjon.....</b>	<b>23</b>
<b>Kildehenvisning.....</b>	<b>25</b>

## Gruppemedlemmer:



Figur 1: Gruppemedlemmer

Styrker/Erfaring:	Styrker/Erfaring:	Styrker/Erfaring:	Styrker/Erfaring:	Styrker/Erfaring:
-Spillutvikling	-Idrettsbakgrunn	-Arduino	-Koding	-Media og
-Koding	-Samarbeid	komponenter	-Helsefagarbeider	kommunikasjon
-Idrettsbakgrunn	-Figma	-3D-modellering	-Team-leder	-Frihåndstegning
-3D-skulpturing	-Imovie	-Skriveferdigheter		-Grafisk design

## 1. Introduksjon og motivasjon

Norge står overfor en stor demografisk endring, en betydelig økning av antall eldre i befolkningen (Aursand, 2023). En slik utvikling vil legge stort press på helse- og omsorgstjenester, hovedsakelig på gammelhjem og andre relaterte tjenester. For samfunnet vil dette bety flere økonomiske og samfunnsmessige utfordringer. Mer enn noen gang blir det viktigere å finne bærekraftige løsninger for eldre. Løsninger som vil gjøre at de kan leve trygge liv i hjemmet sitt så lenge som mulig.

Her kommer velferdsteknologi inn som en viktig del av løsningen. Ved å utvikle teknologi som støtter eldre i hverdagen, skaper det økt trygghet og selvstendighet i eget hjem. Dette er kjernen og motivasjonen i vårt prosjekt. I prosjektgruppen vår NeatHeat ønsker vi å utvikle og designe teknologiske løsninger som kan forlenge perioder eldre kan være hjemmeboende, og samtidig redusere behovet for plass på eldrehjem.

I tillegg til et samfunnsperspektiv, har prosjektet vårt en sterk personlig tilknytning. Et av gruppemedlemmene, Magnus, delte motivasjonen sin til sine egne besteforeldre, som fremdeles bor i hjemmet sitt. Han ønsket at de skulle bo hjemme så lenge som mulig. For deres egen del, og

for å gjøre det lettere for familie og venner å holde kontakten, og hjelpe i hverdagen. Denne personlige tilknyttingen til målgruppen gir oss ekstra motivasjon til å lage løsninger som passer behovene til brukerne.

Magnus' besteforeldre fungerer som konkrete brukere til prosjektet. Dette gjør at vi får en mulighet til å teste og designe reelle behov og enkelt få tilbakemeldinger. Det vil også skape mindre friksjon for å komme i kontakt med brukerne.

Gjennom prosjektet ønsker vi å vise hvordan teknologien kan være et virkemiddel for å styrke velferd i samfunnet, samt forbedre deres selvstendighet i hjemmet.

## 2. Plan for prosjektet

### 2.1 Organisering

Det å jobbe i en gruppe kommer med sine utfordringer og det kan oppstå store og små konflikter som kan ødelegge framdriften og kvaliteten av prosjektarbeidet. (Bratteteig, 2021, side 298).

“Uenighet er ikke noe problem i seg selv så lenge man finner måter å håndtere det på” (Bratteteig, 2021, side 290) og for å kunne gjøre det trenger vi et godt arbeidsmiljø (Bratteteig, 2021, side 290).

“Det er viktig at projektgruppa klarer å dele og fordele arbeidsoppgaver rettferdig, ...” (Bratteteig, 2021, side 290). Dette sitatet inspirerte oss til å forholde oss til en flytende rollefordeling.

Gruppemedlemmene selv foreslår sine arbeidsoppgaver og blir enig innad i gruppa. Det innebærer at alle i gruppa tar ansvar og er åpne med hverandre i forhold til styrker og svakheter. Siden alle i gruppen kjente hverandre fra før, var det enighet om at man kunne stole på at alle bidro så godt de kunne.

Det første vi gjorde da vi etablerte gruppa var å skrive en kontrakt som alle signerte som inneholdt regler for oppmøte, tidsfrister ol. etterfulgt av konsekvenser ettersom de ble brutt.

### 2.2 Plan for designprosessen

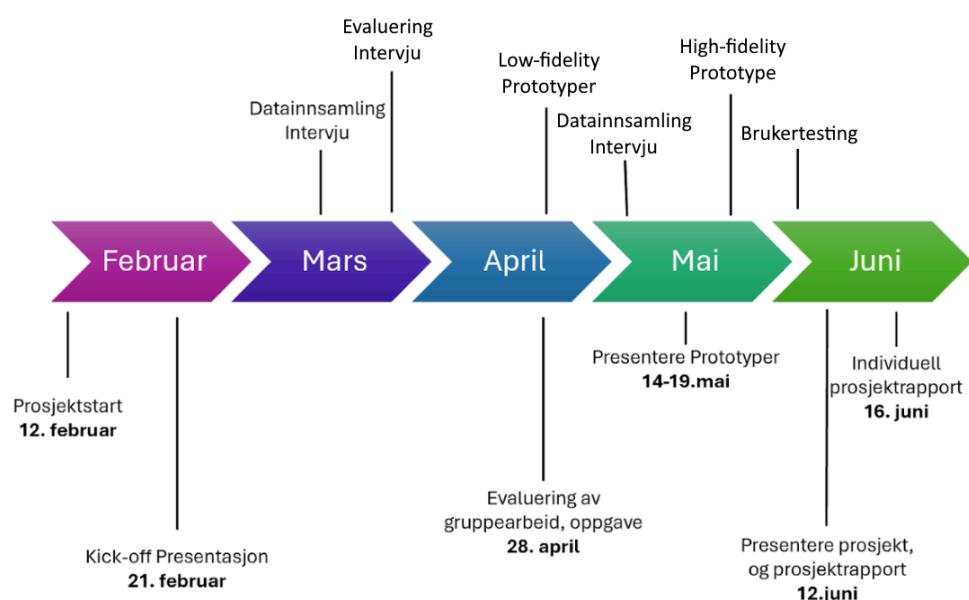
Når vi har funnet brukere, må vi kunne samarbeide og designe med dem. For å gjøre det er det viktig å involvere dem i designbeslutninger med oss. Derfor må vi passe på å ikke gå i fellen av å lage noe på egen hånd, uten å involvere brukerne i designprosessen, men i stedet la brukeren

“have a say” (Bratteteig, 2021, side 19). For å få til dette må brukeren vite nok om teknologien vi bruker, og om de ikke vet nok, må vi i designgruppa lære dem. I tillegg må vi kunne forstå forslagene, behovene og reaksjonene til brukerne, hvis vi ikke forstår nok, må brukeren lære oss. Denne gjensidige læringen er noe som er veldig viktig for oss i dette prosjektet. Det er designerens ansvar å opprettholde god kommunikasjon med brukerne og ikke overstyrer brukerne. Dersom vi negligerer dette, er det fare for at vi ikke oppdager de faktiske behovene og problemstillingen til brukerne, og at vi henger oss opp i egne antagelser. (Bratteteig, 2021, side 57).

## 2.3 Milepælsplan

Vi ønsket ikke at obligatoriske oppgaver, og innleveringer skulle balle på seg, derfor forsøkte vi å lage en plan slik at vi lett kan holde oss innenfor tidsrammene. Dette skulle ikke følges helt konkret, men heller en grov tidsramme som hjelper oss å holde fremdriften jevn og sørge for at vi kommer oss gjennom alle de nødvendige stegene.

Ved å planlegge slik kan vi arbeide på en fleksibel måte, samtidig ha klare delmål å jobbe oss mot - som datainnsamling, prototyping og evaluering. Dette gjør det enklere å samarbeide, og ikke havne bakpå. En slik oversiktsplan hjelper gruppen med å holde fokus, fordele ansvar og følge prosjektets tidsrammer uten å bli låst til rigide frister i hver fase. Det skulle også hjelpe oss å designe selve designprosessen, som hva som måtte gjøres, og i hvilken rekkefølge (Bratteteig, 2021 s. 54). Vi var nødt å revurdere noen av planene underveis for å passe på tiden.



Figur 2: Vår milepælsplan

### 3. Målgruppe og brukere

Med tanke på motivasjonen vår ble eldre den overordnede målgruppen. Dette for å realisere visjonen vår om at eldre skal fortsette å bo hjemme. Vi satt oss ned og diskuterte hvilke eldre vi så for oss å ha som brukere. Det var mye snakk om eldre på omsorgssenter, men med tanke på motivasjonen vår vil vi heller spisse oss inn på *eldre i hjemmet*. Magnus hadde besteforeldre like utenfor byen, ettersom vi hadde veldig lett tilgang til å møte dem, og de var veldig samarbeidsvillige, valgte vi dem som brukere.

Vi diskuterte også om vi burde ha noen backup-brukere, ettersom det kan skje uforutsette ting med eldre mennesker. Vi diskuterte og fant ut av at Gabriel hadde en bestemor som bodde hjemme. Men en utfordring med dette var at hun bodde i Tyskland. Vi ble enige om at hun var en fin backup, men vi inkluderte henne aldri i prosjektet.

### 4. Presentasjon av data

#### 4.1 Iterasjon 1.0

##### 4.1.1 Planlegging

Første møte i Iterasjon 1, besto av planlegging for datainnsamling. Hvordan kunne vi samle inn relevante data på en effektiv måte? Dette kan gjøres på mange forskjellige måter, og derfor måtte vi henvise oss til fagstoff. Før vi kunne starte med datainnsamling, utviklet vi et samtykkekjema. Her fokuserte vi på at det skulle være spesifikt, utvetydig, informert og frivillig.



Figur 3: Samtykkekjema

##### 4.1.2 Design med brukere

Gjennom prosjektet ønsket vi å følge de tre grunnprinsippene ved DMB: *Medbestemmelse*, *gjensidig læring* og *samskapning*. Medbestemmelse handler om at brukerne skal ha direkte innflytelse på valg og designprosessen, slik at deres erfaringer og behov får betydning for de valgene som tas. *Gjensidig læring* innebærer at både designere og brukere lærer av hverandre gjennom prosessen. Brukerne deler innsikt om sin hverdag og utfordringer, mens designerne bidrar med faglig kunnskap og designkompetanse. *Samskapning* betyr at løsningene utvikles i

fellesskap, der brukere og designere jobber sammen for å forme og teste ideer. Ved å følge disse prinsippene sikrer vi at løsningene blir tilpasset brukernes faktiske behov (Bratteteig, 2021, s.19-24).

#### 4.1.3 Datainnsamling

Det er viktig å vite mye om brukerne når man skal designe noe for dem. Brukerne, som selv kjenner sine problemer, er de beste kildene til innsikt i de funksjonelle sidene av designresultatet (Bratteteig, 2021, s.18).

Vi valgte å benytte en kvalitativ tilnærming til undersøkelsene overfor en kvantitativ. Vi bruker kvalitative metoder når vi ønsker å vite hvorfor ting skjer. For å forstå brukernes premisser, er det viktig å undersøke hva, hvordan og hvorfor brukerne gjør som de gjør (Bratteteig, 2021, s.218).

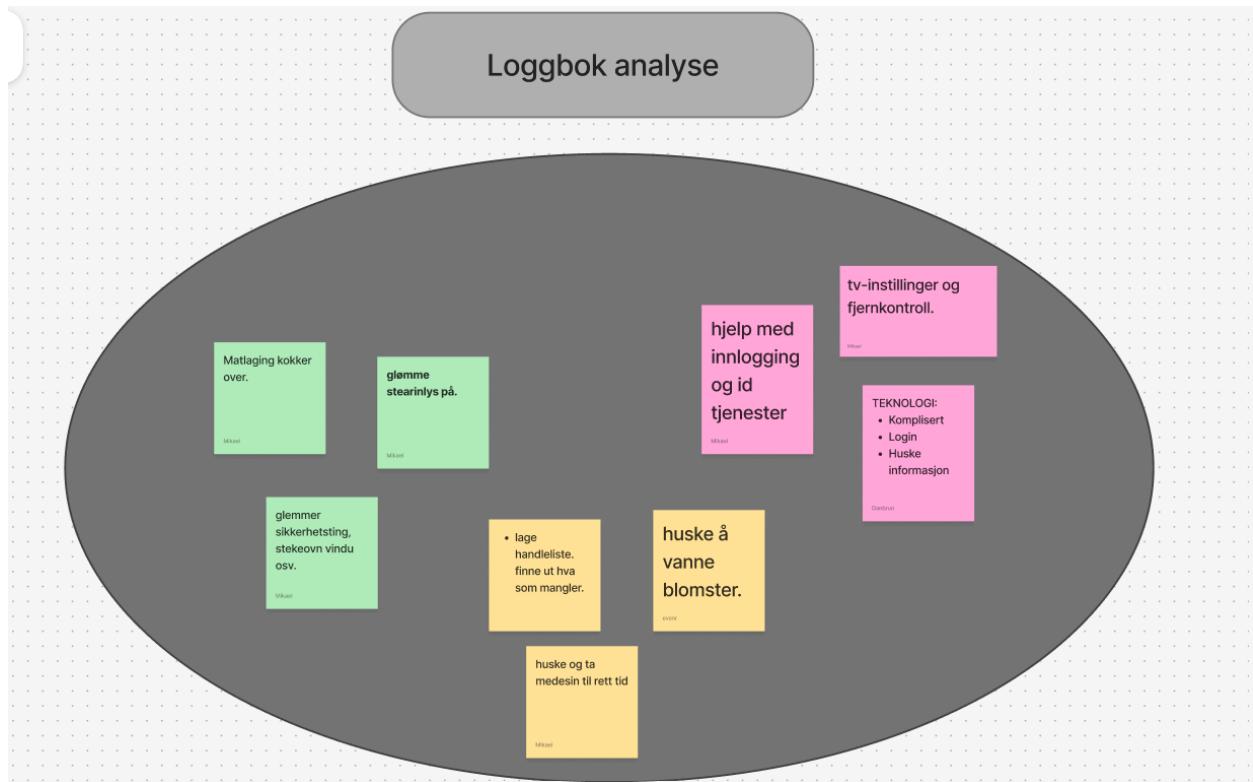
Vi gikk i gang med å sette en løselig plan for løpet. Vi planla å ha et intervju med brukerne som vi skulle bruke for å finne områder i livene deres hvor vi kunne hjelpe. Men før vi hadde hatt intervjuet begynte vi å komme med designideer basert på egne forkunnskaper om eldre og brukerne. Vi falt litt i fellen av å være veldig raske med å foreslå løsninger, basert på kunnskaper vi har fra før (Bratteteig, 2021, s.51). Å komme med ferdige løsninger i starten strider mot prinsippene for å designe med og for brukere. Det er viktig å møte brukerne med et åpent sinn og starte med å lytte.

På grunn av dette valgte vi å utsette intervjuet og revidere planen. Vi valgte heller å gå for en dagbok vi ga brukerne som de skrev på i en 2 ukers periode. Dette gjorde vi fordi vi innledningsvis ønsket rådata rett fra brukerne uten en intervjusturasjon, som kunne vært påvirket av våre ideer. En utfordring med intervju kunne også være at svarene blir upresise, ettersom intervju kan føre til at brukerne føler press til å svare "riktig". Det kan også være vanskelig for brukerne å huske problemer de ikke nødvendigvis tenker aktivt på til vanlig.

Vi planla å lage en intervjuguide basert på dataen vi fikk fra dagboken. Dette mente vi ville føre til mer autentiske beskrivelser. Vi ønsket også å bruke deler av intervjuet på å lære brukeren om mulighetene man har med arduino, men på et abstrakt nivå som er forståelig for noen uten dyp teknisk kunnskap. Dette gjør vi siden det er viktig at brukeren har forståelse av teknologien for å kunne være en del av designprosessen på en god måte. Med dette startet vi *gjensidig læring* i første intervju, hvor vi lærer av deres perspektiv, erfaringer og tanker. De lærer om teknologien fra oss, med tanke på at de skal kunne ha en teknisk fantasi og komme med ideer, evaluere og konkretisere (Bratteteig, 2021, s. 192). Vi ga brukerne ingen ideer til tekniske løsninger, slik at de skulle være helt nøytrale til prosjektet og et eventuelt sluttprodukt.

#### 4.1.4 Analyse av dagbøker

Vi begynte med å analysere innholdet i dagbøkene. Vi valgte å kode det basert på områder som var av likhet. Områdene var teknisk hjelp (Lilla), sikkerhet (grønn). Påminnelser (gul). Vi leste gjennom alt som var skrevet, og førte stikkord på postit lapper med farge (Bratteteig, 2021, s.231).



Figur 4: Daghok-analyse

Hovedessensen fra dagbøkene var problemer med hukommelse/påminnelser. Her ble det skrevet om å glemme å ta medisiner til riktig tid og sette riktige doseringer. Et annet tema var sikkerhet. Her skrev de om at de kan glemme å slukke stearinlys etter de har gått fra det. Det sto også om mange motoriske utfordringer, grunnet alderen og at en av brukerne har leddgikt. Siden vi har en teknisk innsikt i arduinoen og dens begrensinger tok vi valget å skrape temaet om motoriske utfordringer.

#### 4.1.5 Intervjuguide

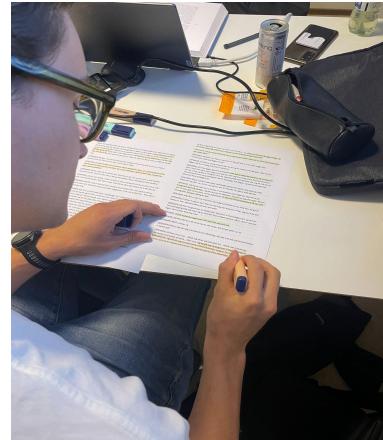
En intervjuguide er en plan for samtaleten. Den kan inneholde temaer og spørsmål man ønsker å få svar på. Til vårt formål passer et semi-strukturert intervju bra. Dette er fordi vi ønsket et åpent intervju som kan ta veier som er uventede og informerende. Vi laget noen spørsmål ut ifra

funnene i dagbøkene. Når man utvikler spørsmålene er det viktig at man ikke har med ledende spørsmål. Vi ønsket å lage åpne spørsmål som fasiliterer til en mer fri samtale, hvor vi ikke trenger å følge planen slavisk. Spørsmålene er til hjelp for å føre samtalet tilbake på riktig spor, om det er nødvendig (Bratteteig, 2021, 226).

Gjennomføringen av intervjuet ble utført hjemme hos brukerne. Vi dro 3 stykker i stedet for alle på gruppen. Dette gjorde vi for å ikke overvelde brukerne. Vi benyttet oss av lydopptak og notater for at de andre i gruppen skulle vite hva som ble sagt, og for at vi kunne analysere resultatene. Med et semi-strukturert intervju forsøkte vi at intervjuet skulle føles som en samtale, for å få genuine og gode svar. Dette resulterte i en samtale som fløt bra, og vi fikk mye god innsikt. Det hendte flere ganger at vi sporet av temaet, men var flinke til å komme tilbake på riktig spor ved hjelp av intervjuguiden.

#### 4.1.6 Analyse av intervju

“De fleste analysemetoder foreslår at man “koder” datamaterialet sitt, altså tilordner mening til biter av materialet.” (Bratteteig, 2021, s.231). For at dette skal være mulig må man ha gode notater, sitater, transkripsjoner, skisser osv (Bratteteig, 2021, s.231). Vi har transkribert hele intervjuet for å ta ut bruddstykker med relevant informasjon. Vi tok de setningene og temaene vi syntes hørte sammen og grupperte dem etter farge.



Figur 5: Koding av intervju

jo ikke riktig farlig for meg, men det er jo litt sånn... Ja. Det er jo litt med å legge riktig... At du tar på riktig dag. Sånn som i dag da, at han tok på tirsdag, ikke sant? [SPEAKER\_01] Han legger gjerne tre dobbeltabletter på morgenen, eller i hvert fall natt, ikke langt unna det han har. Jeg har veldig store hjerteproblemer, så han må ta, og det er viktig for ham da. Og så veldig mye tabletter da. Og så må han ta vanndrivende fordi at hjertet grøler ikke å, to ganger om dagen, og det er der jeg ofte glemmer mine på dagen da.

være i det rommet med de lysene. Så jeg husker jo at jeg hadde dem. Akkurat den dagen først skrev jeg det. Og det samme gjelder jo også, vi pleier gjerne å ha stearinlys når vi spiser middag og sånt. Og da har du også hensyn til å si, jeg skal rydde middagen, så går jeg og ser på TV og sånn, eller Dagsavisen, så kommer jo på kjøkkenet, så nå har ikke han skrudd av de, ikke sant? At det kan jo være, ja, det er jo bare, men vi måtte jo slukke det.

[SPEAKER\_04] Nei, men det er ikke så dumt å gjøre hvis du har lyst til at du vil være i samme rom da. Det er jo en liten rutine på en måte.

[SPEAKER\_02] Ja, for jeg har jo opplevd, det er mange år siden, at vi hadde gløttet et lys, og akkurat når jeg kommer inn døra, så er det nedbrent, og da sprakk den, hadde den ikke vært ivesestaken.

[SPEAKER\_04] Ja, fordi når du skrev det, så tenkte vi på, hva er det som er brannfarlig med denne her, liksom? Nei, det er det at det sprakk. Det er det glasset kan sprekke.

[SPEAKER\_02] Ja, det sprakk, altså, det kan jo være noe blod hvis det er på en duk, eller ... det vet ikke andre. Nei, det er sant. Men det er sånn det slukker som det er da,

Figur 6: Kodet intervju

13:15 Du skrev noe annet i hvert fall.  
13:17 [SPEAKER\_02] Ja, det hender jo til at, ol, nå henger de, men altså, jeg går jo under utav og ser at, jeg ser på blomsterne, nå henger de.  
13:24 Ja.  
13:25 Så det er ikke noe.  
13:27 De sier at orkidere, nå har jeg tre orkidere, de skal vannes én gang i uka.  
13:33 Det husker jeg jo aldri.  
13:34 Neida, det er ikke så nøy da.  
13:37

Resultatene fra intervjuet bekreftet i stor grad funnene fra dagbøkene. Det kom tydelig frem at de største utfordringene handlet om hukommelse/glemsel, særlig rundt medisiner (grønn) og levende lys (oransje). Brukerne fortalte at de har glemt å slukke levende lys, noe som i verste fall kunne

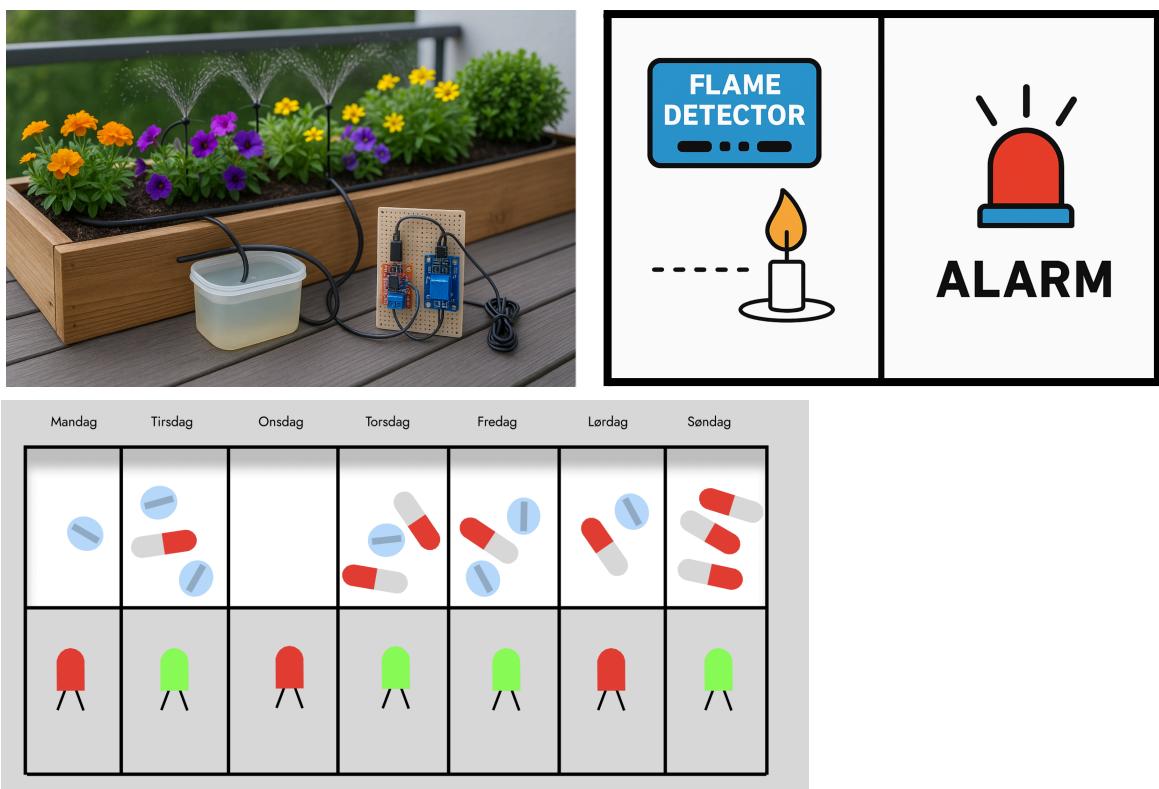
føre til brann. De beskrev også vanskeligheter med å huske når og hvilken medisin som skulle tas. Dette kunne få alvorlige helsekonsekvenser dersom det skjedde over tid. Her er det eksempler som ”Du hørte den ikke i dag, selv om alarmen ringte.”, ”Spesielle dager kan være utfordrende å huske på” Det kom også fram at det kan være utfordringer med vanning av planter (Lilla), spesielt når de er på ferie. ”De sier at orkideer, skal vannes en gang i uka.” ”Det husker jeg jo aldri.”, ble det sagt under intervjuet.

## 4.2 Iterasjon 1.5

### 4.2.1 Utviklingen av konsepter

Da vi hadde fått resultatene fra intervjuene, kom vi fram til tre hovedtemaer vi skulle utvikle noen konsepter ut ifra. Det ble automatisering av vanning, sikkerhet rundt stearinlys og påminnelse om medisin.

Vi fordelte ett tema til hver på gruppa, og det ble laget konsepter basert på temaet. Vi ønsket ikke å lage en ferdig løsning, men et overordnet konsept basert på datainnsamlingen. Vi benyttet oss av verktøy som AI, Figma og enkel tegning. Formålet med konseptene var å gi brukerne et innblikk i våre tanker og ideer rundt temaene, på denne måten kunne funnene fra de første intervjuene bli til noe brukerne kunne se, forstå og gi tilbakemelding på. Slik at de kan være med å designe en konkret løsning. De overordnede konseptene endte opp med å se slik ut:

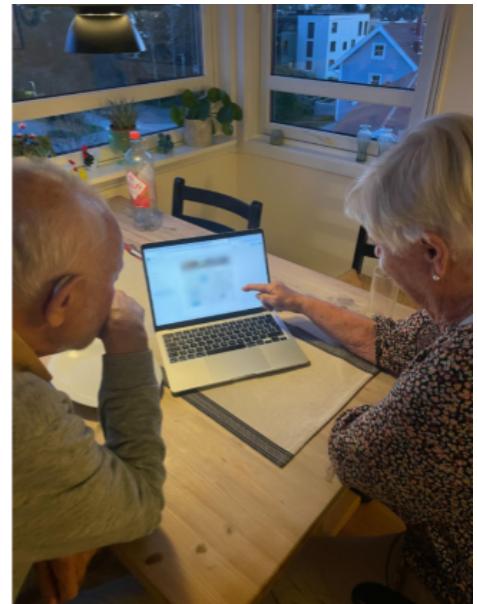


Figur 7: Konsept

#### 4.2.2 Finne produkt med brukere

Vi tok turen til brukerne med konseptene vi hadde laget. Planen med møtet var at vi skulle finne ut hvilket av konseptene vi skulle jobbe videre med. Vi startet med å forklare brukerne de forskjellige konseptene samt problemområder vi kunne bistå med. De endte opp med å like konseptet med sikkerheten rundt stearinlys. De tok da valget om å jobbe videre med denne og forkaste de andre.

“Når gjensidig læring er målet, vil det være viktigere å lage mange eksempler på konkretisering framfor å lage få forsegjorte eksempler.”(Bratteteig, 2021, s.268). Når man leser dette eksemplet, kan man kritisere det vi gjorde ved utviklingen av konseptene og hvordan det ble valgt. “Gjennom å lære om hvilke muligheter teknologi kan tilby, vil brukerne se flere mulige løsninger og få flere ideer både om hva som kan være problemer og løsninger.”(Bratteteig, 2021, s.22) . I vår prosess utviklet vi konseptene uten brukerne, basert på datainnsamlingen, og lot de velge hva vi skulle jobbe videre med ut ifra disse. Vi ser at vi kunne utviklet konseptene og lavoppløselige prototyper til hvert konsept sammen med brukerne. Dette hadde ført til at de hadde sett flere muligheter og hatt mer innflytelse rundt hvert konsept.



Figur 8: Valg av konsept

#### 4.2.3 Fra konsept til prototype

Boka definerer design som å "gi materiell form til en idé"(Bratteteig, 2021, s.46). Siden vi nå har en overordnet ide som brukerne ønsker å utvikle videre, passer det bra å gå i gang med å konkretisere ideen. Det vil si at vi undersøker ulike alternativer til hvordan man kan gjøre det man har tenkt. For dette formålet synes vi frihåndskisser var en god måte å konkretisere ideen på.

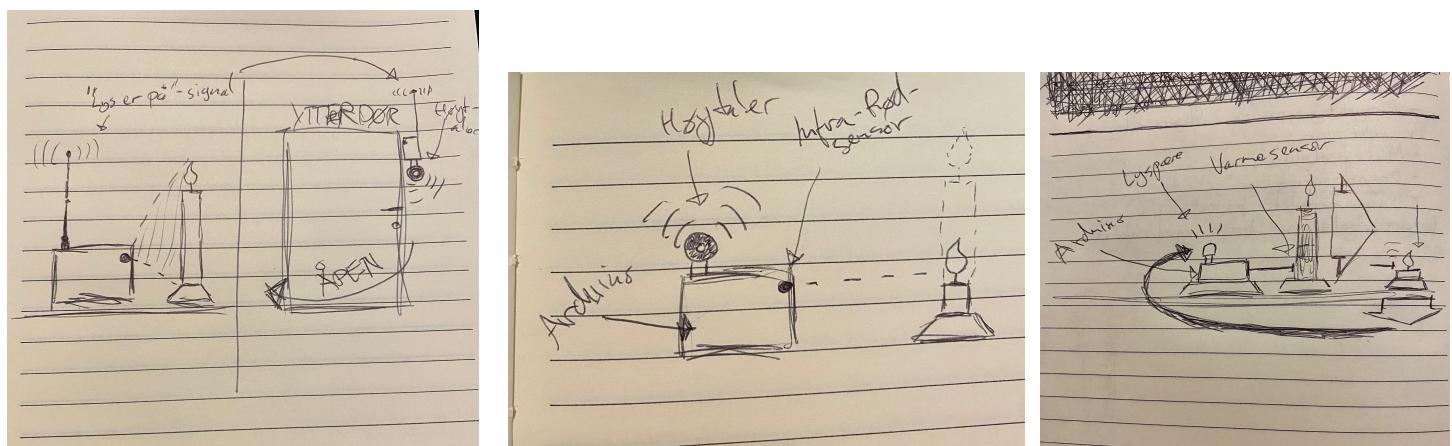
Med skisser får man mulighet til å få ned mange ideer på en enkel og rask måte. En annen fordel er at det er lett å forkaste skisser man ikke ønsker å gå videre med. “Skisser er naturlige forstadier til eller deler av designforslag, men raskere og enkle å lage”(Bratteteig, 2021, s.256). Dette er noe som passer bra inn i stadiet vi befant oss på. Siden vi ønsket å åpne mulighetsrommet og få mange ideer og forslag.

“Den vanligste teknikken for samskaping er prototyping, der designteamet sammen lager utkast til løsningen eller deler av løsningen.” (Bratteteig, 2021, s. 195). For å få samskaping, gode tanker og ideer rundt konseptet, satt vi oss ned med penn og papir for å utvikle skisser med

brukerne. Denne tilnærmingen er veldig god siden den tillater oss å få ideer fra brukerne før designet er bestemt og vanskelig å endre (Bratteteig, 2021, s.23). Brukerne kom med flere innspill til ønskelig funksjonalitet. Dette var ting som at den skulle være lett å flytte på og kunne brukes på flere steder der det er stearinlys. Sammen med brukerne skisserte vi ut noen tidlige prototyper.

Etter å ha lest Houde & Hill sin artikkel (Houde & Hill, 1997) fant vi ut at fokuset til disse skissene skulle være “implementering” og “rolle” mer enn “look and feel”. Prototypene skulle gi en diskusjon rundt hvordan designet skal fungere.

Resultatene fra idéutviklingen resulterte i tre ulike skisser, alle basert på samme ide å varsle brukeren dersom et stearinlys ikke er slukket. Til tross for variasjoner i skissene, hadde alle skissene samme mål om å øke sikkerheten i hjemmet ved å forhindre brannfare.



Figur 9: Skisser, etter valg av konsept

Vi hadde også flere ideer som ble kastet, hvor slukking var sentralt. Et eksempel på dette var når bestefaren kom med ideen om en vannslukker som sprutet ned lyset hvis det ble for høy temperatur. Vi skisserte da **Figur 10** men forkastet den da bestemor ikke var så fornøyd med tanken på å få vannsøl utover hele bordet.



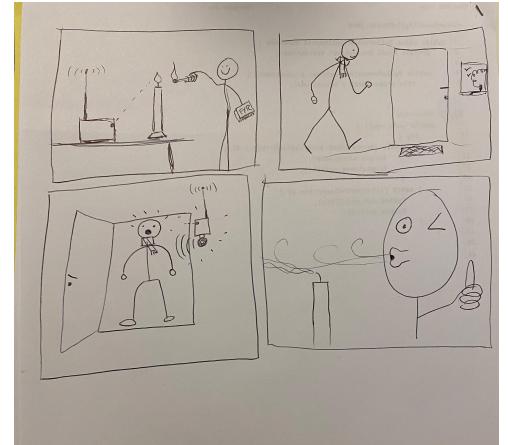
Figur 10: Forkastede skisser

Etter å ha diskutert og evaluert skissene i fellesskap, utviklet vi en brukerreise som illustrerer brukerscenario. Brukerreisen tydeliggjorde hvordan løsningen skulle fungere i praksis, fra det øyeblikket brukeren terner lyset, til systemet sender ut varsel dersom lyset ikke er slukket når man forlater huset. I denne skissen (**figur 11**) var “rolle” i fokus (Houde & Hill, 1997).

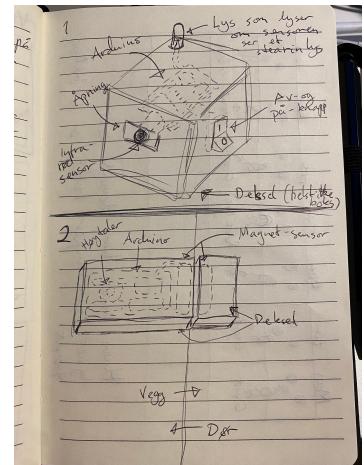
I tillegg utarbeidet vi en mer teknisk skisse av systemet, hvor vi inkluderte hvilke komponenter som eventuelt kunne inngå i løsningen. Det var for eksempel sensorer, av/på knapp og lysidioder. Dette ga et tydeligere bilde av både funksjonalitet og design. Skissene i **figur 12** viste mer til “implementering” i henhold til (Houde & Hill, 1997).

#### 4.2.4 Oppsummering og refleksjon av iterasjon

Denne iterasjonen bidro til stor fremgang i prosjektet. Vi endret på den opprinnelige planen og valgte å bruke en dagbokmetode for den første datainnsamlingen, noe som viste seg å være et mer hensiktsmessig verktøy i denne fasen. Intervjuene som ble gjennomført, ga verdifull innsikt og ble vellykket. Basert på funnene har vi nå klart å spisse inn problemområdet, noe som gir et tydeligere grunnlag for det videre arbeidet.



Figur 11: brukerreise



Figur 12: Teknisk skisse

### 4.3 Iterasjon 2.0

#### 4.3.1 Workshop

Den opprinnelige planen var å ha et intervju her for å få informasjon om brukernes behov og preferansen. Senere i designprosessen ble det tydelig at en mer involverende metode kunne gi bedre innsikt i hvordan brukerne ville forme løsningen. Vi valgte derfor å ha en workshop. Målet med workshoppen var å la brukerne utvikle en prototype med fokus på estetiske aspekter. Prototypens rolle var å undersøke form i designprosessen (Bratteteig, 2021, s. 268), og eventuelt andre tekniske løsninger, basert på noen nødvendige krav. Vi hadde noen nødvendige krav

brukerne måtte følge. Kravene var at den måtte være større enn tre fyrstikkesker for å få plass til arduinoen. I tillegg måtte sensoren kunne “se” stearinlyset.

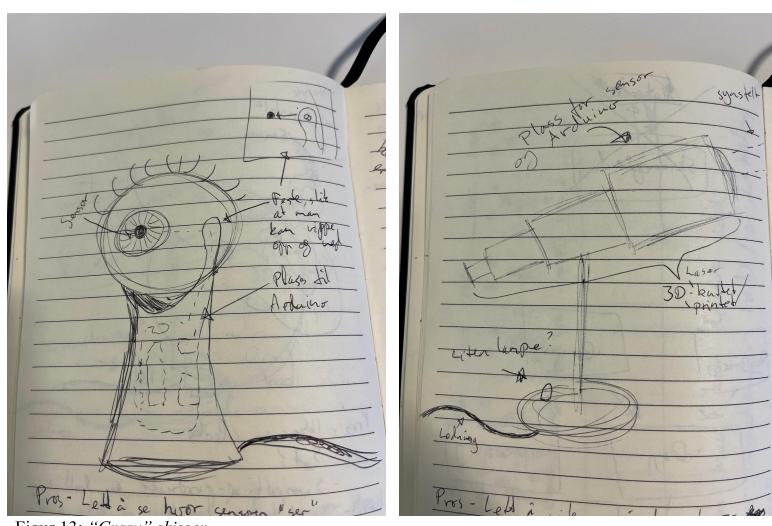
Et annet viktig formål med workshoppen var å øke brukernes forståelse av det tekniske, slik at de kunne delta mer aktivt i designprosessen. Dette bidro til gjensidig læring: brukerne fikk innsikt i teknologien, mens vi fikk en dypere forståelse av hvordan de oppfatter den. I tillegg førte det til større engasjement rundt å utvikle konkrete designforslag.

En dypere teknologiforståelse vil gjøre at brukerne også kan komme med forslag til funksjonalitet og tekniske krav, ikke bare estetikk (Bratteteig, 2021, s. 21). Et konkret eksempel på gjensidig læring oppsto da vi forklarte hvordan IR-sensoren fungerte. Brukerne lærte at sensoren er sensitiv for sollys, til gjengjeld fortalte de oss at de sjeldent tenner stearinlys når det er lynt ute. Dette ga oss verdifull innsikt i brukskonteksten.

#### 4.3.2 Designomfang

Med “double diamond modellen” i bakhodet ønsket vi å åpne mulighetsrommet for hva vi kunne utvikle i denne fasen. Det var også viktig å ikke vurdere eller kritisere ideene de kom med, dette kan stoppe effektiviteten og ideutviklingen (Bratteteig, 2021, s.248).

For å hjelpe brukerne hvis de står fast, tok vi med noen forhåndslagde designalternativer. Designalternativene skulle ha som mål å oppmuntre til ville ideer og tenke utenfor boksen (Bratteteig, 2021, s. 249). Vi ønsket ikke å påvirke ideutviklingen fra start, så vi valgte å ikke vise alternativene før senere i prosessen, om dette ble nødvendig. Det kan være vanskelig å tenke nytt når du har sett en “god nok” løsning, eller bare godta løsningene fra designerne, siden designerne kan oppfattes som eksperter, og få stor tillit. (Bratteteig, 2021, s.181).



Figur 13: "Crazy" skisser

Senere i workshoppen slet brukerne med å komme opp med designideer, de skjønte rett og slett ikke mulighetene sine. Vi ble derfor nødt til å vise frem designforslagene våre. Etter dette ble de mer konkrete i ønskene sine: de ville ha et enkelt og diskret design. De fant frem en gjenstand de ville det skulle ligne på (**Figur 14**). Dette var en bevegelsesaktivert badlampe; denne ble vårt formkonsept.



Figur 14: Referanseobjekt

Det skulle altså ikke stikke ut eller føre til unødvendig oppmerksomhet for gjester. De foreslo derfor at produktet kunne henges på en vase med en krok. Dette passer naturlig inn i hjemmet siden de alltid hadde en vase på bordet. Dette valget viser tydelig hvordan estetikk og kontekst spiller en viktig rolle i designbeslutningene, ved at konteksten setter noen rammer for designvalget (Bratteteig, 2021, s.155). Brukerne sa at produktet ikke skulle ha synlige ledninger. Derfor tok vi et valg med brukerne om å gjøre den batteridrevet.

#### 4.3.3 Prototyping og designvalg

“Når vi prototyper for å utforske form, legger vi vekt på brukernes sanseopplevelse - hvordan artefakten ser ut, føles, høres osv.” (Bratteteig, 2021, s. 268). I starten når man skal prototype for form og fasong kan det lønne seg og bruke enkle midler som papp, tre eller lim. Når man kommer til mer presise form-prototyper hvor detaljene skal undersøkes nøyere kan det være lurt å gå over til mer tidskrevende teknikker slik som 3D printing eller laserkutting. (Bratteteig, 2021, s 269-270).

Etter at brukerne hadde bestemt seg for hovedtrekkene i designet, begynte vi og brukerne å modellere en lavoppløselig prototype basert på ideene deres. Ved å samskape på denne måten kan vi legge til rette for at brukerne utformer artefakten, uten at det vil gå på bekostning av det tekniske (Bratteteig, 2021, s.23).

Hensikten med dette var å konkretisere ideene deres, gjennom en fysisk form, samtidig å teste ut praktiske aspekter som kroken.



Figur 15: Workshop-aktiviteter

Teknikken vi brukte her var papp-prototyping med verktøyene: Saks, teip og lim. Ved bruk av enkle teknikker og verktøy kunne brukerne være med å designe, uten noe form for designkompetanse (Bratteteig, 2021, s.193-195). En slik “look and feel” mock-up gjorde at vi enkelt kunne gjøre justeringer, og få tilbakemeldinger (Houde & Hill, 1997). Prototypingen ble derfor ikke bare en formgivende aktivitet, men også et kommunikasjonsverktøy, som skapte mer diskusjon og dypere gjensidig forståelse mellom brukere og designere (Bratteteig, 2021, s.268).



Figur 16: Referanse til 3D-printing

#### 4.3.4 Tekniske utfordringer og avklaringer

En hovedutfordring vi merket under testing av komponentene var avstand mellom sensor og lys. Målingene vi hadde gjort viste at maksimal avstand for pålitelige målinger mellom sensor og lys er rundt 60cm. Brukerne ble informert om dette, og sa at det ikke burde være et stort problem, siden vasen kan plasseres relativt nær lyset. Med dette fikk vi en dypere forståelse av tiltenkt bruk.

Brukerne viste bekymring for at sensoren ikke kunne “se” både toppen og bunnen av lysestakens flamme. Etter diskusjon om eventuelle løsninger viste det seg å være for omfattende. Vi valgte derfor å utelate dette. Sensorens synsfelt er bred nok til å dekke hele stearislyset dersom den står på en passende avstand. Brukerne ble derfor informert om hva riktig avstand var.

#### 4.3.5 Refleksjon om iterasjon

Det å gjøre en workshop i stedet for å følge mileplanen ved å ha et intervju viste seg å være vellykket. Det ga oss bedre innsikt i brukernes preferanser. Det gjorde også at brukernes teknologiforståelse økte, og førte til relevante designforslag. Ved hjelp av de forhåndslagde designforslagene vi hadde med, startet brukerne å tenke utenfor boksen, og komme med konkrete design. Ønskene om et diskret design uten ledninger gjorde at vi endte opp med et minimalistisk design som kunne hektes på vaser.

## 4.4 Iterasjon 3

### 4.4.1 Designvalg

Ettersom brukerne ønsket et minimalistisk design valgte vi å jobbe ut ifra noen av Dieter Rams prinsipper for minimalistisk design. Det tiende prinsippet “god design er så lite som mulig” og femte “god design er ikke påtrengende”(Bratteteig, 2021, s. 252, tabell 7.1), var de to vi så mest til under denne iterasjonen.



Figur 17: Modellering i Vision 360, av flammesensorkapsel

Med disse prinsippene i bakhodet, og prototypen fra workshoppen som mal; satte vi igang 3D-modellering av de to artefaktene. Her fant vi ut de konkrete målene nødvendig for at de ulike komponentene skulle passe. Form- og fargemessig printet vi to ovale kapsler i hvitt filament.

Når vi modellerte baksiden av disse prototypene, var det hensiktsmessig at det skulle være mulig å ta den av slik at vi både kunne tilpasse kabling og lett skifte batteri. Dette gjorde det mye lettere å gjøre raske endringer og tillot oss å gjennomføre en mye mer effektiv brukertesting.



Figur 18: Endelig prototype(Sensor og alarmkapsel)

### 4.4.2 Brukertesting/Evaluering

“Evaluering er viktig i design for å sikre at det vi lager kan brukes, og å involvere brukerne i evalueringene er helt essensielt for å sikre at løsningen kan tas i bruk.” (Bratteteig, 2021, s.202)

Vi ønsket nå å teste produktet sammen med brukerne. Her skulle vi teste tre ulike brukssituasjoner:

1. Skift batteri
2. Sett opp de to artefaktene
3. Forlat leilighet med tent stearinlys

I disse testene var vi ute etter å lære hvordan brukerne våre ville interagere med prototypene. Vi oppfordret brukerne til å tenke høyt gjennom testene, slik at vi kunne finne ut “hva som er problematisk, hvordan og hvorfor”. (Bratteteig, 2021, s.203)

### Batteritest

Formål med testen: Vi skulle finne ut om batteriene er implementert på en passende måte og om det er riktig strømforsyningsvalg.

Funn: Bruker 1 fikk løsnet baksiden etter 32 sekunder. Batteriet satt godt fast ettersom den dobbeltsidige teipen var litt for sterkt. Etter litt pirking og dytting løsnet batteriet, og når det datt ut så datt begge kablene til batteriet ut i samme hendelse. Når bruker 1 skulle sette inn det nye batteriet, gikk det effektivt helt fram til han skulle koble kablene fra batteriet til arduinobrettet. Det tok 2-3 minutter å koble de sammen igjen. Det å lukke baksiden viste seg også utfordrende ettersom det var trangt med ledninger og de hadde lett til å frakoble seg når de ble tuklet med.

Bruker 2 fiklet mye mer med å åpne baksiden, det tok rundt 1 minutt. Batteriet løsnet lettere denne gangen etter at teipen hadde mindre lim på seg etter første test. Å koble inn det nye batteriet her viste seg å være en del mer utfordrende. Bruker 2 har leddgikt så det å koble sammen de små ledningene viste seg nesten umulig uten hjelp.

Konklusjon: Batteriløsningen vi har med at kablene er festet rett inn i to jumperkabler har vist seg å være altfor lite brukervennlig. Vi var så opptatt av å produsere et minimalistisk design at det gikk på bekostning av funksjonalitet. Forslag fra brukerne her var å få større kabler som var lettere å sette sammen. “Jeg ser ikke hvor den skal inn” nevnte ene brukeren under testen. Batteriet i seg selv viste seg ikke å være et problem, men overgangen fra batteriet til brettet må endres. Å gjøre den ladbar var også noe vi diskuterte med brukerne, men de mente at det var like greit med batteri.

## Oppsett av artefaktene

Formål med testen: Se hvordan brukerne setter opp prototypen i boligen, og om det er problem rundt form. Dette ville de gjøre sammen, fordi det var mest naturlig når de skulle sette opp noe nytt i boligen sin.

Funn: De hektet den fast til en vase de hadde på stuebordet. Det var litt styr rundt om de ville ha den “opp ned” eller ikke. Bestefaren involverte seg ikke like mye som bestemoren i denne testen, ”Hun vet best” sa han til oss, mens bestemoren plasserte den på vasen.

De kom med kommentarer under testen og nevnte at de likte hvordan de så ut, og de lurte på om vi hadde ”kjøpt disse boksene på en butikk”. De plasserte bevegelsessensoren på en kommode ved siden av ytterdøra, og forsikret seg at bevegelsessensoren var pekt mot døra.

Konklusjon: Formmessig og utseendet var tilstrekkelig og brukerne var fornøyd med dem. Siden de lurte på om den var ”opp ned”, kunne vi kanskje ha gjort en krok tydeligere på en side, eller plassert flammesensoren i midten av artefakten.

## Forlat leilighet med tent stearinlys

Formål med test: Se hvordan de forstår bruken av produktet. De skulle starte fra sofaen, med et tent stearinlys, og bevege seg mot ytterdøra.

Funn: Brukerne satt med hver sin kopp kaffe etter vi hadde hatt en liten lunsj, og hadde tent de to stearinlyssene på stuebordet. Vi hadde sikret oss at artefaktene var riktig koblet til batteriene og plassert riktig. Mens vi satt i stua så hørte vi bevegelsessensoren ved ytterdøra varsle, selv om alle befant seg i stua. Vi bestemte oss for å fortsette testen i tilfelle det var noe lite som hadde forårsaket en bevegelse i gangen.

Da brukerne reiste seg opp for å ”forlate boligen” og bevegde seg forbi sensoren, kom det ingen lyd. Da bestemte vi oss for å bryte testen ettersom artefaktene ikke fungerte som planlagt.

Troubleshooting og refleksjon med brukerne: Etter at vi avsluttet testen, satt vi oss ned med brukerne og tenkte høyt rundt hva som har gått galt. Ingenting var ødelagt på komponentene,



Figur 19: Endelig prototype hengene på vase

kablene satt der de skulle og koden var uendret. Da vi skulle dobbeltsjekke at riktig kode var lastet opp til brettene, så funket de som planlagt mens de var koblet med kabel til PC-en. Da mistenkte vi at problemet lå i strømforsyningen.

Vi snakket om at det var mulig at batteriene ikke fordele nok eller jevn strøm til komponentene. En brukeren foreslo at vi kunne ha en stikkontakt i bevegelsessensoren fordi den ikke skulle forflyttes, og lå diskret. For flammesensoren så ble diskusjonen rundt å gjøre den ladbar, eller å ha et sterkere batteri aktuell. Vi nevnte også at det kunne vært mulig at problemet lå i koden og at vi skulle se mer nøyne på den for å gjøre den mer strømefektiv.

Det var begrenset med hvor mye vi kunne lære dem om god kodeskikk. Vi forklarte at det var første gang vi hadde jobbet med disse komponentene, så koden var muligens skrevet på en suboptimal og ineffektiv måte.

#### 4.4.3 Endring av kode og resultat

Etter brukertesting var tiden knapp for at vi skulle nå vårt mål om å ha et produkt som øker sikkerheten i hjemmet deres. Vi var nødt til å revidere planen etter dette avviket, vi kunne ikke presentere et produkt som ikke fungerte. Vi tok et valg: Vi hadde ikke tid til å gjøre om formen, og kjøpe nye batteri eller kabler fordi de 3D-printede artefaktene våre var tilpasset størrelsen til et vanlig 9v batteri.

På dette punktet hadde roller og ansvar i designgruppen blitt mer tydelig fordelt. De med best teknisk- og kodeekspertise jobbet på spreng med å få produktet til å fungere, mens resten jobbet med presentasjon, gruppesside og rapport. Over flere dager og timer med arbeid, hadde koden blitt endret slik at prototypene fungerte selv med 9v batteri (Vist i teknisk rapport).

#### 4.4.4 Oppsummering og refleksjon av iterasjon

Etter denne iterasjonen sitter vi igjen med omfattende data og kunnskap som viser at det er endringer vi kan gjøre, og endringer vi ønsket vi hadde gjort tidligere.

**DMB:** Brukerne viste at de hadde lært mye rundt det tekniske etter evalueringen. Forslagene de kom med viste forståelse rundt samsvaret mellom de tekniske endringene og hvordan formen ville tilpasse seg ut ifra dem. Kommentarene de kom med under testene viste oss at det var

moment vi hadde oversett når det kom til brukervennlighet og noen formendringer som ville gjort prototypene mer intuitive.

“Brukernes syn på hvordan problemer og løsninger kan innrammes og forstås, kan gi opphav til nye ideer i arbeidet” (Bratteteig, 2021, s.185). Dette sitatet gjenspeiler mye av hva vi satt igjen med etter denne iterasjonen. Etter testingen, hadde vi sammen med brukerne mange ideer til hvordan vi kunne tilpasse produktet bedre for deres behov.

Dessverre hadde vi ikke tid igjen til en ny iterasjon. Det hadde vært ønskelig for oss å kunne skape nye prototyper med brukerne som implementerer de nevnte endringene. Med en ny iterasjon kunne vi evaluert en gang til ved brukertesting for å sjekke om prototypen nå dekker brukernes behov.

Det er en del vi håpte vi skulle ha tid til å endre. Hovedsakelig: Batterikoblingen til arduinobrettet, få bedre plass til komponentene i dørvarsleren og tillate enklere demontering av baksiden for brukere med nedsatt motorikk. Til slutt er vi på tross av en uventet vending i evalueringen, fornøyd med iterasjonen fordi den ga oss nyttige innspill og bekreftet at den tekniske løsningen fungerer som et godt utgangspunkt for videre utvikling.

## 5. Teknisk løsning

NeatHeat sin tekniske løsning består av tre hovedsteg og benytter to separate Arduino-enheter. Disse er integrert i egne 3D-printede skall: en flammesensor og en varsler/bevegelsessensor.

**Varsel-komponenten** som er plassert ved en døråpning, inneholder følgende komponenter:

- En **bevegelsessensor** som aktiveres når den mottar signal, og sjekker når noen passerer gjennom døråpningen.
- En **piezo-buzzer** som kan lage en varselslyd.
- Et **nRF24L01-modul**, som sørger for trådløs kommunikasjon med flammesensoren.

**Flammesensoren**, som er plassert et annet sted i boligen, inneholder:

- En **IR-flammesensormodul** som kan detektere en flamme gjennom infrarødt lys.
- Også et **nRF24L01-modul** for å kommunisere trådløst med varsleren.

Systemet fungerer slik:

1. Når flammesensoren oppdager en flamme sender den signal til varsleren
2. Varsleren mottar signalet og aktiverer bevegelsessensoren.
3. Når bevegelsessensoren oppdager bevegelse aktiveres piezoen og gir ut en varsellyd.
4. Når flammen slukkes, opphører signalene og bevegelsessensoren deaktiveres og vil nå ikke varsle når man forlater boligen.

## 6. Konklusjon

Gjennom dette prosjektet har vi utviklet en prototype basert på brukernes behov og ønsker. Vi brukte fire ulike datainnsamlingsmetoder: dagbok, intervju, workshop og brukertesting. Vi justerte planen underveis for å tilpasse nye innsikter og behov vi fikk i datainnsamlingene. Dette har gitt oss erfaring med å *planlegge og gjennomføre flere typer undersøkelser av brukskontekst*, et av de sentrale læringsmålene i IN1060.

Vi har lært at det er viktig å forkaste ideer underveis etter ny innsikt. Vi hadde for eksempel utviklet et konsept rundt påminnelse om medisininntak, men etter undersøkelse med brukerne ble dette forkastet. Et annet eksempel var iterasjon 1.5. Her snakket brukerne om å slukke flammer ved hjelp av en vannslukking. Denne ideen ble også forkastet når den ene brukeren var redd for at det skulle komme vann på bordet.

Vi har bare delvis nådd målet vårt om å skape trygghet og selvstendighet i eget hjem. Dette skyldes dårlig tidsplanlegging. Som nevnt i kapittel 4.4 støtte vi på tekniske problemer, og prototypen kunne ikke brukes i hverdagen slik vi ønsket. Vi fikk fikset disse problemene, men det gjenstår enda en brukertesting.

Vi ser for oss at med mer tid kunne vi gjennomført en iterasjon med ytterlig brukertesting, etter finjusteringene fra evalueringen i iterasjon 3. Dette kunne gjort at vi kom nærmere et robust produkt som faktisk kunne blitt tatt i bruk i hverdagen, og dermed nå målet vårt “fullstendig”. Bedre tidsplanlegging er noe vi tar med oss til neste prosjekt.

Selv om vi ikke anser produktet vårt som “ferdig”, har vi ennå lært mye om designprosess og brukermedvirkning, der brukerne har vært involvert gjennom hele prosessen og bidratt aktivt til utviklingen. Dette ga innsikt i hvordan samarbeid med brukere påvirker designvalg, og samsvarer med læringsmålet *å samarbeide med brukere om designforslag, prototyper og evaluering*.

I hvert møte med brukeren var evaluering en viktig del. I noen av iterasjonene skrevet om tidligere i dokumentet, er det ingen eksplisitt evaluatingsdel. Dette gjelder prototypen på en mer lavoppløselig versjon. Vi hadde mulighet å lage noen brukertester med hjelp av Wizard of Oz metoden, men vi vurderte at hensikten med evalueringen var oppfylt i god grad ettersom brukerne hadde stor medbestemmelse i viktige avgjørelser. “Hensikten med evaluering i design er i grove trekk å sjekke at artefakten virker og blir forstått” (Bratteteig, 2021, s. 202).

Vi tror at brukerne fikk ny forståelse for egne behov gjennom deltagelse i prosessen. I tillegg håper vi at selve designprosessen var en viktig læringsopplevelse for dem. Selv om vi ikke nådde målet vårt fullstendig, har vi gjennom prosjektet fått en solid erfaring med å *planlegge, gjennomføre og evaluere et designprosjekt som involverer brukere*. Vi har skjønt hvordan planer må endres underveis, hvordan ideer kan testes og forkastes, og hvor viktig det er med brukerinvolving i designet til selve artefakten.

# Kildehenvisning

Bratteteig, T. (2021). *Design for, med og av brukere: å inkludere brukere i design av informasjonssystemer*. Universitetsforlaget.

Houde, S., & Hill, C. (1997). What do Prototypes Prototype? In M. Helander, T. K. Landauer, & P. V. Prabhu (Eds.), *Handbook of Human-computer Interaction* (Second Edition ed., pp. 367-381). Elsevier.

Aursand, P. (2023, January 12). Eldrebølgen skaper stor usikkerhet for helsesektoren – SSB. Statistisk sentralbyrå. Retrieved June 13, 2025, from  
<https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/eldrebolgen-skaper-stor-usikkerhet-for-helsesektoren>