

Grupperapport



av *Den sjette sans*

Andrea Karlsen Rye, Hanna Karsrud, Lara Barbara Silberhorn, Marthe Seth, Pernille Taraldsen Vannebo, Sigrid Strand Stiberg



Grupperapport

Bruksorientert design

IN1060

Institutt for informatikk
Det matematisk naturvitenskapelige fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Våren 2023

Innholdsfortegnelse

<u>1 Utgangspunktet for prosjektet</u>	3
<u>1.1 Prosjektgruppen</u>	3
<u>1.2 Oppgave 2 og målet for prosjektet</u>	4
<u>1.3 Målgruppen</u>	4
<u>2 Plan for prosjektet</u>	5
<u>2.1 Milepælsplan</u>	5
<u>2.2 Samarbeidet i prosjektgruppen og organisering av arbeidet</u>	6
<u>3 Veien til endelig prototype</u>	7
<u>3.1 Brukermedvirkning i designprosessen</u>	7
<u>3.2 Etablering av kontakt og intervjuer</u>	7
<u>3.3 Analyse av intervjuer</u>	8
<u>3.4 Rolle workshop</u>	9
<u>3.5 Analyse av workshop</u>	12
<u>3.6 Forslag til tre formkonsepter</u>	13
<u>3.7 Evaluering av de tre formkonseptene</u>	14
<u>3.8 Idémyldring</u>	15
<u>3.9 Look-and-feel workshop</u>	17
<u>3.10 Evaluering av formkonsepter</u>	17
<u>4 Design</u>	19
<u>4.1 Det endelige formkonseptet</u>	19
<u>4.2 Materialisering og formgiving</u>	19
<u>4.3 Manglende funksjonalitet og utfordringer</u>	21
<u>4.4 BeeConnected</u>	22
<u>4.4 Evaluering av BeeConnected</u>	23
<u>5 Konklusjon</u>	24
<u>5.1 Refleksjon over prosessen</u>	24
<u>5.2 Måloppnåelse</u>	25
<u>Litteraturliste</u>	26

1 Utgangspunktet for prosjektet

1.1 Prosjektgruppen

Vi er prosjektgruppen *Den Sjette Sans* og er en gjeng førsteårsstudenter på design. Vi ble kjent i løpet av de første ukene på studiet og har siden blitt gode venner. Valget om å danne en gruppe skyldtes at vi hadde samme ambisjonsnivå og ønske om å gjennomføre et godt prosjekt.

Kompetanseprofiler med Sundvollen farger, tidligere studier, 16-personalities testresultat, styrker, svakheter og favoritt sans.

Andrea



- Sykepleie
- ISFJ-A
- + Positiv og lett å engasjere
- + Ansvarsbevisst og høy arbeidskapasitet
- Blir fort stresset
- Noe ustrukturert
- Favorittsans: Syn
- "Jeg liker å se hvor jeg sykler."

Pernille



- Kultur & Kommunikasjon
- ISFJ-T
- ++ Teampayer med sosiale antenner av stål
- Nevrotisk
- Kan miste motivasjon i motgang
- Favorittsans: Smak
- "...fordi jeg elsker farmors julekaker."

Lara



- Psykologi & Ledelse
- INFJ-A
- + Flink til å tenke utenfor boksen
- + Observant
- +/- Liker effektivitet
- Blir fort utålmodig
- Favorittsans: Taktil
- "... fordi jeg elsker følelsen av å flyte i vannet når jeg svømmer."

Marthe



- Psykologi & Logopedi
- INTJ-A
- + Arbeidsom og liker å lære
- + Direkte
- Kan være litt vel direkte
- Favorittsans: Hørsel
- "Musikk og fuglesang gjør livet ti ganger bedre."

Hanna



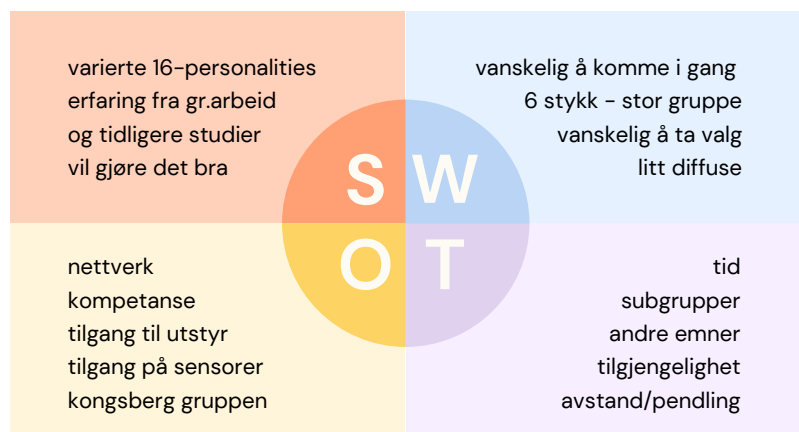
- Geofysikk
- ISFJ-T
- + Glad i struktur og organisering
- + Reflektert
- Kontrollfrik
- Selvkritisk
- Favorittsans: Lukt
- "...fordi det er den som fungerer best."

Sigrid



- Musikkvit. & Pedagogikk
- INTP-A
- + Entusiastisk
- + Kreativ
- + Løsningsorientert
- Uorganisert og litt surrete
- Favorittsans: Den 6. sans
- "... fordi den åpner opp for nye perspektiver og utfordrer det konvensjonelle."

På det første prosjektmøtet diskuterte vi våre individuelle styrker, svakheter og hva som var viktig for oss for å kunne fungere best i en gruppe. Vi lagde en SWOT-analyse av gruppen for å bli oppmerksomme på kvaliteter vi kunne dra nytte av, men også utfordringer vi måtte ha i bakhodet gjennom prosessen (figur 1).



Figur 1: SWOT-analyse av prosjektgruppen

1.2 Oppgave 2 og målet for prosjektet

Vi valgte oppgave 2, fordi vi syntes det var en spennende tematikk å jobbe med. Vi hadde lite kunnskap om temaet på forhånd, og kunne derfor utfordre oss selv og gå “blindt” inn i prosjektet med større åpenhet og mindre forutinntatthet.

«Bruke teknologiens muligheter til å sanse det vi mennesker selv ikke kan sanse.»

Prosjektet vårt baserer seg på at mennesker ikke kan sanse over større avstander eller gjennom fysiske hindringer, slik som vegger og dører. Vi så for oss at teknologiens muligheter kunne brukes til å uttrykke og formidle menneskers behov, selv når slike hindringer er til stede. I tillegg ønsket vi å fokusere på sosial bærekraft ved å lage en artefakt med høy nytteverdi som kunne bidra til et godt arbeidsmiljø og tilhørighet (FHI, 2023).

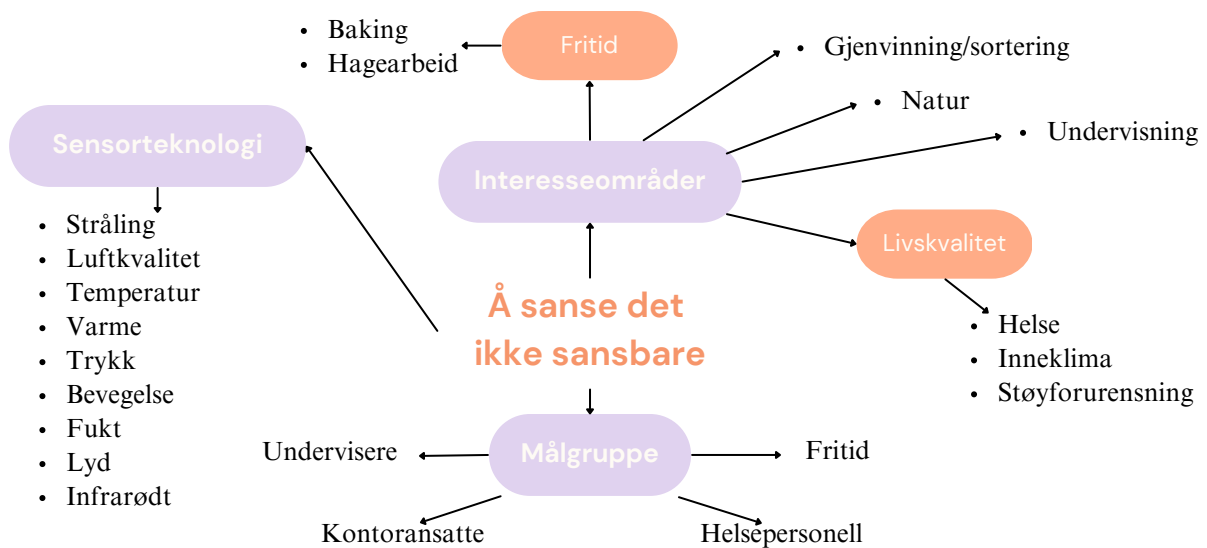
Videre var målet med prosjektet å lære om bruksorientert design. Vi ville lære om designprosessen og dens iterasjoner, designe en velfungerende prototype sammen med brukerne basert på deres behov, og lære av brukerne – og at brukerne lærer av oss. I tillegg ville vi bli bedre på gruppe- og samarbeid.

Prosjektets 4 hovedmål var dermed:

- Skape en artefakt sammen med brukerne
- Bli bedre på gruppe- og samarbeid
- Lære av brukerne og at brukerne lærer av oss
- Designe en artefakt med nytteverdi for brukeren

1.3 Målgruppen

Etter å ha valgt oppgave idémyldret vi temaer vi syntes var interessante, i tillegg til sensorer og målgrupper som kunne knyttes til temaene (figur 2).

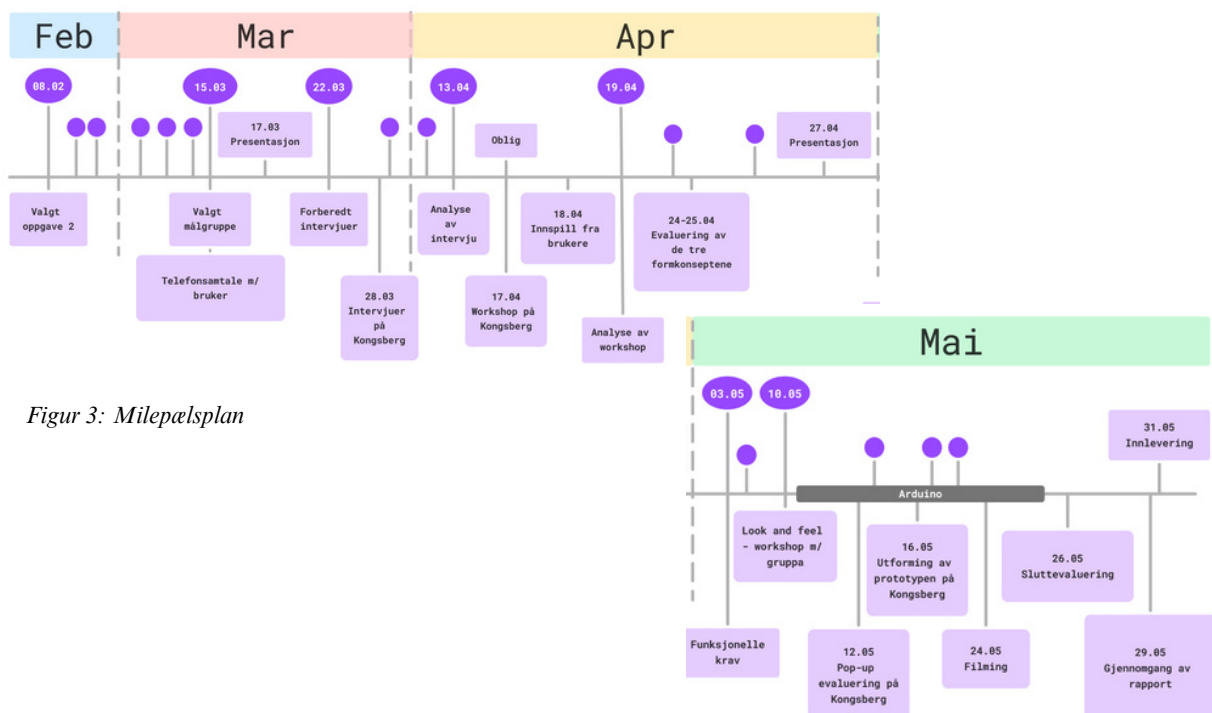


Figur 2: Idémyldring av prosjektideer

I prosessen med å definere målgruppen opplevde vi noen av utfordringene som ble identifisert i SWOT-analysen. Vi synes det var vanskelig å ta et valg som ville ha stor innvirkning på prosjektet. Avgjørelsen ble derfor utsatt til første presentasjon, der vi endte opp med å velge kontoransatte hos Kongsberg Gruppen. Ved å velge denne målgruppen sikret vi oss tilgang til et bredt spekter av brukere, siden et gruppemedlem er deltidsansatt og har et stort nettverk innenfor bedriften. Valg av denne målgruppen førte derimot også med seg utfordringer, som oppsyn av en ansatt til enhver tid og begrenset bildetaking, grunnet bedriftens sikkerhetsbestemmelse.

2 Plan for prosjektet

2.1 Milepælsplan



Figur 3: Milepælsplan

I midten av mars lagde vi et førsteutkast til en milepælsplan, som inneholdt viktige frister i andre emner og forslag til når ulike prosjektdeler burde være ferdige. Vi tok utgangspunkt i at designprosessen måtte legges opp slik at brukerne kunne delta, og få muligheten til å være med i designbeslutninger (Bratteteig, s.197). Derfor inkluderte vi også ønskede brukerinvolveringer, som workshoper, prototyping og evalueringer. Planen var å være ferdig med brukerundersøkelsene i starten av mai, men for å sikre at brukerne fikk ta del i mest mulig av prosessen, valgte vi å bruke lenger tid på dette. Dermed ble andre gjøremål, som Arduino-jobbing og formgiving forskjøvet. Vi planla også å møtes hver onsdag og i gruppetimen på torsdag, slik at vi hver uke hadde timer dedikert til prosjektet. Etersom prosjektet gikk mot slutten, ble det også naturlig å ha flere møter.

Design handler også om å designe designprosessen (Bratteteig, s. 54). Dette opplevde vi som mer utfordrende enn først tenkt, men en grov plan og frister å forholde oss til gjorde prosessen mer oversiktlig. Dette var noe vi følte manglet de første ukene, der alt opplevdes som et stort kaos. Planlegging gjorde det også lettere å distribuere tidsbruk, og det ble tydeligere når vi måtte ta avgjørelser og gå videre til neste steg.

2.2 Samarbeidet i prosjektgruppen og organisering av arbeidet

På det første møtet ble vi enige om å ikke ha en gruppeleder eller større ansvarsområder, men tydelig planer og arbeidsfordelinger for at gruppen skulle fungere godt. Likevel opplevde vi at de første ukene var preget av manglende ansvarsfordeling og diffuse oppgaver. Refleksjonene gjort rundt den andre obligatoriske innleveringen førte til bedre samarbeid og mer effektivt prosjektarbeid,

Andrea	Workshop Formgiving Rapportskriving
Pernille	Video Prosjektsiden
Lara	Presentasjoner Rapportskriving
Marthe	Workshop Prosjektsiden
Hanna	Arduino Rapportskriving
Sigrid	Kontakt med brukergruppen Formgiving Arduino

Figur 4: Oversikt over ansvarsområdene

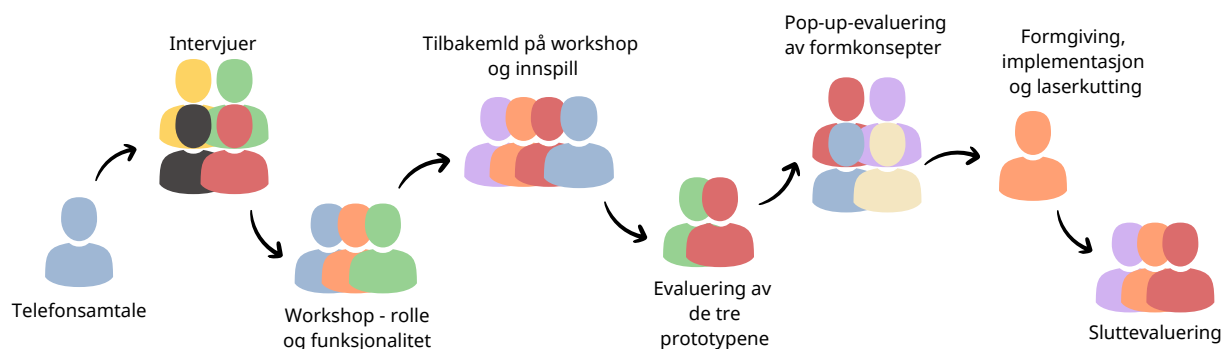


Bilde 0: Et av mange gruppemøter

blant annet gjennom innføring av roterende møteleder og referent. Gruppestørrelsen og vår relasjon førte til mange meninger og hyggelige samtaler – men påvirket også effektiviteten. Møteleder fikk derfor ansvar for at nødvendige avgjørelser ble tatt og at samtalene ikke sporet av.

3 Veien til endelig prototype

3.1 Brukermedvirkning i designprosessen



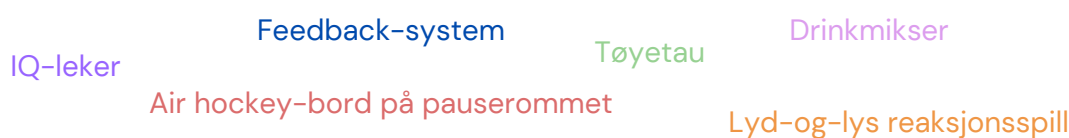
Figur 5: Oversikt over brukerne som deltok i prosjektet og stegene de var involvert i

For å legge til rette for reell brukermedvirkning i designprosessen/prosjektet hadde vi fokus på de tre grunnprinsippene samskaping, gjensidig læring og medbestemmelse (Bratteteig, 2021, s.19). Stegene beskrevet videre i rapporten ble gjennomført med intensjon om å skape en artefakt sammen med brukerne som kunne bidra til å øke deres handlingsrom.

3.2 Etablering av kontakt og intervjuer

Etter at målgruppen var etablert, tok vi kontakt med en potensiell bruker over telefon. Samtalen resulterte i både ideer og mulige utfordringer knyttet til videre rekrutteringsprosess. Mange av de ansatte hadde fulle timeplaner, som måtte tas hensyn til. Deretter kontaktet vi andre potensielle brukere, og opplevde at deres motivasjon for å delta var å hjelpe en kollega med et interessant prosjekt.

Vi valgte å gjennomføre semistrukturerte intervjuer fordi vi ville åpne idérommet og bli kjent med ulike brukere og deres arbeidshverdag. Intervjuplan, - guide og samtykkeskjema ble utformet i fellesskap, og valg av struktur skyldtes at vi ønsket en åpen samtale som i stor grad ble ført av brukerne. Intervjuene ble gjennomført i par, der en stilte spørsmål og den andre tok notater og supplerte ved behov. Den første delen av intervjuet besto av generelle spørsmål som “Hvilke faktorer er viktigst for deg i jobben?” og “Hva opplever du som mest krevende i din arbeidshverdag?”. Deretter presenterte vi prosjektets oppgavebeskrivelse, for å undersøke om brukerne hadde noen umiddelbare ideer. Slik lærte vi om deres arbeidshverdag, samtidig som de fikk kunnskap om vårt prosjekt og Arduino, i et forsøk på gjensidig læring. Under er noen av ideene som ble nevnt:



Figur 6: Innspill fra bruker under intervjuene

Intervjuene ble gjennomført på brukernes egne kontorer, slik at vi fikk mulighet til å observere konteksten artefakten skulle brukes i. Kontorene varierte mellom åpent kontorlandskap, privatkontor og hot-desk*, og det var stor forskjell i hvor personlige kontorene var og hvor mye de hadde på pulten. Vi fikk i tillegg en omvisning i lokalene, som gjorde oss oppmerksomme på at vi urde spesifisere målgruppen ytterligere da det var mange ulike, potensielle brukere og brukskontekster. Etter intervjuene hørte vi gjennom opptakene, som la grunnlaget for analysen og affinity-diagrammet. I figur 7 er noen av sitatene vi tok med oss videre i prosessen.

"Det å måtte være tilgjengelig stykker opp arbeidsflyten" "Samskaping er en motivasjonsfaktor"
 "..viktig med sosialt samvær og å ta pauser sammen" "Det kan være vanskelig å vite hvem man kan spørre om hjelp"
 "Liker ikke å ta bomturer" "Liker at teamet får til ting sammen"
 "En viktig del av jobben er det sosiale aspektet" "Vil ikke banke på døra til noen i tilfelle de er opptatt"
 "Det kommer en del folk innom for å stille spørsmål"
 "Frustrerende å sitte fast fordi det er noe man ikke får til"

Figur 7: Intervju-sitater

3.3 Analyse av intervjuer

Vi valgte å lage et affinity-diagram for å analysere og lage mening av intervjudataen. Dette ble gjort ved at stikkordene og notatene fra gjennomlyttingen ble skrevet på post-it lapper og hengt opp på en tavle. Hvert intervjuobjekt fikk sin egen farge. Formålet med analysen var å finne kategorier og grupperinger i datamaterialet (Bratteteig, 2021, s 230).

Vi startet med å danne en oversikt over alle lappene, og omorganiserte dem så på tavlen ved å se etter like ord og sammenhenger. Dette gjorde for øvrig analysen uoversiktlig, så vi tok ned alle lappene, og tok i stedet en og en post-it-lapp og plasserte dem enten i en eksisterende kategori eller lagde en ny. Etter at alle lappene var hengt opp, prøvde vi å formulere et ord eller en kort setning for å oppsummere det lappene hadde til felles. Analysen ble gjennomgått i flere iterasjoner, som i et lite designeksperiment, hvor vi prøvde oss frem, så an resultatet, for så å ta et skritt tilbake og justere litt (Bratteteig, 2021, s. 64). Dette ble gjort for å utforske mulighetsrommet grundig, for å åpne for nye muligheter (Bratteteig, 2021, s. 68), sammenhenger og grupperinger som ikke nødvendigvis ble fanget opp i første runde.



Bilde 1: Affinity-diagram prosess

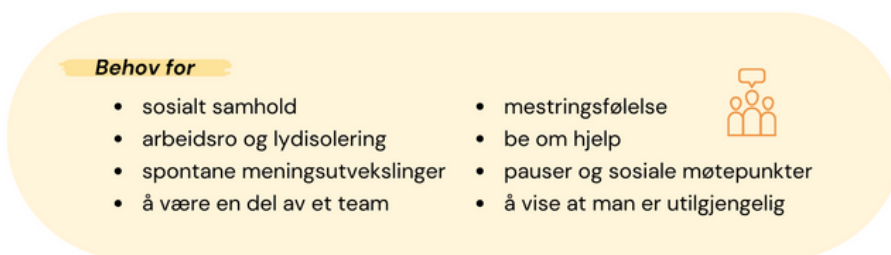
*Mange ansatte i Kongsberg Gruppen har en hybrid arbeidshverdag (jobber delvis hjemme og delvis i teknologiparken). Disse har ikke fast kontor plass, men booker kontor etter behov, noe som kalles hot desk.

Vi endte opp med en stor kategori “på kontoret”, som vi valgte å analysere nærmere ved å gjennomføre teknikken på nytt. Dette førte til nye kategorier, som ga oss en dypere innsikt i problemrommet. I figur 8 er en oversikt over kategoriene vi kom frem til i både første og andre runde.



Figur 8: Affinity-diagram

Behov vi identifiserte under analysen vises i figur 9:



Figur 9: Brukernes behov

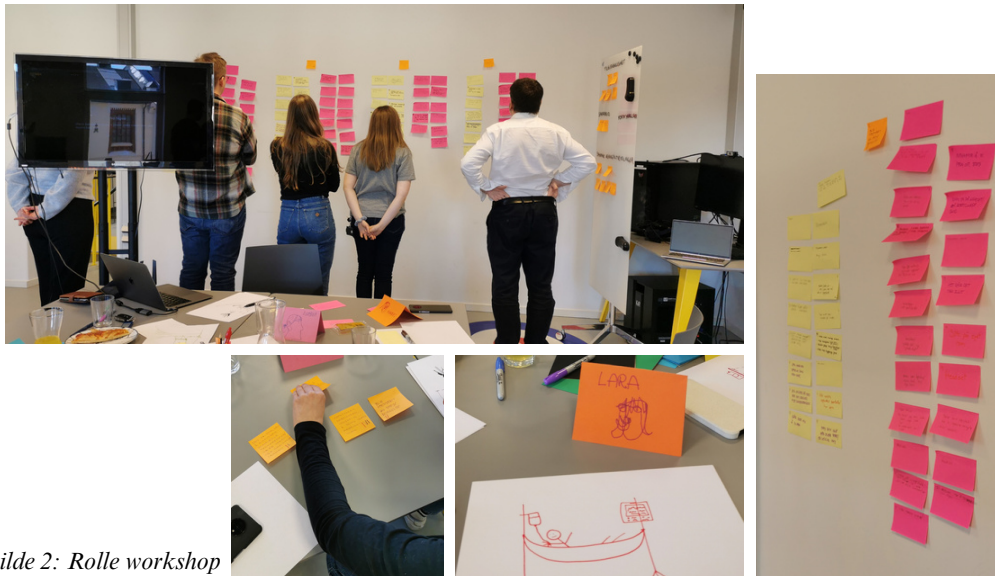
3.4 Rolle workshop

Videre ønsket vi å gjennomføre en workshop, der formålet var å få brukerne til å konkretisere ideer og løsninger i form av lavoppløselige prototyper, knyttet til tema identifisert i affinity-diagrammet.

Under forberedelsen av workshopen gjennomførte vi enda en analyse av datamaterialet, og endte med fire kategorier: Tilgjengelighet, samarbeid, forstyrrelser og spontane meningsutvekslinger/sosiale treff.

Vi gjorde dette fordi vi tenkte det kunne virke overveldende for brukerne å ta stilling til syv

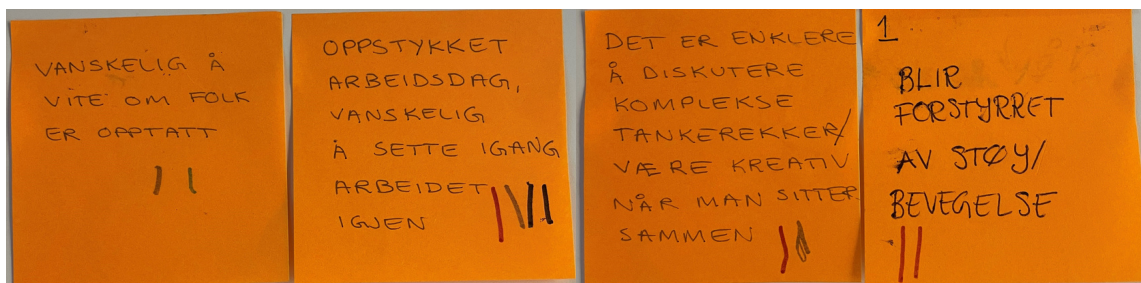
kategorier. På dette stadiet jobbet vi altså samlende for å lukke mulighetsrommet noe (Bratteteig, 2021, s. 68), før det igjen ble utvidet under vår første workshop.



Bilde 2: Rolle workshop

Workshopen startet med en bli-kjent-øvelse, som innebar å tegne hverandres navneskilt. Videre brukte vi Hyper Islands Protobot-øvelse, en teknikk for å utforske egen kreativitet ved å tegne skisser basert på elementer som ikke passer naturlig sammen (Hyper Island Toolbox, u.d). Formålet med øvelsene var å skape stemning som tilrettela for kommunikasjon og kreativitet via skisser, prat og diskusjon.

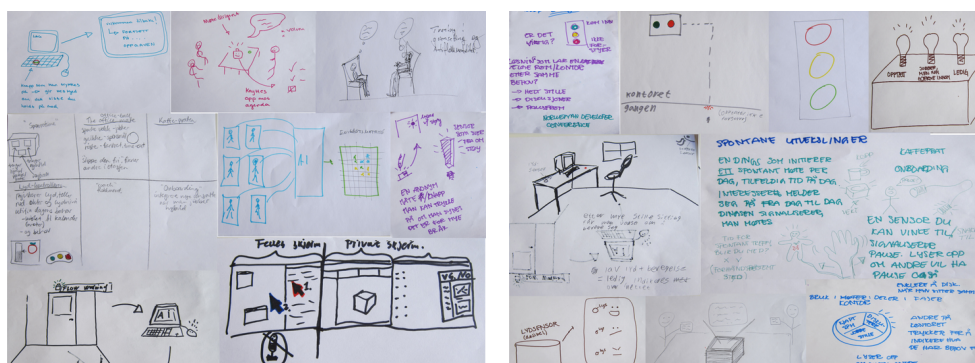
For å identifisere hvilke tema brukerne kjente mest engasjement rundt, hang vi opp lappene fra affinity-diagrammet. Den enkleste formen for medbestemmelse er når vi stemmer på noe, og det med mest stemmer blir valgt (Bratteteig, 2021, s.19). For å avgjøre hvilke av lappene vi skulle jobbe videre med valgte vi å bruke denne teknikken. I en demokratisk beslutning har alle stemmer samme vekt (Bratteteig, 2021, s.17). Brukerne fordelte fem stemmer hver på lappene de synes var mest interessante, og fikk derfor muligheten til å bestemme hva vi skulle jobbe videre med.



Bilde 3: Post-it lappene som brukerne ga mest stemmer

Mye av designarbeidet går ut på å forsøke å få mer kunnskap og erfaringer inn i designprosessen, slik at det blir flere og muligens bedre ideer (Bratteteig, 2021, s.51). Derfor var neste steg å få brukerne til å reflektere rundt de negative og positive sidene ved hver av de valgte lappene. Positive sider ble inkludert fordi prototypene ikke trengte å stamme fra et problem, men like gjerne fokusere på å forsterke noe positivt eller noe som fungerte bra på arbeidsplassen. Vi kjørte runder på tre minutter for hver lapp, og hang opp de negative og positive lappene på veggen slik at alle kunne lese og la seg inspirere av hverandres refleksjoner.

En av de viktigste strategiene for å lage noe sammen, er å starte tidlig med skisser og prototyper, for å konkretisere designideene for seg selv og andre (Bratteteig, 2021, s.24). Dette ble fokuset i siste del av workshopen. Vi ga brukerne to minutter til å tegne forslag til en prototype. Etterpå fikk alle muligheten til å presentere sin skisse, forklare hva som var inspirasjonen bak og hva den fokuserte på. Formålet med disse presentasjonene var å inspirere hverandre, bygge videre på hverandres ideer og legge til rette for samskaping. Vi gjentok denne øvelsen med tegning og presentering flere ganger, med fokus på kvantitet fremfor kvalitet.



Bilde 4: Prototype skisser generert under rolle workshopen

Workshopen resulterte i flere titalls lavoppløselige prototyper. Siden brukerne fikk stemme på hvilke utsagn de ønsket å jobbe videre med, var det mange ideer som ikke ble utforsket og som ikke ble med videre i prosessen. Dette er et eksempel på at brukerne fikk være med på å ta beslutninger og velge veien videre, og en naturlig og nødvendig del av DMB-prosessen: Vi gikk bredt ut, og fikk hjelp av brukerne til å snevre det inn, på bakgrunn av det de ønsket å gå videre med (Bratteteig, 2021, s. 150).

Workshopen var ikke bare et bidrag til samskaping, men også en mulighet for spontane samtaler mellom oss og brukerne. Ved at brukerne kommenterte og snakket fritt om sin arbeidshverdag underveis i workshopen, fikk vi større innsikt i deres brukskontekst og større forståelse av hva de opplevde som mulige problemer. Innspillene førte til at vi spisset inn målgruppen til kontorarbeidere som sitter på eget kontor (til sammenligning med åpent kontorlandskap eller delt kontor.). I tillegg ga disse samtalerne brukerne mulighet til å gi en formativ evaluering (Bratteteig, s. 202) av det vi hadde gjort så langt – om vi hadde tolket intervjudataen riktig, hvilke behov vi hadde identifisert og av prototypene som ble skissert i fellesskap under workshopen. Dette gjorde at vi opplevde workshopen som en avslutning på en iterasjon.

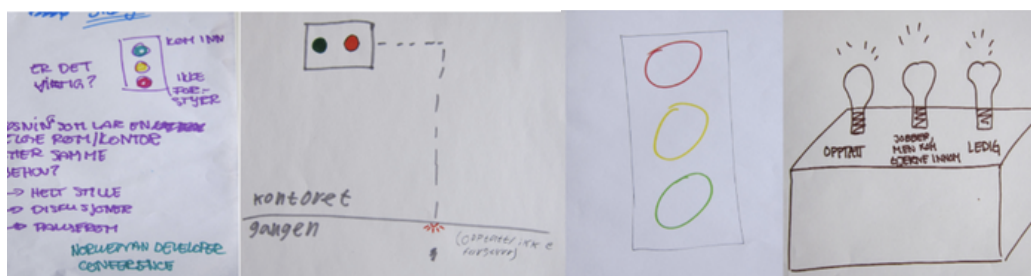
3.5 Analyse av workshop

Etter workshopen gikk vi gjennom hver skisse for å se etter fellestrekk. Det ble skrevet ned stikkord knyttet til hva skissen illustrerte, hvilke problem eller positive aspekter den fokuserte på, og refleksjoner brukerne hadde delt under workshopen. Like skisser ble lagt i samme bunke. Noen av skissene fokuserte på løsninger som var vanskelig å implementere, for eksempel en felles skjerm for lettere å kunne samarbeide, eller psykolog-timer. Vi valgte derfor å legge disse bort. Gjennomgangen resulterte hovedsakelig i tre kategorier: Arbeidsflyt, støy/forstyrrelser og tilgjengelighet.



Figur 10: Ordsky - stikkord fra workshop skisser

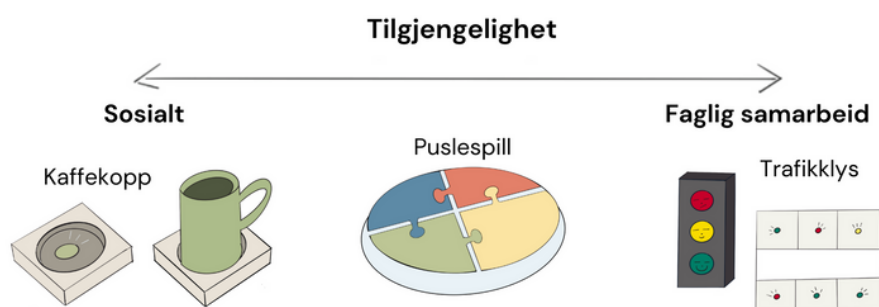
Neste steg i prosessen var å finne et konsept, det vil si det som skulle gi retning til de valgene som ble gjort underveis i arbeidet, og som representerer den bærende ideen for artefakten (Bratteteig, 2021, s. 50). Det var derfor viktig å finne et konsept som var tydelig representert i datamaterialet. I begge analysene så vi fellestrekkene; behov for sosialt samvær, faglige utvekslinger og samarbeid, og behov for å vite om andres tilgjengelighet. På workshopen tegnet samtlige brukere et lyskryss som synliggjorde om man var opptatt eller ikke (bilde 5). Vi konkluderte derfor med at kategorien tilgjengelighet fanget opp mye av essensen i datamaterialet som helhet. Dette fordi sentrale behov i datamaterialet rettes mot å gjøre kolleger tilgjengelig for hverandre på en eller annen måte, eller signalisere at man ikke er tilgjengelig. Derfor valgte vi å gå videre med konseptet *tilgjengelighet*.



Bilde 5: Lyskryss tegningene fra rolle workshopen

3.6 Forslag til tre formkonsepter

I forbindelse med den andre presentasjonen, ønsket vi å skissere ulike formkonsepter som kunne kommunisere tilgjengelighet på ulike måter. Under workshopen fikk vi ideer til funksjonalitet som brukerne ønsket i en mulig løsning og hvilken rolle den skulle ha i brukskonteksten. Derfor valgte vi å ha hovedfokus på denne prototypingsdimensjonen, beskrevet av Houde & Hill, selv om skisseringen også utforsket form (1997).



Figur 11: Prototype skala

Den første prototypen - kaffekopp - knyttes til behovet for å være tilgjengelig for sosialt samvær og har kaffekopp som formkonsept. Under intervjuene kom det frem at mat og kaffepauser la til rette for mange av de sosiale møtepunktene på kontoret. Tiltent funksjonalitet er at alle har sin egen "plate" med en trykksensor, slik at man kan sette en kaffekopp oppå når man ønsker å ta pause. Dersom platen lyser opp, er det andre som også ønsker en pause.

Den andre prototypen - puslespill - har fokus på behovet for å være tilgjengelig, både faglig og sosialt, for hverandre på arbeidsplassen, og har puslespill som formkonsept. Brukerne fortalte om en frustrasjon over å sitte fast og ikke vite hvem kan spørre om hjelp. Prototypen har fire knapper formet som puslespillbrikker, der hver representerer et behov – for arbeidsro, stille et kjapt spørsmål, diskutere eller ta en pause. Alle har sin egen, og man trykker på den knappen man har behov for. Da vil den tilsvarende knappen lyse hos de andre, og de kan velge å trykke på samme knapp for å bekrefte behovet. Dersom noen trykker på arbeidsro i et åpent kontorlandskap, vil denne fungere som en anonym måte å si ifra på. Her vil det være en lydsensor som varsler dersom det fortsatt er mye støy på kontoret etter en gitt tid.

Den tredje prototypen - trafikklys - baserer seg på behovet for å vise egen tilgjengelighet til andre og få en oversikt over kollegaenes, og formkonseptet er trafikklys. Under intervjuene ble det nevnt at brukerne ikke likte å ta bomturer, at de ikke ønsket å forstyrre kollegaer og at det var vanskelig å vite hvem man kan spørre om hjelp. Flere av deltakerne på workshopen tegnet også et trafikklys. Selve trafikklyset viser egen tilgjengelighet, mens en etasjeoversikt viser kollegaenes. Formen og fargene baserer seg på LED-lys, hvor rød betyr "opptatt", grønn betyr "ledig" og gul symboliserer "jobber, men åpen for besøk". Tanken er at alle har sitt eget trafikklys på kontordøra si, og romoversikten på pulten.

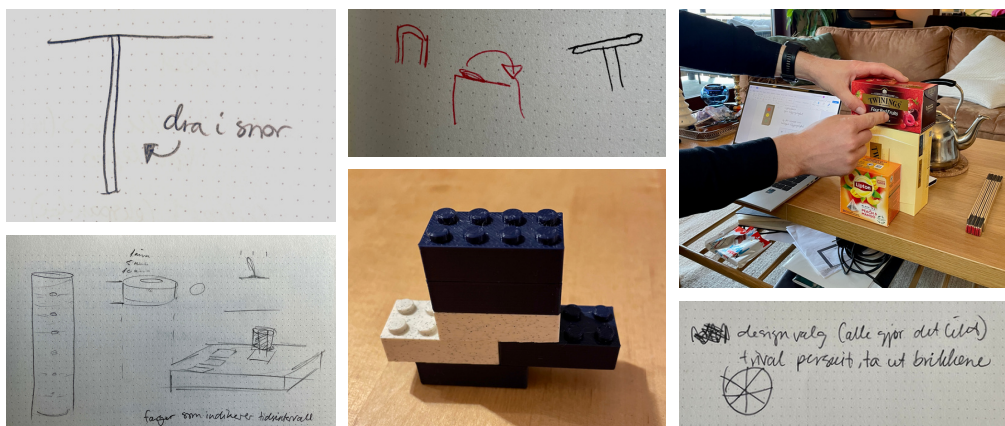
3.7 Evaluering av de tre formkonseptene

I artikkelen *Design decisions and the sharing of power in PD* blir det poengtert at kjernen i DMB handler om å lage en artefakt og med dette introdusere en endring i brukerens praksis (Bratteteig & Wagner, 2014, s. 29). For å undersøke om prototypene over tilrettela for en positiv endring, gjennomførte vi en evaluering av funksjonalitet og form sammen med brukerne. Gjennom en uformell samtale fikk brukerne delt sine tanker og stilt spørsmål. Det ble laget muntlige storyboards, for å utforske hvordan prototypene kunne fungere i deres arbeidskontekst.

Brukerne så ikke veldig stor nytte av kaffekoppen, da tidspunktene for pause allerede var så innarbeidet. En annen ønsket ikke å bruke denne i frykt for å måtte ta pause med noen man ikke kom overens med.

De likte at puslespillet tilrettela for samarbeid, men det ble poengtert at det var vanskelig å forstå hvordan funksjonen skulle fungere i praksis. En av brukerne problematiserte at det ikke var relevant for hen å samarbeide med andre på sin etasje. Det ble også nevnt at støyfunksjonen kunne påvirke den sosiale dynamikken på en negativ måte.

Flere av brukerne likte trafikkljets funksjonalitet, men mente at formkonseptet virket noe barnslig. En av brukerne snakket om mulige tilleggsfunksjoner, som å innføre en påminnelse om at man har stått på opptatt i en periode, eller måter å signalisere hvorfor man er opptatt eller borte, eksempelvis ved å kunne skrive korte beskjeder på et display. Det ble også påpekt at det var uklart hvilken funksjon gul status skulle ha.



Bilde 6: Brukernes innspill fra evalueringen

Brukerne tegnet og bygget for å illustrere ideene sine underveis i evalueringen (bilde 6). Viktigheten av opplevelser knyttet til selve bruken av en artefakt ble også dratt frem av to brukere. *“Man må aldri undervurdere et godt klikk”* - vi tolket dette som at hen mente responsen fra interaksjonen har mye å si.

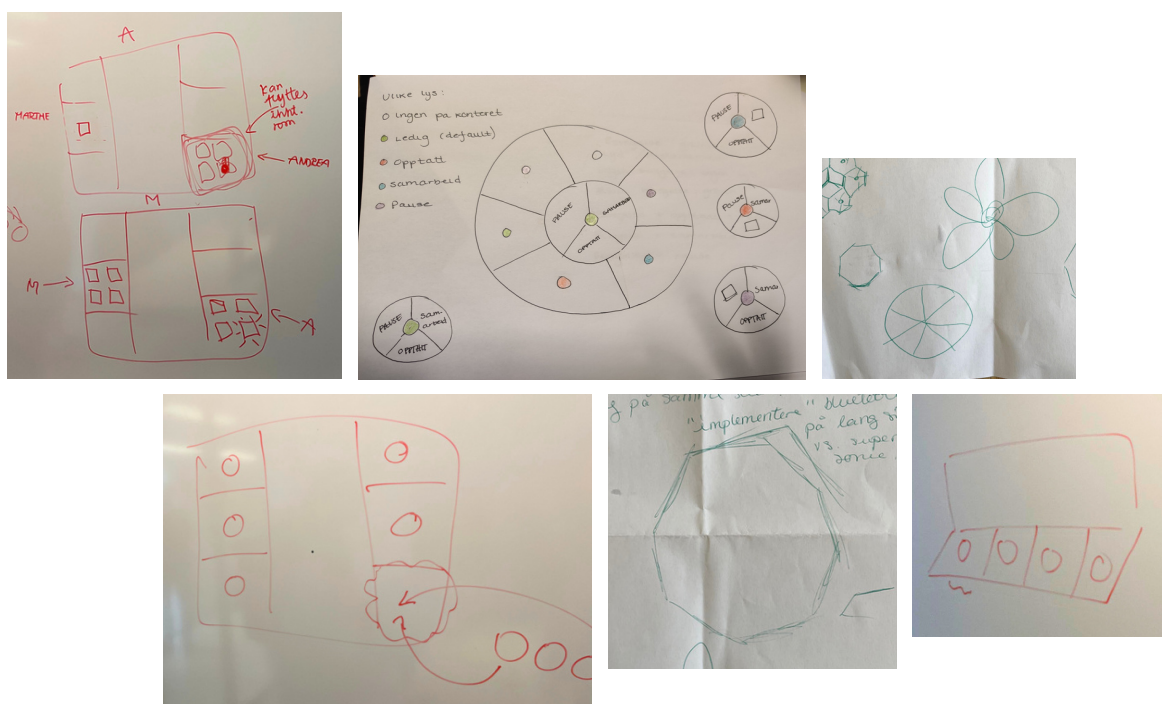
To av brukerne snakket også om trafikkljet og puslespillet om hverandre, og det ble gjort tydelig for oss at det var ønskelig å kombinere funksjonalitetene til én prototyp. Denne runden med evaluering var svært nyttig fordi vi erfarte at brukerne ønsket å gå videre med en annen prototyp enn det flere i designteamet ønsket. Siden prosessen handlet om å designe for brukerne, måtte vi *“kill our darling”*.

3.8 Idémyldring

Brukernes forståelse og innramming av problemer og mulige løsninger, kan gi opphav til nye ideer til arbeidet (Bratteteig, 2021, s.185). Dette erfarte vi da vi diskuterte tilbakemeldingene vi hadde fått under evalueringen. Vi syntes det var interessant at brukerne slo sammen egenskaper fra de tre prototypene. Vi kom frem til at vi kunne integrere egenskaper fra både kaffekoppen og puslespillet i trafikkliset ved å endre utformingen og hvilken status de ulike lysene indikerer. Grunnet tilbakemeldinger fjernet vi statusen gul, og etablerte fire nye statuser: *ledig* (altså jobber, men er ikke opptatt), *opptatt*, *ønsker å samarbeide* og *pause*.

I DMB skal brukerne og deres kompetanse prege designresultatet. Kunnskap om brukskontekst vil gjøre løsningen mer robust og bestandig mot endringer, og dermed mer bærekraftig (Bratteteig, 2021, s. 183). Brukernes tilbakemeldinger la også føringer for designet av vår artefakt. De førte blant annet til at vi skiftet fokus fra etasjeoversikt til oversikt over brukerens teammedlemmer. I dette legger vi kolleger som arbeider på samme prosjekt, eller som er nyttige samarbeidspartnere. Vi ønsket at artefakten skulle tillate at brukerne selv kunne sette sammen egne team, og eventuelt endre på dem i ettertid.

Vi forsøkte å løse dette ved å gjøre artefakten modulær, og gi brukeren større mulighet til å tilpasse bruk etter egne behov. Videre så vi for oss at hvert teammedlem skulle ha sin egen artefakt, hvor man selv var representert i sentrum og teammedlemmene var synlige rundt. Lysene skulle indikere hvilken "status" man hadde, og på den måten gi enkelt oversikt over om teammedlemmers tilgjengelig. Vi snakket om ulike måter å konseptualisere dette på, men ønsket å gjøre det gjennom én artefakt, og ikke flere deler, slik som trafikklis-prototypen.

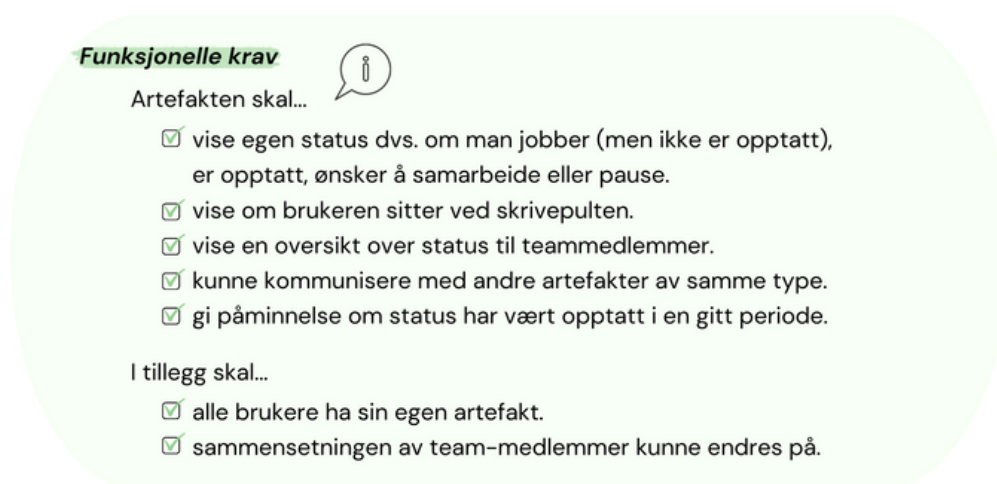


Bilde 7: Ulike ideer knyttet til utforming

Vi vurderte både bevegelses-, lyd- og ultrasonisk sensor, og gikk for sistnevnte. Vi anså dette som beste løsning, da vi tenkte denne sensoren bedre ville håndtere situasjoner hvor brukeren satt stille lenge, delte kontor med andre, eller dersom lyd fra omgivelsene ville forstyrre sensoren. Dermed var ikke lenger artefakten kun rettet mot de som satt på egne kontor. Teammedlemmene ville da med større sikkerhet vite om brukeren faktisk var på kontoret eller ikke.

Vi tenkte at sensoren kunne starte selve interaksjonen: Dersom sensoren registrerer at brukeren er til stede, settes statusen til *ledig*. Vi ønsket også at artefakten skulle muliggjøre at brukeren selv kunne endre status manuelt. Vi diskuterte flere måter å registrere endring av status, og ønsket å utforme interaksjonen på en måte som ga et “godt klikk”. Mulige alternativer var knapper, magnetiske sensorer eller lyssensorer på artefakten, som representerte hver sin status. Vi konkluderte med at valg av sensor kunne bestemmes ved hjelp av tilbakemeldinger fra brukere i en senere evaluering.

Funksjonaliteten ble mer tilspisset underveis og resulterte i utformingen av funksjonelle krav (figur 12).



Figur 12: Funksjonelle krav

Etter at kravene var etablert kunne vi starte prosessen med å eksperimentere med ulike komponenter fra Arduino og skrive kode for å imøtekomme disse kravene (se teknisk rapport). Dette ble gjort ved å teste ulike komponenter hver for seg, og bygge opp koden stegvis.

Da funksjonaliteten var tilspisset formet visjonen, det vil si bildet av den ønskede tilstanden og resultatet av designprosessen, for prosjektets endelige prototype seg (Bratteteig, 2021, s. 50). Vi så for oss at artefakten skulle gi brukerne mulighet til å se andre kollegaers tilgjengelighet, i tillegg til å kommunisere sin egen.

Ideelt sett skulle vi gjennomført en selvrapporing knyttet til bruk av artefakten på dette tidspunktet, for å undersøke om dette var noe de så behov for i en reell brukskontekst. Vi ville da fått en bedre forståelse for hvordan brukerne opplevde artefaktens funksjonalitet. På grunn av brukernes travle arbeidsdager var det dessverre vanskelig å finne tid til dette.

3.9 Look-and-feel workshop

Under idemyldringen kom vi frem til et ønske om å prototype nye forslag til formkonsepter, da evalueringen av de opprinnelige åpnet opp for nye ideer og andre funksjonaliteter. Dette ønsket vi å gjøre sammen med brukerne, men av samme grunn som over, fikk vi ikke mulighet til å inkludere brukerne i denne aktiviteten.

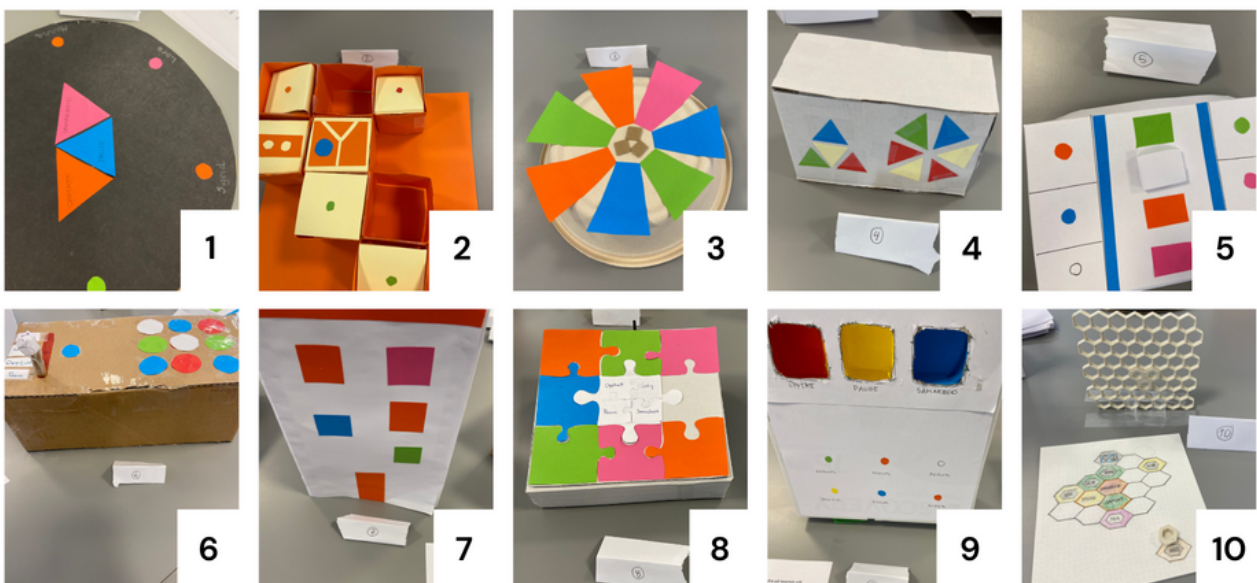
Å konkretisere handler om å prøve ut ulike former og materialer for å realisere de funksjonene artefakten skal utføre (Bratteteig, 2021, s. 187). Dette valgte vi å gjøre i en look-and-feel-workshop, der alle i gruppen tok utgangspunkt i de funksjonelle kravene, og utformet forskjellige lavoppløselige prototyper. Noen av prototypene utforsket nye formkonsepter, som bikake og spillkonsoll, mens andre videreutviklet de eksisterende. Målet var å lage prototyper som ville gjøre det enklere for brukerne å gi konkrete tilbakemeldinger på utformingen. Vi valgte papp og papir, for å kunne gi dem en romlig forståelse.



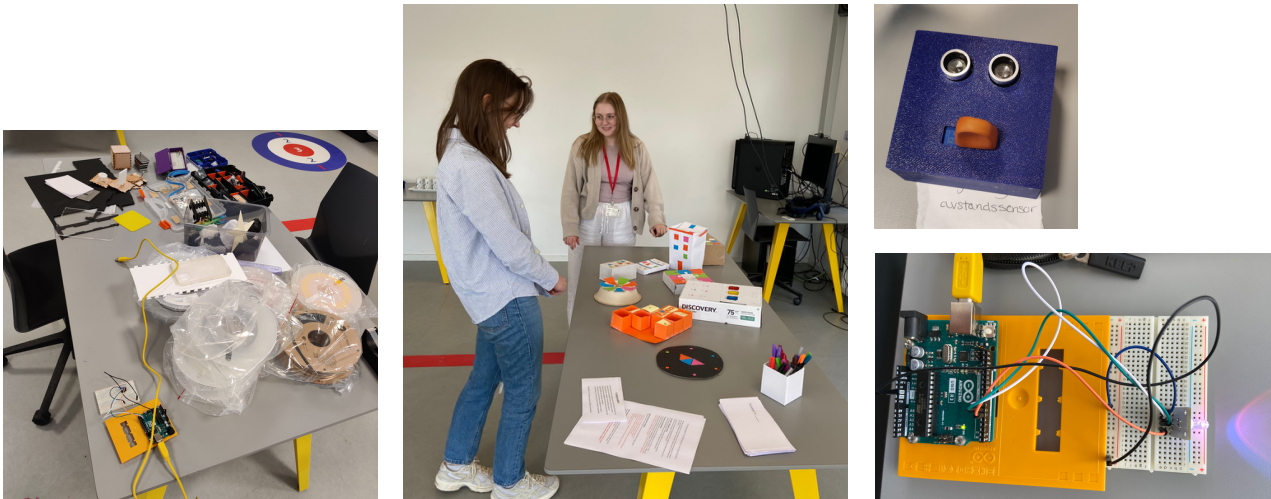
Bilde 8: Look-and-feel workshop

3.10 Evaluering av formkonsepter

Vi inviterte brukerne til en pop-up-evaluering på innovasjonssenteret til Kongsberg Gruppen, slik at brukerne selv kunne komme innom når det passet dem. Formålet var å få tilbakemelding på formkonseptene og utforske mulige designvalg, som brukerne tok beslutninger på. Vi stilte ut alle prototypene laget på look-and-feel workshopen, i tillegg til ulike materialer, RGB-lys og et informasjonsskriv der funksjonaliteten ble beskrevet (se figur 12 i 3.8). Siden brukerne ikke hadde vært med på look-and-feel – workshopen, hadde vi snevret inn mulighetsrommet uten dem. Vi syntes derfor det var viktig å involvere brukerne i konkrete valg som materiale, farger og størrelse, og undersøke hvilket av de ulike formkonseptene de ønsket på den endelige prototypen.





Bilde 9: Prototypene generert på look-and-feel workshop



Bilde 10: Pop-up evaluering på innovasjonssenteret

Brukerne ga generelle tilbakemeldinger om at de foretrakk de prototypene med enkel utforming: “Den burde kreve så lite mental kapasitet som mulig”. De uttrykte videre at det burde være lett å få oversikt over teammedlemmer; ved å kunne endre på plasseringene av dem og navnene. Flertallet foretrakk tre som materiale, både fordi det passet på kontoret, og fordi det var organisk. Noen av deltakerne fortalte at de foretrakk å endre egen status ved hjelp av magnet, da de opplevde denne interaksjonen som tilfredsstillende. Det var videre enighet om at rød burde symbolisere *opptatt*, og at grønn kunne representere statusen *ledig*. For *samarbeid* trakk brukerne frem det de mente var “glade” farger – oransje, gul og turkis. Utover det hadde de ingen sterke formeninger om fargevalg, bortsett fra at de ønsket tydelige kontraster mellom fargene, samt gradvise overganger og matte farger for å redusere forstyrrelser. Evalueringen førte til etablering av ikke-funksjonelle krav (figur 12), som la grunnlaget for det endelige designet.

Ikke - funksjonelle krav

- ✓ Formkonseptet skal være bikake. 
- ✓ Prototypen skal være laget i tre. 
- ✓ Navnene til hvert teammedlem skal være synlig.
- ✓ Grønn led skal symbolisere "ledig"
- ✓ Rød led skal pulsere for å signalisere at status har vært opptatt i en viss tid.
- ✓ Magnet skal brukes for å endre status.

Figur 13: Ikke-funksjonelle krav

4 Design

4.1 Det endelige formkonseptet

Det endelige formkonseptet var ikke gitt fra start, og har utviklet seg gjennom flere designeksperimenter (figur 14). Vi opplevde at dette hadde tett sammenheng med Schön & Wiggins sin teori om “see, move, see” (1992, s. 69). Underveis i prosessen fokuserte vi mye på å prototypens funksjonalitet, og siden denne har endret seg i løpet av prosessen, ble det også utviklet flere formkonsepter.

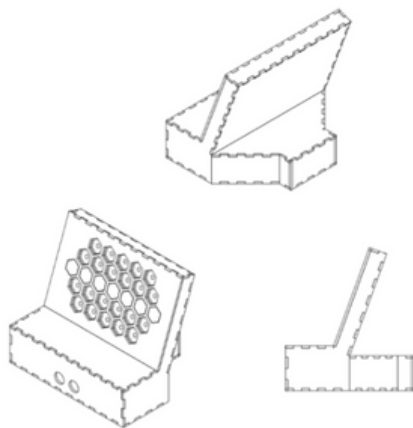


Figur 14: Prosjektets "see, move, see" prosess

Gjennom vår see-move-see prosess kunne vi gjenkjenne hva som var verdt å jobbe videre med, noe som er essensielt for progresjon i en designprosess (Schön & Wiggins, 1992, s. 69). Brukernes tilbakemelding på heksagon-formen, og at de ville ha en moduler prototype, gjorde at vi endte opp med formkonseptet bikake. En bikake er full av arbeidere som jobber sammen mot et felles mål, noe vi synes var passende for ansatte i en bedrift. Hver bie har sin rolle, akkurat som brukerne våre i Kongsberg Gruppen.

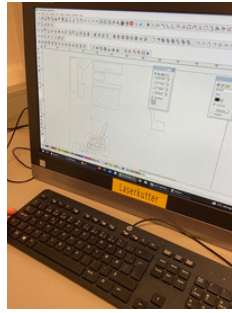
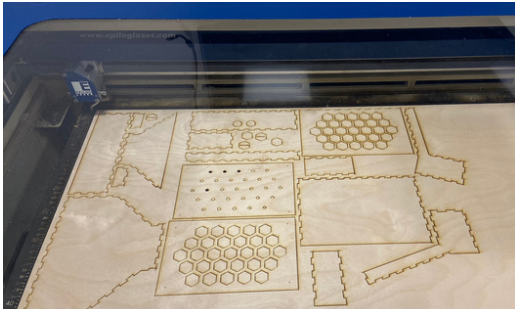
4.2 Materialisering og formgiving

Prosesen med å formgi prototypen begynte med materialvalg. Brukerne uttrykte et ønske om noe organisk, gjerne tre. Basert på tilgjengelige materialer falt valget på laserkuttet finér. Artefakten ble først modellert i CAD, og flere runder med utskjæringer ble gjort for å finne de riktige plasseringene for de ulike komponentene. Gjennom modifiseringene fant vi en dedikert plass til magneten når den ikke var i bruk. Under evaluering av prototypene kommenterte brukerne at dette var noe de ønsket.



*Banana for scale

Bilde 11: Modelling av prototypen



Bilde 12: Modifisering og sammensetting av prototypen

Neste steg var testing av lys og valg av materiale for heksagon-brikkene. Brukerne ønsket at lysene ikke skulle virke forstyrrende. Vi laserkuttet først brikker av klar og hvit plast. Med klar plast opplevdes lysene som sterke, selv om vi pusset de ned med sandpapir. Vi prøvde også å spraylakkere de klare plastbrikkene uten hell. Hvit plast var for tett, slik at lyset fra de svakeste LED-ene ikke slapp gjennom. Til slutt endte vi opp med 3D-printede resinbrikker, da de slapp igjennom nok lys. Vi fikk ingen tilbakemeldinger på hvilket materiale de tomme brikkene skulle være av. Disse ble laserkuttet i et gullmateriale som er lyssett, og som vi mente komplementerte de andre materialene godt.

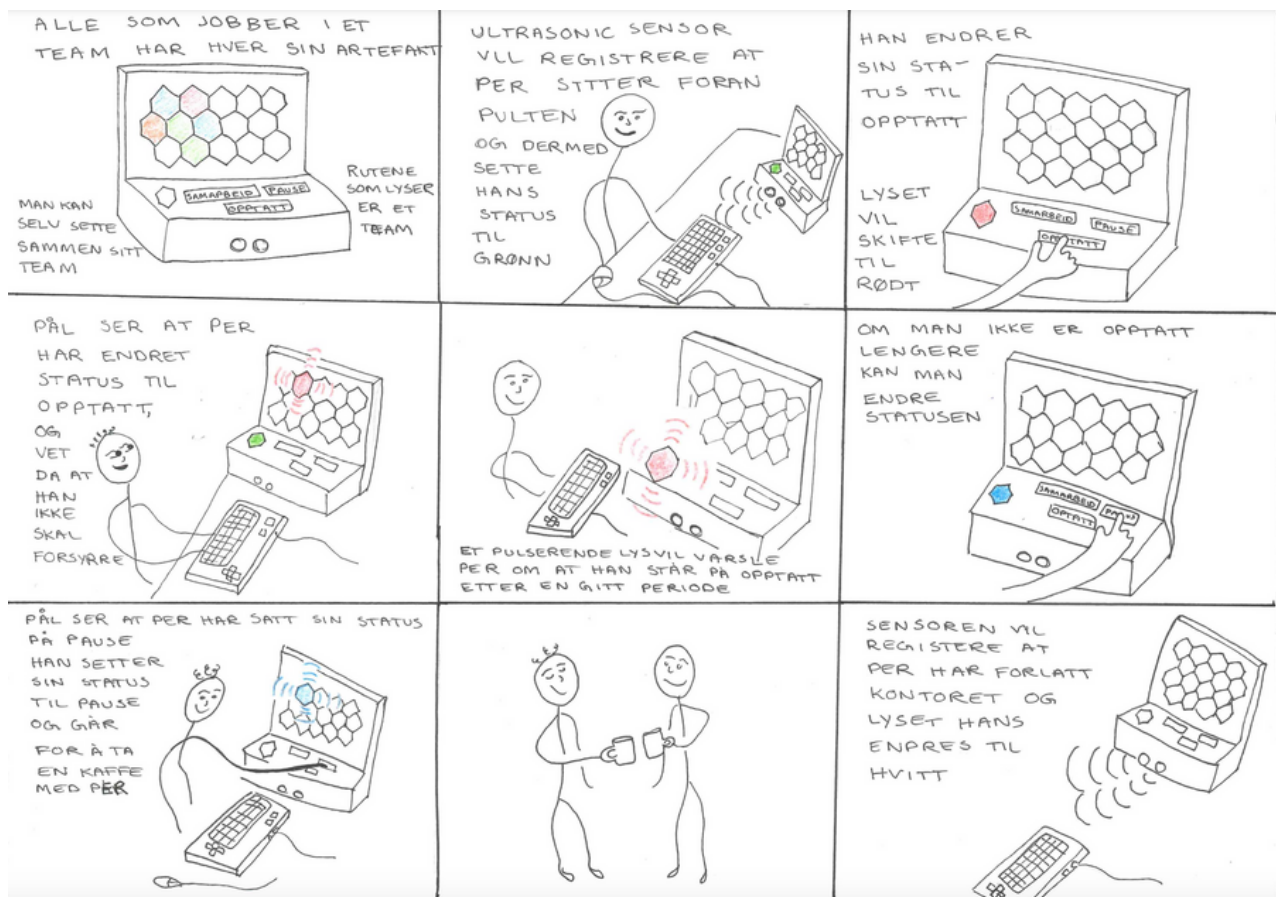


Valg av form er et resultat av begrensinger ved laserkutting og for å få plass til alle de nødvendige komponentene. For at det skal være mulig å flytte på brikkene, er de ikke festet på noen måte og vinkelen på den øverste platen hindrer at de faller ut. Boksen under er laget for å skjule Arduino, i tillegg til at reed-switchene og ultrasonisk sensor er plassert her. Vi har valgt å legge brukerens eget kontrollpanel horisontalt, siden reed-switchene er for svake til å henge noe på. De tre statusene er synlig i kontrollpanelet, og egen heksagon er plassert slik at brukeren får tydelig feedback når hen endrer egen status.



4.3 Manglende funksjonalitet og utfordringer

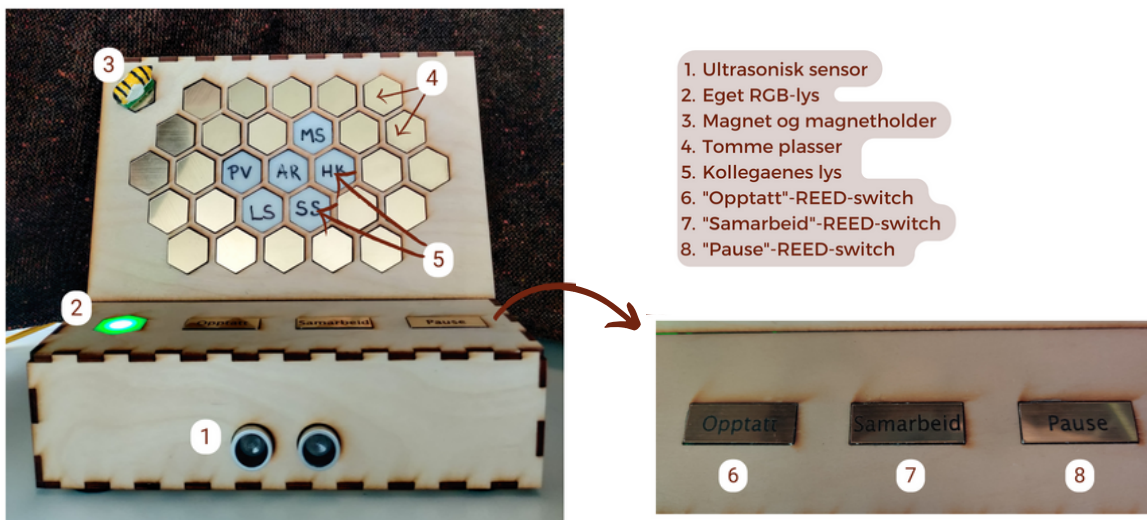
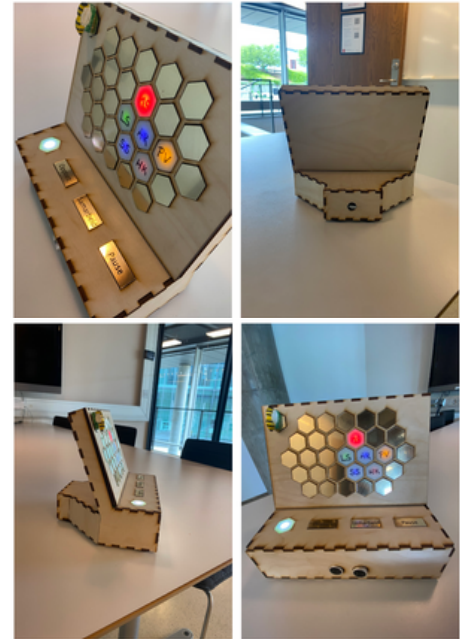
Et av de viktigste funksjonelle kravene, som legger grunnlaget for interaksjonen mellom team-medlemmene, er at prototypene skal kunne kommunisere med hverandre. Vi ønsket å implementere dette ved å la to prototyper kommunisere med hverandre via en WIFI-modul, men på grunn av tid og ressurser valgte vi å fokusere på interaksjonen mellom bruker og én egen artefakt. Figur 15 viser et storyboard som illustrerer tiltenkt funksjonalitet mellom flere prototyper dersom kommunikasjonen hadde vært på plass. Derfor inkluderte vi LED og RGB-lys i løsningen for å vise tiltenkt funksjonalitet til brukerne våre (se teknisk rapport for mer info). Vi opplevde noen problemer med de ulike komponentene og koden, som førte til at mye tid gikk til feilsøking og optimalisering av brukerinteraksjon med den ene prototypen.



Figur 15: Storyboard som viser tiltenkt funksjonalitet

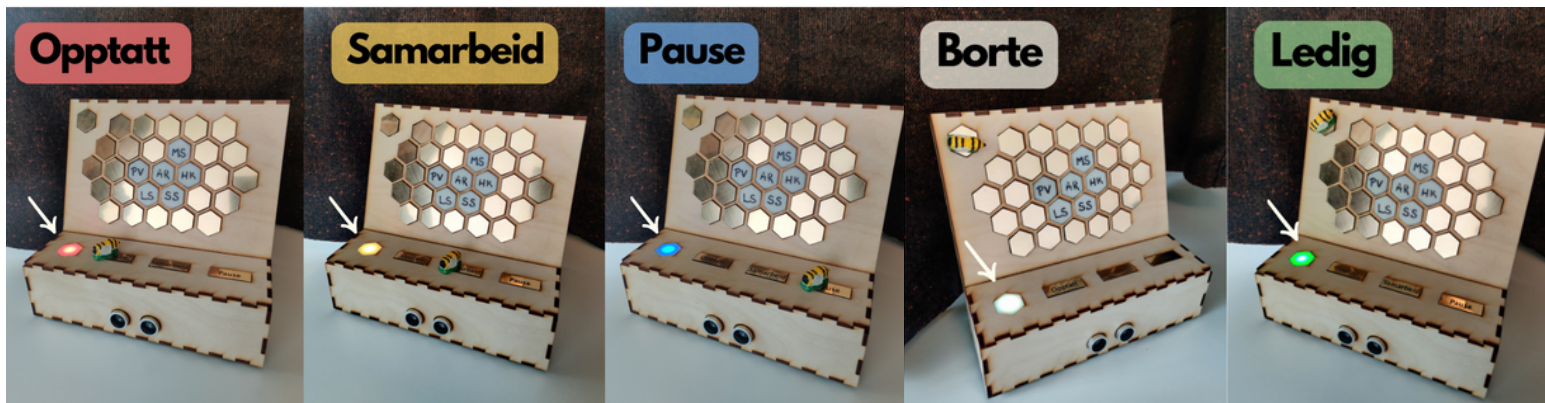
4.4 BeeConnected

Designprosessen vår resulterte i prototypen BeeConnected. Den er rettet mot ansatte i Kongsberg Gruppen som jobber på kontor og i team. Prototypen fokuserer på hvordan brukeren skal interagere med egen artefakt, og hvordan det er tiltenkt at man kan se teammedlemmenes statuser. Denne prototypen utforsker derfor alle de tre dimensjonene: rolle, form og implementasjon (Houde & Hill, 1997). I Hornecker og Buur sitt rammeverk for tangible interaksjon finner man *tangible manipulasjon* og *romlig interaksjon* (Hornecker & Buur, 2006, s.439). Prototypen baserer seg på disse interaksjons formene. *Tangible manipulasjon* fordi bruker flytter på magneten og *romlig interaksjon* siden den ultrasoniske sensoren registrerer om brukeren er til stede.



Bilde 13: Prototypen BeeConnected

Brukeren av prototypen har sin egen heksagon (2) som representerer vedkommendes status. Hen kan endre tilgjengelighet ved å sette magnet-bien (3) på ønsket status (6, 7, 8). Dersom sensoren (1) ikke registrerer at brukeren er til stede vil lyset bli hvitt, uavhengig av hvilken status brukeren har valgt. Hvis brukeren er til stede og ikke har valgt en status, vil den være grønn. Opptatt-statusen har en tilleggsfunksjon, ved at lyset pulserer som en påminnelse etter en gitt periode. Team-medlemmenes status er synlige på den øverste platen, og de samme funksjonalitetene gjelder her.



Bilde 14: Prototypens ulike stater og tilknyttede farger

4.5 Evaluering av BeeConnected

Da prosjektets endelige prototype var laget, gjennomførte vi en summativ evaluering med brukerne. Vi ønsket å undersøke om brukerne forsto funksjonaliteten, om de kjente igjen sine designideer og om dette var noe de kunne brukt i sin arbeidshverdag.

Vi observerte at brukerne forsto hvordan de skulle interagere med artefakten. Samtlige mente dette var noe de kunne se for seg å bruke i sin arbeidshverdag, men en av brukerne påpekte at “Det er avhengig av at man innarbeider en kultur på kontoret”. En annen bruker likte godt opptatt-funksjonen: “Å kunne kaste et blick og se akkurat hva statusen er, det er noe jeg hadde likt i min arbeidshverdag”. Brukeren kommenterte videre at artefakten var en løsning på et problem som hen ikke har hadde vært klar over. “Fokuset på opptatthet på arbeidsplassen, det er et problem som har plaget meg, uten at jeg har vært klar over at det har plaget meg”. Samarbeidsfunksjonen ble også snakket frem. Ingen av brukerne nevnte pausefunksjonen, som kan være et tegn på at denne funksjonen var overflødig.

På spørsmål om de kjente igjen noen av sine designideer, trakk brukerne fram ønsket om modularitet og biemønster, i tillegg til valg av farge. En av brukerne var også aktivt med i implementasjonsfasen, og kjente igjen sine forslag til løsninger. Brukerne hadde også noen tanker om hvordan den kunne videreutvikles for å passe bedre inn i deres arbeidshverdag (figur 16).

- Bien kan ha en tråd/reserve magnet i tilfelle man mister den
- Dual sensoren bør plasseres i toppen, eller som et webkamera
- Ultrasonisk sensor kan byttes ut med noe som er mer pålitelig eller knyttes opp mot eksisterende utstyr på arbeidsplassen
- Bruke hall-sensor i stede for reed, da disse er mer pålitelige
- Koble prototypen opp mot kalender
- Koble prototypen opp til smidige arbeidsprosesser, da mtp. Scrum-sprinter eller Kanban -board
- Dirquete kommunikasjon med hver enkelt i team, “pinge” på personen man ønsker å samarbeide med
- Bilde av kollegaene i stedet for navn



Figur 16: Brukernes innspill til videreutvikling av prototypen

5 Konklusjon

5.1 Refleksjon over prosessen

Etter å ha gjennomført prosjektet sitter vi igjen med en større forståelse av hva det vil si å designe for, med og av brukere. Vi har erfart at dette er utfordrende, og opplevde tidvis prosessen som kaotisk og uoversiktlig. Underveis har vi imidlertid sett hvordan ulike designaktiviteter kan bidra til å finne en vei ut av kaoset. Vi tilegnet oss mer kunnskap mens vi jobbet, og ved å lese pensum parallelt med det praktiske fikk vi bedre forståelse av DMB som metode.

Vi har lært oss ulike måter å involvere brukere i designprosessen, i tillegg har vi sett hvilken verdi brukernes innspill har for designresultatet. DMB kan sees på som en beslutningsprosess der brukerne skal være med å ta de fleste beslutningene (Bratteteig, 2021, s.19). Vi prøvde å strukturere prosessen på en måte som tilrettela for dette. Innledningsvis var det vanskelig å vite hvilke beslutninger som ville ha konsekvenser for veien videre, og dermed identifisere når vi måtte involvere brukerne.

Til fremtidige prosjekter tar vi med oss viktigheten av å tydelig definere mål for hvert designeksperiment og hver brukerinvolvering. Dette manglet ved noen av brukerinvolveringene, og dermed tok de en annen vei enn vi forutså. Et eksempel var evalueringen av de første formkonseptene. Vi trodde brukerne ville velge én av disse, slik at vi kunne gå videre i prosessen med denne. Innspillene gjorde oss oppmerksomme på at hverken funksjon eller form var på plass. Hvis brukerne ikke hadde fått mulighet til å evaluere prototypene ville vi trolig laget noe med begrenset nytteverdi for brukerne. Dette illustrerte hvor viktig brukernes medbestemmelse er. Videre i prosessen klarte vi i større grad å reflektere over hvorfor vi gjorde de ulike designeksperimentene og hvordan vi ønsket å involvere brukerne. På den måten følte vi at vi fikk større utbytte av stegene vi gjorde.

Det var flere anledninger hvor det ville vært nyttig med ytterligere brukerinvolvering, men grunnet brukernes travle hverdager var dette vanskelig å gjennomføre. Sikkerhetstiltakene hos Kongsberg Gruppen førte til utfordringer knyttet til observasjon av brukskontekst, slik at datainnsamlingen vi gjennomførte som en gruppe baserte seg i stor grad på det som ble sagt. Siden en av oss er ansatt og dermed en ekspertbruker, fikk vi likevel nyttig innsikt og tok med oss observasjoner hun hadde gjort på arbeidsplassen. Hennes doble rolle kan ha påvirket prosjektet både positivt og negativt, ved at hun ubevisst kan ha snakket på vegne av de andre brukerne. Grunnet brukernes varierte hverdager var det ikke de samme brukere som ble involvert i alle formene for datainnsamling (se kapittel 3.1). For oss ble det naturlig å involvere de brukerne som var tilgjengelige. Dette kan ha gjort det utydelig for de involverte å gjenkjenne hvordan de har bidratt til å forme prosessen, og hvordan deres innspill ble reflektert i prosjektets endelige prototype.

5.2 Måloppnåelse

Samskaping legger vekt på at brukerne skal være med på designarbeidet, at de skal være med å foreslå, utforme, vurdere og teste ut. Siden brukerne vanligvis ikke har kompetanse i design, er det designeres oppgave å legge til rette for at de kan bidra (Bratteteig, 2021, s.23). I starten av prosessen ønsket vi å involvere brukerne i idégenerering. Vi gjennomførte derfor en rolle-workshop, der målet var å sitte igjen med lavoppløselige prototyper. Vi måtte derfor finne teknikker som tilrettela for dette. Erfaringer knyttet til planleggingen og gjennomføringen av workshopen var svært lærerik og ga kunnskap vi tar med oss videre. I tillegg la prototypene grunnlaget for videre arbeid. Videre i prosessen har brukerne vært involvert i form av evalueringer. Her har vi fått bekreftet eller avkreftet om valgene vi har tatt samsvarte med brukernes oppfatning av hva som var viktig. Selv om vurdering var i fokus, kom brukerne også med innspill vi bygget videre på. Prosjektets endelige prototype er derfor et resultat av flere runder med brukerinvolvering, der deres innspill har formet både prosessen og resultatet.

I en klassisk DMB-prosess vil gjensidig læring gjerne innebære at brukerne lærer om teknologi og designere om brukskontekst (Bratteteig, 2021, s.21). Våre brukere var ingeniører med teknisk utdanning og disse rollene var derfor delvis snudd om. Vi lærte mye om brukernes arbeidshverdag og brukskontekst, men fikk også innspill knyttet til tekniske og praktiske utfordringer. Brukerne fortalte at de lærte mye om kreative prosesser, og at workshopene ga dem bedre forståelse for egen arbeidshverdag, og avdekket problematiske og positive aspekter ved den. På denne måten har både vi som designere og brukerne lært noe gjennom dette prosjektet.

Helt fra start var alle gruppelemmene motiverte for å gjøre en god jobb. Den felles interessen og ønsket om å lære av prosjektet bidro til at samarbeidet fungerte godt. Det oppsto likevel noen utfordringer underveis, men vi erfarte at så lenge vi adresserer det som ikke fungerer optimalt, kan vi iverksette tiltak for å forbedre det. Tiltakene vi innførte hadde positiv effekt på både samarbeidet og prosessen. Dette viser hvor viktig det er å skape et klima innad i gruppen som gjør det enklere å si ifra dersom man føler noe kan gjøres bedre eller ikke fungerer optimalt.

Gjennom sluttevalueringen fikk vi undersøkt om prototypen imøtekom våre mål for bærekraft. Alle brukerne sa at de så nytten av artefakten og kunne tenkt seg å bruke den i sin arbeidshverdag. Dette viser at vi har lyktes med å lage noe med nytteverdi. Det ble også poengtert at vi klarte å adressere et reelt problem, og at funksjonaliteten til prototypen kan bidra til å løse dette problemet. Vi er fornøyde med å ha oppnådd dette. I tillegg synes vi det er motiverende å tenke på at dette arbeidet kan sees på som første iterasjon om prosjektet hadde vært større. Dette er ikke et ferdig produkt, og på bakgrunn av innspill fra brukerne ser vi mange muligheter for å videreutvikle prototypens funksjonaliteter for å oppnå større nytteverdi og mer fleksibilitet.

Litteraturliste

16Personalities (2011-2021). Ta Testen. Hentet fra: <https://www.16personalities.com/no>.

Bratteteig, T. (2021). Design for, med og av brukere (1. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.

Bratteteig, T. & Wagner, I. (2014). Design decisions and the sharing of power in PD. PDC'14: Proceedings of the 13th Participatory Design Conference : Short Papers, Industry Cases, Workshop Descriptions, Doctoral Consortium papers, and Keynote abstracts - Volume 2 / oktober 2014. <https://doi.org/10.1145/2662155.2662192>

FHI (2023). Sosialt bærekraftige lokalsamfunn. Hentet fra: <https://www.fhi.no/hn/folkehelse/artikler/sosialt-barekraftige-lokalsamfunn/>

Hornecker, E. & Buur, J. (2006). Getting a Grip on Tangible Interaction: A Framwork on Physical Space and Social Interaction. CHI'06: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems/ 22-27.april2006 / Montreal, Canada. <https://doi.org/10.1145/1124772.1124838>

Houde, S. & Hill, C., (1997). What do prototypes prototype? In Helander, M., Landauer, T. K., Prabhu, P. (Eds.), Handbook of human interaction (367-381). Amsterdam: Elsevier

Hyper Island Toolboxes (u.d). Protobot. Hentet fra: <https://toolbox.hyperisland.com/protobot>

Schön, D. A. & Wiggins, G., (1992), Kinds of Seeing in Designing. Creativity and Innovation Management, 1(2), 68 – 74.