

PROSJEKTRAPPORT



Mia Helene Eide | Gina Engvik
Jessica Gierlach | Marte Ingvild Stordahl

VÅR 2021

Universitetet i Oslo | IN1060 - Bruksorientert design

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNLEDNING	side 3
Utgangspunkt	side 3
Plan for prosjektet	side 5
DATAINNSAMLING OG ANALYSE	side 7
Intervju med domeneeksperter	side 7
Utviklingspsykologi – litteraturstudie	side 8
Observasjon av barn og intervju med foreldrene	side 9
Kartlegging av barnas favorittspill	side 12
Fysisk observasjon av barna	side 12
Analyse	side 13
DESIGNPROSESSEN	side 16
Første iterasjon	side 16
Andre iterasjon	side 20
Tredje iterasjon	side 21
Teknisk løsning	side 24
Summativ evaluering av prototypen	side 26
SAMARBEIDET I PROSJEKTGRUPPEN	side 27
KONKLUSJON	side 29
REFERANSER	side 30

INNLEDNING

Isolasjon og ensomhet er det overordnede temaet i dette prosjektet om bruksorientert design og vår målgruppe er:

Barn i alderen 2-4 år med avstandsrelasjoner til nære familiemedlemmer.

Teknologi har gitt oss muligheten til å enkelt holde kontakten med våre nære og kjære, selv om vi ikke kan møte dem fysisk på grunn av avstand eller pandemi. Det døyver savnet av våre kjære og minsker følelsen av ensomhet og isolasjon. Vi er alene – sammen. Også små barn har glede av videosamtaler. Det er det nok mange besteforeldre, tanter og onkler som har fått erfare det siste året med smittevernsrestriksjoner, og det begynner å komme flere studier som bekrefter dette (LaFrance, 2015). Å samtale med små barn er dog ikke så lett, og det kan være en utfordring å holde barnets oppmerksomhet over video. Vi ønsket derfor å utforske muligheter som legger til rette for sosial interaksjon over avstand på barnas premisser.

I denne rapporten presenterer vi vår prosess med å utvikle en prototype med Arduino som har som formål å minske målgruppens opplevelse av isolasjon og ensomhet gjennom å tilrettelegge for avstandskommunikasjon. Vi presenterer først hvordan vi kom fram til vår målgruppe og plan for prosjektet, før vi presenterer datainnsamling, analyse og designprosessen.

Utgangspunkt

Etter en innledende brainstorming rundt temaet ensomhet og isolasjon hadde vi flere aktuelle brukergrupper vi syntes kunne være spennende å jobbe med og som vi allerede hadde tilgang til. Vi diskuterte blant annet barnehagebarn i koronakohorter, rusmisbrukere og grunnskoleelever med norsk som andrespråk, og både avstandsforhold og barn var temaer vi syntes var veldig interessante.

BARN		AVSTANDS-FORHOLD	
FOR	MOT	FOR	MOT
tilgang til barnehage (med mindre karantene)	hvis karantene ↳ varslelig med digital kontakt	digital tilgang	mindre "sperrende" (nytt)
mange muligheter	observasjon kan bli utfordring	tilgang til mange brukere i ulike stadier	intuitiv og personlig tema for brukerne ↳ vil de åpne seg?
brukere veldig ulike oss selv	samtale fra foreldre	ikke bare kjæster alltid aktuelt	varslelig å finne løsning som ≠ app
tilgang til ulike domene-speler	potensielt nye arbeid på Jessica (p.gn tilgang)	domeneleser ViD → psykologi?	varslelig med fysisk evaluering av prototype (ikke alle bor i Oslo)
		hele gruppa kan delta i datainnsamling	desto viktigere?

Bilde 1: Utdrag av notater fra brainstorming om mulige målgrupper

I en designprosess med ønske om stor grad av brukermedvirkning er varig og pålitelig tilgang til brukere essensielt (Bratteteig, 2021, s. 205), og til slutt var det koronasituasjonen og uforutsigbarhet knyttet til tilgang på brukere utover semesteret som hadde avgjørende påvirkning på valg av målgruppe. Valget falt derfor på brukere fra egne familier. Tre av gruppens medlemmer er tante til små barn, og vi har selv opplevd at de har et sterkt ønske om kontakt tross avstand, men at videosamtaler ikke er ideelt for denne aldersgruppen.

Målgruppen vår er en brukergruppe som ikke nødvendigvis har ordforråd til å uttrykke sine ønsker og behov direkte, og det finnes ikke mange løsninger som er tilpasset dem når det kommer til kommunikasjon over avstand. Dette gjør målgruppen spesielt interessant i et prosjekt med design for, med og av brukere.

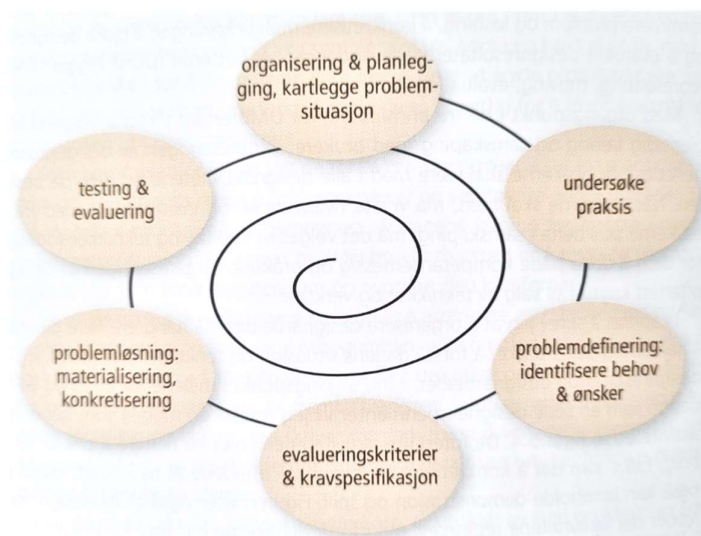
Prosjektgruppen vår består av Mia Helene Eide, Gina Førland Engvik, Jessica Gierlach og Marte Ingvild Stordahl, som alle studerer Informatikk – design, bruk, interaksjon ved Universitetet i Oslo. Mia, Gina og Marte er på 2.semester av graden, og Jessica er på sitt 6.semester. Tabellen på neste side viser en oversikt over kompetanse prosjektgruppen hadde som har vært nyttig i prosessen. Ingunn Augdal Fløvig var med i begynnelsen, men trakk seg fra faget i uke 14.

	Mia Helene Eide	Gina Førland Engvik	Jessica Gierlach	Marte Ingvild Stordahl
Psykologi	Grønn	Grønn	Grønn	Oransje
Avstandsforhold	Rød	Rød	Rød	Rød
Barn	Oransje	Oransje	Rød	Oransje
Samarbeid i team	Rød	Oransje	Rød	Rød
Rapportskriving	Oransje	Grønn	Rød	Rød
Samarbeid med brukere	Grønn	Grønn	Rød	Rød
Datainnsamling	Oransje	Oransje	Rød	Rød
Analyse	Oransje	Rød	Rød	Rød

Rød: God kjennskap Oransje: Noe kjennskap Grønn: Begrenset kjennskap

Bilde 2: Kompetanseprofil

Plan for prosjektet

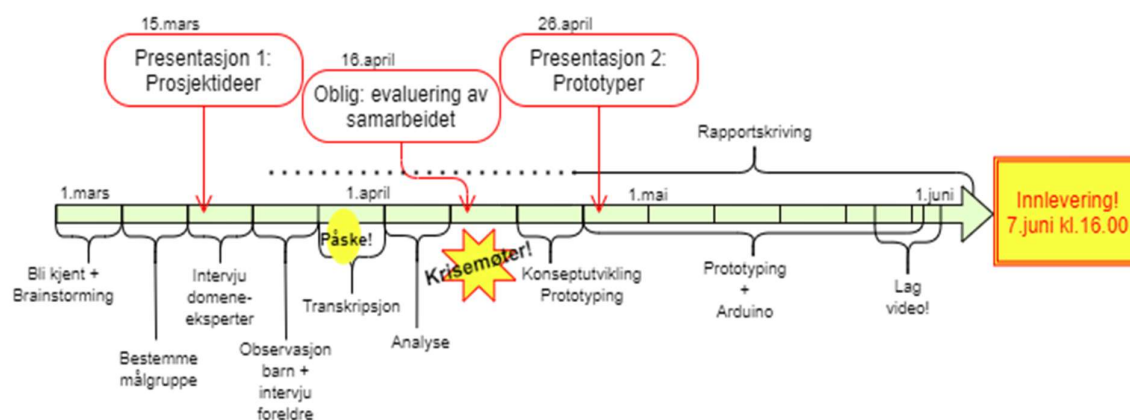


Bilde 3: Inspirasjon til planleggingen (Bratteteig, 2021, s. 198)

Vi startet med å sette opp en milepælsplan med frister for presentasjoner og innleveringer, og plottet inn hvilke oppgaver som måtte gjøres innen disse kritiske milepælene (Bratteteig, 2021, s. 281). I planleggingen tok vi utgangspunkt i aktivitetene i modellen på Bilde 2. Milepælene har hjulpet oss å holde fokus på framdrift og veien videre, samtidig som vi har prøvd å ligge ett skritt foran for å gi rom til utfordringer

som utvilsomt ville dukke opp underveis. Opprinnelig lot vi de siste ukene av prosjektplanen være ganske åpne som en slags "contingency factor" for uventede problemer (Sommerville, 2016, s. 676).

Arbeidsflyten har vært oppgavebasert, som i Kanban (Sjøberg, 2021). Deloppgaver har blitt jevnt fordelt i gruppen underveis i prosessen, og vi unngikk med hensikt å fordele faste roller. Denne arbeidsflyten og oppgavefordelingen har gjort prosessen smidig, og har gitt hele gruppen mulighet til å prøve seg på alle deler av prosessen. Bilde 4 viser en revidert milepælsplan slik prosessen faktisk ble.



Bilde 4: Revidert milepælsplan

I begynnelsen hadde vi noen kommunikasjonsutfordringer med planlegging av oppgaver. Løsningen ble å lage en oversikt over oppgaver med tilhørende frister og ansvarsfordeling i Trello (trello.com), og denne ble brukt på de ukentlige møtene for evaluering og planlegging.

Som tidligere nevnt ble valg av målgruppe påvirket av hvilke brukere vi kunne ha jevn tilgang til utover våren, og i og med at målgruppen består av tre av gruppemedlemmenes egne tantebarn, ble det naturlig at samarbeidet med brukerne foregikk innad i de respektive familier. Slik ble det en naturlig fordeling av oppgaver knyttet til samarbeid med målgruppen, i tillegg til at terskelen er lav til å ta kontakt med egen familie og vi har dermed hatt mulighet til jevnlig kontakt med brukerne om både stort og smått. Vi begynte med å innhente samtykke fra foreldrene om å innhente data om barna og bruke bilder i rapporten. I og med at vi prøver å lage en løsning for små barn med avstandsforhold til nære familiemedlemmer, var det også en forutsetning for datainnsamlingen at kommunikasjonen foregikk mellom barna og deres egen tante.

DATAINNSAMLING OG ANALYSE

Etter en innledende runde med et enkelt spørreskjema til brukergruppens foreldre, fant vi ut at barna er vant til å bruke videosamtaler med appene FaceTime, Messenger og Skype. En kartlegging av hva som finnes av løsninger utover videosamtale-apper for mennesker i avstandsforhold viste at det aller meste er rettet mot kjærestepar.

For å lære mest mulig om brukerne våre og brukskonteksten (avstandskommunikasjon) gjennomførte vi en rekke ulike datainnsamlinger og samlet til slutt all data i et affinity-diagram for analyse (Sharp, Rogers, & Preece, 2019, s. 323). Vi presenterer først metoder og funn, før vi beskriver analysen nærmere.

Intervju med domeneeksperter

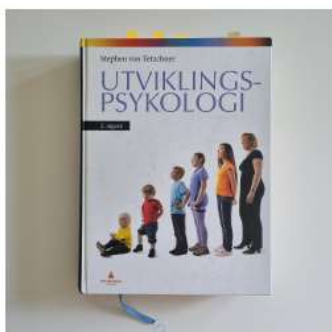
Før vi begynte datainnsamling med brukerne, ville vi danne oss et godt grunnlag med faglig forståelse for aldersgruppen 2-4 år. Vi gjennomførte derfor to intervjuer over e-post med domeneeksperter innen småbarnspedagogikk og utviklingspsykologi, og utførte tematiske analyser av disse (Sharp, Rogers, & Preece, 2019, s. 322). Resultatet av intervju med en førsteamanuensis ved Psykologisk Institutt ved UiO ble at vi måtte lese oss opp på grunnleggende utviklingspsykologi selv. Fra intervjuet med to pedagogiske ledere ved småbarnsavdelinger i barnehage satt vi igjen med følgende kunnskap:



Fra disse intervjuene tok vi med oss *lek* som et overordnet tema, og at vi må kartlegge barnas interesser og evner slik at vi kan tilpasse oss deres ferdighetsnivå for å fange oppmerksomheten deres.

Utviklingspsykologi – litteraturstudie

For å forstå barnas utviklingsnivå og kognitive evner har vi lest boken *Utviklingspsykologi* av Stephen von Tetzchner, og spesielt to temaer fikk betydning for prosjektet vårt; *lek* og *språk*.



"Barns forståelse og bruk av språk er innvevd i deres aktiviteter og virksomheter." (von Tetzchner, s.442)

"Lek synes å være en kvalitet ved aktiviteter heller enn en bestemt kategori av aktiviteter." (von Tetzchner, s.641)

Lek er barns måte å forstå verden rundt seg på, og det er først i ungdomsalderen at samtale tar over som den mest fremtredende aktiviteten (von Tetzchner, s.640)

Felles fokus og delt kontekst er en forutsetning for alle samtaler, og for små barn er felles oppmerksomhet (med en voksen) en forutsetning for språklæring i seg selv og fører til at både barn og voksne snakker mer med hverandre (von Tetzchner, s.438 og 443)

Småbarns bruk av språk handler i stor grad om aktiviteter de gjør sammen med voksne, og samtalen er avhengig av at den voksne tar ansvar og tilpasser samtalen til barnets ordforråd og ferdigheter (von Tetzchner, s.437-438)

Vi fant også to forskningsartikler om små barn og videosamtaler, til tross for at denne teknologien er relativt ny og det finnes begrenset med forskning på dette området (McClure & Barr, 2017, s. 228).

Fra McClure, Chentsova-Dutton,
Barr, Holochwost, & Parrot,
2016:

Barn opp til 7 år har
vanskeligheter med vanlige
telefonsamtaler pga manglende
visuelle hint

Videosamtaler er dermed et
bedre alternativ for barns
kognitive og språklige evner

Fra McClure & Barr, 2017:

"joint visual attention"

Vanskelig å oppnå i videosamtaler
(øyekontakt og peking hindres)

Derfor avgjørende at de voksne på
begge sider tilrettelegger for vellykket
kommunikasjon

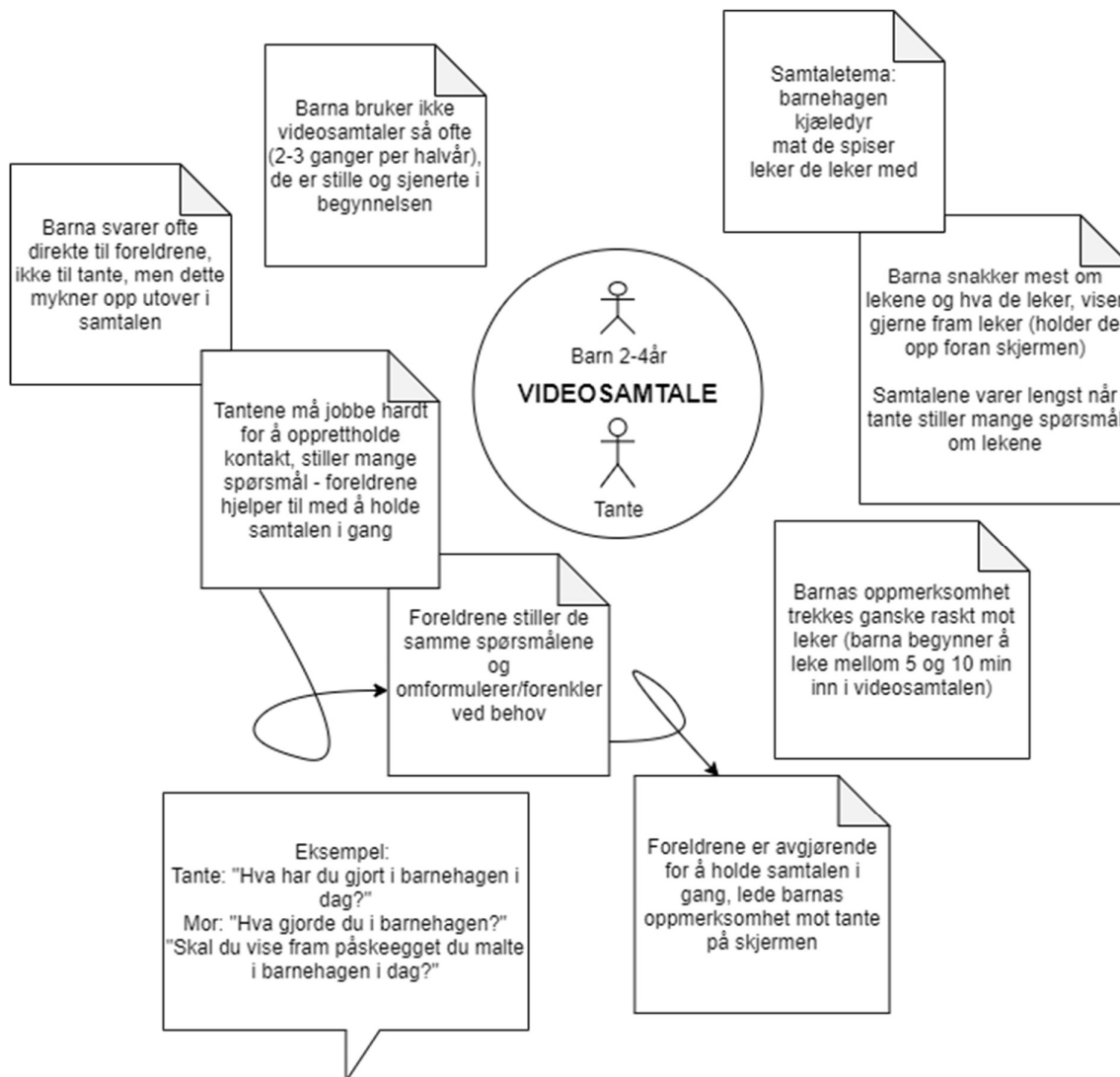
Videosamtaler kan ikke erstatte å
møtes ansikt til ansikt, men kan bidra
til å opprettholde kontakt og nærhet

Psykologien forsterket *lek* som tema i vår prosess, og *felles oppmerksomhet* står igjen som et viktig premiss for kommunikasjon med barn, og at *visuelle hint* er avgjørende for å kunne oppnå dette.

Observasjon av barn og intervju med foreldrene

Dataen som er presentert hittil dannet grunnlaget for intervjuguiden til denne datainnsamlingen, og vi gjennomførte pilotintervju med hverandre for å teste denne. Målet i denne runden var å bli kjent med brukergruppen vår, deres tilnærming til ensomhet og mulige problemområder. I og med at målgruppen vår er barn med avstandsrelasjoner, ble det naturlig at vi gjennomførte observasjon med våre respektive tantebarn, slik at vi kunne observere barnas naturlige oppførsel i brukskonteksten vi er interessert i. Vi la slik til rette for at brukerne gjennom sin atferd heller enn med ord kunne *fortelle* om denne aktiviteten (Bratteteig, 2021, s. 194). Løsningen ble derfor deltakende observasjon med en videosamtale over Zoom, hvor barn og foreldre deltok (Bratteteig, 2021, s. 222). Observasjonen var ustrukturert for å være mest mulig lik en vanlig videosamtale, og samtalene dreide seg om temaer som hva barna hadde gjort i barnehagen denne dagen, kjæledyrene og hva barna lekte med under samtalen. Etter 10-15 minutter gikk samtalen over til et semistrukturert intervju med foreldrene hvor de som domeneekspert kunne gi oss innsikt i barnas forståelse og opplevelse av avstandsrelasjonen, ensomhet og bruk av videosamtaler. Dette er temaer brukergruppen ville hatt problemer med å reflektere rundt.

Zoom ble valgt på grunn av mulighet for opptak. Opptaket ble transkribert og vi gjennomførte en interaksjonsanalyse av observasjons-delen for å finne generelle likhetstrekk mellom videosamtalene (Sharp, Rogers, & Preece, 2019, s. 333).



Bilde 5: Interaksjonsanalyse

Intervjudelen av denne datainnsamlingen ble transkribert av intervjueren og deretter kodet av to andre personer for å øke dataens pålitelighet gjennom interrater-reliabilitet (Sharp, Rogers, & Preece, 2019, s. 321). Kodingen ble gjort deduktivt ved å forhåndsdefinere kategorier ut fra dataen vi hadde samlet inn før videosamtalene og prosjektets overordnede tema. Slik kunne flere kodere bruke de samme kategoriene til å kode alle intervjuene. Kategoriene vi brukte var *barnets interesser*, *barnets opplevelser av savn*, *barnets kognitive evner*, *barnet og videosamtaler* og *barnets avstandsrelasjoner*.

O: Ja, det vil jeg nok si at sånn **førmiddagstid** er mer ideelt enn på ettermiddagen, når han kanskje er trøtt og sliten og ja litt urolig i kroppen. Rett etter at han har våknet på morgenen og fått i seg mat og er på en måte opplagt og mett, så er nok ...

I: Er det andre måter enn videosamtaler som han har kontakt da? Som ... sender bilder eller sender tegninger eller brev i po dere liksom forteller han mest om menneskene?

O: Ja vi snakker jo om dem, også sender vi jo bilder via Snapchat **tulle videoer med filter** / og det synes han er artig også da. Så vanlige telefonsamtaler og av og til, men da vil han jo helst at utover det, så er det ikke noe mer. Han skjønner jo ikke helt **eller å sende bilder sånn sett det blir jo ... litt 'for liten**.

I: Mhm, men det er på en måte mest det han gjør, og liksom s sende bilder eller lage noe?

O: Nei, nei, han spør ikke noe om det.

I: Nei, men er det oftest at sånt til mamma og pappa, og tante spør om å få se hunden eller katten enn dem? @

O: Nei, det er hvis han kommer og spør oss om å ringe noen, personen, også er det jo når vi da har på en måte opprettet **etter hunden og katta** @.

I: Ja, okei.

O: **Han lurer på hvor de er. Det tror jeg er mer for at han lurer hvor de er hen, fordi han kjenner igjen omgivelsene og har lyt seg rundt der de er.**

I: Ja sant, ehm ja ... generelt, hva trives han best å leke med? I fanger oppmerksomheten hans?

O: ... **Biler** @.

I: Biler ja @.

O: @ Ja det er det det går i. **Alt med motor generelt, biler, fly**

I: Er det noe spesiell farge eller stor/liten bil?

O: Nei. Det er litt begge deler, både stor og liten. Gjerne bil **verksted også, også er det veldig populært med Lynet McQueen «Biler»**, og da er fargen rød dominant **[Fordi den karakteren over andre farger** @.

I: @ artig, da hadde jeg egentlig ikke noen flere spørsmål.

skjønner ikke at du er i Oslo eller om du er til mamma og pappa eller om du er i naborommet liksom. @ Det skjønner han ikke noe av, fordi det er på en skjerm usansett.

I: Ja sant, men skjønner han at jeg ikke er der?

O: Ja det skjønner han. Det er jo litt sånn logikken ' i det tilsier jo at: **hvis du hadde du vært her, så hadde vi ikke snakket med deg på telefonen liksom. Så det forstår han godt. Forstår ikke hvor du er, men forstår at du ikke er her... også skjønner han det når han snakker med mamma og pappa for eksempel, for der ser han at de er hjemme til seg, fordi der har han vært.** Han har ikke vært der du er nå, så da forstår han ikke hvor du er, fordi han har ikke opplevd det selv, i den forstand at han har opplevd plassen selv, for hvis han ser det på en skjerm så vet han at de er der.

I: Det gir mening ... Også er det bare hvem det er han opplever avstand til?

O: Det er jo ... familien da. De nærmeste. **Vi snakker jo på en måte ikke med så veldig mange andre på den måten, fordi det er ikke av interesse for han.** De han på en måte er nærmest til som han ikke kan møte, er de han prater med på skjerm. Så det er dem ... **besteforeldre, onkler og tanter**.

I: Yes /, ehm ... i hvor lang tid husker han mennesker han møter sjeldent?

O: Hmm, ja ... han husker dem ganske lenge. ... **for eksempel mine venninner da /, som han møtte i sommer, har vi jo ikke møtt siden, men han husker på dem nå selv om han ikke har møtt dem siden sommeren i fjor, men det er jo og fordi at vi viser litt bilder av dem og kanskje Skyper / en gang i blant og sånt, opprettholder på en måte, ja deres ansikter for det er litt vanskelig å svare på = for at jeg vet ikke om han hadde husket på dem hvis vi bare møtte dem i sommer også ingenting frem til nå, **da hadde han kanskje husket ansiktene, men ikke hva de heter**.**

I: Ja, skjønner. Har du inntrykk av at han opplever å savne noen av de menneskene ... Det er avstand til?

O: **Ja, ja det sier han også. Ofte hvis vi snakker med mamma og pappa, også sier han at han vil dra til dem eller vil dra dit og kose med Nala [katten deres], og at han vil dit da. Også spør jeg da om han savner mormor og morfar [mamma og pappa/mormor og morfar er samme personer, altså våre foreldre], og da svarer han jaaa [på en trist måte], og det gjør at han kjenner på det når han ser dem da, men jeg har ikke opplevd at han har uttrykt det noe veldig med mindre vi har nettopp snakket med dem eller snakker om dem.**

I: Okei, så han uttrykker det bare ved at han bare sier det? På en måte?

O: **Ja, det at han vil til mormor eller vil til ja.** Mhm.

I: Ehm ... Hvordan er det når han møter de menneskene igjen? Hvordan oppfører han seg da? Blir han glad, sjenerert eller forvirra? @

O: **Ja, det spørs litt sånn som mamma og pappa så møter vi jo dem ofte nok, til at han ikke blir sjenerert, og går rett inn til dem når vi møtes igjen. Mens slik som når du startet samtalen med han i stedet så ble han litt sånn jaaa**

Bilde 6: Utdrag fra kodet transkripsjon

Kartlegging av barnas favorittspill

Fra det vi hadde lært så langt i prosessen begynte vi å eksperimentere med ideen om at et spill kunne være en måte å få til en slags lek hvor både barn og voksne kan delta selv om man ikke er fysisk sammen. Vi så dette som en mulighet for brukermedvirkning, og med hjelp av foreldrene fikk vi barna til å sende oss bilder av sine favorittspill, og vi spurte også pedagogene hvilke spill som er mest populære blant barna i barnehagen. Ved å kartlegge hvilke spill som ble nevnt flest ganger begynte vi å utforske mulige konsepter og formkonsepter. Villkatten var et spill de fleste av barna valgte ut, og dette ble derfor sentralt da vi begynte med prototyping. I dette spillet er det et spillbrett fullt av små figurer og tilhørende bildekort, og spillet går ut på å finne figurene på bildekortene man trekker raskest mulig.



Bilde 7: Noen av bildene vi fikk tilsendt

Fysisk observasjon av barna

I påsken fikk vi i prosjektgruppen mulighet til å møte tantebarna våre fysisk, og vi benyttet disse anledningene til observasjon. Vi la merke til at barna virket mindre sjenerte enn de tidligere har pleid etter flere uker uten å møtes fysisk. Tre av barna hadde ikke møtt sine respektive tanter siden jul, men var umiddelbart klare for å leke. Til sammenligning var barna stille, sjenerte og søkte til foreldrene sine i minst en halvtime da tantene kom hjem til juleferie. Dette kan selvfølgelig være en tilfældighet, eller henge sammen med at barna har blitt noen måneder eldre siden jul. Fordi dette gjaldt tre barn fra ulike familier og i et utviklingsmessig relativt stort aldersspenn (fra 2 til 4 år) virker det likevel sannsynlig at videosamtalen noen dager før det fysiske møtet har bidratt til å gjøre denne situasjonen

mindre skummel for barna. Dette er i tråd med forskning på området som antyder at selv babyer har utbytte av videosamtaler (McClure & Barr, 2017, s. 232).

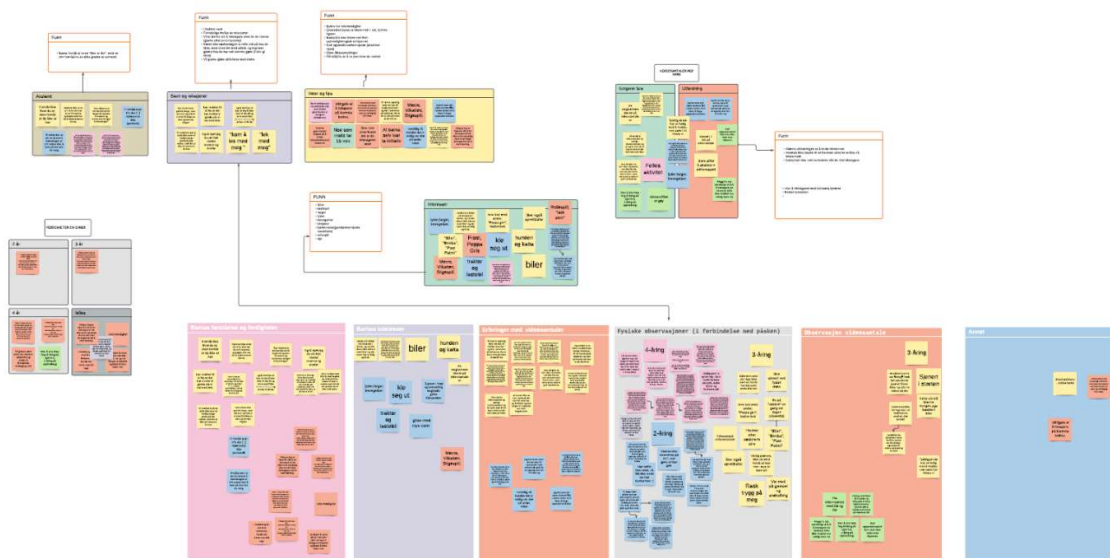


Bilde 8: En av brukerne våre spiller Villkatten

I tillegg til å finne ut mer om kontekst for lek, hva de likte best å leke med og hvordan, ønsket vi å spille Villkatten-spillet med barna for å undersøke hva som gjør dette spillet gøy og utfordrende for dem. Selv de minste kan navngi mange av figurene på brettet og klarer å finne dem, og selve brettet kan pusles sammen på ulike måter for å variere hvor figurene befinner seg. Dette skaper variasjon i vanskelighetsgrad og figurene kan knyttes til situasjoner barna opplever i hverdagen.

Analyse

For å analysere all data vi samlet inn laget vi et affinity-diagram. Vi valgte å gjøre dette digitalt og brukte nettsiden lucid.app samtidig som vi kommuniserte via Zoom. Som utgangspunkt brukte vi de samme kategoriene som til koding av de transkriberte intervjuene, og lagde én tavle per kategori. Vi skrev så de kodede utsagnene fra intervjuene på hver sin post-it-lapp og festet på riktig tavle. Deretter lagde vi post-it-lapper med utsagn, ord og annen informasjon fra observasjonene, intervjuet med pedagogene og faktaopplysninger fra psykologien og plasserte disse i riktige kategorier.



Bilde 9: Affinity-diagrammet

Underveis i arbeidet med diagrammet måtte vi legge til et par ekstra kategorier for opplysninger som ikke passet inn på en av de opprinnelige tavlene. Vi lagde en tavle for ideer og tips som har dukket opp gjennom datainnsamlingsprosessen, og en egen oversikt over hva som fungerer bra for barna med



videosamtaler og hva som er utfordrende, for å tydeliggjøre hva vi kan ta med oss fra videosamtaler og hvilke utfordringer vi må prøve å løse. Fra pedagogene hadde vi opplysninger om hva som kjennetegner de ulike aldersgruppene innad i målgruppen vår, og vi lagde derfor tavler for generelle evner og ferdigheter for 2-, 3- og 4-åringer, og hva som er felles for aldersgruppene.

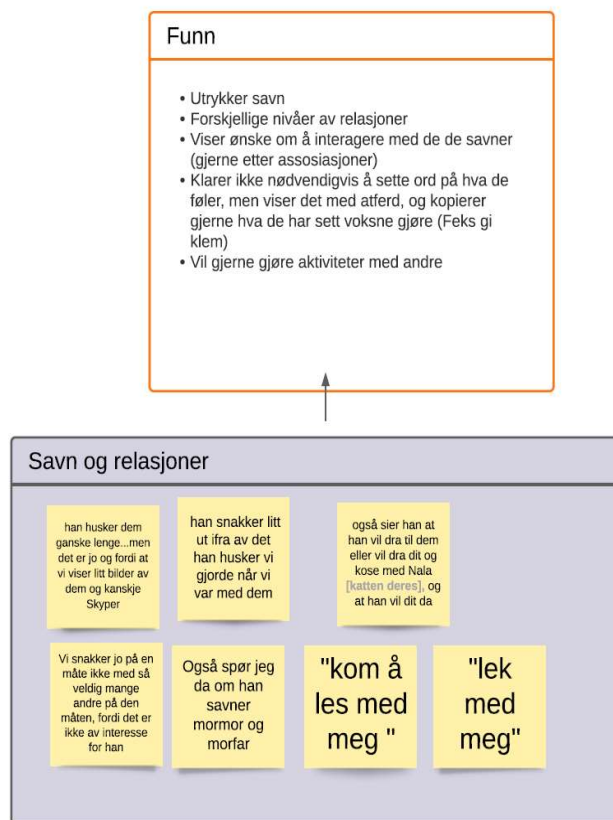
Bilde 10: Utdrag fra Affinity-diagrammet

Ved å trekke ut generelle funn fra de ulike kategoriene kom vi fram til noen stikkord og temaer som ble sentrale da vi begynte prototyping. Lek ble tidlig et viktig tema i prosessen, og fra analysen tok vi med oss at elementer som lys, lyd og farger kan fange barnas oppmerksomhet. Figurer som barna kan navngi og knytte egne erfaringer til gir rom for samtale. Barna vil gjerne at de voksne skal bli med i leken, og leker og spill skaper felles oppmerksomhet og aktivitet, noe som er viktig for kontakt og relasjonsbygging.

Gjennom datainnsamling og analyse har brukerne våre medvirket i prosessen gjennom at deres bruk har informert og inspirert (Bratteteig, 2021, s. 182). Slik lot vi brukerne indirekte styre utgangspunktet for den videre designprosessen.

Vi formulerte følgende krav til løsningen:

- Artefakt som innbyr til lek
- Artefakt som gir rom for samspill mellom barn og voksen
- Funksjon som tydeliggjør for barnet at det er kommunikasjon over avstand
- Vanskelighetsgrad må være tilpasset målgruppen
- Interaksjonsmekanismer som fanger barnets oppmerksomhet



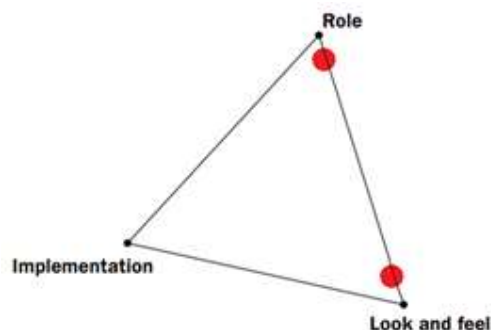
Bilde 11: Utdrag fra Affinity-diagrammet, med funn

DESIGNPROSESSEN

I denne delen av rapporten vil vi beskrive de fire iterasjonene vi har vært gjennom i løpet av designprosessen. Vi har basert iterasjonene våre på 'see-move-see'-prosessen (Shön & Wiggins, 1992) for å forstå og evaluere situasjonen bedre og ta strategiske valg, og hver iterasjon har ført prosjektet i en ny retning. Vi har aktivt brukt Houde og Hills-modell i prototypingen (Houde & Hill, 1997), og vil vise til denne for å beskrive hvilke dimensjoner vi har prototypet.

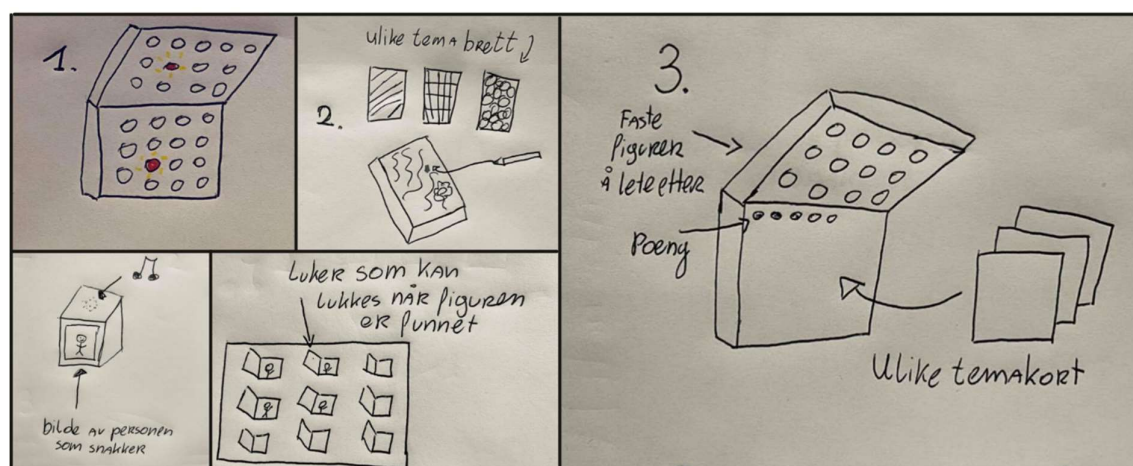
Første iterasjon

I begynnelsen var det viktig for oss å prototype for dimensjonen rolle, for å kunne evaluere om vi hadde funnet reelle behov hos brukerne, og sette klare krav til systemet. Dette er viktig for at brukerne skal ta løsningen i bruk.



Bilde 12: I første iterasjon fokuserte vi først på dimensjonen rolle, deretter form. Modell fra Houde & Hill

Iterasjonen startet med en brainstorming for å forstørre idérommet og dele hverandres refleksjoner etter dataanalysen. Som første del av 'see-move-see'-prosessen, utforsket vi brukernes favorittspill fra tidligere undersøkelse som inspirasjon til å utforske konsept og formkonsept. Vi tegnet flere skisser for å visualisere ideer.



Bilde 13: Første skisser fra idémyldring

Ideene vi utforsket var inspirert av spill som Villkatten, Gjett hvem? og bøker for barn hvor man skal lete etter figurer, blant annet "Hvor er Willy?". Elementer vi skisserte var knapper, luker for å åpne/lukke, Lotto-inspirerte spillebrett og bruk av lys. Siden oppgaven setter begrensninger for bruk av skjerm, hadde vi på dette stadiet ideer om å inkludere høyttaler, mikrofon og bilde av personen barnet spiller med, for å gjøre interaksjonen med den voksne tydeligere for barna.



Bilde 14: Litt mer høyoppløselige skisser av de første ideene

Alle ideene på dette stadiet inneholdt variasjoner av å lete etter figurer, og vi valgte å bruke Villkatten som vårt formkonsept. Vi lagde noen litt mer høyoppløselige skisser hvor vi la større vekt på dimensjonen form (look and feel). For å tydeliggjøre tenkt funksjonalitet og brukskontekst valgte vi å lage en personas og et storyboard.

Sofie

Bio

Sofie er en 3 år gammel jente fra Oslo med mye energi. Hun liker best å være ute hvor hun kan løpe og være i aktivitet. Når hun er inne liker hun å pusle puslespill, men det er sjeldent hun har tålmodighet til å fullføre hele. Når de voksne prøver å hjelpe Sofie med å fullføre puslespillet blir hun ofte irritert og frustrert, hun liker ikke å få hjelp. Tanten hennes bor i Stockholm, så det er ikke så ofte hun får møtt dem. Moren til Sofie snakker med tante til Sofie på skype ganske ofte, men Sofie blir fort lei, og gjør fort heller andre ting.

Mål

- Å kunne ha kontakt med tante sin, uten hjelp fra moren.
- Å ha det gøy med tante sin, selv når hun er langt unna.

Hva vi kan hjelpe med

- Designe noe Sofie kan bruke det på egenhånd, uten hjelp fra moren sin.
- Vekke interessen hennes for å interagere med tanta (holde på fokuset)
- Varsle tante når Sofie har lyst til å interagere
- Designe noe som er gøy/engasjerende for både Sofie og tanta hennes
- Gi Sofie flere alternative måter å holde kontakten med tante sin på



Bilde 15: Personas



1. Sofie (4 år) savner tante og vil leke med henne selv om hun er langt borte.

2. Sofie trykker på knappen som ringer til tante.

3. Tante hører det ringer fra niesen, og svarer på oppringingen.

4. Sofie kan nå høre tante gjennom høyttaleren, og de kan snakke sammen mens de spiller.

5. De begynner å spille, og tante trykker på en figur som Sofie skal finne.

6. Figuren tante trykket på på sitt Brett, lyser opp på Sofies Brett så hun vet hva hun skal lete etter.

7. Sofie leter på brettet etter figuren, og når hun finner den plasserer hun spillbrikken på frugren. Det første poenglyset lyser grønt, og det gjør også figuren hun har funnet!

8. Figuren lyser grønt også på brettet til tante, så vet hun at Sofie har funnet riktig figur.

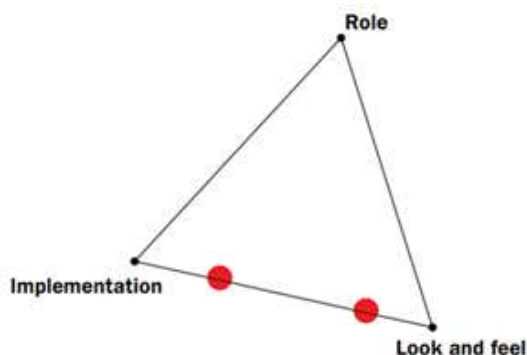
Bilde 16: Storyboard med tenkt bruksscenario

Som nevnt i innledningen trakk et av gruppe medlemmene seg fra prosjektet, og det skjedde i løpet av denne første iterasjonen. Dette var den mest teknisk kompetente av oss, og vi bestemte oss derfor for å velge bort noen av de mest teknisk avanserte ideene, som blant annet ville bygge på bruk av RFID-teknologi. I tillegg fikk vi avklart på presentasjonen av prototyper at vi kunne utvikle en løsning som kunne brukes sammen med tradisjonelle videosamtaler. Vi forkastet derfor ideene om høyttaler og mikrofon, basert på at videosamtaler fungerer bedre for små barn (McClure, Chentsova-Dutton, Barr, Holochwost, & Parrot, 2016).

For å få til en evaluering med brukerne våre var vi avhengige av en relativt høyoppløselig prototype, da små barn har vansker med å evaluere abstrakte ideer og tenkt funksjonalitet. Vi bestemte oss derfor for å forsøke å utvikle én idé videre til en såpass høyoppløselig prototype at vi kunne få evaluert den med brukerne. På grunn av smittevern hensyn og barnas bosted var det heller ikke mulig å få til en fysisk workshop hvor barna kunne være med å utforske form, så i neste iterasjon ville vi prøve alternative måter å legge til rette for samskaping med dem.

Som siste steg i "see-move-see"-prosessen evaluerte vi prototypene vi hadde laget så langt. Lek og samspill var konsepter vi følte ikke ble lagt godt nok til rette for, og de tekniske aspektene hadde endret seg ganske drastisk. Vi gikk inn i andre iterasjon med et ønske om å styrke lek og kommunikasjon som konsepter.

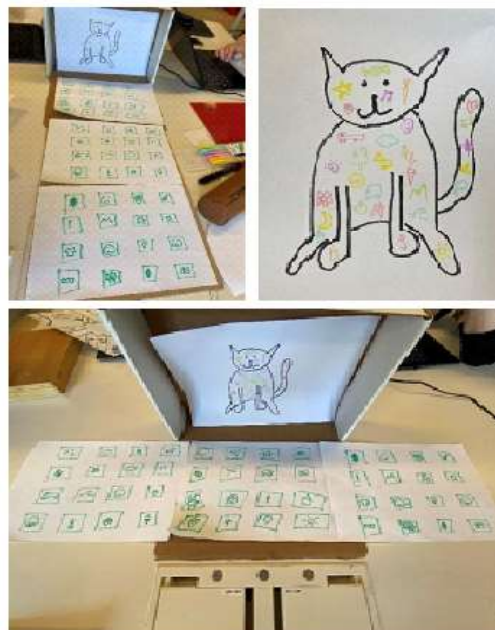
Andre iterasjon



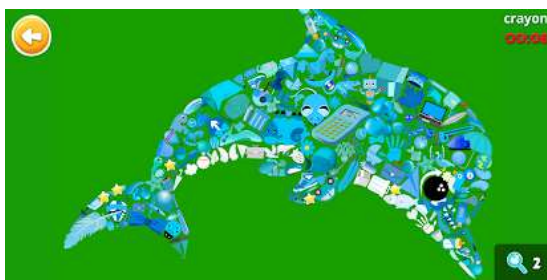
Bilde 15: Utforskning av dimensjonene form og implementasjon i andre iterasjon. Modell fra Houde & Hill.

I denne iterasjonen begynte vi med å utforske form-dimensjoner ved å lage en mock-up-prototype (Bratteteig, 2021, s. 195) av papp og papir basert på Villkatten som formkonsept. Vi fant også inspirasjon

i appen "Little Things", et spill om å lete etter figurer som en av tantene hadde spilt med niesen sin. Fordi vi ikke kunne ha en fysisk workshop med brukerne, forsøkte vi en form for bodystorming (Bratteteig, 2021, s. 241) med prototypen ved å teste ut ulike former og oppsett og prøve å se det fra brukernes ståsted. Implementering av Arduino stod sentralt i denne iterasjonen, og mulig teknisk implementasjon ble diskutert parallelt med utforskning av form-dimensjoner. I tillegg til å diskutere ønsket funksjonalitet, testet vi ut mindre kretser og kodebiter med Arduino. Vi forkastet ideen om en smultring-formet matte som kunne ligge på gulvet og omkranse barnet, på grunn av vanskeligheter med å gjøre en eventuell slik prototype med Arduino robust nok til småbarns lek.



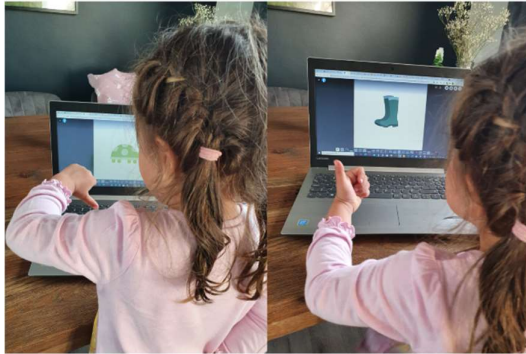
Bilde 16: Mock-up-prototype



Bilde 17: Skjerm bilde fra "Little Things"

For å få til samskaping med brukerne og involvere dem i designbeslutninger laget vi utkast til ulike figurer basert på data om barnas interesser og ordforråd som foreldrene kunne vise dem. Fordi vi ønsker å lage en løsning som legger til rette for kommunikasjon er det avgjørende at brukerne vet hva figurene er og at de fanger barnas oppmerksomhet. Barna fikk derfor evaluere figurene ut fra tre kategorier: (1) *vet hva det er* og (2) *kan si hva det er* ble vurdert ved å spørre barna hva de så, og (3) *syns det er gøy* ble vurdert ved å la barna gi tommel opp eller tommel ned og

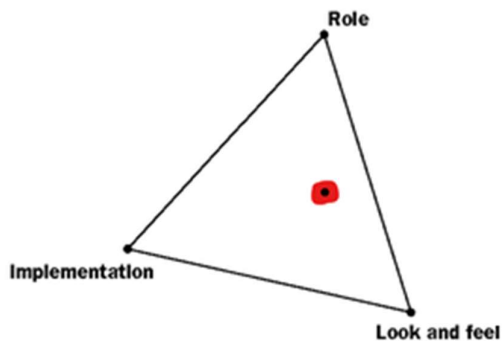
observere deres grad av begeistring. Figurene som brukerne samlet sett viste mest interesse for ble tatt med videre i prosessen.



Bilde 18: En av brukerne våre som evaluerer figurer

Barna fikk også være med å velge ut hovedfiguren. Vi valgte ut et sett med figurer som egnet seg for å gjemme flere små figurer i ulike farger, og lot barna stemme på sine favoritter. Flertallet likte regnbuen best, noe som kan ha sammenheng med at de har tegnet regnbuer og hengt opp i vinduene det siste året. Vi likte også godt hvordan symbolikken knyttet til regnbuer og slagordet "Alt blir bra" bygger opp under prosjektets tema om å skape en følelse av samhold selv om vi ikke er fysisk sammen.

Tredje iterasjon



Bilde 19: Integrasjon av rolle, form og implementasjon. Modell fra Houde & Hill

I denne iterasjonen utviklet vi en prototype hvor rolle, form og implementasjon ble integrert i en mer høyoppløselig enhet. Målet var å kunne gjennomføre en evaluering med en av brukerne våre som vi kunne møte fysisk og vi ville derfor prototype barnets spillbrett. Interaksjonen med den voksnes brett ville bli simulert ved hjelp av "Wizard of Oz" (Sharp, Rogers, & Preece, 2019, s. 428), da evalueringen først og fremst var ment å undersøke om vår tenkte løsning fungerer for målgruppen. Ideen vi ønsket å teste ut er en forlengelse av mock-up-prototypen. Små figurer er gjemt i en større regnbuefigur, og barnet og den voksne må samarbeide for å finne alle de små figurene. Måten man finner disse på, er å trykke på en figurknapp med samme figur som i regnbuen. Den lille figuren vil da lyse opp, og spillet er ferdig når hele regnbuen lyser.

Siden verkstedet Sonen på Institutt for Informatikk var stengt pga smittevernregler, fikk vi hjelp av faren til en av prosjektgruppens medlemmer til å bygge en boks i tre som vi kunne bruke til å lage en robust prototype med Arduino innebygget. Han fikk mock-up-prototypen vår som mal. Før han var ferdig med å utforme treboksen, fikk han besøk av barnebarnet sitt – altså en av våre brukere. Hun



Bilde 20: Utsiktet brukerevaluering, barnet leker at prototypen er en kaffemaskin

oppdaget selv prototypen og begynte uoppfordret å leke med den og latet som at den var en kaffemaskin. Da vi fikk se videoopptak av denne utilsiktede brukerevalueringen, ble vi oppmerksomme på at formen på den uferdige treboksen var bedre tilpasset brukerens lek og naturlige adferd enn vår laptop-lignende mock-up-prototype. Vi innså at selv om vi hadde prøvd å evaluere mock-up-prototypen fra brukernes ståsted, var den likevel klart preget av vårt voksne perspektiv. Dette viser hvor viktig det er å inkludere brukerne gjennom hele designprosessen. Vi valgte følgelig å beholde treboksen slik den var.

Vi ville unngå å lage et "jentespill" i rosa eller et "guttespill" i blått, da dette potensielt kan begrense interessen til barna i målgruppen. Vi lot derfor brukeren som var uttenkt til den fysiske evalueringen velge sin favoritt blant noen mer kjønnsnøytrale farger vi hadde valgt ut, og valget falt på gul, og prototypen ble malt.



Bilde 21: Regnbuen

Vi "gjemte" 24 av de små figurene barna valgte ut i regnbuen. Både barnet og den voksne skal ha denne figuren på sine spillbrett, men de tilhørende figurknappene for å registrere en figur som funnet er fordelt likt på de to brettene, slik at begge må samarbeide for å få hele regnbuen til å lyse. Denne felles regnbue-figuren gir barnet og den voksne en form for "joint visual attention" (McClure & Barr, 2017), ved at de ser det samme bildet. Både farger og figurer er referanser også de

minste barna kan forstå. Slik kan den voksne for eksempel hjelpe barnet å finne en figur ved å referere til fargen på figuren. Vi printet figuren, laminerte arket og festet det til en akrylplate. Deretter brant vi hull til LED-dioder ved alle figurene.

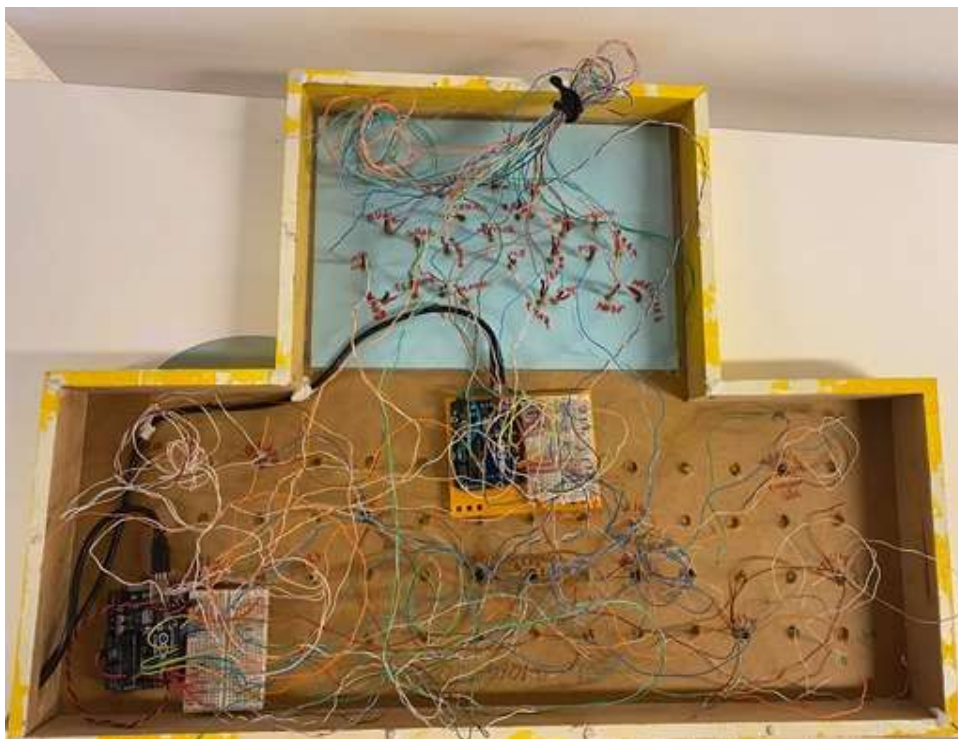


Bilde 22: Montering av figurknappene

Figurknappene ble laget av laminert papir limt på papp, og deretter festet på trykknapper som ble stukket gjennom små hull i treboksen. Vi lagde også to knapper som kan ha bilde av den/de barna skal spille med, og tanken bak disse er at barna selv kan "ringe" de voksne når de ønsker. Denne funksjonaliteten er ikke implementert, men kunne vært utforsket i videre brukerevalueringer.

Ledninger ble loddet fast på alle LED-dioder og trykknapper for ekstra lengde, og både lys og knapper ble limt fast på prototypen. To Arduinoer ble festet på baksiden med borrelås.

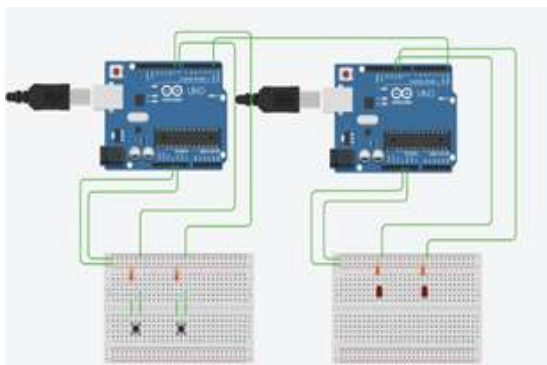
Den høyoppløselige prototypen vår er et spillbrett, som er tenkt å interagere med et annet tilsvarende spillbrett, slik at de sammen utgjør et interaktivt brettspill. Vi har kalt prototypen 'Solo-spillet'. Prototypens interaksjon er håndfast (tangible) (Hornecker & Buur, 2006), slik at barnet kan leke og interagere med noe som er fysisk i rommet. Interaksjonen gir tydelige tilbakemeldinger (feedback) (Bratteteig, 2021, s. 92) til bruker, noe som er viktig for at barn skal kunne forstå spillets funksjonalitet. I tillegg er knappene designet i tråd med designprinsippet affordance (Bratteteig, 2021, s. 118), altså at de skal tilby brukeren å bli trykket på.



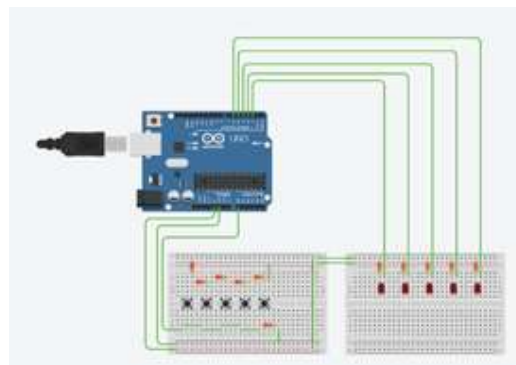
Bilde 23: Baksiden av prototypen

Teknisk løsning

Vi har støtt på mange utfordringer i den tekniske implementasjonen, og har brukt mye tid på å prøve å løse problemer, for så å være nødt til å forenkle og prøve noe annet. Vi ønsket at regnbuen skulle lyse opp fra baksiden for å unngå at LED-dioder skulle stikke ut av bildet. Imidlertid fikk vi ikke kode, Arduino og neopixel-LEDstrips til å samarbeide, og måtte til slutt likevel bruke vanlige LED-dioder. Disse lyser ikke like sterkt som neopixel-LED, og vi ble derfor nødt til å la dem stikke ut på framsiden. Mengden av LED-dioder og trykknapper gjorde at vi måtte seriekoble flere Arduinoer for å få nok porter. Dette fikk vi også problemer med, og det endte med at vi lot to Arduinoer styre hver sine lys og knapper uten at de er koblet sammen. Prototypen gir likevel et inntrykk av at dette er ett, sammenhengende system.



Bilde 24: Forsøk på å seriekoble to Arduinoer



Bilde 25: Forsøk på å utnytte flere av portene på

Den endelige prototypen bestod av to Arduinoer, hvor den ene styrte en piezo, fire knapper, og seks LED-dioder. Den andre Arduinoen styrte seks knapper og seks LED-dioder. For å simulere at spillet var vunnet til brukertesting, implementerte vi at dersom en bestemt knapp ble trykket på, ville piezoen spille av en lyd, samt to LED-dioder blinke.

Ideelt sett skulle dette ha skjedd når alle figurene i helfiguren lyste, men dette var vanskelig å få til med to Arduinoer. Vi brukte mye tid på å forsøke å få prototypen til å fungere som ønsket før vi evaluerte løsningen med bruker. Til slutt måtte vi gjennomføre en evaluering med prototypen uten at den fungerte helt som tenkt. Vi fikk likevel testet ut løsningens sentrale funksjonalitet.



Bilde 26: Høyoppløselig prototype med Arduino

Summativ evaluering av prototypen

Vi gjennomførte en summativ evaluering i form av brukbarhetstesting på slutten av den siste iterasjonen. Vi valgte denne tilnærmingen for å teste prototypen i en naturlig brukskontekst. Målet var å finne ut om den endelige prototypen samsvarer med krav og behov som ble funnet ut gjennom datainnsamling og analyse.

Evalueringen ble gjennomført med ett barn som representant for brukergruppen, da det kun var den ene brukeren vi hadde mulighet til å møte fysisk, og evalueringen foregikk hjemme hos barnet. Spillet og framgangsmåten ble presentert for barnet, og barnets tante (ikke fra prosjektgruppen) satt i et rom ved siden av og fikk et papirark med regnbuen som spillebrett. Deretter koblet vi opp en videosamtale mellom barnet og tanten. Siden hele funksjonaliteten ikke var implementert, gikk brukbarhetstesten ut på at barnet fikk i oppgave å finne to småfigurer fra regnbuen. Målet med dette var å teste om barnet

forstår spillet, om det er gøy/underholdene og i hvor stor grad barnet klarer å føre en samtale om aktiviteten som utføres.

Barnets nysgjerrighet og involvering i spillet tyder på at prototypen er gøy og forståelig for barnet. Det ble ført en aktiv og avslappende samtale mellom barnet og tanten via videosamtalen mens de spilte spillet. En utfordring som dukket opp var at barnet plukket av noen av knappene for å vise til tante på skjermen. Fra datainnsamlingen vet vi at små barn liker å vise fram leker både i fysisk og digitalt samspill, så en mulighet for å kunne vise fram knappene foran kamera er noe som ville vært spennende å implementere om vi skulle fortsatt arbeidet med prosjektet.



Bilde 27: Barnet viser fram en figurknapp til tante på skjermen

SAMARBEIDET I PROSJEKTGRUPPEN

Generelt har samarbeidet i prosjektgruppen vært preget av åpenhet og god kommunikasjon på møtene. Alle har bidratt med ideer og synspunkter, og avgjørelser har blitt tatt i fellesskap gjennom diskusjoner i gruppen. Vi har brukt Messenger som kommunikasjonskanal, hvor vi har hatt mulighet til å luften ideer og melde fra om problemer underveis. Alle dokumenter, bilder og notater har vært delt på Google Disk. Å fordele oppgaver likt uavhengig av ansvarsområder har vært lærerikt; alle har fått prøvd seg på litt av alt noe som er svært nyttig når størsteparten av gruppen er førsteårsstudenter og ferske i faget. Dette krever dog presis kommunikasjon og avklaring av hvem som skal gjøre de enkelte oppgavene. De siste ukene av prosjektet ble det likevel naturlig og nødvendig at alle fikk hovedansvar for hver sin del. På møtene har vi diskutert problemer og løsninger, planlagt videre arbeid og hjulpet hverandre, mens vi mellom møtene har jobbet videre med våre respektive oppgaver.

Å fordele oppgaver som større ansvarsområder slik vi gjorde mot slutten av prosessen har gitt en ryddigere og mer effektiv arbeidsfordeling, hvor vi har kunnet fokusere møtene rundt *hva* som må gjøres, og ikke *hvem* som skal gjøre det. Tabellen viser hvordan oppgavene hovedsakelig har blitt fordelt.

	Mia Helene Elde	Gina Førland Engvik	Jessica Gierlach	Marte Ingvild Stordahl
Prototyping	Oransje	Oransje	Oransje	Oransje
Prosjektrapport	Oransje	Grønn	Oransje	Rød
Teknisk rapport	Grønn	Rød	Grønn	Grønn
Datainnsamling	Oransje	Grønn	Oransje	Oransje
Programmering	Grønn	Rød	Grønn	Grønn
Video	Oransje	Oransje	Rød	Grønn
Bygging av prototype	Oransje	Oransje	Oransje	Oransje
Grafisk utforming av prototype	Rød	Grønn	Oransje	Oransje
Dataanalyse	Oransje	Oransje	Rød	Oransje

Rød: Hovedansvar

Oransje: Delt ansvar

Grønn: Deltakende ansvar

Bilde 28: Arbeidsfordeling i prosjektet

Som tidligere nevnt valgte en av gruppens medlemmer å trekke seg fra faget i uke 14, i forbindelse med at vi skulle evaluere samarbeidet i prosjektgruppen til den obligatoriske innleveringen. Vi utsatte arbeidet med selve innleveringen for å gi henne en mulighet til å ombestemme seg, i tillegg til at selve prosjektet stoppet litt opp i håndteringen av krisen. Møtene gikk med til å diskutere hva vi skulle gjøre med saken og å prøve å overtale henne til å bli med igjen, og vi tapte omtrent en uke med møter og framdrift i selve prosjektet.

Når det ble som det ble med den saken, var det i det minste en fordel at vi har vært fleksible med arbeidsfordelingen. Selv om vi har kartlagt våre styrker og forsikret oss om "god dekning" til de ulike delene av prosjektet, har vi hatt som mål at alle skal ta del i det meste. Vi har prøvd å fordele oppgaver ganske likt underveis gjennom hele prosessen slik at alle har fått mulighet til å prøve seg på datainnsamling og analyse, prototyping, Arduino og rapportskrivning. Ingunn var den sterkeste av oss på programmering, men det var likevel hele tiden meningen at alle skulle ha en finger med i programmeringsdelen også. Da hun sluttet ble vi derfor nødt til å satse på en litt mindre teknisk avansert løsning, men for arbeidets del førte det bare til en mindre omstrukturering av oppgaver.

KONKLUSJON

Tilgang var et viktig premiss for valg av målgruppe, og selv om vi har hatt jevn tilgang til brukerne gjennom hele prosessen har det dog vært en utfordring at denne tilgangen stort sett har vært digital. Tross alt føler vi at vi har fått til en grad av brukermedvirkning, selv om vi gjerne skulle involvert brukerne mye mer i prosessen. Vi har prøvd så godt smittevernregler og avstand har latt det gjøre å gi brukerne reell medvirkning, og ikke bare symbolsk (Bratteteig, 2021, s. 183).

Vi mener at løsningen vår viser potensial til å kunne forbedre opplevelsen av videosamtaler for små barn, og slik muligens minske deres følelse av isolasjon fra sine kjære som de ikke kan møte fysisk. Det gjenstår mye ugjort i denne løsningen, og skulle vi fortsatt arbeidet ville vi laget to brett og implementert det tekniske som vi ønsket, samt kommunikasjon mellom brettene så vi kunne testet interaksjonsmekanismene grundigere med brukerne. I senere designiterasjoner ville det også vært interessant å se på muligheten til å kunne bytte mellom flere hovedfigurer for å gjøre spillet mer variert og utfordrende. Det hadde også vært interessant å utforske funksjonaliteten i "ringeknappene" (med bilde av de voksne) vi har sett for oss sammen med brukerne.

Selv om det er mye mer vi gjerne skulle utforsket sammen med brukerne våre, føler vi at vi har kommet et godt stykke på vei i å utforske hvordan kravene vi formulerte kunne vært oppfylt.

REFERANSER

- Bratteteig, T. (2021). *Design for, med og av brukere*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Hornecker, E., & Buur, J. (2006, 04 22-27). Getting a Grip on Tangible Interaction: A Framework on Physical Space and Social Interaction. *CHI 2006 Proceedings - Designing for Tangible Interactions* (ss. 437-446). Montréal: CHI 2006. Hentet fra <https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1060/v21/pensumliste/hornecker-buur.pdf>
- Houde, S., & Hill, C. (1997, - -). What do Prototypes Prototype? -, s. 16. Hentet fra <https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1060/v21/pensumliste/houde-hill.pdf>
- LaFrance, A. (2015, 09 10). *Do Babies Know the Difference Between FaceTime and TV?* Hentet fra The Atlantic: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2015/09/do-babies-know-when-theyre-skyping/404650/>
- McClure, E., & Barr, R. (2017, 01 01). *Building Family Relationships from a Distance: Supporting Connections with Babies and Toddlers Using Video and Video Chat*. doi:10.1007/978-3-319-45102-2_15
- McClure, E., Chentsova-Dutton, Y., Barr, R., Holochwost, S., & Parrot, W. (2016, 03 01). FaceTime doesn't count: Video chat as an exception to media restrictions for infants and toddlers. *International Journal of Child-Computer Interaction*(6), ss. 1-6. doi:10.1016/j.ijcci.2016.02.002
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2019). *Interaction Design: beyond human-computer interaction* (5. utg.). Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.
- Shön, D. A., & Wiggins, G. (1992, 06 -). Kinds of Seeing in Designing. *Creativity and Innovation Management*, ss. 68-74. Hentet fra <https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1060/v21/pensumliste/schon-wiggins.pdf>
- Sjøberg, D. (2021, 03 10). *Introduksjon til systemutvikling (forelesning IN1030)*. Hentet fra Universitetet i Oslo: https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1030/v21/forelesninger-modul-b/in1030_2021.03.10_intro_systemutvikling.pdf
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10. utg.). Harlow, England: Pearson Education Limited.
- von Tetzchner, S. (2012). *Utviklingspsykologi* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.