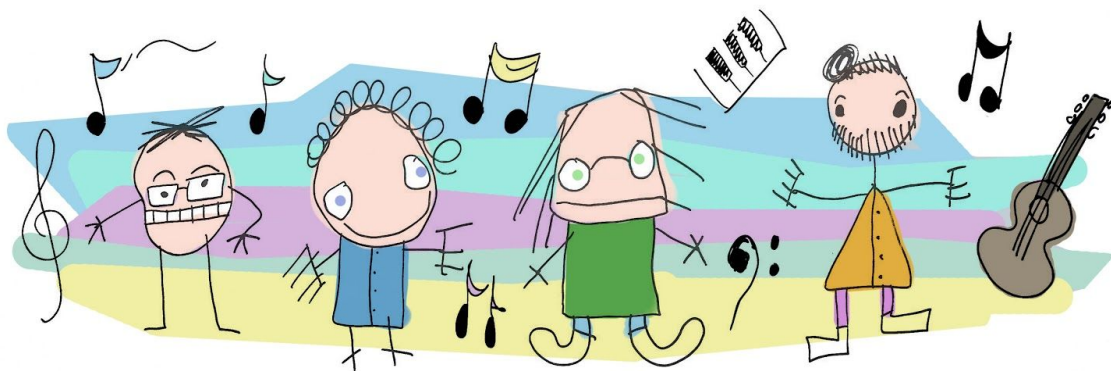


CityKids Sound & Music

INF2260: Interaksjonsdesign | Høst 2017



Av

Lasse Karlsen, Marius Høgli Aasarød, Olav Johan Ekblom og Petter Haugen Andersen

1.0 Introduksjon og bakgrunn	2
2.0 Metodologi	2
2.1 Research through design	3
2.2 Målgruppe	4
2.3 Etske hensyn	4
3.0 Forarbeid	5
3.1 Observasjon på CityKids og Rockheim	5
3.2 Intervju med musiker/musikklærer	6
3.3 Litteraturstudie	6
4.0 Idéutvikling	7
5.0 Utvikling av prototyper	9
5.1 Første prototype	10
5.1.1 Formål	10
5.1.2 Utforming	10
5.1.3 Hva vi lærte	11
5.2 Andre prototype	11
5.2.1 Formål og utforming	11
5.2.2 Hva vi lærte	11
5.3 Endelig prototype	12
5.3.1 Utforming	12
5.3.2 Formål	13
5.4 Teknisk	13
6.0 Evaluering av prototyper	14
6.1 Mål for evaluering	14
6.2 Testing	15
6.2.1 Uavhengig t-test	15
6.2.2 Technology Probe	16
6.3 Funn fra evaluering	17
6.3.1 Lokasjon	17
6.3.2 Utforskning	17
6.3.3 Lydbilde	18
6.3.4 Fysiske dimensjoner	18
7.0 Konklusjon og veien videre	18
Referanseliste	19

1.0 Introduksjon og bakgrunn

Vår oppgave er å utforske hvordan man gjennom interaksjonsdesign og digitale medier kan skape nye interaktive lyd- og musikkopplevelser for barn i aldersgruppen 1-8 år. Prosjektet utstilles ved det interaktive pop-up museet CityKids som arrangeres på Sentralen i Oslo av Stiftelsen Oslo Barnemuseum høsten og vinteren 2017/2018. Katie Coughlin, gründer og prosjektleder for Stiftelsen Oslo Barnemuseum og CityKids, er vår oppdragsgiver og eksterne veileder. Alma Leora Culén er faglærer i INF2260 og vår interne veileder.

Stiftelsen Oslo Barnemuseum er en ideell kulturorganisasjon som produserer kreative kulturaktiviteter og arrangementer for barn og familier. Stiftelsen ble etablert i 2005 og det langsiktige målet er å etablere et permanent interaktivt barnemuseum i Oslo. Oslo Barnemuseum er samarbeidspartner med SentralenUNG og arrangerer månedlige CityKids- arrangementer på Sentralen i Oslo.

CityKids er en levende arena for oppdagelse og mestring. Her er det muligheter for selvvalgt utforskning og utfoldelse i multisensoriske aktiviteter som støtter barnas egne utviklingsbehov og lyst til læring. Denne visjonen inspirerte oss til å tidlig ha et fokus på å sørge for at vår endelige løsning kunne utplasseres under disse arrangementene, og at vi måtte prøve å forstå hvordan vi kunne skape en engasjerende arena for utforskning og utfoldelse.

2.0 Metodologi

I startfasen av prosjektet undersøkte vi ulike metodologier som vi anså best egnet til å gi oss meningsfull data relatert til forskningsspørsmålet vårt og som tillot oss å holde evalueringen av prototypen under et CityKids-arrangement. Herunder undersøkte vi User-Centered Design, Research through Design og Critical Design. Etterhvert som vi ble mer kjent med problemområdet og konteksten for vår løsning skroter vi UCD og Critical Design. Dette ledet oss over til å utforske Research through Design i mer detalj, og henholdsvis enten "The Showroom" eller "The Field" tilnærmingen til denne metodologien for vårt videre arbeid siden vi ønsket å plassere vår løsning i museumskonteksten for å gi grunnlag til å svare på forskningsspørsmålet (Zimmerman & Forlizzi, 2014).

2.1 Research through design

I de siste tiårene så har Research through Design interessert mange forskere innen human-computer interaction. Helt siden Sir Christopher John Frayling i 1993 introduserte idéen om at det var tre former for interaksjon mellom forskning og design eller kunst: *research for art and design*, *research into art and design*, *research through art and design*, så er det mange forskere som har forsøkt å definere og avklare hvordan design og forskning kan henge sammen. Alain Findeli redefinerte i 2004 de tre formene for designforskning først introdusert av Frayling til å være (Godin & Zahedi, 2014):

- 1) "*Research for design*" som søker å hjelpe, veilede og utvikle designpraksis. Og skopet for denne forskningstypen er å dokumentere designpraksis blant profesjonelle og å behandle både designerne og praksisen deres som analyseobjekt for forskningen.
- 2) "*Research into design*" er den formen for designforskning som hovedsaklig finner sted ved universiteter og forskningssenter og påtar en mer vitenskapelig vinkel. Denne typen forskning er i hovedsak interessert i å dokumentere objekter, fenomener og designhistorie.
- 3) "*Research through design*" er det nærmeste man kommer designpraksis, og her omformer man designaspektet av det å skape noe til forskning. Designere og forskere som benytter denne metodologien lager altså nye produkter, eksperimenterer med nye materialer og objekter, prosesser med mer med det mål å etablere ny kunnskap.

I Research through Design (heretter RtD) er da naturligvis både forskningen og designprosessen sentrale, og det er gjennom design av objekter eller løsninger man samler informasjon som kan svare på og utdype forskningsspørsmålet. RtD innebærer videre å skape en gjenstand som ikke fullt ut kan beskrives og som muliggjør for forskeren/designere å føre en dialog med situasjonen gjenstanden befinner seg i og lære fra både situasjonen og gjenstanden (Godin & Zahedi, 2014). Gjennom denne rapporten vil vi dermed både presentere hvordan vi gikk frem i designprosessen og hvordan vi evaluerte det vi produserte for å svare på forskningsspørsmålet vårt med det mål å tilføre ny kunnskap til problemområdet. Vår tilnærming til å evaluere prototypen havnet omsider på "*the field*", altså utplassering av prototypen *in the wild* hvor brukere som ikke er kjent med prosjektet og ei heller teknologien man jobber med får tilgang til å prøve prototypen i den konteksten det endelige produktet er ment for (Siek, Hayes, Newman, & Tang, 2014). Denne tilnærmingen mener vi ville gi oss størst kunnskap om hvordan lyd og

musikk passer inn i museums konteksten og særlig hvordan man kan skape nye opplevelser for målgruppen til museet. Forskningsspørsmålet vårt er som følger:

Hvordan kan man gjennom interaksjonsdesign og digitale medier skape nye interaktive lyd- og musikkopplevelser for barn (1-8 år)?

2.2 Målgruppe

Citykids har målgruppen 1-8 år, men gjennom samtaler med Katie fikk vi beskjed om at det var mest relevant for de som er 5-8 år og det var størst representasjon av denne gruppen på arrangementene. Likevel måtte vi ta hensyn til at det vil være yngre barn tilstede. Grunnet at vi observerte at barn er svært aktive i en slik kontekst CityKids tilbyr så ønsket vi å legge til rette for aktiv utforskning i vårt design, og således produsere en prototype som kunne dekke hele aldersspennet for målgruppen.

2.3 Etske hensyn

Vår målgruppe er barn, som er en målgruppe hvor man må være ekstra omtenkssom. Det er derfor viktig å ta ekstra hensyn for å ikke påføre verken fysisk eller psykisk skade hos deltakere. Vi jobber med lyd og hørselen til barn er veldig sensitiv, det betyr at vi må ha kontroll på at lydnivået ikke går over en skadelig grense. Vi skal også produsere en fysisk prototype, denne må være sikret så ingen barn kan pådra seg skader på grunn av den.

Under observasjonen på CityKids ble det ikke benyttet informert samtykke før man fikk lov til å interagere med prototypen da man ikke kan få samtykke direkte fra barn, og vi ønsket heller ikke å detaljert beskrive målet for utstillingen for foreldrene i frykt av at det ville påvirke deres og i tur barnets handlingsrom i møte med prototypen. Dette lot oss observere ekte bruk i riktig kontekst. Foreldrene ble informert ved ankomst til arrangementet om at det var en studentutstilling som omhandlet temaet lyd og at det ville være studenter til stede for å iaktta bruken av prototypen. Vi anså dette som et godt nok grunnlag av informasjon overfor foreldrene for å samle den dataen vi ønsket.

3.0 Forarbeid

Vi hadde flere møter med vår eksterne veileder, Katie, og vurderte hennes innspill til prosessen som svært verdifull da hun som prosjektleder for Oslo Barnemuseum har god kunnskap om domenet.

3.1 Observasjon på CityKids og Rockheim

Da vi ikke bare skulle designe for barn, men for barn på CityKids var det viktig for oss besøke arrangementet for å se hvilken kontekst designet vårt skulle inn i. Her kunne vi se på hva som fantes av eksisterende aktiviteter/installasjoner for barna og hvor vi kunne passe inn. For å få en forståelse av hvordan barna interagerer med de ulike eksisterende aktivitetene, valgte vi å gjøre en observasjon. Vi så på antall barn på hver aktivitet og tok notater på hvor lenge de oppholdt seg på hver aktivitet. Vi benyttet oss av emergent koding (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2010) for å identifisere tema i datasettet. Resultatet viste at aktiviteter hvor barn kunne ha kreativt innspill på effekten av leken, som for eksempel den store pin-art boksen skapte størst engasjement (se bildet under). Dette fikk oss til fokusere på å lage noe hvor barna var aktive i å produsere lyden og gjerne noe som kunne la barna forbli fysisk aktive mens de utforsket.



Pin-art boksen var veldig populær under CityKids. Foto: SentralenUNG

Samtidig med et besøk til Trondheim benyttet også en av oss muligheten til å dra på det nasjonale opplevelsesmuseet for populærmusikk, Rockheim. Idéen bak dette besøket var å undersøke hvordan de knytter formidlingen av musikkhistorie, instrumenter og lignende med teknologi. Det vi avdekket under dette besøket var at Rockheim har et stort fokus bruk av teknologiske løsninger som muliggjør nye interaksjoner for barn, men det er dog sjelden og nesten et ikke-eksisterende forhold mellom å bruke teknologi til å la barna produsere lyd og

musikk selv. Stort sett er målet med interaksjonene barna har med teknologien å starte et videoklipp eller lignende. Det er to rom ved museet som tillater barna å utforske produksjonen av lyd og musikk, og i det ene foregår det ved at barna har på seg headset og kan prøve el-trommesett og lignende. Det andre rommet tilbyr såkalte "miksestasjoner" hvor barna ved hjelp av et enkelt dataprogram kan bruke mus og tastatur til å remikse kjente og ukjente låter og spille inn sin egen vokal. Dette foregår også ved bruk av headset. Dette satt oss på idéen om at løsningen vår burde være inkluderende for alle i nærheten av den, og ikke reservert kun for produsenten av lyden.

3.2 Intervju med musiker/musikklærer

Det ble utført et semi-strukturert intervju med én profesjonell musiker og musikklærer med den hensikt å gi oss innsikt i hvordan barn forholder seg til instrumenter og produksjonen av lyd og musikk. Intervjuets semi-strukturelle form ga oss videre muligheten for å utforske tema intervjuobjektet penset inn på under intervjuet og lot oss stille oppfølgingsspørsmål rundt interessante poengteringer(Lazar et al., 2010). Intervjuet endte opp med å gi oss innsikt i hvordan det er å formidle og hvordan man går frem for å lære å produsere lyd og musikk som gir mening for en. Intervjuobjektet poengterte viktigheten av at det som oppleves som ulyd, støy eller uten mening kan være utrolig meningsgivende for andre. Videre ble det lagt vekt på at for å undervise noen i et instrument så er det like viktig å prøve å forstå hvor ønsket om å produsere meningsgivende lyd kommer fra som å ha fokus på hva instrumentets kapabiliteter og begrensninger er.

3.3 Litteraturstudie

For å lære mer om målgruppen og hvilke hensyn vi måtte ta i designprosessen, leste vi både tidligere prosjektrapporter, lærebøker og forskningsartikler. Ved å se på de tidligere prosjektene som har hatt Oslo Barnemuseum som oppdragsgiver fikk vi innsikt i hva som hadde blitt designet tidligere, og hvilke utfordringer de andre gruppene hadde møtt. Vi så på læreboken i utviklingspsykologi ved NTNU for å se om målgruppen hadde begrensninger vi måtte ta hensyn til. I tillegg leste vi en forskningsartikkel om design av teknologi for barn og flere artikler om vår valgte metodologi.

Innen utviklingspsykologi er det en sentral teori at barn har medfødte forståelser av verden rundt seg (Keenan & Evans, 2009). Denne teorien legger vekt på *affordances*, et objekts iboende egenskaper som setter rammer for hvordan de kan påvirkes. Ved hjelp av disse medfødte forståelsene bruker barn sansene til å forstå sammenhenger mellom ulike stimuli. Berøring blir trekt frem som et veldig viktig hjelpemiddel. Keenan og Evans presenterer også en tidslinje for utvikling av persepsjonen hos barn. Auditiv persepsjon er fullutviklet innen to år, og visuell persepsjon innen fem år. Da målgruppen er 1-8 år kan dette være relevant kunnskap å ta med seg inn i designprosessen. Selv om de fleste barna som deltar på CityKids-arrangement er gamle nok til å kunne forstå verden rundt seg og kommunisere hva de mener, er det viktig å ta hensyn til designets affordance og at berøring er en veldig viktig del av barns perceptuelle utvikling.

The Role of Children in Designing Technology (Druin, 2002) hjalp oss med å finne metoder for å inkludere barna i designprosessen. Vi så på barna som brukere av eksisterende aktiviteter/ installasjoner da vi observerte på CityKids. Vi så etter mønster i bruk, hva de ble engasjert av og hva som var mest populært. Dette hjalp oss med å utforme krav til vårt eget design. Under prototypingen så vi på barn som testere. Vi observerte hvordan de interagerte med prototypene for å identifisere blant annet problemer med brukbarheten. Dette informerte vårt videre design.

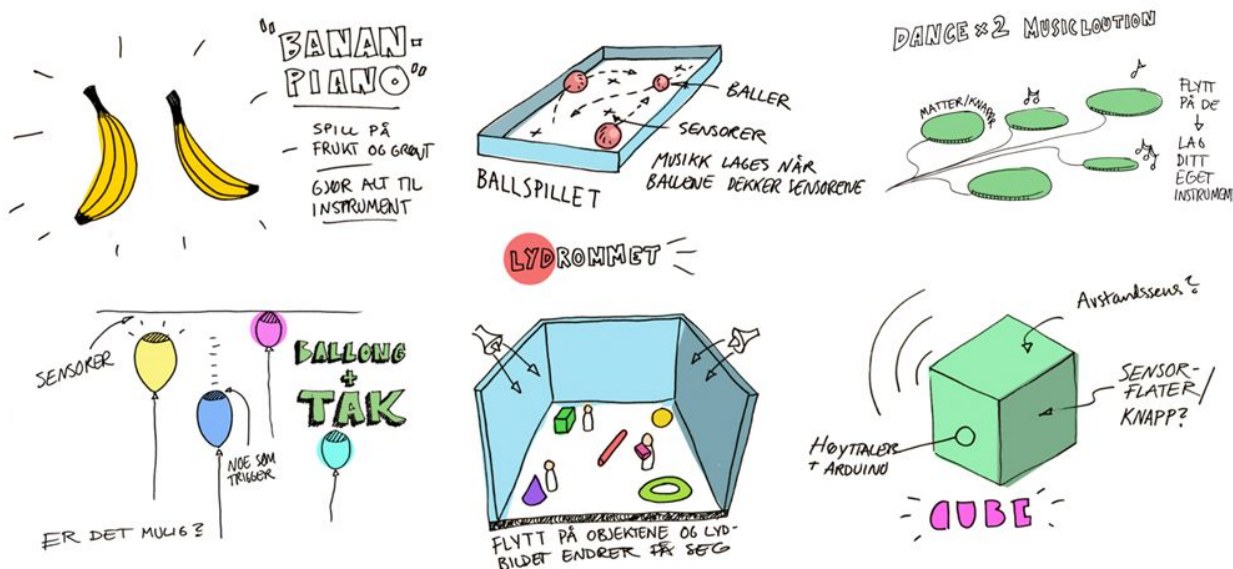
Sentral litteratur relatert til Research Through Design og technology probes ble også benyttet i denne fasen for å forstå metodologien og metodene for evaluering, og disse blir utdypet i henholdsvis kapittel 2.1 og 6.2.2.

4.0 Idéutvikling

Først måtte vi avgrense oppgaven, da den var veldig åpen og vi teorien nesten kunne lagd hva som helst og svart på den på et eller annet vis. På første møte med oppdragsgiver ble det klart at det var noen tilleggskrav vi burde ta hensyn til. Disse kravene tok høyde for konteksten designet vårt skulle inn i. Designet måtte være interaktivt slik at barna kunne interagere med det på en eller annen måte. Flere brukere skulle kunne bruke installasjonen samtidig, og helst til grad at man unngår å skape kø. Det burde heller ikke være nødvendig med opplæring, slik at hvem som helst kan ta i bruk installasjonen uten veiledning fra foreldre eller kanskje eldre barn. Sist, men ikke minst, måtte installasjonen produsere lyd. Det var også et ønske om å adressere

sosiale utfordringer, men oppdragsgiver gjorde det tydelig at dette ikke var nødvendig, og at lydopplevelsen var det vi måtte fokusere på.

Gjennom forarbeidet hadde vi forsøkt å finne ut av hva en musikkopplevelse kan være, hva lyd er og hvilke forkunnskaper målgruppen stiller med. Med kunnskapen vi hadde fått begynte vi å brainstorme rundt hvilket konsept vi skulle ta utgangspunkt i. Hvordan kunne vi skape nye interaktive lyd- og musikkopplevelser for barn? Gjennom observasjonen på CityKids så vi at aktivitetene hvor barna kunne skape noe og påvirke utfallet var mest populære. Da vi i tillegg ønsket å lage noe som satte barna i aktivitet og hvor de sto for produksjonen av lyd, kom vi frem til at vi ville lage et instrument. Da vi i utgangspunktet hadde en spekulativ tilnærming ønsket vi med det å se på hva et instrument er og hvordan ny teknologi kan påvirke denne oppfatningen. Vi undersøkte spørsmål som "hvilke konsekvenser har enkle digitale representasjoner av komplekse instrument?", "Hvordan kan man lære seg å spille et instrument som ikke lar deg spille 'feil'?" og "hvilke musikalske kvaliteter mister man om alt er 'bra' eller 'riktig'?"

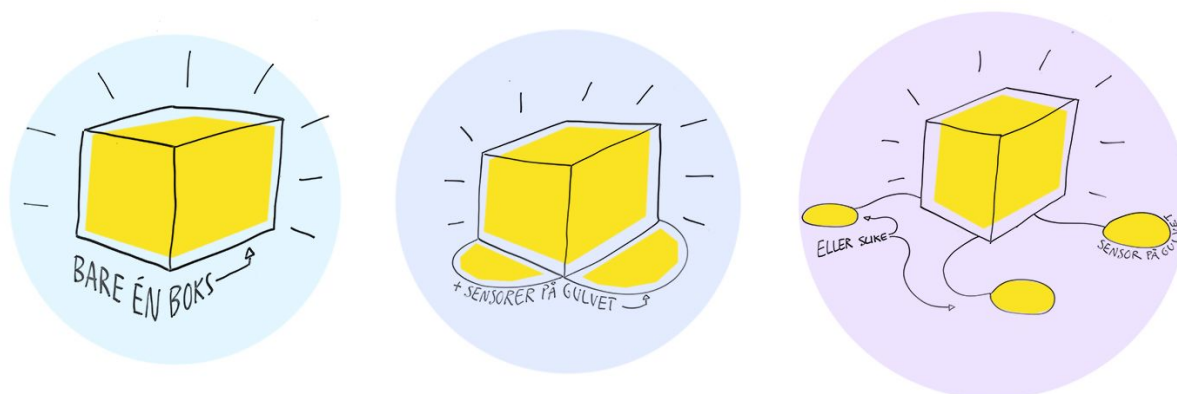


Noen av idéskissene vi hadde til alternative instrument. Både lydrommet, musikknettene og Lydkuben ble tatt med videre i én eller annen form.

Vi evaluerte ideene etter om de oppfylte kravene til designet og om de var praktisk gjennomførbare. Etter denne elimineringsprosessen satt vi igjen med lydrommet, gulvmattene og Lydkuben. Vi møtte vår oppdragsgiver på Naturhistorisk Museum sammen med rådgiver i

seksjon for forskning og samlinger Torkjell Leira for et innblikk i det kommende klimahuset. Møtet var i utgangspunktet mest relevant for gruppen "Climate Your Way" som deler samme oppdragsgiver som oss, likevel fikk vi en mulighet til å presentere våre ideer. Av ideene vi presenterte var det "lydrommet" som fikk mest gehør av både oppdragsgiver og Leira.

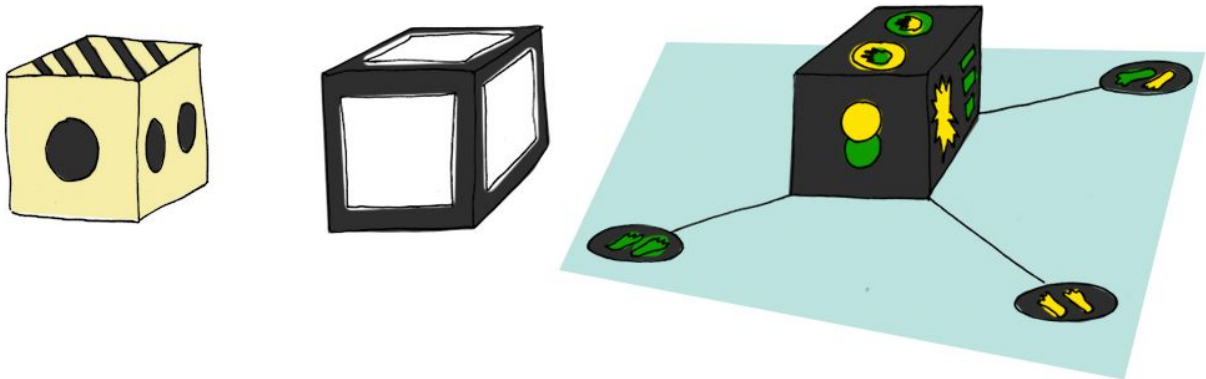
Da det var uklart om vi fikk muligheten til å disponere et helt rom på Sentralen, gikk vi for Lydkuben i stedet for lydrommet. Om vi skulle få permanent mulighet til å disponere et rom kunne eventuelt Lydkuben være en del av dette rommet.



Skisser av Lydkuben med alternative ekstrarfunksjoner.

5.0 Utvikling av prototyper

Gjennom prosjektet utviklet vi tre forskjellige prototyper. Vi hadde en evolusjonær tilnærming og utviklet de neste prototypene basert på de forrige, men med utvidet eller endret funksjonalitet. Det ble også endret mye på prototypene underveis i testingen for å komme umiddelbare problem i møte.



Illustrasjon av prototypenes utvikling

5.1 Første prototype

5.1.1 Formål

Vår første høyoppløselige prototype hadde et spekulativt utgangspunkt. Vi ønsket at barna skulle spekulere rundt hva et instrument kunne være og om hvilke instrumenter som kom til å eksistere i fremtiden. Vi ønsket i hovedsak å prototype interaktivitet i tillegg til form og størrelse. På denne måten kunne vi finne ut om barna forsto hvordan de kunne interagere med abstrakte instrument og, enda viktigere, om de syntes det var interessant.

5.1.2 Utforming

Prototypen besto av en liten pappeske dekket av gråpapp med "knapper" av strømledende maling på sidene, samt en "antenne", også laget av maling på toppen. Knappene var koblet til en mikrokontroller som igjen var koblet til en datamaskin som tok seg av lydgenereringen. Inne i boksen plasserte vi en høyttaler. Knappene på siden av esken spilte av ulike forhåndsbestemte lyder. Lyden som ble spilt kunne påvirkes ved å bevege en hånd over antenneflaten på toppen. Antennen ga forskjellig utputt basert på avstanden mellom hånden og antenneflaten. Prototypen ble plassert alene på et eget bord.

Prototypen var altså veldig minimalistisk utformet, med all teknologi gjemt bort bak papp og maling. Vi håpet at dette skulle hjelpe barna i gang med tankene rundt instrumenter i fremtiden.

5.1.3 Hva vi lærte

Under CityKids-utstillingen observerte vi flere svakheter med prototypen. Mange barn hadde problemer med å nå utstillingen fra en stol og trengte hjelp fra en voksen til å bruke den. I tillegg var det tilnærmet ingen som forstod hvordan antenneflaten fungerte. De trykket, men det skjedde ingen ting. Antenneflatefunksjonen erstattet vi underveis i utstillingen med vanlig knappfunksjon.

5.2 Andre prototype

5.2.1 Formål og utforming

På dag to av CityKids stilte vi med en ny prototype, med justeringer basert på observasjoner fra dagen før. Denne var noe større og plassert på gulvet i stedet for på et bord. Dette skulle gjøre at barn i alle aldre kunne nå og bruke prototypen uten hjelp fra voksne. I denne prototypen brukte vi aluminiumsfolie, i stedet for maling som knapper og dekket hele siden med folien, slik at de hele sidene på esken ble touchpoints i stedet for mindre knapper som på den forrige. I tillegg beholdt vi knappfunksjonen på toppen som dagen før erstattet antenneflaten. I likhet med dagen før rettet vi fokuset mot å prototype interaktivitet, form og størrelse.

5.2.2 Hva vi lærte

Vi bemerket oss at med en større eske plassert på gulvet var installasjonen mer tilgjengelig for barn i alle aldersgrupper. Å erstatte antenneflaten med en vanlig bryter skapte økt engasjement og mindre forvirring. En ting som ikke forbedret installasjonen var aluminiumsfolien. Den bidro til mer uønsket støy og tok fokuset bort fra lydene esken skulle skape.

Etter CityKids-arrangementet mottok vi en mail fra Katie hvor hun hadde listet opp ting hun hadde bemerket seg i løpet av utstillingene relatert til våre prototyper. Mange av notatene hennes stemte overens dataen vi hadde samlet inn. Vi avtalte å møtes for å snakke om vår vei videre og utstillingen på neste CityKids arrangement. Vi forberedte flere skisser for videre utvidelse av prototypen.

Av skissene ble fokuset raskt rettet mot to av dem, "Edderkoppen" og en videreutvikling av "Lydkuben". Edderkoppen skulle være et instrument formet som en edderkopp med touchpoints

både på kroppen av edderkoppen og ved enden av hver av føttene (evt. På gjenstander edderkoppen holdt i føttene). Lydkuben lignet i større grad på esken vi har brukt tidligere, men med touchpoints på gulvet rundt esken i tillegg til de på selve esken.

Sammen med oppdragsgiver kom vi frem til at Edderkoppen lett kan ta fokuset bort fra instrumentet. I tillegg vil vi gå fra å ha en mystisk boks med ukjente funksjoner til noe som kanskje kan se ut som en slags barneleke. Vi så for oss at Lydkuben i større grad inviterer til interaksjon, da den ikke er mer enn "en enkel kube" før man gjør den til noe mer (altså interagerer med den). Dermed ble vi enige med å utvikle Lydkuben videre.

5.3 Endelig prototype

5.3.1 Utforming

Vår siste høyoppløselige prototype ble en sort eske, med knapper av figurer og sensorer på gulvet. Vi valgte fargen sort for å ta fokuset bort fra selve esken og over på funksjonaliteten. I et mørkt rom, med mørkt underlag forsvinner de mørkeste fargene først. I alt var det 7 knapper på selve esken, to på toppen, to på hver av langsiden og en på en av kortsiden. Disse var dekorert med ulike oransje og grønne figurer med ulik "vanskelighetsgrad". Padsene var også dekorert i gult og grønt, med disse var formet som føtter. Ideen om vanskelighetsgrad var å gjøre noe av funksjonaliteten åpenbar og noe mindre åpenbar slik at (nysgjerrige)barn kan finne funksjoner gjennom utforskning.

De to mest åpenbare funksjonene skulle være gulvsensorene og knappene på toppen av esken. De fleste forstod gulvsensorene raskt ettersom at de hadde føtter på seg. På toppen av esken var det en gul og en grønn rund flate. Etter få minutter første dagen på CityKids, etter å ha observert flere foreldre hindre barn i å utforske selve esken etter å ha prøvd gulvsensorene, innså vi at vanskelighetsgraden var for høy. Vi var forberedt på at noe slikt kunne skje og hadde tatt med oss en gul og en grønn hånd som vi festet oppå de to runde flatene. Disse ga en tydeligere invitasjon til å utforske boksen og når barna først var i gang var det ingenting som hindret dem i å videre utforske de mer kryptiske knappene rundt boksen.

5.3.2 Formål

Vi ønsket å prototype tre dimensjoner; funksjonalitet, romlig struktur og materiale. Med funksjonalitet ville vi teste om barna klarte å samarbeide, finne og bruke alt av prototypens funksjonalitet. Med romlig struktur ville vi teste om avstanden mellom gulvsensorene og Lydkuben var optimal. Vi ønsket ikke at et enkelt barn skulle kunne bruke kuben og padsene samtidig, men vi ville heller ikke at de som stod på padsene skulle føle seg ekskludert eller ikke høre lydene som kom fra boksen. De to tidligere høyoppløselige prototypene ble laget av papp og vi hadde oppdaget at ved å ha en slik eske på gulvet måtte den tåle å bli banket, sparket og hoppet på. I tillegg til at esken skulle være robust, ønsket vi en eske som gir litt etter dersom noen skulle bli for ivrige, så ikke de slår seg. Vi fylte en ny pappeske med innsats for glass i håp om at denne skulle være robust nok.

Et av de viktigste kravene vi fikk fra vår oppdragsgiver var at installasjonen skulle oppmuntre til samarbeid. For å imøtekomme dette kravet la vi inn funksjonalitet som gjorde at lydene fra knappene på esken var avhengige av lydene fra padsene, altså at lydene fra boksen endrer seg dersom noen står på en pad. Dette gjør at det krever minst to *samarbeidende* personer for å finne alle lydene.

Vi fikk installere prototypen i to ulike omgivelser, en per dag. Den første dagen stod prototypen i samme rom som alle andre CityKids-installasjoner og den andre dagen stod den for seg selv i et eget rom. Begge dagene målte vi ulike forhåndsbestemte metrikker.

5.4 Teknisk

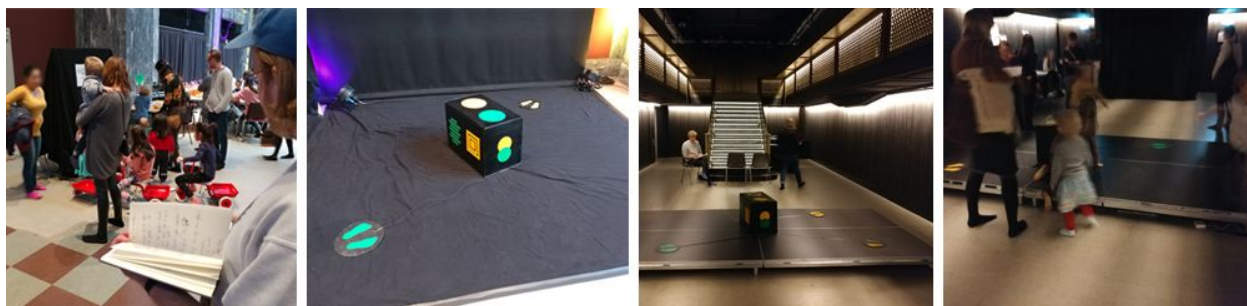
Alle høyoppløselige prototyper har bestått av følgende teknisk utstyr:

Bare Conductive Touch Board pro	Som midi-kontroller koblet til datamaskin
Bærbar høyttaler	For å spille av lyd fra datamaskin
Max MSP og Ableton Live	For å håndtere midi og generere lyd
Powerbank	For å gi strøm til høyttaleren i boksen

I tillegg har vi laget en bærbar løsning hvor vi tar i bruk en Raspberry Pi i stedet for datamaskin. Fordelen med det er at alt teknisk utstyr kan ligge inne i boksen i stedet for å ha en gjemt

komponent på utsiden. Ulempen er de tekniske begrensningene dette byr på. Vi har for eksempel skreddersydd en egen synth til vår prototype i Max MSP, men på grunn av prosessorarkitekturen til Raspberry Pi er dette programmet ikke støttet.

6.0 Evaluering av prototyper



Testing av den endelige prototypen på Sentralen

Vi utførte evaluering av prototypen vår over to dager på Sentralen i november. Vi samlet inn både kvalitativ og kvantitativ data. For evaluering av løsningen vår så ønsket vi å undersøke bruken av den i naturlige omgivelser, og vi endte opp med å utføre en ikke så tradisjonell form for brukbarhetstesting gjennom at vi plasserte vår prototype i museums konteksten og behandlet den som en “technology probe”(Lazar et al., 2010). Dette lot oss evaluere prototypen i den virkelige konteksten, og lot oss observere bruken av en prototype som ikke er oppgavestyrte utover det å kunne skape lyd. Videre så undersøkte vi to ulike fysiske plasseringer av prototypen under arrangementene får å se hvilket utslag dette hadde på bruken.

6.1 Mål for evaluering

Evalueringen skal gjøres under et CityKids arrangement, dette gjør at det blir utfordrende å gjøre en nøytral test. Da vi testet våre første prototyper var det i en stor marmorhall, det var mange aktiviteter og høyt lydnivå. Vi fikk inntrykk av at det var mange distraksjoner og at lyden forsvant veldig ut i rommet. For å finne ut om det ville ha noe forskjell valgte vi å teste i to forskjellige kontekster, først i den samme hallen som tidligere og deretter i et eget rom. Den avhengige variabelen vi valgte er hvor mye tid hver deltaker brukte på boksen. Denne testen kan gi oss viktig data om hvordan boksen skal bli plassert i et Citykids arrangement.

6.2 Testing

6.2.1 Uavhengig t-test

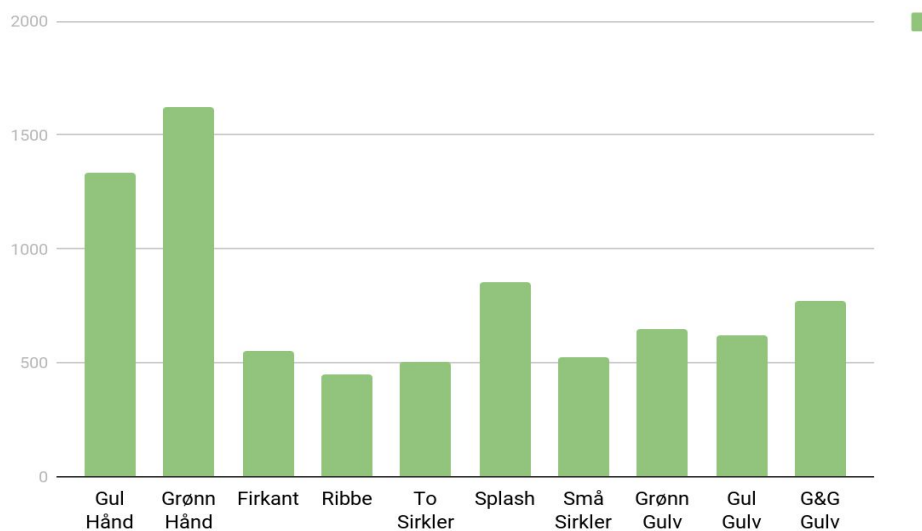
Når vi designet eksperimentet skulle vi ha to forskjellige grupper som testet to forskjellige utfall. Det blir derfor en between-Group test. Det vil være forskjellige grupper mennesker som besøker oss på de to dagene og disse blir satt opp mot hverandre. Vi tar utgangspunkt at hvem som kommer å besøker vår prototype er tilfeldig og setter derfor opp en uavhengig t-test. En t-test er en god måte å teste sannsynligheten for at en null hypotese er falsk. Den uavhengige variabelen (IV) blir hvilket rom som prototypen blir plassert i og den avhengige variabelen blir hvor lang tid hver person bruker på prototypen. Testen ble gjennomført på de 32 første som besøkte boksen for hver enkelt dag og vi får da et utvalg deltakere på 64 personer. (Lazar et al., 2010)

H0	Det er ingen forskjell i tid brukt på prototypen av deltakerne når den er plassert i salen og hvelvet
H1	Det er en forskjell i tid brukt på prototypen av deltakerne når den er plassert i salen og hvelvet
Den uavhengige T-testen viser oss at det er en forskjell i tid brukt på prototypen når den er i hvelvet kontra salen. ($t(62) = 2.3215, p < 0.05$)	

På grunn av at t-verdien er over null og p-verdien er under 0.05 kan vi forkaste vår nullhypotese. Dette gir oss en god indikasjon på at plasseringen har mye å si. Den største forskjellen for de to plasseringene er at det er mindre mennesker og mindre lyd i lokalet, dette vil gi mer oppmerksomhet til boksen og feedbacken vil bli tydeligere for deltakerne. Vi må også tenke på hvilken bias som kan ha spilt inn i eksperimentet. Når vi tester i hvelvet kontra salen, vil vi som observatører bli mer tydelige. Det kan være at foreldre og barna vil bruke mer tid på prototypen når de ser og snakker til oss som observerer i motsetning til i salen hvor vi er en del av en større folkemengde. Logisk nok er det også en omgivelse bias som spiller inn, noe av denne er jo en del av testen. Det som ikke er en del av testen er at foreldrene blir fortalt om veien til lokalet hvor prototypen er satt opp og er der utelukkende for å teste boksen, i motsetning til da den var plassert i hallen og kom over den tilfeldig sammen med de andre aktivitetene under Citykids. Dette kan også ha ført til at de har brukt mer tid hvelvet enn i salen. Denne testen gir oss ikke så mye indikasjon på om barna synes boksen er gøy, men gir oss en pekepinn på at lokasjonen er viktig.

6.2.2 Technology Probe

Lazar et al. skriver at technology probes teknisk sett ikke er en form for brukertesting, men at technology probes er nærmere brukertesting enn tradisjonell forskning (Lazar et al., 2010) og lar en undersøke bruken av en prototype på flere plan. I og med at vi valgte å fokusere på *The Field* tilnærmingen til Rtd fant vi at en technology probe kunne tillate oss å bruke prototypen som en base for kommunikasjon og observasjon av brukerne for videre forskning rundt problemområdet vårt. Technology probes lar en for det første innhente data relatert til det samfunnsvitenskapelige målet om å samle informasjon om menneskers oppførsel og bruk i en ekte kontekst. For det andre får man gjennom en technology probe prøvd ut og evaluert nye teknologier, og til sist får man undersøkt designmålet om å skape nye idéer til potensielle nye teknologier (Hutchinson et al., 2003). På CityKids-arrangementet i november samlet vi blant data gjennom prototypen ved at vi registrerte antall ganger hver sensor hadde blitt aktivert samt gjorde opptak av all lyden som ble produsert under hele utstillingen direkte i Ableton Live. På bloggen for prosjektet finnes det lydklipp. Figuren under viser antallet aktiveringer på hver sensor. Videre så registrerte vi hvor lang tid hver enkelt som utforsket prototypen vår brukte på utforskningen og førte notater av hvordan de reagerte i møte med prototypen.



Oversikt over antall aktiveringer av hver enkelt sensor

6.3 Funn fra evaluering

Etter en analyse av notatene til hver enkelt gruppe medlem avdekket vi at når barna brukte prototypen så var det sjelden annen kommunikasjon enn direkte knyttet til prototypen, som for eksempel "prøv å stå der" og "den høye lyden kommer herifra". Når barna ikke var i direkte interaksjon med boksen så kommuniserte de om alt mulig annet. Videre så ønsket vi å se hvilke visuelle og konseptuelle forestillinger barn har om hva et instrument er etter de hadde vært i kontakt med prototypen, for å få innspill til dette ble det satt opp et tegnebord og på bordet lå det en lapp hvor det sto "Tegn ditt eget musikkinstrument". Barnas tegninger ble i stor grad tatt med hjem av foreldrene, men noen ønsket å henge de opp på veggen ved tegnebordet. Når vi i etterkant så over bildene som var blitt hengt opp så ble det tydelig for oss at barnas forhold til instrumenter er svært forutsigbart, og at når de tegnet "sine egne musikkinstrumenter" så ble disse ofte kombinasjonen av velkjente instrumenter som gitar og piano, eller rett og slett bare et vanlig instrument.

6.3.1 Lokasjon

Gjennom vår analyse av den kvantitative dataen fikk vi bekreftet vår antakelse om at det ville være en forskjell i tid brukt på utforskning basert på plasseringen av prototypen.

6.3.2 Utforskning

Prototypen har flere sett med lyder som blir forandret ut i fra knapper på gulvet, disse var ment til å oppfordre til utforskning og samarbeid mellom barna. Under observasjonen tok vi notater av hva som ble sagt og gjort av deltakerne. Dette ga oss et inntrykk av at når deltakerne fant ut at det var flere sett med lyder begynte de å samarbeide ved å be andre deltakere stå på forskjellige sensorer for å teste hvordan det påvirker lydbilde. Hvis et barn var alene ved prototypen var det sjeldent at deltakeren stod på en gulvsensor og samtidig fikk testet de andre knappene. Vi merket oss også at hvis det var mange som brukte boksen samtidig tok ofte en kontroll over boksen og andre ikke fikk slippe til. Dette førte til en negativ opplevelse hos noen barn, det vil være hensiktsmessig å se på måter å designe boksen på hvor man ikke kan stenge ute andre deltakere. Data om antall knappetrykk gir oss en indikasjon på hvilken knapper som inviterte mest til interaksjon. Det var knappene på toppen av esken som ble aktivert mest. Dette var forventet da toppen av boksen er det nærmeste å trykke på i forhold til høyden på barna og at

det var en tydelig indikasjon på hva man skal gjøre. Videre så fant vi det interessant å se at barna brukte relativt lik tid på å utforske resten av lydene.

6.3.3 Lydbilde

I møte med vår prototype forble barna ofte fysisk aktive gjennom hele utforskningsprosessen og hadde et fokus på å "finne" alle lydene kubene kunne tilby. Vi registrerte mest respons på de lydene som var "litt rare", umusikalske og ikke typiske lyder produsert fra et instrument.

6.3.4 Fysiske dimensjoner

Vi har brukt designprinsipper fra interaksjonsdesign til å legge til rette for bruken av den fysiske prototypen. Dette har vi funnet at var svært vellykket da barna opplevde stor grad av mestring av det å skape lyd basert på de fysiske dimensjonene vi foreslo gjennom prototypen vår, og mange barn uttrykte latter og stor glede i møte med den første interaksjonen og ga de giv til å utforske videre. Dette gir oss en indikasjon på at kombinasjonen av å forholde seg til en relativt abstrakt og rar lydproduserende gjenstand i et slikt fysisk format med en "lydverden" barna ikke er vant med er spennende. Videre så tillater de nåværende fysiske dimensjonene til prototypen vår oss lett utforske andre designforslag og å bygge videre på vår technology probe som verktøy for videre forskning og design.

7.0 Konklusjon og veien videre

Vi har i løpet av semesteret prøvd å finne ut av hvordan lage en interessant lydopplevelse for barn. Vi ville at barna skulle være fysisk aktive, utforskende og samarbeide om å være med å skape lydbildet. Gjennom metodologien Research through Design har vi fått utforske en, for oss, ny tilnærming til både designprosessen og hvordan man søker å etablere ny kunnskap relatert til forskningsspørsmålet. Gjennom våre observasjoner i begynnelsen av semesteret viste vi at det måtte bli noe kreativt barna kunne være med å forme. Vår løsning ble et abstrakt instrument som kan spilles på og manipuleres av barna. Gjennom fysisk aktivitet alene eller i grupper kan barna utforske det brede og varierte lydbiblioteket Lydkuben kan tilby.

Oppdragsgiver anså prosjektet vårt som svært interessant og ytret et ønske om å fortsette å ha prototypen utstilt ved flere CityKids arrangementer. Og på sikt håper vi å utforske dette problemområdet mer i samarbeid med Katie og deltakerne på CityKids.

Referanseliste

Druin, A. (2002). The role of children in the design of new technology. *Behaviour & Information Technology*, 21(1), 1–25.

Godin, D., & Zahedi, M. (2014). Aspects of Research through Design: A Literature Review.

Hutchinson, H., Mackay, W., Westerlund, B., Bederson, B. B., Druin, A., Plaisant, C., ... Sundblad, Y.

(2003). Technology Probes: Inspiring Design for and with Families. In *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 17–24).

Keenan, T., & Evans, S. (2009). *An Introduction to Child Development*. SAGE.

Lazar, J., Feng, J. H., & Hochheiser, H. (2010). *Research Methods in Human-Computer Interaction*. Wiley.

Siek, K. A., Hayes, G. R., Newman, M. W., & Tang, J. C. (2014). Field Deployments: Knowing from Using in Context. In *Ways of Knowing in HCI* (pp. 119–142).

Zimmerman, J., & Forlizzi, J. (2014). Research Through Design in HCI. In *Ways of Knowing in HCI* (pp. 167–189).