



PROSJEKTRAPPORT

ButtonBuds



ANDREAS WILHELMSEN | EMMA KARLSSON
IDA WILDENG | MARKUS LANGEN

INNHOLD

UTGANGSPUNKT	3
STRUKTUR	3
PLAN FOR FREMDRIFT OG GRUPPEARBEID	4
UNDERSØKELSE	6
ANALYSE	6
EVALUERING	7
PRESENTASJON AV DATA	7
Data fra møte nr 1	7
Data fra møte nr 2	8
Data fra møte nr 3	9
DESIGN	11
Hjelpemiddel for å vite hvor mye kaffe som skal lages	12
Ryddehjelpeidler for kaféansatte	12
Støyskydd for kunder	12
Stemmeverktøy for piano	12
Note-flipperen	13
Noteheftet	17
Skal motoren dreie hver gang det tråkkes?	19
Endelig løsning	20
KONKLUSJON	21
REFERANSER	21

UTGANGSPUNKT

Vi er ButtonBuds, en gruppe med fire engasjerte ifi-studenter: Andreas, Emma, Ida og Markus. Sammen har vi tidligere erfaring fra emnet IN1050 "Introduksjon til design, bruk og interaksjon". Emnet ga oss verdifull innsikt i dynamikken mellom menneske og maskin, interaksjonen, samt forståelse for viktigheten av brukerinvolvering og brukerengasjement i en designprosess. Tidligere erfarte vi hvordan man kan designe for brukerne, mens i IN1060 er vårt design skapt for, med og av brukerne. Denne graden av brukerinvolvering har betydelig påvirket utviklingen av vår artefakt.

Det presise målet i vårt prosjekt var å prøve ut varierte metoder for brukerinvolvering og å finne ut hva brukerdrevet design er. Vi siktet mot at både vi og brukerne skulle ha et gjensidig utbytte av prosessen. Vi ønsker å utforske mest mulig i løpet av utviklingen.

Utgangspunktet var å velge en passende målgruppe å utvikle en løsning med. Emnet for dette IN1060-semesterets prosjekt ble "av-og-på" eller digitalt input. Med hensyn til emnet og en tilsynelatende enkel målgruppe å finne brukere til, valgte vi kafé som overordnet tema og kaféentusiaster som målgruppe. Målgruppen inkluderte både kunder som frekventerte kafébesøk og ansatte på kafé.

I vårt første brukermøte med kaféentusiastene skjønte vi at det var en svært bred målgruppe for våre intensjoner. Mot slutten av møtet fant vi tilfeldigvis ut at alle brukerne våre var pianospillere. De ble raskt ivrig og ville gjerne diskutere dette videre. Vi skjønte at brukernes lidenskapelige interesse ville gjøre dem til verdifulle kilder for innsikt og ideer. Målgruppens interesser spiller en sentral rolle i designprosessen, hvilket gjorde en pianorelatert løsning mer relevant å utforske videre. Vi håpet også at

endringen av målgruppen etter brukernes ønske ville øke deres følelse av kontroll og innflytelse over prosjektet.

Prosjektets målgruppe ble endret til pianospillere og vi gikk videre med utforskning av ulike konsepter som kunne adressere brukernes problemstillinger. Vi valgte problemstillingen "Hvordan kan vi gjøre pianospillingen friere for forstyrrelser?", som så ble endret til "Hvordan kan spilleren få bladd om notearkene uten å fjerne hendene fra tangentene?". Konseptet var en mekanisme som dro eller dytet sidene, og som måtte styres av noe annet enn spillerens hender.

Da ideen om en dings som kunne bla om pianonoter dukket opp, tenkte vi først at den var urealistisk grunnet dens kompleksitet. Vi satte ideen, navngitt "note-flipperen", på vent, og lette videre etter andre potensielle kandidater. Etter en stund skjønte vi at ideen som inspirerte både oss og brukerne aller mest, fortsatt var note-flipperen. Vi bestemte oss for å sikte høyt mot det ukjente, så vi begynte å utforske ideen for fullt.

STRUKTUR

Denne rapporten er strukturert slik at vi først presenterer vår plan og hvilke metoder vi har jobbet med i dette prosjektet. Deretter har vi skrevet om henholdsvis dataene og designprosessen i kapitlene Presentasjon av data og Design. Disse kapitlene er skrevet med en struktur som skal reflektere vår iterative designprosess, og de ulike fasene av prosessen (undersøkelse - design - evaluering) er dermed flettet inn i hverandre.

Kompetanseprofiler:

Andreas (26)	Emma (20)	Ida (20)	Markus (27)
Personlighetstype: ISTP Har studert kjemi Selvstendig og effektiv Jobberfaring fra museum	Personlighetstype: ENTJ Jobbet i friåret Nysgjerrig og kreativ Jobber med salg av elektronikk	Personlighetstype: ESFP Jobbet i friåret Engasjert i estetikk Jobber med kundeservice og salg av skjønnhetspleie	Personlighetstype: ISTP Bachelor i grafisk design God på koding og har erfaring med jobb i team Jobber med grafisk design
Ingen erfaring med piano	Har spilt litt piano hjemme	Lite kjennskap til piano	Ingen erfaring med piano

PLAN FOR FREMDRIFT OG GRUPPEARBEID

UKE	MILEPÆLPLAN
10	<p>Starte med prosjektarbeidet: Diskuterte mål og intensjoner. Forskjellige timeplaner, men like ambisjoner og prioriteringer for faget. Lagde og signerte arbeidskontrakt. Fant passende møtetidspunkter og tildelte roller. Laget en tentativ plan for veien videre, ved double diamond og en detaljert timeplan.</p> <p>Finne tema og målgruppe: Nytt møte, brainstormet ulike målgrupper og ideer ved hjelp av Crazy 8, kom fram til kaféentusiaster som videre visjon.</p>
11	<p>Gruppeoblig 1 - Presentere prosjektidé: Presenterte presentasjon om prosjektide for medstudenter og faglærere. Fikk tilbakemelding på at målgruppen kunne bli for bred.</p> <p>Finne brukere vi kan involvere i prosjektet: Fant 4 brukere, ble fort til 2, en kaféansatt og en kaféentusiast. Lagde også en agenda for følgende uke sitt brukermøte</p>
12	<p>Gjennomførte første brukermøtet: Fulgte agenda. Motiverte brukermøtet på de tre designgrunnprinsippene. Introduksjon av konsept, tema og mål. Introduksjon av Arduino og dens komponenter og egenskaper. Gav og fikk innspill. Fant ut begge brukerne også har piano som felles interesse.</p>
13	Påskeferie
14	<p>Analysere brukermøte: Fikk gode forslag til både tema kaféentusiaster og pianospillere. Oppfattet engasjementet for piano som større, med mer konkrete problemområder.</p> <p>Bytte målgruppe? Funderte over å bytte til pianospillere grunnet tidligere tilbakemelding, og brukernes interesse.</p>
15	<p>Ny brukerundersøkelse: Introduksjon av ideer til temaene, med tilhørende lavløselige prototyper. Ble gjort avgjørelse over disse.</p> <p>Byttet målgruppe: Avgjørelsen resulterte i at vi byttet målgruppe til pianospillere.</p> <p>Gruppeoblig 2 – Evaluering: Leverte inn evaluering av gruppearbeidet hittil.</p>
16	<p>Lage lavløselige prototyper til nytt tema: Lagde bedre skisser til ideene våre. Endte til slutt med tre løsninger vi ville ta med videre.</p>

17	<p>Gruppeoblig 3 – presentere lavløselige prototyper: Presenterte temaskiftet, og de lavløselige prototypene til de tre ideene våre. Introduksjon av den ideen vi valgte å lage artefakt av, note-flipperen. Fikk positive tilbakemeldinger.</p>
18	<p>Begynne på rapport og høyoppløselig prototype Fra og med denne uken begynte vi på det mer omfattende arbeidet rundt prosjektet. Vi begynte å sette oss mer inn i hvordan vi skulle gjøre om løsningen til et fysisk artefakt.</p>
19	<p>Fortsette å jobbe med rapport og prototype Denne uken brukte vi også laserkutter til å skjære ut flere av de nødvendige delene vi trengte til note-flipperen vår, i materialet tre.</p>
20	<p>Fortsette med rapport og prototype Bestilte manglende deler.</p>
21	<p>Siste brukermøte og fullførte høyoppløselige prototype Forhørte oss med gjenværende brukers tanker og opplevelser knyttet til prosjektet. Viste ferdigstilte og forholdsvis fungerende prototype. Fikk positiv tilbakemelding.</p>
22	<p>Ferdigstilte rapporten Gjorde ferdig rapport og skrev teknisk og individuell rapport</p>

På milepælplanen viser vi designprosessen til note-flipperen. Revisjonene var minimale. Vi startet opprinnelig med en brukergruppe på fire, senere minnet denne til to og til slutt én bruker. Den gjenværende brukeren var heldigvis engasjert og tilgjengelig, men den andre hadde desverre en strammere timeplan.

Vår prosessplan besto av å starte med datainnsamling, deretter design, og til slutt evaluere artefakten. I løpet av prosjektet har vi lært mye om prosjektplanlegging. Vi har blant annet fått en innsikt i hvor sentral brukerne er i designprosessen, både for det funksjonelle, men også for relevansen til artefakten. For ikke å nevne hvor viktige de tre grunnprinsippene for design med brukere var, for et suksessrikt prosjekt, nemlig: medbestemmelse, gjensidig læring og samskapning (Bratteteig, 2021, s. 19 - 24).

Alle i gruppen har bidratt godt og tatt ansvar for ulike områder, noe som har forbedret samarbeidet. Vi har lært at det er verdifullt å ta styringen, da det skaper en dynamisk kontroll og motiverer til innsats.

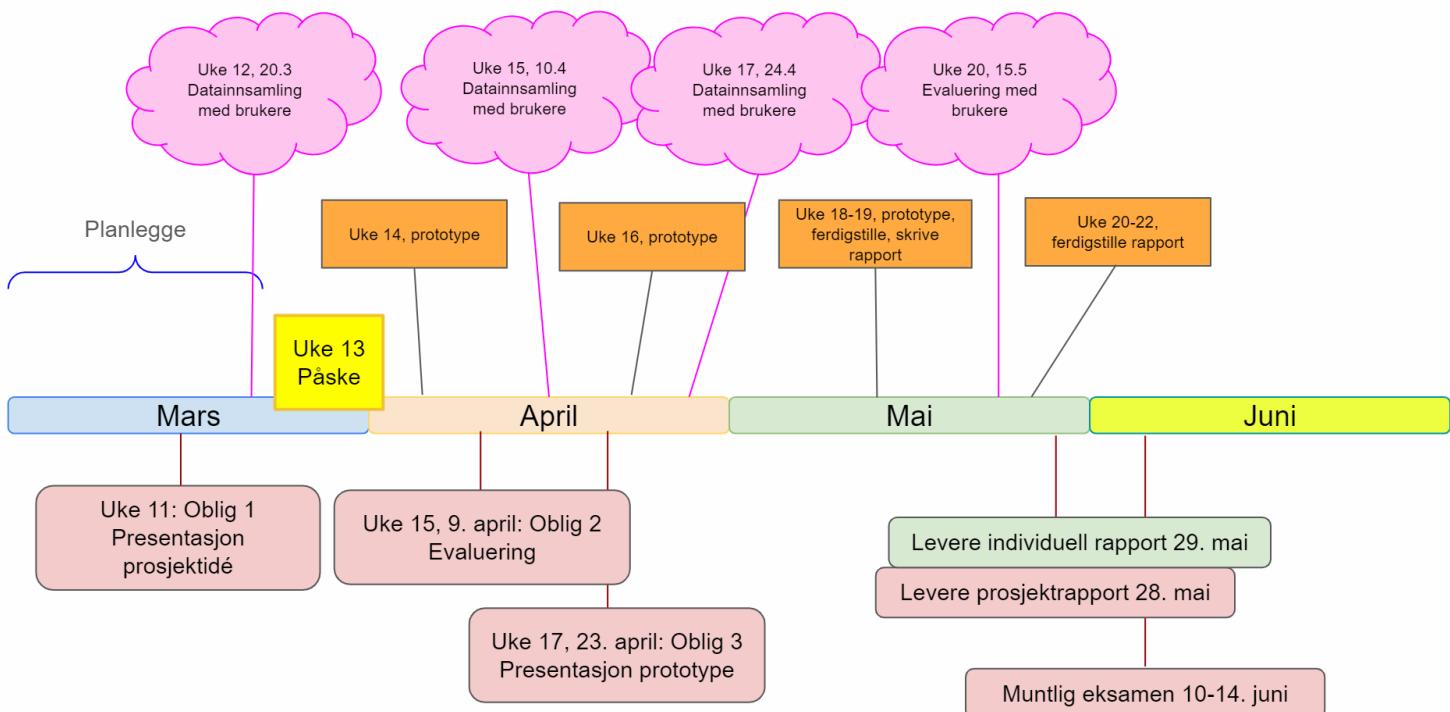
Vi lagde en timeplan med arbeidsfordeling og tidsmål, og avtalte passende møtedager basert på våre ulike timeplaner. Vi ble raskt enige om tidspunkter og hadde like

prioriteringer og ambisjoner for prosjektet. Vedlagt under er bildet av timeplanen.

For å organisere arbeidet, fordelte vi ut roller, med tilhørende oppgaver. Fordelingen ble som følger:

Andreas	Emma
Koding med arduino	Rapportskriving
Referatskriving til brukermøtene	Møtekoordinator
Ida	Markus
Rapportskriving	Prototyping av artefakten
Dokumentasjon av designprosessen	Referatskriving til brukermøtene

Fordelingen sikret ryddighet, men alle har hjulpet til med de fleste oppgavene. Alle har vist interesse, arbeidsvilje og bidratt, noe som har resultert i et svært godt samarbeid.



UNDERSØKELSE

Vi brukte metodene: åpent gruppeintervju/fokusgruppe, åpent intervju og observasjon for datainnsamling. Først ønsket vi mer kunnskap om brukergruppens domene, og senere ønsket vi tilbakemeldinger på prototypene våre.

Intervjuguiden vi forberedte for det åpne gruppeintervjuet besto av tema vi ville komme innom. Dette var generelle spørsmål om opplevelsen av å besøke eller jobbe på kafé, samt mulige problemstillinger knyttet til disse opplevelsene. Brukergruppen ble informert om temaene i invitasjonen til møtet, slik at de kunne forberede seg.

I det første møtet hadde vi en fokusgruppe med to brukere: én som jobbet på kafé og én som ofte besøker kaféer. Vi skapte en hyggelig atmosfære med pizza og brus, og booket et grupperom for ro. Møtet startet med en presentasjon av faget, prosjektmålene, designprosessen, brukermedvirkning, temaet ”av og på”, og Arduino. Brukerne fikk teste et reaksjonsspill vi hadde bygget med Arduino. Til slutt gikk vi gjennom temaene i intervjuguiden.

Intervjuet fikk raskt form av en mer uformell samtale, noe vi vurderte som positivt. Vi tror at faktorer som bidro til dette var: 1) brukerne var forberedt på intervjuets tema,

2) den løse intervjuguiden tillot fleksibilitet, 3) brukergruppen var liten, og alle fikk rom til å snakke fritt, og 4) brukerne kjente minst én av designerne fra før. For å unngå at én bruker dominerte samtalen, stilte vi også direkte spørsmål underveis.

Mot slutten av første møte hadde vi en brainstorming med brukerne, hvor alle fritt diskuterte mulige problemstillinger og løsninger. Vi brukte penn og papir som verktøy, slik at både designere og brukere kunne notere og tegne. Vi opplevde at skissene vi tok med fra vårt forarbeid med Crazy 8's (beskrevet i Design-kapittelet) bidro til at brukerne følte seg frie til å tegne sine egne forslag.

I neste møte ble det klart at brukerne husket godt hvilke ideer som hadde fått mest fokus i diskusjonen og idémyldringen, noe vi tolket som et tegn på brukernes eierskap til prosjektet og designprosessen.

Alle møtene fulgte en lik struktur: vi presenterte vårt arbeid, intervjuet brukerne basert på en løs plan, og diskuterte fritt med dem. I siste møte var vi ute i felt for å observere brukskonteksten sammen med brukeren.

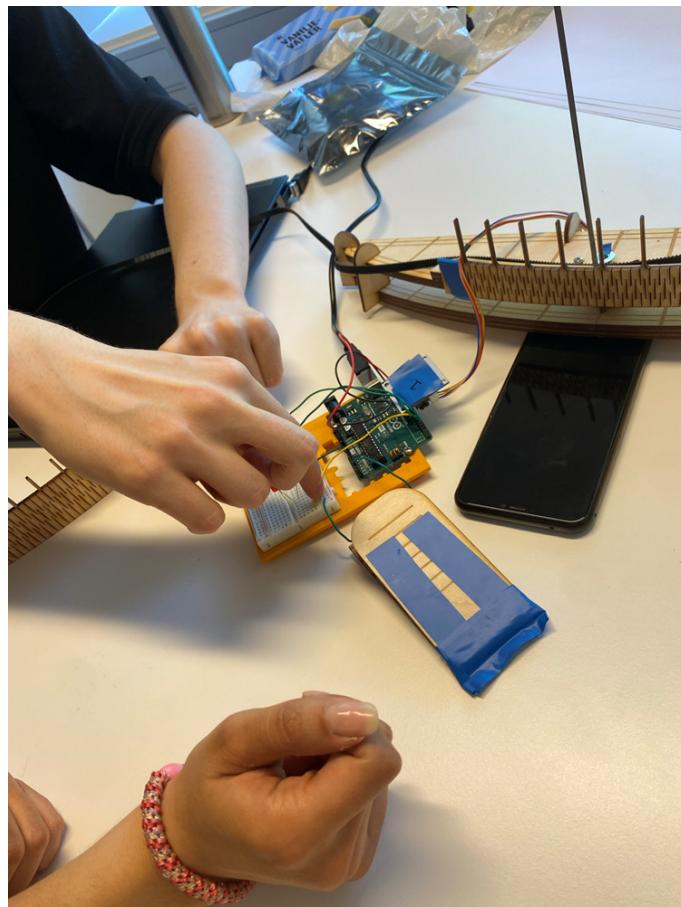


Foto fra møte 3

ANALYSE

Under datainnsamlingene tok vi ikke opptak, men én av designerne transkriberte møtene underveis. Dette sparte tid og reduserte overvekten av designere i diskusjonen, siden brukerne alltid var i mindretall.

Etter det første møtet, kodet vi transkriberingen for å sortere materialet etter uttrykte behov og forslag til designløsninger. Behovene ble organisert etter kontekst, og vi fikk en oversikt over konkrete designforslag og tilhørende behov.

For etterfølgende datainnsamlinger skjedde analysen til stor grad underveis i datainnsamlingen, svar ble "tolket" kontinuerlig i løpet av intervjuet, og påvirket den videre utspørringen. Dette kan kalles en hermeneutisk sirkel fordi vi fikk en bedre forståelse av helheten i problemstillingen ettersom de mindre bestanddelene av problemstillingen ble oppklart (Bratteteig, s. 230). Den nye helhetsforståelsen ga driv til samtalens videre. Spørsmål til brukeren var også mer spisset på grunn av at løsningen var mer konkretisert, og dette ga tydelige svar som i mindre grad behøvde kategorisering i etterkant.

Vi har også analysert både data og observasjon ved hjelp av ulike begreper for å på denne måten å se hvordan "begrepene passer med praksis." (Bratteteig, s 230) De respektive dataene, og vår analyse av dem, følger i både Presentasjon av data-kapittelet og *Design*-kapittelet.

EVALUERING

I prosjektet har vi inkludert brukeren i formative evalueringer underveis. Formålet med dette har vært å gi brukeren en bedre forståelse av løsningen slik at hen kan foreslå ideer som designerne selv ikke ville tenkt på. (Bratteteig, s. 188) Eksempelvis opplevde vi dette i møte 2. Vi validerte de ulike konseptforslagene, og brukeren foreslo videreutviklinger etter å ha fått en bedre forståelse av konseptene. Brukerens forslag om å lage et notehefte oppsto tilsynelatende fordi hen kunne kombinere eksisterende domene-kunnskap med ny kunnskap om den foreslattede løsningen. Dette gjorde at gruppen tidlig erfarte fordelen med nærbukerinvolvering og viktigheten av evaluering fra starten. Gruppen hadde låst seg litt fast til at løsningen skulle fungere for alle typer notebøker og visste ikke at spillerne ofte bruker utprintede A4-ark. Dette var en lettelse i forhold til

en potensiell mekanisme.

De formative evalueringene har foregått i form av brukbarhetstesting i kontrollerte omgivelser (lab) og analytisk "på kontoret". Gruppen ønsket å inkludere og tilfredsstille brukerne mest mulig. Vi visste at Arduino-mekanismen kunne være utfordrende, derfor sjekket vi ved hvert møte at funksjonen var godt kommunisert og forståelig. I tillegg sjekket vi ofte om brukeren fortsatt mente at designet passet med vår visjon.

I vårt siste formelle møte med brukeren gjennomførte vi en summativ evaluering for å verifisere at løsningen fungerte og oppfylte kravene, samt for å validere hvordan løsningen svarte på problemstillingen. Tidligere hadde vi kun evaluert med brukerne i kontrollerte omgivelser (lab), så for den siste evalueringen tok vi med prototypen ut i "felt" for å evaluere løsningen i brukskontekst.

Evalueringene som ble gjort i løpet av designprosessen og i møter med brukerne er ytterligere beskrevet i kapitlene *Presentasjon av data* og *Design*.

PRESENTASJON AV DATA

Datainnsamlingen vår ble gjort gjennom kvalitative undersøkelser som åpne intervjuer, fokusgrupper og observasjoner. Vi hadde fortløpende kontakt med brukere gjennom hele prosessen, slik at vi raskt kunne få tilbakemeldinger og innspill til designvalg. I dette kapittelet presenterer vi direkte sitater fra brukerne, sammen med vår tolkning av hvilket behov eller hvilken idé de uttrykker.

Data fra møte nr 1

Bruker 2 sin umiddelbare problemstilling var for kaféansatte: "Det første jeg tenker på er for de som jobber. For man lager espresso drikker, så det kan være godt å vite hvor mange man skal lage."

Vi forsto problemstillingen som at det er vanskelig for baristaen å vite hvor mange kunder som skal ha kaffe og hvor mange espressoshots som skal lages når det er kø. Hvis baristaen kunne visst hva kundene skulle ha før de bestilte, ville prosedyren gått raskere og svinn blitt redusert. Dette ville også bidra til en bedre kundeopplevelse ved å korte ned ventetiden. Brukere og designere kom med forslag til løsninger, som en knapp man trykker på ved inngangen for å velge kaffe og antall shots, som deretter

sendes til baristaene. Da kan baristaen forberede kaffen før bestillingen gjøres i kassen. Allerede i første intervju ble det diskutert hvordan denne løsningen enkelt kunne erstattes med en app.

Bruker 1 kom deretter med en problemstilling fra kundeperspektivet."Ofte når jeg går på kafé, om det er mange der, så blir det fort rotete. Folk følger ikke med om de må legge bort tingene sine, så andre nye kunder må legge det bort" (Bruker 1). Bruker har med andre ord flere ganger opplevd å dra på kafé, og slitt med å finne en ledig plass, da bordene enten er tatt, eller skitne. Hen forklarte at "(...) om det ikke er ledig plass, så må en kunde rydde et helt bord" (Bruker 1).

For å løse dette kom både vi og brukerne med designforslag for å informere baristaene og kundene om et bord er opptatt eller skittent. Dette kunne være en vekt eller sensor, eller et system med fargeknapper som varsler ansatte. En vekt eller sensor på bordene kunne sende signal om når et bord hadde for mye på seg, men kunne være misvisende om det faktisk er rot eller bare en kunde. Derfor vurderte vi et knappesystem med fargesignaler som et bedre alternativ.

Eksempelvis kunne hvert bord ha en knapp for opptatt, ledig eller skittent. Når kunden kommer, kan de trykke opptatt, og når de drar kan de trykke skittent eller ledig. Trykker de skittent, kommer en ansatt og rydder, og trykker deretter ledig. Alle signalene sendes til en digital tavle som viser status for alle bordene, der hvert bord har tre lyspærer: rødt for opptatt, blått for skittent, og grønt for ledig. Dette gir både kunder og ansatte en oversikt over bordene: ansatte vet når de må rydde, og kunder ser hvor det er ledige bord. Både designere og brukere mente dette var en lovende idé å gå videre med.

Andre problemstillinger som ble tatt opp var at det kunne være vanskelig å vite hva man skal bestille. Brukerne foreslo et rangeringssystem som en mulig løsning. "Hadde vært fint med rangering" (Bruker 1, møte 1). "Rangering om det er bra, om det er populært eller om du liker «a» så liker du «b»" (Bruker 2, møte 1).

Et annet problem var at kafeer ofte var støyende. "Bryter under bordet hvor man trykker og blå viser: ikke forstyr. Om det er godt med plass så om man skal skravle så setter man seg lenger bort. Kanskje et rolig område eller sånn «jeg studerer»" (Bruker 1, møte 1). Det ble foreslått en løsning på støyforstyrrelse med bord med skilleveggger som kunne kontrolleres opp og ned, og isolere en kunde som ønsket ro.

I løpet av brainstormingen begynte brukerne å snakke om piano, en annen felles fritidsaktivitet. Det viste seg at behovet for en hjelpsom løsning var større for pianospilling. Hovedproblemet var at det forstyrret flyten i spillet når man bladde i notearkene. En annen utfordring var hvor vanskelig det var å stemme et piano og å vite når det trengte stemming. Dette engasjerte brukerne mer enn kafeløsningene, da begge var hyppige pianospillere og gode kilder for dette domenet. Vi hadde også tilgang til piano hjemme og på universitetet. Brukerne ga oss tilbakemelding på at kafé kunne være et for bredt tema, dette tolket vi som at de hadde fått en god forståelse av hva prosjektet dreide seg om.

I diskusjonen om en løsning for å bla noteark diskuterte vi ulike interaksjonsformer. Ideelt sett skulle hendene frigjøres for å opprettholde flyten i spillet. Forslagene inkluderte løsninger som reagerte på nikk, øyebevegelser, eller lydsignaler som plystring eller ord. En av designerne foreslo en pedalbasert interaksjon, som brukerne likte.

Vi analyserte dette ved hjelp av begrepet *tailored representation*. En interaksjon som baserer seg på brukeres tidligere domeneerfaringer har større sannsynlighet for å bli akseptert, den vil føles som en naturlig del av den allerede eksisterende forståelsen av domenet. (Hornecker, Buur) Pedaler er allerede en integrert del av hvordan man interagerer med et piano, og vil derfor ikke kreve av brukerne å tillære seg en ny "vane". (Bratteteig, Verne; Brereton) Brukerne forklarte at de stort sett bare brukte høyrefoten på de eksisterende pianopedalene, og vi forsto det derfor slik at pedalen burde tilpasses venstrefot-interaksjon.

Data fra møte nr 2

I neste brukermøte var vi nede på én bruker, da bruker 2 ikke kunne bidra grunnet timeplan. Vi gjennomførte et åpent intervju med den ene brukeren, i tillegg til at vi ønsket å få brukeren til å avgjøre hvilket tema og konsept vi skulle fokusere på videre. Vi presenterte skisseprototyper for både temaene kafé og piano. Dette var skisseprototyper vi hadde utarbeidet basert på ideer og ulike problemstillinger som hadde dukket opp i løpet av det første møtet.

Etter en kort presentasjon av alle prototypene ga vi brukeren valget om hvilken prototype vi skulle gå videre med. Denne avgjørelsen ble likevel tatt i samråd med designerne. Intensjonen var å overføre beslutningsmyndighet til bruker, dette for å sikre at den endelige løsningen var den som var best egnet til brukerens "eget bruk". (Bratteteig,

s. 182) Samtidig skulle diskusjonen sikre brukerens *med-virkning* i designprosessen: både brukeren og designerne kom med forslag til løsninger, og diskuterte deres styrker og svakheter. Diskusjonen fikk form av en slags muntlig prototyping. Brukeren bestemte til slutt at det var mest interessant å gå videre med en løsning som kunne bla om sider i et notehefte.

Selv om beslutningsmyndigheten formelt ble gitt til brukeren er det likevel vanskelig å si sikkert hvem som tok denne avgjørelsen. Diskusjonen rundt de ulike løsningene hadde mange parter og en uformell tone, og selv om designerne forsøkte å vise en upartiskhet ovenfor de ulike løsningsforslagene er det ikke usannsynlig at designerne ”dyttet” brukeren i en spesifikk retning. At bruker var i mindretall kan ha bidratt til dette, samtidig kunne vi i større grad ha tilstrebet en mer nøytral presentasjon av de ulike forslagene. Her fant vi ut at det var en vanskelig balansegang mellom å konkretisere problemene gjennom vår designekspertise uten å la designermyngheten påvirke avgjørelsen for mye. Designermyngheten som vi ble

bevisste på henger tett sammen med begrepet ”power of making”, designeres begrepsapparat og tekniske ekspertise gir designerne makt i designavgjørelser. (Bratteteig, Wagner)

Data fra møte 3

I det tredje møtet presenterte vi en mer høyoppløselig prototype. Denne tillot oss blant annet å simulere hvordan en endelig løsning ville fungere. Møtet hadde form av et åpent intervju, og vi hadde planlagt noen tema vi ønsket å komme innom. Disse temaene var 1) om utseendet på prototypen var passende, 2) om selve ”ombladningen” til løsningen fungerte som ønsket, og 3) om pedal-interaksjonen ga mening.

Brukeren virket godt fornøyd med utseendet og materialvalgene. Blant annet sa hen at hen ”liker at det er tre.” Vi fikk også kommentarer på størrelsen: ”Passer kanskje ikke på et keyboard. Spør litt på pianoet, hvor bred den er osv.“ I løpet av møtet tok vi med prototypen til et piano,

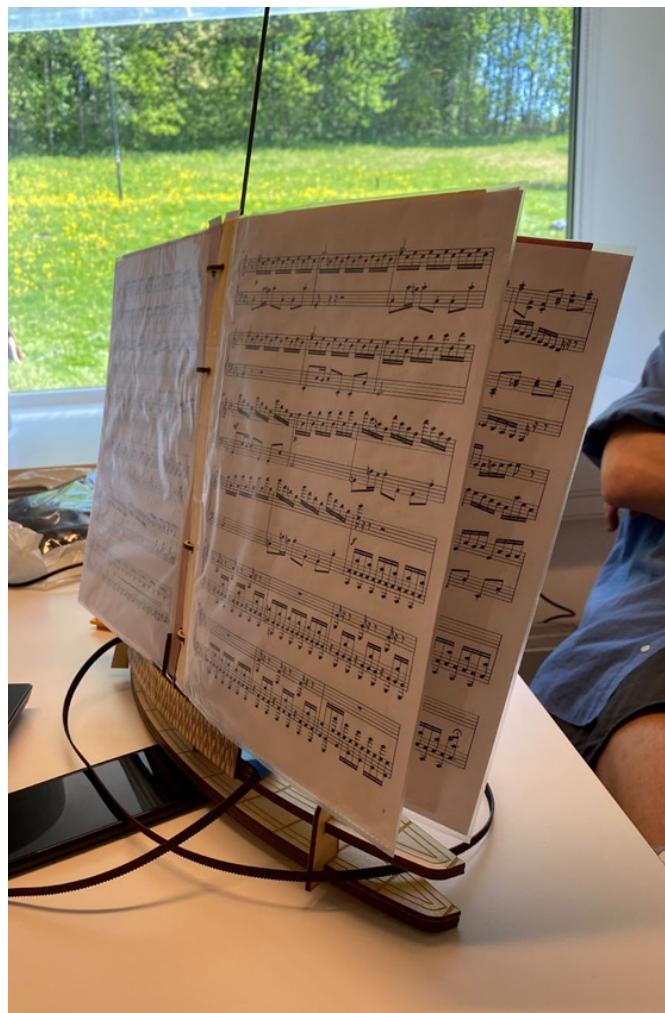
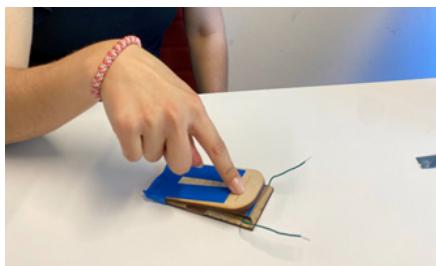


Foto fra møte 3

og fikk testet den i riktig brukskontekst. Vi fikk bekreftet at prototypen passet godt på “notehefte-hyllen” på pianoet. Brukeren spilte piano for oss.



Brukeren ga også uttrykk for at både ombladningen og pedalen fungerte som ønsket. Om pedalen sa brukeren at “Jeg liker at jeg hører klikkelyden, helt bra respons. Veldig bra.” Vi tolket dette som at pedalen gir en tilfredstillende *haptic feedback*. (Hornecker, Buur) Den haptiske responsen skal “invitere til bruk”. I tillegg ville den ferdige løsningen ha en umiddelbar *isomorph effect*, da motoren umiddelbart ville begynne å dreie sidene etter et tråkk på pedalen. (ibid.) Siden vi fremdeles ikke hadde en fullt fungerende prototype for denne datainnsamlingen fikk vi dessverre ikke testet brukerens opplevelse av denne effekten.



I løpet av dette møtet ønsket vi også å høre med brukeren til hvor stor grad hun følte seg inkludert i prosessen. På spørsmål om dette svarte brukeren at “[...] jeg føler at jeg har fått bestemme hva som er best. Dere har gått veldig på hva jeg syns, uansett vanskelighetsgrad. Føler at jeg har fått godt spillerom til å komme med ideer. Jeg har fått god tilbakemelding på det jeg har sagt. Jeg har ikke følt meg overdøvet, dere har sett på hva jeg trenger. [...] Det har vært veldig sann, dere hører genuint på hva jeg ønsker.”

Data fra andre, mer uformelle møter

I arbeidet med prototypen har vi også snakket med andre i målgruppen, men disse datainnsamlingene har skjedd mer uformelt, uten noen planlagt metode. Nedenfor har vi likevel transkribert noen av de innhentede sitatene:

“Jeg gikk på musikklinja, og til konserter har jeg tenkt på at jeg trenger det. Av og til måtte jeg finne venner som måtte lære seg når de skulle bla, og bla for meg under spillingen. Det var så flaut om man måtte stoppe i stykket.”

“Hadde en venn som plutselig ikke kunne bla for meg som avtalt, så jeg måtte lære meg hele stykket uten at.”

“Den er så nyttig, wow! Fordi læreren min bladde for meg, men av og til kunne ikke hun dukke opp heller. [...] Fint med pedalen, jeg bruker bare høyrefoten når jeg spiller.”

I vår prototypepresentasjon beskrev vi målbildet slik: “Vi har som mål å skape et velfungerende produkt som vil kunne brukes av både brukere og gruppemedlemmer videre i fremtiden. Hovedmålet er å skape en løsning som er behagelig, fungerende og ikke minst nyttig”. Disse tilbakemeldingene ga oss inntrykk av at vi var godt på vei mot å nå vårt målbilde.

Den korte evalueringen ga også en siste bekrefstelse på at vi var svært nære vår visjon: “Vi vil lage en hands-free løsning som frigjør brukerne fra begrensningene ved å måtte bla om pianonoter for hånd under spillingen. Vi vil gi pianospillere friheten til å fokusere fullstendig på musikken, uten å måtte planlegge neste tidspunkt for å bla om.”

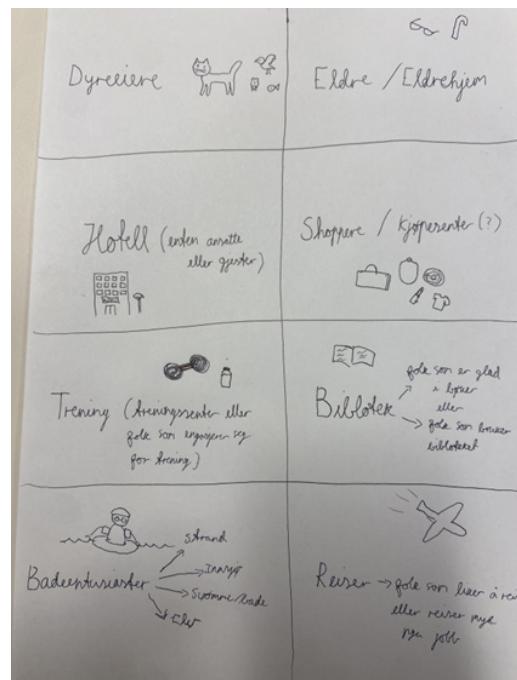
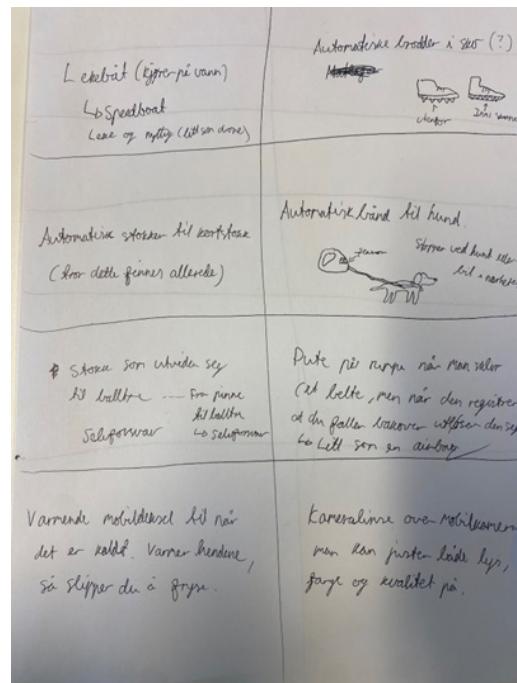
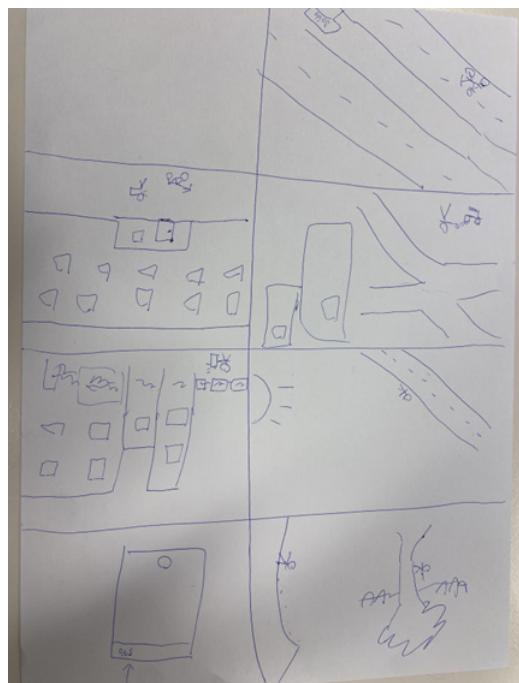
Vi evaluerte også at på tross av vårt lave antall formelle brukere, hadde vi skapt noe som dekket et behov for mange, både pianospillere og andre musikere. Ofte gjentatte problemstillinger var at det var slitsomt å måtte “time” spillingen, at mange hadde venstre fot ledig og at det var stressende å måtte være avhengig av noen andre som kunne bla for seg.

DESIGN

Den første delen av prosessen var preget av at vi ikke hadde landet på en bestemt målgruppe, så vi hadde en fri prosess med mange designforslag. Gjennom *Crazy 8's*, en brainstorming-teknikk, kom hver av oss opp med 8 skisser på åtte minutter. Disse skissene brukte vi både for å starte designprosessen og som presentasjonsmateriale i første møte med brukerne. Målet var å vise bredden av muligheter og ufarliggjøre det å komme opp med ideer.

I møtet med brukerne fikk vi bedre innsikt i deres domene (sammen med mulige problemstillinger tilknyttet dette) og konkrete ideer til mulige løsninger. Noen av ideene vi diskuterte var ryddehjelpeidler for kaféansatte, støyskjerming for kafékunder, stemmeverktøy for piano, rangering av kaffedrikker, og et hjelpemiddel for å holde styr på kaféutgifter, og løsningen for å bla i notebøker. Under beskrives prototypingen vi gjorde for noen av disse forslagene.

Skisser og konseptideer fra Crazy 8's



Hjelpemiddel for å vite hvor mye kaffe som skal lages

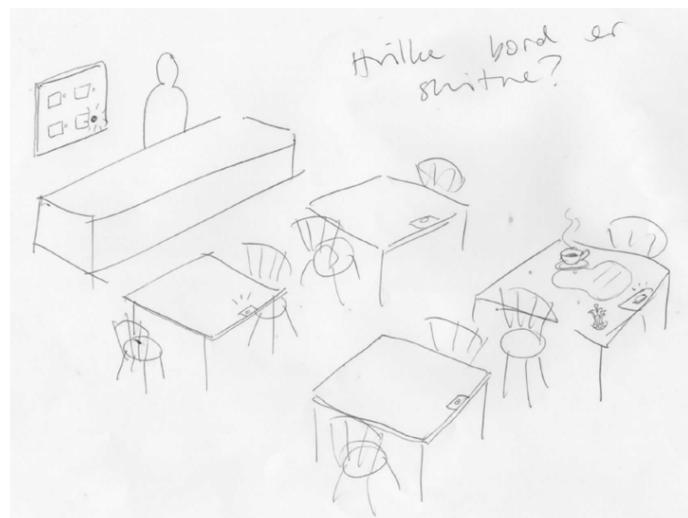
Denne ideen, som beskrevet i *Presentasjon av data-kapitlet* i rapporten, vurderte vi som mindre egnet. Denne løsningen kunne enkelt erstattes med en app; dette finnes det allerede løsninger på hos flere kafeer.

Ryddehjelpemidler for kaféansatte

"Ofte når jeg går på kafe om det er mange der, så blir det fort rotete. Folk følger ikke med om de må legge bort tingene sine, så andre nye kunder må legge det bort." (Bruker 1, møte 1)

"Eller kanskje et problem, når det er mange kunder så går man tom for rene ting. Som glass, asjetter, kopper." (Bruker 1, møte 2)

Vi vurderte ulike løsninger på dette. Vi så blant annet for oss å installere vektsensorer i en kafé for å få en bedre oversikt over hvor mange rene asjetter/glass/kopper man fortsatt hadde. Dette ville kunne varsle de ansatte når det var nødvendig å kjøre en ny vask.



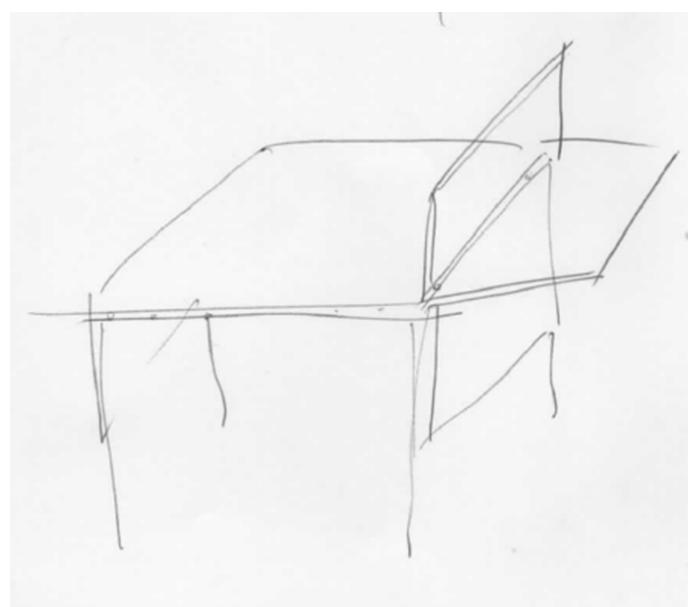
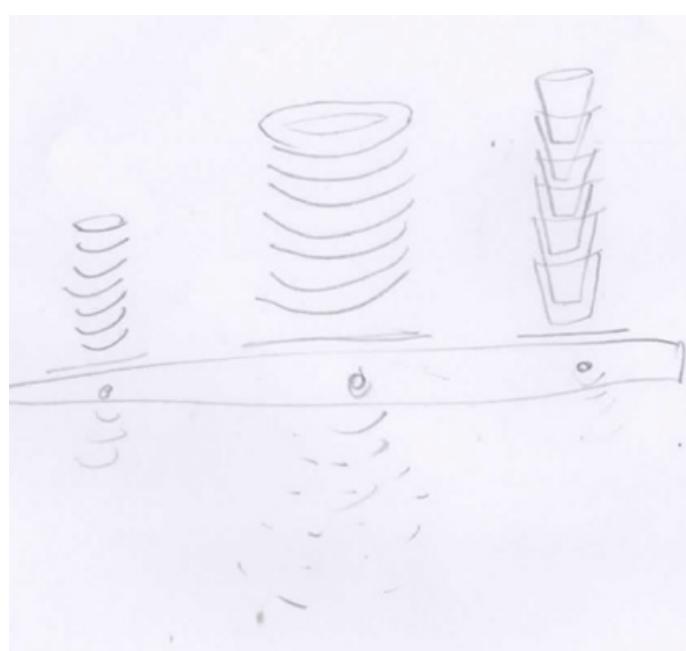
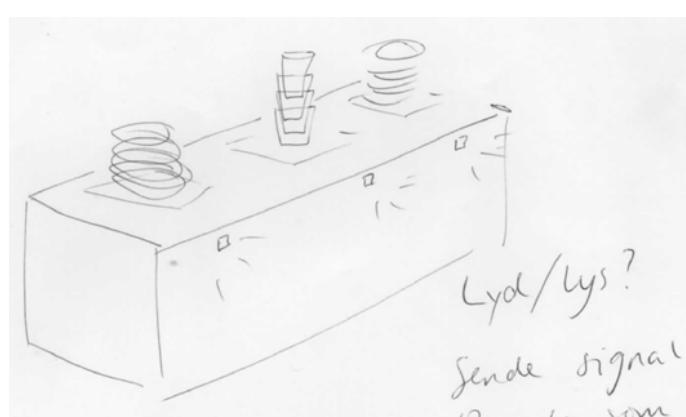
En annen løsning vi snakket om var å installere paneler på kafebordene, slik at kunder kunne varsle de ansatte om at et bord f.eks. måtte vaskes.

Støyskydd for kunder

"Vanligvis er det bråkete om man skal studere der. Fint å studere på kafé når det er rolig." - Bruker 1, møte 1

"Bryter under bordet hvor man trykker, så kommer det på et blått lys som viser: *ikke forstyr*." - Bruker 1, møte 1

For denne problemstillingen skisset vi blant annet et digitalt "klaffbord". Dette gjorde det mulig for kafegjester å få en mer privat kafeopplevelse.



Stemmeverktøy for piano

"Stemme-piano-påminner. Noe som sier hvilken tone som spilles." (Bruker 2, møte 1)

Vi startet med å tegne hvordan en mulig løsning ville se ut. Løsningen ble todelt: ett konsept skulle stemme pia-

noet, og det andre skulle vise hvilken tone som spilles. Å lage noe som kan stemme pianoet ville kreve å skru inn i selve pianoet, noe vi vurderte som for vanskelig for dette prosjektet. Derfor fokuserte vi på en løsning som viser tonen man spiller.

Å lage noe som viser hvilken pianotone som spilles ved bruk av Arduino fant vi ut at var gjennomførbart. Ved bruk av en mikrofon og et library på nett kunne man få noe som fungerte som ønsket.

Note-flipperen

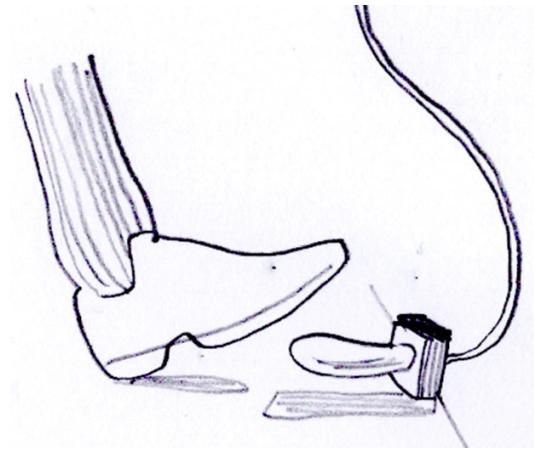
Denne delen går nærmere inn på designprosessen etter at vi hadde bestemt oss for endelig konsept og formkonsept. Denne avgjørelsen ble tatt av bruker 1 i møte 2, som beskrevet i kapittelet *Presentasjon av data*.

Konseptet og visjonen vi kom fram til var en hands-free løsning som frigjør brukeren fra å måtte bla om pianonoter for hånd under spillingen. Vi vil gi pianospillere friheten til å fokusere fullstendig på musikken, uten å være avhengig av en annen person som blar, eller å måtte planlegge neste tidspunkt for å bla om sidene.

Formkonseptet vårt var at denne løsningen skulle være underordnet pianoet, og virke som en naturlig bestanddel av instrumentet. Løsningen skulle ikke trekke oppmerksomhet om den f.eks. ble brukt under en konsert. Det betyddet det måtte være en elegant og moderne løsning, samtidig som vi ville beholde noen klassiske elementer som sto i stil med pianoet. Fargepaletten er nøytral med pianosvart/brunt, men kunne også ha metalliske farger som

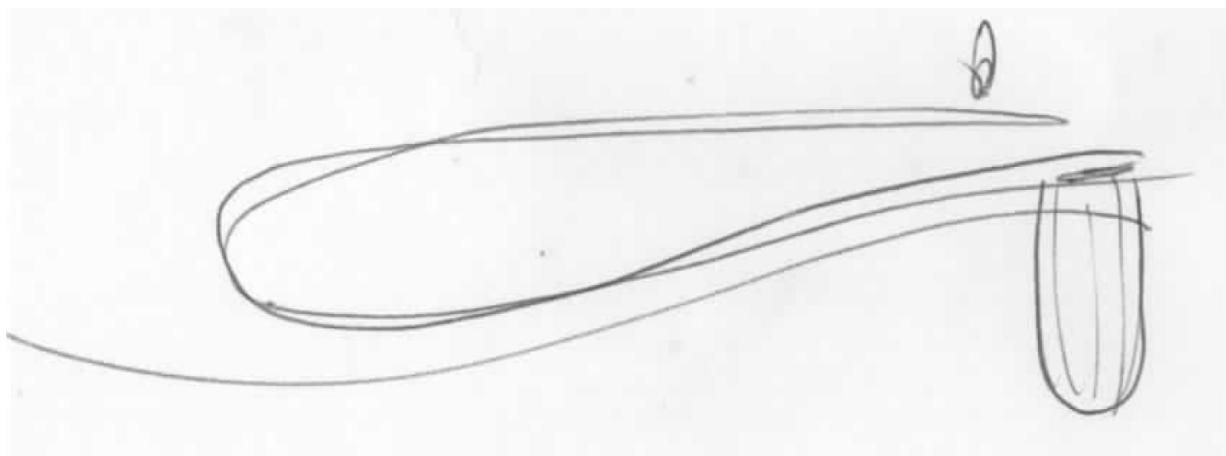
gull, sølv og bronse.

I diskusjon med brukerne fant vi ut at pedalen kunne være en mulig interaksjonsform. Pedalen er allerede et integrert interaksjonsform i pianoet, og vil derfor være gjenkjennelig for pianospillere. Pedalen tilhører allerede "piano-verdenen".



Opprinnelig så vi for oss flere ulike løsninger for å bla om sidene. Den første skisseprototypen var et direkte resultat av bruker 1 sin designidé om "En finger som kan bla sidene for deg" (Bruker 1, møte 1). Vi så for oss en "finger" i et materiale med høy friksjon som ville bevege seg raskt nedover en skinne - og på denne måten "flippe" sidene. Det var tenkt at denne løsningen skulle fungere for notebøker i ulikt format, i tråd med "best om den kan klippes på og brukes på alle" (Bruker 1, møte 2). En annen løsning vi vurderte var basert på et lignende Arduino-prosjekt, hvor det ble brukt et hjul for å spinne opp sidene, og en ispinne for å "fange" siden og dreie den over. Denne løsningen ville kreve to motorer.

Skisse av "finger" med tenkt bevegelse

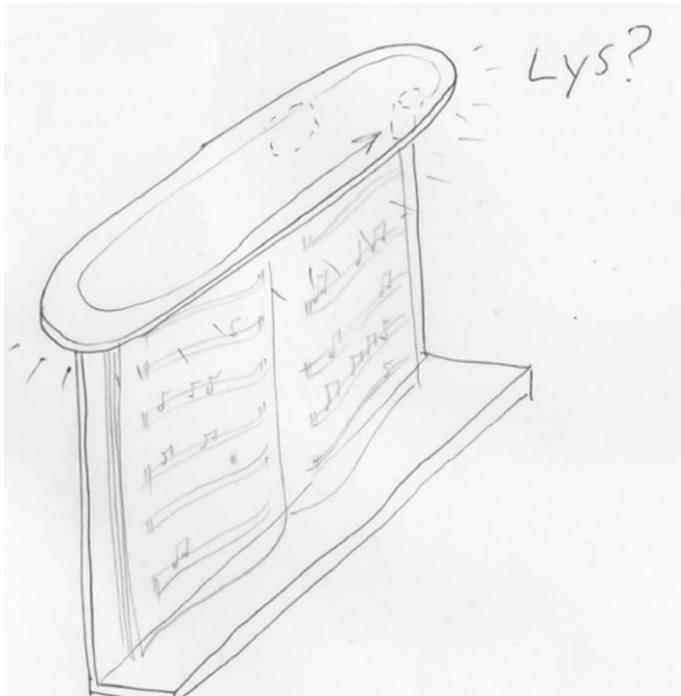




Skisser for finger-konseptet



Skisse av løsning med hjul



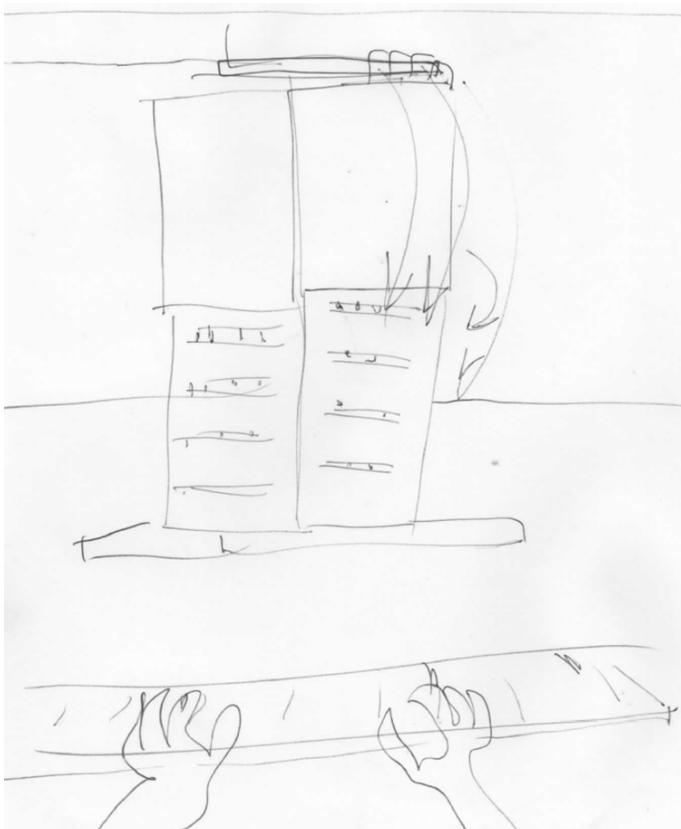
Skisse av løsning med lys

I møte 2 sa bruker 1 at det ikke var “[...] så farlig om man ikke kan justere ulike format. I blant printer man ut på A4 og legger det i et hefte. Dere kunne jo tatt med i prototypen: et hefte hvor man kan sette inn egne ark.” Dette endte opp med å bli en ledende designidé og det ledende konseptet for den videre designfasen og prototypingen. Løsningen var overbevisende både for brukeren og designgruppen fordi det fremsto som som mer teknisk gjennomførbart.

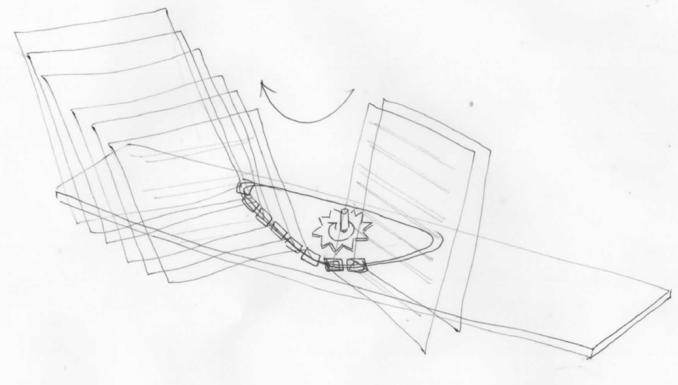
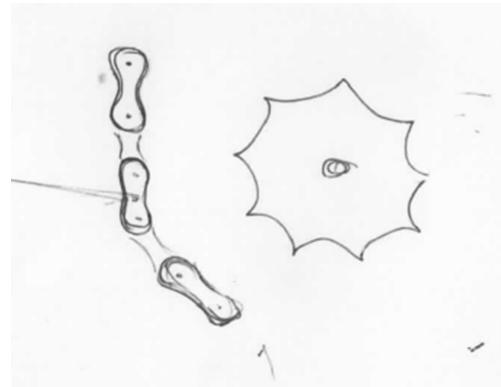
I videreutviklingen av denne ideen om et hefte med innsettbar noteark var vi innom flere ulike løsninger som vist i tegningene under. Blant annet vurderte vi å feste de separate heftearkene til en sykkeltkjøring som dreide rundt et tannhjul.

Vi prototypt også ulike utseender for selve stativet, og vurderte blant annet å inkludere lyssetting som en ekstra funksjon. Dette ble ikke fokusert på i den videre designprosessen av på grunn av tidsmessige hensyn.

Vi vurderte også en løsning som bare ville *slippe* arkene ovenfra. Dette virket enklere å løse mekanisk, men hadde noen ulemper. Blant annet ville det være komplisert å bla tilbake om noteark ble sluppet for tidlig. Om notearkene skulle vært tosidig printet ville det også være mer krevende for pianospilleren å få printet arkene ut korrekt



Skisse av løsning med vertikalt sideoppsett



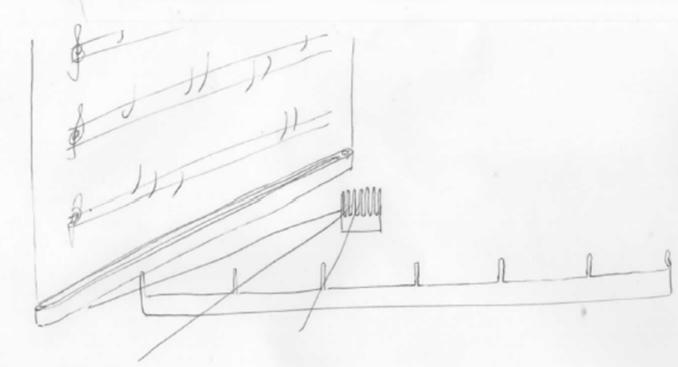
Skisser av løsning med sykkelkjetting

(baksiden på hvert ark måtte være opp ned). Vi var samtidig interessert i å lage en løsning som lignet mer på et tradisjonelt sideoppsett, i tråd med at vi tolket det som at brukerne ønsket en “usynlig” løsning.

Vi laget flere skisser for sykkelkjetting-prototypen, men var usikre på hvordan sidene skulle festes til de ulike leddene i kjettingen. Dette konseptet ledet etterhvert videre til en idé om å sette sidene inn i en “kam” som kun ville forflyttes horisontalt (dvs linjær aktivasjon). Dette virket som en mer elegant løsning fordi den ikke ville kreve en spesialisert skinne til sykkelkjedet, samtidig som den lettere kunne konstrueres av deler kuttet ut med laserkutter.

Valget av tre og laserkutter som “materiale” ble til dels tatt ved en tilfeldighet, da vi ramlet inn på et laserkutte-kurs når vi skulle innom sonen. Dette tilførte en viss presisjon til prototypingen av den endelige løsningen. De ulike delene kunne tegnes som digitale vektortegninger, og kunne enkelt og presist modifiseres senere i designprosessen.

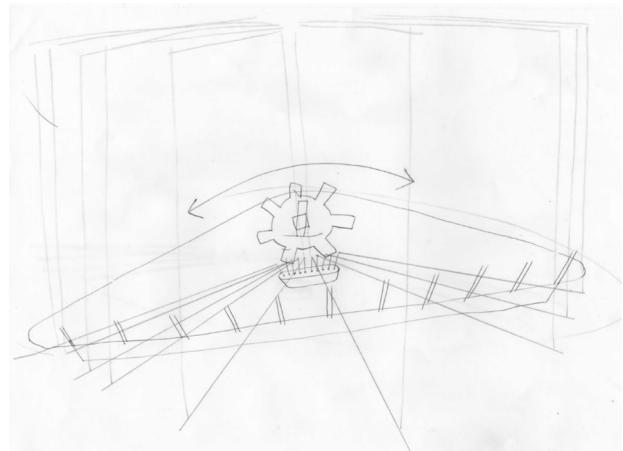
Vi utforsket flere ulike løsninger for “kammen”. Vi startet med å skisse flere ulike løsninger for omdreiningspunktene. Vi vurderte både små clips som holdt fast i arke-



En av de første skissene av “kammen”, nederst i bildet.



Første fysiske prototype med kam



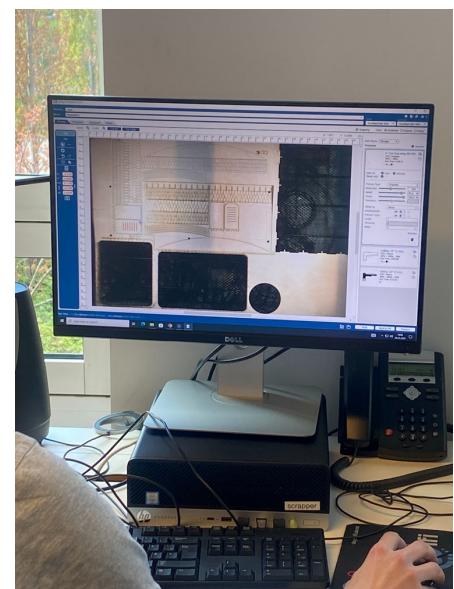
Skisse av løsning med kam og tannhjul



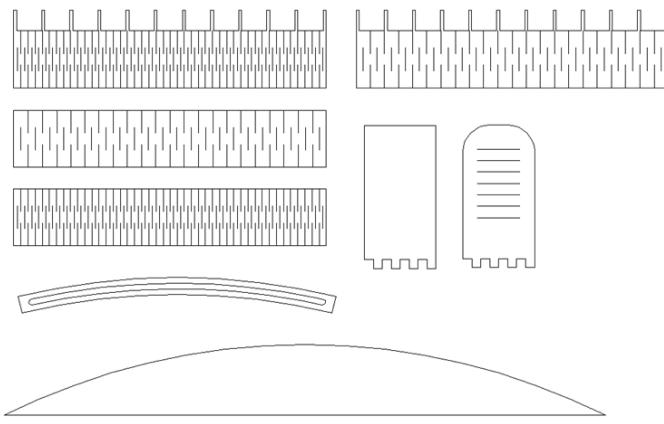
Ny prototype med kurvet kam

ne (og som kunne forflytte seg bortover en skinne), og nåler som var festet i arkene som kunne plasseres ned i hull i kammen. Vi oppdaget allerede på skissestadiet at dette var løsninger som ville skape mye friksjon. Vi fikk deretter en ny idé om en kam som bare ville dytte sidene over et midtpunkt, og på den måten “falle” over på den andre siden. Dette ville kreve en stivhet i plastmappene, samtidig som selve omdreiningspunktet måtte være fleksibelt.

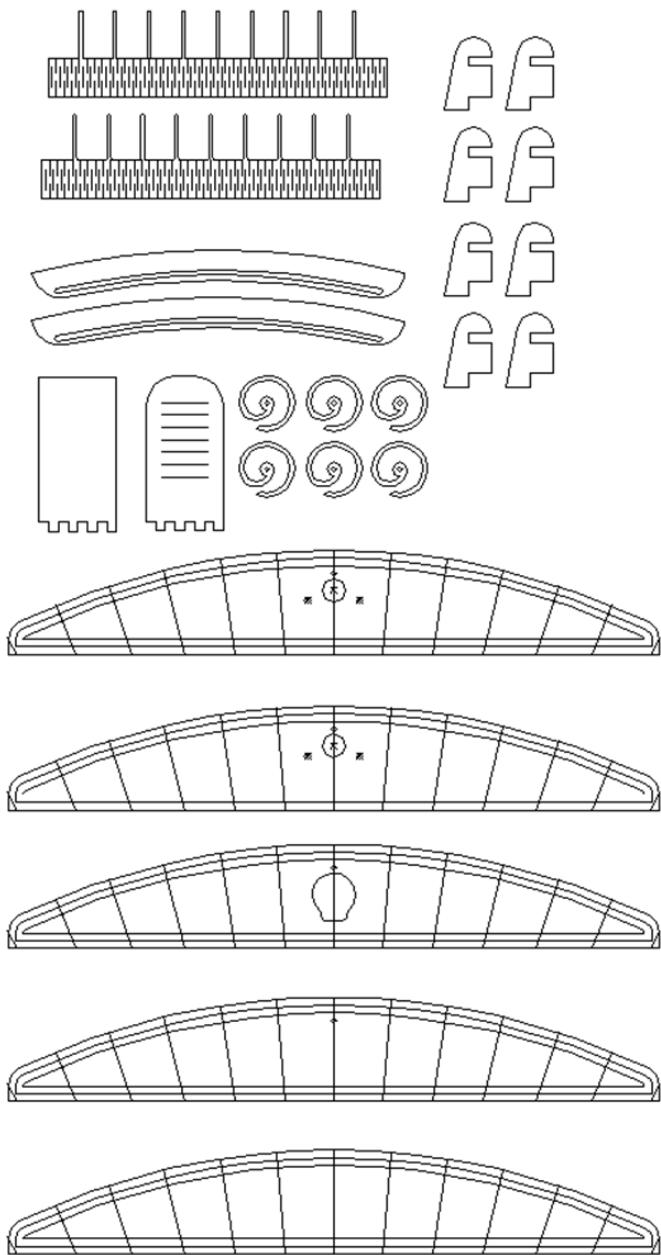
For å prototype kammen brukte vi først en faktisk kam. Det ble raskt tydelig at en kurvet kam, som roterte rundt et midtpunkt, ville skape mindre friksjon med de enkelte sidene.



Utskjæring av komponenter til prototype i tre



Versjon 1 av vektortegningene



Versjon 3 av vektortegningene

Utviklingen av alle de ulike komponentene til Note-flipperen kan også skimtes på vektortegningene (bilder til venstre), hvor man blant annet kan se at kammen blir tynnere og får lengre tenner; skinnen blir både bredere og tykkere; plattformen blir større og bedre tilpasset de andre komponentene.

Noteheftet

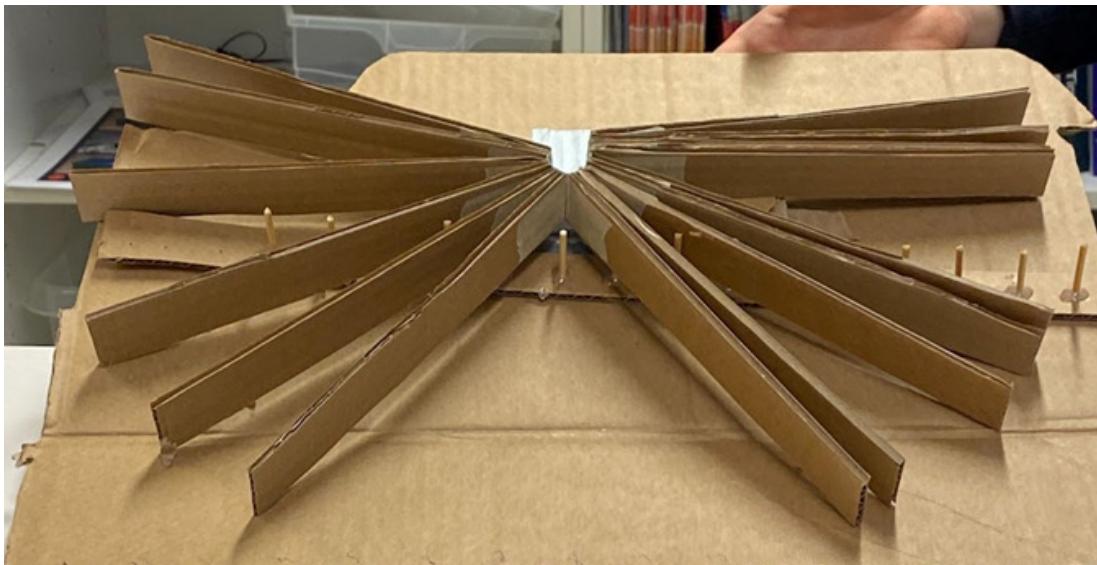
Vi gjorde flere designeksperimenter for å utvikle en fungerende prototype av noteheftet. Når vi kom frem til kam-komponentet av løsningen var det tydelig at sidene trengte en viss stivhet og vekt. Vi vurderte å bruke stive mapper, som varehefte-mapper (se bildet under), og laget en lignende prototype ved å feste spisepinner i kantene av plastmapper. Dette var imidlertid ikke egnet da spisepinnene gjorde sidene for tykke og de kilte seg fast i kammen.



Plastmappe brukt som inspirasjon

Vi la pappark i mappene for å gi stivhet og vekt uten å øke tykkelsen for mye. Dette fungerte bedre, men vi trengte mer stivhet for presis omdreining. Derfor brukte vi rørepinner nederst på mappene der de møter kammen. Rørepinnene var tynnere (ca 1 mm), men ga nok stivhet til at omdreiningen fungerte som ønsket.

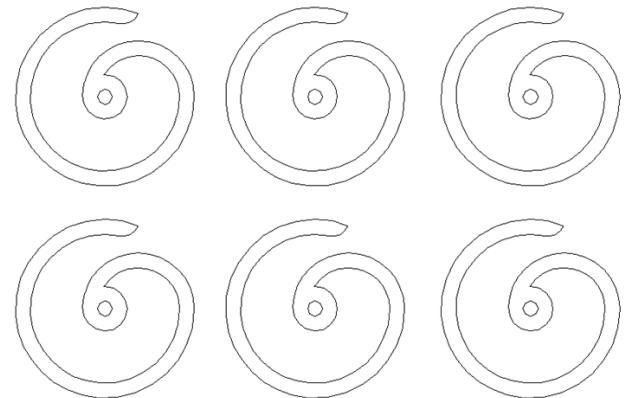
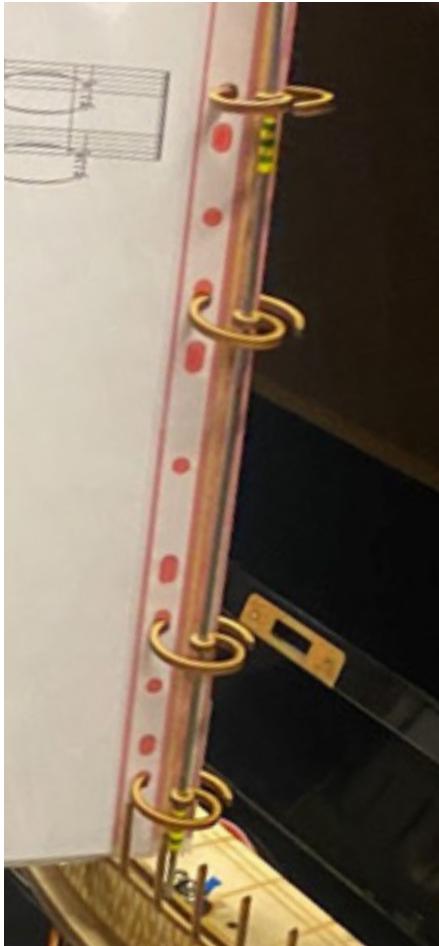
For å feste notearkene på stålstangen prøvde vi først å lage en prototype i papp med ryggbinding i teip. Dette fungerte som ønsket, men manglet en løsning for hvordan vi skulle feste hver enkelt side til stålstangen. Teipen mellom sidene tilførte også en stivhet som hindret at sidene falt på plass.



Første papp-prototype av noteheftet, med ryggbinding av teip

Vi forsøkte deretter å laserkutte trespiraler slik at omdreiningspunktet skulle fungere på samme måte som en ringperm.

Disse tilførte mye friksjon, og klarte heller ikke å holde papirene godt på plass når Note-flipperen sto oppreist. Videre var det et problem at de ofte knakk under transport av prototypen. Vi vurderte også å 3D-printe spiraler som var rundere, og dermed ville ha en lavere friksjon mot papirene, men antok at de ville ha samme problem med å holde sidene oppreist.



I neste forsøk valgte vi derfor å stive av ryggene på plastmappene, og heller sy arkene på selve stålstangen. Dette ga et strammere omdreiningspunkt som tilførte stabilitet (på grunn av at arkene kunne ligge tettere på stålstangen), samtidig som friksjonen ble betraktelig redusert.

Vi bestilte også en ringperm-rygg i messing for å teste om dette var en stødigere løsning, men denne kom ikke frem i tide slik at vi fikk testet om det var en mer egnet

løsning.

Vi testet også ulike løsninger for kammen, hvor vi både testet å kutte "tannhjul-tennene" direkte inn i selve skinnen, og å lime på et "timing belt" på skinnen. Timingbeltet var det som fikk best grep på motoren, og ble derfor brukt videre.

Disse mer tekniske designvalgene ble tatt fortløpende av designgruppen i løpet av prosessen, og brukerne ble i liten grad involvert i disse.

Skal motoren dreie hver gang det tråkkes?

Senere i designprosessen oppsto det et designproblem som på mange måter forholdt seg til av-på problematikken, og Bråthen og Herstad sin diskusjon rundt overgangen fra mekaniske til digitale knapper. Sensoren i vår løsning ligger i pedalen. Pedalen er utformet som en klassisk pedal med en mekanisk respons, f.eks. en klassisk trommepedal med

en innebygget trommestikke. Slike pedaler blir brukt for at en trommespiller skal kunne slå på en tromme gjennom å tråkke på pedalen. Dette er en mekanisk løsning hvor energien fra tråkket blir videreført til energien som slår trommestikken mot trommen. Vår digitale pedal er derimot bygget slik at et tråkk gir et digitalt signal til arduino.

Signalet fra pedalen blir deretter prosessert slik at motoren dreier en bestemt avstand. Her sto vi dermed ved et veivalg som illustreres med denne vignetten:

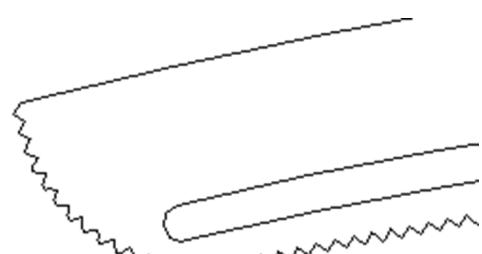
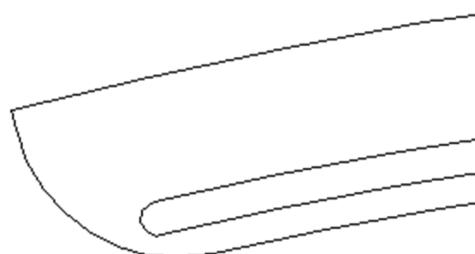
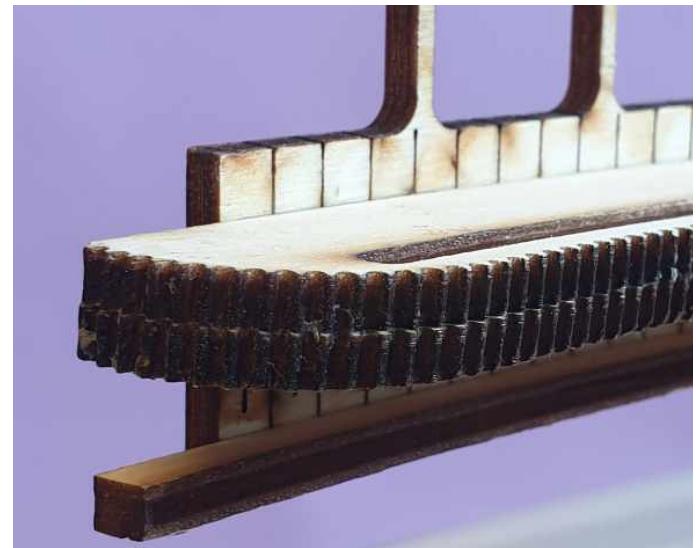
Pianospilleren ønsker å bla tre sider bak i noteheftet. Hun tråkker derfor kjapt tre ganger på pedalen. Note-flipperen blar kun én gang.

Det som skjer i dette tenkte tilfellet er at arduino-koden går inn i en loop (med delay) etter det første pedal-signalet, og prosessoren plukker dermed ikke opp tråkk to og tre. Pianospilleren vil derfor være nødt til å vente til

Skinne med pålimt timerbelte



Skinne kuttet med tannhjul-tenner



motoren har bladd en side før hun tråkker andre og tredje gang. Om denne pianospilleren har erfaring med en trommepedal vil den nødvendige ventingen stride med hennes “concept of familiarity”. Hun forventer at tre raske tråkk på pedalen vil resultere i tre raske slag på trommen. En mulig løsning her hadde vært å få prosessoren til å *telle* riktig antall signaler fra pedalen, og deretter dreie motoren det samme antall ganger.

Et problem som ofte oppstår når digitale knapper får samme utforming som sin mekaniske forgjenger er at grensesnittet ikke synliggjør alle aspekter ved den digitale løsningen. (Bråthen, Herstad) Dette gjør det vanskeligere for brukeren å umiddelbart forstå hvordan artefaktet skal brukes. I vårt tilfelle er det ingenting ved pedalen som tydeliggjør at brukeren må vente etter hvert tråkk. Samtidig er aldri pedalen i brukerens synsfelt (mens motoren er det), og det vil raskt bli åpenbart for brukeren at hun må gjenta tråkken når Note-flipperen stopper å bla.

Vi diskuterte denne problematikken med brukeren mot slutten av prosessen. Brukeren mente det var en nødvendighet å kunne bla tilbake i tilfelle man trykket feil. Brukeren snakket også om at det sjeldent var et behov for å bla flere sider samtidig mens man spiller piano. Den endelige

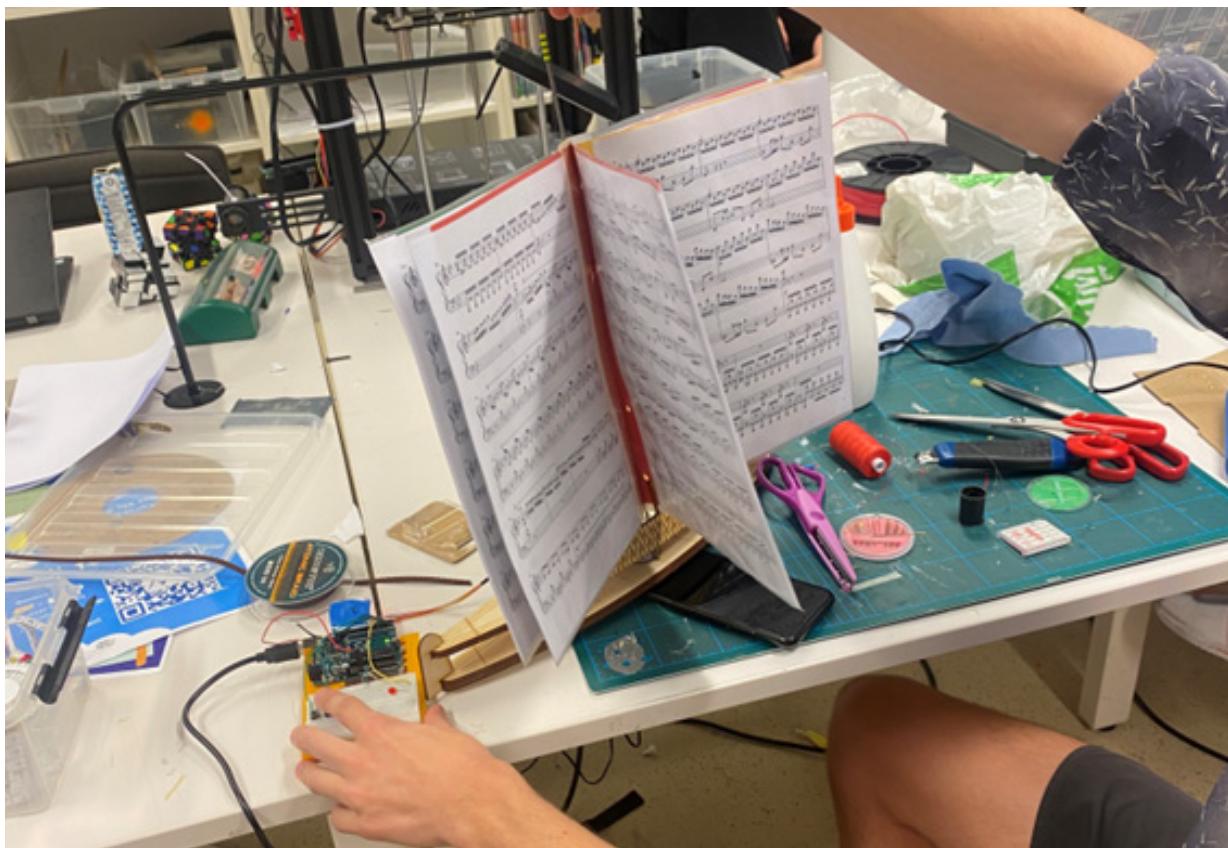
beslutningen, tatt av designerne sammen med brukeren, ble derfor at ett tråkk skulle flytte sidene én gang, to raske tråkk skulle bla sidene tilbake én gang, flere suksessive tråkk blir tolket på samme måte som to tråkk.

Endelig løsning

Den endelige løsningen består av et notehefte, en plattform som kan plasseres på pianoet, og en pedal. Et tråkk på pedalen vil gi et signal til Arduino, som videre signaliserer til en motor slik at “kammen” på plattformen blar én side. To tråkk på pedalen roterer kammen i motsatt retning, og blar tilbake i noteheftet. Løsningen er bygget av treplater kuttet med laserkutter, en stålstang, plastmapper, mye teip, og diverse Arduino-komponenter. Utseendet bærer fortsatt preg av å være en prototype, dette skyldes at det var for lite tid til finesse mot slutten av prosjektet. Den tekniske løsningen er nærmere beskrevet i den tekniske rapporten.

Som beskrevet nærmere i *Presentasjon av data*-kapittelet evaluerte brukeren ulike aspekter ved løsningen i det siste møtet. Vi rakk derimot ikke å teste en fullt fungerende løsning i brukskontekst med brukeren.

Foto fra prototyping med motor



KONKLUSJON

I dette prosjektet var våre to hovedmål å lære mer om bruksorientert design, og å lage en fungerende løsning som svarte på et behov i målgruppen.

Involveringen av brukere i prosjektet har vært en stor del av hele prosessen. Vi har forsøkt å involvere brukerne (etterhvert kun brukeren) jevnt gjennom prosjektet for at alle faser av prosessen kunne preges av brukerperspektivet. Denne involveringen har både hatt form av fokusgrupper, åpne intervjuer, og mer uformelle møter og samtaler om prosjektet. For vår del har det vært verdifullt å få praktisk erfaring med disse ulike metodene man kan bruke når man ønsker å involvere brukere, både når man samler inn data og analyserer dem.

Direkte fra brukerne har vi fått innsyn i problemstillingen som ledet til vårt endelige konsept i dette prosjektet, men også generelt andre problemstillinger knyttet til deres domeneekspertise. Vi opplevde også at brukerne lærte noe fra oss, blant annet klarte de å forstå både oppgaven og materialet godt nok til at de fritt kunne foreslå nye designideer og andre retninger vi kunne ta prosjektet. Dette opplevde vi spesielt i møte 1, hvor brukerne foreslo svært mange ideer og foreslo en annen målgruppe. Senere i prosessen fikk vi i mindre grad involvert brukeren i mindre designavgjørelser. Dette ville krevd opplæring av brukeren innenfor ulike materialer og designteknikker. Både dårlig tid og manglende interesse hos brukeren førte til at vi ikke prioriterte dette.

Brukeren ga oss likevel respons på at hen både følte seg hørt og at hen fikk være med å bestemme i prosessen. I dette prosjektet har det vært et ekstra fokus på hvem som bestemmer hva, og vi har fått erfare at det iblant kan være vanskelig å si sikkert hvem som faktisk har tatt en avgjørelse.

Designresultatet er en fungerende løsning, men den bærer preg av at vi ikke har hatt bedre tid til ferdigstilling. Vi er likevel fornøyde med hvor langt vi kom, og er spesielt glade for å ha fått erfaring med nye materialer og teknikker i løpet av designprosessen.

Den endelige løsningen forholder seg til temaet “av og på” på flere måter. Vår valgte interaksjonsform, pedalen, forholder seg både til pianoets eksisterende interaksjonsformer, samtidig som den omdanner en klassisk, mekanisk interaksjonsform til en digital “knapp”. Digitaliseringen av pedalen har gitt oss mulighet til å gi pedalen ekstra funksjoner: ett tråkk “tolkes” annerledes i prosessoren enn

to raske tråkk. Løsningens aktuator, motoren, kan dermed kjøre både med og mot klokken, selv om sensorens input kun er digitale signal.

REFERANSER

Bratteteig, Tone (2021). *Design for, med og av brukere. Å inkludere brukere i design av informasjonssystemer.* Universitetsforlaget.

Bratteteig, Tone ; Verne, Guri (2016). Old Habits as a Resource for Design: On Learning and Unlearning Bodily Knowledge. *Int. J of Advances in Intelligent Systems* 9 (3-4): 496-506.

Bratteteig, Tone ; Wagner, Ina (2014). Design decisions and the sharing of power in PD. *PDC'14*, 29-32.

Brereton, Margot (2013). Habituated Objects. Everyday Tangibles That Foster the Independent Livingof an Elderly Woman. *Interactions*, juli/august 2013: 20-24.

Bråthen, Heidi ; Herstad, Jo (2023). Understanding the Pushbutton Revisited: From on and off to Input and Output. *Communications in Computer and Information Science*, Vol.1832, 209-215.

Hornecker, Eva ; Buur, Jacob (2006). Getting a Grip on Tangible Interaction: A Framework on Physical Space and Social Interaction. *CHI'06*: 437-446.

VEDKJENNELSER

ChatGPT har blitt brukt som hjelpemiddel for å sikre god flyt i dokumentet, og for å korte ned teksten.