

# KHLORON

Jens Waller Aasgaard, Ida Emilie Aspehaug,  
Håvard Ellila Homme og Bahar Yasamine Nagafi

Prosjektrapport

IN1060 - Bruksorientert design

Institutt for informatikk, Universitet i Oslo

Vår 2020

# Innholdsfortegnelse

<b>Utgangspunkt for prosjektet</b>	<b>4</b>
Mål med prosjektet og kort om rapporten	4
Om Sabima	4
Målgruppe	4
Problemstilling	5
Om gruppen	5
<b>Prosjektplan</b>	<b>5</b>
Struktur av arbeidet	5
<b>Iterasjon 1</b>	<b>7</b>
Mål	7
Forberedelser	7
Metode	7
Analyse av data	7
Lavoppløselige skisser	9
Refleksjon	12
<b>Iterasjon 2</b>	<b>12</b>
Forberedelser	12
Mål	12
Prototype	13
Tilnærming	13
Analyse av data	13
Visjon/konsept	13
Lavoppløselige skisser	13
Refleksjon	14
<b>Iterasjon 3</b>	<b>14</b>
Mål	14
Prototype	14
Metode	15
Analyse	15
Presentasjon av data	16
Refleksjon	16
<b>Iterasjon 4</b>	<b>16</b>
Mål	16
Semistrukturert intervju	17
Mål	17
Prototypen(e) som ble vist frem	17

Metode	18
Analyse av data	18
Refleksjon/data	19
Fokusgruppe	19
Mål	19
Prototypen(e) som ble vist frem	19
Forberedelser	19
Metode	20
Analyse av data	20
Refleksjon	20
Brukbarhetstesting	21
Mål	21
Prototypen som ble vist frem	21
Forberedelser	22
Metode	22
Analyse av data	22
Refleksjon	23
Oppsummering	24
Prototyping	24
<b>Teknisk løsning og fysisk utforming av endelig prototype</b>	<b>25</b>
Siste prototype	25
Utfordringer med den tekniske løsningen	26
<b>Iterasjon 5: Summativ evaluering</b>	<b>27</b>
Mål	27
Metode	27
Konklusjon	28
Fremdriftsplan	28
<b>Veien videre</b>	<b>28</b>
Takk til Sabima	29

## Utgangspunkt for prosjektet

Bevaring av natur og økosystemer er en stadig økende utfordring. Vårt prosjekt er rettet mot miljøvernorganisasjonen Sabima, som jobber for å stanse tapet av naturmangfold. Dette gjør de ved å foreslå politiske løsninger og spre kunnskap om økologiske sammenhenger. Gjennom kartlegging av artsmangfold, politisk arbeid og kommunikasjon mot et stort spenn av aktører, ønsker de å fremme naturvern.

### Mål med prosjektet og kort om rapporten

Vårt mål med prosjektet er å skape en løsning i samarbeid med Sabima, som kan brukes i videre arbeid. Bratteteig sine tre grunnprinsipper for reell innflytelse i design har lagt grunnlaget for vårt arbeid med brukere (Bratteteig, 2020, kap 1. s.3) Prosjektrapporten tar for seg designprosessen fra idemyldringfase til ferdig artefakt. Rapporten innledes med en introduksjon av prosjektet. Deretter ser vi på de ulike iterasjonene og hvordan vi har arbeidet. Avslutningsvis reflekterer vi over hva vi har lært, og hva vi tar med oss videre.

### Om Sabima

Sabima ble stiftet i 1996, og er en paraplyorganisasjon over de biologiske foreningene i Norge. Organisasjonen består av biologer og naturforvaltere. Til sammen har de 13 faste ansatte som på forskjellig vis jobber for å stanse tapet av biologisk mangfold (Sabima, 2020).

Et av Sabimas store prosjekter er å fremme kunnskap om fremmede arter som er en av de største truslene mot naturmangfold. Organisasjonen forsøker å spre kunnskap om fremmede arter som er forbudte å importere, sette ut og selge. De ønsker gjennom kunnskapsformidling å oppmuntre og videreformidle kunnskap om planting av riktige arter som på sikt kan bidra til en mer miljøvennlig hage. Dette satsningsområdet har vært utgangspunktet for vårt prosjekt.

### Målgruppe

Vi ser på de ansatte i organisasjonen som primærbrukere av systemet, fordi de vil være innehavere av løsningen og ansvarlige for driften i praksis. Løsningens sekundærbrukere er alle brukere som bruker artefaktet og er i direkte interaksjon med løsningen - på stand og i andre eventsammenhenger. (Joshi, 2018).

## Problemstilling

*Hvordan kan Sabina formidle sitt budskap om fremmedarter i stand-sammenheng?*

## Om gruppen

Prosjektgruppen består av Jens Waller Aasgaard, Ida Emilie Aspehaug, Håvard Ellila Homme og Bahar Yasamine Nagafi. Da vi lagde gruppen var vi opptatt av å finne medlemmer som var samarbeidsvillige, og som hadde egenskaper og erfaringer som komplementerte hverandre.

Jens har bakgrunn fra dataspill og musikk, og liker å lage visuelle fremstillinger, kode og jobbe med lyd. Ida Emilie har tatt java tidligere, og metodefag innen psykologi. Hun er opptatt av at teknologi skal være enkel, intuitiv og tilgjengelig. Håvard Ellila har stor interesse for teknologi, og har tidligere drevet mye med programmering og oppkobling av elektriske kretser. Bahar Yasamine har stor interesse for design og visuell utforming, og liker å prototype og gjøre datainnsamling.

## Prosjektplan

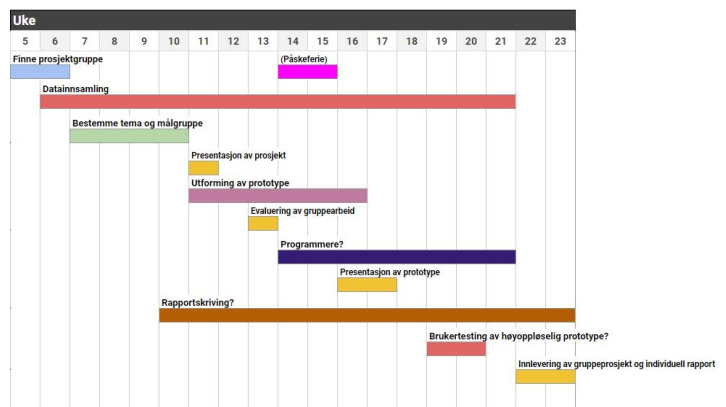
### Struktur av arbeidet

I begynnelsen av prosjektet lagde vi en prosjektplan hvor vi bestemte oss for faste møtetider 2-3 ganger ukentlig. Referater er blitt skrevet etter hvert møte. Alle gruppemedlemmer har møtt opp jevnlig, og

vist engasjement og deltatt i prosjektet. Vi opprettet en Google drive for samling av arbeid, og en facebookgruppe som er blitt brukt til kommunikasjon. Vi fordelte arbeidsområder tidlig i prosjektet, og alle har bidratt på ulike vis i arbeidsoppgavene. Datainnsamling, tidlig prototyping, analyse og evaluering ble gjort sammen. Mot slutten av prosjektet har vi på grunn av tidsbegrensing og situasjonen med COVID-19 fordelt oppgavene tydeligere.

### Startfasen

Vi startet prosjektet med et møte hvor vi diskuterte forventninger til faget og prosjektet, timeplan og hvordan vi ville ha det under gruppeprosjektet. Vi kartla hva hver av gruppemedlemmene var interessert i slik at vi ble faglig kjent med hverandre, og fikk en oversikt over hvem som kunne bidra



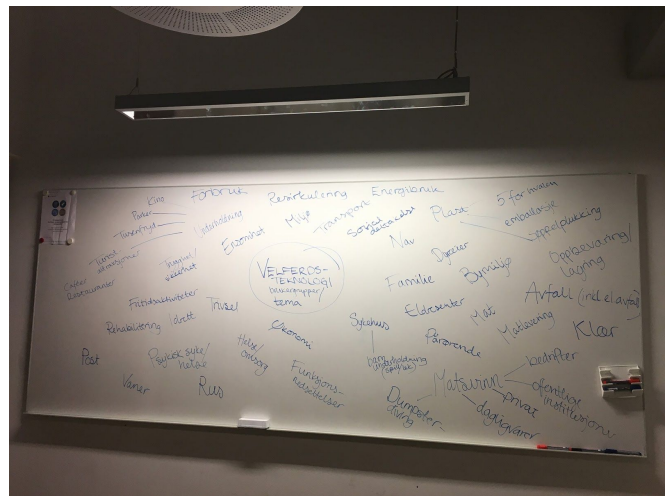
ekstra i de ulike fagområdene i faget. Det var viktig for oss å ha god struktur og planlegging i prosjektet på forhånd og underveis.

Vi hadde en brainstorming hvor vi skrev ned hva vi forbinder med årets tema *velferdsteknologi*.

Det var viktig for oss å velge et tema vi hadde interesse for slik at prosjektet ble motiverende og for at vi ikke trengte innhente like mye domenekunnskap som vi kanskje ønsket. Etter hvert fant vi ut at vi ville sette de forskjellige ordene under 6 større temaer.

De 6 temaene var:

- Parker, turistattraksjoner
- Forbruk, avfall, matsvinn, energibruk, plast
- Miljøvern
- Barn, underholdning (spill/lek), fritidsaktiviteter
- Transport
- Trygghet/sikkerhet



Vi utførte en brainstorming på hvert av temaene for å få en dypere forståelse for hvilke brukergrupper, muligheter og begrensninger hvert tema involverte. Vi diskuterte oss frem til hvilke brukergrupper vi hadde tilgang til, og fant ut at vi kjente en barneskolelærer og forfatter av en relevant fagbok om barns kroppslige fundament for læring. Vi tok kontakt med læreren som svarte at hen ble med på prosjektet. Gjennom samtaler med vår kontaktperson forsto vi at det kunne bli vanskelig for oss å gjøre datainnsamling med målgruppen blant annet på grunn av etiske forhold. Vi gikk derfor tilbake til referatene fra våre tidligere idemyldringer og bestemte oss for å velge temaet “miljøvern”. Vi hadde fulgt med på Sabimas prosjekter, og tok derfor kontakt med dem for å høre om de var interessert i å jobbe med oss. De var positive til prosjektet, og foreslo møtetidspunkt kort tid etter.

# Iterasjon 1

## Mål

Målet med denne iterasjonen var å samle inn data om målgruppen vår for å ha nok grunnlag til å bestemme problemområde, behov og krav.

## Forberedelser

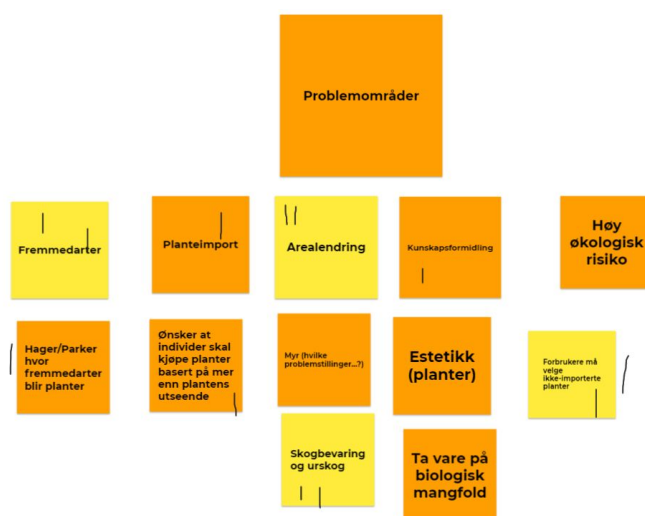
Før vårt første møte med Sabima ønsket vi at intervjuobjektet skulle få rom til å komme med detaljerte svar, samtidig som vi fikk muligheten til å stille spørsmål som undersøker temaet miljøvern. Vårt valg falt derfor på semi-strukturerte intervjuer (Lazar, Feng & Hochheiser, 2017, s. 168). Vi lagde intervjuguide og intervjuplan. Et samtykkeskjema ble utformet for å ivareta brukernes rettigheter (Sharp, Preece & Rogers, 2017, s. 469). Vi gjennomførte et pilotintervju for å forhåndsprøve spørsmålene våre, og for å evaluere om vi hadde dekket alle områder av interesse (Sharp et al., 2017, s. 230).

## Metode

Intervjuet fant sted på Sabimas hovedkontor med en av rådgiverne hos Sabima som til daglig jobber med naturvern. Vi fikk signert samtykkeskjema, og spurte igjen om tillatelse til å ta opptak av intervjuet. Vi holdt oss for det meste til intervjuplanen, samtidig som intervjuet tok sine vendinger basert på intervjuobjektets svar og våre oppfølgerspørsmål. Intervjuet varte i over en time, og intervjuobjektet ønsket at vi skulle tolke samtalen og illustrere det vi satt igjen med i form av lavoppløselige skisser som vi skulle presentere under vårt neste møte med alle de ansatte i organisasjonen.

## Analyse av data

Etter intervjuet satt vi igjen med mye informasjon om organisasjonens arbeid og utfordringer. For å øke gyldigheten av data benyttet vi oss av inter-coder reliability (Lazar et al., 2017, s. 317) for å se graden av reproduserbarhet. Vi ønsket å se om vi kodet datasettet på samme måte og gjorde dette gjennom åpen koding (Sharp et al., 2019, s. 310).



Etter at vi hadde kodet hver for oss, organiserte vi nøkkelord i et affinity diagram for å se hva som var tydelig å gå videre med (Lazar et al., 2017, s. 202).

Vi organiserte dataene i kategorier som tema, bruksområder og problemområder. Under kodingen kom vi frem til overskrifter med forskjellige observasjoner: Kunnskap, problemområder, bruksområder, situasjoner og kontekster, profilering, visuell kommunikasjon og teknisk løsning. Vi kom så frem til at det mest aktuelle hovedtemaet å gå videre med var *fremmede arter*.

Basert på datainnsamlingen ønsket vi å oppdage behov og krav (Sharp et al., 2019, s. 385) og kom frem til følgende:

Behov:

- Oppmerksomhet
- Kunnskapsformidling

Krav:

- Visuell fremstilling av kunnskap
- Fremme Sabima som organisasjon
- Må kunne interagere med den fysiske
- Løsningen skal fungere i en standsetting

Problemområdet vi kom frem til var "*Kunnskapsformidling om fremmedarter i en event/standsammenheng*".

Gjennom intervjuet var vi innom mange temaer: Feltarbeid, politisk arbeid, bevisstgjøring rundt miljøvern, forbrukermakt og frivillighet. Vi lærte om den årlige hagemessen i Lillestrøm som ble en rød tråd gjennom hele intervjuet. Messen er en populær hagemesse hvor hageinteresserte og store aktører samles hvert år for siste nytt innen blomster og planter, hagedesign og gartneri.

Sabima har lenge tenkt på å jobbe med teknologiske løsninger for å formidle kunnskap og tiltrekke oppmerksomhet rundt deres arbeid. Sabima har vært nysgjerrige på interaksjonsdesign, konseptuell design, og mulighetene innenfor dette. Hele organisasjonen var villig til å stille opp fordi de så på dette som en læringsmulighet. Det viste seg at de ønsket at vi skulle lage en løsning som kunne være grunnlag for å søke om midler til videreutvikling, og at prototypen kunne brukes til å illustrere muligheter i teknologiske løsninger.

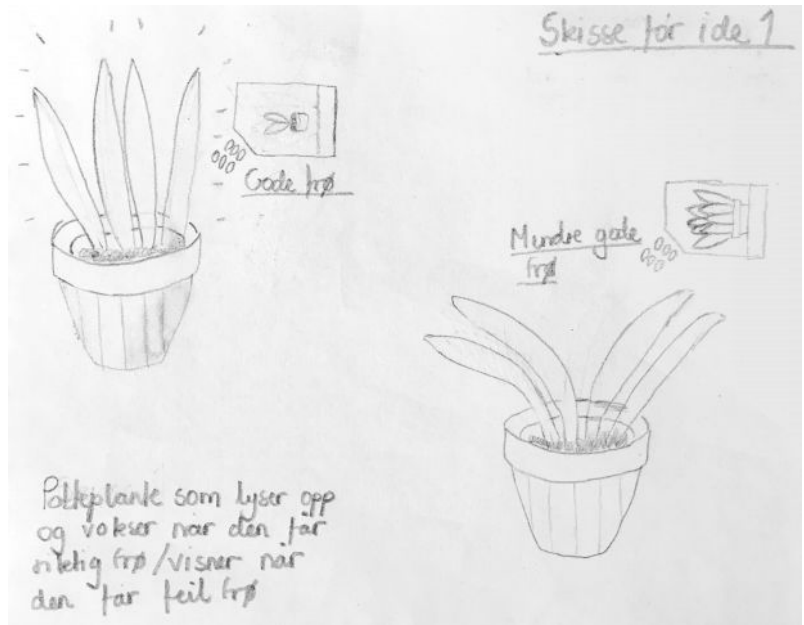


## Lavoppløselige skisser

Basert på første møte med Sabima satt vi igjen med ulike ideer. Vi ønsket å holde designrommet åpent uten å gjøre beslutninger på vegne av målgruppen. Vi ønsket ikke å innsnevre problemområdet for tidlig (Chavan, 2009). Målet var å vise muligheter og idéer, slik at det senere kunne bli mulig å konkretisere og idemyldre mot den fremtidige løsningen. Etter første samtale var dette de første idéene vi prototypet:

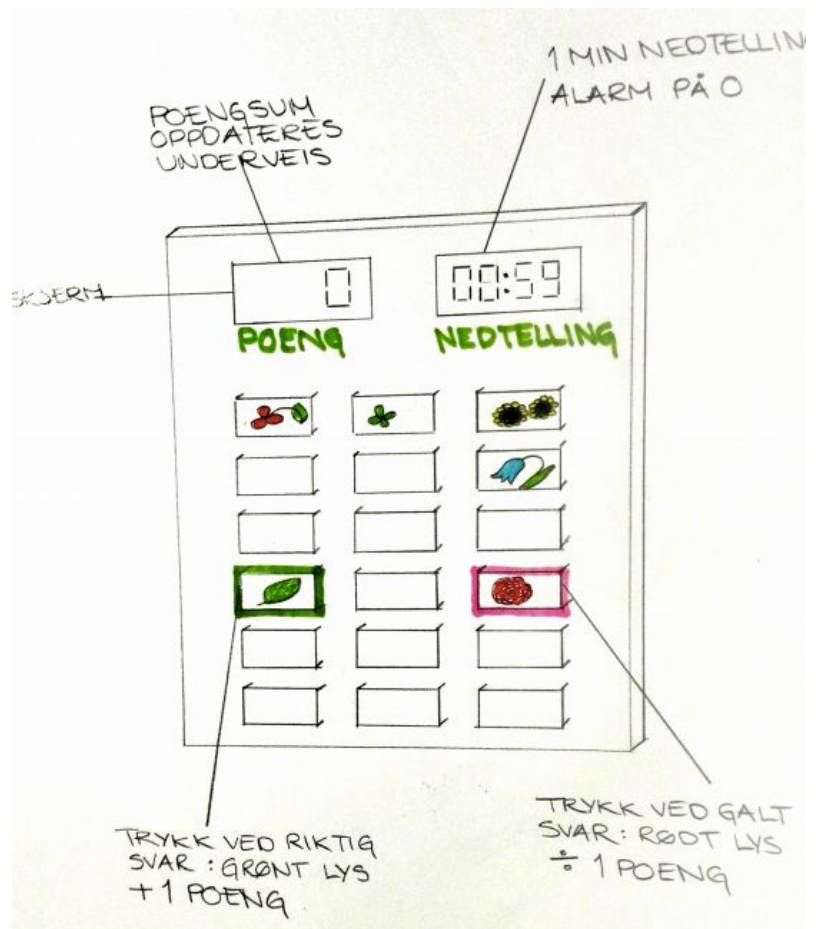
### Idé 1 - Interaktiv potteplante

En interaktiv plantemodell som lyser opp og vokser når den får riktig frø, eller som visner når den får feil frø. Formålet med idéen er å gi tilbakemelding på miljøpåvirkning.



### Idé 2 - Plantekonkurransetavle

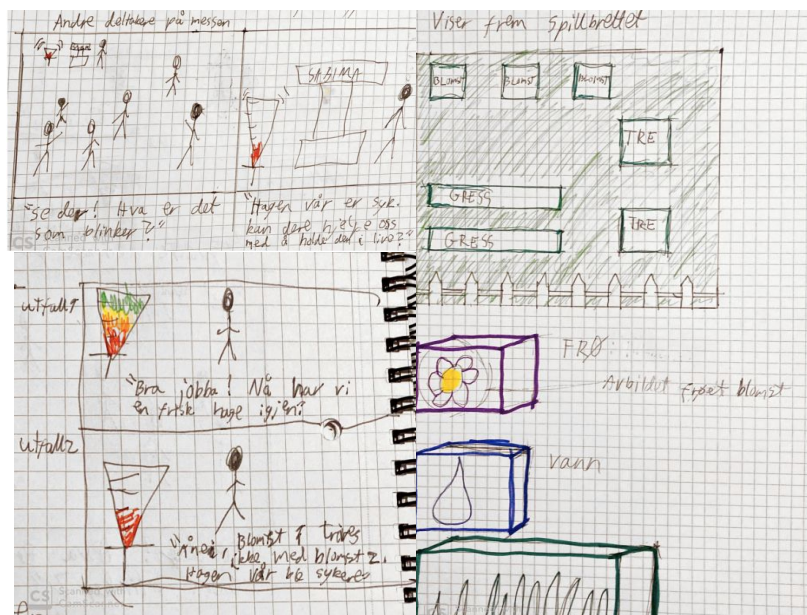
Et interaktivt quiz-tavlespill til bruk på events og stand. Man kan teste kunnskapen sin om natur innenfor en gitt tidsramme, få poeng og vinne premier.



### Idé 3 - Hagespillet

Et kontinuerlig spill til bruk på stand. Personer rundt blir oppmerksomme på lys som symboliserer at planter dør eller er syke. Dermed må sunne planter plantes. Plantene må vannes med jevne intervaller. Trær og gress kan plantes. Grensesnittet er bokser som kan legges ned på markert område, og som påvirker resten av spillbrettet.

Spillebrettet kan i praksis ta form som en miniatyrhage på et bord hvor man setter inn brikker eller modeller, med muligheter for forskjellig lyd og lys. Brikkene vil representere forskjellige deler av økosystemet: Litt som et sjakkbrett, hvor man plasserer ut "naturbrikker" og oppdager hva som skjer.



### Idé 4 - Zoomdisplay

Et skjermbasert system til bruk på events og stand for å vise frem detaljgrafikk i forskjellig skala på en interaktiv måte.

Mulige interaksjonsmåter:

- Fysisk sliderknapp for å bestemme nivå
- Kontaktfritt: holde hånd over sensorer for å justere
- Zoomnivået endres dersom man går nærmere displayet



Tenkt for å vise frem detaljnivå: "Fra virkelig størrelse til mikroskopisk"

## Idé 5 - LED-blikkfang og utstilling

Programmerbare lys til utstilling og blikkfang:

Interaktive LED-lys til utstilling

En tenkt løsning som tiltrekker oppmerksomhet for å presentere datasett

- Forskjellige muligheter for å lyse opp treet, bestemme farger på blader
- Lyse idét man går forbi, er i nærheten eller andre bevegelsesformer
- Representere ulike datasett, for eksempel hvor langt man har kommet med et mål
- Forhåndsprogrammerte lys- og lydeffekter

Alternativt design: Tilsvarende design og funksjonalitet til kart eller modeller. Kan for eksempel representere statistikk på norgeskart: Som en del av stand-vegg, eller på en 3D-bordmodell.



## Refleksjon

Det ble kort tid å forberede oss til første møte, da det kun ble en dag mellom vi fikk avtalt tidspunkt til vi skulle gjennomføre intervjuet. Pilotintervjuet gjorde vi av denne grunn innad i gruppen.

Tidsmangel førte også til noe miskommunikasjon. Dette førte til at en del ting var uavklart da vi gikk inn intervjusituasjonen. Fremover vil vi fordele roller tydeligere innenfor datainnsamlingen, slik at vi føler oss tryggere i slike sammenhenger.

## Iterasjon 2

### Forberedelser

Etter den første datainnsamlingen inntraff koronaviruset. Det ble vanskeligere å forstå hvor vi var i prosessen og hvordan vi skulle arbeide.

Det var uavklart om vi fortsatt ville ha tilgang til kontaktpersonen vår. I denne perioden tok det forståelig lenger tid for Sabima å komme med tilbakemeldinger. Vi hadde sett for oss å inkludere alle ansatte i Sabima, og det var de som opprinnelig var tenkt som målgruppen vår. På grunn av situasjonen ble vi begrenset til kun én kontaktperson. Vi sendte skissene vi hadde laget på mail, og ba om et skypeintervju hvor vi kunne snakke om skissene. Etter den første datainnsamlingen var vi opptatt av å være bedre forberedt, men vi var usikre på hvordan evaluering over video ville påvirke intervjusituasjonen.

Vi brukte Decide-rammeverket som utgangspunkt for evaluering (Joshi, 2019). Vi ønsket å holde designrommet åpent, og skrev på forhånd en liste med åpne spørsmål (Bratteteig, 2020, kap 7. s.3 og 4). Tanken var å gå gjennom skissene og la samtalen gå så naturlig som mulig, gitt at vi også skulle få med oss tilstrekkelig informasjon til videre arbeid.

### Mål

Målet var å undersøke om vi var på rett spor og hvorvidt hadde gjort en riktig tolkning av den første datainnsamlingen, og om noen av skissene var aktuelle ideer for Sabima å jobbe videre med. Målet var å undersøke interaksjonsmekanismer, rolle og form (look). Vi var fremdeles på et formativt stadie, og ønsket en åpen og helhetlig vurdering av designkonseptet. Vi fokuserte på dette for å være bevisste på at vi designer både for og med brukerne. Vi ønsket at brukergruppen skulle være aktivt deltakende

i alle faser av prosjektet. Dette for å sikre at de vi designer for og med faktisk ønsker å bruke den endelige løsningen (Bratteteig, 2020, kap 1. s.3-7).

## Prototype

Vi sendte kontaktpersonen skissene utarbeidet i første iterasjon, med forklarende tilleggsbeskrivelser samt referansebilder vi fant gjennom research og idémyldring.

## Tilnærming

Også i denne datainnsamlingen valgte vi semistrukturert intervju. Av praktiske hensyn bestemte vi oss for ikke å ta lydopptak, og designerte en person på gruppen til å ta notater. Vi sendte samtykkeskjema på mail og fikk godkjenning av kontaktpersonen før intervjuet.

## Analyse av data

Vi gjorde en uformell analyse av intervjuet og notatene gjennom et affinity diagram på Google Jamboard. Vi så etter mønstre som gikk igjen (Joshi, 2019). Kontaktpersonen likte elementer ved alle ideene, og mente de på hver sin måte hadde sider ved seg som kunne bli inkorporert til en helhetlig løsning. Basert på analysen av av første datainnsamling presenterte vi ulike skisser for kontaktpersonen, slik at vi sammen kunne se hvilke muligheter de potensielle skissene representerte. Dette ble første steg i Schön og Wiggins artikkel "*Kinds of seeing in designing*" beskrivelse av designprosessen som trinn. Sammen med bruker så vi på muligheter, og gjorde valg av hva vi skulle jobbe videre med. I neste iterasjon gjorde vi en ny vurdering av hvilke muligheter valget åpnet opp for. I denne iterasjonen kom vi dermed to steg videre i prosessen de beskriver som "see, move, see" (Schön og Wiggins, 1992). Kontaktpersonen var opptatt av at løsningen skulle videreformidle kunnskap og at brukere skulle interagere med den endelige løsningen.

## Visjon/konsept

Basert på tilbakemeldingene diskuterte vi oss frem til visjon og formkonsept (Bratteteig, 2020, kap. 2, s.2 og 3). Formkonseptet ble en hagemodell. Visjonen var å bygge en interaktiv hage med lyd, lys og brikker som skal forestille elementer i en hage. Konseptet er at brukere skal kunne lære gjennom å interagere med ulike elementer på bordet.

## Lavoppløselige skisser

Kontaktpersonen vår skulle ha et gruppemøte med kolleger allerede uken etter, og ønsket å vise frem nye skisser basert på evalueringen. Vi utarbeidet et utkast til en konseptskisse av idéen som skulle videreutvikles. Denne ble sendt på mail, med illustrasjonsbilder fra nett og håndskisser fra den første iterasjonen.

## Refleksjon

Slik vi oppfattet det fikk vi ingen konkret negativ tilbakemelding på det vi hadde presentert. At vi er studenter som skal lære et nytt fag, er antakelig noe kontaktpersonen vår er såpass oppmerksom på at det kan ha resultert i et skjevt datasett. Det kunne muligens hjulpet å ha spørsmål fokusert på eliminering av enkeltelementer og løsninger. (Sharp et al., 2015, s.292). Vi hadde åpne spørsmål i begynnelsen med mål om at dette kunne lede til mer presise spørsmål senere i prosessen. Likevel kunne vi har lagt mer vekt på å se etter mulige problemer (Bratteteig, 2020, kap. 6 s. 1, 2 og 17).

Vi utformet så en ny prosjektplan tilpasset situasjonen med COVID-19. I denne nye planen tok vi høyde for flere av begrensningene som gikk på både tid, mulighet for å møtes, ambisjonsnivå med tanke på at vi ikke har tilgang på verksted, 3D-printer og samarbeid i å sette sammen prototypen.

## Iterasjon 3

### Mål

I denne iterasjonen ønsket vi å konkretisere hvilke fysiske elementer som skulle være på brettet, slik som blomster og brunsnegler, hvordan interaksjonen skulle foregå, og om modellen som helhet kommuniserte det de hadde sett for seg.

### Prototype

Vi hadde før denne evalueringen sendt over en konseptskisse med detaljerte forklaringer. Grunnen til dette var at kontaktpersonen vår skulle kunne dele, vise frem og forklare prototypen uten at vi var tilstede. I denne konseptskissen lagde vi et utkast til fremstilling av et tredimensjonalt elektronisk hagemodellbord. Modellen vi har sett for oss er tenkt å vise frem et variert utvalg av tema og

miljøområder, og problemstillinger/muligheter knyttet til disse. Besøkende kan interagere med modellen via interaktive brikker - f.eks. naturelementer som planter, kanskje robotstøvsuger, fuglekasse eller fjerne fremmedarter. Interaksjonene vil ha egne konsekvenser som vil utspille seg på brettet i form av tilbakemeldinger med lyd- og lyseffekter. Installasjonen er ment å skape blikkfang og til å samles rundt. Den skal også være modulær og interaktiv ved at man selv kan påvirke hvilke elementer som skal være på forskjellige steder i miljøet. "Hagebrettet er tenkt å bestå av forskjellige inndelinger med tilhørende tema. Hvert tema og område har indikatorer som gir respons for å kommunisere tilbakemelding, for eksempel dersom man utfører en aktivitet som har positiv innvirkning på miljøet.

Det er mulig å tilpasse brettet etter forskjellige budskap og problemstillinger. I utgangspunktet vil de modulære bitene være enkle i kompleksitet, slik som stillestående trær. På områdene på brettet man interagerer med, vil det være mulighet for å lage og vise frem et yrende miljø med forskjellige typer modeller, lys, lyd og bevegelse. Bruksområdet til modellen er på messer og stand.

## Metode

Vi fikk møtetid med kontaktpersonen vår over Skype. I denne fasen ville det vært naturlig for oss å holde en fokusgruppe med de ansatte selv, men det lot seg ikke gjøre. Det var imidlertid positivt å få tilbakemeldinger fra de ansatte. Siden vi ikke deltok i møtet, måtte vi stole på at kontaktpersonens tolkning av de andre ansatte var representativ. Slik vi ser det, hadde denne løsningen både positive og negative sider:

- De ansatte kunne i en drøfting av skissene snakke ufiltrert seg i mellom, uten å være redd for å si noe under diskusjonen vi kunne tatt ille opp. Dermed kunne de bli enige om hvilke idéer det var størst oppslutning rundt.
- Vi kunne ikke observere og fasilitere diskusjonen. Intervjupersonen måtte videreformidle forskjellige meninger, og et slikt ansvar som mellomledd vil kunne føre til bias eller unøyaktigheter.
- I tillegg gikk vi glipp av resonnement og hver enkelt persons reaksjoner, og begrunnelser for sin oppfatning.

## Analyse

På bakgrunn av den uformelle evalueringen holdt vi en intern diskusjon hvor vi gikk igjennom de konkrete tilbakemeldingene. Vi gjorde oss opp meninger basert på egen persepsjon og analyse av

samtalen, som innebar en siling av dataen. Man gjør gjennom filtrering av sanseintrykk en analyse i seg selv, slik at vi ved å ikke gjøre lydopptak var i fare for å ha en stor grad av bias. (Bratteteig, 2020, kap 6 s.7).

## Presentasjon av data

Tilbakemeldingen handlet i hovedsak om at interaksjonen skulle handle om enkle valg: At brikkene skulle kunne flyttes om på og at det skulle være fokus på interaktivitet, og litt om hvordan løsningen skulle fungere i en eventsammenheng. Det mest diskuterte temaet for modellen var fjerning av fremmedarter, og miljøvennlighet i valg av hva man valgte å ha i hagen sin.

## Refleksjon

Vi oppdaget videre at vi hadde hatt en generell dårlig planlegging av “design for design”. Det har vært en utfordring å kombinere strukturen av designprosessen og kreativ utvikling. Vi burde delt designprosessen bedre opp og prioritert hvilke steg som var viktige på ulike tidspunkt, og delt bedre inn i enkeltbestander med mål å skape en helhetlig løsning. Fremover ville vi ha større refleksjon rundt hvilke aktiviteter vi burde prioritere å gjøre først, og hvilke som kan vente. Vi ønsket å være bevisste på hvordan ulike aktiviteter spiller inn på hverandre (Bratteteig, 2020, kap 6 s.1 og 2).

## Iterasjon 4

### Mål

På dette tidspunktet ville vi forsøke å samle trådene og konkretisere interaksjonen mellom primær- og sekundærbruker, og systemet. Vi bestemte oss for at vi hadde innhentet tilstrekkelig data fra Sabima til å fortsette med formkonseptet og interaksjonen. På grunn av tidsbegrensing og ønske om strukturert designprosess basert på erfaringer fra de forrige iterasjonene, delte vi evalueringen i tre deler. Evalueringene ble gjort parallelt med sikte på å samle de i en helhetlig videreutvikling av prototypen. Vi lot oss inspirere av Houde og Hill sin prototypingsmodell hvor fokuset er å stille spørsmål når vi prototyper, som gjør at vi utforsker form, rolle og implementering. I denne iterasjonen undersøkte vi form og rolle. Valget av tema under fokusgruppen var særlig ment å belyse prototypens rolle, altså funksjonalitet i bruk og brukskontekst. I de semistrukturerte intervjuene var fokuset på hvordan designet kunne støtte opp under interaksjon.



Oversikt over datainnsamlinger			
nr	metode	deltakere	formål/undersøke
1.	Fokusgruppe	4	Brukskontekst, rolle
2.	Semi-strukturert intervju	5	Formkonsept og interaksjon
3.	Brukarhetstesting	3	Feel

## Semistrukturert intervju

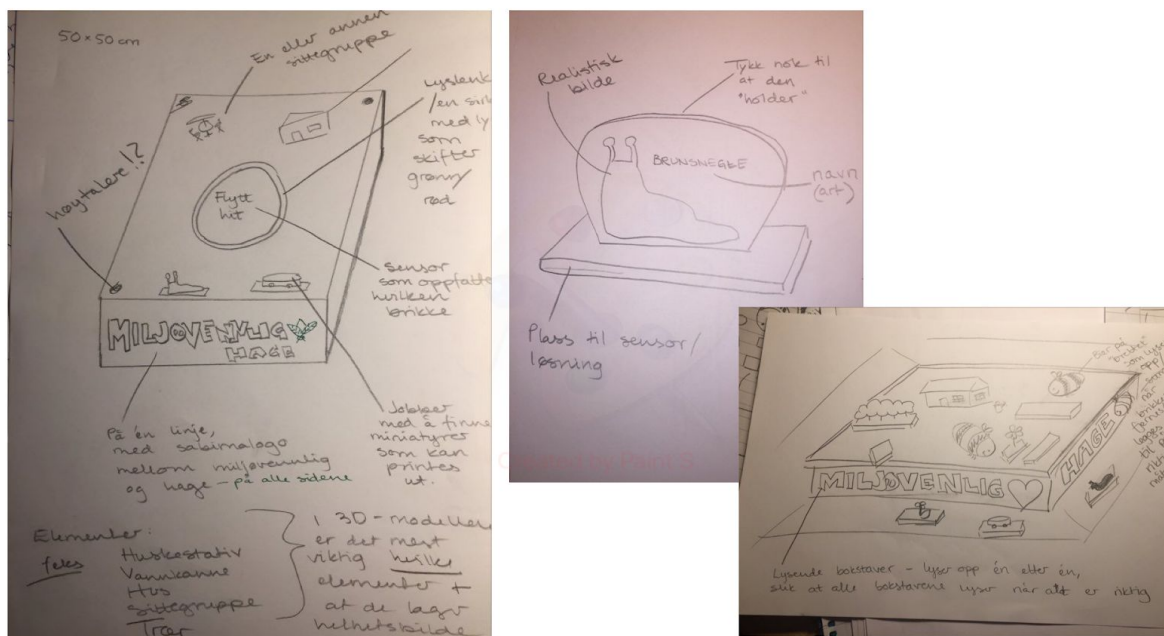
### Mål

I denne evalueringen ønsket vi å undersøke om modellen var intuitiv, og hvorvidt den klarte å kommunisere hvordan man kunne interagere med den.

### Prototypen(e) som ble vist frem

For å illustrere formkonsept og tenkt interaksjon benyttet vi storyboard for å vise interaksjonen, samt en skisse av selve hagemodellen for å se nærmere på formkonseptet.





## Metode

Vi hadde begrenset tilgang til intervjuobjekter, og benyttet oss derfor av nærmeste private nettverk. Intervjuene ble gjennomført med fysisk tilstedeværelse, av to ulike personer på gruppen. Dette fant vi særlig positivt. Det ble lettere å observere og tolke både kroppsspråk, behov for tenkepauser, og toneleie. I tillegg så vi det som en fordel å kunne sammenligne datainnhenting fra to personer og dermed oppnå en større grad av gyldighet i resultatene våre.

## Analyse av data

På dette tidspunktet ønsket vi rask fremgang i prosessen, og valgte derfor å ikke ta opptak eller transkribere. Vi tok notater underveis i intervjuene og gjennomførte en åpen koding (Joshi, 2019). Vi fant temaer som gikk igjen:

- Intervjuobjektene forstår at det skal forestille en hage
- Det var vanskelig å forstå hvem som skulle interagere
  - “Er det for barn?”
  - “Skal det være et lekehjørne for barn på den hagemessen?”
- Det var vanskelig å forstå hva hagemodellen var
  - “Er det et spill?”
- Det var vanskelig å forstå hva som var hensikten med den
  - “Hvorfor skal man flytte på brikker, kan man få poeng og vinne noe?”
- Når vi spurte hva som skulle til for at de skulle ville teste brettet:

“Hvis det var stort og designet hadde masse effekter hadde jeg ville testet den”

“Hvis det så gøy ut hadde jeg sikkert blitt interessert”

- Om brikkene:

“Sikkert gøy å finne riktig plass til brikkene, men man må jo forstå målet først”

“Hvis det er ulike former ser man hvor brikkene skal”

### *Refleksjon/data*

I denne evalueringen opplevde vi å havne mange steg tilbake. Interaksjonen vi hadde diskutert med Sabima om å lage plasser for brikkene viste seg å ikke gi mening slik det ble presentert for deltakerne. Vi fikk også konkludert med at et kvadratisk brett minnet mer om et spill enn en stand. Brettet måtte bli større for å tiltrekke seg oppmerksomhet, og den visuelle utformingen måtte vektlegges.

Det denne evalueringen synliggjorde, var at en gjennomtenkt og tydelig fremstilling av selve interaksjonen burde være hovedfokus.

## Fokusgruppe

### *Mål*

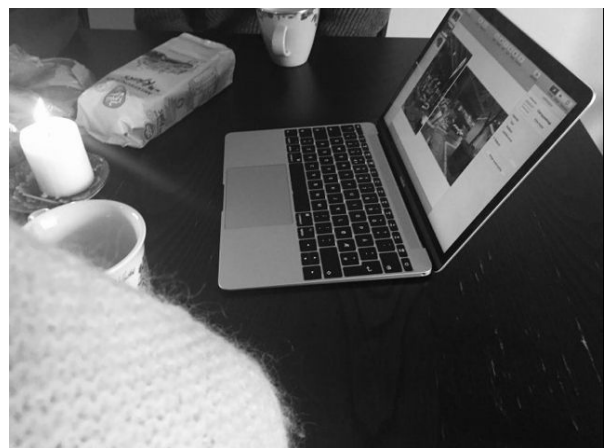
Mål for fokusgruppen var å få bedre innsikt i hvordan sekundærgruppen opplever mulig brukskontekst. Vår endelige løsning skal vises på stand og i lignende sammenhenger, og vi er derfor avhengige av å forstå hvordan folk resonnerer i slike sammenhenger. Vi ønsket data om hvilke elementer som kunne tiltrekke brukernes oppmerksomhet og nysgjerrighet, og hvilke elementer vi burde være forsiktig med å implementere fordi de kan ha negativ innvirkning.

### *Prototypen(e) som ble vist frem*

Vi presenterte bilder av ulike stands for å få igang en diskusjon om hvordan det er å være i en standsetting for besøkende, f.eks på en messe. Vi fant ut at det var interessant å holde en fokusgruppe om standsammenheng generelt.

### *Forberedelser*

Vi forberedte oss til fokusgruppen ved å lage en intervjuguide og intervjuplan basert på Houde og Hill sin prototypemodell (Houde og Hill, 1997, s. 3-11). Fokuset



var rettet mot rollen til artefaktet og dets brukskontekst. (Bratteteig, 2020, kap 7 s.14). Vi lagde også et nytt samtykkeskjema for å sikre rettighetene til deltakerne.

### *Metode*

Vi holdt en fokusgruppe fordi vi ønsket tilgang til forskjellige synspunkter og perspektiv. Fokusgrupper bidrar til interaksjon mellom flere deltakere, og vi tenkte at en slik diskusjon kunne bidra til ulike perspektiv vi kunne ta med oss videre (Sharp et al., 2015, s. 238). På grunn av koronaviruset og begrenset tilgang til folk utenfor vår omgangskrets, ble fokusgruppen gjort med de i vår egen omgangskrets. For å redusere effekten av bias var vi særlig tydelig på at jo mer konkret både positiv, men særlig negativ tilbakemelding vi fikk, jo bedre. De vi hadde fokusgruppen med hadde varierte bakgrunner i alder og domenekunnskaper. Dette så vi på som positivt med tanke på sammensetningen av mulige sekundærbrukere. Vi tok notater og utførte en innholdsanalyse for å se hva det var konsensus om, og hva det var uenigheter om.

### *Analyse av data*

Det var delte meninger i fokusgruppen. De fleste var positive til å besøke stands, men det var en deltager som synes slike situasjoner kunne være slitsomme: “Det er bedre å se på en video eller en illustrasjon som forklarer noe, enn å dra på museum eller slike events”. Det var god respons på skissene, og flere ble nysgjerrige på hvordan interaksjonen fungerte i praksis. Alle deltagere var enige om at lys og lyd tiltrakk oppmerksomheten deres. I tillegg var det sterke meninger om visuell utforming. “Hvis noe ser fint og gjennomført ut, er det større sjanse for at jeg gidder å sjekke det ut”. Den gjennomgående responsen var at modeller som er “store” og “kreative” ofte vekker større interesse, fremfor små modeller.

Denne tilbakemeldingen gjorde at vi fokuserte mer på den visuelle fremstillingen av prototypen. Vi hadde opprinnelig sett for oss å lage prototypen i en mindre skala. Responsen fra fokusgruppen gjorde at vi lagde skisser på større modeller som vi senere viste til målgruppen.

### *Refleksjon*

Vi fikk mange nyttige tilbakemeldinger som vi tok med oss videre, men det opplevdes som en utfordring å både lede fokusgruppen og ta notater samtidig. Her skulle vi gjerne vært flere, men på grunn av COVID-19 ble dette det beste vi fikk til. Det hadde likevel vært en bedre løsning å ta lydopptak, fremfor å ta notater. I tillegg opplevde gruppe medlemmet som ledet fokusgruppen at det var vanskelig å engasjere alle på deltakerne, og at det i senere anledninger er bedre å stille noen

spesifikke spørsmål til hver enkelt deltaker, fremfor å kun stille spørsmål til hele gruppen. Dette kan bidra til at alle på gruppen blir hørt.

## Brukbarhetstesting

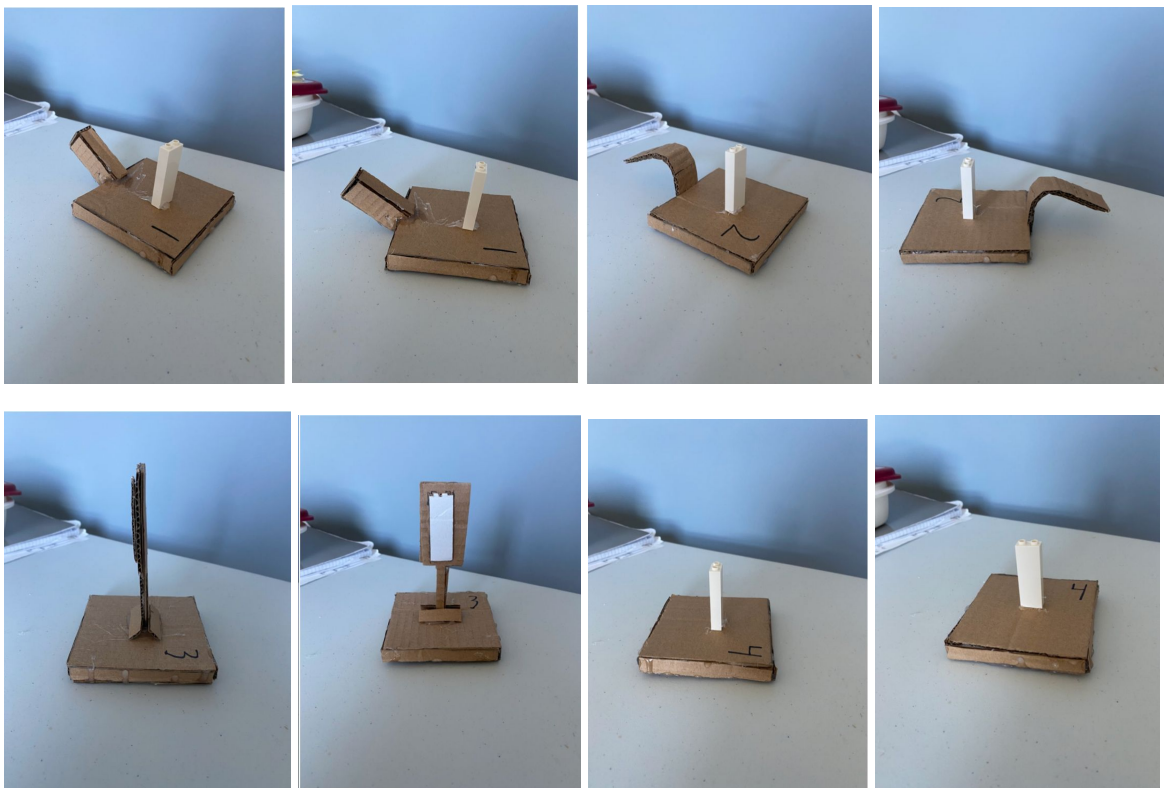
### *Mål*

I siste evaluering kom det frem at målgruppen ønsket at brukeren skulle interagere med brettet ved å flytte brikker. Med utgangspunkt i Houde og Hills prototypingsmodell (Houde og Hill, 1997, s. 3-11), var denne datainnsamlingen ment å undersøke prototypens form og hvordan brukerne opplevde interaksjonen. Vi valgte å fokusere på brukernes sanseopplevelser, og i denne brukbarhetstesten var vi opptatt av hvordan brukeren opplever at prototypen føles.



### *Prototypen som ble vist frem*

Prototypen besto av fire brikker med forskjellige håndtak. Ettersom vi kun skulle fokusere på én detalj, var det viktig at det ikke var andre variabler ved brikkene. Brikkene har lik størrelse, er i samme materiale, og ser like ut. Midt på hver brikke er det plassert et element som skal symbolisere elementet ved den endelige løsningen.



### *Forberedelser*

Til bruksundersøkelsen hadde vi kun tilgang til 3 deltakere fra samme husstand. Én av deltakerne utførte pilottest, de andre to utførte selve hovedtesten.

Oppgaven deltakerene fikk var: Brikkene skal plasseres på et ark hvor det er markert opp fire kvadratiske områder med tall fra 1-4. Brukeren skal plassere hver brikke til det tilsvarende området slik at tallene samsvarer. Etter at deltakeren har plassert ut de fire brikkene, skal brukeren ta brikkene tilbake igjen før observatør legger ut et nytt ark med nye markerte områder.

### *Metode*

Vi ønsket å teste brukbarheten til brikkens håndtak og utførte evalueringen i kontrollerte omgivelser for å unngå forstyrrelser fra kontekstuelle forhold. Slike forstyrrelser ville ha svekket evalueringens gyldighet. Vi har benyttet oss av metoden brukbarhetstesting fordi vi ønsker å teste spesifikke alternativer til designet. Testingen er oppgavebasert og for å øke dataenes gyldighet skal oppgavene ligne oppgaver brukeren utfører ved normal brukskontekst.

### *Analyse av data*

Den første deltakeren flyttet alle brikkene ved å holde på brikkens grunnflate. Istedenfor å flytte på én og én brikke, flyttet deltakeren to og to brikker, og det virket som om deltakeren prøvde å være effektiv i oppgaveløsingen. Den andre deltakeren brukte håndtakene for å flytte brikkene.

Vi har laget en tabell for å sammenligne deltakernes resultater opp mot spørsmålene vi ønsket å få besvart.

Spørsmål	Ja	Nei	Kommentar
Tar deltakeren håndtaket i bruk for å flytte brikken?	Deltaker 1	Deltaker 2	
Sliter deltakeren med å ta tak i håndtaket?		Deltaker 1	Deltaker 1 tok ikke tak i håndtaket.
Klarer deltakeren å flytte brikken uten å miste den?	Deltaker 1 Deltaker 2		
Tar deltakeren tak i elementet istedenfor håndtaket?	Deltaker 2	Deltaker 1	Deltaker 1 tok ikke tak i håndtaket.  Deltakeren tok tak i elementet to ganger, én gang hver ved flytting av <i>brikke 1</i> og <i>brikke 2</i> .
Forandres måten deltakeren tar tak i brikkens håndtak?	Deltaker 2	Deltaker 1	Deltaker 2 holdt tak i håndtakene hele tiden bortsett fra ved det siste arket. Der tok deltaker 2 tak i elementet på alle brikkene ved utsetting av brikkene. Mens ved inntaking tok deltakeren på håndtakene igjen.  På <i>brikke 2</i> var det tenkt at deltakeren skulle holde i håndtaket på samme måte som et koppehåndtak. Ved én av flyttingene skiftet deltaker 2 fra å holde inne i håndtaket til å holde på sidene, på samme måte som deltakeren holdt rundt <i>brikke 1</i>
På <i>brikke 4</i> uten håndtak: Tok deltakeren tak i	Deltaker 2	Deltaker 1	

Skjerm bilde

Figuren viser resultatene fra brukbarhetstesten

Ut i fra tabellen ser vi at det kun var deltaker 2 som brukte håndtakene for å flytte brikkene. Derfor baseres resultatene for hver av brikkene kun på denne deltakerens resultater.

### Refleksjon

I og med at vi har utført evalueringen i kontrollerte omgivelser, med faste oppgaver og små kontekstuelle påvirkninger, har denne evalueringen høy pålitelighet. Etter å ha sett på resultatene kan vi konkludere med at alle håndtakene fungerer, men vi må regne med at brukeren ikke tar håndtaket ved alle tilfeller og må derfor vurdere om vi skal styrke selve brikkens og elementets robusthet.

## Oppsummering

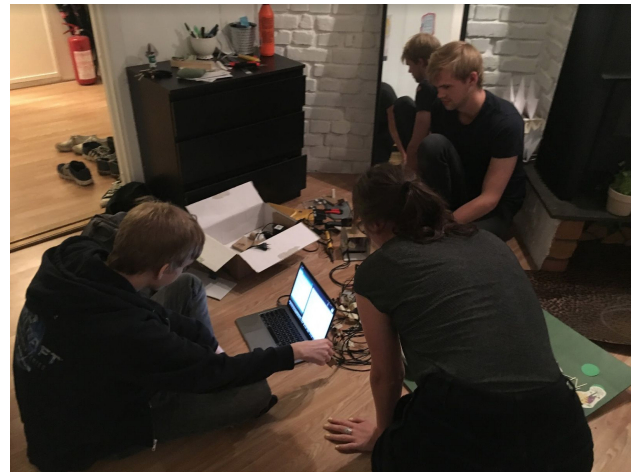
Etter å ha gjennomført disse evalueringene satt vi igjen med tilbakemeldinger vi ville inkorporere i den endelige prototypen. Flere av tilbakemeldingene var imidlertid mindre konkrete, og noen av funnene var tvetydige. Vi manglet særlig kunnskap om hvordan vi skulle designe brikkene og hvordan vi kunne lage en interaksjon med god nok mapping. Vi var urolige for at den endelige prototypen skulle bære for mye preg av “genius design”, som var det motsatte av intensjonen vår. På den andre side var det tydelig at for å lykkes med å designe for en stand i et “showroom”, ville selve utformingen med realistisk og forseggjort visuell presentasjon være viktig. I denne iterasjonen ble det tydelig at den estetiske utformingen, og at løsningen fremfor alt skulle være et blikkfang, var de viktigste momentene ved løsningen.

Vi følte på dette tidspunktet at vi hadde feilet ved å ikke legge nok vekt på selve interaksjonen mellom bruker og løsning. Nå skulle vi lage prosjektets endelige prototype, men hadde enda ikke fått noen data som støttet opp under én interaksjon fremfor en annen. Vi hadde fått testet hva som ikke fungerte, hva som ikke ga mening, og interaksjoner som i seg selv ikke klarte å kommunisere hvordan brukerne skulle forholde seg til systemet. Dette var viktige lærdommer, men designrommet var mye mer åpent enn planlagt.

## Prototyping

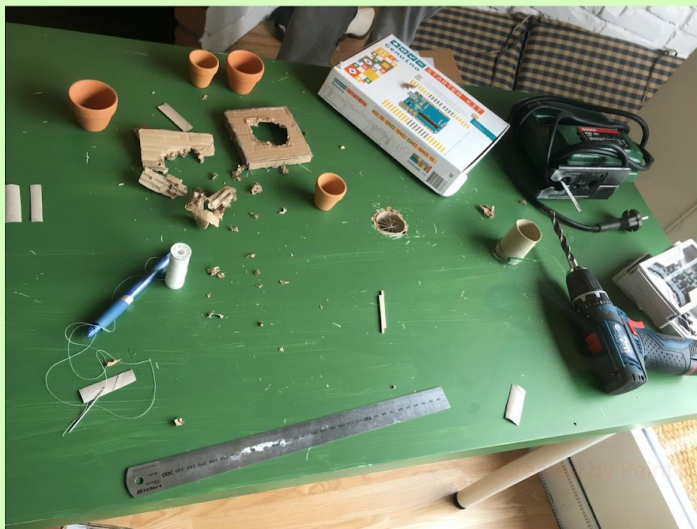
Uten å ha fått tydelige svar på hvordan vi skulle utforme den siste fysiske prototypen, diskuterte vi hvilke krav til prototypen som kunne stilles med utgangspunkt i funnene. Det vi konkluderte med var

- Løsningen må være et blikkfang
  - Større enn typiske størrelser på brettspill
- Det må være tydelig at den skal fremstille en hage
- Brikkene må ha en visuell fremstilling av hva de skal representere
- Det må være feedback i form av lyd og lys ved interaksjonspunktet
  - Rødt lys for negativ og grønt for positiv
- Interaksjonspunktet mellom brikker og bord må være felles for alle brikkene
  - Sirkel midt på brettet





## Teknisk løsning og fysisk utforming av endelig prototype



*Mye verktøy var i sving da lagde hagemodellen.*

*Den miljøvennlige hagen skal være pen å se på.*



### Siste prototype

Den siste hagemodellen prototypet vi med utgangspunkt i et bord, slik at vi fikk en stor nok flate til å fremstille en hage. Grønnfargen, hageelementene på bordet, formen og størrelsen på bordet skulle bidra til å signalisere at dette var en modell av en hage. Samlet brukte vi disse virkemidlene for å imøtekomme nesten alle kravene til prototypen listet opp i avsnittet over. I Hornecker og Buurs artikkel “*A Framework on Physical Space and Social Interaction*”, skriver de om rammeverk for

håndfast interaksjon (Tangible Interaction). I vår endelige prototype kan bruker flytte fysiske brikker, som innebærer en “haptic direct manipulation”, hvor de får bruke hender og fingre til å utforske brettet. Vi ønsker å bruke “perceived coupling” mellom handlingene man utfører i hagen og innvirkningene eller konsekvensene i virkeligheten. Det var også en tanke å bruke så effektive visuelle virkemidler og interaksjoner som mulig til å skape et inntrykk som forhåpentligvis varer, slik at man kan forstå og huske på miljøbudskapene, samt de forskjellige tiltakene man kan sette til livs i sin egen hage.

### Kort om interaksjonen

Den fysiske prototypens interaksjon skjer ved at brukeren flytter en brikke fra et bord/brett og plasserer den på et designert felt i midten av bordet. Idet brikken plasseres skal prototypen finne ut hvilken type brikke som er plassert, og gi tilpasset feedback til brukeren avhengig av hva slags brikke som har blitt plassert.

### Utfordringer med den tekniske løsningen

Det var noen utfordringer knyttet til den tekniske løsningen. For å bestemme hvilken status som skulle være aktiv på brettet bruker vi en lyssensor. Denne metoden førte til utfordringer med variable lysforhold i rommet, og den var utsatt for støy og feilmålinger - for eksempel dersom en brikke var nesten satt ned, men ikke helt. Vi omgikk først disse problemene ved å kombinere lyssensoren med en annen sensor som kunne sjekke om en brikke var plassert eller ikke. Først brukte vi en tilt-switch, men interaksjonen var ikke egnet til å justere tilt-switchen på riktig måte. Som erstatning lagde vi en minimumsløsning med en bryter vi trykket idet en brikke ble plassert. Denne metoden var funksjonell, men ikke helautomatisk. Utfordringen var at jo mer automatikk vi ønsket, jo mer programkode måtte vi lage for at lyssensoren skulle gi gode resultater. Vi måtte også skrive om på mye kode underveis. Etter hvert la vi til støtte for gjennomsnittsavlesninger og kalibrering etter lysforhold. Vi nærmet oss da en fungerende helautomatisk prototype. Det var derimot vanskelig å tilpasse den til alle lysforhold, spesielt med skygge eller uten dagslys. For å omgå dette kunne man jobbe videre med koden, eller installere små lys på bordet som ville garantere en minimumsmengde av lys. Til slutt satt vi igjen med en relativt presis, helautomatisk løsning som var nærme visjonen vår, i tillegg til koden med bryter man eventuelt kunne falle tilbake på.

## Iterasjon 5: Summativ evaluering

### Mål

I den siste summative evalueringen i prosjektet ønsket vi en generell tilbakemelding på om vi hadde klart å lage noe Sabima kunne tenke seg å bruke. Målet var å undersøke om den siste prototypen samsvarte med organisasjonens behov og krav.

### Metode

Den summative evalueringen ble gjennomført på skype. Vi innledet møtet med å vise frem video av den fysiske prototypen, og forklarte hvordan vi hadde tenkt. I videoen har vi brukt "Wizard of Oz" til å legge på lyd, slik at bruker tror at både lyd og lys er implementert i løsningen (Sharp et al., 2019, s.428). I realiteten er det kun lysene som faktisk fungerer. Vi stilte spørsmål rundt interaksjonen, designet og helhetsinntrykket. I tillegg fokuserte vi på brikkene og skalaen på prototypen. Vi ønsket å høre om utformingen var lik den Sabima ønsket å bruke på eventer.

Basert på tilbakemeldingene fra Sabima, hadde vi ikke designet det de hadde sett for seg. Dette var vi forberedt på, siden vi ikke klarte å implementere særlig mye av hva vi hadde diskutert og sammen sett for oss. At en interaksjon kan være enkel, trenger ikke bety at en løsning er dårlig. I dette tilfellet klarte vi imidlertid ikke å oppfylle Sabimas behov for kunnskapsformidling gjennom prosjektets siste prototype.

De syntes det var interessant å høre hva vi hadde funnet ut gjennom å hente inn tilbakemeldinger fra personer utenfor organisasjonen. Dette syntes de var spennende, og viktig for dem å ta med videre i prosessen med å lage en fysisk løsning til standsetting. Deretter kom det frem at et par av de aller første skissene var blitt aktuelle. For å tydeliggjøre hva Sabima ønsket å oppnå med en fysisk modell, ville de å heller jobbe videre med en tavle.

I de første skissene jobbet vi for å få med tid og konkurranse som insentiv for å oppsøke standen samt interagere med løsningen. Et viktig mål for Sabima var at folk skulle få ny informasjon på standen, og ikke bare teste hva de allerede kunne. Derfor gikk vi vekk fra dette virkemiddelet. I denne evalueringen diskuterte vi hvordan man likevel kunne få til gamification gjennom å for eksempel ikke ha tid som parameter, men heller antall trekk.

## Konklusjon

Siden ett av målene i dette faget var å implementere en fysisk modell, kom til et punkt hvor vi måtte starte jobben med å lage det vi fikk til med arduino, som kunne passe inn i prosjektet. Etter datainnsamlingene i iterasjon 4, skulle vi aller helst ha laget nye lavopløselige skisser for å ta med tilbake til Sabima. Istedenfor endte vi med å lage en fysisk modell “fordi vi måtte”, uten at vi i stor nok grad klarte å fundere modellen i designsamarbeidet vi skulle ha med Sabima.

Tone Bratteteig (2020), skriver i sitt manus at *“vi kan si at kvaliteten i et prosjekt er en funksjon av tre variabler: Det omfanget eller ambisjonen oppgaven har, den tiden som er til rådighet, og de ressursene (penger, folk) man har”*. Vi tenkte i starten av semesteret at det planlagte utgangspunktet for prosjektet skulle sikre et sluttresultat tilsvarende det andre grupper har klart tidligere semester. Uavhengig av hva vi hadde klart å få til gitt normale forhold dette semesteret, ser vi at vi skulle hatt hyppigere evalueringer med målgruppen, og at dette skulle vært gjort mellom datainnsamlinger fra andre aktører. Etter den summative evalueringen diskuterte vi hvorfor vi ikke har brukt mer tid med Sabima, og kom frem til at vi ble redde for å være til bry med forespørsler etter COVID-19. Etter videomøtet satt vi overraskende nok igjen med inntrykk av at de gjerne kunne brukt mer tid på prosjektet. Det vi hadde sett på som prosjektets største flaskehals, viste seg å være en misforståelse. Det vi tar med oss fra dette, er at vi skulle vært mer direkte i kommunikasjonen.

## Kort om endringer underveis i fremdriftsplanen

Situasjonen med COVID-19 gjorde deler av prosjekttiden uforutsigbar. Det var en periode det var mye usikkerhet rundt krav, forventinger og tidsfrister. Det var i dette tidsrommet vanskelig å følge prosjektplanen vi opprinnelig hadde tenkt å arbeide ut fra. Det var tillegg en læringsprosess å bli vant til å jobbe under de nye forholdene. Spesielt utfordrende var det å ikke kunne møtes fysisk og jobbe sammen. Prototyping og evalueringene skulle vi helst gjort sammen. Vi tror vi ville hatt større fremgang hvis vi hadde kunnet møtes oftere, og sittet sammen mens vi arbeidet. Mot slutten av prosjektet hadde vi hele dager hvor vi møttes hos hverandre, og jobbet sammen.

## Veien videre

Videre ønsket Sabima at vi sender designdokumenter til bruk i videreutvikling og idéarbeid. Etter den siste evalueringen og tilbakemeldingen vi mottok ble vi enige om å videreutvikle idéen og sende dette, og 3D-modeller egnet til et slikt formål. Vi kan ikke forutsi om det blir brukbart for brukeren vår og at

prosjektet per definisjon er *vellykket* (Bratteteig, 2020, kap 9, s.1), men vi *håper* at det ville blitt nyttig og tatt i bruk. Etter en iterativ prosess har vi kommet frem til en fysisk prototype og teknisk løsning, og det har vært en lærerik prosess. Vi kan ikke konkludere med at prototypen oppfyller behov og krav, da vi ikke har hatt mulighet til å teste prototypen med primærbrukerne og sekundærbrukerne. Men vi kan si at vi har gjort vårt beste for å designe med og for vår primærbruker.

### Takk til Sabima

Sabima har vært fantastiske og hjelpsomme under hele prosjektperioden. De har bidratt med mange gode ressurser og innspill, og vi har sett på prosessen som gjennomgående lærerik. Vi har satt ekstra pris på deres fleksibilitet og imøtekommenhet i den spesielle situasjonen vi er og har vært i.

## Kilder:

- Apala Lahiri Chavan, D. G. (2009). The Washing Machine That Ate My Sari—Mistakes in Cross-Cultural Design. 6.
- Bratteteig, Tone (2020). Notat om design.  
KAP 1, 2, 6, 7 og 9
- Houde, Stephanie & Hill, Charles (1997) *What do Prototypes Prototype?.* Apple Computer, Inc.
- Joshi, Suhas, Govind (2018, August 21).  
*UCD og livssyklusmodeller*  
Hentet fra: [https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h18/forelesning\\_180821.pdf](https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h18/forelesning_180821.pdf)
- Joshi, Suhas, Govind(2019, September 19).  
Kvalitativ analyse  
Hentet fra: [https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h19/forelesning\\_190910.pdf](https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h19/forelesning_190910.pdf)
- Joshi, Suhas, Govind(2019, Oktober 29).  
Gjennomføring av evaluering  
Hentet fra: [https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h19/forelesning\\_191029.pdf](https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1050/h19/forelesning_191029.pdf)
- Lazar, J., Feng, J. H., & Hochheiser, H. (2017). *Research methods in human-computer interaction.*  
2nd edition
- Sabima (2020) *Miljøvennlig hage.* hentet fra nettet 21.02.20, :  
<https://www.sabima.no/miljoevnlig-hage/>
- Sharp, H., Preece, J., & Rogers, Y. (2019). *Interaction Design-beyond human-computer interaction*  
5th edition
- Sharp, H., Preece, J., & Rogers, Y. (2015). *Interaction Design-beyond human-computer interaction*  
4th edition
- Schön, Donald A. & Wiggins, Glenn (1992). *Kinds of seeing in design.* Creativity and Innovation Management, Vol. 1. 1, issue 2, juni 1992. Pp. 68-74.
- Hornecker, Eva & Buur, Jacob (2006). *Getting a Grip on Tangible Interaction: A Framework on Physical Space and Social Interaction.* Designing for Tangible Interactions. April 22-27, 2006.