



Symbiose

in1060

Grupperapport

Line Bolgvåg – linebol
Julie Konglestad Alme – julikal
Agnes Hunstad Birkemo – agneshb



Prosjektoppgave in1060 Institutt for informatikk

Universitetet i Oslo

30.06.2023

Antall ord: 6472

Innholdsfortegnelse

1. Motivasjonen for prosjektet	4
2. Tema og målgruppe.....	4
3. Prosjektgruppen og organisering.....	4
3.1 Hvem er vi?	4
3.2 Arbeidsfordeling og samarbeid.....	5
3.3 Plan for prosjektet	6
3.4 Verktøy	6
4. Designprosessen	7
4.1 Iterasjon 0	7
4.2 Iterasjon 1	9
4.2.1 Intervjuer	9
4.2.1.1 Datainnsamling	9
4.2.1.2 Analyse.....	10
4.2.2 Workshop 1.....	10
4.2.2.1 Workshop fase 1: brainstorming.....	11
4.2.2.2 Workshop fase 2: visuell refleksjon	11
4.2.3 Refleksjoner	12
4.3 Iterasjon 2	13
4.3.1 Dagbøker og oppfølgingsintervjuer	13
4.3.1.1 Planlegging og datainnsamling	13
4.3.1.2 Analyse.....	14
4.3.2 Behov.....	15
4.3.3 Contextual Inquiry	16
4.3.3.1 Planlegging og datainnsamling	16
4.3.3.2 Analyse.....	16
4.3.4 Prototyper.....	17
4.3.4.1 Design og evaluering av ideer	18
4.3.5 Konsept.....	20
4.4 Iterasjon 3	21
4.4.1 Teknisk prototyping av matboks.....	21
4.4.1.1 Planlegging og datainnsamling	21
4.4.1.2 Analyse.....	22

4.4.2 Tilbake i tenkeboksen	23
4.4.2.1 Poengtavle for begrensing	23
4.4.2.2 Se-lukte-smake matboks.....	24
4.5 Iterasjon 4	25
4.5.1 Workshop 2.....	25
4.5.1.1 Form og funksjon	25
4.5.2 Prototyping	26
4.5.2.1 Formkonsept.....	28
4.5.2.2 Materialer	28
4.5.4 Presentasjon av det vi har laget.....	30
5. Teknisk løsning	31
6. Evaluering	32
7. Avslutning	33
Kilder	34

1. Motivasjonen for prosjektet

I Norge kaster vi 400.000 tonn mat hvert år, og 60 prosent av dette – hver tiende handlepose – kastes av forbrukere (Matvett, 2023). Det er viktig å redusere matsvinn med tanke på miljø og ressursutnyttelse, og derfor er vår målgruppe *alle som ønsker å kaste mindre mat*. Matsvinn er et komplekst felt, som handler om individets preferanser og holdninger, men også om hvordan samfunnet er organisert (Hebrok, & Heidenstrøm, 2017). I dette prosjektet har vi tatt sikte på å utvikle løsninger for å redusere personlig matsvinn gjennom samarbeid med brukere. Vi ønsker å bidra med et skritt i riktig retning, selv om vi vet at vår prototype ikke dekker hele problemet. Prosjektet vårt er et svar på prosjektoppgave to – å bruke teknologiens muligheter til å sanse det vi mennesker ikke kan sanse. Vi valgte konseptet se-lukte-smake, og har utforsket hvordan utvidelse av menneskelig sansning kan bidra til å oppfylle brukernes behov.

2. Tema og målgruppe

Vårt tema er personlig matsvinn. Fordi matsvinn kan påvirke alle som handler inn og lager mat, er målgruppen vår *alle personer som har et ønske om å redusere sitt personlige matsvinn*. Det er vanskelig å avgrense klart på geografi, men vi antar at våre løsninger vil være mest aktuelle for mennesker som bor i samfunn som ligner på Norge, med tanke på forbruk og økonomi.

3. Prosjektgruppen og organisering

3.1 Hvem er vi?



Bilde 1: Prosjektgruppen

Det var viktig for oss å skape et godt arbeidsklima og vi startet prosjektet med å spise middag for å bli bedre kjent. Deretter tok vi personlighets-testen “16 personalities”, som gav oss et utgangspunkt for å snakke om hvem vi er, og hvordan vi kunne fungere sammen som en gruppe.

Kreativitet kan fremtre forskjellig hos ulike personer (Bratteteig, 2021, s 296). Vi så at vi kunne ha ulike måter å bidra kreativt til prosjektet. **Agnes (INFJ-T)** er intuitiv, fantasifull og

tankefull. Hun er god på å tolke og se etter mening. **Julie (ESFP-A)** er åpen, idérik og nysgjerrig. **Line (ESFJ-A)** har gode organisatoriske evner og høyt fokus på detaljer. Det er en viktig å huske at kreativitet er noe man kan øve på og legge til rette for (Bratteteig, 2021, s 302). Kreativitet er dessuten kontekststøttet.

Vi alle liker struktur og orden, og skårer høyt på planmessighet. Dette kan være med på å sikre fremdrift, men kan også gjøre at det er vanskelig å trives i designkaoset og være fleksible.

Vi var alle veldig motiverte for å jobbe mye med prosjektet og opptatt av å ha en god prosess fra starten.

 <p>Agnes INFJ-T</p> <p>Agnes har så langt strikket seks gensere i 2023. Hun jobber i DNB og kan svare deg på spørsmål om professional banking. Psykologi 40 gruppe</p>	 <p>Julie ESFP-A</p> <p>Julie har krysset Atlanterhavet på seilbåt, og lever på cottage cheese og smågodt. I tillegg jobber hun som personlig assistent. Sosiologi 40 gruppe</p>	 <p>Line ESFJ-A</p> <p>Line har jobbet i flere år som anestesisykepleier og har akkurat lastet ned appen couch to 5K. Psykologi 40 gruppe</p>
---	--	---

3.2 Arbeidsfordeling og samarbeid

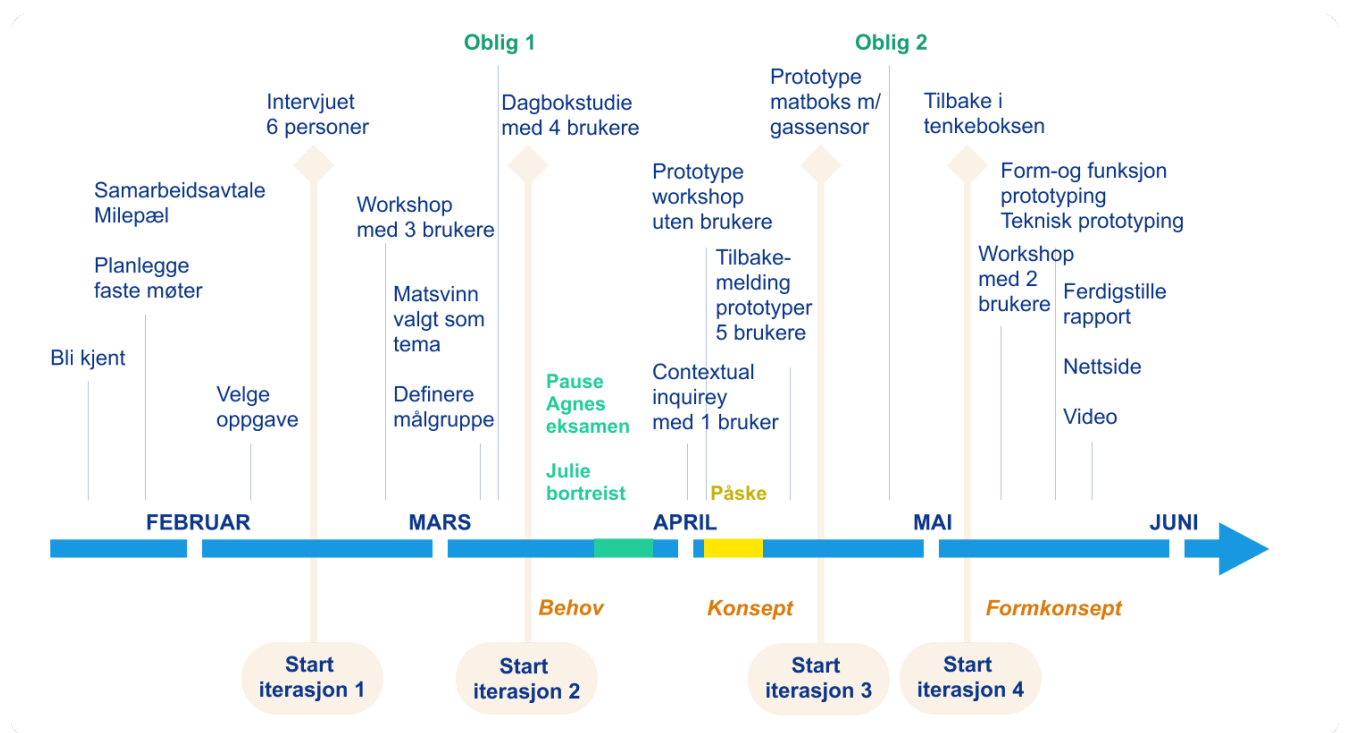
I et samarbeid er alle avhengige av at hver enkelt gjør sin oppgave og produserer sin del for at samarbeidet som helhet skal fungere (Bratteteig, 2021, s 288) – det er en symbiose! Vi har organisert prosjektarbeidet slik at alle har bidratt på alle deler av prosjektet. Bratteteig (2021, s 282) anbefaler at man i studentprosjekter lager et ansvarskart, med oversikt over hvem som har ansvar for hvilke delmål (bilde 2).

Alle	Agnes	Julie	Line
Presentasjoner	Illustrasjoner i rapport	Nettsiden	Illustrasjoner i rapport
Kontakt med brukere	Kvalitetssikre rapporten med tanke på pensum	Illustrasjoner på nettsiden	Koordinere fremgang i rapportskrivning
Intervjuer	Video	Koordinering av gruppemøter	Teknisk prototyping
Analyse	Form-og-funksjon-prototyping	Form-og-funksjon-prototyping	Møtereferater
Rapport			Saksliister
Teknisk rapport			
Arduinokode			

Bilde 2: Ansvarskart for Symbiose

3.3 Plan for prosjektet

Vi brukte milepælsplanen (bilde 3) for tidsfrister, å evaluere fremdrift og planlegge arbeidsoppgaver. Oversikt er nødvendig for realistisk tidsplan og oppgavefordeling (Aakre et. al, s. 25). Vi opplevde det som nyttig å sette delmål, men måtte flere ganger justere fordi ting tok lenger tid enn vi hadde antatt. Et prosjekt er uforutsigbart, derfor kan ikke alt planlegges på forhånd (Bratteteig, 2021, s 280). Dette kan vi bekrefte at vi har opplevd underveis. Selv om vi trodde vi hadde en fleksibel plan og startet tidlig, har særlig tekniske problemer gjort at vi måtte områ oss mot slutten av prosjektet. Slik så prosessen vår ut til slutt:



Bilde 3: Milepælsplan

3.4 Verktøy

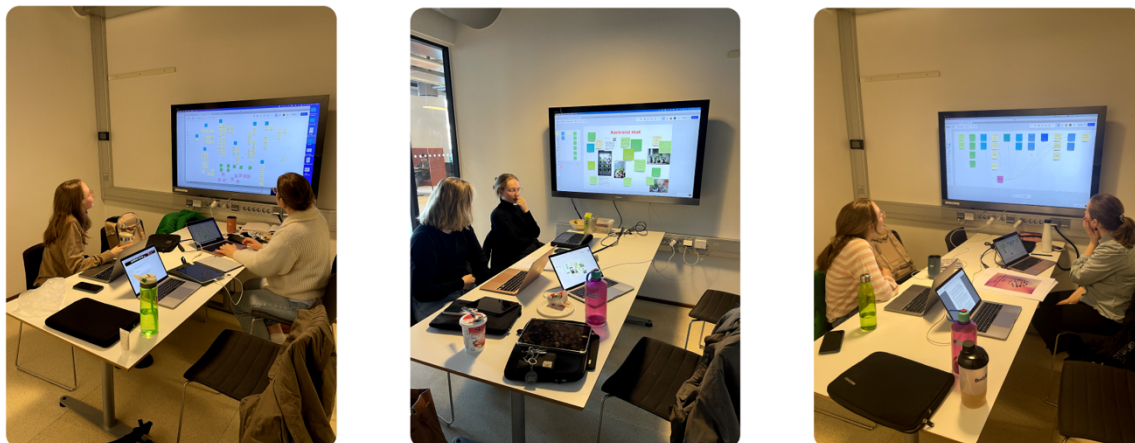
Rapport	Design	Kommunikasjon
Microsoft Word	Figma	Trello
Excel	Miro	Slack
One Drive		

Bilde 4: Oversikt over de viktigste verktøyene i prosessen

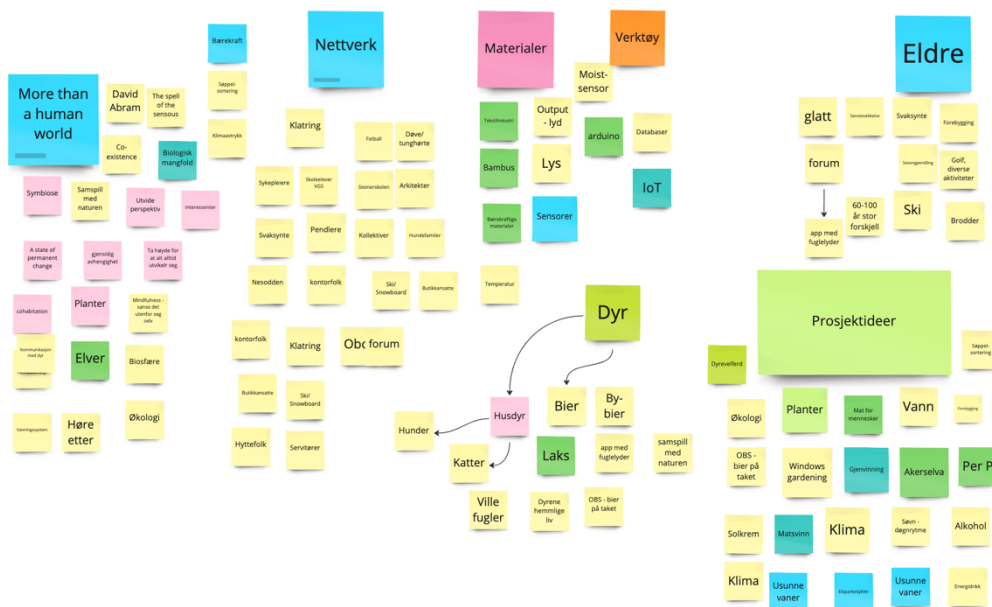
4. Designprosessen

4.1 Iterasjon 0

Vi brukte lang tid på å velge oppgave og å forstå hva den innebar. Vi hadde valget mellom en oppgave som omhandlet velferdsteknologi, eller design for *more than a human world*. Vi brukte de tre første møtene på å utforske muligheter, og velge oppgave (bilde 5 og 6).

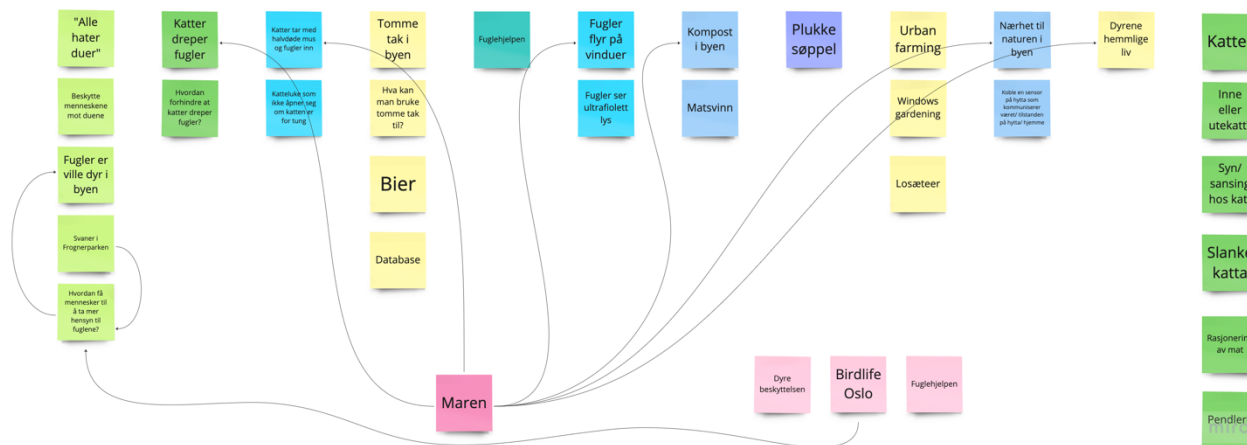


Bilde 5: Brainstorming i begynnelsen av prosjektet



Bilde 6: Andre brainstorming

Etter utforsking av begge oppgaver oppdaget vi at vi hadde flest idéer og forslag knyttet til oppgave to (bilde 6). Vi gikk videre og konkretiserte mulige tilnærminger til å sanse det ikke-sansbare (bilde 7).



Bilde 7: Konkretisering av ideer

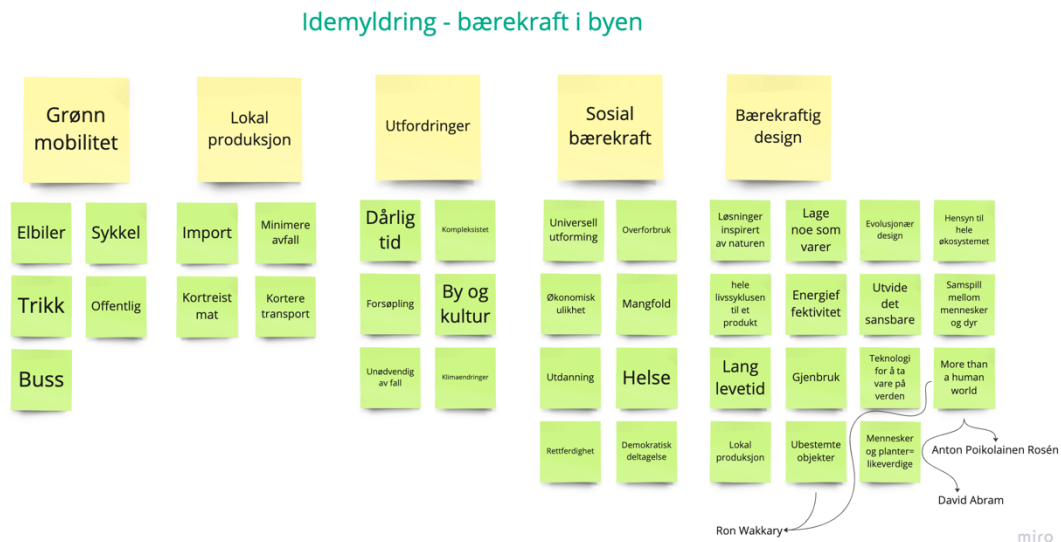
Vi brukte deretter to uker på å utforske videre – hvordan skulle vi tolke oppgaven? Hva vil det si å innta perspektivet *more than a human world*? Her leste vi oss litt opp på David Abrams bok “The spell of the sensuous”, og forvillet oss inn i fenomenologien og økofilosofiens verden. Senere fikk vi avklart at dette var ment mer som inspirasjon. Foreleser introduserte en artikkel hvor forfatterne hadde laget et bærekraftig innendørs hageanlegg (Tomico et al, 2023). Vi gikk også gjennom deler av en doktorgradsavhandling som introduserte designmetoder for en ikke-menneskesentrert design (Rosén, 2022). Vi diskuterte hvorvidt en plante eller annen levende organisme kunne betraktes som en bruker, og hvordan vi da kunne ha løst det? Kort fortalt fant vi at det er skrevet mye rart om *more than human world* og vi gikk oss nesten vill i litteraturen!

Etter en ny runde med brainstorming landet vi på at vi ønsket å snakke med mennesker som ønsket å dyrke egen mat, vi var veldig interesserte i “window-gardening” (bilde 8).



Bilde 8: Collage av ideer knyttet til kortreist mat

Vi tok kontakt med gruppelærer, som veiledet oss til å ta et skritt tilbake og involvere brukerne tidligere. I design for-med-og-av brukere, skal brukerne være med i alle deler av designprosessen, også idé-generering (Bratteteig, 2021, s 185). Vi innså at vi hadde tatt for mange valg på vegne av brukerne, og bestemte oss for å ta utgangspunkt i 'bærekraft i byen' som overordnet tema (bilde 9).



Bilde 9: Brainstorming rundt temaet bærekraft i byen

Vi valgte å vente med å definere målgruppe, fordi vi ønsket at dette skulle være en del av prosessen.

4.2 Iterasjon 1

Vi var interessert i å lære om holdninger til bærekraft, og i denne iterasjonen jobbet vi med å finne et fokusområde.

4.2.1 Intervjuer

4.2.1.1 Datainnsamling

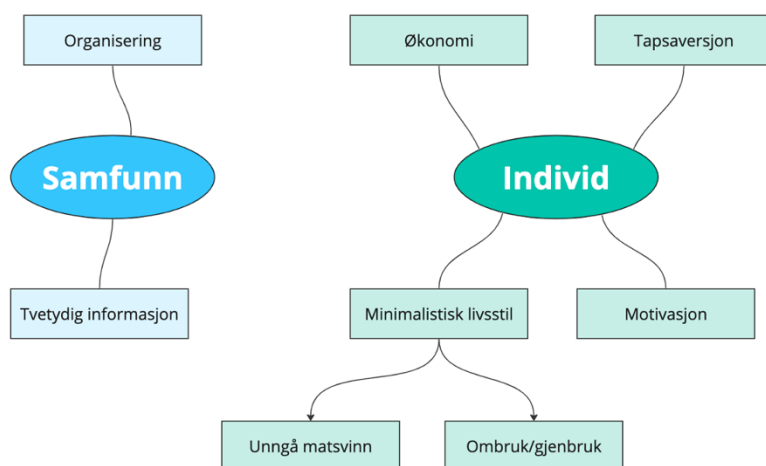
Vi utførte seks intervjuer med mennesker i ulike alder som bor i Oslo, for å lære om deres vaner og holdninger knyttet til bærekraft. Vi lagde en intervjuplan for et semi-strukturert intervju, med rom for at intervjuobjektene fikk snakke fritt. Vi pilottestet spørsmålene før vi gjorde intervjuene. Fordi miljø er et moralsk ladet tema, tenkte vi at det muligvis kunne føre til sosialt akseptable svar fremfor ærlige svar om faktiske vaner og holdninger. Vi planla å notere, fremfor lydopptak, for å begrense deltakernes svar. Hver av oss intervjuet to personer.

Intervjuene varte fra 30 minutter til en time. Intervjuobjektene hadde ulikt engasjement for bærekraft, samtidig var det flere svar som gikk igjen. De snakket mye om motivasjon, at man må ofre noe for å ta miljøvennlige valg, og at samfunnets organisering påvirket dem.

“Jeg er student og kjøper ofte billige produkter. Er dette bærekraftig?”

4.2.1.2 Analyse

Vi valgte tematisk analyse som analysemetode. I tematisk analyse er første skritt å gjøre seg kjent med data, og vi kodet data som anbefalt (Braun & Clarke, 2006). Vi opplevde at det var krevende å gjøre tematisk analyse på materialet ettersom intervjuobjektene fikk snakke fritt, noe som gjorde at vi ikke fikk konsekvente temaer eller kategorier. Dessuten må vi innrømme at analysen vår ble noe begrenset på grunn av den generelle karakteren til materialet vi samlet inn. Til slutt hadde vi et tematisk kart (bilde 10).



Bilde 10: Tematisk kart

Ettersom vi var ute etter å lære om deltakernes generelle vaner og holdninger til bærekraft, vurderte vi at potensielle bias ikke var avgjørende. Uansett er det viktig å merke seg at bias er en utfordring ved analyse av kvalitative data (Braun & Clarke, 2006). Imidlertid, som Bratteteig (2021, s. 221) påpeker, tolker alle mennesker verden forskjellig, noe som

betyr at en viss grad av bias er unngåelig. Dette betyr ikke at vi skal overse, men heller anerkjenne at det er en naturlig del av menneskelig tenkning og atferd. Dette gjelder også oss, det har vi vært bevisste på.

Funnene fra analysen kan muligvis betraktes som litt overfladiske, men undersøkelsene hjalp oss likevel til å komme et steg videre i prosessen av valget av tema og målgruppe.

4.2.2 Workshop 1

Vi ønsket å involvere brukerne fra starten, og tenkte at en workshop kunne være et godt utgangspunkt for å få til co-design. Vi valgte workshop fordi det er en god metode for å generere ideer, kickstarte noe nytt og definere noe (Bratteteig, 2021, 187). Vi inviterte de tre personer fra intervjuene som viste størst engasjement for bærekraft og som gav de rikeste svarene til å delta.

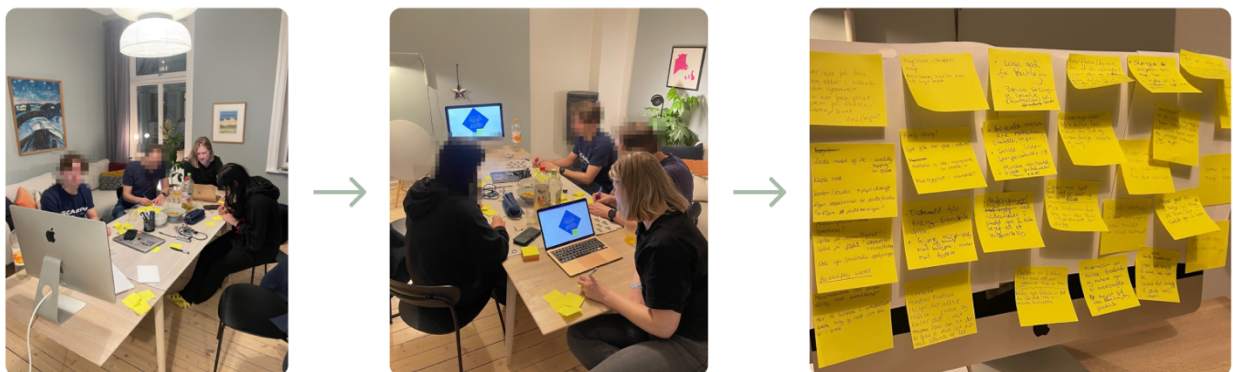
Et mål i DMB er at brukere skal bidra til å utforme artefakten uten krav til forkunnskaper innen design (Bratteteig, 2021, s. 23). Derfor unngikk vi bruk av formelle teknikker og verktøy til fordel for verktøy og metoder som brukerne kjente til fra før: post-it-lapper, brainstorming og skisser på papir (Bratteteig, 2021 s. 194).

4.2.2.1 Workshop fase 1: brainstorming

Vi holdt workshopen i Lines leilighet og serverte mat for å skape en hyggelig atmosfære. Etter middagen hadde vi en presentasjon der vi introduserte oss selv, prosjektet, deltakernes rolle og våre forventninger. Målet med presentasjonen var å lære deltakerne om mulighetsrommet til Arduino og om designprinsipper for å legge til rette for demokratisk medvirkning, gjensidig læring og samskaping (Bratteteig, 2021, s. 23). Deretter ledet vi en brainstorming om "bærekraft for folk i byen", basert på Osbornes og IDEOs prinsipper, med fokus på åpne ideer (Bratteteig, 2021, s. 297-249). Deltakerne skrev tanker på post-it-lapper, som vist i bilde 11. Særlig to temaer skilte seg ut – matsvinn og personlig forhold til naturen. Deltakerne diskuterte hvordan kjærlighet for naturen kan være en motivator for bærekraftig atferd, ettersom man opplever en *"slags forbindelse med naturen og ønsker å beskytte den"*. To av deltakerne uttrykte frustrasjon og skam over mengden mat de kaster, mens én kaster nærmere ingen mat. Alle tre synes *"det gir en vond følelse å kaste mat."*

"Vi fikk innsikt i hvordan designprosessen fungerer. Som en som ikke har erfaring med teknisk design, fikk jeg innblikk i hvordan det faktisk funker"

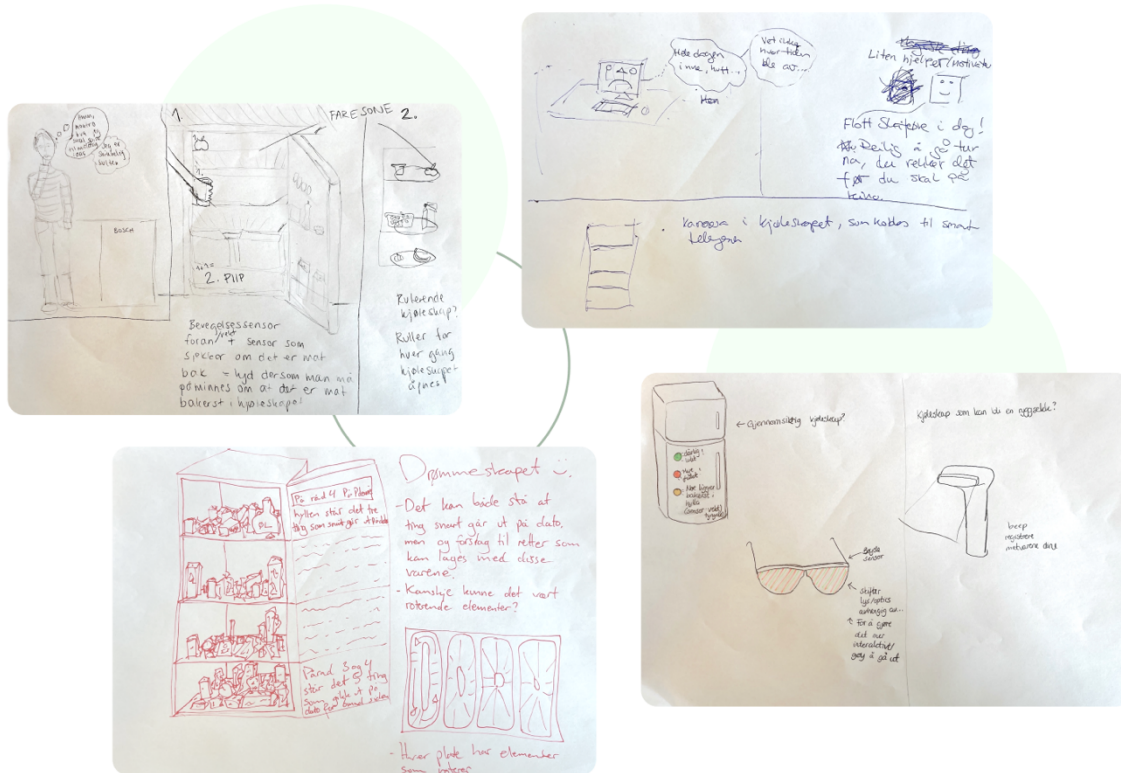
Vi lærte om deltakernes rutiner, og hva de opplever som utfordringer i en bærekraftig livsstil. På den måten lærte brukerne og designerne av hverandre, som er et viktig kjennetegn ved DMB (Bratteteig, 2021, s. 19).



Bilde 11: Workshop 1

4.2.2.2 Workshop fase 2: visuell refleksjon

I andre fase av workshopen ba vi deltakerne tegne problemer og eventuelle løsninger, basert på idémyldringen. Målet var å lande et fokusområde sammen gjennom å fremme fri tanke og unngå forhastede konklusjoner. Vi brukte det vi kalte for visuell refleksjon – tegning av problemer – for å oppmuntre deltakerne til å utforske ideer. Vi betrakter skissene som lavoppløselige prototyper (bilde 12).



Bilde 12: Skisser fra workshop

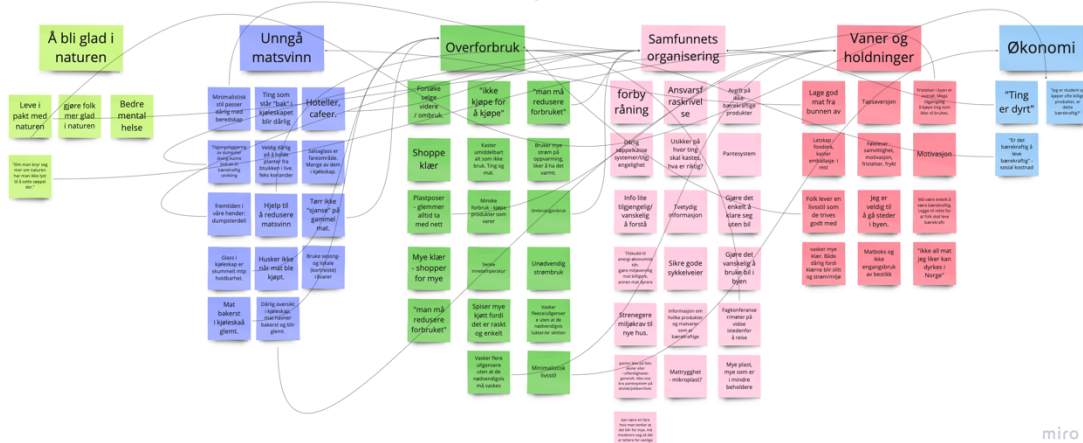
En av deltakerne tegnet fantasi-briller som skulle fremheve naturen, og forsterke forbindelsen man følte til den. Tegningene reflekterer likevel at deltakerne brukte mest tid på problemet som omhandlet matsvinn. Samtlige deltakere tegnet tolkninger av kjøleskap. Dette minner oss om eksempelet med Phelps-traktoren – vi finner ofte løsninger som ligner noe som vi allerede har kjennskap til (Bratteteig, 2021, s 51).

Workshopen var en verdifull metode for å engasjere brukerne i prosessen og for å frembringe ideer. På den måten fikk vi brukermedvirkning fra starten i designprosessen. Tegningene var nyttige for å snevre inn fokusområdet.

4.2.3 Refleksjoner

Etter workshopen lagde vi et affinitets-diagram basert på post-it-lappene. Vi så at kategoriene vi fant i stor grad sammenfalt med analysen fra intervjuene, og vi laget derfor et affinitetsdiagram som oppsummerte all data fra intervjuer og workshop så langt (bilde 13). I likhet med den tematiske analysen, opplevde vi at det var vanskelig å finne gjensidig utelukkende kategorier. Vi fant at vi stod overfor et “wicked problem” som betegner et problem som verken er lett å formulere eller har noen opplagt løsning (Bratteteig, 2021, s 58). Vi erkjente at vi ikke kunne løse hele matsvinnproblemet, men ønsket likevel å skape noe som kunne bidra til å håndtere kompleksiteten.

Wicked problem?



Bilde 13: Affinitetsdiagram

Affinitetsdiagrammet og tegningene fra workshopen viste at matsvinn var det mest sentrale temaet hos brukerne. Vi definerte målgruppen som *alle som ønsker å kaste mindre mat* uten å snevre det mer inn – vi så at det lå ulike motivasjoner bak ønsket. Vi avgrenset temaområdet etter målgruppen, og innrammet dermed et gjenstridig problem slik at vi kunne forholde oss praktisk til det (Bratteteig, 2021, 61).

4.3 Iterasjon 2

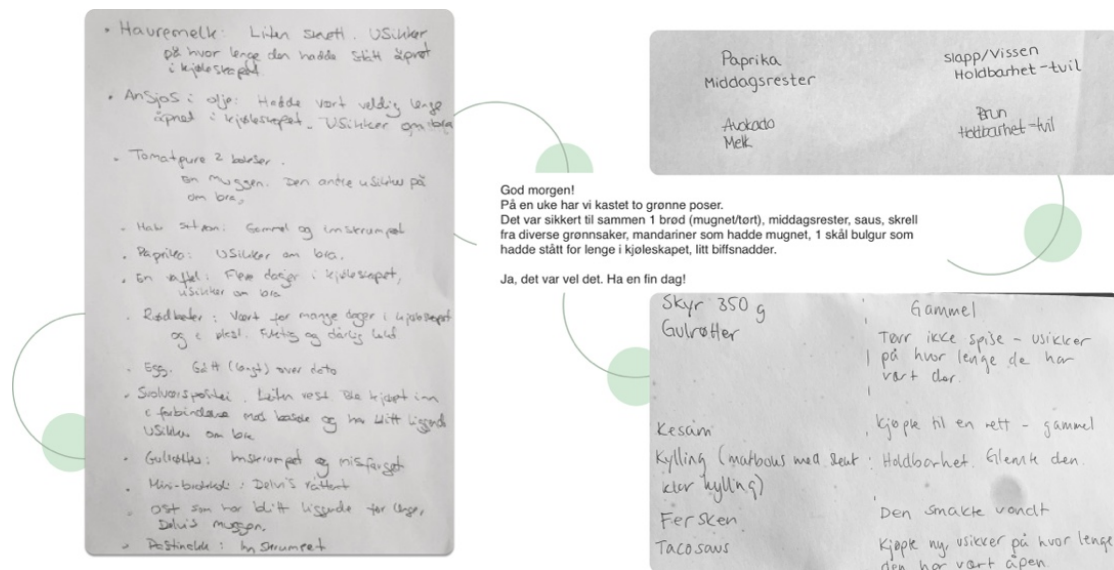
I denne iterasjonen kom vi nærmere et svar på hvorfor noen kaster mer mat enn andre, og vi avdekket tre behov hos brukerne.

4.3.1 Dagbøker og oppfølgingsintervjuer

4.3.1.1 Planlegging og datainnsamling

Etter samtale med lærere, bestemte vi oss for å bruke selvrapporing som metode for å samle inn informasjon over tid, slik unngikk vi å invadere deltakernes privatliv. Vi gjorde en kvalitativ dagbokstudie for å få innsikt i hva brukerne kastet, og hvorfor noen kaster mer mat enn andre. En begrensning ved dagbokstudier kan være frafall av deltakere. Derfor lagde vi studien enkel å delta i, og begrenset studieperioden til en uke. Deltakerne skulle registrere hvilke matvarer de kastet og årsaken til at de ble kastet. Etter dagbokstudien planla vi oppfølgingsintervjuer.

Vi rekrutterte seks personer, men fikk data fra fire (bilde 14 og 15). Én deltaker glemte å fylle ut dagboken og virket umotivert. En annen misforsto instruksjonene og kastet kun en avokado. Disse to dagbokstudiene ble vurdert som ikke representative og ble ikke brukt. En tredje var bortreist deler av uken, som begrenset datainnsamlingen, men intervjuet ble gjennomført. De andre deltakerne fullførte som planlagt.



Bilde 14: Vi ønsket at det skulle være enklest mulig for deltakerne å gjennomføre studien, og en av deltakerne foretrakk å skrive på pc. De andre skrev på ark som hang på kjøkkenet.



Bilde 15: Deltakerne tok bilder av kjøleskapene sine

I oppfølgingsintervjuene var deltakerne gjennomgående overrasket over mengden mat de kastet.

“Jeg hadde fryktet at det skulle være ille, men dette var nesten verre enn jeg hadde fryktet. Jeg hadde mistet kontrollen”

Alle deltakerne kastet matrester. De kastet mat fordi de glemte den eller var usikre på holdbarheten, noe som skyldtes manglende oversikt i kjøleskapet. En ytterligere grunn til mangel på oversikt hos flere av deltakerne var lave kjøleskap.

“Jeg må bøye meg langt ned. Da forsvinner maten”

4.3.1.2 Analyse

Vi hadde frafall i studien, men vi fant datamengden tilfredsstillende siden vi ikke siktet på generalisering og aksepterte bias. Først analyserte vi data fra hver deltaker (dagbok og intervju) separat i affinitetsdiagrammer. Vi var nå på et mer konkret nivå – hva hadde de kastet, hvorfor? Dette

4.3.3 Contextual Inquiry

En av deltakerne fra workshopen viste seg å ha en effektiv metode for å organisere og håndtere mat i kjøleskapet sitt, som resulterte i nesten null matsvinn. Vi ønsket å lære mer fra henne, og fra nå vil vi referere til henne som ekspertbrukeren.

4.3.3.1 Planlegging og datainnsamling

Vi valgte å gjennomføre en contextual inquiry fordi denne metoden er spesielt egnet for å avdekke implisitt kunnskap (Lazar, Feng & Hochheiser, 2017, s. 201). Vi ønsket en bedre forståelse av hvordan ekspertbrukeren forholdt seg til mat. Planen var å observere henne hjemme, inkludert bruk av "tenke høyt"-metoden under planlegging av matinnkjøp. Vi hadde forberedt noen spørsmål og planla oppfølgingsspørsmål basert på det vi observerte. Observasjon er en nyttig metode for å bli kjent med brukskonteksten (Bratteteig, 2021, s. 225).

Kjøleskapet hennes var et resultat av en bevisst innsats for å minimere matsvinn (bilde 17).

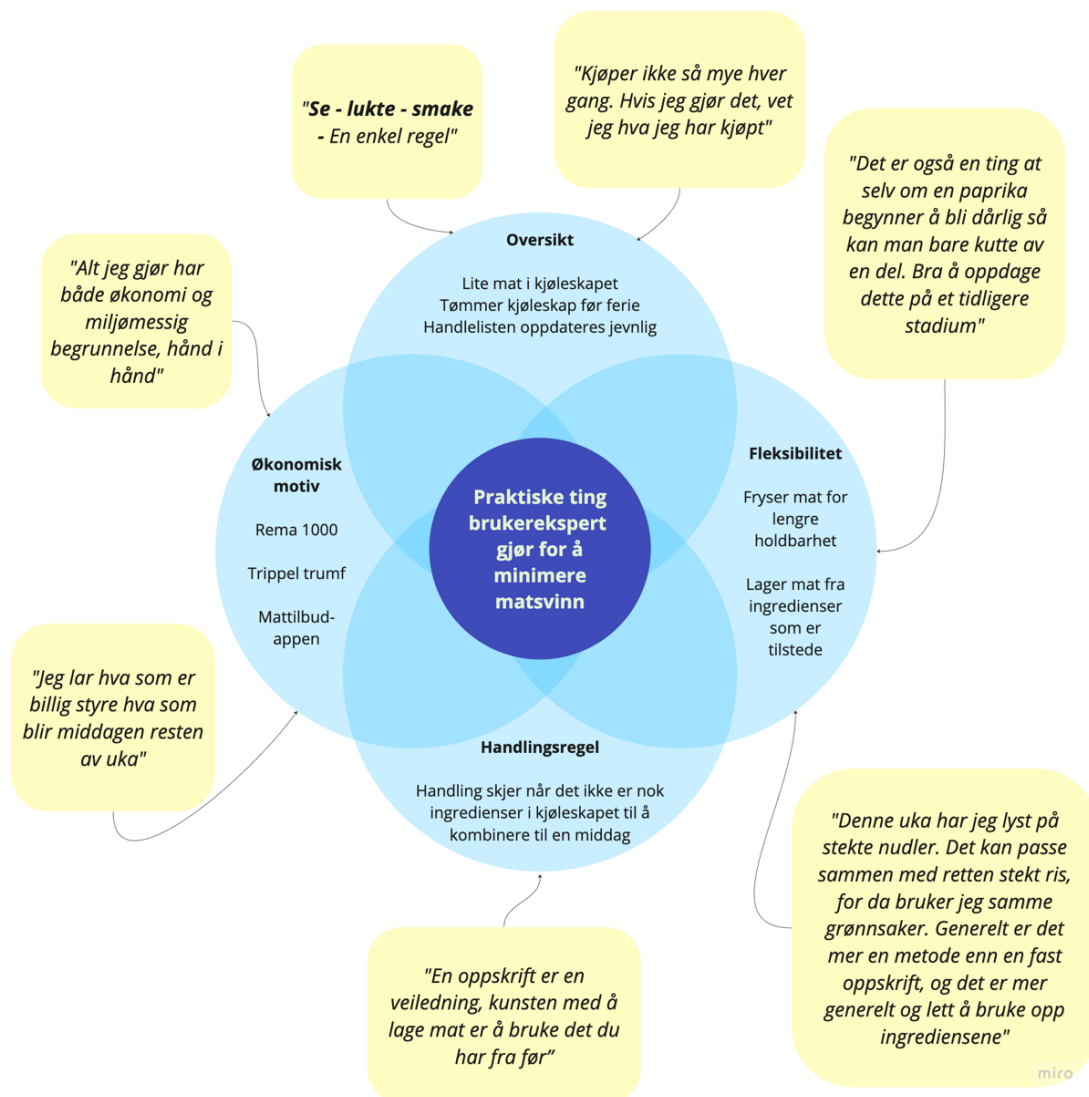


Bilde 17: Kjøleskapet til ekspertbrukeren

Vi stilte spørsmål til det vi observerte for å forsøke å avdekke underliggende tanker og beslutningsprosesser (bilde 18). Hele prosjektgruppen deltok i undersøkelsen, noe som ga oss mulighet til å diskutere inntrykk etterpå og avdekke eventuelle egne blindsoner ved at vi hadde observert ulike aspekter. Tre observatører i en liten leilighet følte litt rart, men ekspertbrukeren uttrykte ingen behov for justeringer etter at vi snakket åpent om det med henne.

4.3.3.2 Analyse

Vi forsøkte å sette oss inn i ekspertbrukerens perspektiv for å forstå hvorfor det som var vanskelig for andre, hadde blitt en vane som det tok tilsynelatende lite energi å opprettholde hos henne. Vi laget et affinitetsdiagram for å systematisere og analysere data.



Bilde 18: Affinitetsdiagram – analyse av data fra contextual inquiry

4.3.4 Prototyper

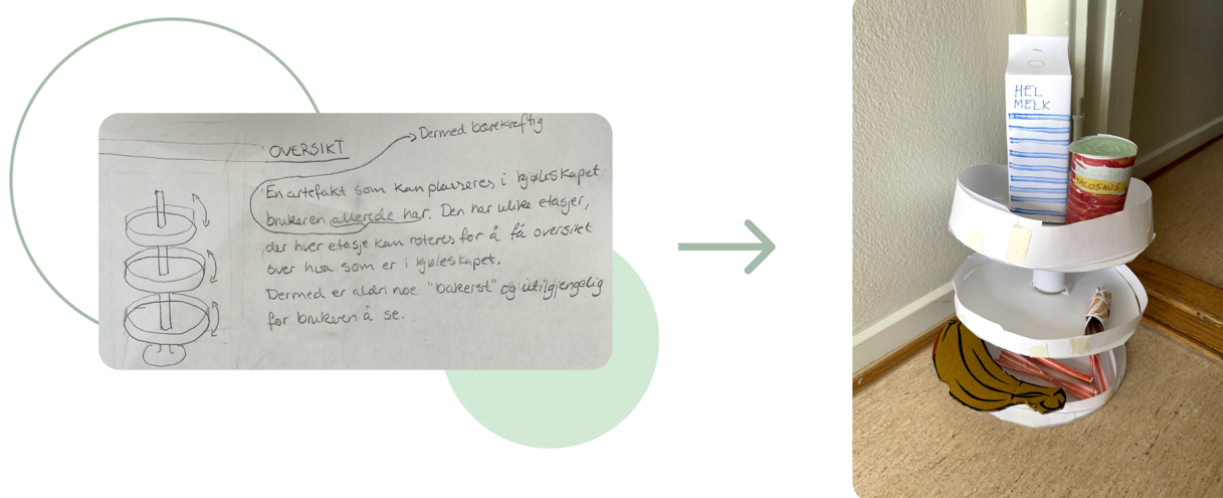
Innsatsen til ekspertbrukeren var beundringsverdig. Vi var usikre på om metodene hennes ville fungere for de andre brukerne, som ikke hadde samme nivå av engasjement. Å velge fokuset til en prototype handler om å identifisere de viktigste åpne designspørsmålene (Houde & Hill, 1997). For å samarbeide videre med brukerne laget vi fire prototyper med ulikt fokus.

Evalueringen av prototypene ble utført ved å vise bilder og muntlige forklaringer av prototypene til brukerne. Brukerne ble oppfordret til å foreslå endringer eller bygge på ideene våre. Det å konkretisere ideer er viktig for at brukere skal kunne delta i å ta designvalg (Bratteteig, 2021, s 73). Konkretiseringen hjalp oss dessuten med å kommunisere bedre om ideene våre.

Prototype 1 – Rullerende kjøleskapshyller

Brukerne hadde behov for oversikt. Ved at hyllene kan snurres på, vil ikke noe mat bli stående bakerst og en kan enkelt se hva som er i kjøleskapet. Dette fremmer oversikt som eksperbrukeren også viste oss at var viktig.

Prototypen (bilde 19) er designet for å integreres i et eksisterende kjøleskap. Den lavoppløselige modellen gir en idé om utseendet og følelsen av produktet, og er dermed en look-and-feel prototype.



Bilde 19: For å løse problemet videreutviklet vi skissen fra workshop 1 av en roterende mekanisme

Brukerne var positive til ideen om et rullende kjøleskap, men de uttrykte tvil om den ville fungere i praksis. De mente at formen ville føre til mindre utnyttelse av kjøleskapsplassen og mer uoversiktlig oppbevaring.

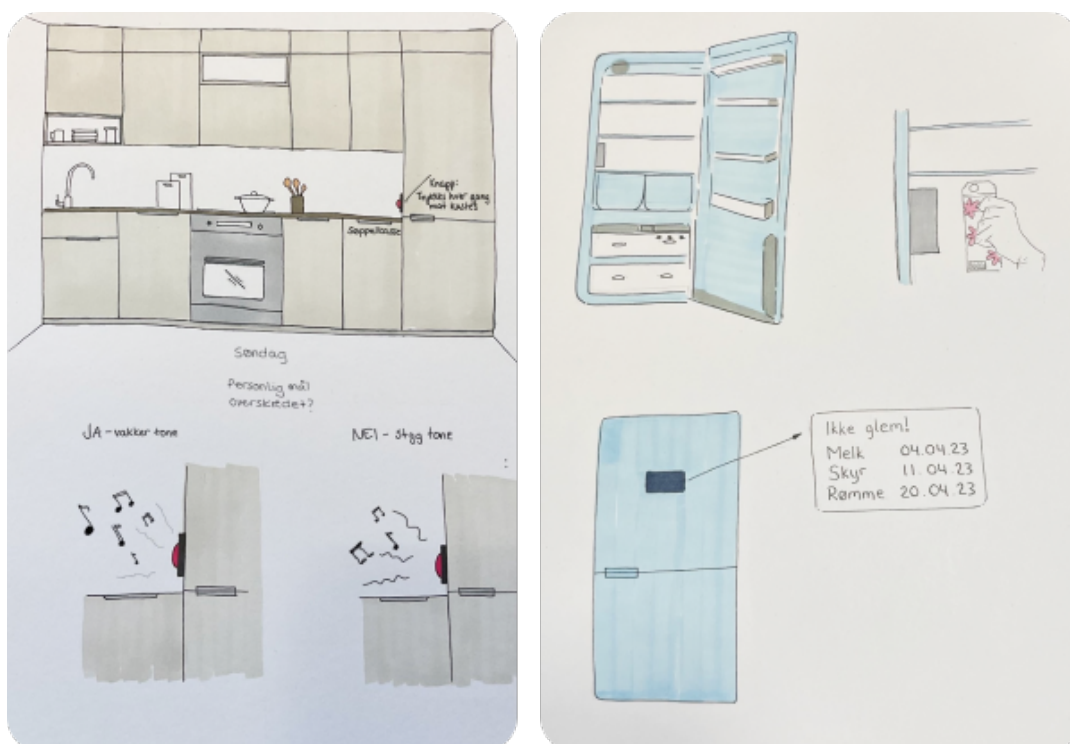
Prototype 2 – Matboks:

Brukerne har behov for oversikt og å vite om maten er trygg å spise. Vi prototypet en matboks som oppdager om maten blir dårlig (bilde 20). Ved å bruke matboksen til å oppbevare rester, kan man være trygg på at maten fortsatt er spiselig. Dermed reduseres mengden holdbar mat som kastes. Denne prototypen fokuserer på formen en fremtidig artefakt kan ha. Den viser form relatert til plassering av Arduino, og plassering av interaksjonsmekanismer, som er nyttig både for designerens og brukernes perspektiv. Prototypen er dermed ment som en look-and-feel-prototype.



Bilde 20: Look-and-feel-prototype.

Brukerne likte ideen om en matboks. De sa at det hadde vært nyttig med noe som kunne si ifra når maten begynte å bli dårlig, siden man ikke alltid kan oppfatte det, og det er lett å glemme matrester.



Bilde 21: Til venstre musikk, til høyre loggesystem

Prototype 3 – Musikk:

Ettersom brukerne hadde behov for å redusere negative følelser grunnet matsvinn, foreslo vi en prototype med et poengsystem som belønner brukere med musikk ved lite matsvinn (bilde 21). Denne prototypen viser hvordan musikk kan skape engasjement, og er dermed en rolleprototype.

Tilbakemeldingene fra brukerne var blandet. En bruker sa “å *innarbeide et element av spill eller morer er bra tror jeg*”, altså å gjøre noe kjedelig gøy. Noen av brukerne sa at ideen virket interessant og gøy, mens en bruker tenkte at musikken ville være en straff i seg selv. Han likte ikke musikk-ideen, men likte tanken om en belønning når man nådde målet. Vi tenkte at det kunne være interessant å bruke aspekter fra denne ideen kombinert med andre ideer.

Prototype 4 - Loggeløsning:

Vi tegnet et logge-system hvor brukerne skanner matvarer når de settes inn i kjøleskapet (bilde 20). Systemet holder oversikt over utløpsdatoene, og varsler brukeren før matvaren blir dårlig på en LCD-skjerm. Dette svarer på behovet for oversikt, og er en rolleprototype fordi den kommuniserer systemets rolle i livet til brukeren.

Brukerne sa at de ikke var motivert nok til å bruke tid på manuell logging, men at det hadde fungert godt som en app. Vi tok med oss videre et krav til endelig prototype – løsningen må være effektiv og kreve lite av brukerne.



4.3.5 Konsept

Valgene man tar tidlig i et prosjekt kan være av stor betydning for den videre prosessen (Aakre et al., 2016). Derfor ønsket vi å ta oss god tid før vi landet konseptet, slik at det ville være solid fundert både hos oss og brukerne. Konseptet vi endte på er “*se-lukte-smake*”. Målet med dette konseptet er å lage noe som oppfordrer brukerne til å bruke sine sanser for å vurdere matens kvalitet før de tar beslutningen om å kaste den. “Se lukt smak” merkes ofte på matvarer i tillegg til “best-før”-dato, og har som formål å redusere unødvendig matsvinn – akkurat som målet vårt (Unil, 2023). Ekspertbrukeren sa at “*dette er en enkel og grei regel*” om se-lukte-smake.

Bildet til venstre er fra prototyping i leiligheten til Agnes (bilde 22).

Bilde 22: Julie klipper ting ut i papp.

4.4 Iterasjon 3

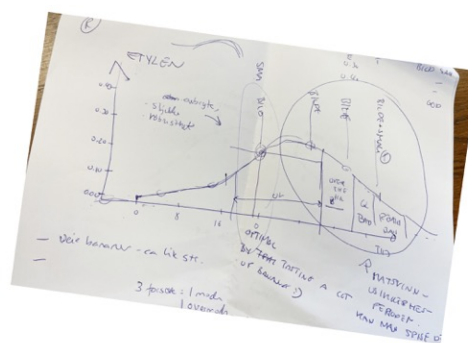
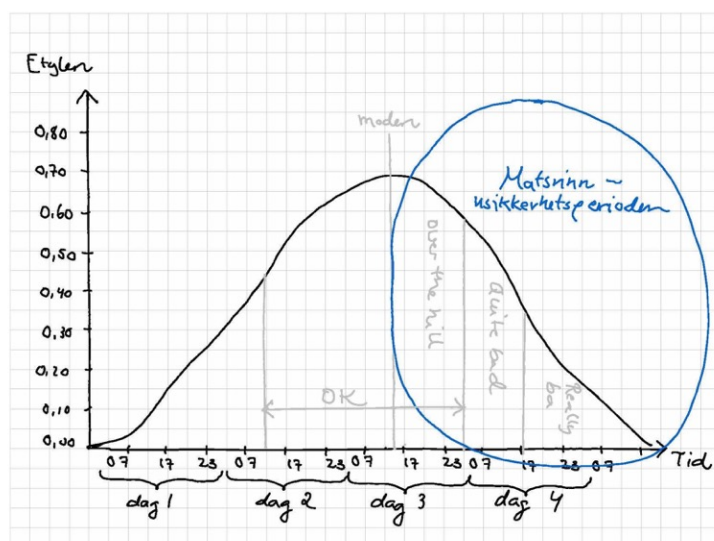
Vi gikk videre med prototype to – en matboks som forteller om en matvare kan spises eller ikke basert på gassmåling. Vi visste at dette var en ambisiøs idé, likevel ønsket vi å gå for denne fordi både vi og brukerne så potensialet i den, og vi mente at den svarte godt på å sanse det ikke-sansbare.

4.4.1 Teknisk prototyping av matboks

4.4.1.1 Planlegging og datainnsamling

Vi planla en smart-matboks for å veilede brukere om å beholde eller kaste mat. For å gjøre testingen gjennomførbar valgte vi å fokusere på én matvare av gangen, til tross for at matboksen var ment for matrester. Vi vil derfor kategorisere dette som en vertikal prototype med vekt på implementasjon. Banan og epler er såkalte klimakteriske frukter, som gjennomgår en modningsprosess hvor respirasjon og etylenproduksjon øker, som fører til maksimal farge, aroma og smak. Dette avtar i aldriingsfasen (Store Norske Leksikon, 2023). Målet vårt var å måle endringer i etylengass, og lage en modell for å kunne forutsi når frukten ble mindre spiselig. Til tross for manglende etylen-sensitivitet, brukte vi to MQ135 sensorer, da dedikerte etylensensorer var dyre og utlignjengelige. Etter å ha vurdert flere sensorer valgte vi disse etter råd fra Digital Impuls. MQ135-sensoren har et kjemisk følsomt materiale som endrer elektrisk motstand når den utsettes for forskjellige gasser. Denne endringen i motstand er proporsjonal med konsentrasjonen av alle gassene i luften (Datasheet, 2023). Fordi vi hadde lest at det hovedsakelig ble produsert etylen og karbondioksid gjorde vi en antakelse på at vi målte dette (Institutt for biovitenskap, 2023).

Vi tegnet en kurve og definerte et teoretisk konsept vil kalte matusikkerhetsperioden (bilde 23).



Bilde 23: Vi laget en teoretisk modell før vi startet eksperimentet vårt

Vi startet testing med epler i en uke, og skiftet deretter til bananer grunnet raskere modningsprosess (bilde 24). Vi fikk målt gasskonsentrasjonene og observerte at fruktens kvalitet forverret seg når gasskonsentrasjonene sank. Men det var vanskelig å oppnå forutsigbare målinger, og de samsvarte ikke med bananens kvalitet da vi kontroll-spiste den.



Bilde 24: Line undersøker gasskonsentrasjoner.

4.4.1.2 Analyse

Et kjøkken er et lite egnet sted for kontrollerte eksperimenter. Det var mange konfunderende faktorer, og vi manglet nødvendig ekspertise innen matkjemi. I tillegg oppdaget vi en logisk brist i oppsettet vårt – i en helt tett boks vil aldri konsentrasjonen av gass falle, med mindre gass omdannes til væske eller solid masse. Når den falt i våre “eksperimenter” skyldtes det trolig uintendert lekkasje av gass. Å bygge brukerinteraksjon basert på upålitelige målinger ville ha ført til et dårlig sluttprodukt. Vi så oss nødt til å avbryte eksperimentet, og analyserte derfor ikke de dataene vi hadde samlet inn (bilde 23).

Dato T0	Arduino	Kontrollbanan	Vekt banan	Bananens tilstand ved T0	Dag 1			Dag 2			Dag 3			Dag 4		
					7	17	23	7	17	23	7	17	23	7	17	23
					Gass	Gass	Gass	Gass	Gass	Gass	Gass	Gass	Gass	Gass	Gass	Gass
25.04.2023 A_1		fersk	184g	Lys farge på skall		5,4	46	49	88	120	130	145	170	190	156	155
26.04.2023 A_2		fersk/moden	160 g	Gul farge på skall	5,4	22	38	58	60	83	90	105	140	120	90	74
01.05.2023 A_1		moden	170g	Lys farge på skall	5,4	46	87	58	69	90	110	145	187	170	171	90
01.05.2023 A_2		fersk/moden	176g	Lys farge på skall	5,4	33	54	73	103	107	130	142	130	170	134	98

Bilde 25: Data fra testing av fire bananer. Det ble ikke foretatt noen analyse.

4.4.2 Tilbake i tenkeboksen

Gruppen brainstormet på nytt (bilde 26). Vi tok utgangspunkt i behovene, å *sanse det ikke sansbare* og *se-lukte-smake*-konseptet. Et velkjent faktum innenfor psykologi er at det å se ikke er det samme som å være oppmerksom på, og kalles ”inattentional blindness” (Gilhooly et al., 2022, s 145).

Bratteteig (2021) skriver at det å tolke synsinntrykk og sansingen av inntrykkene er to atskilte prosesser, som gjør at to forskjellige personer kan oppfatte ganske forskjellige ting, noe som er viktig å ta hensyn til i grensesnittdesign (Bratteteig, 2021, s 105). Kjøleskapet i bilde 26 er fra en bruker som har behov for oversikt. Her legger man ikke nødvendigvis merke til matvarene, selv om de er synlige. Dette skiftet av perspektiv mente vi var en spennende måte å tolke oppgaven på, og vi ville utforske det videre.





Bilde 26: Brainstorming i gruppen.

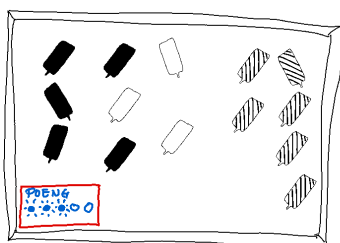
Det var utfordrende å komme på ideer som var forankret i prosessen så langt – behov, data og analyse – som også omhandlet å sanse det ikke-sansbare, og som var gjennomførbare på den tiden vi hadde igjen av prosjektet. Kompostideen ble avvist av ekspertbrukeren da hun mente at matsøppelet gjorde denne jobben. Ideen om en vekt ville være vanskelig å tilpasse til ulike matvarer (bilde 26). Vi utviklet de to andre ideene videre.

4.4.2.1 Poengtavle for begrenning

Med utgangspunkt i behov for oversikt og tidligere ideer om loggesystem, fokuserer Poengtavle for beregning på å begrense antall matvarer man kjøper, og er en rolleprototype (bilde 27). Tanken er å redusere antall matvarer innen definerte kategorier. Brukeren oppfordres til å kombinere råvarer vedkommende allerede har før man kjøper nytt, og oppnår poeng. RFID-teknologi kan brukes for implementasjon. Ideen bidrar til økt oversikt i kjøleskapet og kan bryte matlagingsvaner fordi brukerne må tenke ut nye kombinasjoner av ingredienser.

Poengtavle for begrenning

-  Antall meieri
-  Antall frukt & grønt
-  Antall kjøtt / fisk



Regler:

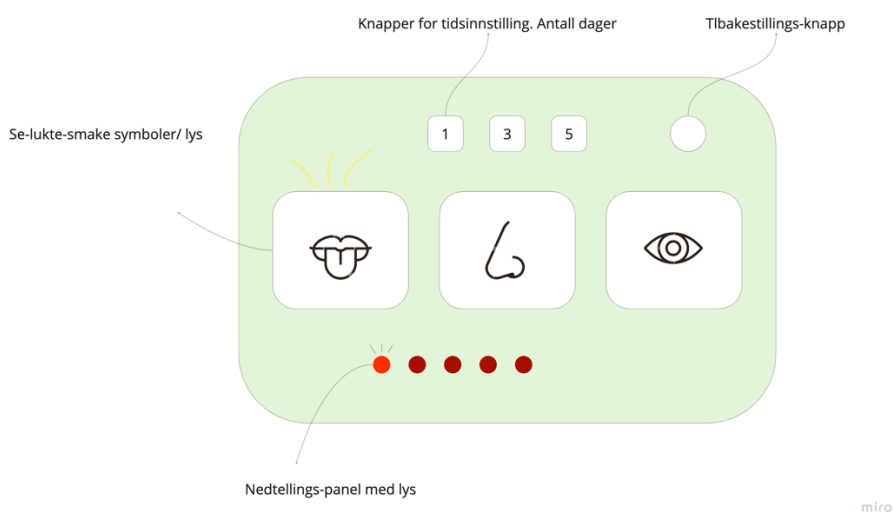
- Reduser til kun 7 piler på tavlen og få tent et lys.
- Når alle fem lysene er tent har man vunnet utfordringen
- Aldri ha mer enn 6 frukt og grønt, 5 meieri, og 3 kjøtt / fisk

Bilde 27: Poengtavle for begrenning.

4.4.2.2 Se-lukte-smake matboks

Ideen bygger videre sensormatboksen og prototyper rolleaspekter og til dels hvordan ideen kan implementeres (bilde 28). I stedet for å følge med på gasskonsentrasjoner, følger den med på tid. Løsningen fungerer med alle typer mat, og kan dermed også brukes til matrester – slik brukerne ønsket. Matboksen bygger på konseptet se-lukte-smake, og bruker sansene som ulike nivåer for hvor lenge maten har stått. I begynnelsen er maten så god at man – i teorien – kan *smake* direkte uten å lukte og se. Etter litt tid er det nødvendig å *lukte* før man smaker for å være på den sikre siden. Til slutt må man *se* før man lukter og smaker.

Boksen betjenes ved at brukeren trykker på en knapp for hvor mange dager vedkommende antar maten varer. Et led-lys gir deretter feedback om at nedtellingen har startet. Medgått tid vises gjennom se-lukte-smake-symbolikken og et nedtellings-panel.



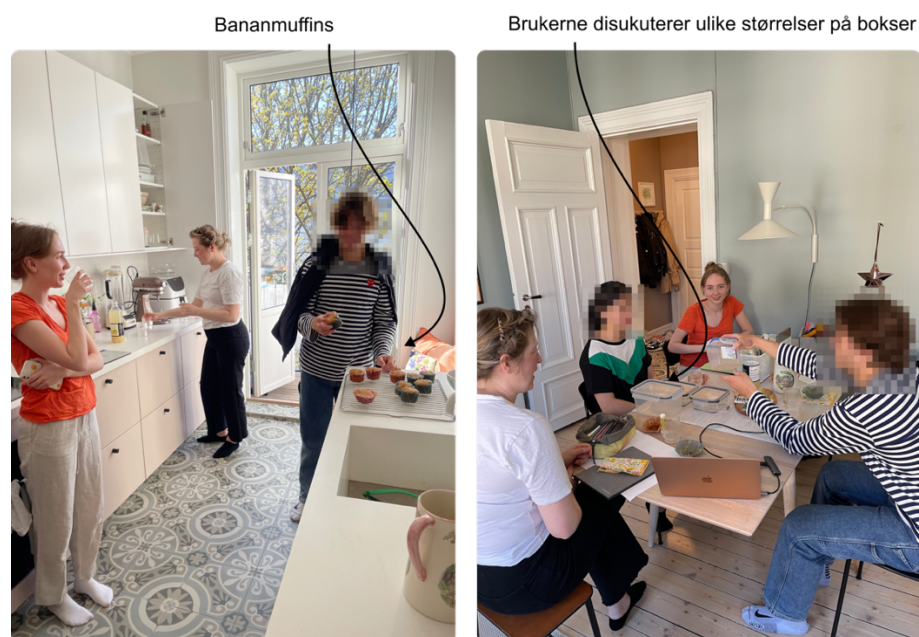
Bilde 28: En matboks som minner brukerne på å bruke sansene mer.

4.5 Iterasjon 4

Vi drøftet nye ideer med brukerne og jobbet frem mot endelig prototype.

4.5.1 Workshop 2

Vi arrangerte en ny workshop og to brukere deltok (bilde 29). Basert på erfaringer fra første workshop, der diskusjon og visuell refleksjon ga gode resultater, valgte vi å legge til rette for det samme her. Vi ønsket tilbakemelding på ideene, å snakke om andre mulige ideer, og å diskutere form og funksjon for den ideen som ble valgt. Først hadde vi en kort presentasjon av designprinsipper for grensesnittdesign, slik at de hadde en reell mulighet til å delta i designbeslutninger.



Bilde 29: Workshop 2 var sammen med to brukere og hjemme hos Line.

Vi startet med å servere bananmuffins laget av testsubjekter fra vårt “geniale” bananeksperiment. “Poengtavle for begrensning” fikk blandet tilbakemelding: *“Logging krever mye, men premien er liksom ikke verdt det”*. Brukerne var positive til matboksideen. De fortalte at de likte at maten kunne vurderes på et “se-nivå” og at dette ikke var ensbetydende med at man skulle kaste maten. De kjente igjen noen av sine egne bidrag og vi fikk bekreftet at de tre behovene ble dekket.

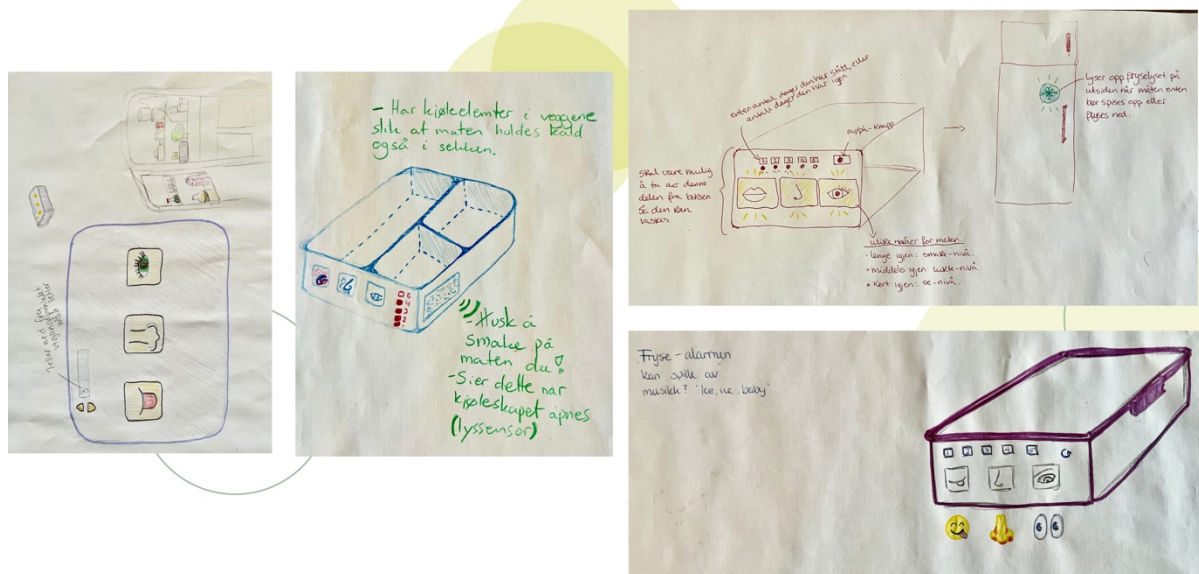
4.5.1.1 Form og funksjon

Brukerne ønsket å bruke boksen til middagsrester og pålegg, og vi diskuterte matboksstørrelse ut ifra denne funksjonen. Etter grupperefleksjon kom vi frem til at det var best å lage en modulær artefakt som kunne kombineres med en matboks fremfor en matboks i seg selv. Brukerne ønsket at den skulle være så kompakt som mulig, og at det skulle være mulig å vaske den.

“Kult om det er modulært, slik at man kan bruke den til flere typer mat”

Den opprinnelige illustrasjon av matboks-ideen hadde alle knapper og informasjon på toppen. Brukerne sa at det var mer synlig dersom all interaksjon foregikk på siden, ettersom boksen skulle stå i et kjøleskap. Vi innvendte at dette ville bli praktisk vanskelig å kombinere med ønsket om en kompakt innretning. En bruker sa at hun ønsket flere dager å velge mellom. Forhandling mellom designere og brukere er en viktig del av DMB (Bratteteig, 2021, s 179). Vi foreslo både pluss-minus-knapper for øking og minking av dager og vridningsbryter som alternativer, men vi kom sammen frem til at fire dager representert med fire knapper var det beste alternativet.

Vi brukte visuell refleksjon og tegnet mulige utforminger (bilde 30).

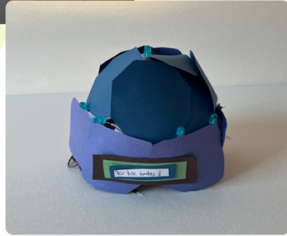
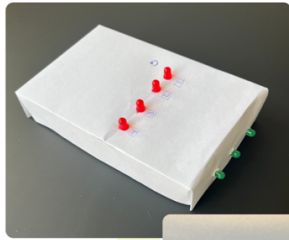


Bilde 30: Skisser fra workshop 2

En av ekspertbrukerens strategier var å fryse maten, og i workshopen presenterte vi en idé som ikke hadde en form – noe som kunne minne bruker på å fryse maten. En bruker tegnet et "fryselys" på kjøleskapets utside for å varsle når mat begynner å bli gammel og bør fryses. En annen bruker foreslo en høyttaler som spilte "ice ice baby" for å signalisere frysetid. Ved å presentere en idé uten form, fikk brukerne fritt komme med ideer som ikke var forankret i noe konkret vi som designere presenterte.

4.5.2 Prototyping

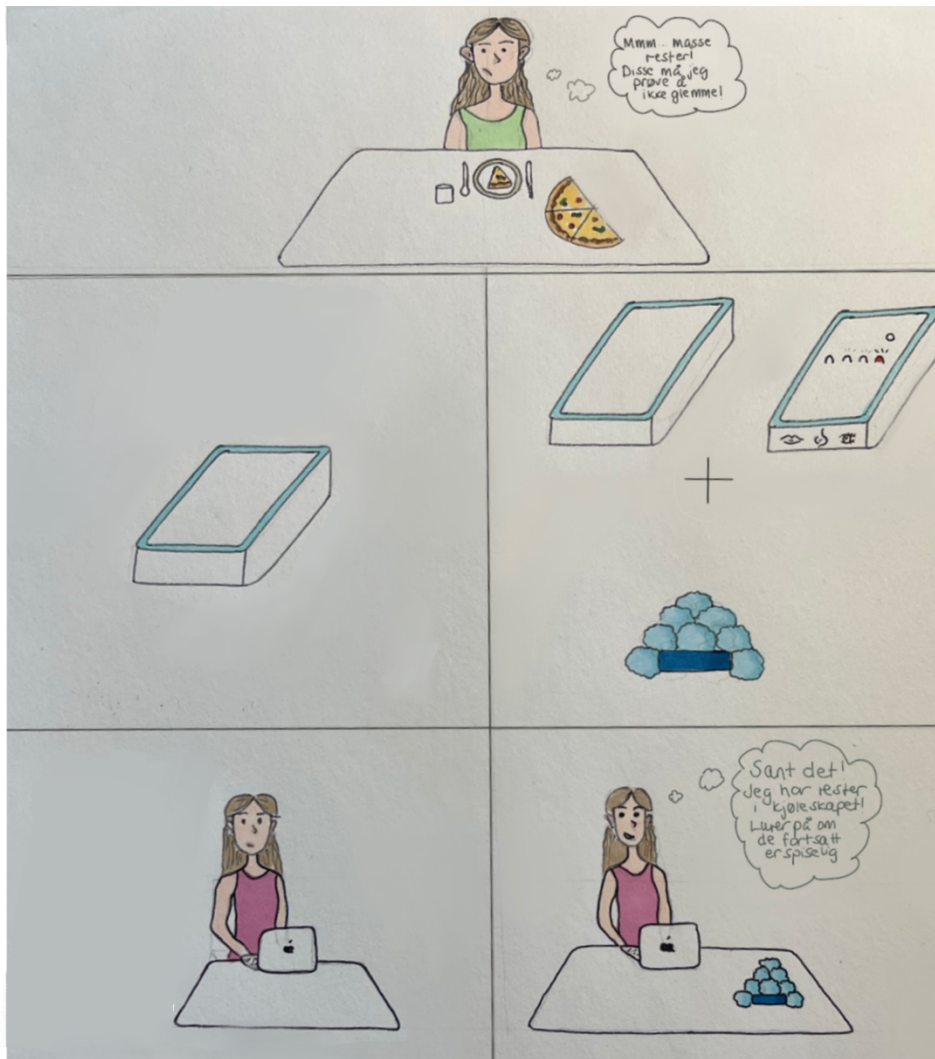
Etter workshopen gikk vi gjennom notatene og tegningene på nytt. Vi ville utforske ideen om interaksjon utenfor kjøleskapet, og hvordan dette kunne kombineres med matboks-ideen. Vi satte i gang med lavoppløselige prototyper (bilde 31).



Lavopløselige
look-and-feel
papirprototyper

I motsetning til matboksinnretningen som handler om sansing av mat, spiller den andre innretningen på konservering og bevaring av mat. Den endelige prototypen består av en teknisk komponent og en form-og-funksjonskomponent. Disse ble utviklet parallelt for å sikre at de to delene kunne integreres sømløst som integrasjonsprototypen.

Bilde 31: Mock-up prototyper i papir som modellerer størrelse og utseende.



Bilde 32: Rolleprototype, dreiebok

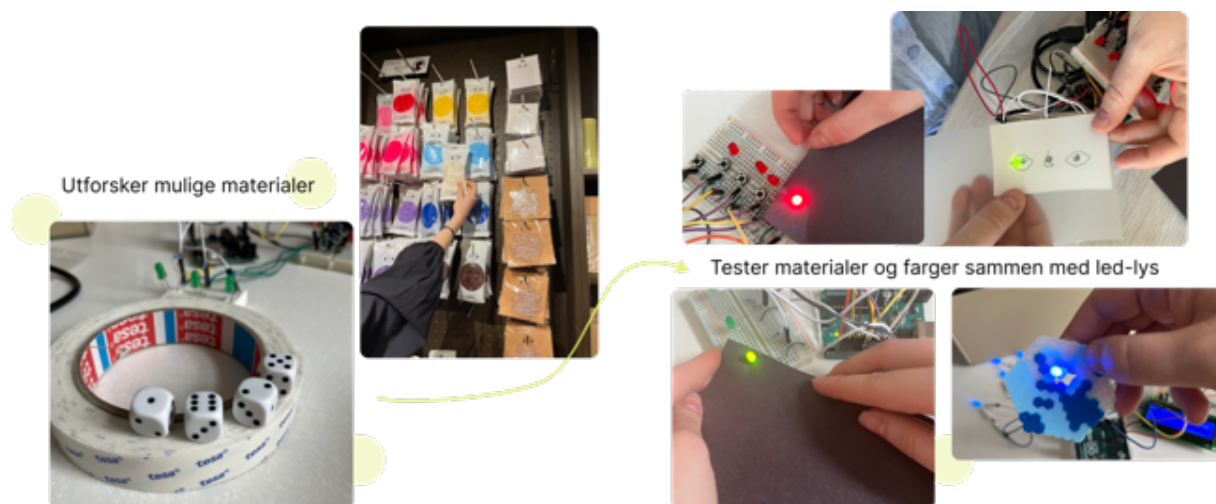
4.5.2.1 Formkonsept

Formkonsept for matboksinnretningen er se-lukte-smake og er inspirert av konseptet. Vi har et frontpanel som gir klare signaler om matens tilstand, konkretisert gjennom lysende symboler for se, lukte og smake. Vi mente at det passet godt til matboksinnretningens funksjon – å oppmuntre brukerne til å bruke sansene sine aktivt for å redusere matsvinn. Funksjonen er et hjelpemiddel for å være oppmerksom på rester man ellers kanskje ville glemt.

Vi valgte snølykt som formkonsept for nedfrysning-påminnelses-artefakten. Snølykter gir assosiasjoner til kulde som passer til artefaktens formål – å minne om nedfrysing av mat.

4.5.2.2 Materialer

Vi dro på utflukt til IKEA, Søstrene Grene og Clas Ohlson for å få inspirasjon til ulike materialer, og eksperimenterte med noen av dem kombinert med de teknologiske materialene (bilde 33).



Bilde 33: Utforskning av ulike materialer

Brukerne ville ha en kompakt boks, og vi valgte den minste som kunne romme Arduino, powerbank, ledninger og breadboards. Boksen var opprinnelig gjennomsiktig. For å skjule innholdet valgte vi å farge den svart i samråd med brukerne. Vi antok at vi enkelt kunne få tak i en kortere USB-B-kabel,



Bilde 34: Magnetfeste til matboksinnretningen.

og valgte en boks som var noe underdimensjonert for utstyret vårt. Vi beholdt boksen til fordel for brukernes ønske om kompaktet, som gjorde det vanskeligere å plassere komponentene. Matboksinnretningen festes med magnet på ønsket matboks, som sikrer fleksibilitet (bilde 34). Vi valgte plast som materiale for at boksen skulle være mulig å vaske over. For å gjøre knappene

mer tilgjengelige, limte vi på spraylakkerte terninger og brukte merkelapper med tall slik at betjeningen skulle være forståelig.

Til snølykten valgte vi blå og hvite perler som materiale. Vi ønsket at lykten skulle slippe ut lys, og gjenspeile en snølykt med et fargespill (bilde 35).



Bilde 35: Agnes (til venstre) og Julie (til høyre) lager byggeklosser til snølykten.

Under teknisk prototyping testet vi hver delløsning individuelt før de ble satt sammen (bilde 36). Dette sikret enklere feilsøking. Matboksinnretningen og snølykten er ikke sammenkoblet på grunn av tekniske begrensninger, men de er designet for å fungere som en helhet. I et fullstendig integrert system vil snølykten lyse når matboksinnretningen er på lukte-nivå (bilde 32). Vi kom frem til at det passet godt å kun ha se-lukte-smake-symboler som indikasjon på tid, ettersom se-lukte-smake handler om å stole på sansene sine, og ikke nødvendigvis best-før-datoen.



Bilde 36: Teknisk prototyping.

4.5.4 Presentasjon av det vi har laget

Etter vårt mislykkede forsøk i iterasjon tre, fikk vi mindre tid til prototyping enn planlagt.

Vi må være ærlige og erkjenne at matboksinnretningen vi designet ikke ble like pen som vi håpet. Vi fikk ikke skaffet en kortere ledning til Arduinoen, og for mye ble forsøkt presset inn i en liten boks. Vi ble nødt til å klippe ut deler av lokket for å få plass til alle komponentene. Siden dette var en prototype var vi klar over at det ville være rom for forbedring, men vi hadde håpet å oppnå et mer høyoppløselig utseende. Dessverre undervurderte vi tidsrammen og endte opp med å ha for knapp tid til å fullføre alle detaljer slik vi ønsket.

For snølykten hadde vi en plan om å plassere perle-byggeklussene geometrisk sammen, men det fikk vi ikke til, og løsningen ble mindre robust enn planlagt.

Matboksinnretningen (bilde 37): Bruker stiller inn en klokke som teller ned fra en, to, tre eller fire dager. Tiden som har gått representeres med lysende symboler som viser om maten er på smake-, lukte- eller se-nivå. Nivåene fungerer som beskrevet i 4.4.2.2. Hvert nivå varer en tredjedel av tiden artefakten stilles inn på av brukeren. Dersom brukeren trykker på feil knapp eller ikke ønsker å skru på matboksinnretningen likevel, kan vedkommende trykke på et annet tall for å bytte antall dager, eller på en tilbakestillingsknapp for å skru av lys og nedtelling.



Bilde 37: Matboksinnretningen

Snølykt (bilde 38): Snølykten kan settes på et valgfritt sted av bruker, og vil være en visuell påminnelse om å ta vare på maten. Snølykten består av ledlys som varierer i lysstyrke og en LCD-skjerm som viser “ice ice baby” når den skrur på. Variasjonen i lysstyrken kan minne om levende lys – som i en snølykt. Tanken er at den begynner å lyse når matboksinnretningen er på lukte-nivå. På den

måten får brukeren en påminnelse om at maten bør spises eller fryses snart. Brukeren har mulighet til å justere kontrasten på skjermen, og kan skru av lyset og skjermen om ønskelig.



Bilde 38: Snølykten.

Oppsummert prototype: Som tidligere nevnt er den sentrale ideen at artefaktene skal være integrert med hverandre, og dette er en integrasjonsprototype. Prototypen kompenserer for begrensningene av menneskets persepsjon ved å gi en sanselig representasjon av tid, et konsept vi vanligvis ikke kan "føle" eller sanse. I tillegg bidrar den til å løse problemet med "inattentional blindness" i et overfylt kjøleskap, nevnt i avsnitt 4.2.2, hvor matvarer kan bli oversett selv om de er synlige. Ved å gi tydelige, intuitive signaler, kan snølykten og matboksinnretningen hjelpe oss til å "se" det som ellers kan bli oversett, og bidra til å redusere matavfall.

Vi inviterte to brukere til å evaluere prototypen. Begge likte magnetfestet fordi det muliggjorde bruk av ulike matbokser. En av brukerne likte LCD-skjerm bedre enn den opprinnelige musikk-ideen fra workshop 2. Brukerne likte at knappene var store, selv om de var ustabile. Vi tror vi hadde fått mer ut av evalueringen hvis prototypen hadde vært mer høyoppløselig. Brukerne likte formen og interaksjonsmekanismene til snølykten. De ønsket, som oss, at den var mer håndfast og solid.

5. Teknisk løsning

Matboksinnretningen bruker en Arduino Uno for å styre LED-lys og knapper. Bruker stiller inn ønsket tid innenfor intervallet 1-4 dager. Tiden vises med symboler som indikerer matens tilstand. Snølykten lyser opp og skriver "ice ice baby" på LED-skjermen ved lukte-nivå.

Vi fikk tekniske problemer da vi skulle integrere all funksjonalitet i én Arduino, derfor ble funksjonene delt mellom to enheter. En ønsket nedtellingsfunksjon på innretningen til matboksen ble ikke realisert på grunn av koordineringsproblemer med lysene, og en enklere løsning ble valgt.

Det er som nevnt ingen trådløs tilkobling mellom artefaktene. Vi endte opp med å simulere denne funksjonen manuelt, med "Wizard-of-Oz" i videoen.

6. Evaluering

Vi gikk inn i prosjektet med høye ambisjoner, og ønsket å legge mye tid og krefter i prosjektet. Vi har jobbet godt sammen som gruppe, med åpen dialog, hyppige møter og jevnlig evaluering av prosjektarbeidet vårt. Vi har satt delmål, og har justert oss underveis når det ikke har gått som planlagt. Vi har lært at det ikke er noe galt i å ta beslutninger og å gjøre feil. Tvert imot, dette er en del av læringen.

Den første fasen i prosjektet føltes kaotisk, men vi synes at vi klarte å innramme et “wicked problem” slik at vi kunne håndtere det på en strukturert måte. Siden vi hadde en grundig prosess, brukte lang tid og hadde god tilgang til brukerne, opplevde vi at vi hadde mye å falle tilbake på da iterasjon 3 feilet.

En av de store utfordringene vi støtte på, var tidspresset mot slutten. Vi brukte for mye tid på å utforske og forstå oppgaven i begynnelsen av prosjektet, og vi utsatte å ta avgjørende valg – som å definere målgruppe. Dette, sammen med en feilet iterasjon 3, resulterte i mindre tid mot slutten. Her burde vi delt oss og prototypet flere ideer enn gassmålingen samtidig, og i retrospekt er det lett å si at vi burde ha planlagt bedre.

Vi er veldig fornøyde med løsningen, selv om utseende på den ikke reflekterer innsatsen og tiden vi har lagt ned i prosjektet. Vår samlede vurdering er likevel at prototypen viser ideen vår godt.

Vi er fornøyde med valget av plast som materiale for matboksinnretningen, ettersom den skal brukes på kjøkkenet og må kunne vaskes. 3D-printing kunne vært et mulig videre valg for konkretisering av ideen. Brukerne likte formen og interaksjonsmekanismene til snølykten, og vi ville utforsket forskjellige materialer i en senere iterasjon – gjerne i bærekraftige materialer, som vi ville lært mer om. At matboksinnretningen er modulær og kan kombineres med en eksisterende matboks, mener vi bidrar til både brukervennlighet og bærekraft.

Dersom vi hadde gjennomført flere iterasjoner, kunne en uavhengig prototype ha vært nyttig for å undersøke brukskvalitet sammen med brukerne (Bratteteig, 2021, s 267). Dette ville gitt oss verdifull innsikt, ettersom ting ofte utvikler seg annerledes enn forventet når man undersøker bruk i en realistisk kontekst (Bratteteig, 2021, s 272). En tilnærming for å realisere dette kunne vært en ny dagbokstudie hvor brukerne prøvde ut prototypen hjemme.

Vi skulle kanskje inkludert brukerne mer i designaktiviteter, spesielt workshops, som viste seg å fungere godt for oss. Brukerne kunne for eksempel ha deltatt i ide-generering i iterasjon 2 for å tilføre prosjektet et bredere spekter av ideer. I DMB-modellen er det en fordel at brukerne har forskjellige kompetanser og erfaringer, noe vår brukergruppe hadde, og som vi muligvis kunne ha utnyttet enda bedre (Bratteteig, 2021, s 274).

FOTOALBUM



Bilde 39: Bilder fra prosessen.

7. Avslutning

I dette prosjektet har vi utforsket bruk av teknologiens muligheter til å sanse det vi mennesker ikke kan sanse. Vi har kombinert matsvinnproblemet med en idé om at brukerne skal være mer bevisste på sansene sine. Vi har lært mye om viktigheten av å involvere brukere i design, og vi har lært mye av brukerne og de av oss. Vi vil takke brukerne for deltakelsen. Vi er veldig fornøyde med å ha hatt en god prosess, og vi sitter igjen med et stort læringsutbytte. Og en stor mengde gassensorer.

Kilder

- Aakre, J., Scharning, H. S., Engen, M. L., & Preus, M. N. (2016). Prosjekthåndboka : 3.0 : verktøykasse for kreative team (3. utg., p. 439). Universitetsforlaget
- Bratteteig, T. (2021). Design for, med og av brukere : å inkludere brukere i design av informasjonssystemer. Universitetsforlaget.
- Datasheet MQ135 (3 mai, 2023). *MQ135 sensor*.
<https://github.com/Phoenix1747/MQ135/blob/master/README.md>
- Digital Impuls (3 mai, 2023). *Gas detection module kit*.
<https://www.digitalimpuls.no/oem/139533/mq-gas-detection-module-kit-9-stk-sensorer-mq-2-til-9-plus-mq-135>
- Gilhooly, K. J., Lyddy, F. M., Pollick, F., & Buratti, S. (2022). Cognitive psychology (Second edition.). McGraw-Hill.
- Hebrok, & Heidenstrøm. (2017). Maten vi kaster. Oslo: Forbruksforskningsinstituttet SIFO.
<https://hdl.handle.net/20.500.12199/5337>
- Institutt for biovitenskap (2 mai, 2023). *Etylen*.
<https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/plfys/plantehormoner/etylen.html#generelt>
- Lazar, J., Feng, J. H., & Hochheiser, H. (2017). *Research methods in human-computer interaction* (2nd edition.). Morgan Kaufmann.
- Matvett (30 april, 2023). *Om matvett*. <https://www.matvett.no/om-matvett>
- Poikolainen Rosén, A. (2022). Noticing nature : exploring more-than-human-centred design in urban farming (PhD dissertation, Umeå University). Hentet fra
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-199076>
- Store Norske Leksikon (2 mai, 2023). *Klimakteriet (Botanikk)*. https://snl.no/klimakteriet_-_botanikk
- Tomico, O., Wakkary, R., & Andersen, K. (2023). Living-with and Designing-with Plants. Interactions (New York, N.Y.), 30(1), 30–34. <https://doi.org/10.1145/3571589>
- Unil (16 mai, 2023). <https://unil.no/seluktsmak>

Kilde forsidebilde:

Bildet er laget med Adobe Firefly