

Espen Strømme

## Forskning og videreutvikling av forbrenningstolett for bruk i anleggsbransjen

Juni 2019

**NTNU**  
Norges teknisk-naturvitenskapelige  
universitet  
Fakultet for arkitektur og design  
Institutt for design

Espen Strømme







Kunnskap for en bedre verden

# Forskning og videreutvikling av forbrenningstolett for bruk i anleggsbransjen

**Espen Strømme**

Industriell Design

Innlevert: Juni 2019

Hovedveileder: Martina Keitsch

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for design





# Forord

Denne masteroppgaven presenterer resultatet av et halvt års prosjekt gjennomført av Espen Strømme våren 2019. Oppgaven ble gjennomført ved Institutt for Design ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Problemstillingen omhandlet hvordan forbrenningstolett kunne bli videreutviklet for å møte sluttbrukerne i anleggsbransjen sine behov og utfordringer.

Takk til Inventas AS for å ta initiativ til oppgaven, og for bruken av deres kontorer. Prosjektet hadde vært tungt uten god støtte fra både trondheims- og bergenskontoret, hyggelig arbeidsmiljø, og god lunsj. Spesielt takk til Anders Rimehaug for stødig veiledning, oppfølging og motivasjon.

Takk til Cinderella Eco Group for å la meg arbeide med deres problemstilling. Spesielt takk til Bård Olav Sugustad for gode diskusjoner, innspill og veiledning, og Ole Selbekk for deltagelse på workshop og møter.

Takk til Tormod Breistein for å ha vært en viktig støttespiller underveis i prosjektet. Takk for inkludering i opplæring, viktige innspill, og tilgang på Cinderella forbrenningstolett.

Takk til Martina Keitsch for veiledning, gjennomlesning, og grundig hjelp med teori og akademisk skriving.

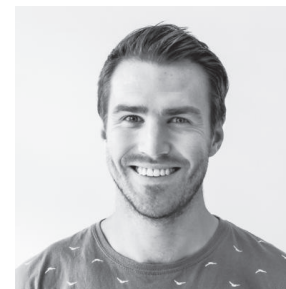
Espen Strømme  
Bergen, juni 2019.



Masterstudent  
Espen Strømme  
Institutt for Design,  
NTNU



Faglig veileder  
Martina Keitsch  
Professor,  
Institutt for Design,  
NTNU



Bedriftsveileder  
Anders Rimehaug  
Produktutvikler  
Inventas AS



Bedriftskontakt  
Bård Olav Sugustad  
CTO  
Cinderella Eco Group

# Sammendrag

## Bakgrunn

Forbrenningstoalett har blitt brukt over flere år i anleggsbransjen som et alternativ til vannklosett. Ved prosjektets start hadde forbrenningstoalett et negativt rykte i dette markedet basert på sluttbrukernes dårlige erfaring med toalettet. Cinderella Eco Group, produsenten av det markedsledende forbrenningstoalett Cinderella, ønsket å kartlegge produktets utfordringer for å møte sluttbrukernes behov, og videreutvikle Cinderella forbrenningstoalett for å bedre brukeropplevelsen.

## Metode

Oppgaven har blitt gjennomført som et designprosjekt med et brukersentrert og inkluderende perspektiv. Kvalitative metoder har blitt anvendt for å kartlegge innsikt fra sluttbrukere og andre relevante aktører. Innsikten deres ble brukt til å utvikle konsept som skulle møte sluttbrukernes, og aktørenes, behov og utfordringer. En inkluderende prosess ble gjennomført for å integrere relevante aktørers kompetanse og forståelse i alle ledd for å sammen utvikle helhetlige konsept.

## Resultat

Innsiktsfasen avdekket en utfordring som hadde mange negative konsekvenser for sluttbrukerne, nemlig feil posebruk. Dette skyldes kulturelle årsaker, misforståelser og mangel på opplæring. Det ble vedtatt å utvikle konsept hvor det alltid vil være pose i toalettet, kalt automatisk posemating.

To konsept ble utviklet for å møte denne utfordringen. Begge konseptene frigjør sluttbruker fra å stå til ansvar for riktig posebruk. Konsept "Bleiepose" foreslår en løsning som kan naturlig være Cinderellas neste steg i videreutvikling. Konsept "Spray" foreslår en fremtidig løsning som er fleksibel nok til å tilpasses både dagens og fremtidens Cinderella-toalett.

# Abstract

## Background

Incineration has been used for years at construction sites as an alternative to a water closet. At the projects start, incineration toilets had a negative reputation in the market based on end users' bad experiences. With this project, Cinderella Eco Group, the producer of the marked leading incineration toilet Cinderella, wished to map product challenges to meet end users' needs to further develop Cinderella incineration toilet to enhance their user experience.

## Method

This thesis has been conducted as a design project with a user sentric and inclusive perspective. Qualitative methods have been used to map insight from both end users and other relevant stakeholders. The insight has been used to develop concepts to meet the end users' and stakeholders' needs and challenges. An inclusive process was conducted to use relevant stakeholders' competence and understanding to codesign holistic concepts.

## Result

The insight phase uncovered a common challenge that had many negative consequences for the end users, namely wrong use of bags. This was due to cultural reasons, as well as misconceptions and lack of training. It was decided to develop a concept where a bag would always be present in the toilet, called automatic bag feeding.

Two concept were developed as a solution to this challenge. Both free the end user from the responsibility of correct bag usage. The concept "Diaper bag" suggests a solution that could be a natural next step for Cinderella. The concept "Spray" suggests a future solution that is flexible enough to adapt to both today's and future Cinderella toilets.

# Innholdsfortegnelse

Tittel	Sidetall
<b>Kapittel 1 – Introduksjon</b>	<b>1</b>
Oppgavetekst	3
Inventas AS	5
Cinderella Eco Group	6
Bakgrunn	7
Motivasjon	9
<b>Kapittel 2 – Prosess og metoder</b>	<b>11</b>
Double diamond	13
Prosess	15
Å arbeide fra Bergen	17
Metoder	19
Personvern	24
<b>Kapittel 3 – Dagens situasjon</b>	<b>25</b>
Forbrenningstoalett	27
Arbeidsbrakke	33
Forbrenningstoalett i arbeidsbrakker	35
Aktører	37
<b>Kapittel 4 – Innsikt</b>	<b>39</b>
Cinderella Eco Group	41
Produsenter av arbeidsbrakker	53
Leverandører av arbeidsbrakker	55
Sluttbrukere	61
Private brukere	75
Oppsummering av innsikt	77
<b>Kapittel 5 – Analyse</b>	<b>79</b>
Aktørkart	81
Brukerreiser	83
<b>Kapittel 6 – Idègenerering</b>	<b>85</b>
Idèer	87
Møte: Valg av fokusområde – Automatisk posemating	91
<b>Kapittel 7 – Konseptutvikling</b>	<b>93</b>
Planlegging av workshop 1: Ekspert-workshop	95

Resultat fra workshop	103
Vurdering 1: Konsept fra workshop 1	119
Iterasjon 1	121
Planlegging av workshop 2: Konseptutvikling	129
Resultat fra workshop 2	131
Vurdering 2: Iterasjon 1	137
Møte: Definere leveranse	141
Design brief	143
Konsept «Bleiepose»: Utforsking av mekanisme	145
Iterasjon 2	149
Brosjyre: Brukerscenario	153
Samtale med sluttbrukere	155
Samtale med eksperter	161
<b>Kapittel 8 – Leveranse</b>	<b>167</b>
Konsept: Bleiepose	169
Konsept: Spray	181
Avsluttende vurdering	193
Vurdering: Sluttbruker	195
Vurdering: Marked	199
Vurdering: Cinderella Eco Group	202
Råd for fremtidig utvikling av Cinderella	205
<b>Kapittel 9 – Refleksjon</b>	<b>209</b>
Refleksjon	211
<b>Kapittel 10 – Referanser og vedlegg</b>	<b>217</b>
Referanser i litteratur	219
Referanser i figurer	223
Vedlegg A - Samtykkeskjema	224
Vedlegg B - Testfaktas test av forbrenningstoalett	227
Vedlegg C - Cinderellas produktrekke	231
Vedlegg D - Cinderellas konkurrenter	236
Vedlegg E - Workshop 1	239
Vedlegg F - Evaluering av workshop 1	247
Vedlegg G - Vurdering 1	250
Vedlegg H - Workshop 2	258
Vedlegg I - Vurdering 2	265
Vedlegg J - Prototype	272
Vedlegg K - Brosjyre	279
Vedlegg L - Konsept "Bleiepose": Mekanisme	341
Vedlegg M - Konsept "Spray": Mekanisme	350

# Figurliste

Figurtittel	Sidetall
Figur 1: Oversikt over Double Diamond	14
Figur 2: Oversikt over prosjektets prosess og kapitler	15
Figur 3: Oversikt over et Cinderella forbrenningstoalett	28
Figur 4: Innsiden av en Cinderella Classic	30
Figur 5: Cinderella Classics utvendige skall og indre ramme	30
Figur 6: Forbrenningstoalett med åpent forbrenningskammer	31
Figur 7: Toalettbrakke ved anleggsområde	34
Figur 8: Bård Olav Sugustad presenterer Cinderella	42
Figur 9: Skisse som beskriver monteringsfeil	50
Figur 10: Anleggsområde besøkt under innsiktsfasen	62
Figur 11: Incinolet i arbeidsbrakke	66
Figur 12: Aktivering av Incinolets pedal-mekanisme	68
Figur 13: Illustrasjon av brukers beskrivelse av viftebruk	70
Figur 14: Utsikt ved observasjon	74
Figur 15: Aktørkart	82
Figur 16: Brukerreiser	83
Figur 17: Oversiktsplakat for post-its	98
Figur 18: Tegneark for skissering av idèer og konsept	100
Figur 19: Oversikt over workshop 1	101
Figur 20: Selbekk forklarer en idè under workshop 1	104
Figur 21: Resultatet av workshop 1	104
Figur 22: Rimehaug forklarer en idè under workshop 1	104
Figur 23: Resultater fra del 2 og del 3 av workshop 1	106
Figur 24: Resultat fra del 5 av workshop 1	108
Figur 25: Skisse av konsept 1	110
Figur 26: Skisse av konsept 2	112
Figur 27: Skisse av konsept 3	113
Figur 28: Skisse av konsept 4	114
Figur 29: Skisse av konsept 5	115

Figur 30: Skisse av konsept 6	116
Figur 31: Skisse av konsept 7 og 8	117
Figur 32: Tabell med oversikt over vurdering 1	120
Figur 33: Tommee Tippee Sangenic bleiebøtte	122
Figur 34: Mock-up av bleiepose av Breistein	122
Figur 35: Skisse av «ledetråd» og montering til tannhjul	123
Figur 36: Skisse av konseptet «bleiepose»	124
Figur 37: Skisse av konseptet «klassisk pose»	126
Figur 38: Skisse av konseptet «spray»	127
Figur 39: Skisse av konseptet «poserull»	128
Figur 40: Deling av inspirasjon	132
Figur 41: Resultatet av workshop 2	132
Figur 42: Deltakere som diskuterer en løsning	133
Figur 43: Samling av inspirasjon til «gripe-mekanisme»	134
Figur 44: Utforskning av origami	136
Figur 45: Tabell med oversikt over vurdering 2	139
Figur 46: Prosjektets design brief	144
Figur 47: Beskrivelse av iris-mekanisme	145
Figur 48: Prototype av iris-mekanisme	146
Figur 49: Brosjyrer for å kommunisere konsept	154
Figur 50: Brosjyrer i bruk under samtale med Breistein	162
Figur 51: Snittbilde av posebretting	169
Figur 52: Posemagasinets deler	170
Figur 53: Utvendige elementer i konsept «Bleiepose»	172
Figur 54: Interaksjonsforløp ved klargjøring av posemateriale	173
Figur 55: Komponenter i konsept «Bleiepose»	176
Figur 56: Forenklet snitt av konseptet «Bleiepose»	178
Figur 57: Forenklet snitt av dagens Cinderella toalett	178
Figur 58: Varianter av posemagasin	180
Figur 59: Sprayaktuator	182
Figur 60: Montering av materialbeholder	183
Figur 61: Ytre komponenter av konsept «Spray»	184
Figur 62: Indre komponenter av konsept «Spray»	186
Figur 63: Hendingsforløp ved spraying av posemateriale	187
Figur 64: Forenklet snitt av konseptet «Spray»	192
Figur 65: Forenklet snitt av dagens Cinderella toalett	192

# Kapittel 1 - Introduksjon

Tittel	Sidetall
Oppgavetekst	3
Inventas AS	5
Cinderella Eco Group	6
Bakgrunn	7
Motivasjon	9



# Oppgavetekst



## Masteroppgave for student Espen Strømme

**Tittel** Utforsking av nytt brukersegment for forbrenningstoalett

**Title** Exploration of a new user segment for combustion toilets

Jeg skal gjennomføre et prosjekt for Cinderella Forbrenningstoaletter gjennom konsulentfirmaet Inventas AS. Cinderella er en norsk markedsledende produsent av forbrenningstoalett. Et forbrenningstoalett er et toalett hvor avfallsproduktene forbrennes ved høy temperatur til aske, ved hjelp av strøm eller gass. Ettersom det ikke er behov for vann og avløp er forbrenningstoalett et meget relevant alternativ på områder hvor den norske topografien begrenser vanntilgang og avløpsinfrastruktur. Dette gjør forbrenningstoalett til et rimelig alternativ til vannklosett, samtidig som det opprettholder komfort, sikkerhet og hygiene. Utfordringer med forbrenningstoalett er behov for energi og opplæring for å sikre riktig bruk. Cinderella ønsker nå å utforske muligheten for å bevege seg inn i et nytt brukersegment 'brakke og modulbygg'. Brakker og modulbygg brukes av alt fra anleggsbransjen til skoler og barnehager, og generelt er det ønskelig å ha et vanlig vannklosett. Anleggsarbeid vil derimot også kunne befinne seg på områder hvor vann- og avløpstilgang er begrenset eller ikke-eksisterende. I slike tilfeller kan et forbrenningstoalett være et mulig alternativ. Min oppgave blir å analysere om forbrenningstoalett er relevant for dette brukersegmentet, og dersom det stemmer, utvikle et konsept for å tilpasse Cinderellas produkt til segmentets behov og utfordringer.

Gjøremål:

- 1) Første steg av oppgaven vil være å kartlegge innsikt fra produsenter og leverandører av brakker og modulbygg. Ved hjelp av bestemte kriterier vil den resulterende innsikten gi et svar på hvor relevant forbrenningstoalett er for brukersegmentet.
- 2) Om forbrenningstoalett virker relevant for segmentet er det ønskelig å kartlegge videre innsikt fra sluttbrukere.
- 3) Kartleggingen av innsikt vil resultere i et konsept som vil utvikle Cinderella Classic, eller større deler av Cinderellas kolleksjon, til å ta hensyn til produsentenes og sluttbrukernes behov og utfordringer. Dette konseptet vil angå ett eller flere aspekt av Cinderellas produkter, som utforming, brukergrensesnitt, mekanismer, osv.

Oppgaven utføres etter "Retningslinjer for masteroppgaver i Industriell design".

Faglig veileder: Martina Keitsch  
Bedriftskontakt: Anders Rimehaug

Utleveringsdato: 11.01.2019  
Innleveringsfrist: 07.06.2019

Trondheim, NTNU, 10.01.2019

Navn Espen Strømme  
Faglig veileder Martina Keitsch

Ole Andreas Alsos  
Instituttleder

## Inventas AS

Masteroppgaven har blitt gjennomført i samarbeid med Inventas AS og deres kunde, Cinderella Eco Group. Inventas AS er et konsulentselskap som utvikler produkter og tjenester (Om Inventas, n.d.). Med over tjue år med erfaring har Inventas AS over seksti designere og utviklere fordelt på seks regionale kontor. Med sitt utspring fra NTNU i 1997, er Inventas AS i dag en del av CGI, en av verdens fem største konsulentselskaper. Inventas AS sitt mål er å skape begeistring hos brukere, og hjelpe deres oppdragsgivere med å lykkes i samfunnet og i sitt marked ved å utvikle produkter og tjenester av kvalitet.

## Cinderella Eco Group

Cinderella Eco Group er et norsk konsern som produserer forbrenningstolettet Cinderella (Om Cinderella Eco Group, n.d.). Med over tjue års erfaring og seksti ansatte er Cinderella Eco Group markedsledende innenfor forbrenningstolett i Europa (Hva er et forbrenningstolett, n.d.), med over 65 000 enheter på det skandinaviske fritidsmarkedet. Internasjonalt leveres produkter og løsninger til mange varierende sektorer som blant annet hytte og fritid, anleggsbransjen og oppdrettsnæringen.

## Bakgrunn

Et forbrenningstoalett er et toalett hvor avfallsproduktene forbrennes ved høy temperatur til aske, ved hjelp av strøm eller gass. Ettersom det ikke er behov for vann og avløp er forbrenningstoalett et meget relevant alternativ på områder hvor den norske topografien begrenser vanntilgang og avløpsinfrastruktur. Dette, samtidig som forbrenningstoalett opprettholder komfort, sikkerhet og hygiene, gjør hyttemarkedet til forbrenningstoalettets største marked i Skandinavia. Forbrenningstoalett har også blitt brukt mye i arbeidsbrakker i anleggsbransjen. Arbeidsbrakker er et mobilt bygg som tilbyr fasiliteter på et anleggsområde, som blant annet toalett. Det ønskelige er et vanlig vannklosett, men i tilfeller hvor bedriften ikke har tilgang på vann og avløp blir andre alternativ tatt i bruk. Det vanligste alternativet er toalett med septiktank eller kverntank. Forbrenningstoalett brukes også i disse tilfellene, hvor det har større fokus på komfort, lukt og hygiene enn alternativene. Utfordringen med forbrenningstoalett er derimot kompleksiteten av interaksjon ved vanlig bruk. For å unngå alt fra små problemer til det å ødelegge hele toalettet, må man ta det i bruk på riktig måte. Dette krever tydelig opplæring av brukere og kontroll av hvem som bruker toalettet. På en hytte er dette enkelt å gjennomføre, hvor man alltid har kontroll på hvem som bruker toalettet og deres kompetanse. I anleggsbransjen er

det derimot mer komplisert. På grunn av både kjente og ukjente årsaker har bruk av forbrenningstoalett i anleggsbransjen fått et rykte på seg til å være lite pålitelig, problematisk og ikke verdt bryet, til tross for mange fordeler sammenlignet med alternativene. Cinderella Eco Group ønsker å satse mer på anleggsbransjen i fremtiden, og ønsket dermed en kartlegging av årsakene bak disse problematikkene. Prosjektets mål er å kartlegge bruker- og markedsbehov for å kunne utvikle et konsept som kan skape verdi for både brukere og Cinderella Eco Group ved å møte disse behovene. Ved hjelp av designmetodikk blir det sikret at konseptet har et brukersentrisk grunnlag som vil øke sannsynligheten for produktets bærekraftighet innenfor markedssegmentet. Prosjektet vil i praksis fungere som et forprosjekt for Cinderella Eco Group innenfor det valgte konseptet. Det er sjeldent at bedrifter har muligheten til å gjøre et forprosjekt hvor man samler innsikt rundt brukerbehov, så dette prosjektet vil ha en verdi for Cinderella Eco Group både som et utviklingsprosjekt for et brukersentrisk konsept, men også som viktig innsiktskilde som kan være til bruk i mange fremtidige prosjekt.

# Motivasjon

Min motivasjon i prosjektet var basert på flere aspekter. Først og fremst ble jeg motivert av en reell og konkret problematikk som påvirker hverdagen som mange brukere. Å ha avføring er en aktivitet alle mennesker må gjennom på omtrent daglig basis, og mangelen på tilgang på et komfortabelt toalett kan være en dårlig opplevelse som påvirker resten av dagen. Tanken på muligheten til å kunne forbedre brukeres hverdagslige interaksjon med et toalett var inspirerende. Dette ville kreve at jeg satt meg personlig i kontakt med brukere. Å arbeide sammen med anleggsarbeidere er noe jeg har god erfaring med. Min erfaring med anleggsarbeidere var at de har en evne til å uttrykke seg tydelig 'rett fra leveren' og ikke legge skjul på tanker, irritasjon eller glede. Toalettbruk er et aspekt av hverdagen alle har sterke meninger om, og det å diskutere dette med individer som forteller det slik det er var en interessant tanke. Prosjektet ville også gi meg muligheten til å arbeide tett sammen med ingeniører og utviklere. Dette ville ikke bare gi meg muligheten for teknisk veiledning, men også teknisk sparring som kunne hjelpe meg å vokse både som ingeniør og utvikler. Til slutt var det tydelig at prosjektet krevde en prosess hvor mange parter må inkluderes i metoder og avgjørelser. Å fasilitere en designprosess hvor forskjellige brukere, ingeniører og utviklere deltar og interagerer med prosjektet på ulike måter er en erfaring som vil være nyttig for mitt yrkesliv.



## Kapittel 2 - Prosess og metoder

Tittel	Sidetall
Double diamond_____	13
Prosess_____	15
Å arbeide fra Bergen_____	17
Metoder_____	19
Personvern_____	24

# Double diamond

'Double diamond' er en definisjon av den generelle designprosessen skapt av Design Council i 2005 (Design Council, n.d.). Den beskriver hvordan designprosesser først divergerer med mye innsikt og idéer, for så å konvergere på ett problem eller ett konsept, som kan visualiseres med en diamant. Prosessen gir designere muligheten til å ha personlige tilnærminger innenfor en tydelig ramme. Prosessen er delt inn i fire faser (The Design Process, n.d.), som er visualisert i Figur 1.

## Innsikt - 'Discover'

I den første fasen starter prosjektet og man utforsker bredt og samler innsikt.

## Analyse - 'Define'

I den andre fasen analyserer man innsikten samlet i første fase og definerer et område å fokusere på. Denne fasen skal skape en tydelig forståelse for prosjektets problemstilling.

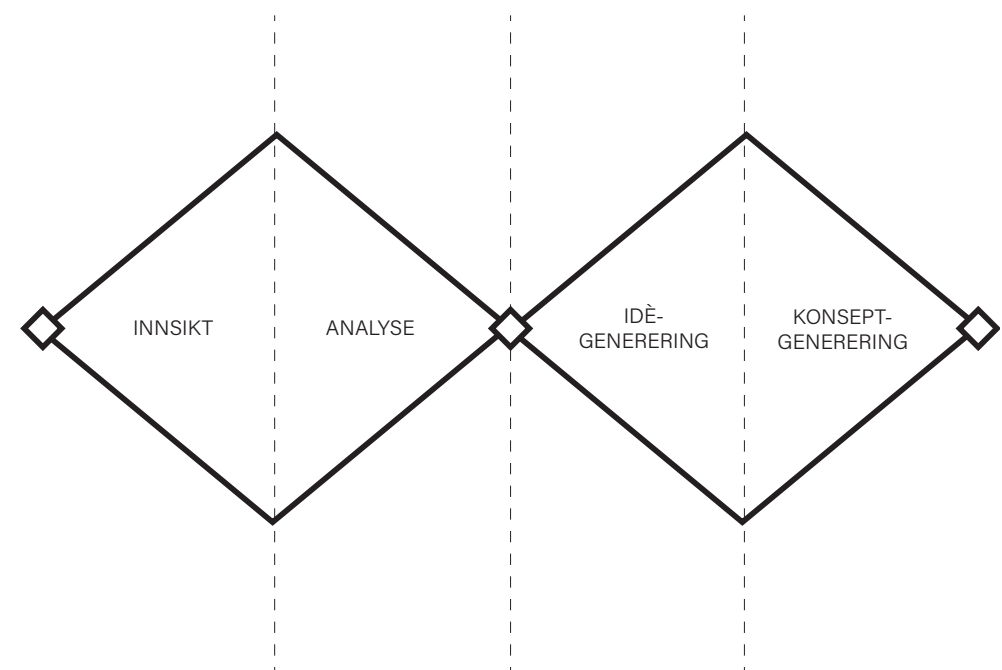
## Idégenerering - 'Develop'

I den tredje fasen utvikles løsninger og konsept, som itereres, prototyper og testes. Dermed raffineres idéer og legger et grunnlag for å ta avgjørelser om hvilken idé man skal fokusere på.

## Konseptutvikling - 'Deliver'

I den fjerde fasen skal leveransen skapes. Konseptet som ble valgt blir her utviklet, fullført og levert.

Dette prosjektet er et konseptutviklingsprosjekt for aspekter av et allerede eksisterende produkt. I et slikt prosjekt er det naturlig å bruke 'Double diamond', hvor den kan bli brukt til å oversiktlig samle relevant innsikt om teknologi, bruker og marked, og gi begrunnelse for konsept og leveranser. Den ble også brukt for å gi prosjektet en oversiktlig struktur, og skapte naturlige milepæler og leveranser. Temaet forbrenningstolett var helt nytt for meg og det var ukjent hvordan et semester i Bergen uten direkte støtte fra medstudenter og institutt ville være. Dermed var friheten 'Double diamond' gav i bruk av verktøy og metoder verdifull. Den gav også en fleksibiliteten i å endre på fremgangsmåte om noe skulle oppstå eller endre seg.



Figur 1: Oversikt over Double diamond.

# Prosess

"En metode viser sin verdi ved riktig applikasjon"

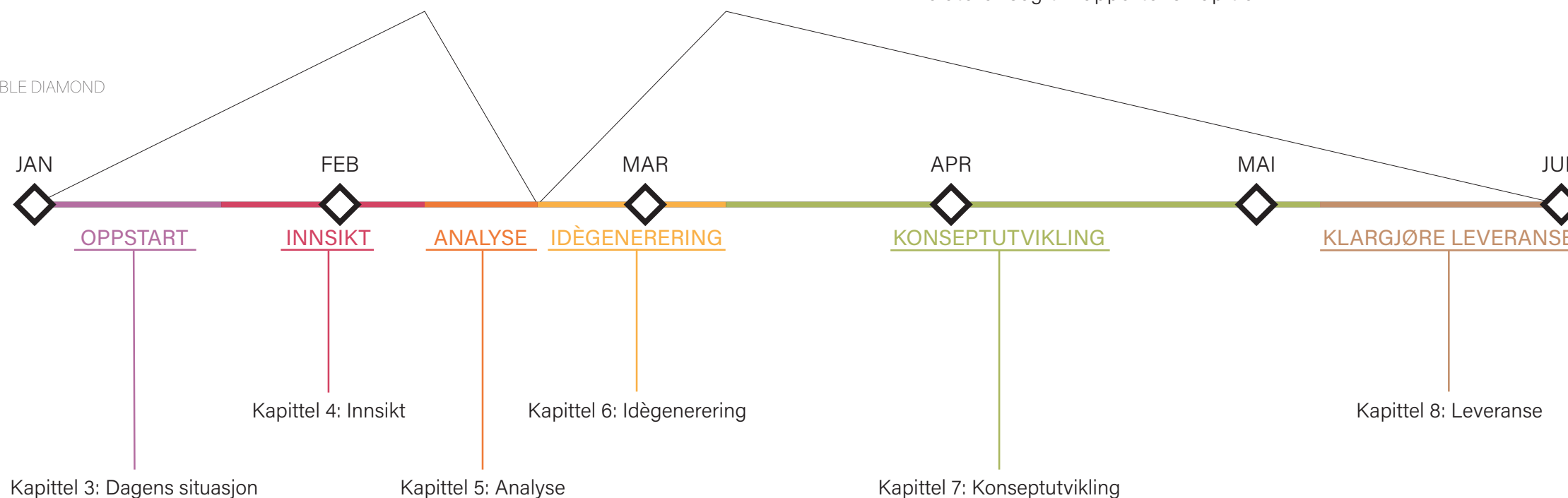
-Martina Keitsch

En metode viser sin verdi ved riktig applikasjon. Prosjektets kompleksitet gjorde det nødvendig å involvere relevante parter som Cinderella Eco Group, Inventas AS og sluttbrukere i store deler av prosessen, for å sikre en helhetlig leveranse. Prosessen har blitt gjennomført som en inkluderende prosess (se Kapittel 2 - Metoder) hvor disse relevante partene var involvert i innsikt, utvikling og avgjørelser. Double diamond gav dermed nødvendig struktur for en krevende involverende prosess.

Rapporten er utformet for å representere den inkluderende prosessen, og hvordan alle involverte aktører påvirket resultatet gjennom aktiviteter, argumentasjon og avgjørelser, basert på individuell og felles kunnskap. Dette er dermed tydelig presentert i hvert kapittel for å kommunisere en tydelig forståelse for hva som ligger til grunn for leveransen.

Figur 2 gir en oversikt over prosjektets prosess, dens faser og hvordan de relaterer seg til rapportens kapitler.

DOUBLE DIAMOND



Figur 2: Oversikt over prosjektets prosess og rapportens kapitler.

## Å arbeide fra Bergen

Prosjektet har blitt gjennomført fra Inventas AS sine kontorer i Bergen. Dette har påvirket prosjektet på flere måter.

Klient Bård Olav Sugustad, Inventas AS veileder Anders Rimehaug, og faglig veileder Martina Keitsch, arbeidet alle fra Trondheim. Det har krevd grundig planlegging for oppnå nødvendig veiledning, kommunikasjon og felles aktiviteter for å gjennomføre prosjektet på ønskelig vis. Møter og aktiviteter ble avtalt med Sugustad og Rimehaug som milepæler for fasene i prosjektet, og gav mål og krav for avslutning av dem. Møter og aktiviteter var av nødvendighet holdt både i Bergen og Trondheim, og det krevde en tidlig prosessplan for å planlegge disse, samt reiser, i forkant.

En inkluderende prosess (Kapittel 2 - Metoder) krever innsikt og ekspertise fra relevante aktører. Denne ekspertisen var nødvendig som både faglig støtte og som et fundament for utvikling og avgjørelser. Sugustad og Rimehaug var en slik støtte gjennom møter, aktiviteter og hverdagslig mailkorrespondanse. Andre ansatte ved Inventas AS med erfaring med Cinderella, og Cinderella Eco Group, var alle lokalisert i Trondheim. Ettersom mesteparten av kontakten med disse ville være via videokonferanser, var det nødvendig å skape et eget nettverk i Bergen relevant til prosjektet. Dette nettverket bestod av Inventas AS Bergens produktutviklere, Cinderella service tekniker Tormod Breistein, og forskjellige brukere av forbrenningstolett og arbeidsbrakker.

Dette har gitt meg erfaring med planlegging, fasilitering og nettverksbygging, som vil være verdifull i min fremtidige karriere.



# Metoder

## Inkluderende design

Inkluderende design, eller participatory design, er en prosessstilnærming hvor interessenter, eller stakeholders, er involvert i designprosessen, gjennom avgjørelser, aktiviteter og utvikling (What is participatory design, n.d.). Disse interessentene inkluderer klienten og relevante profesjonelle aktører, som i dette prosjektet er Cinderella Eco Group og deres konsulenter gjennom flere prosjekt, Inventas AS. Ved å inkludere interessenter åpner man muligheten for å la prosjektet blir formet av individer med unik innsikt innenfor marked, brukere, teknologi, metodikk, og relevante produkt og løsninger (Moyers, 2018). I korte eller veldig kompliserte prosjekt vil denne innsikten være vanskelig å tilegne seg på et dypt nivå for designeren. Ved å inkludere disse interessentene vil man dermed sikre at designet er basert på omfattende informasjon og relevante perspektiv.

## Intervju

Intervju er en innsiktsmetode hvor designeren samler kvalitativ informasjon gjennom direkte kontakt med brukere, som meninger, følelser og erfaringer (Hanington & Martin, 2012). Gjennom prosjektet ble det valgt å utføre intervju ved innsamling av innsikt fra brukere og mer teknisk informasjon og tilbakemeldinger fra eksperter. Semi-strukturerte intervju passer bra til å oppnå dypdeforståelse av individuelle brukere og eksperter (Norwegian Design Council [NDC], 2010). Disse ble gjennomført over telefon og møter enten hos den respektive bedriften eller på et anleggsområde. En punktliste over viktige spørsmål og tema ble brukt som hjelp til å strukturere samtalen. Ved å bruke en intervjuguide var det enklere å være fleksibel nok til å følge viktige moment i samtalen, men strukturert nok til å være innom alle planlagte tema (Horton et al. 2004). Semi-strukturerte intervju krever mye av fasilitatorens personlighet og evne i form av planlegging and gjennomføring (NDC, 2010). Fasilitatoren må skape en balanse mellom et strukturert intervju og en uformell samtale. En vellykket balanse mellom uformell samtale og struktur vil skape en trygghet for brukeren, samtidig som fasilitator sikrer at alle viktige tema blir dekket (Hanington & Martin, 2012). Spesielt viktig var uformalitet ved samtaler med anleggsarbeidere hvor, fra personlig erfaring, formalitet vil gjøre dem mindre villig til å dele av seg selv. I starten av alle intervju ble intervjuobjektet gitt et samtykkeskjema, fysisk eller verbalt over telefon, for å sikre frivillig deltagelse. Samtykkeskjema vises i Vedlegg A - Samtykkeskjema.

Metoden vises brukt i følgende kapitler:

- Kapittel 4 - Cinderella Eco Group.
- Kapittel 4 - Produsenter av arbeidsbrakker.
- Kapittel 4 - Leverandører av arbeidsbrakker.
- Kapittel 4 - Sluttbrukere.
- Kapittel 4 - Private brukere.
- Kapittel 7 - Samtale med sluttbrukere.
- Kapittel 7 - Samtale med eksperter.

## Intervju i kontekst

Intervju i kontekst er en metode hvor intervjuet blir gjennomført i omgivelser eller situasjoner som er relevant til intervjutemaet eller intervjuobjektet. Dette kan skape en større trygghet for intervjuobjektet da det muligens er plassert i hverdagslige eller kjente omgivelser. Det vil øke sannsynligheten for at intervjuobjektet husker eller innser detaljer som ellers ville ha vært glemt. Som fasilitator vil det også kunne gi større innsikt i intervjuobjektets oppførsel, tankesett og holdninger ("Interviews", n.d.). Ved plassere produkter eller situasjoner inn i intervjuet, kan man observere brukeren, samtidig som man kan la intervjuet utvikle seg etter brukerens respons og handlinger (NDC, 2010). Metoden vises brukt i Kapittel 4 - Sluttbrukere.

## Aktørkart

Aktørkart er en metode som visualiserer og gir en oversikt over aktører relevant til prosjektet. Visualiseringen er et verktøy som gir en forståelse for sammenhengen mellom aktørene og kan veilede hvordan man planlegger og tilnærmer seg designprosessen (Hanington & Martin, 2012). Metoden vises brukt i Kapittel 5 - Aktørkart.

## Observasjon

Observasjon er en metode for observere brukere gjennomføre bestemte handlinger eller interaksjoner i naturlige eller kunstige omgivelser. I dette prosjektet var observasjonens mål å undersøke en bestemt hypotese ved å samle kvantitativ informasjon, og det er dermed ønskelig å gjennomføre en strukturert observasjon (Keitsch, 2019). I en strukturert observasjon er informasjonen samlet som svar til "ja/nei"-spørsmål eller tallverdier. Det er ønskelig å samle informasjon om brukeren basert på naturlige forhold, som kan være vanskelig å sette ord på under et intervju. Hvor naturlige forholdene er styrt av designerens tilnærming til

observasjonen og hvor invaderende den oppleves av brukeren. Dermed tok observatør rollen som en "fullstendig observatør" som ikke deltar i den sosiale situasjonen. Metoden vises brukt i Kapittel 4 - Sluttbrukere.

## Workshop

Workshop er en designmetode hvor man skaper og utvikler løsninger sammen med brukere, utviklere eller individer relatert til prosjektet. En workshop skal ha et spesifikt mål som man jobber mot gjennom hver av dens deler. Et slikt mål kan være å samle innsikt fra en spesifikk brukergruppe og sammen bruke innsikten til å designe et konsept eller løsning. Dermed krever det en del planlegging og personlige evner hos fasilitatoren for å fasilitere en prosess hvor workshopsdeltakernes individuelle personlighet, kunnskap og erfaring blir sett og brukt.

I planleggingen deles en workshop som regel inn i flere faser. Man starter som regel med en fase hvor deltakerne gjennomfører en aktivitet for å skape kjennskap til hverandre, og dermed øke deres komfort, trygghet og gruppedynamikk (Tschepe, 2018). I neste fase blir deltakerne introdusert til workshopens tema, og blir komfortabel med å dele av seg selv gjennom diskusjon. Hovedfasen handler om å bruke deltakernes innsikt til å skape noe sammen. Fasilitatoren må da lede deltakerne gjennom en strukturert aktivitet for å ende opp med et ønskelig resultat.

Hvordan et workshop planlegges og hvorvidt alle nevnte faser er nødvendig vil variere med fasilitatorens erfaring og deltakernes kjennskap til metoden og hverandre (Sims, 2006). Antall deltakere vil også påvirke workshopens uttrykk. Ved et lavt antall deltakere vil fasilitatoren mest sannsynlig ta en mindre tydelig lederrolle, og heller ta del i aktivitetene mer eller mindre som en av deltakerne (Sims, 2006). Metoden vises brukt i Kapittel 7 - Planlegging av workshop 1, Kapittel 7 - Resultat fra workshop 1, Kapittel 7 - Planlegging av workshop 2 og Kapittel 7 - Resultat fra workshop 2.

## Prototyping

Prototyping er en håndfast metode av å skape artefakter av varierende kompleksitetsnivå for å teste eller presentere idéer og konsepter innen i designteam eller med brukere (Hanington & Martin, 2012). Metoden vises brukt i Kapittel 7 - Konsept "Bleiepose": Utforske mekanismer.

Enkle prototyper brukes tidlig i idégenereringsprosesser for å se den fra nye perspektiv, er et verktøy for testing av tidlige idéer med brukere og eksperter, og legger til rette for felles forståelse. Raffinerte prototyper, som ofte representerer utseendet til det ferdige produktet, brukes i den avsluttende prosjektfasen for å få konkret tilbakemelding fra brukere og klienter basert på bestemte aspekt. (Hanington & Martin, 2012).

## Brukerreise

Ved kartlegging av brukerreiser blir brukernes erfaringer ved interaksjon med et produkt eller tjeneste visualisert (Hanington & Martin, 2012). Dette gir designeren muligheten til å evaluere individuelle øyeblikk, og se sammenhenger mellom interaksjon og brukerens opplevelse. Det er et verktøy som brukes til å bli oppmerksom på viktige nøkkelinteraksjoner og problematikker. Metoden vises brukt i Kapittel 5 - Brukerreiser.

## Storyboard

Storyboard skaper en visuell fortelling som skaper empati ved å kommunisere konteksten hvor produktet eller tjenesten skal brukes (Hanington & Martin, 2012). Det visuelt kommuniserer viktige sosiale og tekniske aspekt rundt konsept, og fasiliterer samtaler rundt brukerens interaksjon med det. Det brukes ofte i konseptutviklingsfaser hvor det er viktig for designteam å opprettholde empati for brukerne, eller som et verktøy for å enkelt skape forståelse i samtaler med brukere, eksperter eller klienter. Metoden vises brukt i Kapittel 7 - Brosjyre: Brukerscenario.

# Personvern

Tidlig i prosjektet ble jeg tipset å unngå det å måtte melde prosjektet til NSD, Norsk senter for forskningsdata, for behandling av personopplysninger. Dette var grunnet muligheten for at behandlingstiden kunne ta inntil to måneder, og det faktum at en ikke bør utføre innsamlingen av personopplysninger før en har fått svar. NSD sine nettsider ble konsultert for hvordan et prosjekt kan bli gjennomført uten behov for å melde prosjektet for behandling av personopplysninger (Vanlige spørsmål, 2019).

For å unngå dette må prosjektet behandle data anonymt gjennom hele prosjektiden. Dermed ble data fra alle intervju og observasjoner innsamlet uten lydopptak, men kun ved hjelp av notater. Notatene inneholdt ingen navn eller personopplysninger som kan knyttes tilbake til individer, bedrift eller lokasjon. Bilder inneholder ingen ansikt, bedriftsnavn eller informasjon som kan knyttes opp mot individ, bedrift eller lokasjon. Ved eventuelt synlig informasjon har dette blitt sensurert. All datainnsamling ble gjennomført ved samtykke fra de involverte. Samtykkeskjemaet finnes i Vedlegg A - Samtykkeskjema.

Unntaket var data knyttet opp mot ansatte hos Cinderella Eco Group og Inventas AS, hvor informasjon som deres rolle, dens tilknyttede innsikt, og individuell personlig kunnskap var viktig for argumentasjon bak avgjørelser.

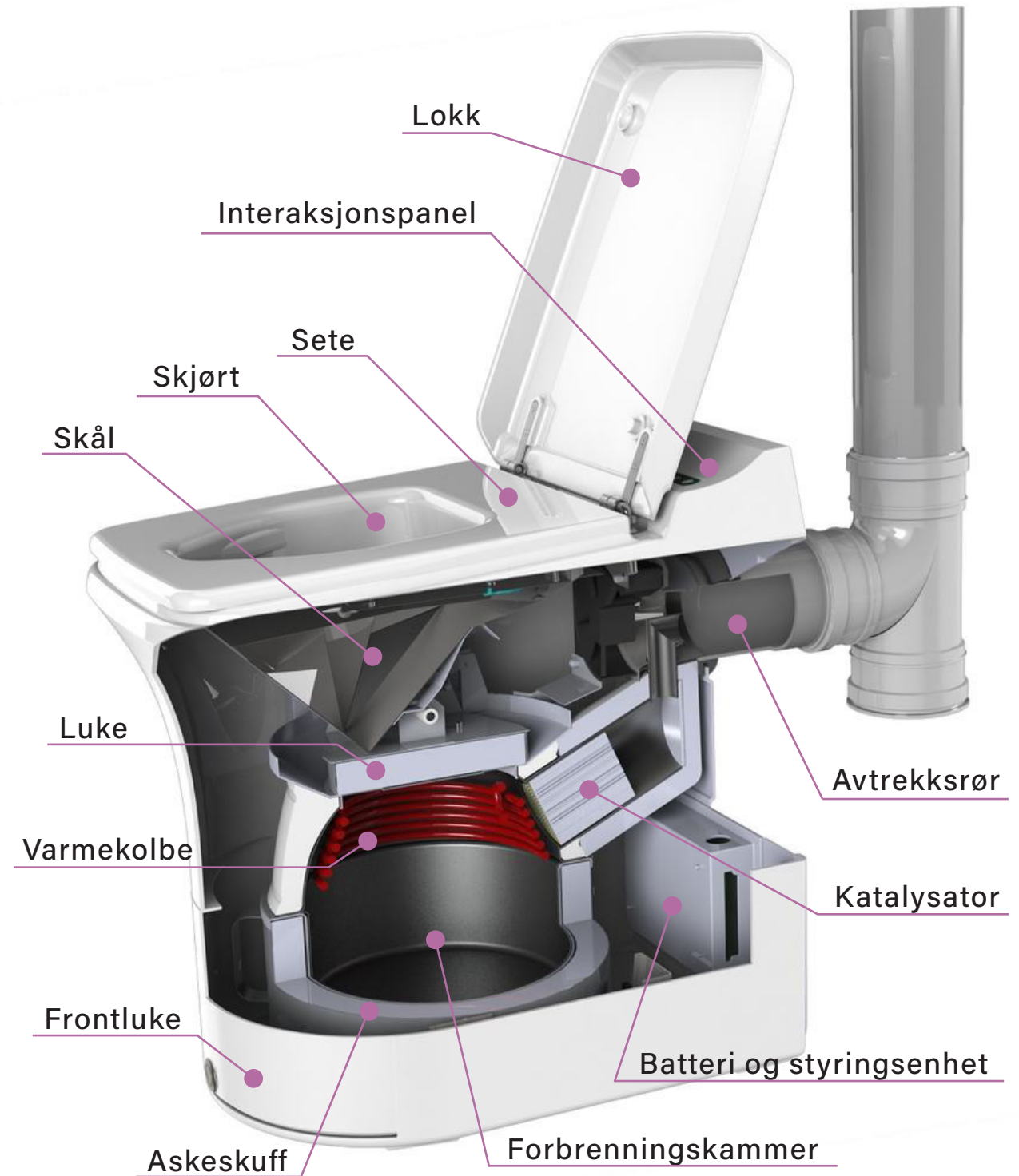
## Kapittel 3 - Dagens situasjon

Tittel	Sidetall
Forbrenningstolett_____	27
Arbeidsbrakke_____	33
Forbrenningstolett i arbeidsbrakker_____	35
Aktører_____	37



## Forbrenningstoalett

Forbrenningstoalett er toalett hvor ekskrement og urin blir omgjort til aske ved forbrenning (Hva er et forbrenningstoalett, n.d.). Figur 3 gir en oversikt over begreper knyttet til forbrenningstoalett. Før bruk blir en pose som skal motta alle avfallsstoffer plassert i toalettskålen. Etter bruk blir posen sluppet ned i et lukket forbrenningskammer, hvor temperaturer på omtrent fem hundre grader celsius omgjør posen og dens innhold til aske. Asken er steril og kan enkelt og trygt kastes. Energikilden til forbrenningen kan være strøm eller gass. Avgassene fra forbrenningen blir ført gjennom en katalysator, renses, og deretter ført videre ut gjennom et avtrekksrør.



Figur 3: Oversikt over et Cinderella forbrenningstoalett.  
(Oversikt over et Cinderella forbrenningstoalett, n.d.)



Ved vedlikehold må bakluken åpnes. Ved å løsne et sett med skruer kan den indre rammen dras ut av skallet. På denne rammen er alle de indre komponentene montert.

## Relevante funksjoner

### Pose

Posens funksjon er å holde på avføring og urin og forhindre søl mens den ligger i skålen, og under bevegelse ned til forbrenningskammeret.

### Toalettskålen

Skålens funksjon i dagens løsning er å holde kontrollert på posen, og å lede den og dens innhold ned til forbrenningskammeret uten å søle.

### Toalettsetets skjørt

Funksjonen til toalettsetets skjørt i dagens løsning er å dekke til overgangen mellom toalettets skall og toppkanten av toalettskålen. Den vil også hjelpe til å holde på plass posen. Dette vil forhindre søl inn i selve toalettet.

### Forbrenningskammerets luke

Forbrenningskammerets luke isolerer omgivelsene fra forbrenningskammerets varme og luft. Den forhindrer ikke at søl av rennende urin fra toalettskålen renner inn i forbrenningskammeret.



Figur 4: Åpen bakluke som viser innsiden av en Cinderella Classic.  
Figur 5: Cinderella Classics utvendige skall og dens indre ramme.



Figur 6: Forbrenningstoalett med åpent forbrenningskammer. (Walker, 2017).

Forbrenningstoalett krever verken innlagt vann eller tilgang til avløp. Sammenlignet med andre alternativ til vanlig vannklosett, som tank-toalett og kverntoalett, er forbrenningstoalett både luktfri og hygienisk. Dette er hovedgrunnene til at hytter er hovedmarkedet til forbrenningstoalett, spesielt i Norge hvor topografien kan sette store begrensninger for hytten. Asken fra forbrenningen er full av mineraler og kan trygt bli brukt som gjødsel (Pedersen, n.d). En svakere side av forbrenningstoalett er begrenset kapasitet og behov for opplæring for å sikre riktig bruk. En hytte er dermed et optimalt bruksområde grunnet en relativt lukket brukergruppe som er mulig å ha kontroll på. I andre sammenhenger med større brukergrupper hvor opplæring kan være vanskelig eller umulig, er det meget sannsynlig at det vil oppstå problemer med et forbrenningstoalett. En annen svak side er at til tross for at brukere sparer kostnaden og bryet med å få innlagt vann eller få tilkoblet avløp, vil kostnader akkumulere ved bruk av energikilder.

- + Krever ikke vann
- + Krever ikke tilkobling til avløp
- + Gir en fin steril aske som trygt kan kastes
- + Fungerer i kalde omgivelser og fjerntliggende områder
- + Luktfri
- + Hygienisk
  
- Krever energikilde
- Kan resultere i høyere energikostnader for brukere
- Krever opplæring for å unngå feilbruk
- Begrenset kapasitet





## Arbeidsbrakke

En arbeidsbrakke, eller brakke, er et mobilt bygg som tilbyr fasiliteter på et anleggsområde, som f.eks. oppholdsrom, kjøkken, toalett, kontor, og lignende. En enkelt brakke kan tilby opp til flere former for fasiliteter, eller være spesialisert for en bestemt form. De følger ofte standardiserte mål og er mobile, slik at enkelt kan transporteres mellom anleggsområder og lokasjon for mellomlagring.



Figur 7: Toalettbrakke ved anleggsområde.





## Forbrenningstoalett i arbeidsbrakker

Som nevnt tidligere blir forbrenningstoalett brukt mye i arbeidsbrakker i anleggsbransjen som et alternativ for septiktoalett og kverntoalett i de situasjonene hvor vannklosett ikke er mulig å bruke. Sammenlignet med alternativene er forbrenningstoalett med hygienisk, det er mindre lukt og det sies å være mer komfortabelt. Til tross for dette har forbrenningstoalett ofte et rykte for å være problematisk, for å ikke fungere skikkelig, og for å bli lett ødelagt. Årsaken bak disse problematikkene er ukjent. I oppstartsfasen i starten av januar ble det gjennomført samtaler med individer erfarne med fagfeltet for å gi en hypotese til årsaken bak problematikkene.

Hypotesen var at årsaken kom fra feilbruk grunnet kulturelle aspekter ved anleggsbransjen. Hovedsakelig antas det at det skyldes utfordringer med kommunikasjon, følelse av eierskap og utskiftning i brukere.

### Kommunikasjon

I anleggsbransjen i Norge er det normalt at prosjektgrupper inneholder individer fra flere nasjonaliteter utenfor Skandinavia, spesielt fra Polen, Spania og Italia. Dette kan skape kommunikasjonsproblemer ved opplæring og ved bruk hvor små informasjonsskriv eller symboler skal sikre riktig bruk.

### Eierskap

Stereotypen som ofte ble fortalt om anleggsbransjen var en kultur hvor man ikke brydde seg om det man ikke hadde ansvar for selv. Mangel på eierskapsfølelse av forbrenningstoalettet og det å holde det ved like, antas å være en årsak til feilbruk.

### Utskiftning i brukere

På en anleggsplass er det ofte utskiftning i brukere av et forbrenningstoalett, da det vil være en del besøkende som ikke har direkte kjennskap til prosjektgruppen eller toalettet. Dette kan skape en mangel på kontroll over hvem som bruker toalettet og kunnskap om riktig bruk.



## Aktører

I uke tre, under forberedelsen av innsamling av innsikt, ble relevante aktører relatert til prosjektets problemstilling kartlagt gjennom et møte med Cinderella Eco Group. Valget av relevante aktører var fundamentet for all innsamling av innsikt under prosjektet. Aktørenes spesifikke bedrifter og deres kontaktpersoner er anonyme grunnet behandling av personopplysninger. For mer informasjon om prosjektets tilnærming til personvern, se Kapittel 2 - Personvern. For å sikre muligheten for intervju og observasjon ansikt til ansikt var mesteparten av de kontaktede bedriftene stasjonært i Bergen.

### Cinderella Eco Group

Cinderella Eco Group er prosjektets klient og produsent av det relevante forbrenningstoalettet, Cinderella, og dets modeller. Prosjektets resultat må gagne Cinderella Eco Group og deres kunder.

### Produsenter av arbeidsbrakker

Produsenter av arbeidsbrakker med forbrenningstoalett er hovedsakelig aktøren som velger hvilken type forbrenningstoalett som skal installeres i arbeidsbrakkene. De velger forbrenningstoalett basert på sine ønsker, men kan installere annet forbrenningstoalett etter kunders ønske. Deres behov og krav var viktige å kartlegge for å nærmere undersøke Cinderella Eco Groups muligheter innenfor dette markedet.

### Leverandører av arbeidsbrakker

Leverandører av arbeidsbrakker med forbrenningstoalett kjøper arbeidsbrakker fra produsenten, og selger eller leier dem til deres kunder. Det er viktig å kartlegge deres behov for å øke muligheten for at de vil anbefale Cinderella for deres kunder, samt kunne øke deres evne til å kommunisere det som er nødvendig ved et salg.

### Sluttbrukere av arbeidsbrakker

Sluttbrukere av arbeidsbrakker med forbrenningstoalett er den viktigste aktøren i prosjektet. De kjøper eller leier arbeidsbrakke med forbrenningstoalett fra leverandør, eller kjøper direkte fra produsent av arbeidsbrakke. Deres behov og utfordringer vil påvirke salg og omdømme, og dermed også leverandørenes og produsentenes ønske av å selge Cinderella.

### Private brukere

Private brukere av hytter med forbrenningstoalett er Cinderella Eco Groups største brukersegment. Det ble valgt å kartlegge innsikt fra dem for å ha muligheten til å se større korrelasjoner til anleggsbransjen, og for å kunne kartlegge større strategiske muligheter for Cinderella.

## Kapittel 4 - Innsikt

Tittel	Sidetall
Cinderella Eco Group_____	41
Produsenter av arbeidsbrakker _____	53
Leverandører av arbeidsbrakker_____	55
Sluttbrukere_____	61
Private brukere_____	75
Oppsummering av innsikt_____	77



## Cinderella Eco Group

I uke fire ble det holdt et oppstartsmøte med Cinderella Eco Group og Inventas AS i Trondheim. Fra Cinderella Eco Group ble det samlet informasjon vedrørende Cinderellas forbrenningstoalett, deres innsikt og erfaring med anleggsbransjen og deres sluttbrukerne. Informasjonen samlet i dette underkapittelet ble samlet gjennom samtaler med ansatte hos Cinderella Eco Group.



Figur 8: Bård Olav Sugustad presenterer Cinderella forbrenningstoalett.

### Testfakta forbrenningstoalett-test

Under en samtale med Cinderella Eco Groups CTO, Bård Olav Sugustad og ingeniør, Ole Selbekk ble det fortalt at Cinderella har blitt kåret best i test av Testfakta, i en sammenligning av forbrenningstoalett (Feil toalett til hytta gir høyere strømutfgifter, 2018). Det skiller seg ut med å ha et fokus på utseendet, og passer godt inn på et hytte- eller caravan-toalett (Hva er et forbrenningstoalett, n.d.). I motsetning til konkurrentene sine har Cinderella et høyt fokus på sikkerhetsfunksjoner, hvor det blant annet er umulig å få adgang til forbrenningskammeret under bruk. Det er også det eneste forbrenningstoalettet som er godkjent av NEMKO og er barnesikkert (Feil toalett til hytta gir høyere strømutfgifter, 2018). Det har størst kapasitet, og tilbyr muligheten for visualiseringen av driftsmeldinger på et display, som blant annet varsel om diverse feil og når man må tømme askeskuffen. Forbrenningsenergien blir brukt optimalt, hvor forbrenning tilpasses i forhold til mengde avfall. En oversikt over testen finnes i Vedlegg B - Testfaktas test av forbrenningstoalett.

## Cinderellas produktrekke

Produktrekken består av fire forbrenningstoalett-modeller, samt tilbehør som urinal, krakk og poser. Mer teknisk informasjon om hver av modellene kan finnes i Vedlegg C - Cinderellas produktrekke.

### Cinderella Classic

Cinderella Classic er bedriftens originale modell og har vært på markedet siden 1999 (Cinderella classic, n.d.). Den har ikke informasjonsdisplay, men gir informasjon om bruk ved hjelp av fargekoder på interaksjonspanelet.

### Cinderella Comfort

Cinderella Comfort er en videreutvikling av Cinderella Classic med høyere fokus på brukervennlighet (Cinderella comfort, n.d.). Modellen tilbyr et display som gir bruksinformasjon, og varsler behov for tømning av askeskuff. Den har også optimalisert inneklimaet rundt toalettet, hvor all luft vil bli hentet fra utsiden av bygget.

### Cinderella Gas

Cinderella Gas baserer seg på Cinderella Classic, men er drevet av propangass (Cinderella gas, n.d.). Den er egnet for hytter uten tilgang på strøm, men har et behov for 12V for å drive vifte og kontrollpanel.

### Cinderella Motion

Cinderella Motion er designet for bruk i caravan og mobile enheter (Cinderella motion, n.d.). Modellen har et separat kontrollpanel som skal monteres på veggen.

## Cinderellas konkurrenter

Cinderellas største konkurrenter på det norske markedet er Sunwind El-Dorado og Incinolet. El-Dorado er det billigste forbrenningstoalettet på markedet, og Incinolet har det beste ryktet som robust og pålitelig. Mer teknisk informasjon om konkurrentene kan finnes i Vedlegg D - Cinderella konkurrenter.

### Sunwind El-dorado

El-dorado baserer seg på produsenten Sunwind Gyllings over tyve års erfaring på hyttemarkedet (Forbrenningstoalett Sunwind El-Dorado, n.d.). Den skal være sikker til bruk i alle temperaturer, ha minimal bruk av elektriske komponenter og enkle avtagbare hovedkomponenter for å unngå å enklere frakte det ved service og reparasjon. Driftsinformasjon gis ved hjelp av et display.

### Incinolet

Incinolet er et amerikansk-produsert forbrenningstoalett med over femti år på markedet (Incinolet, n.d.). Det er produsert for å være robust, driftsikkert og enkelt. Incinolets enkle mekaniske løsning gjør at brukeren selv kan utføre vedlikehold (Forbrenningstoalett Incinolet, n.d.). En fotpedal blir brukt til å åpne toalettskålen og slippe posen og dens innhold ned i brennkammeret.

**"[En bestemt produsent] skal foretrekke Incinolet [over Cinderella] på grunn av at kundene har lite problemer med enkelheten i den mekaniske løsningen."**

**- Ansatt hos Cinderella Eco Group**

## Cinderellas erfaring med anleggsbransjen

### Follobanen

Cinderella Product Manager, Simen Kandola fortalte om Cinderellas erfaring med å bruke Cinderella forbrenningstoalett i et spesifikt prosjekt fra arbeidsbransjen. Follobaneprosjektet, Norges største samferdselsprosjekt til dags dato, er en 22 km lang dobbeltspor tunnel mellom Oslo og Ski. Til bruk i dette prosjektet var fire 150 m lange tunnelboremaskiner (TBM) som har toalettet plassert på hver av dem. I 2016 hadde Cinderella Eco Group et testprosjekt for å undersøke muligheten for bruk av Cinderella Comfort, en av deres forbrenningstoalettmodeller, på disse TBM'ene. Følgende utfordringer ble kartlagt.

#### Kommunikasjon

I prosjektteamet var det individer fra forskjellige kulturer og nasjonaliteter. Tydelig og intuitiv informasjon og symbolbruk for å sikre riktig bruk var dermed en utfordring. Dette var ikke utforsket nærmere ettersom prosjektet ble lagt ned.

#### Kapasitet

Det var nok forbrenningstoalett tilgjengelig for å ha tilstrekkelig kapasitet for antall arbeidere. Et problem som oppstod var at brukere ikke fordeler seg jevnt på de forskjellige toalettene. Et forbrenningstoalett kan brukes under forbrenning, men når det har blitt en viss mengde avfall må den ha tid til å forbrenne det før bruk. Et overfylt toalett kan skape innvendige skader på komponenter ved forbrenning, da flammene blir større en antatt. Dessverre har ikke toalettet en funksjon som sikrer mot det å overfylle toalettet. En utfordring ble da hvordan man kan sikre jevn fordeling av brukere på et flertall av forbrenningstoalett.

#### Lukt

På grunn av TBM'enes bevegelse var det mangel på en konsekvent måte å avlede avgassene fra forbrenningen. Resultatet var ubehagelig lukt i arbeidsområdet rundt toalettet.

#### Kultur

I løpet av testprosjektet ble det opplevd at brukere ikke brukte forbrenningstoalettet riktig på grunn av mangel på eierskap. Ettersom det ikke var deres ansvar hadde de ikke insentiv til å gå gjennom interaksjonsstegene som kreves for å bruke toalettet riktig. Stegene ble opplevd som for komplisert, irriterende og tidkrevende. Spesielt var brukere lite fornøyd med å måtte bruke pose for å urinere. En annen teori var at det store antallet personer som brukte toalettene gjorde at det var lettere å skjule hvem som hadde brukt toalettet feil. Det vil si at mangelen på sosial konsekvens muligens gjorde det enklere å la være å gjøre det riktig.

**"Det er lett å aktivt la være å bruke toalettet riktig når det er så mange brukere at ingen vet hvem som har gjort det"**

- Simen Kandola

**"Det var negative kommentarer om å måtte bruke en pose for å bare tisse. Det å tisse ønsker brukeren at skal være kjapt og enkelt."**

- Simen Kandola

## Vanlige feil i anleggsbransjen

Cinderella service tekniker, Tormod Breistein, har lang erfaring med service og reparasjon av Cinderella forbrenningstoalett fra både private brukere og anleggsbransjen. Han ble intervjuet angående hans erfaring med hvilke feil som oppstår i anleggsbransjen. Intervjuet ble planlagt og gjennomført som et semi-strukturert intervju, hvor fleksibiliteten i planleggingen gav muligheten til å tilpasse intervjuet for å følge Breisteins åpenhet og uformalitet. Mer om dette kan leses i Kapittel 2 - Metoder.

### Posebruk

Breistein mente at det var vanlig at sluttbrukere i anleggsbransjen ikke brukte pose. Ved manglende bruk av pose vil ekskrement og urin tildekke skålen. Når det har kommet fuktighet på skålen må den vaskes og tørkes for at en ny pose kan legges nedi uten at den vil henge fast. Væsker renner gjennom sprekker i skålen, ned i forbrenningskammeret og dekker varmekolben. Urin tærer på varmekolben.

**"Om én person ikke bruker pose skaper det fuktighet og problemer for mange etterpå. Eller så krever det at noen vasker skikkelig."**

- Tormod Breistein

Breistein mente at manglende posebruk kunne komme fra lite forståelse for toalettet, og liten vilje til å bruke posen. Hans inntrykk var at brukere var lite fornøyd med å måtte bruke pose ved urinering.

**"De vil ikke bruke tid på å legge ned en pose når de bare skal tisse."**

- Tormod Breistein

### Monteringsfeil

Feil montering av toalettet var den vanligste feilen Breistein hadde opplevd. Montering av forbrenningstoalett i arbeidsbrakker blir utført av enten produsent av arbeidsbrakkene, eller av sluttbrukere i de tilfellene hvor de har kjøpt forbrenningstoalett selv. Hos sluttbrukeren innebærte feilene som oftest det Breistein beskrev som "smarte løsninger". Her har brukeren selv gjort ulike endringer eller antagelser rundt ventilasjon. Det var spesielt selgerne av disse arbeidsbrakkene Breistein mente utførte flest monteringsfeil.

**"Monteringsfeil kommer som oftest fra salgssiden. De tar kontakt på grunn av feil med produktet, men når jeg inspiserer arbeidsbrakken, eller får se bilder, er nesten alltid monteringsfeil."**

- Tormod Breistein

Monteringsfeilene som gikk igjen var montering eller "hjemmesnekrede" løsninger rundt ventilasjonssystemet. Om ventilasjonssystemet er begrenset vil ikke 100% av røyken bli ført ut, og den vil legge seg som tjære inne i rørene. Jo mer tjære som legger seg, jo mer begrenset blir systemet og tjæren legger seg deretter inn i selve viften, elektronikken, på varmekolben og langs alle indre overflater. Når viften og varmekolben blir dekket til blir det fuktighet, og elektronikken slites ut som en følge av å prøve å styre ikke-fungerende komponenter. Så ventilasjonssvikt kan skape en rekke følgeskader som etter kort tid gjør at alle utskiftbare komponenter i toalettet må byttes ut.

**"Monteringsfeil skaper følgefeil som etter kort tid tar knekken på alle byttedeler"**

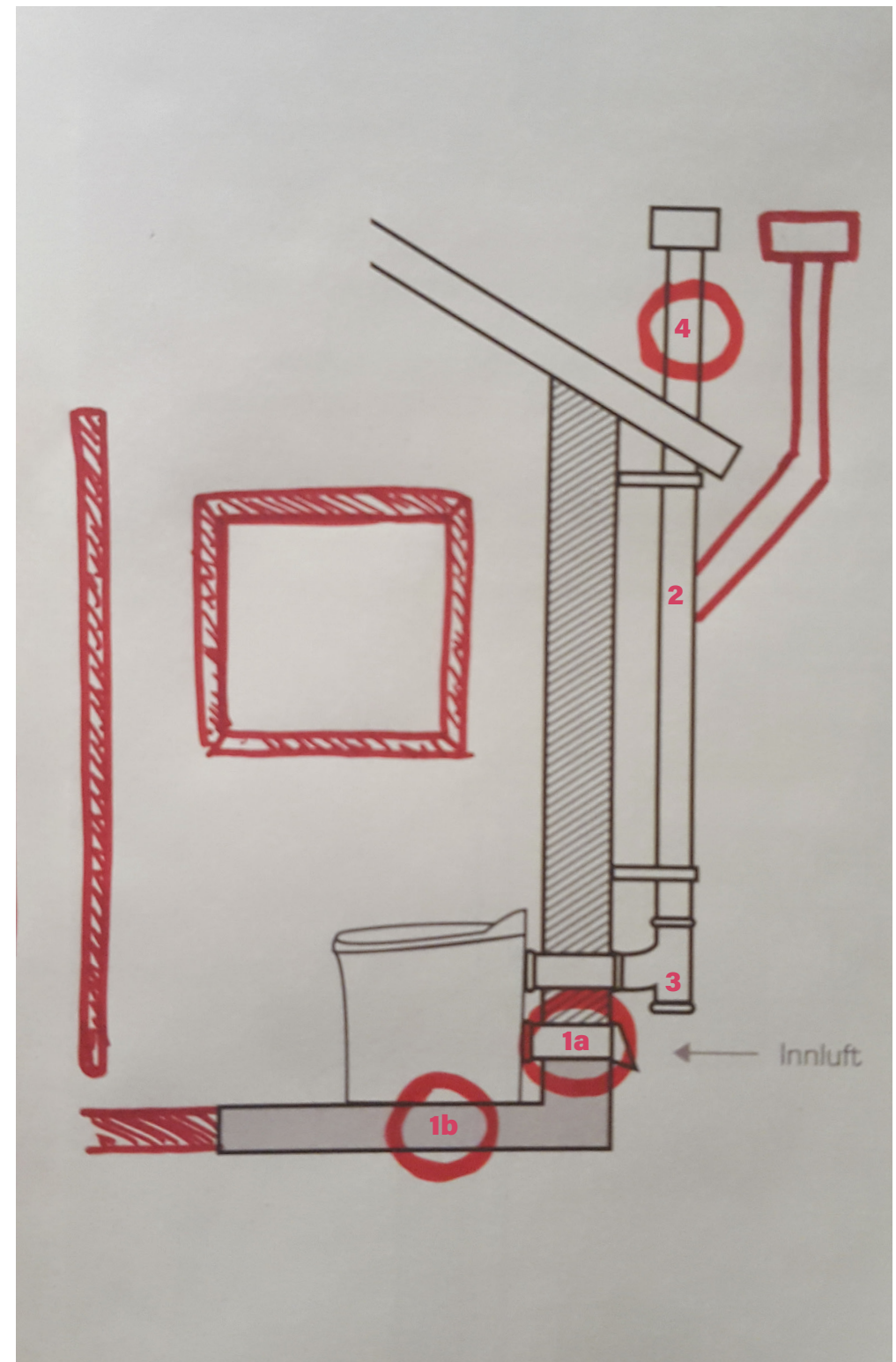
- Tormod Breistein



Monteringsfeil oppstår som regel på en av fire måter. Se Figur 9 for visualisering av disse fire. (1) For at viften skal trekke nok luft må den ha tilgang på luft. Denne luften blir gitt gjennom (1a) en ventil i Classic, eller (1b) ved et hull under Comfort. Her har brukere ofte begått feil ved å dekke til ventilen til Classic, eller ved å ikke lage et ventilasjons-hull til Comfort. Dette har blitt prøvd erstattet av et vindu på gløtt eller spalte under døren. (2) For at luften skal kunne bevege seg helt ut må rørene ha riktige mål og form. Totallengden er 5,5 meter med maksimalt to 45°-vinkler. Her er det vanlig at såkalte "smarte" løsninger har blitt gjort for å unngå synligheten av rørene, eller for å få dem til å unngå et vindu eller takskjegg, og har dermed overskrevet lengde eller antall 45°-vinkler. (3) Systemet må ha fri vei for drenering. Her hender det at dreneringsåpningen har enten blitt dekket til, eller bygget inn for å gjemme den av estetiske grunner. (4) Pipehatten, endestykket på røret, må være minst 60 centimeter over takoverflaten for å unngå overtrykk. Om pipehatten er lavere enn minstekravet vil overtrykket minske mengden luft gjennom rørene.

### Tømming

Breistein hadde også opplevd at brukere ikke tømte askeskuffen over lange intervaller. Da er det en fare for at forbrenningskammeret blir overfylt og flammene kan brenne for høyt. Dette kan svi eller brenne indre komponenter, eller i verste fall skape en større brann. En varmesikring eksisterer for å stoppe forbrenningen ved for høye temperaturer, men Breistein hadde opplevd at noen brukere hadde funnet løsninger på å deaktivere denne. Det ble gjort da brukerne fant det irriterende at forbrenningstoalletet ikke fungerte og forstod at varmesikringen var grunnen.



Figur 9: Skisse som beskriver monteringsfeil. Brukt under samtale med Breistein. (Cinderella Eco Group, n.d.)



## Synlige behov i anleggsbransjen

Cinderella service tekniker, Tormod Breistein, ble også spurt om hvilke behov han så hos sluttbrukere i anleggsbransjen.

### Eierskap

Breistein så behovet for større eierskap hos sluttbrukerene. Hans inntrykk var at så lenge det var én person på anleggsområdet som hadde ansvar for forbrenningstoiletet så gikk det bra. Det krever ikke mye for å holde det ved like. Litt tømning, vedlikehold, og muligens vasking ved feilbruk. Dessverre mente Breistein at det ofte var slik at ingen på anleggsområdet tok ansvar, men heller "gir blaffen" ettersom det ikke var deres ansvar. Om det er tilfellet tar det ikke mye tid før toalettet må på service på grunn av feil.

**"De trenger å kjenne på et ansvar for å ta vare på [forbrenningstoiletet], men de gir som oftest blaffen."**

**- Tormod Breistein**

### Kommunikasjon av riktig montering og bruk

Fra Breisteins samtaler med brukere opplevde han at selgere av både arbeidsbrakker og forbrenningstoilet bruker for lite tid på å kommunisere riktig bruk og montering. Opplæring av kunder burde være et krav ved salg av Cinderella-toilet eller arbeidsbrakke. Denne opplæringen burde inneholde informasjon om riktig bruk, montering, vedlikehold, hvordan å lære bort til andre brukere og tips til bruk i anleggsbransjen.

**"Jeg bruker mye tid på å fortelle service-kunder om riktig bruk og montering. Som oftest har de ikke fått noen slik informasjon."**

**- Tormod Breistein**

### Serviceavtale

Fra Breisteins samtaler med brukere var det tydelig for han at det var behov for en form for serviceavtale. Han mente at hvis kulturen blant brukerne er slik at forbrenningstoiletet ikke vil bli brukt riktig, så kan det være nødvendig med en serviceavtale med faste intervall. Her kan det være mulig å gi brukeren et leietoilet ved henting/mottak av toilet.

### Instruksjoner og feilkoder

Arbeidsbrakkene har som regel en instruksjon for riktig bruk festet på toalettets vegg, men ettersom anleggsbransjen inneholder mange brukere fra andre nasjonaliteter vil ikke dette alltid bli kommunisert. Feilkodene på toalettene visualiseres enten ved hjelp av fargekoder eller en skjerm. Til tross for at disse er tydelig forklart i et hefte som blir gitt ved salg, så er det ofte at brukere ikke forstår eller vil bruke tid på å forstå. Breistein sier han får telefonsamtaler hvor han må forklare feilkodene minst to ganger ukentlig.

### Skader på overflater

Mange brukere leier toilet eller ønsker å selge toiletet ved en senere anledning. Toalettene som brukes på anleggsområder får en del skrammer og skader fra normalt bruk, og dermed kunne det ha vært ønskelig å bruke en form for folie som beskytter overflaten, og kan lett fjernes eller byttes ut. Breistein sa også at dette kunne være bruk for ved vanlig service, hvor brukeren blir utlevert et lånetoilet som kunne ha blitt ytterligere tatt vare på ved hjelp av foliering. Dette kunne også ha vært et tilleggsprodukt som Cinderella Eco Group kunne selge.



## Produsenter av arbeidsbrakker

To brakkeprodusenter med kunder i Bergensområdet ble intervjuet i uke fem. Samtalene ble gjennomført over telefon, i tillegg til et møte med en av produsentene. Gjennom disse samtalene ble tilgang til deres kunder gitt, som gav grunnlag for bedrifter som ble kontaktet for innsikt om leverandører av arbeidsbrakker og sluttbrukere.

Brakkeprodusentenes egne behov relatert til forbrenningstoalett, og deres innsikt i sluttbrukere, ble kartlagt gjennom samtalene. Disse samtalene ble planlagt og gjennomført som semi-strukturerte intervju, som gav fleksibilitet nok til å tilpasse formatet etter intervjuobjektets personlighet og formalitet. Mer om intervju finnes i Kapittel 2 - Metoder.

### Montering

Forbrenningstoalett blir montert i arbeidsbrakker hos brakkeprodusentene. Ingen av dem var klar over noen form for monteringsfeil skapt av dem eller kunder.

### Pris og konkurrenter

Brakkeprodusentene sa at Cinderella forbrenningstoalett var det dyreste forbrenningstoalettet på markedet. De hadde forskjellige opplevelser med Cinderella. Den ene brakkeprodusenten hadde gått bort fra Cinderella, og brukte nå Incinolet, hovedsakelig på grunn av prisen. De hadde også opplevd mye problemer med Cinderella, og opplevde disse feilene som feil ved produktet fremfor feil hos dem eller brukere. Nå med Incinolet hadde de opplevd veldig lite problemer. Med Cinderella fikk de mye negativ tilbakemelding fra kunder, men nå med Incinolet hører de så og si ingenting. Det å høre lite fra kundene tok brakkeprodusenten som om Incinolet gjorde det bedre enn Cinderella. De vurderer nå å gå bort fra Incinolet over til Sunwind El-Dorado kun på grunn av pris. De så på dette som et skummelt valg på grunn av den positive erfaringen med Incinolet, og påpekte med dette hvor viktig prisen var for dem. Den andre brakkeprodusenten brukte Cinderella og hadde god erfaring med bruk av den. Til tross for høy pris var deres holdning at kundene var positive.

**"Pris er det viktigste i vurderingen av innkjøpet av et forbrenningstoalett."**

- Brakkeprodusent

### Innsikt i sluttbrukere

Begge brakkeprodusentene hadde lite innsikt i sluttbrukerne. Ved negative brukeropplevelser hadde de ikke kartlagt hva som hadde skjedd eller hvorfor, men kun notert seg at noe negativt hadde skjedd. De uttrykte interesse i å få større innsikt i sluttbrukernes opplevelser, men ingen villighet til å kartlegge det selv. Om relevant informasjon for dem ble synlig ble det avtalt at jeg skulle informere dem om det.

**"Om man ikke hører noe fra kundene, så sier det noe positivt om produktet."**

- Brakkeprodusent



## Leverandører av arbeidsbrakker

Fire brakkeleverandører stasjonert i Bergensområdet ble intervjuet i uke fem. Blant disse var tre av dem brakkeprodusentenes kunder. Intervjuene ble gjennomført over telefon, i tillegg til to møter med to forskjellige brakkeleverandører. Noen av deres kunder ble gitt tilgang til gjennom disse intervjuene.

Brakkeleverandøreres egne behov relatert til forbrenningstoalett og deres innsikt i sluttbrukere ble kartlagt gjennom intervjuene. Disse intervjuene ble planlagt og gjennomført som semi-strukturerte intervju, som gav ønskelig fleksibilitet og kontroll over samtaleemner. Mer om dette finnes i Kapittel 2 - Metoder.

### Om brakkeleverandørene

Av de fire brakkeleverandørene solgte tre av dem arbeidsbrakker med Cinderella og en av dem med Incinolet. Én av dem solgte arbeidsbrakker, mens tre av dem leide dem ut. To av dem hadde ikke noe ønske av å selge eller leie ut arbeidsbrakker med forbrenningstoalett, og ville anbefale kunder andre alternativ, basert på mye dårlig erfaring med forbrenningstoalett. Derimot mente de andre to brakkeleverandørene at forbrenningstoalett var det beste alternativet til vannklosett og at feil kun oppstår én gang. Jeg vil henvise til disse to gruppene med brakkeleverandører som "positive brakkeleverandører" og "negative brakkeleverandører" basert på deres holdning til bruk av forbrenningstoalett.

### Feil og ansvarliggjørelse

Brakkeleverandørene hadde varierende meninger om bruk av forbrenningstoalett, feilbruk og årsaker til feil. Det var enighet rundt at forbrenningstoalett var best å bruke kun ved mindre brukergrupper på to til seks personer. Ved en større brukergruppe mente de at det var nødvendig med flere toalett. Da ville det ha blitt skapt en problematikk rundt hvordan man skal fordele brukerne på to til flere toalett uten å overskride kapasiteten til de enkelte toalettene. Foruten enighet rundt størrelse på brukergruppe var meningene fordelt på de to gruppene av brakkeleverandør nevnt over.

#### Negative brakkeleverandører

Begge brakkeleverandørene med negativ holdning til bruk av forbrenningstoalett i arbeidsbrakker leide ut deres arbeidsbrakker. Som sagt opplevde disse to mye feil. De mente at hovedproblemet var at brukerne ikke brukte pose selv om de visste at det ville skape problemer med toalettet.

**"Toalettet er for komplisert å bruke, og tar rett og slett for mye tid. Og det orker de ikke. Og ettersom de mener at dette ikke er deres ansvar, så gidder de ikke bruke pose."**

**- Negativ brakkeleverandør**

De mente at forbrenningstoalett rett og slett ikke passet inn i kulturen i arbeidsbransjen. Anleggsarbeidere bryr seg rett og slett ikke, uttrykket de. Det er også vanskelig å holde styr på alle på et slikt område, da de ofte har besøkende som ikke kan bruke toalettet.

**"I de få tilfellene hvor [brukerne] bryr seg [om å bruke forbrenningstoalett riktig], så vil besøkende på anleggsområdet bruke toalettet uten forståelse og gjøre feil."**

**- Negativ brakkeleverandør**

Vedlikehold var derfor nødvendig med veldig korte intervaller. De uttrykte hvordan behovet for vedlikehold gjorde det å leie ut arbeidsbrakker med forbrenningstoalett lite økonomisk. De selv sendte ut mannskap for å utføre vedlikehold, og kostnadene rundt kun ett slikt vedlikehold kunne nullere en måneds inntekt ved utleie av den respektive arbeidsbrakken. Men til tross for at kundene deres opplevde havari av forbrenningstoalettene, så endret det ikke hvordan de brukte dem. Det førte derimot til at kunder ikke ønsket å leie arbeidsbrakker med forbrenningstoalett. Den ene brakkeleverandøren kommenterte hvordan de hadde arbeidsbrakker som ikke ble leid ut av den grunn.

#### **Positive brakkeleverandører**

Brakkeleverandørene med positiv holdning til bruk av forbrenningstoalett i arbeidsbrakker hadde andre erfaringer. Den ene leide ut arbeidsbrakker, og den andre solgte dem. De nevnte at de erfarte feilbruk hos kundene deres, men at dette var som oftest i begynnelsen av den respektive kundens erfaring med forbrenningstoalett.

**"Feil skjer som regel kun én gang! Og det er nok fordi vi gjør dem ansvarlige for feil."**

**- Positiv brakkeleverandør**

Ansvarliggjørelse var hva de mente var nøkkelen til å få brukerne til å bry seg om ta vare på forbrenningstoalett. Når de selv har gjort investeringen i å kjøpe en slik arbeidsbrakke, så tar de vare på den. Salg skaper en følelse av eierskap som får brukerne til å sette seg inn i riktig bruk og ta tak i feilbruk. "Det å kjøpe en brakke med forbrenningstoalett koster 30 000 kr mer enn alternativet, og bruker en av de ansatte den feil skal jeg love deg at han får høre det fra de andre!", sa en av brakkeleverandørene. Ved utleie var nøkkelen å ansvarliggjøre brukerne gjennom å fakturere dem for reparasjoner for skader skapt av dem. "Etter en stor faktura tar [brukerne] en skikkelig gjennomgang med alle ansatte av hvordan å bruke [forbrenningstoalett]", sa den ene brakkeleverandøren. De begge nevnte at mindre feil fortsatt kunne skje, men at det ble tatt tak i før det ble et skikkelig problem. Når brukerne hadde en eierskapsfølelse over forbrenningstoalett ville de også ha kontroll på at besøkende hadde forståelse før bruk.

#### **Pris og konkurrenter**

Brakkeleverandørene kommenterte at Cinderella forbrenningstoalett var dyrere enn konkurrentene deres, men at det ikke nødvendigvis var pris som styrte valget deres av forbrenningstoalett til arbeidsbrakkene. De to negative brakkeleverandørene, som begge sa at de ikke ønsket å gå i innkjøp av noen form av forbrenningstoalett i fremtiden, sa at valget av forbrenningstoalett var styrt fullt og helt av hva brakkeprodusenten som de brukte solgte. De to positive brakkeleverandørene brukte begge Cinderella forbrenningstoalett og var veldig fornøyd med det basert på egen og brukernes erfaring. Brukervennlighet og brukernes sikkerhet var det viktigste i deres valg av forbrenningstoalett. Dermed mente de

at Cinderella var det riktige for dem, og at de ikke ønsket noe annet. Den ene brakkeleverandøren sa også at brakkeprodusenten de brukte hadde endret forbrenningstoalett til noe annet enn Cinderella. Til tross for dette hadde brakkeleverandøren fått brakkeprodusenten til å kjøpe inn Cinderella for produksjon av deres respektive brakker.

## Synlige behov

Brakkeleverandørene gav uttrykk for diverse behov knyttet til bruk av forbrenningstoalett i anleggsbransjen.

### Opplæring

De positive brakkeleverandørene uttrykte at opplæring var en viktig faktor for hvordan deres kunder hadde gode erfaringer med forbrenningstoalett og unngikk feilbruk. De sa at ved kjøp eller utleie av forbrenningstoalett må kunden få opplæring. Denne opplæringen burde inneholde riktig bruk, hvordan å åpne toalettet og fikse det etter enkelt feilbruk, og hvordan å lære opp de andre ansatte og besøkende.

### Ansvarliggjørelse

Alle brakkeleverandørene nevnte at anleggsbransjens kultur ikke nødvendigvis passet bra sammen med et komplisert forbrenningstoalett, men som de positive brakkeleverandørene sa er ansvarliggjørelse av brukerne en måte å motarbeide denne kulturen. Dette kan realiseres ved å kun selge arbeidsbrakkene, eller ved å la brukeren stå til økonomisk ansvar for reparasjon og vedlikehold utenom normal slitasje.

### Fordeling på flertall av forbrenningstoalett

I det tilfellet at en bruker ønsket et flertall av forbrenningstoalett for større brukergruppe mente brakkeleverandørene at det måtte være en måte å fordele brukerne jevnt på de forskjellige toalettene. Den ene brakkeleverandøren foreslo en visualisering på utsiden av brakken.

### Posebruk

Til tross for ansvarliggjort brukergruppe vil småfeil forekomme, og disse vil skape negative erfaringer for brukerne og kan lede til andre feil. Spesielt vil feil posebruk forekomme, blant brukere som har misforstått eller besøkende som ikke har fått opplæring. Brakkeleverandørene uttrykte dermed et behov for en poseløs løsning eller en pose som er lettere og mer intuitiv å bruke.

**"Selv om alle på anleggsområdet kan bruke toalettet riktig vil det alltid skje småfeil. Spesielt med posebruk."**

**- Positiv brakkeleverandør**





## Sluttbrukere

Toogtyve bedrifter med sluttbrukere av arbeidsbrakker med forbrenningstolett ble kontaktet, og av disse ble det holdt intervju med tretten av dem i uke seks. Alle ble kontaktet over telefon, og av disse ble elleve intervju holdt over telefon, to intervju ble holdt ansikt til ansikt, og en observasjon ble utført. Mer om observasjon finnes i Kapittel 2 - Metoder.

Intervjuene kartla sluttbrukernes behov til bruk av forbrenningstolett, problematikker de opplevde, og eventuelle løsninger de så for seg. Disse intervjuene ble planlagt og gjennomført som semi-strukturerte intervju, for å kunne ha fleksibiliteten til å kommunisere med brukerne på den måten jeg opplevde var naturlig for dem. Dette ble gjort for å gjøre dem komfortabel, gi dem muligheten til å lede samtalen og eventuelt bruke toalettet til å dele deres tanker. Mer om intervju og intervju i kontekst finnes i Kapittel 2 - Metoder.

Delkapittelet vil ta for seg sluttbrukernes behov og problematikker, og andre viktige bemerkelser og observasjoner.



Figur 10: Anleggsområde som ble besøkt under innsiktfasen.

## Om sluttbrukerne

Av de elleve sluttbrukerbedriftene var syv av dem stasjonært i Bergen. Kun to av dem hadde mulighet til å avtale et møte. På bedriftenes anleggsområder hvor forbrenningstoalett var brukt var det maksimalt seks til åtte personer, og kun ett forbrenningstoalett. Prosjektteam på slike størrelser er for det meste kun tømrere, med besøkende elektrikere, murere, rørleggere og andre ved behov. Som en følge er det tømrere som har ansvar for å stille med toalett og andre fasiliteter i form av arbeidsbrakker, og utføre eventuelle vedlikehold. En prosjektleder fra en av bedriftene kommenterte at om det var flere enn åtte personer på et anleggsområde ble det brukt vannklosett.

**"Om det er flere personer på anleggsområdet så er det som regel beregnet kostnader for å ha skikkelig toalett. Å ha flere forbrenningstoalett blir ikke vurdert."**

- Sluttbruker

Åtte av elleve sluttbrukerbedrifter eide arbeidsbrakkene selv, mens tre leide dem. Sluttbrukernes inntrykk av Cinderella og andre forbrenningstoalett var veldig variende. Til tross for varierende inntrykk var alle enige om at konseptet rundt forbrenningstoalett passet bra inn på et anleggsområde i teorien. Et toalett som er enkelt å sette opp uavhengig av lokasjon, og som skaper små mengder avfall som er enkelt å kaste. De var veldig positiv til at det å kaste aske var enkelt å få ansatte til å ta ansvar for, i motsetning til det å tømme septiktanker, hvor ansatte enten krangler om, eller nekter å tømme. Lukt og komfort var de også positive til, hvor det var bedre enn andre alternativ til forbrenningstoalett.

Uenigheten lå i brukervennligheten av forbrenningstoalettet. Noen hadde mye dårlig erfaring med forbrenningstoalett, og var som en kon-

sekvens veldig negativt innstilt til dem. En gjenganger var at selv om de mente at det var et bra teoretisk konsept, så var det mye som var for dårlig med brukervennligheten. Dette mente de kom av at sluttbrukerne ikke bryr seg om det de ikke hadde ansvar for, alt for komplisert elektronikk som forvirrer dem, og det at de må ta seg tid til å lære opp ansatte. De mente at forbrenningstoalettet burde ta hensyn til alle disse sidene av anleggsbransjen. "Når vi har betalt så mye for et toalett bør det være enklere å bruke og tåle mer.", kommentere en sluttbruker.

På andre siden var det en del sluttbrukere med positive holdninger til forbrenningstoalett. De hadde også opplevd problemer, spesielt med posebruk, men hadde innstillingen av at dette kom fra deres egen feilbruk og var noe som ikke skulle gjenta seg. Denne holdningen var hva flere av dem sa var hva som måtte til for å få forbrenningstoalettet til å passe inn på anleggsområdet.

**"Toalettet krever at alle bryr seg om å gjøre det riktig. Det krever bare én person for å ødelegge for oss som har lyst å gjøre det skikkelig."**

- Sluttbruker

## Behov og problematikker

### Posebruk og ansvarliggjørelse

Det vanligste problemet nevnt under intervjuene var feil posebruk. Som nevnt tidligere mente sluttbrukerne at dette som oftest kom fra det faktum at anleggsarbeidere ikke bryr seg om toalettet fordi det ikke er deres ansvar. Denne holdningen mener de ikke bare gjør at anleggsarbeiderne ikke vil fikse noe om en feil har blitt gjort, men at de kan la være å bruke posen til tross for å vite konsekvensene. Det var ganske vanlig å finne toalettskålen fuktig etter en bruker hadde urinert uten å bruke pose. De mente at mange fant det å måtte bruke pose for urineringsområde som irriterende, og dermed lot være å bruke pose i det hele tatt.



**"De mener at tissing skal gå kjapt. Flere har blitt rett og slett forbannet av å måtte fikle med en pose. Da lar de heller være å bruke den."**

**- Sluttbruker**

Av sluttbrukere som aktivt motarbeidet disse problematikkene sa at det var to løsninger på problemet. Den første løsningen var å ha tydelig opplæring for alle ansatte, og gjøre hver person som bruker forbrenningstoiletet ansvarlig for hva som skjer under deres bruk. Om de gjorde en feil var det deres ansvar å fikse det, som som regel betydde å måtte vaske toalettet. Den andre løsningen var å alltid plassere en pose i toalettskålen etter du var ferdig på toalettet. Dermed var det alltid en pose klar til nestemann og problematikken rundt motvilje for å bruke pose ble mest sannsynlig unngått.

**"Hvis du alltid har en pose klar i skålen for nestemann unngår du nittini prosent av problemene."**

**- Sluttbruker**

Sluttbrukerne som jobbet for et uproblematisk bruk av forbrenningstoiletet mente at noe feilbruk av pose alltid vil skje uansett hvor mye opplæring eller tiltak som blir gjort. Men det kan begrenses betydelig. "Det viktigste er å vite hvordan man responderer på feil som blir gjort, slik at det ikke lager større problemer.", sa en sluttbruker.

#### **Posebruk og besøkende**

Som nevnt tidligere er det hovedsakelig tømrere som er på anleggsområder som krever prosjektteam på maksimalt seks personer. Det vil med jevne mellomrom være besøkende på et slikt anleggsområde. Disse kan være prosjektledere, elektrikere, murere, rørleggere og andre arbeidere som skal utføre oppgaver over en liten periode. Disse besøkende har ofte ikke erfaring med forbrenningstoiletet. Sluttbrukerne kommenterte at disse besøkende ofte forårsaker feil ved bruk av forbrenningstoiletet. De mente at dette enten kom av manglende kunnskap om forbren-



Figur 11: Incinolett i arbeidsbrakke.



ningstoalett, eller mangel på respekt grunnet at toalettet ikke er deres ansvar, men tømmerne sitt. Noen sluttbrukere mente at dette var enda et bevis for at forbrenningstoalett ikke hører hjemme i anleggsbransjen, men noen sluttbrukere hadde en mer proaktiv holdning. De foreslo tre forskjellige løsninger.

Den første løsningen var tydelig opplæring av alle som besøker anleggssområdet, men til tross for dette var det ofte besøkende som gikk på do før noen på området var klar over at de hadde ankommet. Den andre løsningen, som tar hensyn til dette problemet, var å alltid legge en tom pose i toalettet etter bruk, slik at besøkende ikke får muligheten til å bruke posen feil. Den siste løsningen var å ha arbeidsbrakken låst slik at personen som har ansvar for nøkkelen kan ha kontroll på hvem som bruker toalettet og erfaringen deres med forbrenningstoalett.

#### **Posebevegelse**

Mange av sluttbrukerne nevnte et problem med at posen kunne bevege på seg når avføring og urin treffer den. Etersom den ikke nødvendigvis holdes på plass av toalettsetets skjørt, kan vekt få posen til å vri seg. Dette kan føre til at urin og avføring går utenfor posen og skaper problemer for brukeren.

#### **Komplisert elektronikk**

Den vanligste kommentaren som ble gitt som en vurdering av Cinderella forbrenningstoalett, eller som en sammenligning av Cinderella og Incinolet, var vedrørende Cinderellas elektronikk. Med Cinderellas elektronikk mente de interaksjonspanelet, toalettets sikkerhetsfunksjon ved slipp av pose ned til brennkammeret, og systemets alarmer og varslinger. De fleste mente elektronikken var for komplisert for et anleggssområde og dets brukere.



Figur 12: Aktivisering av Incinolets pedal-mekanisme.

Interaksjonspanelet og varslingene ble opplevd som vanskelige å forstå, og de mente toalettet hadde for mange sikkerhetsfunksjoner som kunne stoppe driften av toalettet. En vanlig kommentar var at toalettet burde tåle mer om det skulle brukes på et anleggsområde.

For å slippe posen ned i brennkammeret må man først lukke toalettlokket og så trykke på en knapp på interaksjonspanelet. Først når lokket er lukket vil mekanismen starte. Flere brukere sa at denne mekanismen ikke fungerte optimalt da den flere ganger ikke klarte å slippe posen ned i brennkammeret. Det vil da kreve at brukeren måtte sjekke om posen hadde gått ned, og eventuelt gjenta prosessen flere ganger for å få posen ned. Å måtte lukke lokket for hver gang opplevde én bruker som "helvetes provoserende". Incinolet ble ofte trukket inn i denne delen av samtalen som et eksempel på en lignende funksjon. Flere brukere mente at Incinolets løsning med en mekanisk pedal var bedre enn Cinderellas løsning. Uten noen form for sikkerhetsfunksjoner var det også mulig å se om posen gikk ned, og det var bare å trykke på pedal et par ekstra ganger om den ikke gikk ned. De mente at dette var å foretrekke.

Brukerne som hadde disse meningene var for det meste brukerne som hadde dårlig erfaring med forbrenningstoalett og som ikke var villig til å gjøre tiltak med opplæring eller kultur for å sikre riktig bruk. På en annen side var det også brukere som opplevde Cinderellas elektronikk som uproblematisk og mer som givende funksjoner som tok vare på deres sikkerhet.

### Kapasitet

Et par av brukerne mente at forbrenningstoalett hadde for lite kapasitet og at det å måtte tømmes en gang per andre uke var for mye. De mente toalettet burde ha kapasitet nok til at brukerne ikke skulle trenge å tømme det før arbeidsbrakken ble fraktet tilbake til kontor eller utleier. Lengden på et slikt prosjekt ble fortalt at kan være alt fra noen få uker

til flere måneder, og dermed vil det være vanskelig å beregne kapasitet for å møte den.

### Lukt rundt arbeidsbrakke

Til tross for at en forbrenningstoalett ikke skaper lukt inne i selve arbeidsbrakken, kunne røyken fra pipen skape en ubehagelig lukt på anleggsområdet avhengig av vindretningen. Når de ankom et nytt anleggsområde ville de prøve å plassere arbeidsbrakken på en lokasjon hvor røyken ikke ville være til bry for arbeiderne. I byggefelt og tettbygde områder ville de ikke ha denne muligheten og lukten ville legge seg rundt hele bygget. Brukerne beskrev det å arbeide i slik lukt som ubehagelig, men spesielt ubehagelig var det i de tilfellene hvor naboene begynte å klage. En bruker sa at de i flere tilfeller hadde montert en vifte over arbeidsbrakken for å lede den vonde lukten bort fra området.



Figur 13: Illustrasjon av brukers beskrivelse av viftebruk mot vond lukt.



### Vedlikehold

Som sagt eide de fleste brukerne arbeidsbrakkene selv. Av disse utførte halvparten vedlikehold av forbrenningstoalettet selv, isteden for å sende toalettet til Cinderella eller annen forbrenningstoalett-leverandør for vedlikehold. For å optimalisere vedlikehold av Cinderella var det et behov for å gjøre toalettet enklere å åpne og mer oversiktlig innvendig. Det ble igjen sammenlignet med Incinolet hvor toalettet er enkelt å åpne, og dens mer firkantede skall gjorde det oversiktlig å vedlikeholde innsiden av toalettet ved å være romslig.

### Viktige funn

#### Krav til fungerende toalett på anleggsområde

Sluttbrukerne som bruker Cinderella Eco Group eller utleier til service og reparasjon nevnte et kritisk behov (Krav til toaletter på arbeidsplassen, n.d.). Arbeidstilsynets krav til toaletter på arbeidsplassen betyr at sluttbrukerne ikke kan frakte forbrenningstoalettet til service uten å ha et lånetoalett tilgjengelig på arbeidsplassen. Arbeidstilsynet nevner ikke størrelsen på bot ved brudd på kravet, men en sluttbruker mente boten ville være femti tusen kroner.

#### Transport av arbeidsbrakker

Ved transport av arbeidsbrakker er det ønskelig at den er så lav som mulig. Høyden på arbeidsbrakken vil begrense hvor transporten kan kjøre ettersom den vil mest sannsynlig overstige maksimal høyde for visse tunneler. Spesielt i et område som Bergen, hvor transporttid blir økt drastisk om man ikke kan bruke tunneler, er dette et sterkt behov. Det er ingen krav til maksimal lasthøyde fra Statens Vegvesen, kun det faktum at det begrenser bruk av tunneler (Forskrift om bruk av kjøretøy, n.d.). Alle tunneler under 4,5 meter er markert på Statens Vegvesens tungbilkart (Kart for tungtransport, 2018). Det er sjåføren selv som må være klar over høyden på transport og tilpasse seg den.

Det ble tatt opp under en samtale hvor en sluttbruker hadde fått følgeskader på grunn av senke høyden på takrøret. Da ble det skapt overtrykk og toalettet ble skadet av tjære (se forklaring i Kapittel 4 - Cinderella Eco Group, under samtale med Cinderella service tekniker). Cinderella service tekniker, Tormod Breistein, bekreftet at dette ikke var en uvanlig hendelse, og at det kunne være behov for en løsning for å heve og senke takrøret ved transport.

#### Trang brakke

Arbeidsbrakkene er veldig begrenset i størrelse. Det er vil derfor være viktig å vurdere plasseringen av komponenter i forhold til rommets dimensjoner. En sluttbruker nevnte at en arbeidsbrakke brukt på et tidligere anleggsområde var så trangt at Incinolet-forbrenningstoalettet ikke kunne bli plassert optimalt. Pedalen, som er plassert på toalettets venstre side, ble plassert tett til den ene veggen og ble dermed vanskelig å bruke.

#### Utseende

Alle sluttbrukerne ble spurt om hva de tenker om utseendet på forbrenningstoalettene de har brukt. De mente at Cinderella hadde et bedre utseende, men at det ikke var et element som hørte hjemme i anleggsbransjen. Det viktigste for dem var at forbrenningstoalettet fungerte, var robust og var enkelt å åpne og vedlikeholde. Utseende var ikke viktig for dem, og de var alle enige om at det var best å ofre utseendet for å legge til rette for ønskelige egenskaper.

### Tidspress og toalettbesøk

En hypotese ble skapt angående grunnlaget til sluttbrukernes feilbruk av forbrenningstoalett. Fra samtaler med flere aktører var det tydelig at kultur og ansvarsfølelse kunne være en viktig faktor, men det var viktig å undersøke om tidspress kunne også være en faktor. Denne hypotesen ble undersøkt ved hjelp av intervju og observasjon. Utsikten ved observasjon er synlig i Figur 14. Mer om observasjon finnes i Kapittel 2 - Metoder. Gjennom seks intervju ble tidspress diskutert og de mente enstemmig at det ikke var et problem. "Det å gå på do blir sett på som en liten pause. Alle liker å kunne ta den tiden de trenger og puste litt i bakken, så vi plager ikke hverandre med tidspress og sånn", sa en sluttbruker.

En observasjon ble utført for å videre samle informasjon. Over en periode på fire timer observerte jeg en arbeidsgruppe på fem mann. Etter som toalettbesøk og tidspress er temaer som kan påvirke personers bruk av et toalett, så plasserte jeg meg i relativt gjemt posisjon. Fra en bil parkert blant deres egne biler noterte jeg meg tidsbruk og oppførsel. I løpet av disse fire timene var det åtte dobesøk. Fem av disse virket til å være urinering, hvor brukernes tid varierte fra 1,5 min til 2,5 min. Tre av disse virket til å være avføring, hvor brukernes tid varierte fra 4 min til 8 min. Disse tidene, samt brukernes bedagelige oppførsel, bekreftet for meg meningen om at tidspress ikke var et problem. I allfall ikke blant denne arbeidsgruppen. Hypotesen om tidspress rundt toalettbesøk ble dermed henlagt.



Figur 14: Utsikt ved observasjon.



## Private brukere

Private brukere av forbrenningstoalett på hytter ble kontaktet i perioden uke fem til uke syv for å se korrelasjoner mellom brukergrupper, og for å se muligheten for løsninger som møter et større behov.

Syv private brukere ble kontaktet. Av disse ble to intervjuet ansikt til ansikt, og fem over telefon. Intervjuene kartla brukernes problematikker og behov i bruk av forbrenningstoalett og mulige løsninger de ønsket seg. Disse intervjuene ble gjennomført som semi-strukturerte intervju. Mer om intervju finnes i Kapittel 2 - Metoder.

### Posebruk

De private brukerne var ikke spesielt glad i posen av noe det samme grunnlaget som sluttbrukerne fra anleggsbransjen. De mente at posen kunne være klumsete å åpne og vanskelig å plassere i toalettskålen. Et problem som gikk igjen var at posen kunne brette seg når innhold treffer den, og dermed kan føre til at avføring og urin går utenfor posen.

### Gjester

Noen av de private brukerne mente forbrenningstoalettet kunne være komplisert for gjester. Til tross for opplæring av gjester opplevde de at gjestene var usikre i bruk av toalettet og kvidde seg til å bruke det. En privat bruker mente dette kom fra at de ble gjort klar over mulige konsekvenser av feilbruk. Dette var mer av en inngangstersksel, da de også sa at gjestene ble trygg på toalettet etter tid.

Ved spesielle anledninger, som fester, opplevde de større problemer da det var vanskeligere å ha kontroll på gjestene. Gjester husket ikke instruksjoner, gikk på toalettet uten å bli instruert, og la til og med ikke merke til at toalettet ikke var et vanlig toalett. Dette førte til mye feilbruk av pose og manglende posebruk.

### Sammenlignet med anleggsbransjen

Det er tydelige korrelasjoner mellom private brukere og sluttbrukere i anleggsbransjen. Dette gjelder brukernes opplevelse av poser og bruken av dem, samt det å sikre mot spesielle tilfeller hvor riktig posebruk kan være vanskelig å sikre.



## Oppsummering av innsikt

Her oppsummeres de viktigste behovene, utfordringene og viktige funnene relatert til de forskjellige aktørene.

### Brakkeprodusenter

- Behov: Lav pris på forbrenningstoalett
- Behov: Lite negativ tilbakemelding fra kunder
- Behov: Opplæring for videre opplæring

### Brakkeleverandører

- Behov: Lav pris på forbrenningstoalett
- Behov: Sikkert og brukervennlig produkt
- Behov: Fornøyde kunder
- Behov: Opplæring for videre opplæring
- Behov: Metode for ansvarliggjørelse

### Private brukere

- Utfordring: Posebruk
- Utfordring: Posebevegelse

### Sluttbrukere

- Behov: Ansvarliggjørelse
  - Behov: Opplæring for videre opplæring
  - Behov: Enkelt vedlikehold
  - Behov: Høyde av arbeidsbrakke ved transport
  - Behov: Krav til toalett på anleggsområde
  - Behov: Serviceavtale
- 
- Utfordring: Kapasitet/fordeling ved flertall av forbrenningstoalett
  - Utfordring: Posebruk og manglende ansvarsfølelse
  - Utfordring: Posebruk og besøkende
  - Utfordring: Posebruk ved urinering
  - Utfordring: Monteringsfeil
  - Utfordring: For lite kapasitet og for hyppig tømning
  - Utfordring: Forståelse av varsling
  - Utfordring: Komplisert elektronikk
  - Utfordring: Overflateskader ved videresalg og service
  - Utfordring: Posebevegelse
  - Utfordring: Lukt rundt arbeidsbrakke
  - Utfordring: Informasjon om riktig bruk og nasjonaliteter
  - Utfordring: Formspråk kan misforstås med det av et vanlig toalett
- 
- Viktig funn: Trang brakke
  - Viktig funn: Funksjon over utseende

### Viktige korrelasjoner mellom brukergrupper

- Posebruk
- Ansvarsfølelse
- Posebevegelse
- Besøkende



## Kapittel 5 - Analyse

Tittel	Sidetall
Aktørkart	81
Brukerreiser	83



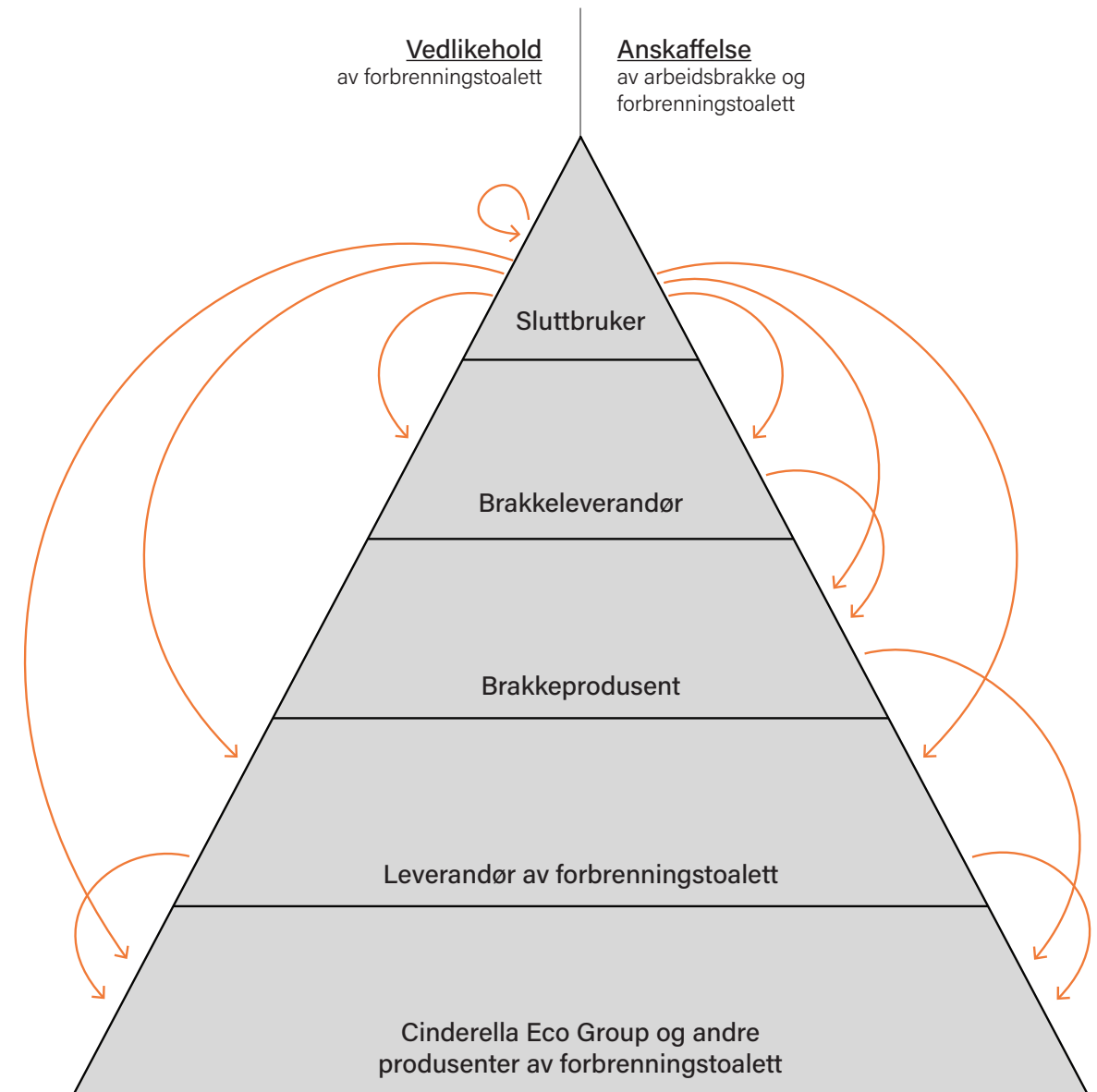


## Aktørkart

I uke syv ble følgende aktørkart visualisert for å skape en klarere oversikt over forholdet mellom aktører relevant i anskaffelse og vedlikehold av forbrenningstoalett og arbeidsbrakker, i alle ledd mellom Cinderella Eco Group og sluttbrukerne. Se Kapittel 2 - Metoder for mer informasjon om aktørkart.

Sluttbrukere anskaffer arbeidsbrakke med ferdig montert forbrenningstoalett fra brakkeleverandør, gjennom både salg og utleie, eller brakkeprodusent. I tilfellet hvor sluttbrukere monterer forbrenningstoalett i egen arbeidsbrakke blir det anskaffet direkte fra leverandør av forbrenningstoalett. Brakkeleverandører anskaffer arbeidsbrakker ferdig montert fra brakkeprodusent, som igjen anskaffer forbrenningstoalettet fra produsent eller leverandør av forbrenningstoalett.

Sluttbrukere gjennomfører vedlikehold på forskjellige måter. I tilfellet hvor de selv utfører vedlikehold kan de anskaffe deler fra leverandører av forbrenningstoalett, som igjen anskaffer disse fra produsent av forbrenningstoalett. Brakkeleverandøren kan utføre vedlikeholdet for sluttbrukerne som en del av leieforholdet. Sluttbrukerne kan også sende forbrenningstoalettet til service direkte til Cinderella Eco Group eller via en leverandør av forbrenningstoalett.



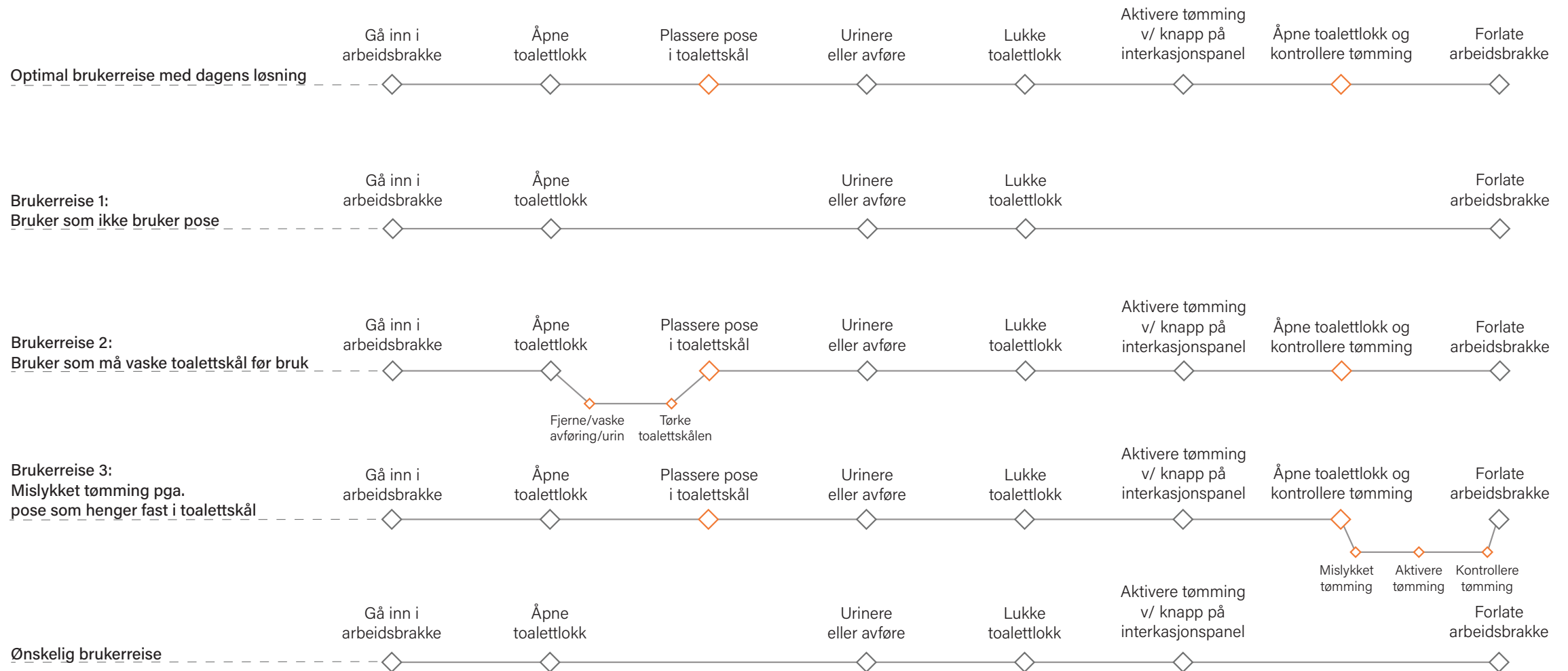
Figur 15: Aktørkart.



# Brukerreiser

I uke syv ble brukerreiser skapt som et verktøy for å identifisere i hvilket steg det er behov for å introdusere endringer. For mer informasjon om brukerreiser, se Kapittel 2 - Metoder. Det ble skapt fem brukerreiser basert på innsikten samlet fra sluttbrukerne (Kapittel 4 - Sluttbrukere). Disse presenterer optimalt bruk ved dagens løsning, ønskelig bruk ved en fremtidig løsning, samt tre brukerreiser basert på sluttbrukeres egne erfaringer. Steg brukerne fant problematisk er markert. Det ble ikke fokusert på å lage fiktive scenarier med tilhørende personas, da det ble vedtatt at slike metoder ikke ville gi ytterlig relevant informasjon eller perspektiver. Innsikten som var samlet inn kunne lage konkrete og ekte brukerreiser uten å bryte personvern (Kapittel 2 - Personvern).

◇ - Uønsket steg



Figur 16: Brukerreiser.

## Kapittel 6 - Idégenerering

Tittel	Sidetall
Idèer _____	87
Møte: Valg av fokusområde - Automatisk posemating _____	91



## Idéer

I slutten av uke åtte var det avtalt et møte med Cinderella CTO, Bård Olav Sugustad, og veileder fra Inventas AS, Anders Rimehaug for å velge et fokusområde for videre idé- og konseptutvikling. Til dette møtet ble det avtalt for meg å presentere brukersegmentets behov og utfordringer, samt enkle mulige løsninger for disse for å gjøre dem mer konkrete. Ved å skape brukerreiser og gjennomføre diskusjoner med Cinderella service teknikere, Tormod Breistein og diverse ingeniører i Inventas, ble følgende idéer skapt i uke syv og åtte. I dette delkapittelet blir idéene beskrevet og knyttet opp mot relevante behov og utfordringer nevnt i Kapittel 4 - Oppsummering av innsikt.

### Automatisk posemating

Automatisk posemating er inspirert av en sluttbrukers løsning på feil posebruk, nemlig å ha en pose klar i toalettskålen til nestemann. Automatisk mating av poser, slik at en pose er klar når brukeren åpner toalettsetet, er en idé som vil møte mange behov og utfordringer nevnt av flere aktører. Idéen vil kreve et magasin av poser, en mekanisme for å forflytte posen til skålen, og en mekanisme for å forme posen etter skålen.

### Relevante behov og utfordringer

- Posebruk og mangel på ansvarfølelse.
- Posebruk og besøkende/gjester.
- Posebruk og urinering.
- Posebevegelse.

### Flerspråklige instruksjoner

Redesigning og utvikling av instruksjoner og symbolbruk kan sikre forståelse og informasjonstilgang for sluttbrukere av flere nasjoner, og dermed øke sannsynligheten for riktig bruk.

### Relevante behov og utfordringer

- Posebruk og besøkende.
- Informasjon om riktig bruk og nasjonaliteter.

### Opplæring

Brakkeleverandører og sluttbrukere nevnte behovet for å få bedre opplæring ved kjøp eller utleie av forbrenningstoalett eller arbeidsbrakke med forbrenningstoalett. Opplæringen trengte å inneholde tydelige instruksjoner for riktig montering, bruk og vedlikehold, samt kursing i hvordan å lære opp egne kunder, ansatte eller besøkende. Dette vil kunne øke forståelse, minske feilbruk og som en konsekvens bedre forbrenningstoalletts rykte innad i brukersegmentet.

### Relevante behov og utfordringer

- Opplæring for videre opplæring.
- Riktig posebruk.
- Monteringsfeil.
- Tømming.
- Forståelse av varsling.
- Komplisert elektronikk.

## Redesign av form

Ved å redesigne forbrenningstoalettets utseende til å ha et formspråk som forteller brukeren at toalettet ikke er et vanlig vannklosett, kan man unngå misforståelser ved en sluttbrukers første bruk. En redesignet form kan også legge til rette for å øke askeskuffens kapasitet og optimalisere for intuitivt vedlikehold.

### Relevante behov og utfordringer

- Formspråk kan misforstås med det av vanlig toalett.
- For lite kapasitet og for hyppig tømming.
- Enkelt vedlikehold.

## Laminering av ytre komponenter

Laminering av ytre komponenter kan beskytte overflaten for skader. Den kan påføres ved jevne mellomrom for å sikre beskyttelse og holde utseendet ved like. For sluttbrukere og brakkeleverandører vil dette kunne øke verdien for forbrenningstoalettet ved gjensalg. For Cinderella Eco Group vil dette kunne øke attraktiviteten til lånetoalett og dermed bedre kundenes opplevelse ved service.

### Relevante behov og utfordringer

- Overflateskader ved videresalg og service.

## Nedsenkbar takpipe

En nedsenkbar takpipe vil gi transportør større frihet ved valg av kjørebane, og kan forhindre brakkeprodusenter og sluttbrukere fra å gjøre monteringsfeil.

### Relevante behov og utfordringer

- Monteringsfeil.
- Høyde av arbeidsbrakke ved transport.

## Luktnøytralisering

Lukt rundt arbeidsbrakkene kan reduseres eller elimineres ved hjelp av et filter i avtrekksrør, eller ved hjelp av parfymering av røyken. Parfymeringen kan skje ved hjelp av væske eller lignende som slippes ned i forbrenningskammeret sammen med avføring.

### Relevante behov og utfordringer

- Lukt rundt arbeidsbrakke.

## Serviceavtale

Både sluttbrukere og Cinderella service teknikere, Tormod Breistein, så behovet for en serviceavtale for sluttbrukere i anleggsbransjen. Ved hyppigere intervall enn vanlig vil forbrenningstoalett fra anleggsbransjen bli sendt på service for å forhindre slitasjeproblemer og fange opp i skjulte problematikker. Ved reparasjon så sluttbrukerne behovet for at service teknikere ble sendt til anleggsområdet enten for å hente toalettet og montere lånetoalett, eller for å utføre reparasjon på stedet.

### Relevante behov og utfordringer

- Serviceavtale.



## Møte: Valg av fokusområde - Automatisk posemating

I slutten av uke åtte, gjennom et Skype-møte med Cinderella CTO, Bård Olav Sugustad, og veileder fra Inventas AS, Anders Rimehaug ble prosjektets fokusområde for videre idé- og konseptutvikling valgt. Møtet ble planlagt for to deler, deling av innsikt og diskusjon om videre retning.

Innsikt ble delt ved hjelp av en presentasjon delt over Skype. Innsikt om hver enkelt aktør ble først delt for å gi dem et perspektiv for resten av informasjonen. Hvert behov og utfordring ble deretter presentert, med relaterte sitater, funn og mulige løsninger. Etter delt innsikt ble en diskusjon innledet som endte i valget av videre retning: Riktig posebruk ved hjelp av automatisk posemating.

### Begrunnelse

Det ble vedtatt at prosjektets fokusområde skulle være riktig posebruk ved hjelp av automatisk posemating. Alle mulige fokusområder ble vurdert på det samme vurderingsgrunnlaget, men det var fort tydelig at det valgte fokusområdet var passende til prosjektet av mange grunner.

### Personlig interesse og ferdigheter

Bård Olav Sugustad og Anders Rimehaug mente begge at det var viktig å velge et fokusområde som resonnerte både med mine personlige interesser og faglige ferdigheter. Disse kan være essensielle i en masteroppgave, da de kan lede en masterstudent gjennom vanskelige faser og inspirere til godt arbeid. De mer fysiske og teknisk krevende fokusområdene var dem som lå nærmest mine interesser og ferdigheter, og blant dem var automatisk posemating mest interessant av den grunn at den hadde potensialet til å møte mange behov på én gang.

### Viktighet for brukere

Posebruk og muligheten for automatisk posemating var tydelig et fokusområde som potensielt kunne være veldig viktig for sluttbrukeren. Ved gjennomgang av innsikt og sluttbrukernes erfaringer var problemet med feil posebruk en tydelig gjenganger som var vanskelig å motarbeide til tross for gode løsninger fra visse sluttbrukere. Dette skyldes manglende ansvarfølelse, mangel på forståelse og variert besøk. Viktigheten av å fokusere på denne utfordringen var tydeliggjort av visualiseringen av brukerreisene (Kapittel 5 - Brukerreiser). Automatisk posemating kan potensielt fjerne denne problematikken som har vært mange sluttbrukeres største problem med forbrenningstolett. Feil posebruk var også brakkeleverandørers største problem med forbrenningstolett og grunnlaget til mye av forbrenningstoletts dårlige rykte i markedet. Med automatisk posemating kan muligens ryktet bli bedret, samtidig som det kan gi dem et klart intensiv til å kjøpe Cinderella forbrenningstolett fremfor andre konkurrenter.

### Korrelasjon mellom brukersegment

Posebruk var også en utfordring for Cinderella Eco Groups største brukersegment, hytteeiere. Automatisk posemating har potensialet til å møte disse brukernes utfordringer, samtidig som det kan løfte merkets kvalitetsstempel og konkurransefortrinn på markedet.

## Kapittel 7 - Konseptutvikling

Tittel	Sidetall
Planlegging av workshop 1: Ekspert-workshop	95
Resultat fra workshop	103
Vurdering 1: Konsept fra workshop 1	119
Iterasjon 1	121
Planlegging av workshop 2: Konseptutvikling	129
Resultat fra workshop 2	131
Vurdering 2: Iterasjon 1	137
Møte: Definere leveranse	141
Design brief	143
Konsept «Bleiepose»: Utforsking av mekanisme	145
Iterasjon 2	149
Brosjyre: Brukerscenario	153
Samtale med sluttbrukere	155
Samtale med eksperter	161





# Planlegging av workshop 1: Ekspert-workshop

Workshop 1: Ekspert-workshop ble holdt i uke ti i Trondheim. Ekspert-workshopens mål var å utforske automatisk posemating og bruke ekspertenes innsikt til å generere, utvikle og vurdere mulige idéer og konsept. Fra Inventas deltok Anders Rimehaug og Snorre Bache, begge produktutviklere med erfaring fra prosjekt med Cinderella. Fra Cinderella deltok Bård Olav Sugustad, CTO, og Ole Selbekk, ingeniør.

Involveringen av Cinderella Eco Group og Inventas AS i prosjektet var essensiell for applikasjonen av innsikt, utviklingen av konsept, og argumentasjonen bak disse. Dermed vil både planleggingen og resultatene (Kapittel 7 - Resultat fra workshop 1) fra workshop 1 redegjøres i detalj for å vise involveringens betydning i prosjektet. Workshopen ble planlagt for to og en halv time. Det overordnede målet var å utforske mulige idéer for automatisk posemating, og bruke deltakernes ekspertise til å kartlegge krav, behov, problematikker og løsninger. Deltakerne var eksperter på hvert sitt fagområde. Disse fire har fra tidligere prosjekter mye erfaring med samarbeid gjennom workshop, utviklingsmøter og diskusjoner. Tydelig kjennskap, godt samarbeid og god tone innad i gruppen var blitt observert ved tidligere anledninger. Workshopen ble dermed utformet med tanke på et spesifisert utviklingsmål og ekspert-deltakere med god samarbeidshistorikk. Mer om workshop finnes i Kapittel 2 - Metoder.

## Verktøy

- Cinderella Classic
- Cinderella poser
- Oversiktsplakat
- Tegneark for idéer
- Blanke ark
- Tusjer

## Del 1: Oppvarming

Målet med oppvarming var å hjelpe deltakerne til å slappe av, føle seg trygge, begynne å tenke kreativt og skape en god gruppedynamikk. (Tschepe, 2018). Graden av oppvarming ble satt av deltakernes tidligere kjennskap og gode samarbeid. På tidspunktet workshopen ble holdt var andre Cinderella-prosjekt under arbeid. Ettersom workshopen var første aktiviteten denne dagen var det naturlig å anta at det ville være behov for å starte dagen med lette samtaler rundt prosjektens status, samt vanlige lette samtaleemner. Slike samtaler var tenkt til å hjelpe deltakerne å våkne, gjøre stemningen uformell og starte tankeprosesser. Dermed var det holdt åpen for slike samtaler under første del av oppvarmingen.

De ville deretter bli ledet inn på det relevante temaet ved at jeg gav dem en kortfattet introduksjon til konteksten for workshopen. Over tre minutt ville jeg presentere prosjektets status og funn, og forklare workshopens mål og aktiviteter. Etter å ha introdusert dem for temaet ønsket jeg å aktivere dem og skape en forståelse av at det er lov å være kreativ, gjøre rare ting og dele sine egne tanker uansett hva. Det skulle bli realisert gjennom en tegneøvelse hvor de skulle øve på å tegne figurer som det mest sannsynlig ville være bruk for gjennom workshopen. De ville

bli bedt om å tegne enkle figurer av:

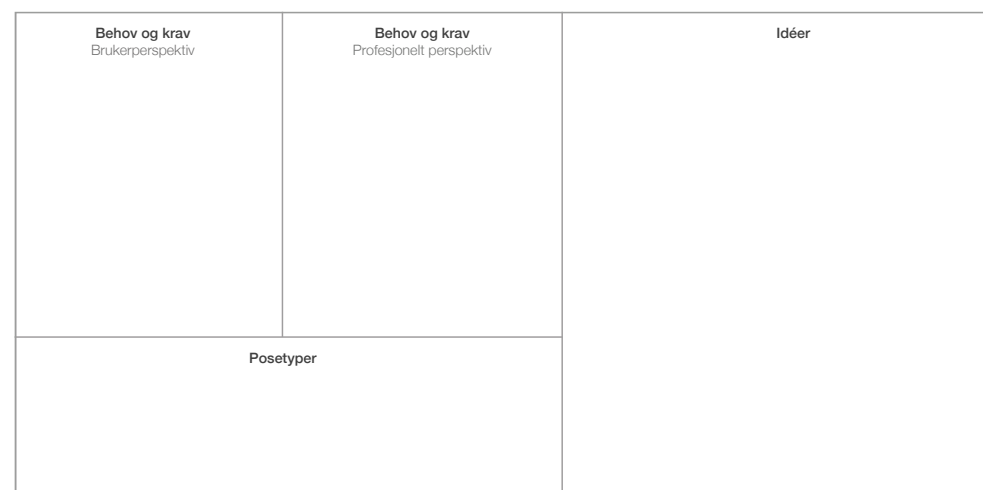
- Et Cinderella-toalett, i både 3D, 2D og snittegning.
- En Cinderella-pose.
- En person.
- En person som sitter på toalettet.

For å hjelpe dem å tegne var en Cinderella Classic og flere Cinderella-poser plassert foran dem. Disse ville også bli brukt senere som verktøy til å beskrive tanker under idé- og konseptgenerering. Disse tegningene var ment til å være verktøy de kunne ta i bruk gjennom workshopen. Etter å ha tegnet dem ble de vist frem. Dette var for å ufarliggjøre det å vise sitt eget arbeid, men også for å dele idéer på hvordan å tegne de forskjellige figurene.

## Del 2: Brukerperspektiv - behov og krav

Målet med denne delen var å lede deltakerne inn tankesettet av å fokusere på brukernes behov og krav, og gi dem et fundament å bygge idéer og argument på. Ved hjelp av å ikke begynne direkte med konseptgenerering, til tross for at alle deltakere har snakke om temaet tidligere, ville jeg legge til rette for at alle fikk muligheten til å tenke så bredt og nyskapende som mulig. Ved å vurdere temaet fra både brukernes perspektiv, og senere deres eget, ville jeg legge til rette for at de kunne oppdage nye behov, problemer og aspekt som de ikke har vært klar over før. Samtidig ønsket jeg å bruke aktiviteten til å aktivisere deltakerne og oppfordre dem til å dele sine egne tanker. Dette ønsket jeg å gjennomføre ved at alle individuelt skrev ned sine egne tanker på post-its i to-tre minutter. Å skrive tanker individuelt på post-it-lapper er en god metode for å sikre at alle i deltakergruppen for sagt sitt, uavhengig av dominante personligheter. Om det ville være nødvendig i denne gruppen var uvisst, men jeg ønsket å legge til rette for det. Disse lappene ville så bli hengt opp på en oversiktsplakat og presentert. Denne plakaten var delt

inn i fire deler: brukerperspektiv, profesjonelt perspektiv, posetyper og idéer. Disse delene ville bli brukt til å lede deltakerne mot en konseptgenereringsprosess, samtidig som det ville gi dem en oversikt over tidligere arbeid og et verktøy ved diskusjoner og idégenerering. Selv ville jeg la være å dele for mye av mine egne tanker i denne prosessen for å la deltakerne selv komme med sine egne tanker og presentere dem. Om det manglet aspekter av brukerbehov og lignende som jeg opplevde var viktig fra innsiktsfasen av prosjektet, så ville jeg heller legge dem til etter deltakerne hadde presentert sine tanker.



Figur 17: Oversiktsplakat for post-its.

Aktiviteten ville bli gjennomført ved at jeg først presenterte en vanlig brukerreise hvor en tømrer planlegger og bruker et Cinderella-toalett på et anleggsområde. Dette skulle gi dem innsikt i brukerens opplevelse og en grunnlag for neste steg i aktiviteten. Deretter ville alle bli gitt oppgaven om å bruke to minutter på å skrive ned en slik brukers behov og krav. Disse behovene kunne både være for en generell brukeropplevelse med et Cinderella-toalett, og for elementer relevant til automatisk posemater. Alle post-it-lapper ville bli hengt opp i fellesskap hvor hver person presenterte sine egne tanker. Underveis i denne prosessen vil idéene bli kategorisert for å muligens synliggjøre viktige sammenhenger, og for å lettere bruke plakaten i senere prosesser.

### Del 3: Profesjonelt perspektiv - behov og krav

Målet med denne delen var å lede deltakerne inn i tankesettet hvor de kunne fokusere på sin individuelle ekspertise og hvordan den kunne sette lys på behov, krav og problematikker relatert til temaet. Dette ville også forhåpentligvis gi meg en bakgrunn for vurdering av idéer og konsepter som senere ville bli utviklet. Dette skulle bli gjennomført ved å først introdusere delen, og ha en kort samtale rundt hvilken ekspertise hver av dem har og hvilke aspekter det kunne belyse. Dette kunne være i forhold til produksjon, produktidentitet, sikkerhet, osv. Deretter skulle alle individuelt skrive ned tanker rundt temaet på post-it-lapper i to-tre minutter. Disse ville bli hengt opp i felleskap hvor hver person presenterte sine egne tanker. Underveis i denne prosessen ville idéene bli kategorisert for å muligens synliggjøre viktige sammenhenger, og for å lettere bruke plakaten i senere prosesser.

### Del 4: Posetyper

Del 2 og 3 ble blant annet brukt til å få deltakerne til å tenke bredt, vurdere muligens nye perspektiv og se disse i sammenheng med temaet. I denne delen ville jeg fortsette denne prosessen ved å se på et konkret element av forbrenningstoiletet som vil både kunne begrense og frigjøre mulige konsept, nemlig posetyper. Dette ville bli gjennomført ved å først beskrive hvordan posetyper kan begrense mulige løsninger, for så å starte en samtale rundt mulige posetyper. Posetyperne som ble foreslått skulle bli tegnet på post-it-lapper og hengt opp på plakaten.

### Del 5: Idégenerering

Målet med denne delen var å starte idégenerering uten å måtte skape helhetlige eller realistiske konsept. Her vil deltakerne få utløp for kreati-

vitet og nytenkning. Denne delen ville bli gjennomført ved at alle individuelt skriver idéer på post-it-lapper i tre-fem minutt. Deretter ville idéene bli hengt opp på plakaten, hvor hver idé blir presentert, diskutert og kategorisert. En Cinderella Classic som var plassert i rommet, samt Cinderella-posere på bordet, ville bli brukt til å beskrive idéer.

### Del 6: Konseptgenerering

Denne delen var hovedmålet med workshopen, nemlig å skape konsept begrunnet i deltakernes ekspertise og forståelse for brukerne. Tegneark ble laget for å hjelpe deltakerne i å beskrive deres konsept. De var delt inn i to deler. På første del var det et snittet perspektivbilde av en Cinderella Classic, mens på den andre delen var det blankt. Arkene var laget slik for å hjelpe brukerne i å kjapt presentere idéene deres ved å enten tegne på bildet av Cinderella-toiletet, tegne på den blanke delen, eller ved å skrive ned tanker. De ble laget store nok til at flere personer kunne jobbe på arket samtidig, og for å være oversiktlig med god plass til kommentarer og post-its.



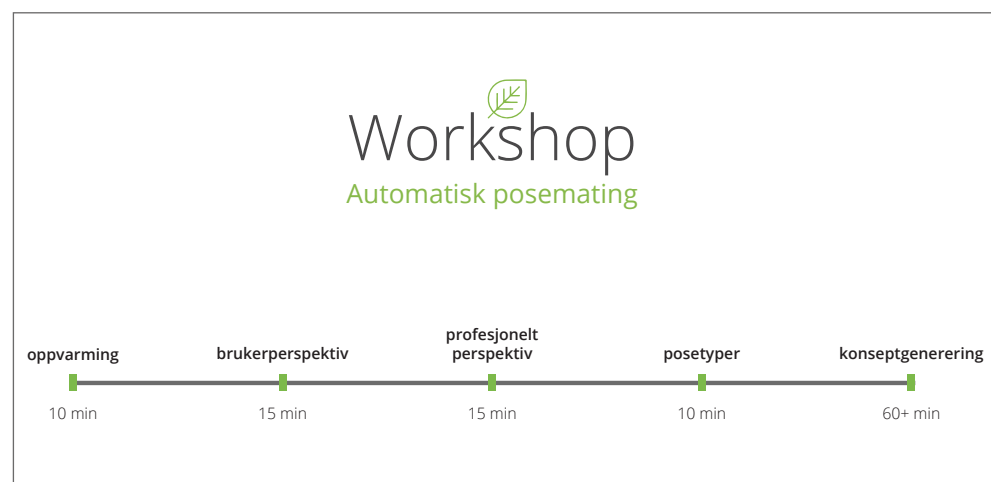
Figur 18: Tegneark for skissering av idéer og konsept.

Denne delen ville bli gjennomført ved å innlede en diskusjon og bruke deltakernes styrke i tidligere samarbeid og dynamikk til å lede konseptgenereringen.

## Tidsbruk

Workshopen var planlagt for to og en halv time. Tidsmessig ble workshopen inndelt etter viktigheten til delene, samt etter hvor styrken til deltakerne ville bli best brukt. Dermed ble størsteparten av tiden fokusert på del 5 og 6, mens resten av delene fikk tildelt nok tid til å bli gjennomført skikkelig. Disse tidene ble samlet i en oversikt som var tilgjengelig for deltakerne under hele workshopen.

- Del 1: 15 min
- Del 2: 15 min
- Del 3: 15 min
- Del 4: 10 min
- Del 5: 25 min
- Del 6: 60 min



Figur 19: Oversikt over workshop 1.

## Fleksibilitet

Jeg ønsket å planlegge en del fleksibilitet inn i workshopen. Av erfaring vil workshop med tydelige metoder og rammer være vanskeligere å gjennomføre ved høy grad av uformalitet og bekjentskap mellom deltakere. Men det er ikke nødvendigvis en svakhet. Fra erfaring vil slike uformelle workshop med kjente deltakere kunne gi gode resultat om man tillater dem den friheten som muligens behøves. Det vanskelige er å beregne hvilken grad av frihet som behøves. En slik uformell og mindre strukturert workshop vil kunne bli sterkt påvirket av gruppedynamikken, stemningen i rommet, hvert individs dagsform og miljø. Dermed kan det være smart å planlegge for flere tilfeller for å kunne være fleksibel på direkten under workshopen.

Workshop-oversikten, Figur 19, beskrev en relativt strukturert workshop som gav en del tid og fokus til gruppens stryke, nemlig gruppedynamikk og diskusjon. Jeg ønsket å planlegge for enda mindre struktur i det tilfelle diskusjonene fikk moment, og de ble for gode til at det var gunstig å stoppe dem for å følge en spesifikk metode. Dermed ville jeg først være tydelig på at uavhengig av hvor i workshopen vi er, så er det åpent for å skyte inn tanker, idéer, konsept, eller starte en diskusjon for hvilken som helst del av workshop. Dette var også ønskelig for å fange opp hver små tanke som kunne oppstå. Jeg ville også se om det var mer gunstig å gjøre aktivitetene av å skrive ned idéer, tanker, og lignende på post-it-lapper i plenum fremfor individuelt. Dette kan være et alternativ for å la være å stoppe gode diskusjoner, spesielt hvis gruppedynamikken er god nok til at ingen er for dominant eller blir oversett. Sist var jeg klar over at del 5 og 6, idégenerering og konseptgenerering, kunne fort gli inn i hverandre, spesielt med en snakkesalig gruppe som har kommet godt i gang med diskusjoner og idéer. Dermed ville jeg også holde det åpent for å bare slå disse to delene sammen om nødvendig.

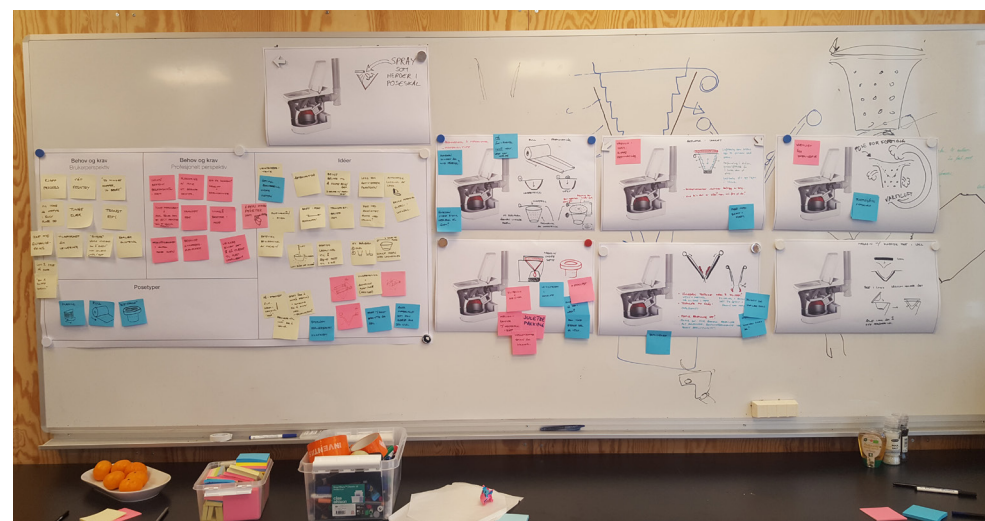




## Resultat fra workshop 1

Dette delkapittelet tar for seg resultatene fra ekspert-workshopen i uke ti, del for del. Konseptene som ble skapt er beskrevet under "Del 6: Konseptgenerering". Alle skisser, plakater og konsept finnes i Vedlegg E - Workshop 1. Som forklart i Kapittel 7 - Planlegging av workshop 1: Ekspert-workshop, vil informasjonen fra workshop 1 redegjøres i detalj for å vise dens betydning for prosjektet. For mer informasjon om workshop, se Kapittel 2 - Metoder.

For å utvikle personlig ferdighet med workshop som forberedelse på senere workshop, ble workshop 1 evaluert. Denne evalueringen formet planleggingen av workshop 2 (Kapittel 7 - Workshop 2: Konseptutvikling). Evalueringen av workshop 1 finnes i Vedlegg F - Evaluering av workshop 1.



Figur 20: Selbekk forklarer en idé under workshop 1.

Figur 21: Resultatet av workshop 1.

Figur 22: Rimehaug og Selbekk forklarer en idé under workshop 1.

## Del 2: Brukerperspektiv - behov og krav

Behovene som ble avdekket og diskutert relatert til brukerens opplevelse gjaldt både deres generelle behov og behov relatert til automatisk posemating. De generelle behovene som ble diskutert tilsvarte innsikten fra brukerintervjuene (se Kapittel 4 - Sluttbrukere) og var med på å forme videre diskusjoner. Blant brukerbehov relatert til automatisk posemating ble flere tema diskutert:

### Brukergrensesnitt

En bruker vil mest sannsynlig ha på seg store ytterklær, og muligens hansker, hjelm, og lignende. I et trangt rom må derfor brukergrensesnittet være lagt til rette for lite finmanøvrering og lite antall nødvendige direkte brukerinteraksjoner.

### Påfylling av posemagasin

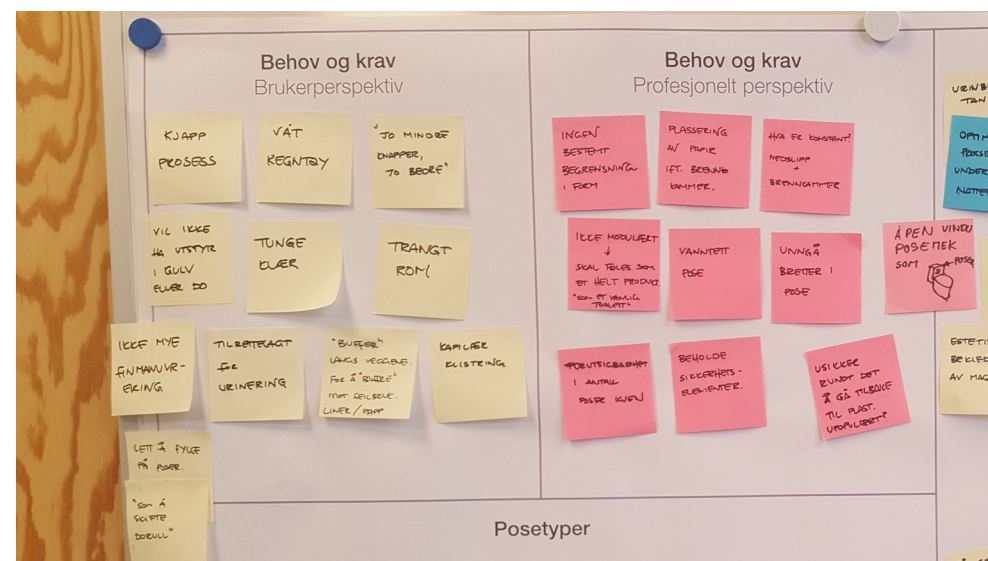
Prosessen av å fylle på nytt posemagasin må være enkelt. Det må være "som å skifte en dorull", sa en workshop-deltaker.

### Hyppig bruk

"Hva hvis det er krise og nestemann MÅ på do? Er toalettet klart da?", spurte en deltaker. Ved hyppig bruk hvor en bruker skal ta toalettet i bruk direkte etter forrige bruker må løsningen sikre at toalettet er klart og posen er ferdig matet.

## Del 3: profesjonelt perspektiv - behov og krav

Workshop-deltakernes egen ekspertise og profesjonelle forståelse ble brukt til å avdekke behov og krav automatisk posemating må møte.



Figur 23: Resultat fra Del 2 og Del 3 av workshop 1.

### Form

Cinderella så ingen grunn til at form og form-identiteten til toalettet skal forbli slik den var da. Derimot hadde de forståelse for at endringer må gjøres for å oppnå slike løsninger.

### Pose

Posen må være vanntett, og en løsning må unngå tydelige bretteing av pose, da dette vil forhindre posen fra å forme seg skikkelig etter skålen. Materialet på posen var Cinderella åpen for at var mulig å utforske for å avdekke mulige attributter, men var samtidig usikker på om det å gå tilbake til plastposen kan skape negative reaksjoner.

### Fuktige vegger i toalettskålen

Fuktighet på veggene i toalettskålen får posen til å feste seg til veggene og vil gjøre slipp av pose ned i brennkammer problematisk. Enten må toalettet ha en løsning som hindrer muligheten for at veggene i toalettskålen kan bli fuktig, eller så må toalettet ha en løsning som



sikrer slipp uavhengig av fuktighet på vegg.

### Sikkerhet

Dagens sikkerhetsfunksjoner må være en del av løsningen. Posemagasin må plasseres forsvarlig i forhold til brennkammer. En ny sikkerhetsfunksjon må være å låse toalettsetet i lukket posisjon mens brukt pose senkes ned i brennkammeret og ny pose klargjøres.

### Modularitet

Produktet skal ikke være modulært, men må føles som et helt produkt.

### Posemagasin

Det må være en forutsigbarhet i antall poser som er igjen i posemagasiner.

### Toalettthøyde

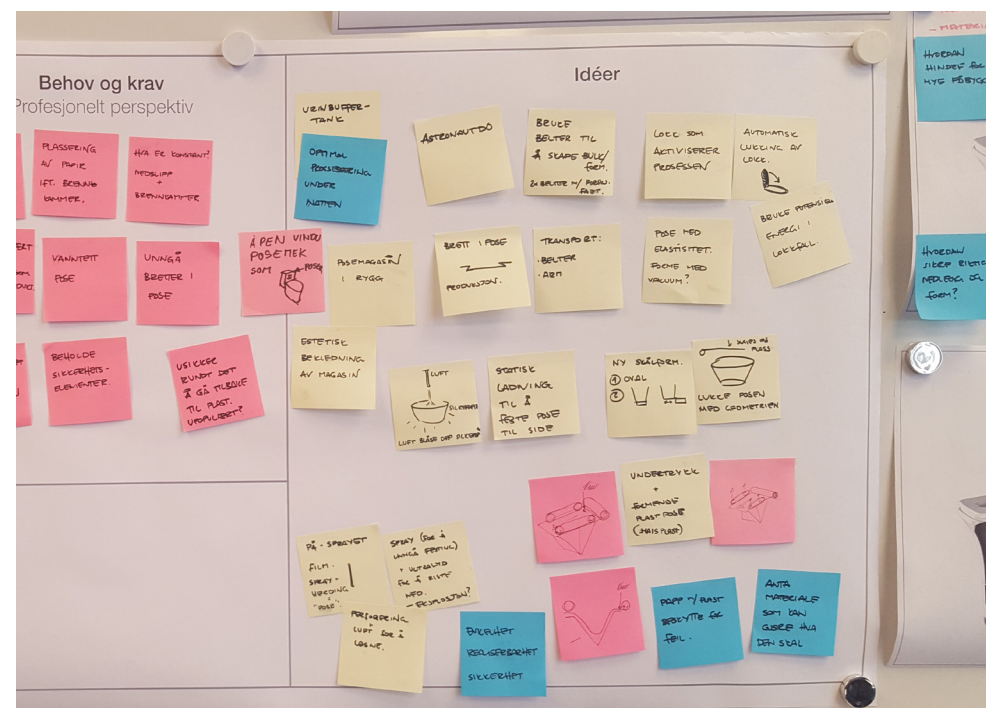
En evt. løsning må bygge minimalt i høyden for å unngå å skape et ubehagelig toalett.

## Del 4: Posetyper

Det ble diskutert tre posetyper ved denne delen av workshopen, og en annen gjennom idégenereringsfasen. Disse er 1) klassisk Cinderella-pose, 2) Poserull 3) Sirkulær poserull og 4) På-sprayet materiale som herder til en pose.

## Del 5: Idégenerering

Diskusjonen under idégenereringen kan bli delt inn i fem hovedkategorier: Aktivering, mating, adhesjon til toalettskålens vegg, konkrete konsept og diverse. Videre vil konkrete problemstillinger relatert til disse kategoriene tas opp sammen med tankene fra workshopen.



Figur 24: Resultat fra Del 5 av workshop 1.

### Aktivering av posemating

Hvordan skal posematingen aktiveres? Lukking av lokk og sensorikk kan skape denne aktiveringen. Det vil kreve automatisk lukking av lokk for å forhindre at lokket står åpent frem til neste bruker ankommer toalettet. Cinderellas lar ikke posen bli sluppet ned i forbrenningskammeret uten at lokket er igjen, så automatisk lukking av lokk vil også hjelpe denne prosessen. Men for å kunne aktivere posemating må man kunne sikre at den brukte posen i toalettskålen blir sluppet uten å sette seg fast på grunn av fuktighet.

### Sikring av poseslipp

Hvordan kan vi sikre slipp av pose ned i forbrenningskammer?

- En buffer i plastkledd papp formet etter skålen kan bli plassert i skålen for å holde på eventuell fuktighet skapt ved feil bruk av toalettet. Denne bufferen kan bli byttet ut etter et avsett intervall for å opprettholde sikring av slipp.

- Perforering i sidene av skålen kan brukes til å kontrollere et undertrykk som vil få posen til å både feste seg til, og slippe, sidene når det er ønskelig.

### Posemating

Hvordan kan vi mate en pose fra et magasin frem til skålen?

- Et posemagasin kan plasseres både i en beholder som kan brukes som en høy toaletttrygg, og under toalettsetet.
- For å transportere posen kan mekanismer både dra eller skubbe ved hjelp av belter, hjul og armer.
- Løkkets potensielle energi kan også brukes til å dra frem eller kutte poser.

### Forming av pose etter toalettsskål

Hvordan kan vi sikre at posen formes etter toalettsskålen?

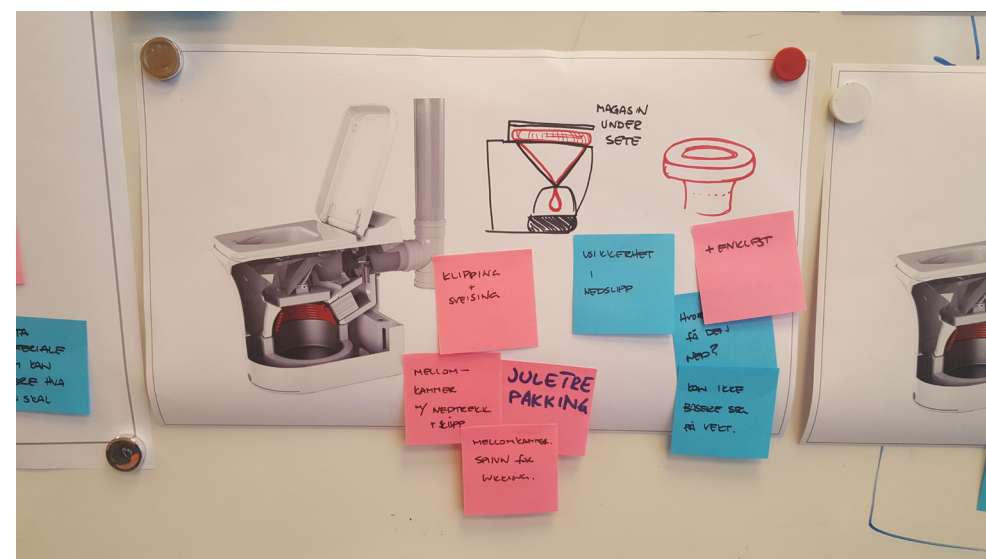
- Forskjellig hastighet på belter og hjul kan skape en bulk i pose materialet som muligens kan skape ønskelig form.
- Statisk ladning kan brukes til å få posen til å feste seg til skålens sider.
- En aktuator plassert i toalettsetet kan brukes til å presse ned fremmatet posemateriale og skape ønsket form.
- En sirkulær poserull plassert under lokket vil ikke trenge å bli formet da det naturlig har formen til skålen. Lukkemekanismen til skålen kan brukes for å stenge posen nederst.
- Posene kan for-brettes, og ved hjelp av enten bevegelsen i mekanismen, eller luft, formes posen etter skålen.
- Ved å bruke et elastisk posemateriale kan man bruke vakuum til å forme posen etter skålen.

## Del 6: Konseptgenerering

Denne delen presenterer konseptene som ble skapt under workshopen, samt viktige spørsmål som ble tatt opp ved hvert konsept.

### Konsept 1: Sirkulær poserull under toalettsete

Konseptet baserer seg på å bruke en sirkulær poserull som posemagasin plassert under toalettsetet. Posen som mates ut har en kontinuerlig sylindrisk overflate med sirkulær åpning. Ved å mate posen ned i toalettsskålen vil luken bli lukket av toalettets lukkemekanisme og skape en lukket pose klar til bruk. Etter bruk vil luken bli åpnet og posen blir senket ned i kammeret under. Når hele lengden av pose som var i bruk i toalettsskålen har blitt senket gjennom luken vil luken bli lukket, og igjen er en ny pose klar til bruk. Den brukte delen av posen, som nå henger under luken i brennkammeret vil bli kuttet løs ved hjelp av varmekablene og lande i askeskuffen for forbrenning.



Figur 25: Skisse av konsept 1

Viktige spørsmål:

Hvordan sikre at den brukte posen blir senket ned i brennkammeret?

Mating ovenfra og tyngdekraften er den eneste energien som skaper senkningen. Vil dette være nok til å sikre senkning? Om det er fuktig langs veggene vil det mest sannsynlig være for mye friksjon for å bli senket. Hva om brukeren la fra seg innhold med lite vekt? Vil matingen skape nok energi til å senke posen? En mer symmetrisk og sirkulær luke kan gjøre senkningen mer optimal.

Hvordan sikre at posen blir lukket av luken? Posen må være vanntett og lufttett for å unngå søl og lukt. En løsning er å feste en sveiseenhet til lukkemekanismen som sveiser posen igjen i overgangen til kammeret. Løsningen krever dermed et posemateriale som kan sveises. En annen løsning er å skape et mellomkammer mellom toalettsskålen og forbrenningskammeret hvor den brukte delen av posen blir lukket ved rotasjon.

Hvordan sikre at posen blir kuttet optimalt? Posen må kuttes uniformt og tydelig. Dette kan gjøres i samme steg som nevnte sveising. Enheten som sveiser posen igjen kan også kutte den nedre delen av posen av vha. samme teknologi.

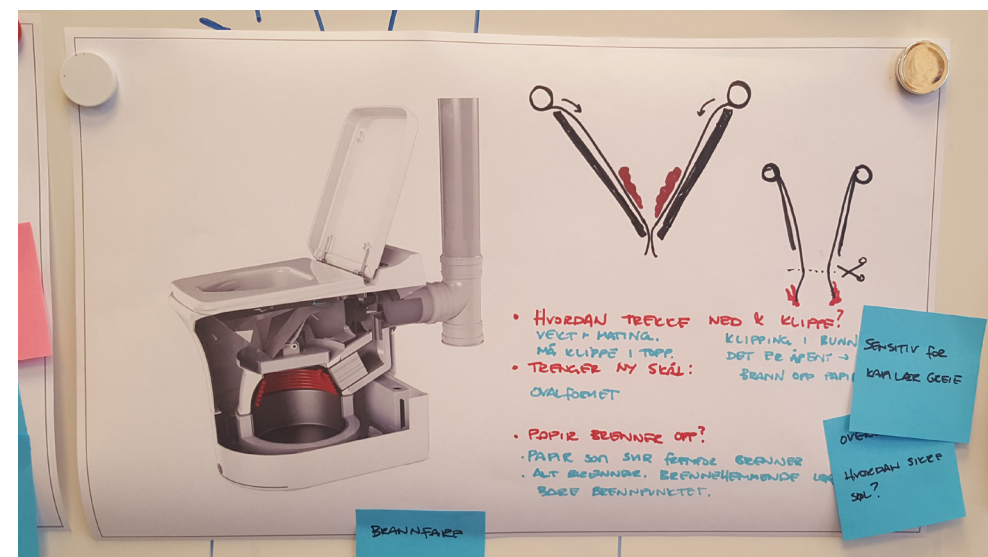
Hvordan sikre seg mot brannfare? Ved å la posen henge kontinuerlig fra nedsenket del helt opp til magasin kan skape en brannfare hvor flammer kan vandre fra forbrenningskammer og opp i toalettsskålen. En god lukkemekanisme som er lufttett blir dermed nødvendig. For stor lengde på nedsenket pose kan også senke posen direkte ned i brennende materiale. Det kreves dermed kontrollert posemating som er presis på lengden som mates. En av workshop-deltakerne nevnte også at brannhemmende materiale ikke vil hjelpe ettersom det mest sannsynlig vil også begynne å brenne pga. temperaturen i brennkammeret.

Hvordan unngå å bygge for mye i høyden?

Ved å legge til posemagasin under toalettsetet, og muligens et mellomkammer, er det stor sannsynlighet for at toalettet må bli høyere enn dagens toalett. Hvordan kan disse elementene implementeres uten å bygge for mye i høyden?

### Konsept 2: Sidemating av poserull under toalettsetet

Konseptet baserer seg på å bruke to poseruller plassert på hver side av toalettsskålen. Magasinet med poserullene er plassert under toalettsetet. Rullene mates samtidig og vil ved hjelp av toalettets lukkemekanisme lukke posen i bunn. I overgangen mellom de to posene vil skålens geometri skape et lukket rom vha. overlapping.



Figur 26: Skisse av konsept 2.

Viktige spørsmål:

Hvordan sikre søl i overlappingen av de to poselengdene? For å sikre søl i overlappingen av de to lengdene kreves det en skålgeometri som sikkert former overlappingen. En mer oval form kan muligens skape noe slikt.

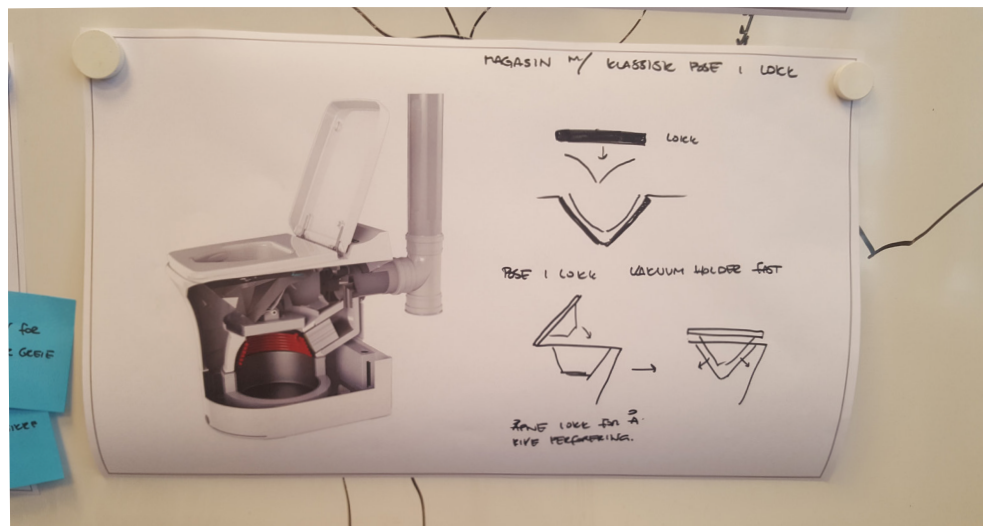


Hvordan sikre at de brukte poselengdene blir senket ned i brennkammeret? Hvordan sikre at posen blir lukket? Hvordan sikre at posen blir kuttet optimalt? Hvordan sikre seg mot brannfare?

Se svar under Konsept 1.

### Konsept 3: Magasin med klassisk pose i toalettlokk

Konseptet baserer seg på å ha Cinderellas klassiske pose matet fra et magasin plassert i toalettlokket. Posene er for-brettet og hver pose vil brette seg ut når den skal tas i bruk. Perforerte vegger i toalettskålen skaper undertrykk som suger posen fast til veggene. Undertrykket vil slippe posen når den skal senkes ned i brennkammeret. Senkingen vil fungere som dagens løsning.



Figur 27: Skisse av konsept 3.

#### Viktige spørsmål:

Hvordan brette posene slik at de 1) er enkle å mate ut kun én av, 2) oppnår korrekt form når de brettes ut, og 3) holder korrekt form i toalettskålen? Å brette posene kan være problematisk da det kan bli vanskeligere eller umulig for dem å holde ønskelig form. Tydelige brettelinjer kan

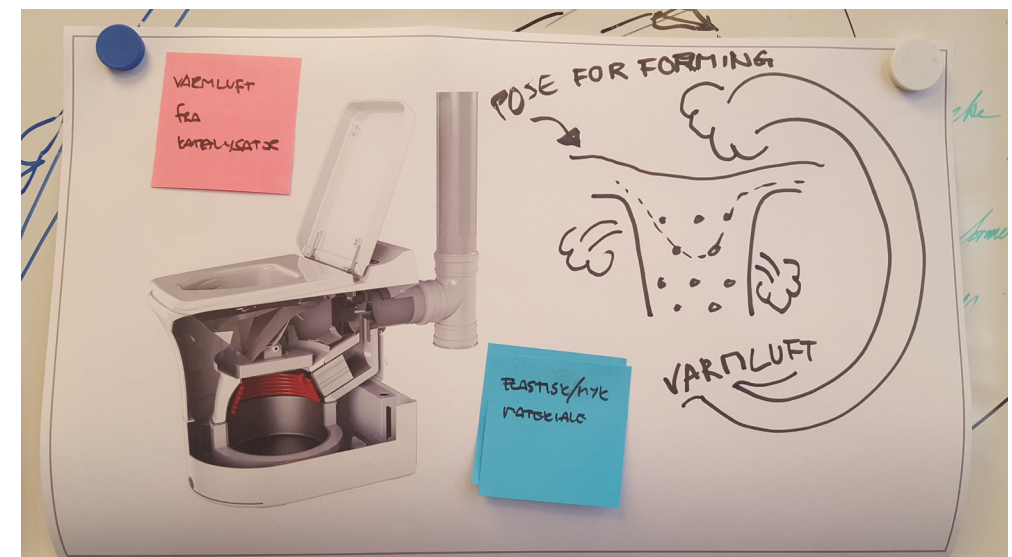
ødelegge muligheten for ønskelig form. En løsning kan være å bruke trykkluft til å brette ut posen til ønskelig form mens den fortsatt er festet til toalettsetet, for så å bruke undertrykk for å overføre posen til toalettskålen.

Hvordan løsne posen fra magasinet? Ved hjelp av undertrykk i skålen kan bevegelsen fra å åpne toalettlokket være nok til å rive/løsne posen fra magasinet.

Vil perforerte vegger i toalettskålen gjøre indre komponenter mer utsatt for fuktighet? Hvordan få overført trykkluft til toalettsetet uten å utsette indre komponenter for mulighet for fukt, og ved å samtidig tillate toalettlokket sin nitti-graders rotasjon?

### Konsept 4: Forming av pose vha. varmluft

Konseptet baserer seg på å bruke varmluften fra katalysatoren til å gjøre et elastisk posemateriale mykt, for å så bruke undertrykk i en perforert toalettskål til å forme og holde fast posen. Mateløsning er ikke presisert.



Figur 28: Skisse av konsept 4

Viktige spørsmål:

Vil perforerte vegger i toalettskålen gjøre indre komponenter mer utsatt for fuktighet?

Hvordan overføre luft fra det lukkede systemet etter katalysatoren uten å tilføre dårlig luft til rommet?

Hvordan mate en pose som ligger tett nok til kanten av toalettskålen til at undertrykk kan forme den?

### Konsept 5: Spray

Konseptet baserer seg på å føre en dyse ned i toalettskålen som sprayer et belegg på skålen som hardner til en engangspose.



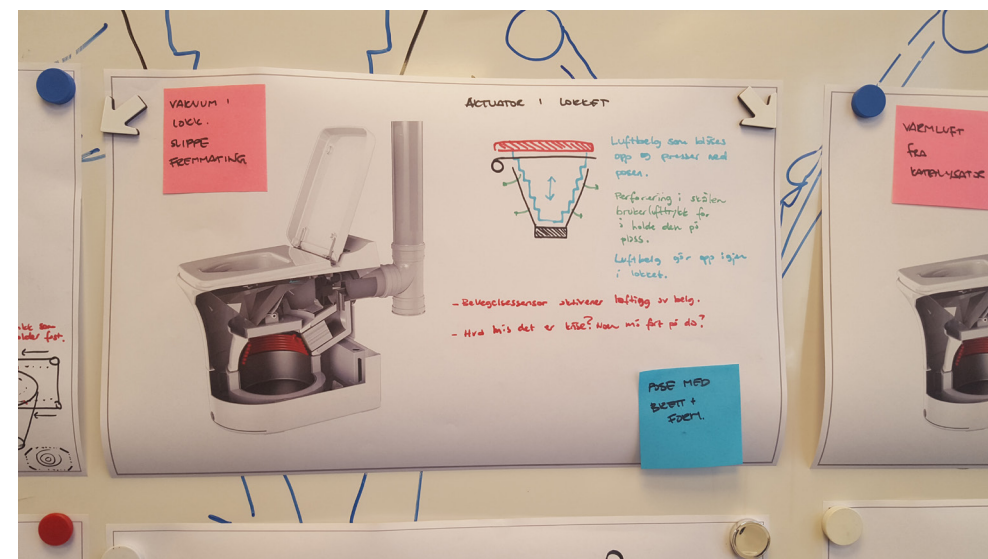
Figur 29: Skisse av konsept 5.

Viktige spørsmål:

Hvilket materiale har denne egenskapen? Ble bedt om å anta at material med ønsket materialegenskaper er tilgjengelig.

### Konsept 6: Aktuator i toalettlokket

Konseptet baserer seg på å bruke en aktuator plassert i toalettlokket som beveger seg ned og former posen. Hvordan posen har blitt matet frem er ikke presisert.



Figur 30: Skisse av konsept 6.

Viktige spørsmål:

Hvordan fungerer aktuatoren?

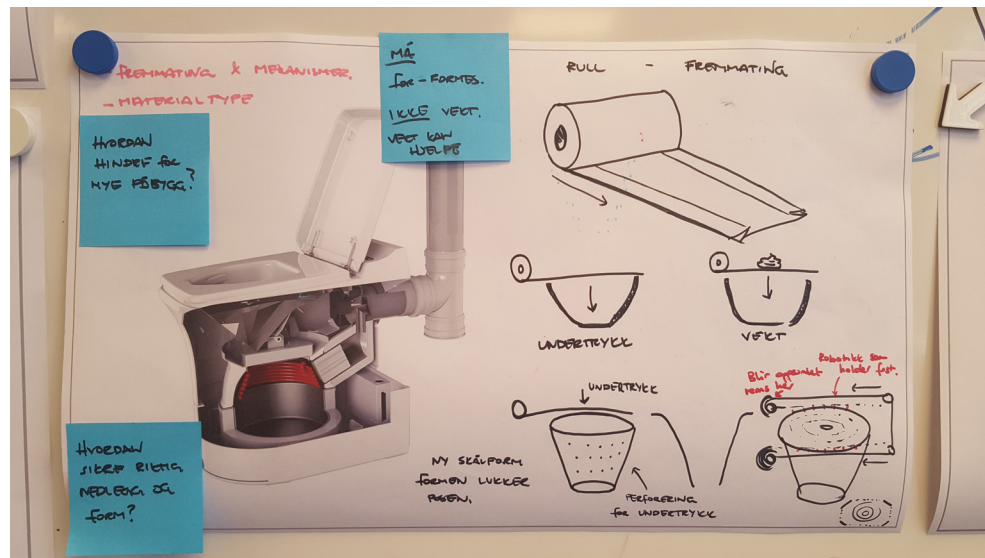
Aktuatoren kan være en ren mekanisk enhet, eller en silikonbeleg som blåses opp ved hjelp av trykkluft. Ved å bruke trykkluft fremfor ren mekanikk unngår man mange problematikker ved bevegelige deler.

Hvordan sikre seg at posen holder seg i toalettskålen etter at aktuatoren trekker seg tilbake? Et problem med aktuatoren kan være at posen følger etter den når den blir ført tilbake i toalettlokket. Dette kan løses ved hjelp av at aktuatoren er et glatt materiale med minst mulig friksjon, eller ved å bruke perforert toalettskål med undertrykk.



**Konsept 7: Poserull plassert i magasin i toalettrygg**

Konseptet baserer seg på å plassere et magasin for poserull over informasjonspanelet på toalettet. Dette magasinet vil fungere som en høy rygg på toalettet. Poserullen mates fra magasinet frem over toalettsskålen. Poserullen er for-brettet i enheter. Når den mates frem vil den følge et ytre spor rundt skålen. Ved hjelp av sporet åpnes posen langs bretten og former seg etter toalettsskålen.



Figur 31: Skisse av konsept 7 og 8. Konsept 8 er skissen i nedre høyre hjørne.

**Viktige spørsmål:**

Hvordan skal posen mates frem? Posen kan mates frem til begynnelsen på toalettsskålen. Deretter må mekaniske armer dra posen rundt toalettsskålen.

Hvordan skal posen kuttes av? I bevegelsen av å dra posen rundt toalettsskålen kan mekanismen dra posen av rullen.

Hvordan kan posen for-brettes for skape denne egenskapen til å bli automatisk brette seg ut?

**Konsept 8: Poserull plassert på siden av toalettet**

Konseptet baserer seg på å plassere et magasin for poserull på siden av toalettet. Hjul plassert på motsatt side av toalettsskålen vil dra poserullen over skålen. Posematerialet er fleksibelt og perforert langs to ytre striper (se skisse nede til høyre på Figur 31). Når det er i posisjon vil aktuatoren fra Konsept 6, eller undertrykk, forme den midtre delen av posen og plassere den i skålen. Den midtre delen av posen vil rives av langs de perforerte linjene, og de resterende to ytre stripene vil bli samlet opp på motsatt side av skålen, samtidig som den mater frem en ny pose.

**Viktige spørsmål:**

Hvordan sikre at den indre delen av posen kan formes etter trykk, samtidig som de ytre delene ikke blir ødelagt?

Hvordan sikre at de ytre stripene av rullen ikke ryker? Om de ytre stripene av rullen ryker vil matefunksjonen bli ødelagt.



## Vurdering 1: Konsept fra workshop 1

På dette stadiet var det nødvendig å begrense antall konsept for videre utvikling. Det ble gjennomført i uke elleve ved å vurdere konseptenes styrker og svakheter ved hjelp av utvalgte kriterier. Kriteriene ble skapt i fellesskap under workshop 1. På dette stadiet var kriteriene gjort enkle for å kjapt kunne fortsette utviklingsprosessen.

### Teknisk gjennomførbarhet

Kriteriet "Teknisk gjennomførbarhet" beskriver hvor gjennomførbart det respektive konseptets tekniske løsning er, basert på min personlige kompetanse med mekanisk teknologi.

### Brukervennlighet

Kriteriet "Brukervennlighet" beskriver aspekter ved brukeropplevelsen av de respektive konseptene. Dette innebærer sikkerhet og enkelhet i uttrykk og interaksjon, ved vanlig bruk, vedlikehold og utbytte av posemagasin.

### Robusthet

Kriteriet "Robusthet" beskriver hvorvidt løsningen er sensitiv for feilbruk, og mekanismenes tilsynelatende evne til å tåle flittig bruk og krefter.

## Resultat

Som et verktøy i begrensningen av antall konsept ble hvert konsept gitt en score fra 0-9 innenfor hvert kriterium. Resultatet fra vurderingen er her oppsummert i en tabell. "K1" står for "Konsept 1", osv. Begrunnelsen bak hver score kan finnes i Vedlegg G - Vurdering 1.

Kriterium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Teknisk gjennomførbarhet	7	5	5	3	6	6	7	7
Brukervennlighet	8	6	8	3	9	5	7	2
Robusthet	8	6	7	4	8	5	5	4
Sum	23	17	20	10	23	16	19	13

Figur 32: Tabell med oversikt over vurdering 1.

## Konklusjon

Basert på score og for å opprettholde variasjon i løsning ble fire konsept valgt til videre utvikling. Disse var:

- Konsept 1: Sirkulær poserull under toalettsetet.
- Konsept 3: Magasin av klassisk pose i toalettlokk.
- Konsept 5: Spray.
- Konsept 7: Poserull plassert i magasin i toaletttrygg.



## Iterasjon 1

Gjennom uke tolv ble de fire utvalgte konseptene iterert ved hjelp av samtaler med produktutvikler Arild Amland fra Inventas AS og Cinderella service tekniker Tormod Breistein. Amlands ekspertise innenfor mekanikk var viktig for denne iterasjonens utvikling.

### Konsept - "Bleiepose"

Under en samtale med Tormod Breistein ble koblingen gjort mellom "Konsept 1: Sirkulær poserull under toalettsetet" og poser brukt i bleiebøtter. En slik pose ligger lagret i en sirkulær plastmagasin og er én lang sylindrisk pose med åpning i hver ende. Dette er synlig i Figur 33, som viser en Tommee Tippee bleiebøtte som ble brukt som inspirasjon gjennom prosjektet. Den ene enden løftes ut av magasinet og senkes ned gjennom innsiden av magasinet. Den utvendige åpne enden knyttes igjen, og skaper en "pose" hvor bleien plasseres. Magasinet roteres og vrir posen tett igjen over bleien, og en ny "pose" er dermed klar til bruk. Under samtalen med Breistein ble en mock-up laget for å visualisere bruken av en slik pose, ved å bruke en Cinderellas toalettskål (se Figur 34). Her kan skålens lukkemekanisme brukes til å lukke og skape en brukbar pose. Den kan også brukes til å kutte posen for å slippe den ned i brennkammeret.

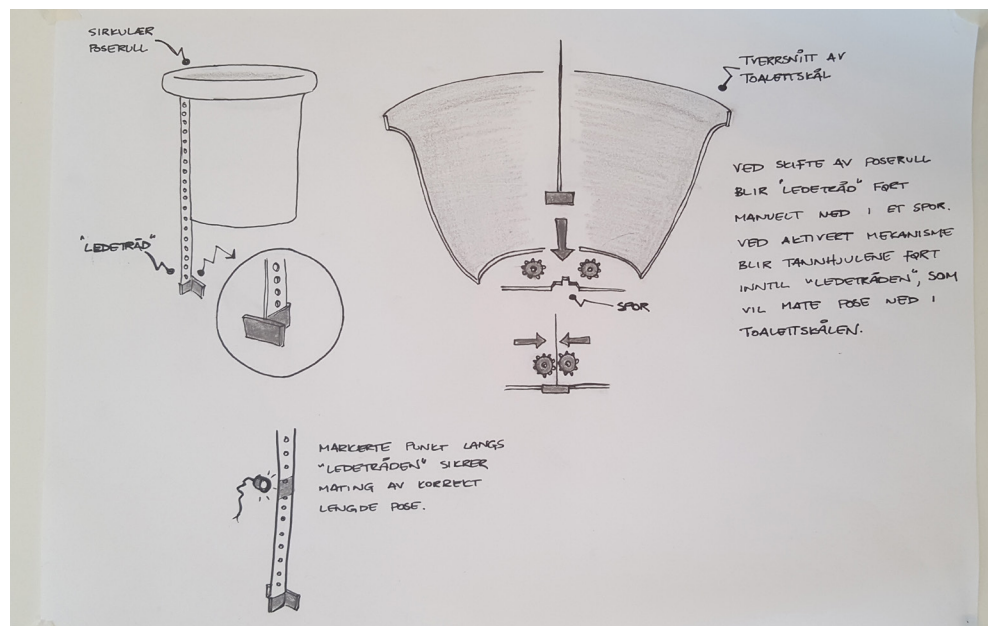


Figur 33: En Tommee Tippee Sangenic bleiebøtte.  
Figur 34: Mock-up av bleiepose av Breistein.

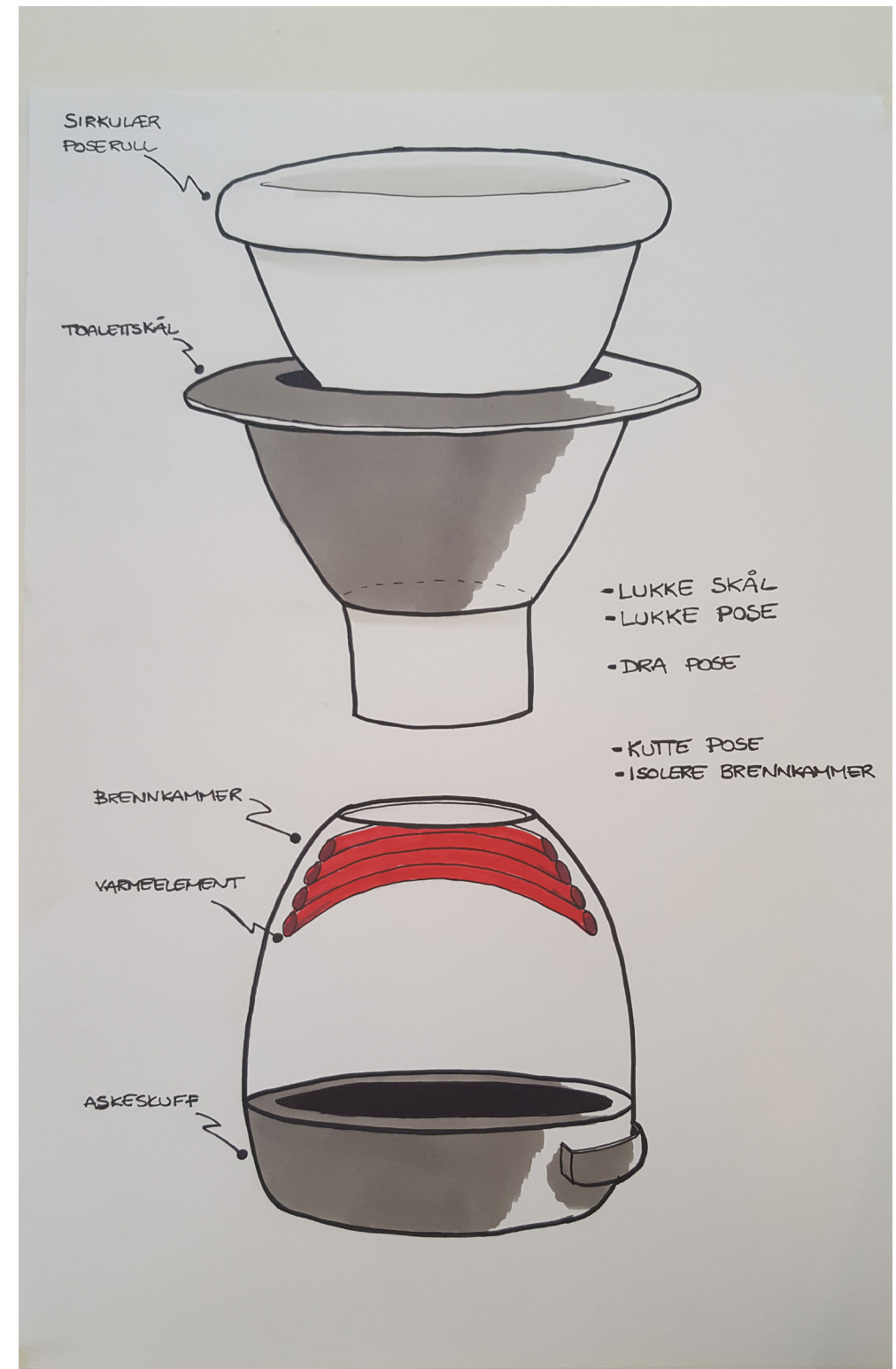


Kreftene som fører posen nedover må komme nedenfra. Om disse kreftene kom ovenfra vil friksjon mellom pose og skål stoppe senking av pose, og vil dermed skape opphopning av pose. I følgende iterasjon ble disse kreftene skapt av tannhjul som ble festet til en ytre søm på posen. Disse tannhjulene kan ikke plasseres i verken toalettskål og brennkammer, og krever derfor sitt eget "mellomkammer". Ved åpen skålluke og brennkammerluke vil tannhjulene dra posen og dens innhold ned gjennom mellomkammeret og inn i brennkammeret (se Figur 36). Brennkammerets luke vil lukkes og kutte posen, slik at den nedre delen av posen og dens innhold faller ned i askeskuffen. Skålluken vil lukkes for å skape en brukbar pose i skålen.

Posen ytre søm, kalt "ledetråd", har en plastende som brukes til å koble den til tannhjulene (se Figur 35). Ved montering vil plastenden føres ned i et spor synlig i toalettskålen (se Figur 35). Ved aktivering fra interaksjonspanelet vil tannhjulene begynne å føre posen i posisjon. En farget del av sømmen stopper posen i riktig posisjon ved hjelp sensorikk.



Figur 35: Skisse av "ledetråd" og dens montering til tannhjul.



Figur 36: Skisse av konseptet "bleiepose".

## Konsept - "Klassisk pose"

Konseptet baserer seg på "Konsept 3: Magasin med klassisk pose i toalettlokk". Et magasin med klassiske Cinderella-posere plasseres i toalettlokket (se Figur 37). Når toalettsetet er senket vil én pose blåses opp ved hjelp av trykkluft, og vaakum vil feste den til toalettskålen. Bevegelsen av å åpne toalettlokket vil rive posen fra magasinet. Da er posen klar til bruk. Resten av prosessen vil forbli som dagens løsning.

## Konsept - "Spray"

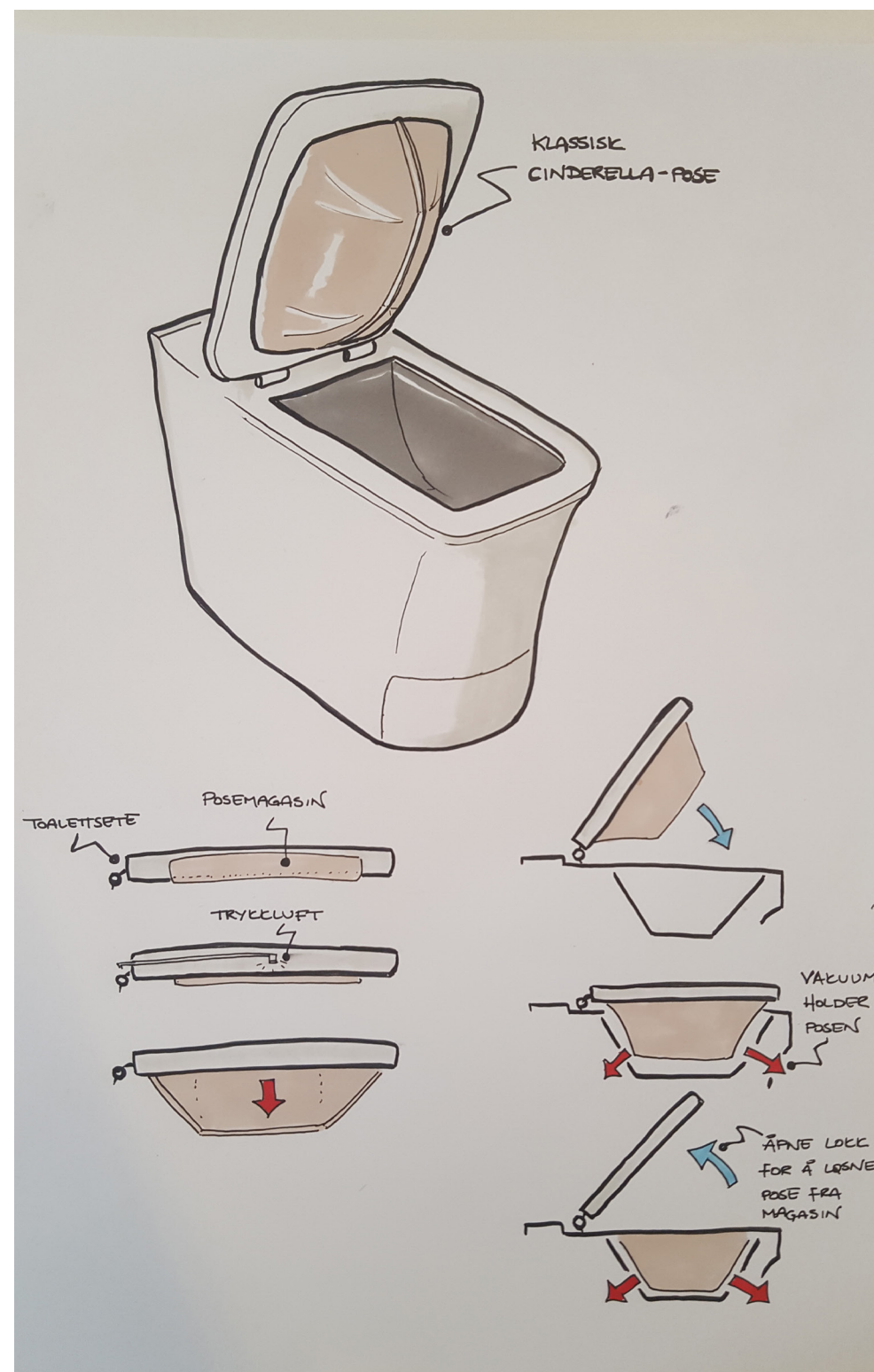
Konseptet baserer seg på bruk av et spraybart materiale, som ved påførelse til toalettskålen hardner til en brukbar engangspose (se Figur 38.) Under workshop 1 ble det avtalt at konseptet skulle anta at et material eksisterer med ønskelige egenskaper. Disse egenskapene er:

- Flytende og spraybar.
- Herder til et sammenhengende materiale etter under ti sekund.
- Vil løsne fra toalettskål når luken til forbrenningskammeret åpnes.

Materialet lagres i en beholder inne i selve forbrenningstoiletet. Materialet pumpes inn i en aktuator plassert skjult over toalettskålen. Ved aktivering vil aktuatoren føres over skålen og påføre materialet. Aktuatoren trekkes tilbake og materialet herder.

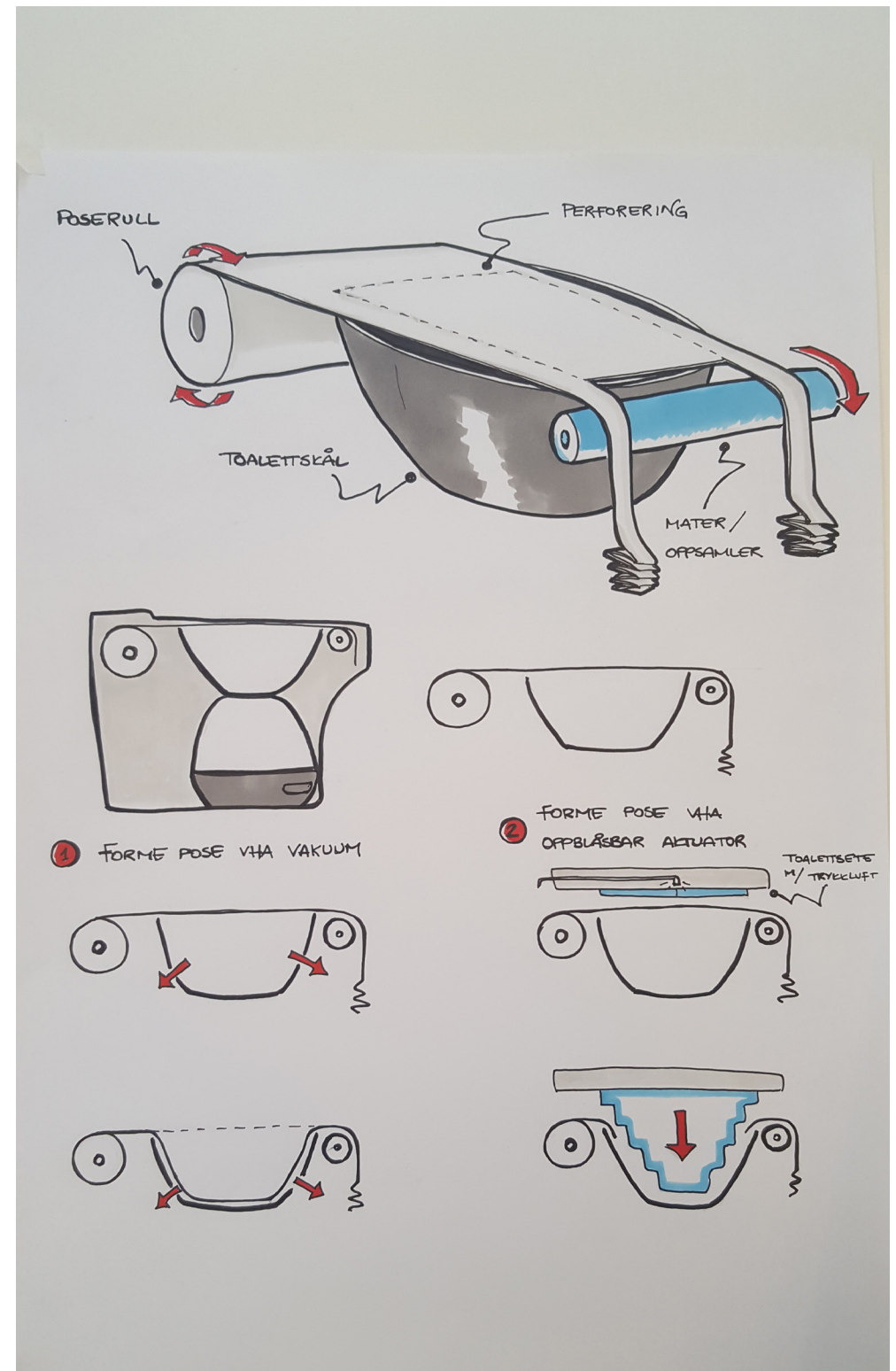
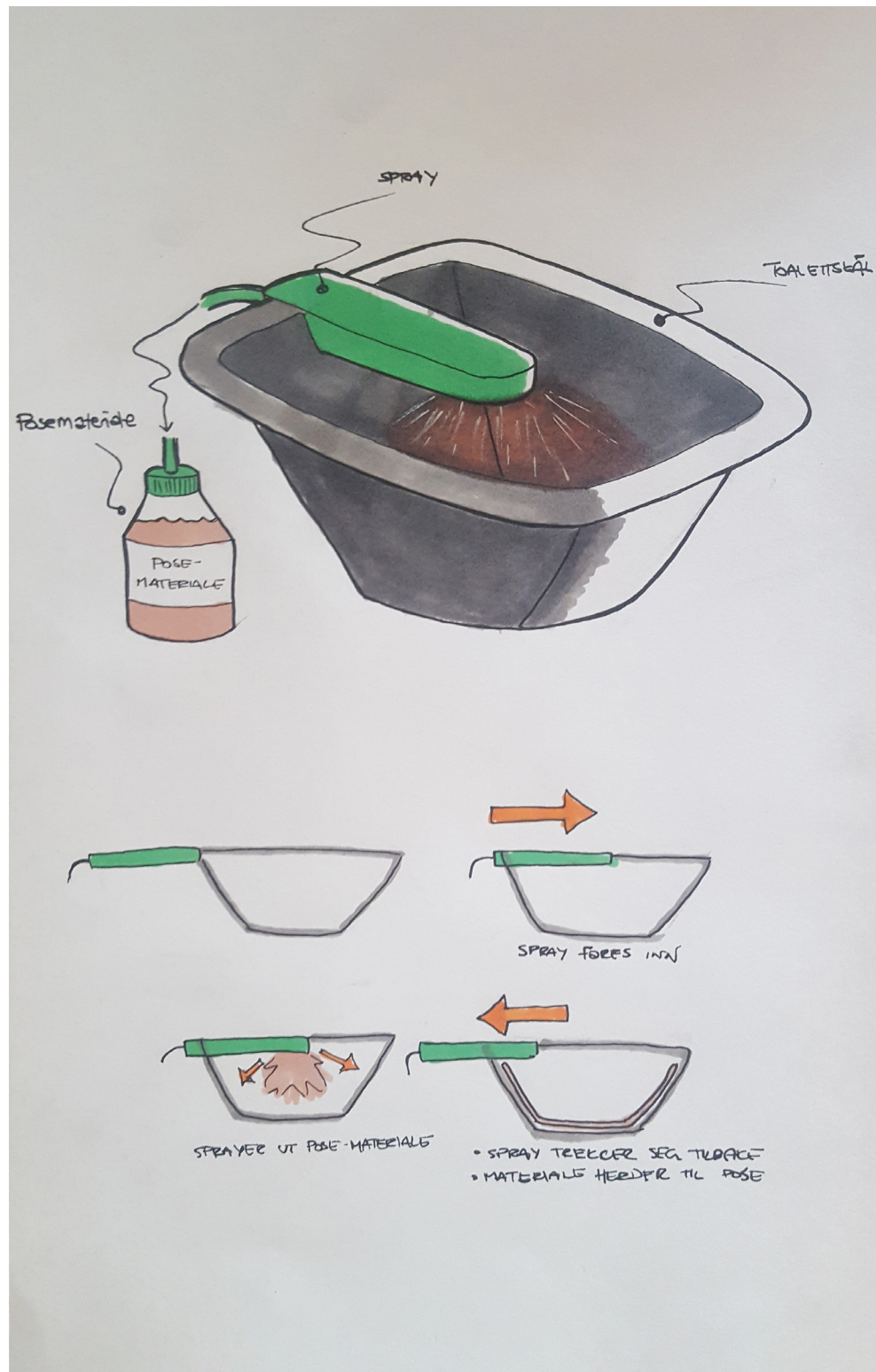
## Konsept - "Poserull"

Konseptet baserer seg på å plassere et rull av posemateriale i toalettets rygg (se Figur 39). Ved hjelp av hjul plassert på enden av toalettskålen blir posen ført frem. Perforerte deler av rullen festes til toalettskålen ved hjelp av vakuum eller aktuator i toalettsetet. Sidene av materialet som festes til hjulene blir samlet i et rom fremfor toalettskålen. Da er posen klar til bruk og resten av prosessen forblir som dagens løsning.



Figur 37: Skisse av konseptet "Klassisk pose".





Figur 38: Skisse av konseptet "Spray".

Figur 39: Skisse av konseptet "Poserull".



## Planlegging av workshop 2: Konseptutvikling

Workshop 2 ble holdt i uke tretten, etter to uker med videreutvikling av konseptene skapt i første workshopen. Den ble gjennomført på Inventas AS sine kontorer i Bergen, med fire av deres produktutviklere. Deltakerne var Ane-Line Lunde, Arild Amland, Richard Johan Toften og Wouter Myny. Målet for workshopen var å bruke workshop-deltakernes ekspertise til å analysere eksisterende konsept og videreutvikle dem. Det ville også åpent for å skape nye konsept i tilfellet deltakernes ekspertise gav dem et hertil ikke-berørt perspektiv. Deltakerne hadde mange års erfaring av å jobbe sammen, og hadde god kompetanse fra workshop og produktutviklingsprosesser, til tross for lite innsikt i Cinderella. På tidspunktet hadde jeg jobbet fra Inventas AS sine kontorer i nærmere tre måneder, og min erfaring var at deltakerne hadde god kjemi, var vant til åpne diskusjoner som metode for å løse problemer, og at alle ble hørt. De fortalte også at det var mulig at enkelte av dem ville ankomme workshopen til forskjellige tider, og muligens måtte forlate for perioder

underveis. Dermed ble det planlagt å ha tilnærmet ingen metodikk eller struktur på workshopen, for å la deltakernes kreativitet og kompetanse få bli synlig gjennom uformelle diskusjoner og samtaler. En enkel introduksjon av temaet ville bli gitt i starten, sammen med en detaljert beskrivelse av konseptene. Som verktøy for å enklere beskrive konseptene for deltakere uten innsikt i Cinderella eller forbrenningstoalett ville fire illustrasjoner av konseptene bli hengt på veggen under workshopen. Disse illustrasjonene finnes i Kapittel 7 - Iterasjon 1. Ved å henge dem på veggen kunne illustrasjonene også bli brukt som en overflate for kommentarer og idéer i form av post-its. Et Cinderella Classic toalett, Cinderella Classic toalettskål og et sett med Cinderella-poser var også tilgjengelig for deltakerne under workshopen. Denne planen ble lagt frem for en av deltakerne en dag før workshopen. Hun var enig om at dette var en smart tilnærming for å utnytte deltakernes kompetanse, la kreativiteten bli synlig i diskusjoner og for å bruke tiden effektivt.





## Resultat fra workshop 2

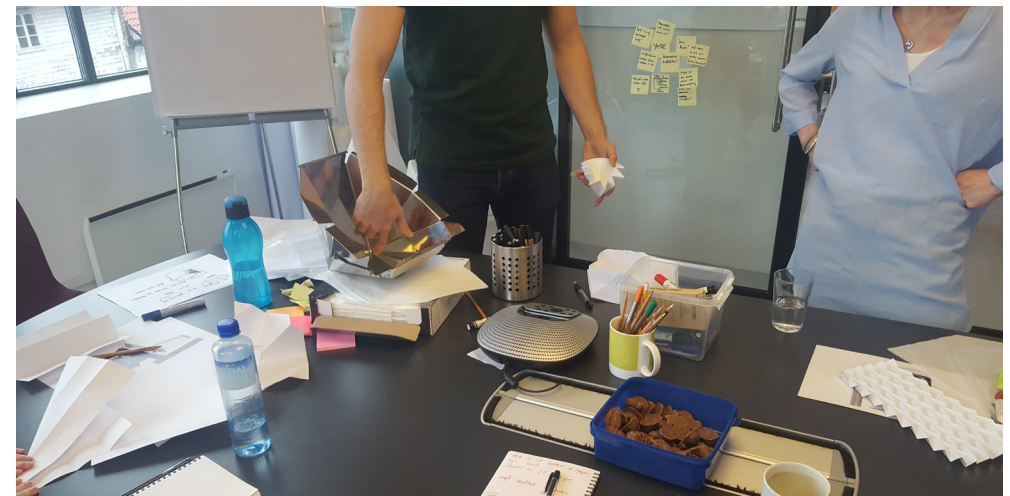
I uke tretten ble workshop 2 holdt med deltakere fra Inventas AS Bergen. En oversikt over workshopens resultat i form av skisser og post-its finnes i Vedlegg H - Workshop 2.

### Konsept "Bleiepose"

Deltakerne var veldig positive til konseptet. Dette kom av at konseptet var enkelt og lett forståelig for bruker og utvikler. Det var så lite av løsningen var synlig for bruker at det kunne oppfattes som akkurat det samme produktet, og dermed unngå forvirring.

### Toalettskål

Toalettskålens formål er å lede en løs poseenhet med innhold trygt til forbrenningskammeret uten å søle. Ved å bruke en "bleiepose", som strekker seg helt til brennkammeret, er det ikke nødvendig med en toalettskål. Ved å eliminere toalettskålen fra konseptet blir det gitt frihet og mulighet til å bruke det frigitte indre rommet til både mekanismer og magasin. Det gir også muligheten til å gå bort fra et element som "mel-lomkammer" som ville ha negative innvirkninger på toalettets høyde.



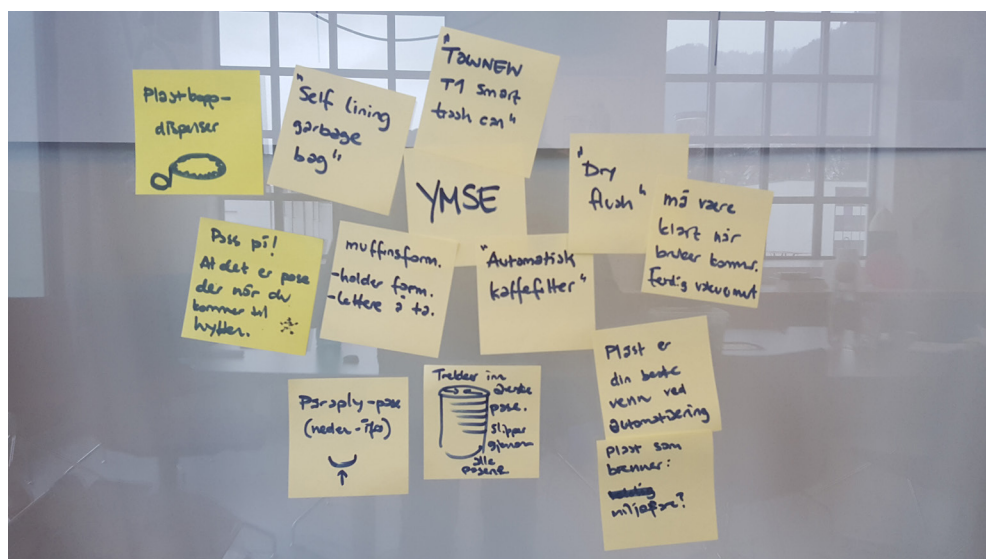
Figur 40: Deling av inspirasjon.

Figur 41: Resultatet av workshop 2.

Figur 42: Deltakere som diskuterer en løsning.

## Mekanisme

Den tidligere mekanismen konseptet brukte baserte seg på tilstedeværelsen av toalettskålen. Denne mente deltakerne var alt for lite robust og sikker. En slik mekanisme mente de ville ha lett for å gå skeiv og ryke. Ved å fjerne toalettskålen var det nå mye plass inne i toalettet som gav mulighet for å utforske andre mekanismer. Det ble diskutert mange forskjellige mekanismer, men den eneste de mente hadde muligheten til å være løsbar og robust var en "gripe-mekanisme". Med "gripe-mekanisme" ble det ment en mekanisme som imiterte en bleiebøtte ved å "gripe", og lukke, posen over dens innhold. Den kan så dra den brukte delen av posen ned i brennkammeret. En konkret mekanisme ble ikke funnet under workshopen, men flere teknologier og produkter ble foreslått som mulig inspirasjon, vist i Figur 43.



Figur 43: Samling av inspirasjon til "gripe-mekanisme".

## Posemagasin

Ved å fjerne toalettskålen var det mulig å vurdere plassering av posemagasinet. Ved å plassere magasinet under toalettsetet, i en fordypning i toalettskallet, vil man utnytte tomt indre rom, samtidig som det forhindrer toalettet i å måtte bli høyere.

## Konsept "Klassisk pose"

Deltakerne var på en side noe positive til konseptet ettersom det er forenlig med dagens toalettskål. På den andre siden var de negative til konseptets kompleksitet i krav til teknisk nøyaktighet, antall nødvendige mekanismer og konsekvensene på produktets helhetlige uttrykk.

Disse komplekse elementene gjaldt:

- Beltemekanismer, og deres robusthet, nøyaktighet og plassbruk.
- Vakuum, og dets krav til nøyaktig tetthet mellom toalettsete og skål, flere indre komponenter hvor det allerede er trangt, og konsekvens av lyd fra toalettet.
- Posemateriale, og nøyaktighet i balansen mellom perforering og evne til å forme seg etter skål, materialegenskaper og oppsamling av ubrukt materiale.
- Produktets helhetlige uttrykk, og hvordan det ville ha blitt påvirket av store, bevegelige og mulig høylytte mekanismer. Dette ville også muligens kollidere med Cinderella Eco Groups ønske om et produkt som oppleves som et forbrenningstoalett, uten modulære elementer.

Disse komplekse mekaniske og tekniske elementene gjorde også konseptet lite forenlig med et designprosjekt. På grunn av alle disse negative sidene ble konseptet vurdert til å ikke være relevant og det ble dermed ikke diskutert mer under workshopen.

## Konsept "Spray"

Konseptet "Spray" var deltakerne veldig interessert i basert på at det er forenlig med dagens Cinderella-løsning, og gir tilstrekkelig frihet i løsninger til å være relevant for fremtidige Cinderella-modeller. Ettersom prosjektet skulle anta å ha tilgjengelig materiale med ønskelige egenskaper så deltakerne ikke mer å se gjøre med konseptet fremfor å undersøke brukerinteraksjon.

## Konsept "Klassisk pose"

Deltakerne var delt når det gjaldt deres inntrykk av konseptet "Klassisk pose". På den ene siden var de grepet av behovet for å brette enten allerede eksisterende poser, eller å skape en ny poseform som skal brettes ut ved bruk. Det ble dermed gått litt bort fra bruken av klassisk pose i en diskusjon rundt brette, for å utforske andre muligheter for poseenheter.

### Posemagasin

For å sikre god hygiene vil posemagasinet i toalettlokket kreve en luke som åpner seg når lokket først er igjen. Når lokket åpnes må luken lukke seg for å forhindre at resten av magasinet enten blir berørt eller får tilført bakterier.

### Mekanisme for velge én pose

For å bruke et slikt posemagasin krever det en meget nøyaktig mekanisme for å plukke ut én enkelt pose, for så å brette den ut eller blåse den opp for å plassere den i toalettskålen. Deltakerne hadde liten tro på muligheten for å realisere en slik mekanisme på så liten plass, og dens robusthet. For gjøre en slik mekanisme robust, og ha plass til nok poser, ville nok toalettlokket ha blitt betydelig tykkere enn dagens løsning.

## Brettet pose

Det ble utforsket muligheter for å lage ferdigbrettede poser som brettes ut av en mekanisme ved bruk. Denne mekanismen kunne komme både fra siden av toalettskålen, eller fra toalettlokket. Origami ble brukt som inspirasjon for mange forsøk på å skape en mulig form. Konklusjonen var at dette var en løsning som ville være interessant å utforske, men som ville kreve mye tid på å forske på posebrette og tilhørende kompliserte mekanismer.



Figur 44: Utforsking av origami.





## Vurdering 2: Iterasjon 1

På dette stadiet var det nødvendig å velge de endelige konseptene som skulle være del av prosjektets leveranse. Dette valget skulle gjøres sammen med Cinderella CTO, Bård Olav Sugustad, og veileder hos Inventas AS, Anders Rimehaug. For å gjøre en så grundig avgjørelse som mulig utførte jeg en vurdering av konseptene fra iterasjon 1 basert på et utviklet sett av kriterier. Dette ville gi meg en bedre evne til å kommunisere de forskjelligere konseptenes styrker og svakheter under avgjørelsesmøtet. Kriteriene ble basert på kriteriene fra Kapittel 7 - Vurdering 1: Konsept fra workshop 1, men utdypet for en bredere begrunnelse. Dette ble utført i uke tretten.

Disse kriteriene tar hensyn til:

- Faktorer som er viktig for sluttbrukeren
- Faktorer som vil påvirke Cinderella Eco Group som bedrift, som deres produksjon, markedsfortrinn og ønsker.
- Faktorer som forteller om min evne til å gjennomføre prosjektet.

## Vurderingskriterier

### Teknisk gjennomførbarhet

Ettersom prosjektet gjennomføres alene vil utvikling og leveranse bli sterkt påvirket av mine personlige evner og kunnskap, samt de av tilgjengelige veiledere. Kriteriet "Teknisk gjennomførbarhet" beskriver hvor gjennomførbart det respektive konseptets tekniske løsning er basert på dette. Det innebærer også hvorvidt konseptets løsning baserer seg på allerede eksisterende teknologi og mekanismer, og eventuelt hvor mye arbeid som må gjøres for å få det realisert.

### Gjennomførbarhet fra bedriftsperspektiv

Kriteriet beskriver bedriftens nåværende evne til å utvikle og produsere et produkt med den respektive løsningen og hvor mye som må endres i produkt og produksjon for å tilrettelegge for den.

### Brukervennlighet

Kriteriet beskriver konseptenes grad av brukervennlighet. Dette er basert på aspekter som sikkerhet, intuitivitet, robusthet og andre behov beskrevet i Kapittel 4 - Innsikt.

### Fleksibilitet

Kriteriet beskriver i hvor stor grad det er mulig å tilpasse konseptet, og implementering av den, for å unngå kostbare endringer.

### Markedsbehov

Kriteriet beskriver hvorvidt konseptet møter markedets behov, som beskrevet i Kapittel 4 - Produsenter av arbeidsbrakker, og Kapittel 4 - Leverandører av arbeidsbrakker. Det tar hensyn til konseptets innvirkning på pris og hvordan det vil påvirke produktets attraktivitet.

## Resultat

Som et verktøy til begrensning av antall konsept ble hvert konsept gitt en score fra 0-9 innenfor hvert kriterium. Tallene ble brukt som en oversikt og veiledning under avgjørelsen. Resultatet fra vurderingen er oppsummert i Figur 45.. Begrunnelsen bak hver score kan finnes i Vedlegg I - Vurdering 2.

Kriterium	Bleiepose	Klassisk pose	Spray	Poserull
Teknisk gjennomførbarhet	8	2	7	2
Gjennomførbarhet for bedrift	7	4	5	5
Brukervennlighet	9	4	8	4
Fleksibilitet	7	2	9	3
Markedsbehov	6	3	9	3
Sum	38	15	38	17

Figur 45: Tabell med oversikt over vurdering 2.

## Konklusjon

Det er tydelig fra Figur 45, og fra argumentasjonen gitt i Vedlegg I - Vurdering 2, at det blir riktig å anbefale konseptene "Bleiepose" og "Spray". Hvorvidt det ble ett eller to konsept det ble avgjort å arbeide videre med, måtte også vedtas på møtet.

"Bleiepose" og "Spray" ble vurdert veldig positivt under de fleste kriterier. De tar begge hensyn til brukernes behov, har stor fleksibilitet og tilpasningsevne vedrørende design og produksjon, og skaper konkurransefortrinn ved å følge markedets behov. De tar også for seg to veldig

forskjellige tilnærminger til et slikt konsept. "Bleiepose" krever en del tilpasning av forbrenningstoallet for å passe, men vil kreve en mindre utviklingsprosess for å realiseres. "Spray" vil kreve en lengre utviklingsprosess for å skape et brukbart materiale, men vil til gjengjeld være en fleksibel løsning som muligens vil passe til alle nåværende og fremtidige Cinderella-modeller.

"Klassisk pose" og "Poserull" ble derimot vurdert middels til dårlig under de fleste kriterier. Dette kom av at de løste automatisk posematning, men skapte i samme stund flere nye mulige utfordringer gjennom løsningenes kompleksitet. Dette skapte usikkerhet rundt brukersikkerhet, større kompleksitet rundt interaksjon, og stor sannsynlighet for mekaniske feil. Dette ville muligens ha forverret forbrenningstoallets rykte innenfor brukersegmentet, og gjort Cinderella forbrenningstoallet mindre attraktivt på markedet.

Disse argumentene ble tatt med til møtet hvor prosjektets leveranse skulle defineres.



## Møte: Definere leveranse

I slutten av uke tretten ble et møte holdt over skype med Cinderella CTO, Bård Olav Sugustad, og veileder fra Inventas AS, Anders Rimehaug. Målet med møtet av å definere prosjektets leveranse. Dette innebærer å avgjøre hvilket eller hvilke konsept som denne leveransen skulle baseres på, og så hvilken form denne den skulle ta.

### Type leveranse

Først presenterte jeg mine tanker om hvordan leveransen kan bli definert. Fra min erfaring med prosjektet så jeg to muligheter for leveranser.

Den første mulige leveransen var fokusert på ett konsept og realisering av det. Den ville ha stort fokus på det å ferdigstille produktet så langt prosjektet tillot det, med et fokus på mekanismer og 3D-modellering. Jeg anbefalte ikke denne typen leveranse. Den ville ikke ha brukt mine styrker som en designer, eller tilfredsstilt Institutt for Designs ønsker til en masteroppgave. Den ville heller ikke gagne Cinderella Eco Group heller, da realisering av et såpass vagt konsept så tidlig i det som tydelig var et forprosjekt, ville ikke ha stor verdi. Om Cinderella bestemte seg for å fortsette prosjektet ville all form for realisering ble kastet av me-

kaniske ingeniører. Noen form for realisering jeg kunne gjennomføre basert på min erfaring og prosjektets tidsramme, ville ikke ha vært gode nok for Cinderella Eco Groups ingeniører. Samtidig ville også Cinderella Eco Group miste en mulighet til å bruke min ekspertise som designer til å få større innsikt inn i hva et slikt konsept kunne si for brukergruppen og markedet deres.

Den andre mulige leveransen var fokusert på to forskjellige konsept, og hvordan disse kunne passe inn i brukernes og markedets behov. Her vil Cinderella Eco Group få viktig innsikt de kan bruke i en fremtidig utvikling av automatisk pose mating. Her kan de få innsikt i to konsept sine styrker og svakheter, og hvordan dette kan lede dem i å utvikle en endelig løsning. Denne typen leveranse ville kunne bruke min ekspertise som designer, og møte ønskene Institutt for Design har for en masteroppgave. Altså det å utføre en masteroppgave med fokus på brukersentriske aspekter, fremfor rent mekaniske løsninger.

Både Sugustad og Rimehaug var enige om at den andre typen leveranse var den riktige å velge, for å sikre optimal gevinst for både meg, som masterstudent, og Cinderella Eco Group.

### Valg av konsept

Da konseptene var blitt presentert var alle var enige om at konseptene "Bleiepose" og "Spray" var riktig å velge. De var begge brukervennlig og har muligheten til å gi Cinderella Eco Group et konkurransefortrinn i både brukersegmentet anleggsbransjen, men også i deres største brukersegment, hytteeiere. Et dypdykk i hvordan konseptene fungerer i lag med brukere og marked, og forskjellen mellom dem, ville være av verdi for Cinderella Eco Group i mulig fremtidig videreutvikling. Leveransens form ble definert og er formulert i Kapittel 7 - Design brief.



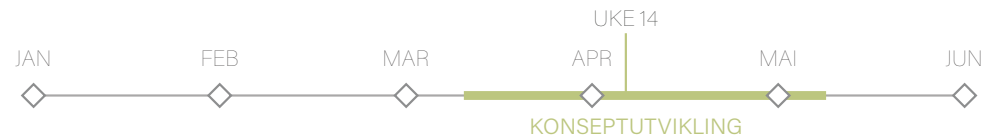
## Design brief

En design brief er et dokument som beskriver et designprosjekt sin leveranse, og er som oftest skapt sammen med klient (Orebäck, n.d.). Prosjektets design brief baserer seg på møtet hvor leveransen var definert, se Kapittel 7 - Møte: Definere leveranse, og avgjørelser gjort i felleskap mellom meg, Cinderella CTO, Bård Olav Sugustad, og veileder fra Inventas AS, Anders Rimehaug. Den er definert i formen av "må, bør, kan", hvor leveransens elementer er delt inn i kategoriene "må", "bør" og "kan". Disse kategoriene skapte klarhet og veiledning rundt leveransen.

Må	Bør	Kan
Visualisering av konsept	3D-modeller av konsept	Animasjoner av konsept
Illustrasjon av konsept	Render av konsept	
	Intervju/test med brukere basert på konsept-illustrasjoner	
		Prototype
		Test av prototype med brukere
Beskrivelse av brukerinteraksjon	Illustrerte brukerscenario	
Konsept vurdert opp mot brukeropplevelse og brukerbehov		
Konsept vurdert opp mot markedsbehov		Intervju med brakkeprodusenter og brakkeleverandører basert på konsepts muligheter
Konsept vurdert opp mot påvirkning på Cinderella Eco Group		
Løsning grovt begrunnet i realiserbare mekanismer	visualisering av konsept bak mekanismer	
Beskrivelse av nødvendige endringer i produkt		
		Brukerbehov listet etter viktighet
		Råd for fremtidig utvikling av Cinderella

Figur 46: Prosjektets design brief.



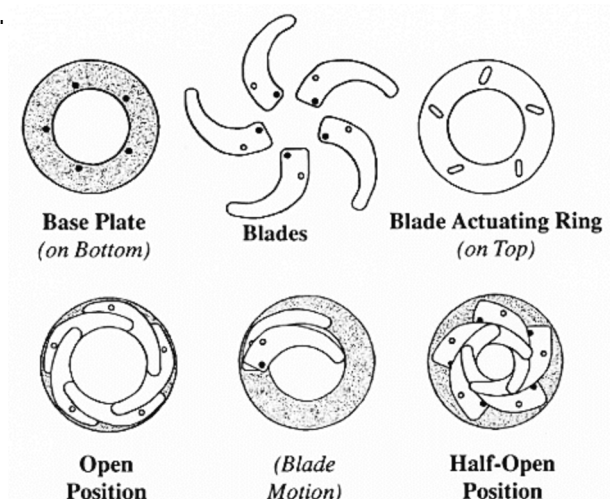


## Konsept "Bleiepose": Utforsking av mekanisme

Etter workshop 2 (Kapittel 7 - Resultat fra workshop 2) ble det avgjort å utforske en "gripe-mekansime" for å imitere en bleiebøtte. I uke fjorten, i Trondheim, ble konseptet "Bleiepose" sin mekanisme diskutert med veileder hos Inventas AS Anders Rimehaug.

### Prototype

Som forberedelse på samtalen ble en prototype laget for å beskrive "gripe-mekanismen", se Figur 48. Utforsking av mekanisme ledet til iris-mekanismer. En iris-mekanisme bruker rotasjon til å bevege et flertall blad i en bevegelse som gradvis lukker en sirkulært åpning, som vist i Figur 47 (Dzef, n.d.). En detaljert oversikt over prototypen er i Vedlegg J - Prototype.



Figur 47: Beskrivelse av iris-mekanisme (Dzef, n.d.).



Figur 48: Prototype av iris-mekanisme.



## Samtale med Rimehaug

Under samtalen med Rimehaug ble to mekanismer diskutert, "gripe-mekanismen" og en "belte-mekanisme" foreslått av Rimehaug. Konklusjonene som ble nådd er presentert i dette delkapittelet.

### "Gripe-mekanisme"

Rimehaug trodde iris-mekanismen hadde mulighet til å være en mulighet å realisere konseptet på. Med prototypen som et verktøy for visualisering ble følgende tema ble diskutert:

#### Uniform posemating

Posen må bli trekt uniformt ut av magasinet for hindre at en side av magasinet blir tomt før den andre. Et sirkulært magasin vil sikre uniform mating om mekanismen som skaper matingen er sentrert i forhold til magasinet. Dermed må iris-mekanismen være plassert, og ha et gripepunkt, som er sentrert i forhold til magasinet.

#### Toalettsete

Toalettsetet vil være plassert over magasin og pose, og må dermed ikke nødvendigvis endre form til en sirkulær form, så lenge setets hull passer innenfor magasinets diameter. En fordel med en sirkulær seteform er større synlighet av eventuell varslingsområde ved endring av posens farge.

#### Forbrenningskammeret

Forbrenningskammeret må være plassert sentrert under toalettsete og magasin, i motsetning til dagens løsning. Da vil mekanismen kunne senke posen direkte ned i forbrenningskammeret uten behov for horisontal vandring. Luken til forbrenningskammeret, som kutter posen ved lukking, burde være delt i to deler som møtes på midten. Da vil posen henge rett ned fra brukerens perspektiv, og sikre at ekskrement treffer posen så langt nede som mulig.

### "Belte-mekanisme"

Rimehaug foreslo en annen løsning for å senke posen ned til forbrenningskammeret, nemlig en "beltemekanisme". Denne mekanismen var basert på to belter plassert mellom magasin og forbrenningskammerluke, på hver side av posen. Rotasjon av disse beltene skulle lede posen ned i forbrenningskammeret. Gjennom samtalen ble en del utfordringer synliggjort. For å sikre friksjon er det mulig at beltene må påføre en horisontal kraft på posen. Det vil kreve at beltene er fjæret, for å tillate passasje av poseinnhold av forskjellige størrelser. Det var også usikkert om slike belter kunne skape nok friksjon til å dra posen nedover, spesielt i tilfellet hvor posen er relativt tom og det er mindre innhold å utføre horisontal kraft på.

## Valg av mekanisme

"Belte-mekanismen" var både komplisert og hadde en del utfordringer som måtte adresseres før den kunne kalles realiserbar. Iris-mekanismen var det enighet om at var realiserbar og at forbrenningstolettet hadde rom nok til å holde den. Konseptet er ikke avhengig av å nødvendigvis ha en iris-mekanisme, men den representerer en "gripe-mekanisme" som gjør konsept "bleiepose" realiserbar. Basert på denne diskusjonen ble avgjørelsen tatt om å bruke iris-mekanismen i Konsept "Bleiepose".



## Iterasjon 2

I uke femten ble konseptene iterert for andre gang. Konseptenes andre iterasjon er basert på samtalen med veileder hos Inventas AS Anders Rimehaug (Kapittel 7 - Konsept "Bleiepose": Utforsking av mekanismer), og konklusjoner og inspirasjon fra workshop 2 (Kapittel 7 - Resultat fra workshop 2).

### Konsept "Bleiepose"

Konseptet ble videreutviklet innenfor områdene posemagasin, varsling ved tomt magasin, montering av magasin, sikkerhet og mekanisme.

#### Posemagasin

Posemagasinet må være sirkulært for å sikre uniform mating av pose. Ettersom toalettets form er avlang, vil den få en oval form. Magasinet er tenkt til å være laget av resirkulerbar plast eller papp for engangsbruk. Ved tomt magasin vil bruker fjerne og kaste magasinet som plast eller papp. Som papp vil det mest sannsynlig være enklere å komprimere magasin før det kastes. Magasinet vil også kreve et eget lokk som skiller det fra undersiden av toalettsetet, og eventuelle bakterier og væsker.

#### Montering av posemagasin

Ved å åpne magasinlokket beskrevet under forrige punkt gis det enkel tilgang et innfelt spor hvor magasinet kan føres inn i, og klikkes på plass. Enden av posen løftes ut av magasinet og plasseres ned i toalettet. Magasinlokket låser magasinet inne i sporet sitt, og toalettsetet og toalettlokk lukkes. Ved å aktivere vanlig prosess for å føre avføring til brennkammeret blir posen trekt ned og klargjort for bruk.

#### Varsling ved tomt posemagasin

To former for varsling skal brukes for å samtidig varsle bruker om at magasinet nesten er, eller er, tomt. Først skal displayet plassert på interaksjonspanelet brukes til å varsle bruker gjennom farge og tekst. Dette er hvordan bruker er vant til at Cinderella varsler om viktige driftsdata, og vil dermed være et naturlig tillegg til de allerede eksisterende varslene. Men hva om bruker ikke legger merke til varsel på display, eller velger å ignorere det? For å tydeliggjøre beskjeden om tomt magasin vil et varsel være synlig i selve toalettet fra brukerens synspunkt. En siste del av selve posen vil være farget i en tydelig kontrastfarge for å varsle om tomt magasin.

#### Mekanisme

Mekanismen som "griper" posen over dens innhold og senker pose og innhold ned i forbrenningskammeret er en iris-mekanisme (se Kapittel 7 - Konsept "Bleiepose": Utforsking av mekanisme). Når det er senket gjennom luken til forbrenningskammeret vil luken lukke seg over posen, holde posen lukket for nytt bruk, og kutte over brukt pose. Den brukte posen og dens innhold vil dermed falle ned i askeskuffen.

#### Aktivering av mekanisme

Mekanismen aktiveres ved å lukke toalettlokk og trykke på den vanlige knappen på interaksjonspanelet for å tømme pose og innhold ned i forbrenningskammer.

### Sikkerhet

To sikkerhetselementer ble sett som nødvendig for å beskytte komponenter fra feilbruk, og brukere fra skader.

Toalettsetet må låses under aktiv mekanisme. Setet må allerede lukkes for å aktivere tømning av poseinnhold til brennkammer fra interaksjonspanelet. Under denne prosessen er mekanismen sårbar, og kan muligens skade brukere, så toalettsetet blir låst i lukket posisjon.

Ved å fjerne toalettskålen ble også toalettets barriere mellom bruker og indre komponenter fjernet. I tilfeller hvor toalettet ikke har pose installert vil toalettets indre komponenter være synlig og lett tilgjengelig for bruker. Spesielt iris-mekanismen. Dermed er det nødvendig med et større skall som skiller bruker og indre komponenter, og som beskytter for søl av væsker og ekskrement i tilfeller av feilbruk eller rift i pose.

### Konsept "Spray"

Konseptet ble videreutviklet innenfor mekanisme, metode for herding, materialbeholder, montering og varsling ved tom beholder.

#### Material og beholder

Posematerialet beholdes i en flaske. Materialet er antatt til å være flytende og ha egenskaper til å bli sprayet på en toalettskål, herde til en engangspose, og rive seg løs fra toalettskålen ved å åpne luken til forbrenningskammer.

#### Montering av materialbeholder

Materialbeholder monteres inne i forbrenningstoalettet. En luke på bakenden av toalettet åpnes og gir tilgang til et festepunkt for beholder.

### Spray-mekanisme

Ved montert materialbeholder aktiveres spray-mekanismen ved å trykke på den vanlige knappen på interaksjonspanelet for å tømme pose og innhold ned i forbrenningskammeret. Da blir først den forrige posen revet løs fra toalettskålen ved at luken til forbrenningskammeret åpner seg og slipper den ned i forbrenningskammeret. Luken lukker seg igjen og aktiverer spray-mekanismen. Da blir spray-aktuatoren plassert i toalettskålen under bakenden av toalettsetet ført ut over toalettskålen. I riktig posisjon vil den spraye ut posematerialet og bli ført tilbake i skjult posisjon.

For å kunne bruke denne mekanismen sikkert må slipp av pose ned i forbrenningskammeret være en sikker prosess som fungerer hver gang.

### Herding av materiale

Materialet herder enten ved hjelp av luft eller varme. Ved varmeherding vil varmekabler lignende de brukt i varmekolben brukes til varme toalettskålen.

### Varsel ved tom materialbeholder

Ved tom materialbeholder vil bruker bli varslet. Displayet plassert på interaksjonspanelet vil varsle bruker gjennom farge og tekst.

### Sikkerhet

For å sikre komponenter og bruker fra skader vil toalettsetet være låst under aktiv tømning og spray-mekanisme.



## Brosjyre: Brukerscenario

Det var på dette tidspunktet ønskelig å ha mer detaljerte og konkrete samtaler med både sluttbrukere og eksperter relatert til konseptene og aspekt rundt dem. Som et verktøy for å visualisere og kommunisere konseptene til dem ble to brosjyrer laget i perioden fra uke seksten til uke atten (se Figur 49). Disse brosjyrene finnes i Vedlegg K - Brosjyre. Brosjyrene var basert på storyboarding, og inneholdt illustrasjoner av brukerscenario relatert til generelt bruk av konseptet, montering og varsling, samt beskrivelse av indre mekanismer. Informasjon om storyboarding finnes i Kapittel 2 - Metoder. Brosjyren laget for sluttbrukere inneholdt alle brukerscenarioer, men ikke beskrivelse av indre mekanismer. Brosjyren laget for eksperter inneholdt alle illustrasjoner, for å kunne diskutere alle element av konsept avhengig av hvordan samtalen utvikler seg.

Målet med brosjyrene var å gjennomføre en siste innsiktsfase som grunnlag for siste utvikling før leveranse, ved få en forståelse for hva sluttbrukerne og ekspertene mente om konseptene og de tilhørende aktivitetene. Sluttbrukerne ville kunne gi større innsikt i hvordan de mente konseptet kunne passe inn i en anleggsarbeideres hverdag med tilhørende behov og utfordringer. Eksperter ville kunne gi innsikt basert på sin forståelse for design, brukerpsykologi, mekanikk og profesjonell erfaring med forbrenningstoalett.



Figur 49: Brosjyrer for å kommunisere konsept til brukere og eksperter.



## Samtale med sluttbrukere

I uke atten ble samtaler med sluttbrukere gjennomført. Disse samtalene var basert på å bruke brosjyren for å få innsikt i brukernes meninger. Kun to sluttbrukere hadde mulighet til å møtes for en samtale på dette tidspunktet. Samtalene ble gjennomført som semi-strukturerte intervju for å ha fleksibiliteten til å la samtalen utvikle seg naturlig, samtidig som brosjyren fungerte som en intervjuguide som ville lede samtalen gjennom ønskede tema. For mer informasjon om intervju, se Kapittel 2 - Metoder.

Målet med disse samtalene var å samle innsikt om brukeres syn på konseptet og tilhørende aktiviteter, og hvordan dette ville passe inn i en anleggsarbeiders hverdag. Innsikten ville være grunnlag for en siste iterasjon av konseptene. Dette kapittelet vil gå gjennom hvert tema som ble tatt opp under samtalene.

### Konsept "Bleiepose"

Den generelle tilbakemeldingen på konseptet var positiv. Sluttbrukerne likte tanken på en løsning hvor de kunne slippe å bruke pose. Spesielt å slippe å fikle med å åpne posen mens de er "tissetrengt". De opplevde

konseptet som enkelt og robust, og middels forståelig om de var nødt til å utføre vedlikehold eller rengjøre.

**" Dette ville nok fått noen idioter til å slutte å gjøre feil."**

- Lattermild sluttbruker

### Sikkerhet

De var positive til sikkerhetsfunksjonene i låst sete under aktiv mekanisme og barriere mellom bruker og toalettets indre komponenter, men hadde noen bekymringer angående det å låse setet.

**" Det er bra med en [indre barriere] her, slik at det ikke er farlig å miste noe nedi dassen."**

- Sluttbruker

De var positiv til funksjonens evne til å frata brukeren muligheten til å begå en feil som kan skade toalettet eller dem selv, men hadde en bekymring om tilfeller hvor setet var låst over lenge tid. "Jeg kan se for meg frustrerte karer som prøver å tvinge den opp om de er skikkelig trengt og desperate", sa en av sluttbrukerne. Det ble foreslått en beskjed på displayet om at den er låst og muligens en nedtelling til når den låses opp igjen.

### Magasin

De var nysgjerrig på hvor lenge et slikt magasin kunne vare før det måtte byttes. De mente at det måtte vare minst en dag på en gruppe på fem-seks personer, slik at det ville være mulig for personen som hadde ansvar for toalettet til å kontrollere magasinet på starten av dagen. Å gå tom midt på dagen ville være vanskelig å oppdage for personen med ansvar, og det ble kommentert at personer som ikke hadde ansvar kunne finne på å ikke tenke over mangelen på pose eller rett og slett ikke bry seg. De mente at jo lengre den kunne vare over én dag, jo bedre.



**Tomt magasin**

De var ikke positive til at selve magasinet måtte kastes eller resirkuleres. Det kunne føre til at den måtte lagres i tilfellet det ikke var mulig å tømme slikt søppel i området, og dermed kunne dette ta mye plass. De ønsket rett og slett ikke å måtte forholde seg til mer resirkulering og søppel enn nødvendig.

**"Jeg vil ikke måtte forholde meg til mer resirkulering. Og jeg tviler på at noen andre av karene vil det heller."**

- Sluttbruker

**Montering av magasin**

De var positive til selve monteringen av magasinet. "Det var enkelt. Bra. Da blir det lettere å få noen til å faktisk gjøre det", sa den ene sluttbrukeren. Unntaket var selve handlingen av å føre posen ned i toalettet, hvor det kunne være skittent. Med deres lange erfaring med forbrenningstoalett mente de at det var godt mulig at innsiden av toalettet kunne bli skittent, til tross for at en pose skal hindre at ekskrement og urin skal kunne nå innsiden av toalettet. Feilbruk og rifter i posen vil kunne føre til at toalettet blir skittent. De var også positiv til dekslet over magasinet. I situasjonen hvor en bruker urinerer opp under toalettsetet vil setets skjørt forhindre urin fra å nå magasinet.

**"Bra med et deksel slik at det ikke går ann å tisse oppi [magasinet]. Det kan jo skje innimellom at en tisser opp under dass-setet."**

- Lattermild sluttbruker

Å bruke den samme knappen som de ha forholdt seg til før til å fullføre monteringsprosessen var de veldig positive til.

**"Godt at [monteringsprosessen] ikke trenger enda en knapp. Elektronikken trenger IKKE å være enda mer komplisert enn nå!"**

- Sluttbruker

**Varsling av tomt magasin**

Sluttbrukerne var bekymret om varslingen på displayet. Dette kom fra erfaring om at deres kollegaer har ignorert slike varsler før. Om varslene hadde blitt ignorert på grunn av frustrasjon, det at de var trengt og desperat, eller om det rett og slett ikke la merke til varselet visste de ikke. De var derfor positiv til at det var et nivå til av varsling ved å farge enden av posen. "Det kan kanskje stoppe de som ikke følger helt med", sa en sluttbruker. Den andre sluttbrukeren melde derimot en bekymring om denne varslingen også. "Jeg ser sjeldent ned i dass før jeg sitter meg ned. Spesielt hvis jeg MÅ drite. Da løfter jeg lokket kjapt og slenger meg ned. Hadde ikke lagt merke til noen farge da", sa sluttbrukeren.

**"Gjør varsling tydelig. Mange idioter her."**

- Lattermild sluttbruker

De nevnte også et behov for å se hvor mye som var igjen i magasinet. Det ble diskutert løsninger som at displayet indikerte magasinnivå, eller et transparent vindu inn i selve magasinet, synlig under toalettsetet.

**"Det hadde vært fint å se hvor mye som var igjen oppi [magasinet], sann at vi ikke bare må vente på å få en varsel om at den er tom."**

- Sluttbruker

**Konsept "Spray"**

Den generelle tilbakemeldingen på konseptet var positivt. Sluttbrukerne mente at hvis dette fungerte, så ville det være "kjempebra". Som om forrige konsept, mente de at det ville være veldig bra å slippe posebruk, og spesielt å slippe å bekymre seg for besøkende.

**"Vi har pleid å låse dassen sann at [besøkende] ikke bare kan gå rett inn, men må hente nøkkel. Med [konseptet] ville vi ikke trengt å gjøre dette lengre."**

- Sluttbruker

**Sikkerhet**

Under sikkerhet ble de samme bekymringene rundt låst sete nevnt som under "Sikkerhet" ved forrige konsept. Se forrige konsept for mer informasjon.

**Tomme beholdere**

Under tomme beholdere ble mye av de samme bekymringene nevnt som ved tomme magasin ved forrige konsept. I dette tilfellet ville søpelet være tomme flasker, mest sannsynlig trykksatte metallflasker. Dette opplevde sluttbrukerne som enda mer problematisk enn tomme magasin, ettersom det er enda strengere rundt det å kaste slikt, og enda vanskeligere å oppbevare.

**Varsling av tom beholder**

Under varsling av tom beholder ble samme bekymringene rundt varsling på display nevnt som under "Varsling av tomt magasin" ved forrige konsept. Se forrige konsept for mer informasjon.

**Montering av beholder**

Sluttbrukerne var positive til enkelheten av monteringen av beholderen, men var ikke positive til plasseringen av luken dens. En arbeidsbrakke er veldig trang, og det er ofte objekter plassert ved siden av forbrenningstolettet som vanntank, bøtter og annet. Disse objektene, eller arbeidsbrakkens vegger, vil kunne gjøre det vanskelig, eller umulig, å montere en flaske fra siden av toalettet.

**"Det er ofte ting rundt doen. Jeg tror de vil være i veien for å åpne en slik luke og sette inn en flaske."**

- Sluttbruker

Den trange arbeidsbrakken og objekter vil også kunne gjøre det nødvendig å gå ned på kne og vri kroppen i en ubehagelig stilling for å

gjennomføre monteringen. Dette ville sluttbrukerne unngå. Det ble dermed diskutert å bruke toppløket til forbrenningstolettet, over interaksjonspanelet, som luke til en mindre flaske. De var enige om at dette kunne være bedre for kroppen, og mulig å gjennomføre til tross for trang arbeidsbrakke og objekter.

**Robusthet**

Sluttbrukerne var bekymret for spray-aktuatorens robusthet, og så dermed bruken for å låse setet under spraying.

**"Kanskje det er lurt med å låse dasslokket om [spray-aktuatoren] kan bli lett ødelagt."**

- Sluttbruker

**Herding**

Sluttbrukerne var bekymret for herdetiden til materialet. De likte ikke tanken på å måtte vente på at materialet skulle herde, og toalettsetet skulle låse seg opp, mens de muligens var trengt.

Synligheten til posen ble nevnt. Om posen ble herdet til en synlig og tydelig farge kunne den bli brukt som en måte å indikere at det er en pose i toalettskålen. Etter tid vil brukere bli vant til fargen og reagere om den ikke er der. Dermed kan det hjelpe til med å forhindre feilbruk i tilfelle brukere ikke legger merke til varslingen om tom beholder.

**Vedlikehold**

Sluttbrukerne så for seg at spray-aktuatoren, og hvordan den ligger skjult, kan gjøre det vanskelig å gjennomføre vedlikehold selv. Det må lages funksjoner som gir enkelt tilgang til den ved vedlikehold.



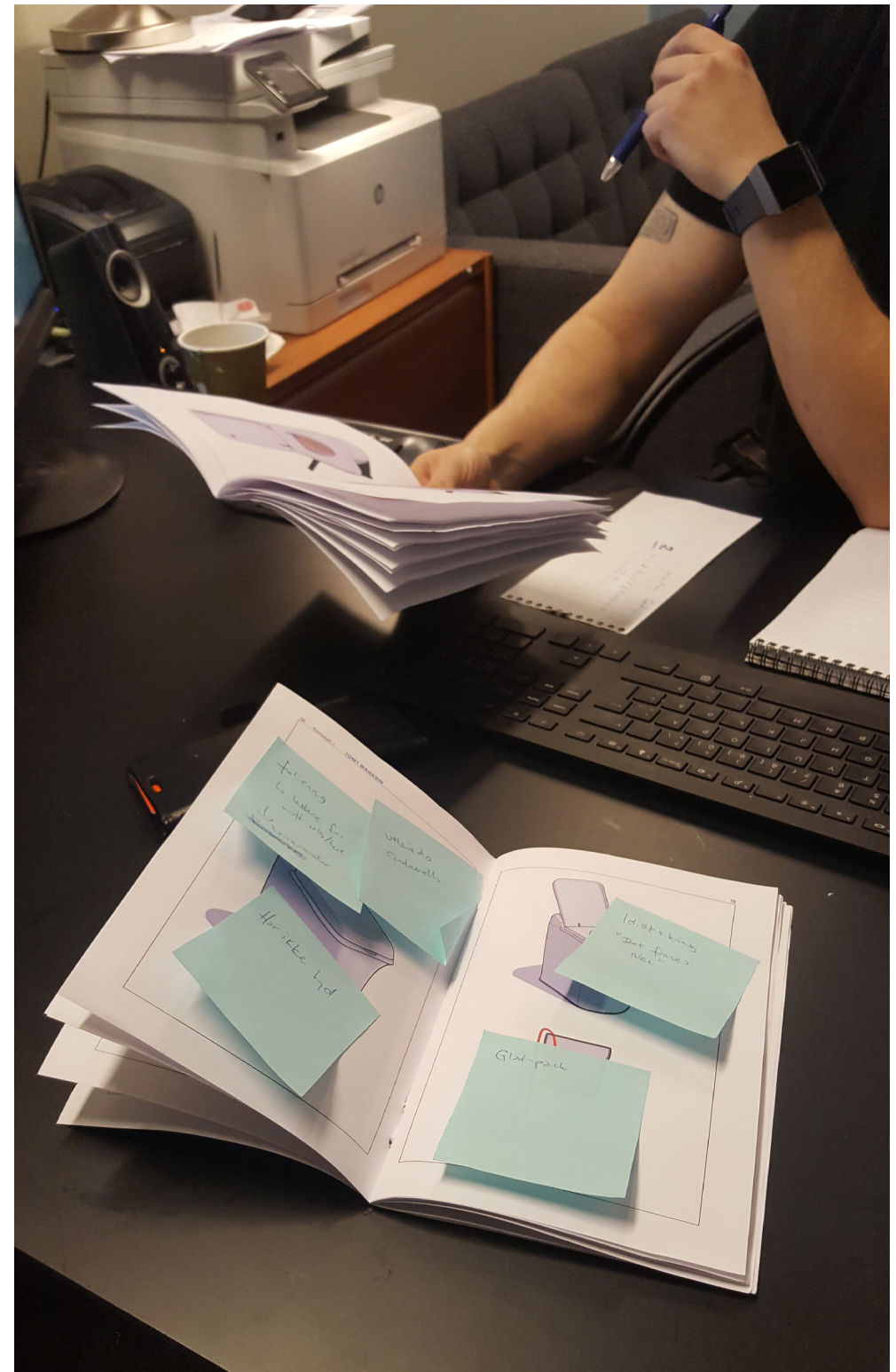
## Samtale med eksperter

I uke atten ble samtaler med eksperter gjennomført. Disse samtalenes var basert på å bruke brosjyren for å få se ekspertenes perspektiv på konseptene. Ekspertene som ble intervjuet var Inventas AS produktutvikler Anders Rimehaug, Inventas AS avdelingsleder Bjørnar Vasenden og Cinderella service tekniker Tormod Breistein. Samtalen med Rimehaug var over telefon, mens de to andre var i ansikt til ansikt. Intervjuene var semi-strukturerte for å ha fleksibiliteten til å la ekspertene komme med de poengene de ønsket, samtidig som at brosjyren kunne lede samtalen gjennom ønskede tema. For mer informasjon om intervju, se Kapittel 2 - Metoder.

Målet med disse samtalen var å samle innsikt om ekspertenes perspektiv på konseptet og tilhørende aktiviteter, basert på deres kunnskap om design, brukerpsykologi, mekanikk og forbrenningstolett. Innsikten ville være grunnlag for en siste iterasjon av konseptene. Dette kapitlet vil gå gjennom hvert tema som ble tatt opp under samtalen.

### Konsept "Bleiepose"

Den generelle tilbakemeldingen om konseptet var veldig positiv. De var alle positiv til enkelheten i montering og bruk, samt til mekanismen.



Figur 50: Brosjyrer i bruk under samtale med Breistein.

### Magasin

Magasinets materiale ble diskutert med to av ekspertene. Rimehaug foreslo å bruke bioplast isteden for papp, med begrunnelse i at det var mer miljøvennlig og billigere i produksjon. Breistein tvilte på sluttbrukernes vilje til å resirkulere, og mente at det ville være bedre å gjøre magasinet til en gjenbrukbar og permanent del av forbrenningstolettet. Da ville det bare være nødvendig med påfylling av selve posene. Dette ville kunne spare Cinderella Eco Group kostnadene av å produsere engangsmagasin, og ville muligens løfte sluttbrukernes og markedets kvalitetsfølelse av magasinet og poseløsningen. Vasenden mente at valget av å produsere resirkulerbare eller permanente magasin er en avveining Cinderella Eco Group må gjøre selv senere i utviklingen.

Vasenden tok også opp problemstillingen om å føre posen ned i toalettet under montering, og muligheten for at det kan være skittent, eller muligheten for at brukeren opplever det som en ubehagelig handling på grunn av forventningen av skittenhet. Dermed anbefalte han å sveise sammen toppen av posen for samle posemateriale over det indre hullet i magasinet. Dette vil skape en funksjon lignende en pose for hundebæsj, hvor brukerens hånd vil være beskyttet mot eventuell skittenhet. En slik samling av materiale over magasinet vil også gi mulighet for en tydelig plassering av instruksjoner.

### Varsel om tomt magasin

Noen elementer relatert til varsler om tomt magasin ble diskutert.

En form for indikasjon om hvor langt ned i toalettet posen skulle føres ved montering kunne være lurt for å sikre at monteringen gjennomføres skikkelig. Det vil også kunne motvirke brukerfrustrasjon skapt som et resultat av feil under montering.

Illustrasjonen som viser varsling av tomt magasin, se Vedlegg K - Brosjyre, viser noter for å illustrere bruken av lyd ved varsling. Breistein kommenterte at dette ikke eksisterte i dagens løsning, men at en kort lyd kunne virke som et ekstra indikasjonsnivå for å gjøre brukeren oppmerksom på varslingen.

Det ble meldt en bekymring angående toalettsetes skjørt og muligheten for at den kunne skjule den fargede delen av posen. Skjørtet kan være lavere enn dagens løsning, da det i dagens løsning er en større sprekk å dekke til mellom toalettstål og toalettstall. Et krav til konseptet vil være at skjørtet kan dekke til inngangen til magasinet med margin til å forhindre sprut av urin.

Breistein mente at to varslingsmetoder bør være nok til å sikre riktig bruk i de fleste tilfeller. Han mente at det ikke er mulig å sikre riktig bruk hundre prosent av tilfellene, da det alltid vil være brukere som ikke vil bruke det riktig, eller ikke er klar over hva de gjør.

**"Komplett idiotsikring finnes ikke. Det vil alltid være noen som bruker det feil. To varslingsmåter vil fungere mesteparten av tiden."**

**- Tormod Breistein**

### Tomt magasin

Det ble diskutert hva som skjer med siste rest av posen under tømning av magasinet ved bytting av magasin, se Vedlegg K - Brosjyre. Når siste rest av posen blir ført ned til forbrenningskammeret kan det være en mulighet for at litt av posen blir igjen over luken. Det vil da være en mulighet for at den, ved neste åpning av luken, blir flyttet til siden og blir liggende løst inne i barrieren mellom bruker og indre komponenter.



**Kutting av pose**

Mekanismen for å kutte posen med luken til forbrenningskammeret. Breistein mente det ville være bedre å bruke varme for å svi av posen fremfor å bruke knivblad. Dette vil være bedre av sikkerhetsmessige årsaker for brukeren, samtidig som et knivblad ville ha blitt sløvt over tid. Det kan være mulig å bruke en forlengelse av varmekolbens krets til å skape en svi-mekanisme i nedre del av luken.

**Konsept "Spray"**

Den generelle tilbakemeldingen på konseptet var positiv. Det var en følelse av at konseptet var noen lunde vagt, men dette var de enige om at var nærmest uunngåelig i en konsept som baserer seg på et fiktivt materiale. Til tross for dette var de veldig positiv til mulighetene et slikt konsept gav, og hvor enkelt det ville være å bruke forbrenningstoalletet. Det var fleksibelt nok til å passe både dagens Cinderella-modeller og fremtidige løsninger. Det ble kommentert at det var bra å utforske en slik løsning, for å se dens styrker for bruker og marked. Det kan gi et insentiv for Cinderella Eco Group til å forske på materiale med muligens lang utviklingstid.

**Materialbeholder**

Dagens Cinderella-modeller har ikke plass til et rom til materialbeholder på siden av toalettet. Den eneste plassen det er plass, som også er tilgjengelig uten å måtte demontere toalettet fra veggen, er topplokket over interaksjonspanelet. Der må det unngås å dra i elektronikken. Dette samsvarte bra med sluttbrukernes egne meninger om dette, se Kapittel 7 - Samtale med sluttbrukere.

På lik linje med det andre konseptet kan man unngå mye produksjonskostnader av å ha en permanent beholder som kan refylles når tom. Da vil også bruker slippe å forholde seg til resirkulering av flasker.

**Varsel om tom beholder**

Under varsling av tom beholder ble samme punktene rundt varsling i form av lyd nevnt som under "Varsling av tomt magasin" ved forrige konsept. Se forrige konsept for mer informasjon.



## Kapittel 8 - Leveranse

Tittel	Sidetall
Konsept: Bleiepose_____	169
Konsept: Spray _____	181
Avsluttende vurdering_____	193
Vurdering: Sluttbruker_____	195
Vurdering: Marked_____	199
Vurdering: Cinderella Eco Group_____	202
Råd for fremtidig utvikling av Cinderella_____	205

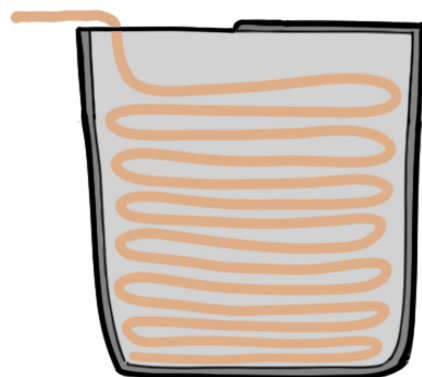


## Konsept: Bleiepose

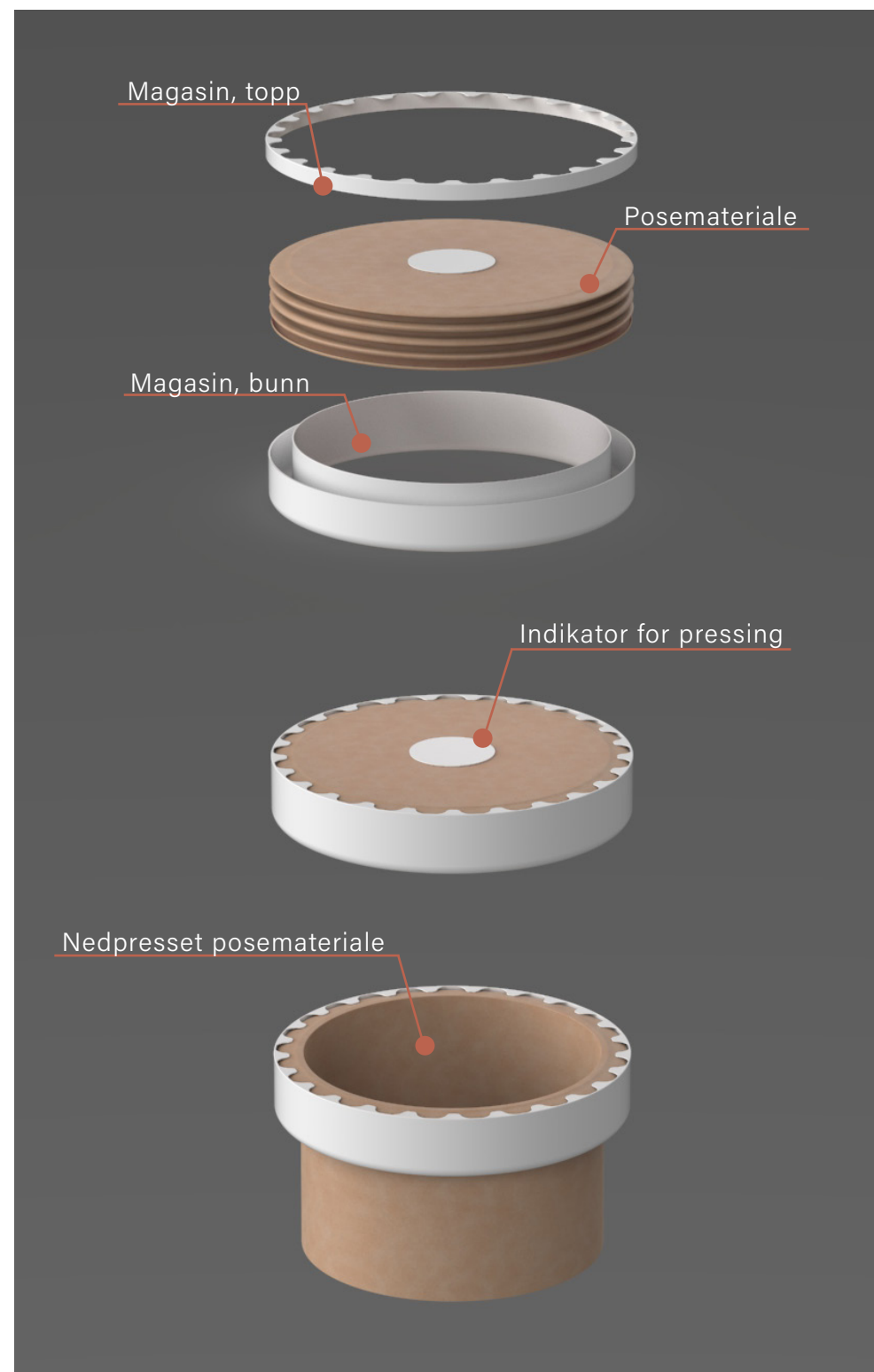
Konseptet er basert på å bruke et sirkulært posemagasin, inspirert av poser brukt i bleiebøtter, for å skape kontinuerlig mating av pose. Dette frigjør sluttbruker fra å måtte stå til ansvar for riktig posebruk.

### Posemagasin

Selve magasinet er et plastskall som inneholder et sirkulært, sammenbrettet posemateriale. Dette materialet er en forbruksvare. Det plasseres inne i magasinets bunn, og låses inne ved å feste magasinets topp med en klikkmekanisme. Materialet ligger foldet som vist på Figur 51, og den sirkulære enden er samlet inn over midten av magasinets senter. Dette skaper en overflate brukeren vil presse ned ved montering, som vil skjerm brukers hånd fra eventuell søl og bakterier som befinner seg i toalettet. Instruksjoner om hvordan denne monteringen skal utføres, samt Cinderella Eco Groups logo, plasseres på en lapp, en indikator for pressing, ved overflatens senter. Når materialet presses ned vil formen til magasinets topp sikre at kun det påfølgende materialet, og ikke all materialet, blir matet ut.



Figur 51: Snittbilde av posemagasin. Viser posebretting og pose strukket mot senteret.



Figur 52: Posemagasinets deler.

### Montering og klargjøring av posemagasin

Interaksjonsforløpet for å montere og klargjøre posemagasin er på seks steg. Disse stegene er synlig på Figur 54 på side 173.

Steg 1: For å montere posemagasinet i forbrenningstoiletet løftes toalettlokket og toalettsetet opp. Dette synliggjør et hygienelukk, som har funksjonen av å hindre væsker og bakterier fra å nå posemagasinet både utenfra, men også innenfra toalettet. Hygienelokket kurves ned i toalettet og hindrer at urin kan rikesjettere av posen og nå posemagasinet. Denne kurven er synlig i Figur 55 side 176.

Steg 2: Hygienelokket løftes av ved hjelp av en nedsenkning for grep på fronten av forbrenningstoiletet. Denne nedsenkningen er plassert på samme plass som tilsvarende nedsenkning for løfting av toalettlokk og toalettsete. Ved å løfte av hygienelokket synliggjøres et nedfelt rom for posemagasinet.

Steg 3: Posemagasinet blir festet til sporet ved hjelp av en klikk mekanisme, som vil bli indikert til bruker ved et 'klikk'.

Steg 4: På dette tidspunktet vil posen føres ned i toalettet. Bruker presser ned posen på midten av overflaten, og senker posen ned i toalettet.

Steg 5: Hygienelokket festes på plass, og toalettlokket lukkes. Når toalettlokket er lukket er det mulig å aktivere klargjøring av posen. Knappen på interaksjonspanelet, som i dagens Cinderella-produkt starter tømning av toalettskål og forbrenning, aktiverer mekanismen som klargjør posen. Denne mekanismen beskrives på side 175.

Steg 6: Ved å åpne toalettlokket er toalettet nå klart til bruk.



Figur 53: Utvendige elementer i konsept "Bleiepose".



Figur 54: Interaksjonsførløp ved montering og klargjøring av posemateriale.

### Mekanisme for klargjøring

Ved aktivering av klargjøring av pose vil luken over forbrenningskammeret åpnes, og en iris-mekanisme "griper" posen og drar den ned til forbrenningskammerets åpning. Luken lukkes over posen. Luken har to funksjoner. Den ene er å lukke posen slik at den, fra brukerens perspektiv, er en brukbar, lukket pose. Den andre er å kutte over den nedre delen av posen som henger nedenfor luken i forbrenningskammeret. Dette utføres ved hjelp av varmelement i luken som svir posen. Når luken har lukket seg over posen vil iris-mekanismen åpne seg og løfte seg opp til start-posisjon under toalettsetet. Da er toalettet klart til bruk.

### Mekanisme for tømning

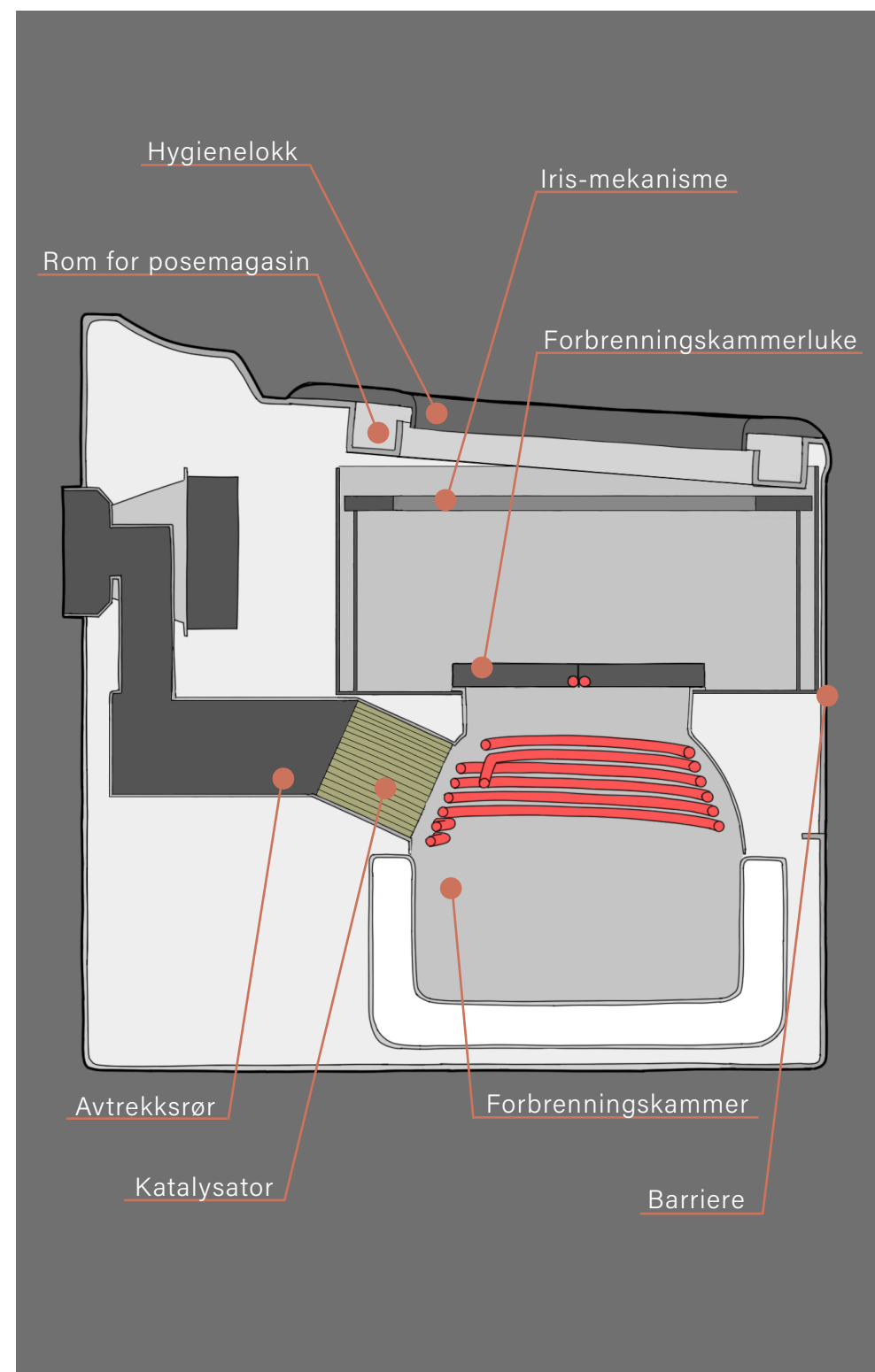
Når forbrenningstoalettet har blitt brukt, og posen er fylt med innhold, vil mekanismen bli aktivert på nytt. Mekanismen er helt lik som ved klargjøring. Luken over forbrenningskammeret åpnes. Iris-mekanismen "griper" posen rett under toalettsetet og lukker inne posens innhold. Posens innhold føres inn i forbrenningskammeret. Luken lukkes og kutter av posens innhold. Den brukte posen og dens innhold faller ned i askeskuffen. Iris-mekanismen åpner seg og løfter seg til start-posisjon.

### Sikkerhetsfunksjoner

For å sikre både bruker og komponenter fra skade er følgende sikkerhetsfunksjoner et krav.

En barriere av hardplast lukker posen og iris-mekanismen inne i et rom mellom forbrenningskammeret og toalettsetet. Dette vil forhindre at objekter eller søl kan nå de indre komponentene ved rift i pose eller påfyll av pose.

Toalettlokk må være lukket for å kunne aktivere mekanisme for tømning. Mens mekanismen er aktiv vil toalettlokket være låst i lukket posisjon. En visuell nedtelling vil være synlig på displayet mens setet er låst.



Figur 55: Komponenter i konsept "Bleiepose".



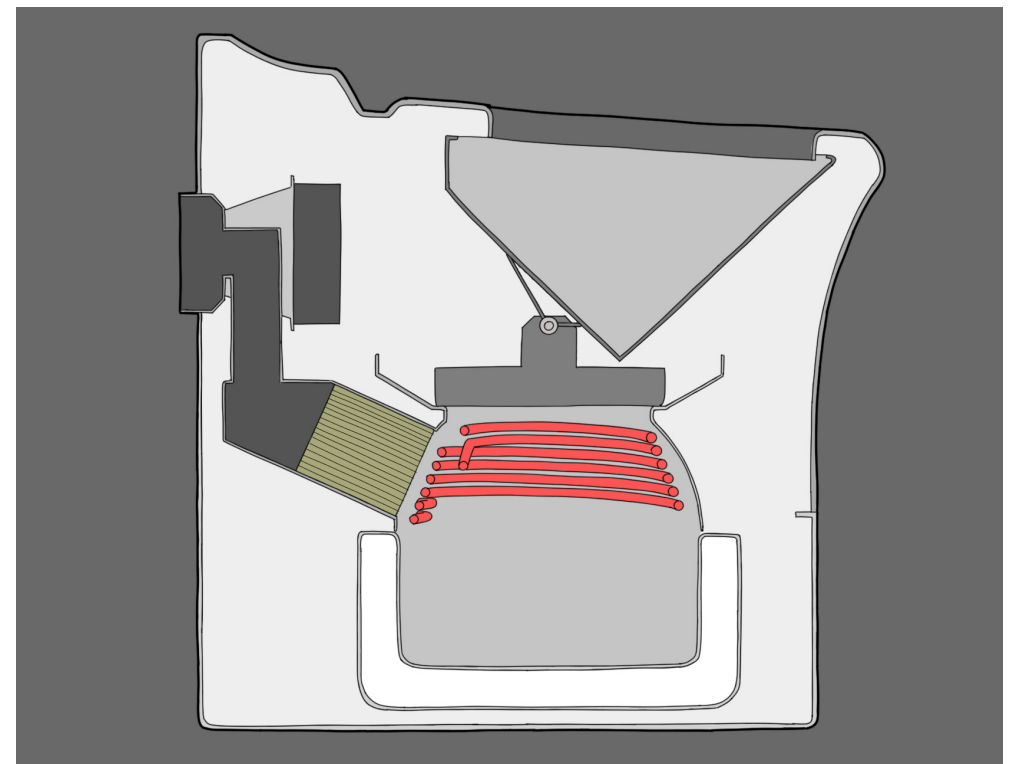
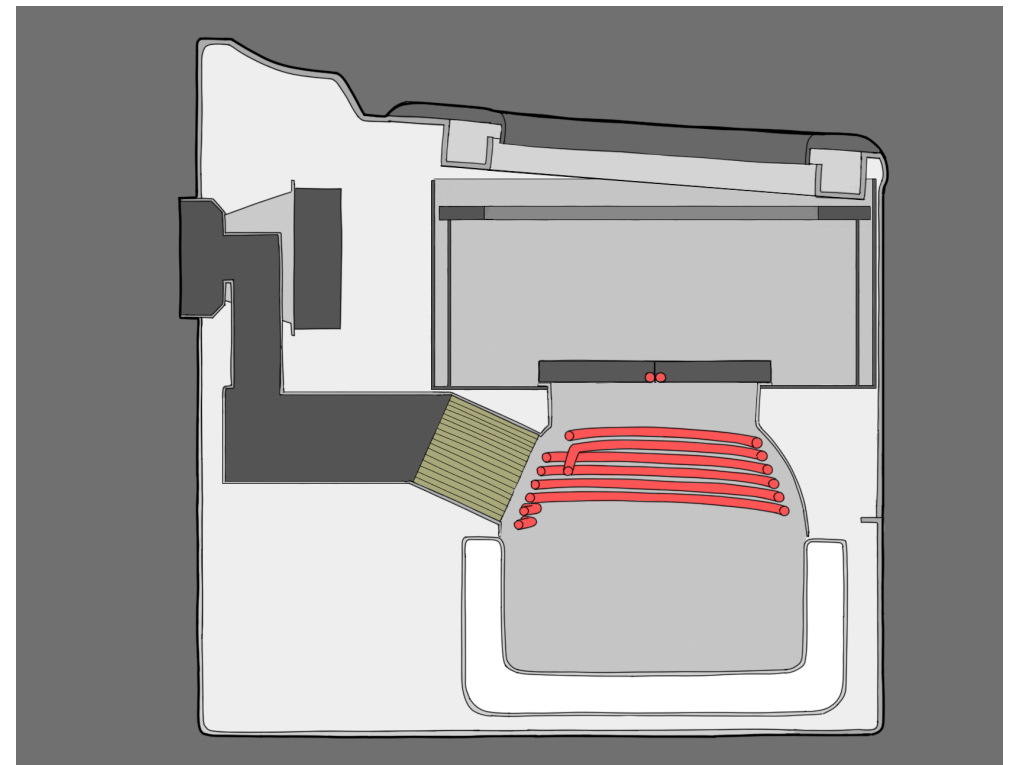
### Varsel ved tomt magasin

Ved nært tomt, eller tomt, magasin, vil to varsel bli gitt brukeren. Forbrenningstoalletts display vil gi beskjed om nær tomt, eller tomt, magasin ved hjelp av lys og farger. En kort lyd vil ledsage denne beskjeden for å tydeliggjøre varselet. Om varselet ikke har blitt oppdaget, vil enda et nivå av varsel kunne gi bruker beskjed om tomt magasin. I enden av hvert magasin er siste del av posen farget i en sterk kontrastfarge til både den vanlige posefargen og toalettets farge. Denne fargen indikerer slutten på magasinet.

### Krav til endringer

Konseptet krever endringer i dagens Cinderella toalett. Endringene fra dagens Cinderella toalett til konseptet er visualisert i Figur 56 og 57.

- Forhøyningen under toalettsetet i dagens toalett vil bli omgjort til et hygienelukk. Hygienelukkets hull tillater bruk av dagens toalettsete.
- Under hygienelokket vil et magasinrom være felt inn i overflaten.
- Om forbrenningskammeret har dagens posisjon vil posen henge skrått, og mulig problematikker kan oppstå ved at posen er for nær brukeren, eller at posens vinkel kan lede urin opp i posemagasinet. Dermed blir forbrenningskammeret flyttet frem, sentrert under posemagasinet. Da vil posen henge vinkelrett.
- Dette vil føre til at katalysator og avtrekksrør må endre posisjon.
- For å sikre at posen samles sentrert under bruker vil forbrenningskammerets luke være todelt. Den vil også ha innebygget varmekolbe.
- Dagens toalettskål blir fjernet og en barriere blir plassert mellom bruker og toalettets indre. Barrieren er formet for å kunne romme iris-mekanismen.



Figur 56: Forenklet snitt av konseptet "Bleiepose".

Figur 57: Forenklet snitt av dagens Cinderella toalett.

### Avveining vedrørende posemagasin

Hvordan posemagasinet blir utformet vil basere seg på Cinderella Eco Group avveining vedrørende produksjonskostnader, inntekter ved mersalg og ønskelig grad av tilrettelegging for sluttbruker. Basert på innsikt i sluttbruker og markedet er følgende alternativ utarbeidet (se Figur 58).

#### 1. Resirkulerbart magasin

Her er hver del av posemagasinet en forbruksvare. Selve magasinet produseres i én del i resirkulerbart plastmateriale, med posemateriale lukket inne på innsiden. Slik selges det til brukere. Når posematerialet er oppbrukt vil bruker kunne resirkulere magasinet.

Sluttbrukerne er ikke interessert i å måtte forholde seg til resirkulering, eller å lagre stort plastsøppel. For Cinderella Eco Group vil et slikt magasin ha økt produksjonskostnader, men kan lede til større mersalg. Å ha magasinet som en forbruksvare vil kunne senke innkjøpsprisen av toalettet i motsetning til alternativene, som er positivt for brakkeprodusenter og brakkeleverandører.

#### 2. Permanent magasin

Her er magasinet er en permanent del av forbrenningstoalettet. Selve magasinet produseres i samme materiale som toalettets skall, og skal fylles opp med posemateriale når nødvendig. Det er to varianter. Den første varianten er uttagbar, hvor hele magasinet tas ut av toalettet for påfyll. Da åpnes magasinet ved å ta av magasinets lokk. Den andre varianten er delvis innebygd i toalettet, hvor selve sporet i toalettet er magasinets bunn. Ved påfyll vil et avtagbart lokk gi tilgang til magasinet.

Denne løsningen er designet etter brukernes ønsker om lite søppel-håndtering. For Cinderella Eco Group vil et slikt magasin kreve endring i produksjonen av selve toalettet. Hva dette vil bety for produktets pris er vanskelig å si. Selve posene vil ha samme grad av mersalg med tanke på antall solgte enheter, men med lavere enhetspris.



Figur 58: Varianter av posemagasin.



## Konsept: Spray

Konseptet er basert på en automatisk mekanisme som sprayer et materiale direkte på toalettskålen som herder til en engangspose. Etter posen har herdet vil bruken være som ved dagens løsning. Dette frigjør sluttbruker fra å måtte stå til ansvar for riktig posebruk.

Som avtalt med Cinderella Eco Group og Inventas AS (Kapittel 7 - Iterasjon 1) ble det antatt tilgang på et materiale med ønskede egenskaper. Disse egenskapene er:

- Flytende og spraybar.
- Herder til et sammenhengende materiale ved varme på under ti sekund.
- Vil løsne fra toalettskål når luken til forbrenningskammeret åpnes.

### Sprayaktuator

Ved klargjøring av ny pose vil en sprayaktuator føres frem over toalettskålen, fra innsiden av toalettet. I posisjon over midten av toalettskålen vil den spraye posemateriale på toalettskålens vegger. Sprayaktuatoren vil føres tilbake til skjult posisjon, og posematerialet vil herde til en pose. Mekanismen for spraying beskrives i detalj på side 185.



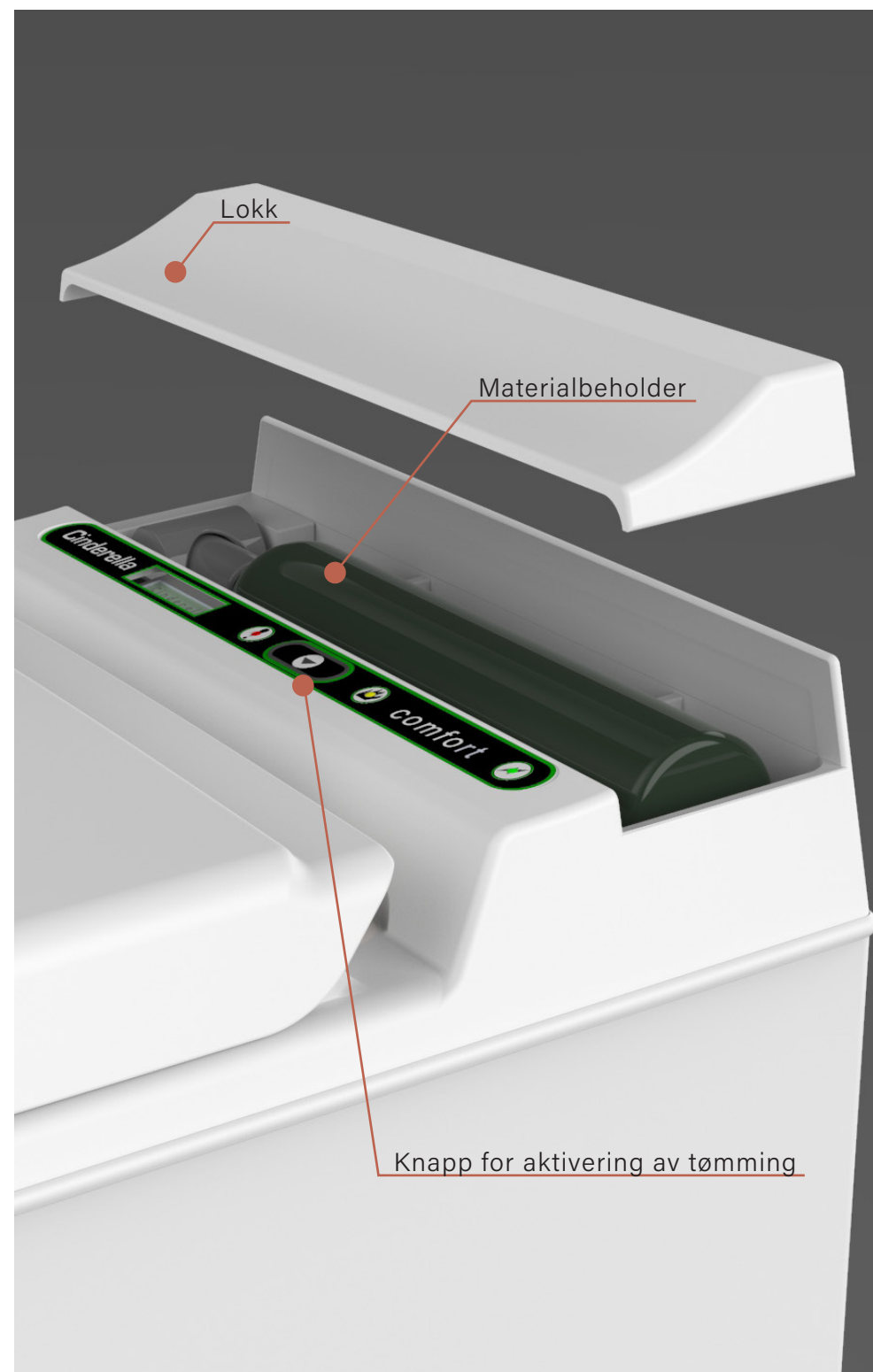
Figur 59: Sprayaktuator.

### Materialbeholder

Materialbeholderen oppbevares inne i et kammer i forbrenningstoalettet. Kammeret er lokalisert i toalettets "rygg", området over interaksjonspanelet, og åpnes av bruker ved å løfte av kammerets lokk. Beholderen festes til og løsnes fra toalettet ved rotasjon, som vist i Figur 60. Når beholderen har blitt ført ned i sporet sitt lukkes kammeret. Knappen markert i Figur 61, som i dagens Cinderella-produkt starter tømning av toalettskål og forbrenning, vil klargjøre pose for bruk. Ved å åpne toalettlokket er toalettet nå klart til bruk.



Figur 60: Montering av materialbeholder.



Figur 61: Ytre komponenter av konsept "Spray".

### Mekanisme for tømning av toalettskål

Etter bruk av forbrenningstoiletet vil mekanisme for tømning av toalettskål aktiveres ved å bruke knappen på interaksjonspanelet. Denne mekanismen er lik den tilsvarende mekanismen i dagens Cinderella-modeller. Da vil toalettskålluken åpnes, og bevegelsen vil løsne posen fra skålens vegger. Posen faller ned i forbrenningskammeret, luken lukkes, og forbrenning aktiveres. Toalettskålen er nå klar for ny pose. En mer detaljert visualisering av mekanisme for tømning finnes i Vedlegg K - Brosjyre.

### Spraymekanisme

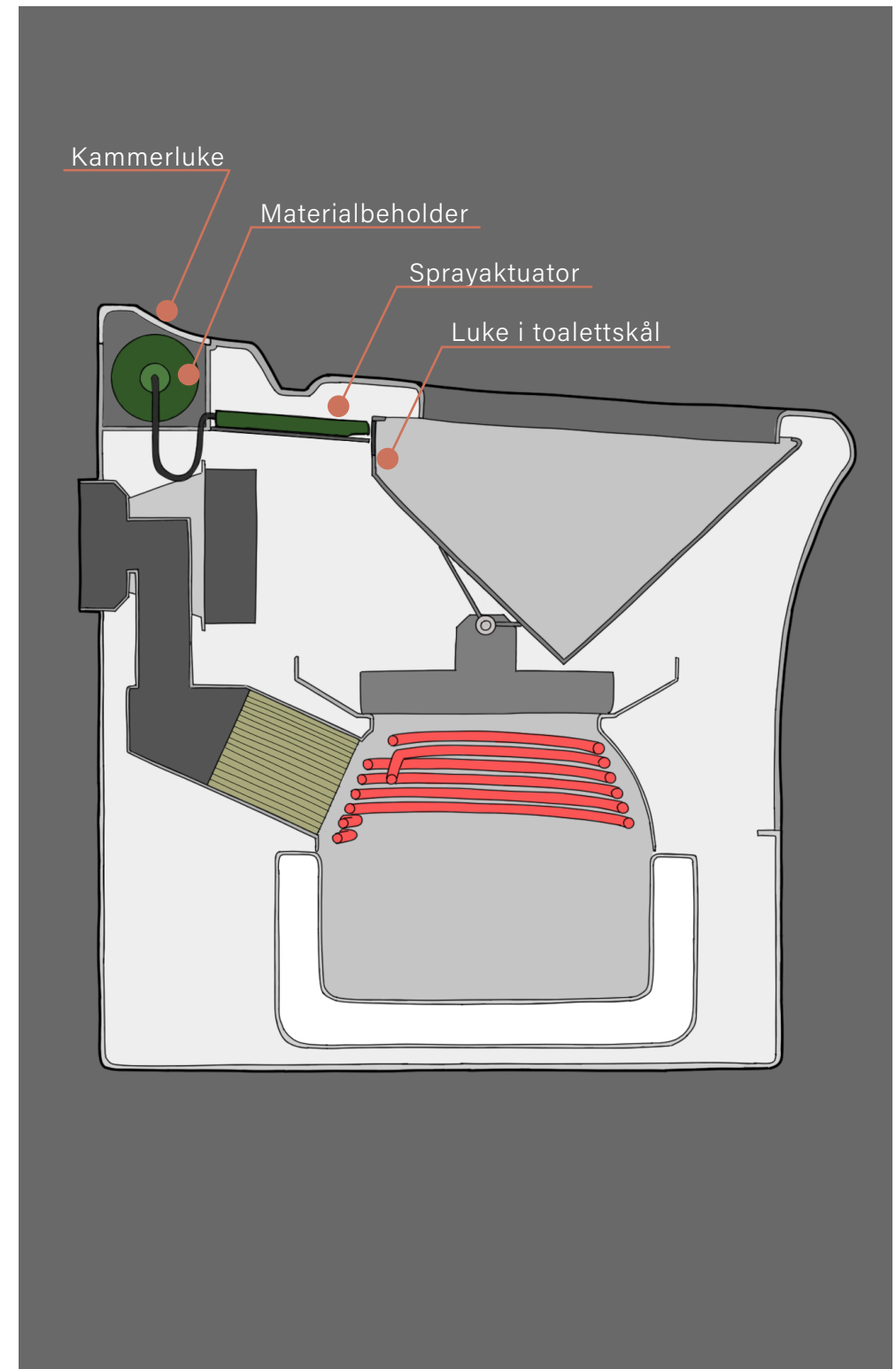
Hendingsforløpet for spraymekanismen er på fire steg. Disse stegene er synlig på Figur 63 på side 187. En mer detaljert visualisering av spraymekanismen finnes i Vedlegg M - Konsept "Spray": Mekanisme.

Steg 1: Når toalettskålen lukkes etter tømning aktiveres spraymekanismen.

Steg 2: Sprayaktuatoren, skjult under toalettsetet mot toalettets rygg, vil bli ført ut over toalettskålen.

Steg 3: I posisjon midt over skålen vil den starte spraying av posemateriale. Ved fullført spraying føres sprayaktuatoren tilbake til skjult posisjon.

Steg 4: Varmekolben, felt inn på baksiden av toalettskålen, varmer posematerialet til det herder, og slår seg av. Materialet herder på under ti sekunder. Posen er nå klar for bruk.



Figur 62: Indre komponenter av konsept "Spray".





Figur 63: Hendingførløp ved spraying av posemateriale.

### Varsel ved tom beholder

Ved nær tom, og tom beholder, vil følgende varsel bli gitt brukeren. Forbrenningstoalettets display vil gi beskjed om nær tom, eller tom beholder, ved hjelp av lys og farger. En kort lyd vil ledsage denne beskjeden for å tydeliggjøre varselet.

Posen herder også til en farge som står i kontrast til både toalettskålens og forbrenningstoalettets farge. Etter lengre bruk vil dette kunne gjøre brukeren oppmerksom på situasjoner hvor det ikke er pose i toalettskålen. Dette kan oppstå ved eventuelle feil i mekanismer, eller i situasjoner hvor bruker ikke er oppmerksom på varsler.

### Sikkerhetsfunksjon

For å sikre både bruker og komponenter må toalettlokk være lukket for å kunne aktivere mekanismer for tømning og spraying. Mens mekanismene er aktiv vil toalettlokket være låst i lukket posisjon. En visuell nedtelling vil være synlig på displayet mens setet er låst for å forhindre forvirrede brukere fra å tvinge toalettsetet opp.

### Avveining vedrørende materialbeholder

Hvordan materialbeholderen blir utformet vil basere seg på Cinderella Eco Group avveining vedrørende produksjonskostnader, inntekter ved mersalg og ønskelig grad av tilrettelegging for sluttbruker. Basert på innsikt i sluttbruker og markedet er følgende alternativ utarbeidet.

#### 1) Resirkulerbar materialbeholder

Her er både beholder og materiale er forbruksvare. Materialbeholderen produseres for engangsbruk, og resirkuleres når den er tom.

Sluttbrukerne er ikke interessert i å måtte forholde seg til resirkulering, eller å lagre store søppelenheter som flasker. For Cinderella Eco Group vil en slik materialbeholder ha økt produksjonskostnader, men kan også lede til større mersalg. Å ha magasinet som er forbruksvare vil kunne senke innkjøpsprisen av selve toalettet i motsetning til alternativet i permanent flaske. Lavere innkjøpspris vil være positivt for å få brakkeprodusenter og brakkeleverandører til å vurdere Cinderella fremfor konkurrenter. Innkjøp av beholderenheter vil dermed bli utført av sluttbruker.

#### 2) Permanent flaske

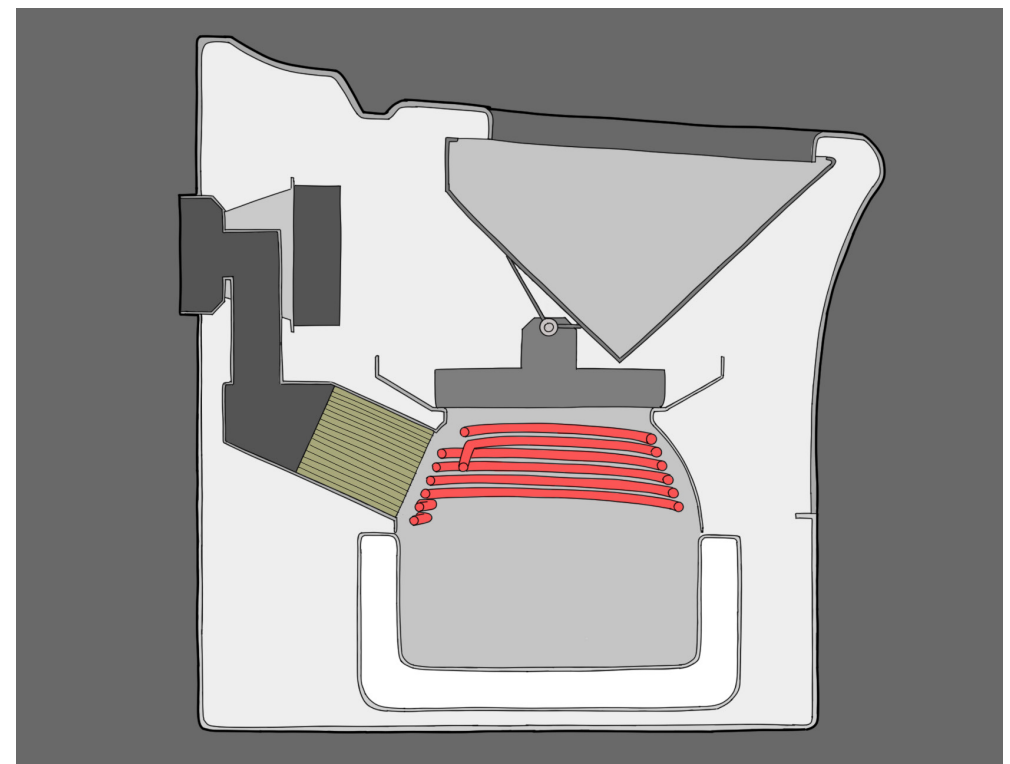
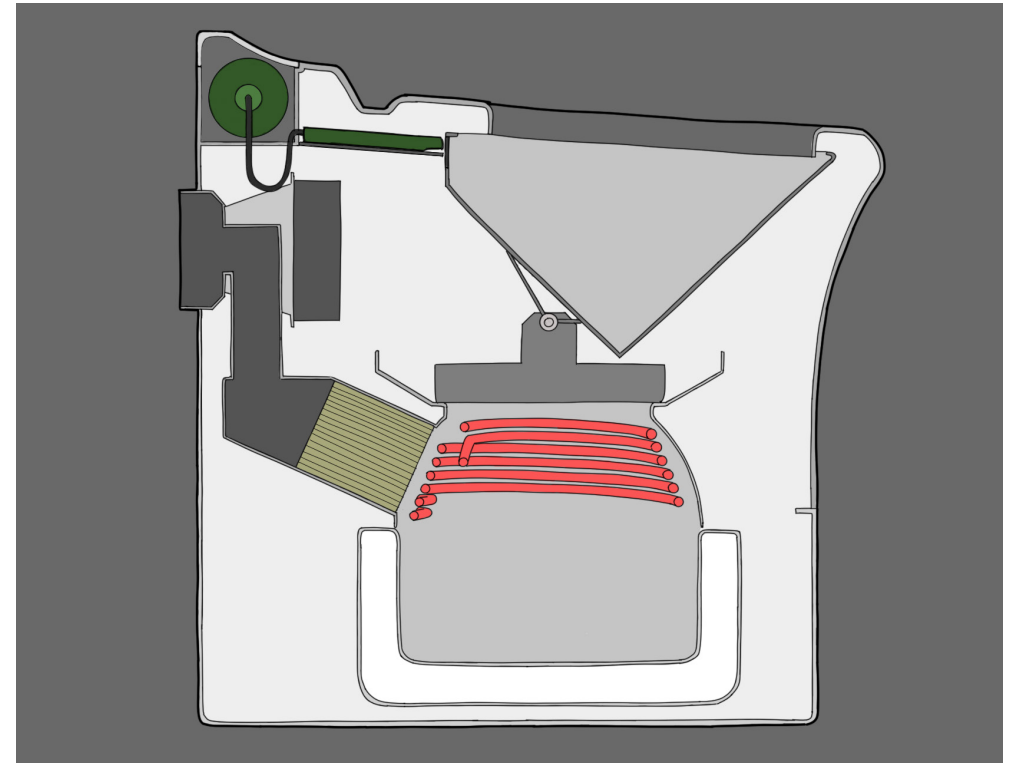
Her er selve beholderen er permanent del av forbrenningstoalettet. Den produseres i et mer robust materiale som tillater for gjenbruk. Kun pose materialet er forbruksvare, og kjøpes i enheter for å påfylling av tom beholder.

Denne løsningen er designet etter sluttbrukernes ønsker om lite søppelhåndtering. For Cinderella Eco Group vil et slikt magasin kreve produksjon av en mer robust beholder, men i lavere antall enn ved en resirkulerbar beholder. Hva dette vil bety for produktets pris er vanskelig å si, men den vil nok øke innkjøpsprisen av selve toalettet. Selve materialet vil ha samme grad av mersalg med tanke på antall solgte enheter, som det resirkulerbare alternativet, men med lavere enhetspris.

**Krav til endringer**

Konseptet krever endringer i dagens Cinderella toalett. Endringene fra dagens Cinderella toalett til konseptet er visualisert i Figur 64 og 65.

- En sprayaktuator vil plasseres bak toalettskålen som vist i Figur 64. Den vil bli ført til midt over toalettskålen ved spraying. Dermed må toalettskålens bakdel ha en luke for å åpne og lukke for sprayaktuatoren.
- Fra sprayaktuatoren trekkes et rør til materialbeholderens kammer. Dette kammeret er plassert i toalettets "rygg", over interaksjonspanelet, og omgjør denne delen av toalettets skall til kammerets lokk.
- Plasseringen av beholderkammeret krever endringer i utformingen av interaksjonspanelets kretskort og koblinger.
- En pumpeenhet kreves for å drive posemateriale fra beholder til sprayaktuator.
- For herding av posematerialet må toalettskålen redesignes for å ha integrert varmekolbe.



Figur 64: Forenklet snitt av konseptet "Spray".

Figur 65: Forenklet snitt av dagens Cinderella toalett.



## Avsluttende vurdering

I løpet av Kapittel 8 har konseptene blitt utredet, og skal nå vurderes opp mot kriterier begrunnet i design brief (se Kapittel 7 - Design Brief) og tidligere argument utviklet sammen med Cinderella Eco Group og Inventas AS (se Kapittel 7 - Vurdering 2: Iterasjon 1). Målet med denne avsluttende vurderingen var å vurdere hvert konsepts styrker og svakheter i form av relevans for sluttbruker, marked og Cinderella Eco Group. Dette ville kunne gi et grunnlag for ønskelig informasjon om brukere og marked, og som en indikasjon på prioritering for mulig fremtidig videreutvikling av konseptene.

I uke 19 ble disse kriteriene satt sammen for å skape de endelige konseptenes vurderingsgrunnlag. Disse kriteriene tar for seg aspekt relatert til sluttbrukere, marked og Cinderella Eco Group.

### Sluttbruker

Kriteriet beskriver konseptenes grad av brukervennlighet. Dette er basert på tilbakemelding fra sluttbrukere, se Kapittel 7 - Samtale med sluttbrukere, samt aspekter som sikkerhet, intuitivitet, robusthet og andre behov beskrevet i Kapittel 4 - Sluttbrukere.

### Marked

Kriteriet beskriver konseptets relevans opp mot behovene gitt av brakkeleverandører og brakkeprodusenter i innsiktsfasen, og dermed gi et markedsfortrinn. Se Kapittel 4 - Innsikt for mer informasjon. Det tar hensyn til konseptets innvirkning på pris og hvordan det vil påvirke produktets attraktivitet for de ansvarlige for innkjøp i markedet. Påvirkning i pris vil være en antagelse basert på tre punkt gitt av deltakerne av workshop 2: Teknisk kompleksitet, behov for robusthet og material. For informasjon om workshop 2, se Kapittel 7 - Resultat fra workshop 2.

### Cinderella Eco Group

#### Gjennomførbarhet

Kriteriet beskriver bedriftens nåværende evne til å utvikle og produsere et produkt med den respektive løsningen og hvor mye som må endres i produkt og produksjon for å tilrettelegge for den.

#### Fleksibilitet

Kriteriet beskriver i hvor stor grad det er mulig å tilpasse konseptet, og implementering av den, for å unngå kostbare endringer.

#### Merkeidentitet

Kriteriet beskriver hvordan konseptet påvirker opplevelsen av Cinderella-merket og dets produkt. Det vil basere seg på Cinderella Eco Groups ønske om at Cinderella skal bli oppfattet som et miljøvennlig merke, som tydelig inneholder deres fokus på brukervennlighet og sikkerhet, og som oppleves som et helhetlig kvalitetsprodukt uten modulære deler.



## Vurdering: Sluttbruker

Dette delkapittelet omfatter vurdering av konseptene "Bleiepose" og "Spray" basert på kriterie relatert til sluttbruker, spesifisert i Kapittel 8 - Avsluttende vurdering.

### Konsept "Bleiepose"

Konseptet krever ikke annen brukerinteraksjon enn ved bytting og montering av posemagasin. Den hverdagslige bruken av toalettet er en intuitiv og forenklet versjon av dagens løsning, uten andre former for interaksjon.

Konseptet beskytter bruker og komponenter fra skade ved å kreve toalettsetet lukket og låst ved aktivert tømme-mekanisme. Da er mekanismer under bevegelse skjult fra bruker. Til tross for kommunisering av gjenstående tid før klargjort pose og opplåst toalettsete, kan denne løsningen skape både forvirring og irritasjon hos bruker. I tilfellet hvor bruker er trengt, eller ikke er oppmerksom på varsel fra toalettets display, kan forvirring eller irritasjon i verste fall lede til at bruker prøver å tvinge toalettsetet opp. Den indre barrieren skiller bruker og toalettets indre komponenter, og forhindrer interaksjon eller fallende objekter. Til tross for dette er ikke iris-mekanismen skjult for bruker utenom aktivert

klargjøring av pose. Bruker har muligheten til å rekke ned i toalettet og interagere med iris-mekanismen når den står stille, som vist i Figur 55, side 176. Dette krever at iris-mekanismen er robust.

God hygiene er sikret ved bruk av hygienelokket som hindrer bakterier og væske til å nå posemagasinet fra utsiden av toalettet. Fra innsiden hindrer både en vertikalt-hengende pose, og hygienelokket og toalettsetes nedkurvende "skjørt" at urin blir rikosjettert av posens overflate og når posemagasinet.

Bytte og montering av posemagasin utføres enkelt og intuitivt. Hygienelokket løftes av ved hjelp av et nedfelt spor for gripetak, se Figur 53 side 172. Magasinets spor i toalettets overflate kommuniserer tydelig hvor posemagasinet skal festes, og et 'klikk' ved montering indikerer at posemagasinet er i riktig posisjon. Interaksjonsindikatoren på posens overflate beskriver riktig nedpressing av posen. Her omfavnet posen brukerens hånd og beskytter den fra bakterier og mulig søl.

Implementeringen av konseptet vil dessverre øke kompleksiteten ved vedlikehold. Bevegelige mekanismer og tilhørende komponenter vil kreve større forståelse ved vedlikehold og kan gjøre sluttbrukere uegnet til å vedlikeholde denne delen av produktet selv. Da sluttbrukere ofte ønsker å kunne reparere og vedlikeholde eget produkt kan dette være en negativ endring i produktet.

Konseptet krever endring i toalettets utseende. Dette er ikke kritisk for sluttbrukere da de ikke har ønsker om et bestemt utseende, men foretrekker et fungerende og pålitelig produkt. Dette kan dessverre ha negativ påvirkning på produktets inntrykk for brukere i hyttemarkedet.

I innsiktfasen ble sluttbrukernes behov og utfordringer vedrørende forbrenningstolett kartlagt, se Kapittel 4 - Sluttbrukere. Den største ut-



fordringen sluttbrukere opplevde var feil posebruk, spesielt med tanke på sluttbrukere som ikke ønsket å måtte gå gjennom alle nødvendige steg for å sikre riktig bruk, uvitende besøkende og posebevegelse under bruk. Konseptet møter disse utfordringene. Steg som var nødvendig for riktig bruk i dagens løsning, som visse sluttbrukere ikke ønsket å gjennomføre, er ikke nødvendig ved implementeringen av konseptet. En slik sluttbruker vil kunne bruke toalettet kun etter å gå inn i arbeidsbrakken og løfte opp toalettlokket. Dette vil også møte utfordringen av uvitende besøkende, da posen vil være klargjort til enhver tid. Konseptets pose vil unngå utfordring med bevegelse under bruk. Utfordringene med besøkende og posebevegelse var også tilstede ved Cinderella Eco Groups største brukergruppe, hytteeiere. Konseptet har dermed muligheten til å møte brukerbehov på tvers av brukergrupper.

## Konsept "Spray"

Konseptet krever ikke annen brukerinteraksjon enn ved bytting av materialbeholder. Den hverdagslige bruken av toalettet er en intuitiv og forenklet versjon av dagens løsning, uten andre former for interaksjon.

Konseptet beskytter bruker og komponenter fra skade ved å kreve toalettsetet lukket og låst ved aktivert tømme- og spraymekanisme. Dermed er alle mekanismer og bevegelige deler skjult for bruker, og bruker blir hindret fra å muligens innhalere sprayet materiale. Til tross for kommunisering av gjenstående tid før klargjort pose og opplåst toalettsete, kan denne løsningen skape både forvirring og irritasjon hos bruker. I tilfellet hvor bruker er trengt, eller ikke er oppmerksom på varsel fra toalettets display, kan forvirring eller irritasjon i verste fall lede til at bruker prøver å tvinge toalettsetet opp.

Interaksjonen med materialbeholder er enkel og brukervennlig. Behold-

erkammeret er plassert i en slik posisjon med tanke på ergonomi og trange og rotete arbeidsbrakker. Det tillater bruker å stå i komfortabel posisjon foran toalettet ved bytte eller montering av materialbeholder.

Implementeringen av konseptet vil dessverre øke kompleksiteten ved vedlikehold. Bevegelige mekanismer og tilhørende komponenter vil kreve større forståelse ved vedlikehold og kan gjøre sluttbrukere uegnet til å vedlikeholde denne delen av produktet selv. Da sluttbrukere ofte ønsker å kunne reparere og vedlikeholde eget produkt kan dette være en negativ endring i produktet.

Fra brukerens perspektiv vil implementeringen av konseptet føre til at toalettet er klart når de trenger det, uten behov for å tenke på posebruk. Dette vil øke følelsen av kvalitet og tillit til produktet.

I innsiktfasen ble sluttbrukernes behov og utfordringer vedrørende forbrenningstolett kartlagt, se Kapittel 4 - Sluttbrukere. Den største utfordringen sluttbrukere opplevde var feil posebruk, spesielt med tanke på sluttbrukere som ikke ønsket å måtte gå gjennom alle nødvendige steg for å sikre riktig bruk, uvitende besøkende og posebevegelse under bruk. Konseptet møter disse utfordringene. Steg som var nødvendig for riktig bruk i dagens løsning, som visse sluttbrukere ikke ønsket å gjennomføre, er ikke nødvendig ved implementeringen av konseptet. En slik sluttbruker vil kunne bruke toalettet kun etter å gå inn i arbeidsbrakken og løfte opp toalettlokket. Dette vil også møte utfordringen av uvitende besøkende, da posen vil være klargjort til enhver tid. Konseptets pose vil være festet til toalettskålen frem til tømning og vil dermed unngå bevegelse. Utfordringene med besøkende og posebevegelse var også tilstede ved Cinderella Eco Groups største brukergruppe, hytteeiere. Konseptet har dermed muligheten til å møte brukerbehov på tvers av brukergrupper.



## Vurdering: Marked

Dette delkapittelet omfatter vurdering av konseptene "Bleiepose" og "Spray" basert på kriterie relatert til markedet, spesifisert i Kapittel 8 - Avsluttende vurdering. Markedet er i denne vurderingen basert på aktører som står for innkjøp av forbrenningstoalett eller brakker med forbrenningstoalett innen anleggsbransjen. Dette er brakkeprodusenter og brakkeleverandører.

Brakkeprodusenter baserte sin avgjørelse av hvilken type forbrenningstoalett som skulle implementeres i arbeidsbrakker hovedsakelig på toalettets innkjøpspris. Lite negativ tilbakemeldinger fra kunder hadde en liten innvirkning på avgjørelsen, men brakkeprodusentene var åpen om at innkjøpspris var det viktigste aspektet av avgjørelsen. Dette var for innkjøp fra deres katalog. Kunden kunne fortsatt bestille arbeidsbrakker med det forbrenningstoalettet de ønsket, uavhengig av hvilket toalett brakkeprodusenten tilbydde til vanlig.

Brakkeleverandører baserte en del av sin avgjørelse, av hvilket arbeidsbrakke og forbrenningstoalett de skulle distribuere, på arbeidsbrakkens pris. Arbeidsbrakkens pris baserte seg på forbrenningstoalettets innkjøpspris for brakkeprodusenten. Viktigere for brakkeleverandører var

kundenes opplevelse og sikkerhet. Et kvalitetstoalett som gav kundene gode opplevelser ville veie sterkere enn arbeidsbrakkens pris. Brakkeleverandørenes anbefaling var viktig for kundene i avgjørelsen om innkjøp eller leie av arbeidsbrakke. Brakkeleverandørene baserte sin anbefaling på brukervennlighet og sikkerhet.

### Konsept "Bleiepose"

Konseptet er basert på en bevegelig mekanisme, som må være robust da bruker har mulighet til å interagere med denne. Implementeringen av konseptet krever endringer i produktet og produksjonsmetode. Disse elementene vil mest sannsynlig øke innkjøpsprisen av produktet. Cinderella Eco Groups avgjørelse om designet av posemagasinet (se side 189) vil ha en mulighet på å senke innkjøpsprisen. Konseptet vil øke produktets følelse av kvalitet ved økt brukervennlighet og pålitelighet. Dette kan ha en positiv innvirkning på markedets inntrykk og rykte vedrørende forbrenningstoalett.

Økningen i kvalitet, brukervennlighet og sikkerhet vil kunne medføre at brakkeleverandører vil kjøpe inn, og anbefale, Cinderella forbrenningstoalett fremfor andre alternativer. Dette fokuset på kvalitet i brukeropplevelse vil kunne veie tyngre enn økt innkjøpspris for brakkeleverandører, og deres kunder.

Økningen i innkjøpspris går imot brakkeprodusentenes behov for lav innkjøps, og vil muligens gjøre at de vurderer andre forbrenningstoalett fremfor Cinderella. Derimot kan en positiv endring i markedets rykte og inntrykk av Cinderella ha en påvirkning på denne vurderingen. Brakkeprodusentenes kunder vil kunne bli påvirket av dette og bestille arbeidsbrakker med Cinderella fremfor andre forbrenningstoalett.

## Konsept "Spray"

Konseptet "Spray" vil ha mange av de samme innvirkningene på pris og kvalitet som konseptet "Bleiepose". Konseptet vil derimot ha mindre behov for endringer i produkt og produksjon, samt for robust mekanisme da bruker ikke har tilgang til å interagere med den. Dette vil senke innkjøpsprisen.

Konseptet vil ha samme påvirkning på markedets ønske om innkjøp av Cinderella fremfor konkurrenter, som konseptet "Bleiepose". Konseptets lavere innkjøpspris vil derimot gjøre det enda mer attraktivt for brakkeprodusenter.



# Vurdering: Cinderella Eco Group

Dette delkapittelet omfatter vurdering av konseptene "Bleiepose" og "Spray" basert på kriterie relatert til Cinderella Eco Group, spesifisert i Kapittel 8 - Avsluttende vurdering.

## Konsept "Bleiepose"

### Gjennomførbarhet

Konseptet krever store endringer i både utseende og konfigurering av komponenter, som vil skape kostnader i endring av produksjon. Det vil derimot ikke kreve mye tid for å utvikle og stadfeste konseptets realiserbarhet og relevans, da det er basert på relativt enkle mekanismer og komponenter.

### Fleksibilitet

Konseptet gir en del fleksibilitet i implementering av konseptet. Posemagasinet kan utformes på flere måter, som vil ha forskjellig grad av kostnader. Iris-mekanismen, barrieren og posisjoneringen av disse, kan tilpasses gjennom utvikling.

### Merkeidentitet

Konseptet øker kvalitetsinntrykket av Cinderella forbrenningstolett

ved å øke brukervennlighet og pålitelighet. De mulige designene av posemagasinet gir Cinderella Eco Group muligheten til å velge i hvilken grad det skal passe inn i deres miljøvennlige merke. Posematerialet har muligheten til å forbli et miljøvennlig materiale, og ved implementeringen av et permanent posemagasin vil alle aspekt av konseptet være miljøvennlig. Ved å implementere en permanent posemagasin vil også Cinderella Eco Groups ønske om å unngå modularitet bli opprettholdt.

## Konsept "Spray"

### Gjennomførbarhet

Konseptet krever små endringer i innvendige komponenter og utseende. Dette er begrenset til implementering av sprayaktuator, mulig endring av toalettskål, luke i toalettskål og kammer for materialbeholder. Dette vil skape kostnader i endring av produksjon, men lite i forhold til konsept "bleiepose". Det vil derimot kreve mye tid for å utvikle materialet konseptet baseres på. Ved utviklet materiale vil det også kreve utviklingstid på interaksjonen mellom materiale og toalettskålens materiale og form. Dermed vil det ta lang tid for å kunne stadfeste konseptets realiserbarhet og relevans.

### Fleksibilitet

Konseptet er meget fleksibelt i implementering av dens elementer. Materialbeholderen og sprayaktuatoren kan designes på forskjellige måter, som vil ha forskjellig grad av kostnader basert på robusthet, bevegelighet og miljøvennlighet. Kammeret for materialbeholderen kan plasseres, og implementeres, på forskjellige måter, men det er viktig å ta vare på brukerens ergonomi i en slik endring.

### Merkeidentitet

Konseptet øker kvalitetsinntrykket av Cinderella forbrenningstoalett

ved å øke brukervennlighet og pålitelighet. De mulige designene av materialbeholder gir Cinderella Eco Group muligheten til å velge i hvilken grad den skal passe inn i deres miljøvennlige merke. Cinderella Eco Groups uttrykk som miljøvennlig vil også basere seg på konseptets spraymateriale og dens innvirkning på naturen. Cinderella Eco Groups ønske om å unngå modularitet er opprettholdt.



## Råd for fremtidig utvikling av Cinderella

Dette delkapittelet inneholder råd, basert på personlig erfaring og innsikt fra dette prosjektet, rundt fremtidig videreutvikling av Cinderella relatert til anleggsbransjen. Her blir min forståelse av situasjonen beskrevet, samt mine råd til prioritering av områder for videreutvikling. Til slutt legges ved oppsummeringen av innsikt fra Kapittel 4.

Som beskrevet i Kapittel 4 - Innsikt har forbrenningstoalett et dårlig rykte i mange deler av anleggsbransjen. Til tross for at mange sluttbrukere og brakkeleverandører er fornøyd med Cinderella og forbrenningstoalett som en helhet, så er det mange dårlige brukererfaringer. Fra innsiktsfasen var det tydelig at feilbruk, spesielt i forhold til posebruk, var problemet de fleste opplevde som det største problemet. Dette skyldes både mangel på ansvarsfølelse, uvitende besøkende og mangel på opplæring. Dette gav dårlige brukeropplevelser, både for brukeren som utførte feilen og for dem som måtte rette opp i dem. Disse feilene var fundamentet bak størstedelen av ryktene. Nemlig at forbrenningstoalett ikke var egnet til anleggsbransjen, at det ikke var intuitivt og var for komplisert. Disse feilene hadde også ofte større konsekvenser i form av skader på indre komponenter, og følgeskader som satt toalettet ut av drift. Dette var også et fundamentet til flere rykter, nemlig at forbrenningstoalett

ikke var robust nok for bruk i anleggsbransjen. Dermed vil jeg anbefale å fortsette utvikling rundt optimalisering av poseløsning som første prioritet. Løsningen av automatisk posemating har et stort potensiale som jeg, sluttbrukere og eksperter har tro for at kan løse denne problematikken på en brukervennlig måte som passer inn i anleggsbransjen. Det vil også ha muligheten for å kunne møte de lignende utfordringer hos Cinderella Eco Groups største brukergruppe, hytteeiere, og dermed øke kvaliteten til forbrenningstoalettet på tvers av markeder.

I løpet av innsiktsfasen ble det tydelig at flere sluttbrukere hadde opplevd at forbrenningstoalettet sluttet å fungere uten feilbruk. Etter samtaler med Cinderella service tekniker Tormod Breistein ble det klart at dette ofte skyldes monteringsfeil av forbrenningstoalettet. Dette kunne skje både ved privat montering og ved utføring av endringer på arbeidsbrakken. Det var også en mistanke om at forbrenningstoalettet kunne komme feilmontert fra brakkeprodusent. En feil som ble beskrevet som relativt vanlig var for kort endestykke på avtrekksrørets utgang på taket. Jeg vil anbefale å utforske grunnen bak feilmontering da dette kan være grunnlaget bak flere dårlige opplevelser og rykter hos både sluttbrukere og brakkeprodusent. Jeg vil også anbefale å utforske muligheten for tydelig kommunisering av riktig bruk, og spesielt konsekvens av feilbruk, og mulig opplæring av brakkeprodusenter og brakkeleverandører for gi dem evnen til å fange opp i feil.

Som beskrevet i Kapittel 4 - Innsikt er innkjøpspris en stor faktor når både brakkeprodusent, brakkeleverandør og sluttbruker velger hvilket forbrenningstoalett de går i innkjøp av. For brakkeleverandør og sluttbruker vil forbrenningstoalettets kvalitet og brukervennlighet veie tungt, men pris er fortsatt en viktig faktor. Cinderella er på tidspunktet det dyreste forbrenningstoalettet på markedet, og det med god grunn da det har mange brukervennlige funksjoner som øker brukerens sikker-



het. Til tross for dette blir andre forbrenningstoalett valgt over Cinderella. Innsikten fra prosjektet tilsier at dette er basert på konkurrenters enkelhet, robusthet og lavere pris. Spesielt er Incinolet populært med et fokus på enkel interaksjon, lite komplisert elektronikk og robusthet. Jeg vil dermed anbefale utvikle et Cinderella forbrenningstoalett skreddersydd for anleggsbransjen. Dette forbrenningstoalettet trenger ikke et fokus på utseendet, da sluttbrukere ikke bryr seg om det, men kan heller fokusere på følgende aspekter. Uten fokus på utseende kan toalettets form gjøres større. Dette vil gi mer innvendig plass, gi plass for at toalettet kan gjøres enda mer robust, og gi plass for å tilrettelegge for enkel tilgang og oversikt ved vedlikehold. Da vil det være mulighet for at toalettet kan synke i produksjonspris, og dermed innkjøpspris, samtidig som det beholder mange av funksjonene som Cinderella-sluttbrukere i anleggsbransjen setter pris på.

## Oppsummering av innsikt

### Brakkeprodusenter

- Behov: Lav pris på forbrenningstoalett
- Behov: Lite negativ tilbakemelding fra kunder
- Behov: Opplæring for videre opplæring

### Brakkeleverandører

- Behov: Lav pris på forbrenningstoalett
- Behov: Sikkert og brukervennlig produkt
- Behov: Fornøyde kunder
- Behov: Opplæring for videre opplæring
- Behov: Metode for ansvarliggjørelse

### Sluttbrukere

- Behov: Ansvarliggjørelse
- Behov: Opplæring for videre opplæring
- Behov: Enkelt vedlikehold
- Behov: Høyde av arbeidsbrakke ved transport
- Behov: Krav til toalett på anleggsområde
- Behov: Serviceavtale
- Utfordring: Kapasitet/fordeling ved flertall av forbrenningstoalett
- Utfordring: Posebruk og manglende ansvarsfølelse
- Utfordring: Posebruk og besøkende
- Utfordring: Posebruk ved urinering
- Utfordring: Monteringsfeil
- Utfordring: For lite kapasitet og for hyppig tømming
- Utfordring: Forståelse av varsling
- Utfordring: Komplisert elektronikk
- Utfordring: Overflateskader ved videresalg og service
- Utfordring: Posebevegelse
- Utfordring: Lukt rundt arbeidsbrakke
- Utfordring: Informasjon om riktig bruk og nasjonaliteter
- Utfordring: Formspråk misforsås av det av et vanlig toalett
- Viktig funn: Trang brakke
- Viktig funn: Funksjon over utseende

### Private brukere

- Utfordring: Posebruk
- Utfordring: Posebevegelse

### Viktige korrelasjoner mellom brukergrupper

- Posebruk
- Ansvarsfølelse
- Posebevegelse
- Besøkende

## Kapittel 9 - Refleksjon

Tittel

Sidetall

Refleksjon\_\_\_\_\_211

# Refleksjon

I dette delkapittelet vil jeg reflektere over utfallet av prosjektet, og erfaring fra bruk av prosess, metoder og andre elementer.

## Prosess

### Double diamond

Strukturen ble tidlig i prosjektet valgt til å følge Double diamond, se Kapittel 2 - Double diamond. Double diamond gav en ledende struktur for prosjektet, men ettersom prosjektet var så bredt både i innsiktsfase og utforskning av ideer og konsept innser jeg nå at jeg fort kunne ha hatt vanskeligheter. Den inkluderende prosessen bidro til å ha fokus på relevante aspekter, samtidig som den styrket prosessens struktur. Ved å inkludere aktører, og bruke avtaler med dem til å utforme milepæler og deadlines, klarte jeg å holde meg til strukturen og fullføre den innenfor planlagt tid. Å bruke avtaler med Cinderella Eco Group og Inventas AS til å utforme krav og leveranser gav meg en ansvarsfølelse og arbeidsvilje. For informasjon om inkluderende prosess, se Kapittel 2 - Metoder.

### Inkluderende prosess

Å utføre en inkluderende prosess var givende og lærerikt, men til tider utfordrende. Inkluderingen av ingeniører, utviklere og andre relevante

aktører fra både Cinderella Eco Group og Inventas AS gav både nødvendig støtte ved utfordrende valg og utvikling, men også innsikt i viktig kunnskap og erfaring. Deres innspill og forskjellige perspektiv gav prosjektet et driv og dybde som ikke hadde vært mulig å oppnå uten.

Den inkluderende prosessen krevde mer ressurser enn jeg hadde sett for meg til fasilitering av aktiviteter, og analyse av innsikt og perspektiv. Hver aktivitet måtte planlegges i god tid slik at alle aktører kunne inkluderes på riktig måte. Dette gjorde at jeg til tider måtte gjøre antagelser på hvordan prosjektet ville utvikle seg. I tilfeller hvor prosjektet gjorde en kjapp endring av fokus, konsept eller lignende, var det nødvendig å inkludere disse aktørene. Utfordringen var at de fleste inkluderte aktører ikke hadde mulighet til å delta i prosessen på kort varsel, og prosessen ville dermed bli bremsset frem til disse hadde tid. Dermed ser jeg at en inkluderende prosess kan gi like fleksibilitet, og mulige begrensninger, i et prosjekt hvor utviklingen kan ta plutselige vendinger. Hvor stor grad dette kan begrense prosjektet vil selvfølgelig variere med hvilken type individer som er inkludert i prosessen. Planleggingen og avtalene som ble gjort med Cinderella Eco Group og Inventas AS var dermed førende for mye av suksessen med prosessen.

I etterkant av disse aktivitetene var det nødvendig å bruke mye tid på å analysere og se sammenhenger i de inkluderte individenes innsikt, innspill og perspektiver. Det var tydelig tidlig i prosjektet at kvaliteten av denne analysen, og måten denne informasjonen blir brukt på, ville være førende for et helhetlig resultat av kvalitet. Dermed ble det lagt mye tid ned i analyse. Dette var, som nevnt over, ikke noe jeg hadde sett for meg i forkant av prosjektet, og gjorde at jeg måtte forandre mitt perspektiv på fremdrift og antall iterasjoner av konsept. Det ble viktigere å skape et dypt resultat av kvalitet, fremfor å gjennomføre et visst antall steg i prosessen. Denne erfaringen vil være noe jeg vil ta meg inn i arbeidslivet.

### Selvstendighet

Foruten den inkluderende prosessen ble prosjektet gjennomført selvstendig i Bergen, borte fra den vanlige støtten fra institutt og medstudenter. Dette var til å begynne med noe jeg ikke så på som en begrensning, men som i utviklingsfasen viste seg til å være det. En inkluderende prosess med en mange relevante individer vil selvfølgelig gjøre at man har andre involvert i prosjektet, men det er analysen og bearbeidingen av materiale at man kjenner på mangelen av å ha et kjent og støttende nettverk rundt seg. Å arbeide fra Inventas AS sine kontorer i Bergen reddet meg på mange måter. Tryggheten og støtten i tilgangen på et vennlig miljø med dyktige utviklere var essensiell for min arbeidsvilje og arbeidsglede. I dette hadde også veiledningen gjennom Anders Rimehaug hos Inventas AS Trondheim stor innvirkning. God veiledning, oppfølging, og vennlig og konstruktiv tilbakemeldinger gav meg den tryggheten og selvtilliten jeg trenger for å arbeide selvstendig.

Jeg er en person som stiller høye krav til meg selv, noe som ofte kan ha en negativ effekt på min evne til å se arbeidets kvalitet, og dermed stoppe meg fra å gå videre i prosessen. Prosjektets fokus på, og min faglige svakhet innenfor, mekanisk teknologi gjorde til tider at jeg ikke så muligheter for videre arbeid, eller kvaliteten i det utførte arbeidet. Gjennom dette miljøet fikk jeg støtte og veiledning på fagområder hvor jeg var svak, som mekanisk teknologi. I ettertid ser jeg at jeg burde ha utnyttet dette miljøet mer. Spesielt i konseptutviklingsfasen. Tidlig april var det en periode hvor jeg møtte veggen nettopp på grunn av et opplevd fokus på mekanikk, og manglende evne til å se at mine mekaniske løsninger var nok for prosjektet. Det tok meg over to uker i et slikt stadium før veiledning med Rimehaug gav meg riktig perspektiv og driv til å fortsette. Jeg innser nå hvor avhengig jeg som en person er av et faglig, oppfølgende og støttende miljø rundt meg for å skape trygghet og arbeidsglede. Spesielt innenfor fagområder og prosesser hvor jeg føler jeg mangler kompetanse. Denne innsikten vil jeg ta med meg inn i arbeidslivet.

### Metode

I starten av prosjektet satt jeg meg et mål om å få større erfaring med bruk av metoder for å samle informasjon fra brukere og relevante aktører. Gjennom prosjektet fikk jeg utført mye innsamling av slik data og brukt metoder for analyse og videre bruk av den.

#### Rekruttere brukere og aktører

Delen av prosjektet jeg så minst frem til var rekruttering av brukere og aktører til intervju og observasjon. Selv har jeg alltid vegret meg fra denne rollen ettersom jeg var redd for at brukeren opplevde meg påtrengende og irriterende. Og ja, det var et par hendelser hvor det var tilbakemeldingen jeg fikk. Men i det fleste tilfellene var samtalen en positiv opplevelse for begge parter. Terskelen min fra å ta kontakt med brukere, spesielt over telefon, har blitt drastisk senket. Opplevelsen av både positive og negative samtaler gav meg en selvtillit som forbedret hvordan jeg snakket med brukerne. Negative samtaler ble etter hvert ikke noe ubehagelig, men bare en realitet ved rekruttering. Negative samtaler kan man ikke unngå, men det viktigste er at du har planlagt samtalen, er hyggelig, at du oppfører deg respektfull, og tar hensyn til brukerens ønsker. Nå i etterkant sitter jeg igjen med en selvtillit for videre arbeid med brukere.

#### Innsamling av innsikt fra brukere

Samtaler med brukere og aktører har alltid vært naturlig for meg, men bruken av metoder i samtalene er ikke. Derfor ønsket jeg å bruke konkrete metoder ved intervju og observasjon. Min styrke ligger i å skape en uformell og komfortabel samtale hvor jeg plasserer meg selv på deres nivå. Dette er en fremgangsmåte jeg ofte får god respons på, og derfor ønsket jeg å bruke metoder som bygget opp under denne styrken. Dermed ble semi-strukturert intervju valgt. Denne metoden gav gode resultat og passet godt sammen med min personlighet. Dermed er dette en metode jeg vil aktivt bruke videre i arbeidslivet.

Selve innsamlingen av data var en utfordring. Å gjennomføre semi-strukturerte intervju alene, uten mulighet for lyd- eller videoopptak, gjorde det vanskelig å fange opp viktige sitater og moment. Å fasilitere intervjuet samtidig som jeg noterer ledet i starten til at jeg enten glemte å notere viktige moment, eller skapte en unaturlig pause mens jeg noterte. Etter hvert innså jeg at jeg evnet å huske store deler av samtaler, og at jeg dermed kunne fokusere noteringen kun på viktige sitat. Etter å implementere dette gikk intervjuene mye bedre.

### **Metoder for utvikling**

Gjennom utviklingsfasen fikk jeg fasilitert både workshop, ekspertsamtaler og brukersamtaler. Dette var tidligere metoder jeg hadde god erfaring med, men prosjektet gav meg ny erfaring ved bruk av slike metoder med deltakere med veldig variert faglig bakgrunn.

### **Resultat**

Prosjektet, og Cinderella Eco Group, la til rette for at resultatet kunne bli både et konkret konsept og et mer fremtidig og svevende prosjekt. Det var interessant og læringsrikt å erfare forskjellen i utviklingshastighet og utviklingsmåte mellom et konkret konsept som kan enkel begrunnes i eksisterende teknologi og krav, og et konsept med stor frihet og fleksibilitet. Personlig var det en utfordring å arbeide med et mer fremtidsrettet konsept. Jeg er en person som kan kreve at konsept og arbeid skal begrunnes i virkeligheten og logiske slutninger. Utviklingen av et slikt fremtidsrettet konsept tok dermed lengre tid for meg å gjennomføre, og resultatet viser dermed at det konkrete konseptet har gjennomgått en større utvikling. Til tross for dette var det en verdifull erfaring, og noe som jeg kommer til å få bruk for, spesielt i utarbeidningen av fremtidsrettet og strategisk utvikling.



## Kapittel 10 - Referanser og vedlegg

Tittel	Sidetall
Referanser i litteratur_____	219
Referanser i figurer_____	223
Vedlegg A - Samtykkeskjema_____	224
Vedlegg B - Testfaktas test av forbrenningstoalett_____	227
Vedlegg C - Cinderellas produktrekke_____	231
Vedlegg D - Cinderellas konkurrenter_____	236
Vedlegg E - Workshop 1_____	239
Vedlegg F - Evaluering av workshop 1_____	247
Vedlegg G - Vurdering 1_____	250
Vedlegg H - Workshop 2_____	258
Vedlegg I - Vurdering 2_____	265
Vedlegg J - Prototype_____	272
Vedlegg K - Brosjyre_____	279
Vedlegg L - Konsept "Bleiepose": Mekanisme_____	341
Vedlegg M - Konsept "Spray": Mekanisme_____	350

## Referanser i litteratur

Abdu & Victoria ElRhoul. (01.03.2014). *Iris Mechanism*. [Video file]. Hentet 01.04.2019 fra: <https://www.youtube.com/watch?v=Plcyi5KvCl8>

Balkissoon, Dee. (n.d.) *Semi-structured Interviews*. Hentet 13.05.2019 fra: <http://designresearchtechniques.com/casestudies/semi-structured-interviews/>

Cinderella Classic. (n.d.). Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/hytte-og-fritid/cinderella-classic/>

Cinderella Comfort (n.d.) Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/hytte-og-fritid/cinderella-comfort/>

Cinderella Gas (n.d.) Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/hytte-og-fritid/cinderella-gas/>

Cinderella Motion (n.d.) Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/cinderella-motion/>

Design Council. (n.d.) *Eleven lessons: managing design in eleven global brands: A study of the design process*. Hentet 12.01.2019 fra [https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/Eleven-Lessons\\_Design\\_Council%20\(2\).pdf](https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/Eleven-Lessons_Design_Council%20(2).pdf)

Feil toalett til hytta gir høyere strømutfgifter. (04.04.2018). Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.testfakta.no/nb/article/feil-toalett-til-hytta-gir-hoyere-stromutfgifter>

Forbrenningstolett Incinolet. (n.d.). Hentet 12.01.2019 fra: <https://sealine-products.no/nettbutikk/74-hjem-fritid/510-forbrenningstolett-incinolet/>

Forbrenningstolett Sunwind El-Dorado. (n.d.). Hentet 20.02.2019 fra: <https://www.sunwind.no/product/show/?id=1864>

Forskrift om bruk av kjøretøy. (n.d.). Hentet 30.01.2019 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1990-01-25-92>

Hanington, B., Martin, B. (2012). *Universal Methods of Design. 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions*. Rockport Publishers.

Horton, Joanne. Macve, Richard. Struyven, Geert. (2004). *Qualitative Research: Experiences in Using Semi-Structured Interviews*.

Hva er et forbrenningstolett. (n.d.) Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/artikler/hva-er-et-forbrenningstolett>

Incinolet. (n.d.) Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.hyttetorget.no/incinolet>

Interviews (n.d.). Hentet 13.05.2019 fra: <http://www.designkit.org/methods/2>.

Kart for tungtransport. (13.03.2018). Hentet 30.01.2019 fra: <https://www.vegvesen.no/kjoretoy/yrkestransport/veglister-og-dispensasjoner/kart-tungtransport>

Keitsch, Martina Maria. (2019) *Theory of Science and Research Methods* [PowerPoint presentasjon]. Emne ved Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, IØ 8504.

Krav til toaletter på arbeidsplassen. (n.d.). Hentet 19.05.2019 fra: <https://www.arbeidstilsynet.no/tema/byggesak/veiledning-til-dokumentasjonskrav-ved-soknad-om-arbeidstilsynets-samtykke/krav-til-toaletter-pa-arbeidsplassen/>

Moyers, Stephen. (2018). *Participatory Design: What It Is and Why You Should Be Using It*. Hentet 30.01.2019 fra <https://readwrite.com/2018/05/22/participatory-design-what-it-is-and-why-you-should-be-using-it/>

Norwegian Design Council. (2010). *Innovating with people. The business of inclusive design*. Forfatter.

Om Cinderella Eco Group. (n.d.). Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/les-mer-om-cinderella-eco-group/selskapet-bak-cinderella-forbrenningstoletter/>

Om Inventas. (n.d.). Hentet 12.01.2019 fra: <https://inventas.no/om-inventas/#company>

Orebäck, Malin. (n.d.) *How To Write a Good Design Brief*. Hentet 22.05.2019 fra: <https://veryday.com/aspect/how-to-write-a-good-design-brief/>

Pedersen, Pia Beate. (n.d.). *Miljøvennlig forbrenningstolett*. Hentet 12.01.2019 fra: <http://www.hjemoghage.no/milj/miljvennlig-forbrenningstolett>

Sims, Nikki Highmore. (2006). *How to run a great workshop. The Complete Guide to Designing and Running Brilliant Workshops and Meetings*. Pearson Education Limited.

The Design Process: What is the Double Diamond? (n.d.). Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond>

Tschepe, Samuel. (2018). *Warm-ups in Design Thinking - more than just a game*. Hentet 30.01.2019 fra: <https://uxdesign.cc/warm-ups-in-design-thinking-more-than-just-a-game-7f755fcc8497>.

Vanlige spørsmål. (2019). Hentet 14.05.2019 fra: <https://nsd.no/personvernombud/hjelp/index.html>

What is participatory design? (n.d.). Hentet 30.01.2019 fra <http://participateindesign.org/approach/what>

## Referanser i figurer

## A - Samtykkeskjema

Dzef. (n.d.). *Need help about understanding a shutter diaphragm mechanism (modeling)*. [Pinterest post] [Figur 47]. Hentet 01.04.2019 fra: <https://no.pinterest.com/pin/501377370996826425/>

Cinderella Eco Group (n.d.). *Cinderella Installasjon*. [Brosjyre] [Figur 9]

Oversikt over et Cinderella forbrenningstoalett [Digitalt bilde] [Figur 3] (n.d.). Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/artikler/hva-er-et-forbrenningstoalett>

Walker, B. (2017). *Forbrenningstoalett med åpent forbrenningskammer* [Fotografi] [Figur 6]. Hentet 12.01.2019 fra: <https://twitter.com/brand-en0walker/status/865239065670459393>

## Deltagelse i masterprosjektet

### ”Utforskning av nytt brukersegment for forbrenningstolett”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et mastersprosjekt hvor formålet er å utvikle *Cinderella* forbrenningstolett for å møte anleggsbransjens utfordringer og behov. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### Formål

Jeg gjennomfører et masterprosjekt, ved Industriell Design NTNU, for Cinderella Forbrenningstoletter gjennom konsulentfirmaet Inventas AS. Min oppgave blir å analysere om forbrenningstolett er relevant for brukersegmentet brakker og modulbygg, og utvikle et konsept for å tilpasse Cinderellas produkt til segmentets behov og utfordringer.

#### Ansvarlig for masterprosjektet?

Masterstudent, Espen Strømme.  
Veileder ved NTNU, Martina Keitsch.

#### Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Enten a) eller b)

a) Som [Produsent/leverandør] av brakker og modulbygg har [Produsent/leverandør] viktig informasjon vedrørende produksjonskrav, markedsbehov og sluttbrukernes ønsker og utfordringer. Denne informasjonen vil være viktig for å kunne videre utvikle forbrenningstolett som er optimalisert for alle involverte parter.

b) Som [Bruker] av forbrenningstolett har du viktig informasjon vedrørende utfordringer og behov relatert til bruken av et forbrenningstolett. Denne informasjonen vil være viktig for å kunne videre utvikle forbrenningstolett som er optimalisert for brukere.

#### Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du gjennomfører en samtale vedrørende personlig erfaring om brukersegmentet, markedet og sluttbrukerne. Opplysningene registreres vha. notater.

Jeg samtykker at mine opplysninger kan registreres vha:

Notater

#### Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

#### Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Ingen personopplysninger vil bli brukt i oppgaven. Kun kontaktinformasjon vil være tilgjengelig for masterstudent. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Opplysningene dine vil bli anonymisert i sluttrapport.

#### Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 07.06.2019. Etter prosjektslutt vil alle opplysninger og kontaktinformasjon slettes. Alle opplysninger i rapporten vil være anonymisert. Rapporten vil være tilgjengelig gjennom NTNUs databaser.

#### Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

#### Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

#### Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Espen Strømme, masterstudent.
  - Tlf: 97507738
  - Mail: espen.m.stromme@gmail.com
- Martina Keitsch, Veileder ved NTNU
  - Tlf: 73590119
  - Mail: martina.keitsch@ntnu.no

Jeg ønsker å delta

\_\_\_\_\_  
Navn deltager

\_\_\_\_\_  
Espen Strømme, Masterstudent



## **B - Testfaktas test av forbrenningstoalett**

## Förbrännings- toaletter

Elektriska (1 800-2 200 W)



**Cinderella  
Comfort**



**Separett  
Flame 8000**



**Separett  
Cindi Family**



**Incinolet  
TR 1800**



**Sunwind  
El-dorado**

Cirkapris med ventilationskit	41 500 kr	29 285 kr	33 485 kr	35 595 kr	29 990 kr
Konsumentkontakt	<i>fritidstoa.se</i>	<i>separett.com</i>	<i>separett.com</i>	<i>incino.se</i>	<i>sunwind.se</i>
<b>PRODUKTFAKTA</b>					
Antal återförsäljare/serviceställen	227 / 88	Cirka 120 / 23	Cirka 120 / 23	13 / 13	23 / 10
Effekt (W)	2 000	1 800	1 800	1 800	2 200
Deklarerad kapacitet	Upp till 12 personer	Upp till 6 personer	Upp till 6 personer	4-6 personer	12 besök per dygn
Indikerar när dags att tömma askskålen	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Spolning	Knappptryck	Spak + knappptryck	Spak + knappptryck	Fotpedal + knappptryck	Knappptryck
Driftsinformation	Display	Display	Display	Ingen	Display
<b>NÅGRA UTVALDA RESULTAT FRÅN LABORORIETESTET</b>					
Förbränningstid för 1 / 3 / 6 spolningar (tim:min)	0:56 / 2:12 / 3:24	1:09 / 3:30 / 5:59	1:09 / 3:31 / 4:02	1:16 / 1:40 / 1:44	1:00 / 1:23 / 1:27
Energiförbrukning för 1 / 3 / 6 spolningar (kWh)	1,41 / 2,72 / 4,02	1,60 / 4,22 / 6,99	1,90 / 4,01 / 5,04	1,42 / 2,01 / 2,38	1,55 / 2,28 / 2,42
Rester efter förbränning av 1 / 3 / 6 spolningar (g)	17 / 49 / 101	17 / 47 / 92	15 / 46 / 119	17 / 217 / 1 110	17 / 232 / 1 230
Slutresultat efter förbränning	Enbart aska	Enbart aska	Enbart aska	Oförbrända rester vid högre belastning	Oförbrända rester vid högre belastning
Luftförbrukning en spolning (kbm)	84 (från utsidan)	122 (från insidan)	83 (från insidan)	157 (från insidan)	157 (från insidan)
Risk för kontakt med spänningsförande delar	Nej	Ja, innanför askskålen	Ja, innanför askskålen	Nej	Nej
Går att starta förbränning utan askpotta	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Förbränning startar även om luckan är blockerad	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Risk för rök i rummet vid elavbrott	Nej (batteri)	Nej (batteri)	Nej (batteri)	Ja (ej batteri)	Ja (ej batteri)
Antal steg för spolning	4	6	6	5	4
Tömning av askpottan	Enkelt (inga verktyg)	Enkelt men krävs verktyg	Enkelt men krävs verktyg	Relativt enkelt (inga verktyg)	Svårt (inga verktyg)
Konstruktionskvalitet (bedömning skala 1-3, 1=bra)	1	1	1	2	2
<b>TESTRESULTAT BETYG 1 TILL 5 DÄR 5 ÄR BÄST (VIKT I TOTALBETYGET INOM PARENTES)</b>					
Kapacitet och prestanda (40%)	4,7	4,0	3,9	3,7	3,7
Säkerhet (25%)	4,8	2,3	2,4	2,9	3,0
Installation och användning (25%)	3,9	3,5	3,6	3,5	3,3
Konstruktionskvalitet (10%)	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0
<b>TOTALBETYG</b>	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3,4</b>	<b>3,3</b>

### KOMMENTAR

**Test**  **fakta**

**Bäst i test. Bra kapacitet, snabbast förbränning och lägst energiförbrukning. Enda toaletten som tar luft från utsidan (påverkar inte inomhusklimatet).**

**Bra kapacitet men längre förbränningstid och högre energiförbrukning. Många säkerhetsanmärkningar.**

**Bra kapacitet men längre förbränningstid och högre energiförbrukning. Många säkerhetsanmärkningar.**

**Klarar inte förbränning vid högre belastning (kräver omstart). Drar mest luft och störst påverkan på inomhusklimatet. Sämre konstruktionskvalitet och flera anmärkningar på säkerhet.**

**Klarar inte förbränning vid högre belastning (kräver omstart). Drar mest luft och största påverkan på inomhusklimatet. Sämre konstruktionskvalitet och flera anmärkningar på säkerhet. Svårt att tömma**

Fakta och bild: Testfakta Reserach i februari 2018

## C - Cinderellas produktrekke

Produktrekken består av fire forbrenningstoalett-modeller, samt tilbehør som urinal, krakk og poser.

### Cinderella Classic

Cinderella Classic er bedriftens originale modell og har vært på markedet siden 1999. Den tilbyr ikke informasjonsdisplay, men gir informasjon om bruk ved hjelp av fargekoder visualisert på interaksjonspanelet.

Energikilde : strøm

Energiforbruk per forbrenning: 0,8 - 2kWh

Effekt ved forbrenning: 2000W

Dimensjoner (H, B, D): 600mm, 390mm, 590mm

Sittehøyde: 540 mm

Kapasitet: inntil 12 personer

Pris: 30 990,-



## Cinderella Comfort

Cinderella Comfort er en videreutvikling av Cinderella Classic med høyere fokus på brukervennlighet. Denne modellen tilbyr en LCD informasjonsskjerm som gir bruksinformasjon og varsler behov for tømning av askeskuff, på syv forskjellige språk. Den har også optimalisert inneluklimaet rundt toalettet, hvor all luft vil nå bli hentet fra utsiden av bygget.

Energikilde: strøm

Energikilde : strøm

Energiforbruk per forbrenning: 0,8 - 2kWh

Effekt ved forbrenning: 2000W

Dimensjoner (H, B, D): 600mm, 390mm, 590mm

Sittehøyde: 540 mm

Kapasitet: inntil 12 personer

Pris: 35 490,-



Cinderella Comfort [Digitalt bilde] (n.d). Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/hytte-og-fritid/cinderella-comfort/>

## Cinderella Gas

Cinderella Gas baserer seg på Cinderella Classic, men er drevet av propangass. Egnert for hytter uten tilgang på strøm. Behov for 12V for å drive vifte og kontrollpanel.

Energikilde: propangass

Gassforbruk per forbrenning: 180g

Effekt ved forbrenning: 2400W

Dimensjoner (H, B, D): 600mm, 390mm, 590mm

Sittehøyde: 540 mm

Kapasitet: inntil 10 personer

Pris: 36 990,-



Cinderella Gas [Digitalt bilde] (n.d). Hentet 12.01.2019 fra: <https://www.cinderellaeco.com/no/hytte-og-fritid/cinderella-gas/>

## Cinderella Motion

Cinderella Motion er designet for bruk i caravan og mobile enheter. Modellen har et separat kontrollpanel som skal monteres på veggen.

Energikilde: propangass

Gassforbruk per forbrenning: 180g

Effekt ved forbrenning: 2400W

Dimensjoner (H, B, D): 510mm, 390mm, 590mm

Sittehøyde: 490 mm

Kapasitet: inntil 6 personer

Pris: 35 990,-

## D - Cinderellas konkurrenter





## Sunwind El-dorado forbrenningstoalett

El-dorado baserer seg på produsenten Sunwind Gyllings over tyve år med erfaring på hyttemarkedet (<https://www.sunwind.no/product/show/?id=1864>). Den skal være sikker til bruk i alle temperaturer, ha minimal bruk av elektriske komponenter og enkle avtagbare hovedkomponenter for å unngå å frakte hele toalettet på service. Driftsinformasjon gis ved hjelp av et display.

Energikilde : strøm

Energiforbruk per forbrenning: ukjent.

Effekt ved forbrenning: 2300W

Dimensjoner (H, B, D): 580mm, 400mm, 690mm

Sittehøyde: ukjent

Kapasitet: 12 personer

Pris: 26 000



Forbrenningstoalett Sunwind El-dorado [Digitalt bilde] (n.d). Hentet 20.01.2019 fra: <https://www.sunwind.no/product/show/?id=1864&Forbrenningstoalett-Sunwind-El-dorado>

## Incinolet forbrenningstoalett

Incinolet er et amerikansk produsert forbrenningstoalett med over femti år på markedet (<https://www.hyttetorget.no/incinolet>). Den er produsert for å være robust, driftsikker og enkel. Incinolets enkle mekaniske løsning gjør at brukeren selv kan utføre vedlikehold (<https://sealine-products.no/nettbutikk/74-hjem-fritid/510-forbrenningstoalett-incinolet/>). En fotpedal blir brukt til å åpne toalettskålen og slippe posen og dens innhold ned i brennkammeret.

Energikilde : strøm

Energiforbruk per forbrenning: 0,5 - 1kWh

Effekt ved forbrenning: 1800W / 3500W

Dimensjoner (H, B, D): 530mm, 380mm, 610mm

Sittehøyde: 520 mm.

Kapasitet: 5 personer / 8 personer

Pris: 26 000 - 30 000 avhengig av effektversjon



Incinolet 2000W Hvit [Digitalt bilde] (n.d). Hentet 20.01.2019 fra: <https://www.hyttetorget.no/incinolet>

# E - Workshop 1

### Behov og krav Brukerperspektiv

- KJAPP PROSESS
- VÅT REGNTØY
- "JO MINORE KNAPPER, TO BEORE"
- VIL IKKE HA UTSTYR I GULV ELVER DD
- TUNGE KLAR
- TRANGT ROM
- IKKE MYE FINNANVREDELING
- TILBETRACHT FOR URINERING
- "BUFFER" LANGS VEGG. FOR Å "BUKSE" MOT GULVET. LINER/PAPP
- KAPLER KLISTERING
- LETTE Å FYLLE PÅ POSER.
- "SOM Å SKIPE DORULL"

### Behov og krav Profesjonelt perspektiv

- INGEN BESTE-TT BEGRENSNING I FORM
- PLASSERING AV PAPIR IFT. BEKJENNING KAMMER.
- HVA ER KONSTANT? NEDSLIPP + BRENNHAMMER
- IKKE MODULERT ↓ SKAL FØLES SOM ET HELT PRODUKT. "SOM ET VANLIG TOILETT"
- VANNTETT POSE
- UNNGÅ BRETT I POSE
- FORUTSIBARHET I ANTALL POSER I GULV
- BEHOLDE SIKKERHETS-ELEMENTER.
- USIKKER RUNDT DOT Å GÅ TILBAKE TIL PLAST. UFORLØBET?

### Idéer

- VERN BUFFER-TANK
- OPTIMAL PROSSEKONTROLL UNDER NATTEN
- ASTRONAUTDD
- BRUEF BELTER TIL Å SKAPE BULK/FORM. 2 BELTER M/ POSKJ. FART.
- LOCKE SOM AKTIVISERER PROSESSEN
- AUTOMATISK LUKKING AV LOCKE.
- BEKJENNINGSPOTENSIAL
- Å PEN VINDU POSETTEK SOM
- POSEMAGASIN I RYGG
- BRETT I POSE PRODUKSJON.
- TRANSPORT: BELTER, ARN
- POSE MED ELASTISITET. FORME MED VAKUUM?
- BEKJENNING AV MAGASIN
- NY SKJEM. ① OVAL ②
- LUFT LUFT BLÅSE OPP SKJEM
- STATISK LADNING TIL Å FESTE POSE TIL SIDE
- LUKKE POSEN MED GEOMETRIEN
- UNDRETVELT + FJERNING PAST POSER (HAIS PAST)
- PÅ-SPRAYET FILM. SPRAY-UTBEDING "POSE"
- SPRAY (SOM Å UNNGÅ FØRSTU) + ULTRALYD FOR Å RISTE MED. - EKSPLOSJON?
- PERFORERING LUFT FOR Å LØSNE.
- DIKRETET REALISERBARHET SIKKERHET
- PAPP / RAST BEBYTTE FOR FØL.
- ANTA MATERIALE SOM KAN GJØRE HVA DEN SEAL

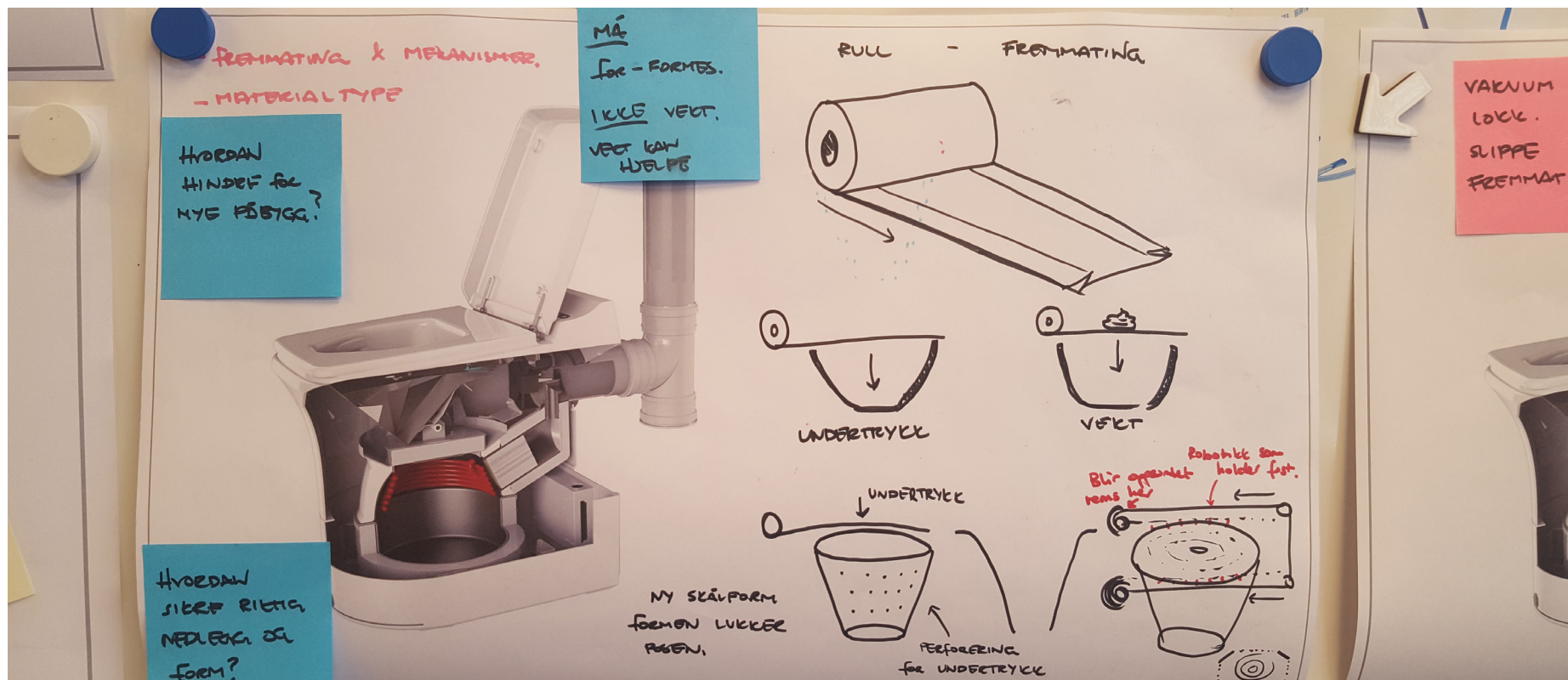
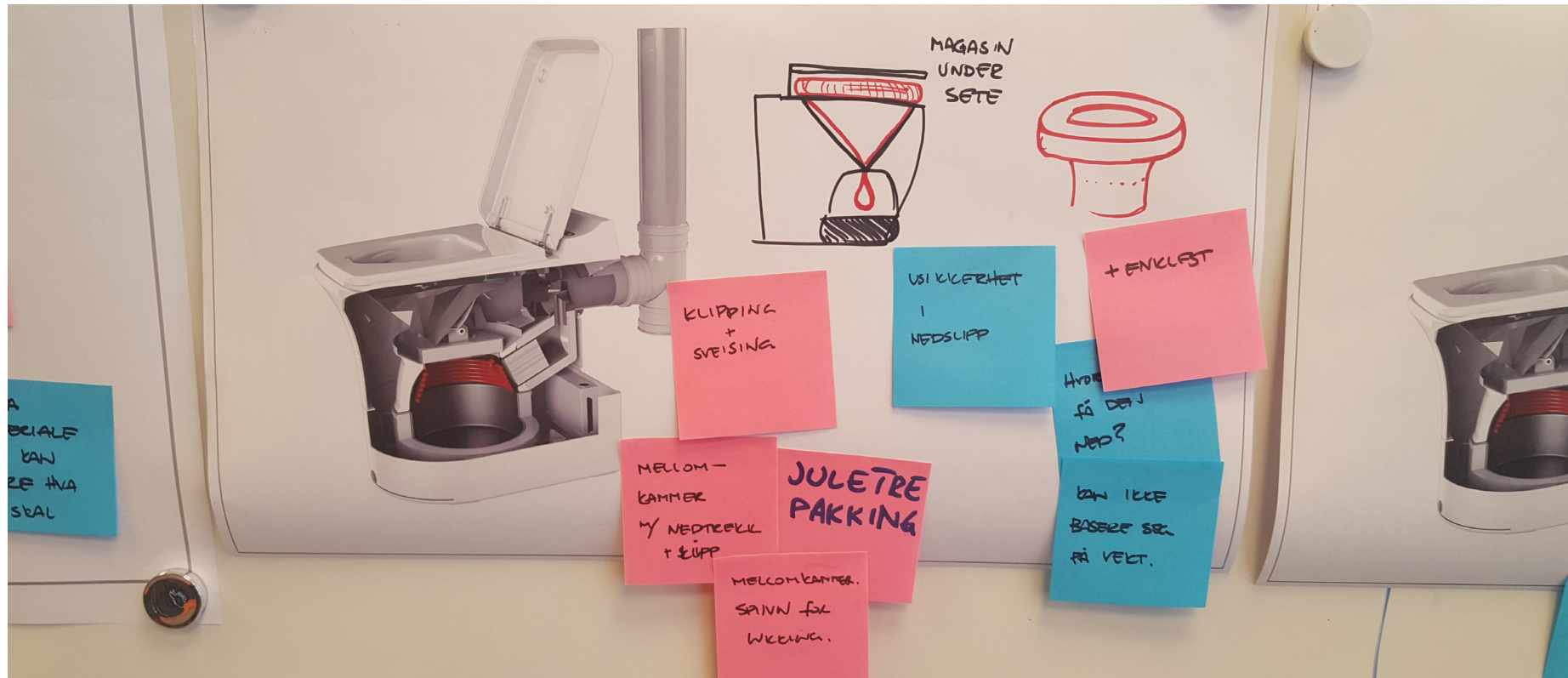
### Posetyper

KLASSISK

ROLL

"KLEFPOSE"







**BRANNFAER**

• HVORDAN TREKKE NED & KLIPPE?  
 VEKT + MATING.  
 MÅ KLIPPE I TOPP.  
 • TRENGER NY SKÅL:  
 OVALFORMET

KLIPPING I BUNN  
 DET ER ÅPENT →  
 BRANN OPP PAPI

SENSITIV FOR  
 KAN LÆR GJEF

• PAPIR BRANNE OPP?  
 • PAPIR SOM SUR FETTSIDE BRANNE  
 • ALT BRANNE. BRANNHEMMENDE LØS  
 BARE BRANNPUNKTET.

OVEN  
 HVORDAN SIKRE  
 SPL?

**VAKNUM I  
 LOKK.  
 SLIPPE  
 FREMMATING**

**ACTUATOR I LOKKET**

Luftbelg som blåses  
 opp → presser ned  
 posen.

Perforering i stålen  
 bruker lufttrykk for  
 å holde den på  
 plass.

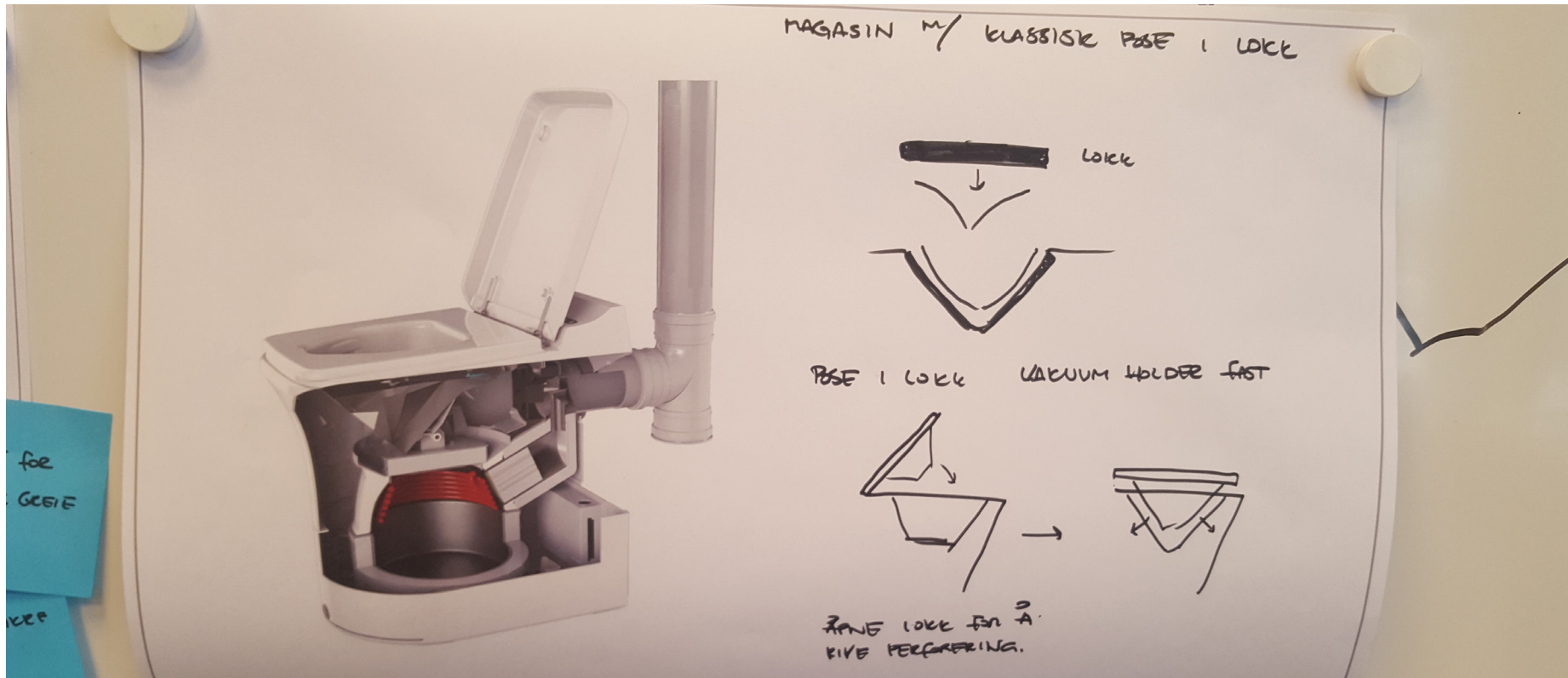
Luftbelg går opp igjen  
 i lokket.

- Berøringssensor aktiverer løfting av belg.  
 - Hvd hvis det er løse? Hvordan fikse på do?

POSE MED  
 BRETT +  
 FAER.

Ikke som  
 den er fast.







## F - Evaluering av workshop 1

Gruppedynamikken var som antatt. Deltakerne hadde god dynamikk og erfaring med å jobbe sammen, og det formet workshopen betydelig. Det var viktig å tidlig fortelle dem at det var lov å dele idéer og tanker når som helst i prosessen. De var klar til å holde seg litt tilbake av respekt for mitt opplegg med workshopen, men etter å ha forklart dem dette ble de synlig litt mer avslappet. Dette var et viktig element for workshopen som fanget opp mange interessante tanker. Av verktøyene som ble brukt under workshopen ble både plakaten, tegnearkene, Cinderella-toalettet og posene brukt aktivt. Plakaten gav en god oversikt, som det var tydelig at deltakerne brukte aktivt under diskusjoner for å minne seg på hva som hadde blitt snakket om. Tegnearkene gjorde det lett å kjapt tegne en idé inn i konteksten av et Cinderella-toalett. Det fysiske toalettet, sammen med posene, var et godt verktøy for å forklare konsept i tilfeller hvor tegning ble for vanskelig.

Del 1, introduksjonen, var bra planlagt i forhold til behov for småsnakk og oppklaring av prosjektstatus. Muligheten for å dette satt en god uformell og vennlig stemning som satte et preg på resten av workshopen. Tegneøvelsen var en fin start på aktivisering av deltakerne, og lattermild presentering av tegninger ufarliggjorde det å dele egne

tanke. Den var nødvendigvis ikke like viktig som et verktøy, ettersom tegningen som ble utført senere i workshopen ble gjennomført av meg og produktutviklerne. De andre lot være å tegne. Dette antar jeg skyldes at deres ekspertise lå i diskusjonene og de mer tekniske aspektene av konseptene, og det følte naturlig for dem å la utviklerne tegne. Dette var derimot ikke noe negativt, men følte veldig naturlig innenfor gruppedynamikken.

Del 2, brukerperspektiv, viste fort at det var bra at jeg planlagte fleksibelt for ekstra god gruppedynamikk og engasjerende diskusjoner. Det ble ikke gjennomført individuell nedskrivning av tanker i det hele tatt gjennom workshopen. Ved beskrivelsen av fokuset for delen, og for andre deler av workshopen, ble engasjerte diskusjoner startet umiddelbart. Disse diskusjonene var alltid av god kvalitet. Vedrørende brukerperspektivet fikk diskusjonene kartlagt mange interessante sider av brukernes opplevelse. Det var ikke stort behov for meg å skyte inn med viktige punkter da diskusjonene fort dekket disse naturlig.

Del 3, profesjonelt perspektiv, fortsatte i samme sporet som del 2. Diskusjonene var engasjerende, naturlige og gode. Det var derimot litt vanskelig for dem å omstille seg og se mer konkrete behov og krav fra deres egne perspektiv. Det ble nødvendig for meg å komme med et antall eksempler og problemstillinger for at diskusjonen skulle starte skikkelig, men resultatet var bra når de første kom i gang.

Del 4, posetyper, la et bra fundament for idé- og konseptgenerering. Det å tenke på nye posetyper var nytt for et par av deltakerne, og det ble fort tydelig, og kommentert, at de klarte å tenke friere med disse i bakhodet.

Del 5 og 6, idé- og konseptgenerering, gled sammen som antatt. Diskusjonen som startet med idégenereringen fikk bare større og større moment, og var for bra til å stoppes. Noe kontrollering var nødvendig for å få dem til å vurdere alle idéene som ble presentert på et grundig nivå, da deltakerne ofte kunne bli såpass engasjert at de hoppet mellom idéer og glemte tidligere presenterte idéer. Utfordringen med workshopen lå i å avslutte på en oversiktlig og oppsummerende måte. Samtalene var såpass naturlige og engasjerende, og la alltid frem noe nytt og viktig, at det var vanskelig å bryte inn for å runde av. Heldigvis var et par av deltakerne vant med å holde workshop, innså dilemmaet mitt, og hjalp til med å runde av diskusjonene.

Oppsummert var dette en meget vellykket workshop. Prosessen var fornøylig og naturlig, og resultatene var grundige og gode. Tidsbruken holdt seg overraskende bra til planen, men det skyldes nok en del fleksibilitet hos meg til å velge å se bort fra struktur i metodikk til fordel for kvalitet. Om jeg skulle ha gjennomført en lignende workshop på nytt ville jeg ha utforsket mer fleksible og uformelle metoder til bruk i idégenerering, og hvordan å lede mer uformelle og engasjerte grupper.

## G - Vurdering 1

### Konsept 1 – sirkulær poserull under toalettsete

#### Teknisk gjennomførbarhet

- Enkel mekanisk løsning og lite bevegelige deler.
- Kan kreve ny løsning på lukeåpning og lukemekanisme.
- Krever en kreativ og robust dra-mekanisme.
- Kan kreve innsikt i sveisbart materiale.

Vurdering: 7 av 9

#### Brukervennlighet

- Enkel løsning. Intuitiv ved bytte av magasin og vedlikehold.
- Lett å bytte magasin
- Sikkerhet:
  - Lite bevegelige deler
  - Magasin og mekanismer er ikke synlig for bruker ved bruk.
  - Mulig brannfare om pose når brennkammer uten å bli kuttet.
- Sensitiv for vedheft til vegg ved feilbruk.
- Mekanisme krever ikke mange steg for å klargjøre pose for neste bruker.
- Vil muligens kreve bygging i høyden.

Vurdering: 8 av 9

**Robusthet**

- Lite bevegelige deler.
- Enkel mekanisme.
- Sensitiv for vedheft til vegg ved feilbruk.

Vurdering: 8 av 9

**Konklusjon**

Det er en del ubesvarte spørsmål, men det er tydelig at konseptet har stort potensiale. Konseptet er enkelt, brukervennlig og robust. Det vil kreve en del nytenkning for innmaten av forbrenningstoalletet og dra-mekanisme for mating, men det anses til å være av overkommelig nivå.

**Konsept 2 – Sidemating av poserull under toalettsete****Teknisk gjennomførbarhet**

- Enkel løsning.
- Krever en ny form på toalettskål og bretting posemateriale for å forhindre lekkasje av urin og avføring.
- Kan kreve ny løsning på lukeåpning og lukemekanisme.
- Krever en kreativ og robust dra-mekanisme.
- Kan kreve innsikt i sveisbart materiale.

Vurdering: 5 av 9

**Brukervennlighet**

- Enkel løsning. Vil være intuitiv ved bytte av magasin og vedlikehold. Mindre intuitiv enn konsept 1.
- Lett å bytte magasin, men mer komplisert enn konsept 1.
- Sikkerhet:
  - Lite bevegelige deler
  - Magasin og mekanismer er ikke synlig for bruker ved vanlig bruk.
  - Mulig brannfare om pose brennkammer uten å bli kuttet.
- Sensitiv for vedheft til vegg ved feilbruk.
- Sensitiv for søl hvis posemateriale legger seg feil.
- Mekanismen krever ikke mange steg for å klargjøre pose for neste

bruker.

- Vil muligens kreve bygging i høyden.

Vurdering: 6 av 9

**Robusthet**

- Lite bevegelige deler
- Enkel mekanisme
- Sensitiv for vedheft til vegg ved feilbruk.
- Sensitiv for søl hvis posemateriale legger seg feil.

Vurdering: 6 av 9

**Konklusjon**

Konseptet har potensiale, men har en del aspekt som må løses før det er brukbart. Det gjelder spesielt for forming og lukking av pose, som foruten en robust og idiotsikker løsning vil kunne skape større problematikker enn prosjektet prøver å løse. Som konsept 1 er dette et enkelt og relativt brukervennlig. Til tross for å være ganske likt konsept 1, har dette konseptet mange flere utfordringer og mulige fallgruver, uten å legge til positive aspekt.

**Konsept 3 – Magasin av klassisk pose i toalettlokk.****Teknisk gjennomførbarhet**

- Krever innsikt i trykkluft, vakuump, mating, og bretting og forming av poser.
- Krever eksperimentering av perforeringsstyrke.
- Etter å ha fått posen i skålen vil dagens toalettløsning være nok for resten av prosessen.
- Krever automatisk lukking av lokk.

Vurdering: 5 av 9

**Brukervennlighet**

- Enkel
- Ligger klar i toalett etter å ha åpnet lokk.
- Fungerer med klassisk pose.
- Enkel skifte av magasin.

- Sikkerhet:
  - Alt er skjult for bruker inne i lokket.
- Vil skape et tykt lokk.

Vurdering: 8 av 9

### Robusthet

- Samme sensitivitet som dagens løsning for feilbruk, men muligens større konsekvens pga. perforerte vegger, da urin og avføring kan lekke inn i nye deler av toalettets indre.
- Vakuum, og slipp av vakuum, vil påvirke hva som skjer ved vedheft. Kan øke vedheft ved å trykke pose til overflate, men kan også eliminere vedheft ved slipp/reversering av vakuum.

Vurdering: 7 av 9

### Konklusjon

Dette er et konsept som er verdt å vurdere grunnet det er det eneste konseptet som tar i bruk den klassiske Cinderella-posen, som både produksjon og produkt allerede tar hensyn til. Til tross for dette er det en del tekniske aspekter som må løses for å gjøre konseptet brukbart. Om det kan løses har det muligheten til å bli en enkel, brukervennlig og robust løsning.

## Konsept 4 – Forming av pose vha. varmluft.

### Teknisk gjennomførbarhet

- Vil kreve ny form av toalettskål
- Vil kreve innsikt i vakuum og trykkluft
- Vil kreve å bruke luften fra det lukkede systemet etter katalysatoren, uten å forurense inneklimate på badet.
- Vil kreve presis mating av pose.
- Vil kreve tilsvarende lufttett plassering av matet pose i forhold til toalettskål.

Vurdering: 3 av 9

### Brukervennlighet

- Vil mest sannsynlig forurense inneklimate på toalettet.

Vurdering: 3 av 9

### Robusthet

- Ettersom forbrenningen slår seg av mens toalettet er i bruk vil temperaturen på luften etter katalysatoren variere. Med varierende temperatur på luften vil man mest sannsynlig ikke kunne sikre en bestemt grad av oppvarmet og formet materiale.

Vurdering: 4 av 9

### Konklusjon

Konseptet gir en løsning på å hjelpe forming av elastisk materiale ved vakuum, og utnytter varmlufts-ressurser som ellers ville ha gått rett ut av systemet. Til tross for dette er det mulig at den skaper inneklimateproblematikk, samt øker det tekniske kravet til et overveldende nivå for dette prosjektet.

## Konsept 5 – Spray

### Teknisk gjennomførbarhet

Ettersom det ble enighet på ekspert-workshop om å anta at material med ønsket materialelegenskaper er tilgjengelig vil konseptet være lite teknisk krevende. Da blir arbeidet rundt aktuator og materialbeholder, og interaksjon med dem.

Vurdering: 6 av 9

### Brukervennlighet

Konseptet er meget brukervennlig. Selve mekanismen er skjult for bruker og aktiveres kun når toalettlokket er lukket. Da vil man unngå mulig uheldig innhalering av spraymateriale. Det krever ingen brukerinteraksjon ved vanlig bruk, og kun jevnlig påfylling av spraymateriale og evt. vedlikehold.

Vurdering 9 av 9

### Robusthet

Konseptet krever at mekanismen kun aktiveres når lokket er lukket. Dette

vil gjøre at uheldige interaksjoner unngås, som at bruker legger krefter på en skjør sprayaktuator.

Vurdering 8 av 9

### Konklusjon

Konseptet er meget enkelt og brukervennlig, og krever lite plass og endringer i dagens produkt. Personlig har jeg lite til ingen innsikt i fagfeltet rundt materialer, men muligheten til anta tilgang på ønsket materialeegenskaper gjør konseptet gjennomførbart.

## Konsept 6 – Aktuator i toalettlokk

### Teknisk gjennomførbarhet

Konseptet krever innsikt i trykkluft og materialeegenskaper for å sikre optimal oppblåsning. Vil derimot være mer et mer håndfast konsept, hvor mekanismene er relativt lett å stadfeste realismen bak. Vil også kreve enten innsikt i bretteing av posemateriale eller elastiske materialer, for å oppnå riktig form.

Vurdering: 6 av 9

### Brukervennlighet

Konseptet vil skape et tykkere toalettsete for å huse mekanismen. Mekanismen vil bli skjult inne i toalettsetet, og vil trenge å bli skjult fra brukeren. Mekanismen må dermed bare bli aktivert ved senket toalettsete. Dette kan gjøre tiden mellom bruk lengre, og dermed skape situasjoner hvor bruker venter på at toalettet skal gjøre seg klart. Vedlikehold vil bli mer komplisert og muligens umulig å gjennomføre for en vanlig bruker.

Vurdering: 5 av 9

### Robusthet

Konseptet har lite bevegelige og mekaniske deler, og vil dermed være mer robust. Materialet den oppblåsbare aktuatoren er laget av vil definere hvor robust den er. Det vil kreve at aktuator og pose blir plassert nøyaktig i forhold til hverandre. Unøyaktigheter i plassering av pose og bretteing av pose vil skape situasjoner hvor mekanismen muligens ikke fungerer

optimalt.

Vurdering: 5 av 9

### Konklusjon

Dette er et konsept som på en teoretisk enkel måte former posen etter toalettskålen. I praksis vil det dessverre kreve mye uttesting av bretteing av poser, aktuatormateriale og samhandling mellom dem.

## Konsept 7 – Poserull plassert i magasin i toaletttrygg

### Teknisk gjennomførbarhet

- Krever mye arbeid med mekaniske løsninger.
- Kan bruke ekspertise til ingeniører på kontoret i Bergen som veiledning. De har ekspertise innenfor mekanikk fra tidligere prosjekt.

Vurdering: 7 av 9

### Brukervennlighet

- Gir sikker posemating.
- Mye bevegelige deler vil kunne skape lyd og risting.
- Vil skape oppsamling av posemateriale ved front av toalettet som må tømmes. Kan gjøres brukervennlig.
- Potensiale i fleksibilitet rundt brukerinteraksjon.

Vurdering: 7 av 9

### Robusthet

- Mye bevegelige deler.
- Krever høy nøyaktighet for å bruke vakuum.
- Krever en balanse mellom trykk og perforering for å sikre riktig forming av poser i toalettskål.
- Uavhengig av bretteing.

Vurdering: 5 av 9

### Konklusjon

Konseptet er meget komplisert og krever arbeid med systemet av bevegelige deler og forming av pose. Dette kan være gjennomførbart ved



hjelp av veiledning fra ingeniører på Inventas Bergenskontor som har innsikt og kompetanse innenfor mekanikk fra utdanning og tidligere prosjekt. Dette, kombinert med konseptets potensiale i brukerinteraksjon, gjør konseptet interessant å jobbe videre med.

### Konsept 8 – Poserull plassert på siden av toalettet

#### Teknisk gjennomførbarhet

- Krever mye arbeid med mekaniske løsninger og vakuum.
- Kan bruke ekspertise til ingeniører på kontoret i Bergen som veiledning. De har ekspertise innenfor mekanikk fra utdanning og prosjekt.

Vurdering: 7 av 9

#### Brukervennlighet

- Gir sikker posemating.
- Mye bevegelige deler vil kunne skape lyd og risting.
- Vil skape oppsamling av posemateriale ved front av toalettet som må tømmes. Kan gjøres brukervennlig.
- Vil bygge på toalettet i bredden. Dette vil sterkt påvirke hvordan det er å sitte på toalettet, og gi en unaturlig sittestilling.

Vurdering: 2 av 9

#### Robusthet

- Mye bevegelige deler.
- Krever høy nøyaktighet for å bruke vakuum.
- Krever en balanse mellom trykk og perforering for å sikre riktig forming av poser i toalettskål.

Vurdering: 4 av 9

#### Konklusjon

Som konsept 7 er den meget kompleks og kan bruke ingeniørene fra Bergenskontorets kompetanse. Dessverre har denne flere negative sider mtp. brukervennlighet, og blir dermed ikke tatt med videre i prosjektet.

## H - Workshop 2

**Annotations and Labels:**

- SIRKULÆR PAPERULL (Circular paper roll)
- TOALETTSKÅL (Toilet bowl)
- PERFORERING (Perforation)
- MATER / OPPHÅLEK (Material / Holder)
- BRENNKAMMER (Chamber)
- VARMELEMENT (Heating element)
- ASKESLUFF (Ash tray)
- POSERULL (Paper roll)
- TOALETTSKÅL (Toilet bowl)
- TRAYLUFT (Tray air)
- VÆKUM HOLDERE POSEN (Vacuum holder for the bag)
- ÅPNE LOEC FOR Å LAGNE POSE I MAGASIN (Open lid for placing bag in magazine)
- KLASSISK CINDERELLA-POSE (Classic Cinderella bag)

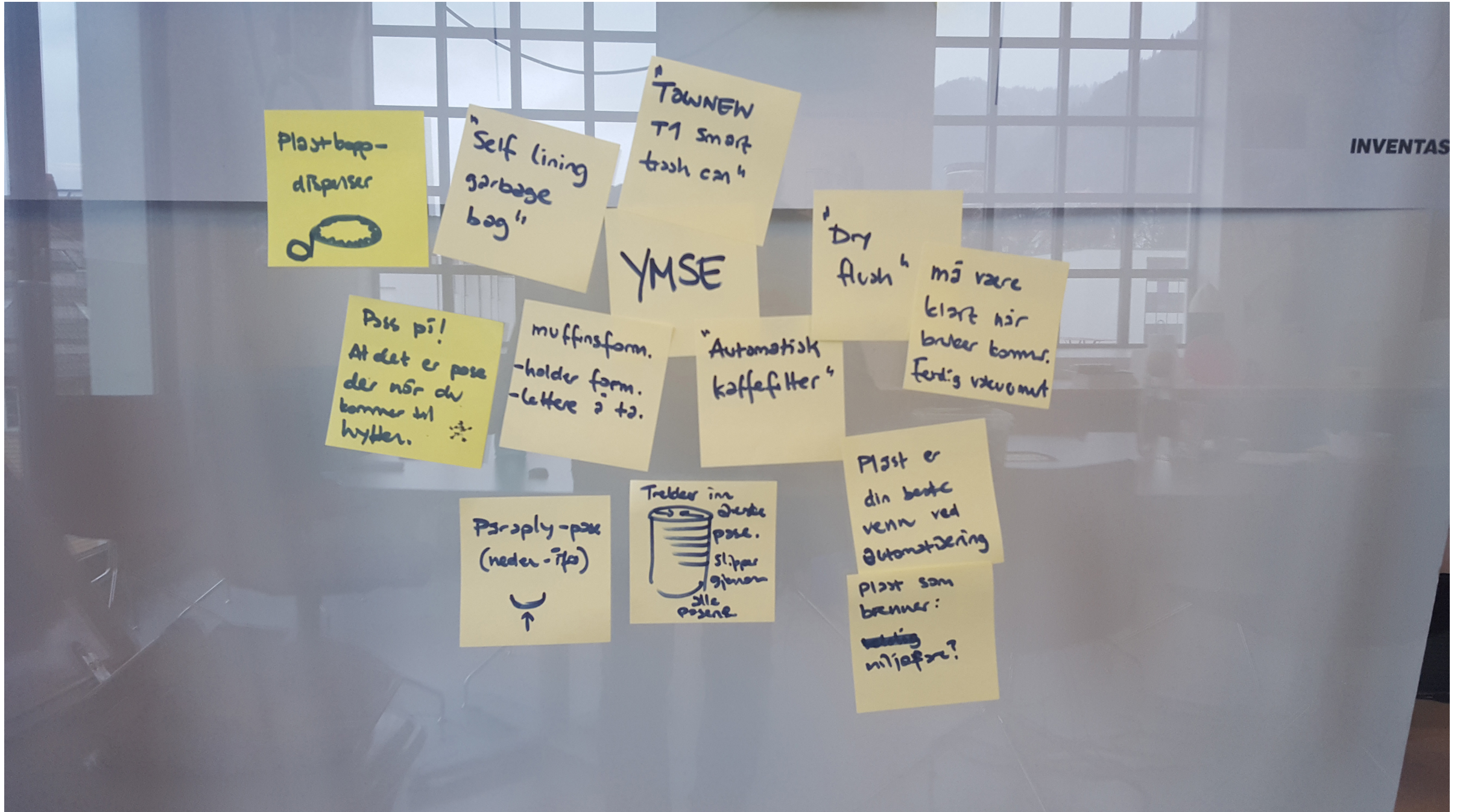
**Sticky Notes:**

- + Enkel + lite mek. + Bruker ser lte.
- fjerne skål? Ikke relevant med ledigepose
- forrelig med dagers skål.
- Trenger luke for å lukke inne pose
- Umulig å lage magasin? Hvordan bruke?
- SLUTTEN AV RULLEN MÅ HENGE FAST (The end of the roll must be fastened)
- Tydelig at poserullen må byttes → indikasjon (Clearly that the paper roll must be replaced → indication)
- væuum + luv Perforering, forming og væuum.
- flexibelt plast - materiale (flexible plastic material)
- Lasive seg Trekkspill-fra dagers pose + løsning. belg (Use zipper from daily bag + solution. bag)
- Tror det hadde kommet (I think it would have come)

**Diagram Descriptions:**

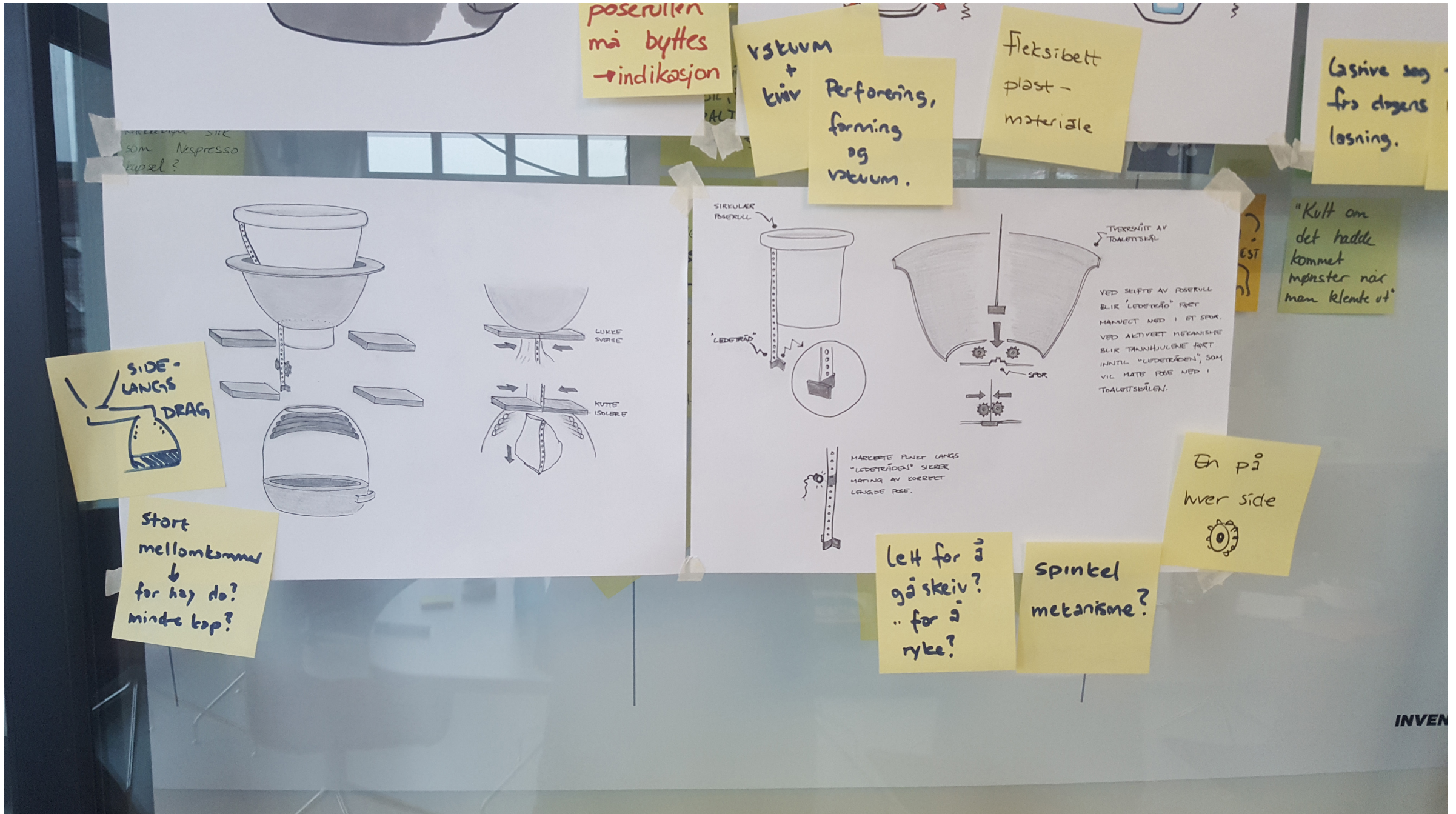
- Top Left:** Shows a toilet bowl with a circular paper roll mounted on top.
- Top Middle:** Shows a cross-section of the roll mechanism with a perforated roll and a material holder.
- Bottom Left:** Shows a chamber with a heating element and an ash tray.
- Center:** A series of diagrams showing the roll being formed and held in place by a vacuum or air-actuator.
- Right:** Shows a toilet with a lid, illustrating the placement of a bag in a magazine and the lid being closed.





INVENTAS





# I - Vurdering 2

## Konsept "Bleiepose"

### Teknisk gjennomførbarhet

Konseptet er en enkel løsning med lite bevegelige mekaniske deler. Elimineringen av toalettskålen gjør konseptet enklere å realisere med tanke på:

- "Gripe-mekanisme". Gir plass for utforskning av mekanismer.
- Montering av magasin. Gir plass for å utforske mulige plasseringer, monteringsmåter og bruksmåter av et magasin.

Ingeniører hos Inventas Bergen har vist sterk kompetanse innenfor mekanismer og mulighet til å veilede og vurdere. Dette gjør konseptet betraktelig enklere å gjennomføre. Konseptet virker til å være overkommelig innenfor prosjektets tidsrammer.

Vurdering: 8 av 9

### Gjennomførbarhet for bedrift

Det er tydelig at det må gjennomføres endringer i Cinderella Eco Groups produkter for å implementere konseptet. Disse endringene vil for det meste endre komponentplassering og muligens småjusteringer

i toalettskallets form, men vil ikke endre på produktets utseende, bruk eller identitet. For å implementere magasinet må toalettets skall endres, og muligens hullet i toalettsetet. For å implementere en indre "gripe-mekanisme" må toalettskålen fjernes, og det er mulig at andre indre komponenter må flyttes på for å tilrettelegge for optimalt bruk.

Vurdering 7 av 9

### Brukervennlighet

Fra brukernes perspektiv gir konseptet en enkel og intuitiv løsning, hvor både bruk, magasin og vedlikehold. Sikkerhet er ivaretatt gjennom lite bevegelige deler, og lite tilgang til mekanismer for bruker. Sensitivitet for vedheft til vegg ved feilbruk er eliminert ved å ikke bruke toalettskål. Mekanismen krever ikke mange aktiviteter/ledd for å gjennomføre klargjøring til neste bruker. Ved å fjerne toalettskål og gi rom til å implementere magasin og mekanisme vil ikke konseptet kreve bygging i høyden. Frihet i implementering vil også kunne sikre at løsningen blir robust.

Vurdering 9 av 9

### Fleksibilitet

Ved å fjerne toalettskålen blir det gitt mye rom for mulige måter å implementere konseptet på. Magasinet kan variere i størrelse, og muligens i form, for å kunne tilpasse seg endringer i implementering. "Gripe-mekanismen" kan endres totalt (til noe annet enn griping) eller mindre, ettersom plassen inne i toalettet gir muligheten for det.

Vurdering 7 av 9

### Markedsbehov

Markedets behov handlet for det meste om produktets pris, og brakkeprodusenters og brakkeleverandørers inntrykk av produktets attraktivitet gjennom kundenes opplevelser med produktet. Konseptet krever bruk av bevegelige mekanismer og produksjon og salg av en ny pose-



type inkludert plastmagasin. Dette vil øke prisen av produktet. På andre siden vil konseptet kunne møte og rette på mesteparten av de negative inntrykkene og ryktene som omgikk forbrenningstoalett i anleggsbransjen. Mesteparten av disse gjaldt sluttbrukernes motvillighet til å bruke pose, eller hyppighet av feilbruk av pose, og alle problematikkene som kom med dette. Dette inkluderer service, reparasjoner, klaging, og motvillighet til å kjøpe eller leie ytterligere produkter. Ved å møte poseproblematikken har Cinderella muligheten til å motvirke disse inntrykkene og opplevelsene.

Vurdering: 6 av 9

## Konsept "Klassisk pose"

### Teknisk gjennomførbarhet

Konseptet vil kunne bruke dagens løsning i fra det tidspunktet hvor posen ligger i toalettskålen. Til tross for dette er konseptet meget kompleks. Konseptet har mange fagområder som må utforskes for å skape et minimum realiserbart konsept. Fagområder som trykkluft, vakuum, bretteing av pose, elastisitet i materiale, forming av poser, osv. Dette gjør at konseptet krever mye tidsressurser og hjelp av andre for å bli realisert.

Vurdering: 2 av 9

### Gjennomførbarhet for bedrift

Konseptet vil kunne bruke flere elementer fra dagens løsning, som poser, toalettskål og konfigurering av indre komponenter. Til tross for dette vil konseptet kreve store endringer i toalettlokket, som må bli omgjort til et posemagasin, samt kammer for lufttrykk og mekanisme som velger posen som skal brukes og luke for hygiene. Dette vil skape et tykt toalettlokk som vil sterkt påvirke toalettets form og bruk.

Vurdering 4 av 9

### Brukervennlighet

Fra brukerens perspektiv kan dessverre konseptet oppleves som forstyrrende eller inntrengende. Toalettlokkets tykkelse vil drastisk endre toalettets uttrykk og bruksopplevelsen. Det vil muligens også endre sitestilling. Mekanismer som lufttrykk og vakuum vil også skape lyder som kan virke irriterende. Annet enn det vil bruken være som ved dagens løsning fra posen ligger i toalettskålen.

Vurdering 4 av 9

### Fleksibilitet

Konseptet har lite fleksibilitet da det krever mange sårbare og plasskrevende mekanismer for å fungere. Disse må også plasseres i områder hvor det egentlig ikke er plass til dem, og vil dermed enda sterkere begrense konseptets fleksibilitet.

Vurdering 2 av 9

### Markedsbehov

Konseptet vil møte markedsbehov i form av å skape en løsning på poseproblematikken. Til tross for dette har konseptet mulighet for å skape enda større utfordringer i form av lite robuste mekanismer, bevegelige deler og mengde mekanismer som vil være vanskelig for sluttbruker eller brakkeleverandør å vedlikeholde. Kompleksiteten til toalettet vil dermed øke. Dette går imot markedets behov hvor både sluttbrukere, brakkeleverandører og produsenter opplevde toalettet som for komplisert for markedet.

Vurdering 3 av 9

## Konsept "Spray"

### Teknisk gjennomførbarhet

Under workshop 1 ble det enighet mellom meg, Cinderella Eco Group og

Inventas AS at konseptet skulle anta materiale med ønskede egenskaper. Dette senker konseptets kompleksitet og terskel for å skape en minimum realiserbar løsning. Arbeidet vil fokusere på sprayaktuator og materialbeholder, og interaksjon med dem. Dette vil ingeniører hos Inventas Bergen kunne hjelpe med å utvikle.

Vurdering 7 av 9

#### **Gjennomførbarhet for bedrift**

Konseptet er brukbart i alle dagens Cinderella-produkter og skal kunne enkelt bli implementert i fremtidige produkter. Til tross for dette er konseptet avhengig av lang utviklingsprosess for å skape pose materialet for å i det hele tatt kunne realisere konseptet.

Vurdering 5 av 9

#### **Brukervennlighet**

Alle mekanismer og bevegelige deler er skjult for bruker. Fra brukerens perspektiv er ingenting synlig, mekanismene vil mest sannsynlig være relativt lydløse, og posen vil være klar ved behov uten brukerinteraksjon. Sikkerhetsfunksjon av å låse toalettlokket hindrer mulig innhalering av materiale, samt tilgang til aktuator. Krever jevnlig påfylling av spraymateriale. Øker kompleksiteten og krav for forståelse ved vedlikehold.

Vurdering 8 av 9

#### **Fleksibilitet**

Konseptet krever lite plass og endringer i produktet. Det kan implementeres på mange måter og vil fortsatt kunne utøve samme funksjon.

Vurdering 9 av 9

#### **Markedsbehov**

Konseptet møter de fleste markedsbehov. Den løser poseproblematikken med en lite kostbar løsning (om man ser bort fra mulig pris for materiale)

som er meget brukervennlig. Den vil ikke øke prisen for produktet stort, men vil på en enkel og intuitiv måte løse en problematikk som har skapt problemer for både bruker, leverandør og produsent. Den er også lite kompleks og gjør produktet enklere å interagere med.

Vurdering 9 av 9

## **Konsept "Poserull"**

#### **Teknisk gjennomførbarhet**

Konseptet vil kunne bruke dagens løsning i fra det tidspunktet hvor posen ligger i toalettskålen. Til tross for dette er konseptet meget komplekst. Konseptet har mange fagområder som må utforskes for å skape et minimum realiserbart konsept. Fagområder som trykkluft, vakuum, beltemekanismer, elastisitet i materiale, forming av poser, osv. Dette gjør at konseptet krever mye tidsressurser og hjelp av andre for å bli realisert.

Vurdering 2 av 9

#### **Gjennomførbarhet for bedrift**

Konseptet er realiserbart for Cinderella Eco Group ettersom de har ansatte med sterkt mekanisk innsikt. Utfordringer ville bli møtt i nøyaktigheten som kreves ved vakuumering i møtet mellom toalettsete og toalettskål. Det vil også kreve mye utvikling for å implementere løsningen på en robust, brukervennlig og markedsvennlig måte.

Vurdering 5 av 9

#### **Brukervennlighet**

Konseptet gir automatisk pose mating, men antall bevegelige deler vil skape en lite robust løsning som er sensitiv for feil. Disse mekaniske delene vil kunne skape mye lyd og vibrasjoner for bruker. Konseptet vil også kreve en oppsamling av pose materiale i front av toalettet som må tømmes med jevne mellomrom.

Vurdering 4 av 9

**Fleksibilitet**

Beltemekanismen kan implementeres på forskjellige måter, men min evne til å se disse er sterkt begrenset av min mekaniske kompetanse. Det vil derimot kreve mye plass for mekanismer og beltemekanismer både i toalettets rygg og front. Det vil også kreve mye fokus på nøyaktighet i avstand mellom pose og toalettskål for å bruke vakuumpump. Konseptet vil dermed være begrenset i implementering.

Vurdering 3 av 9

**Markedsbehov**

Konseptet vil møte markedsbehov i form av å skape en løsning på poseproblematikken. Til tross for dette har konseptet mulighet for å skape enda større utfordringer i form av lite robuste mekanismer og mye bevegelige deler som vil være vanskelig for sluttbruker eller brakkeleverandør å vedlikeholde. Kompleksiteten til toalettet vil dermed øke. Dette går imot markedets behov hvor både sluttbrukere, brakkeleverandører og produsenter opplevde toalettet som for komplisert for markedet.

Vurdering 3 av 9

## J - Prototype





1) Gjør prototypen klar for bruk.

2) Plasser magasinet med bleiepose i holder.





3) Løft opp posen.



4) Før posen ned i midten av magasinet og gjennom iris-mekanismen.





5) Roter iris-mekanismen for å lukke den over posen.



6) Senk iris-mekanismen for å simulere at posen (med dens innhold) blir senket ned i forbrenningskammeret.



# K - Brosjyre



2 Konsept 1 **INSTALLASJON**



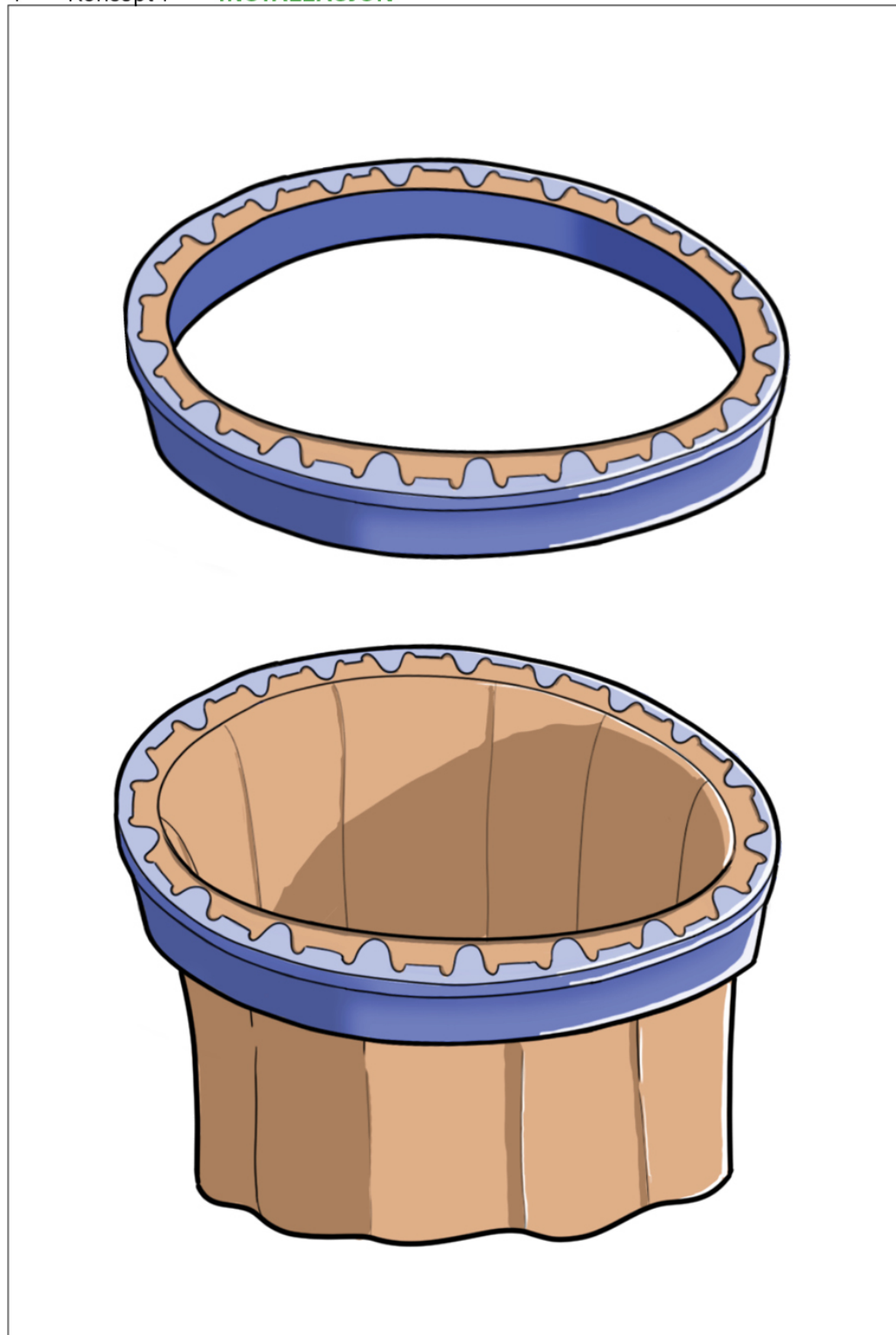
3

# Konsept 1

## Installasjon



4 Konsept 1 **INSTALLASJON**



5



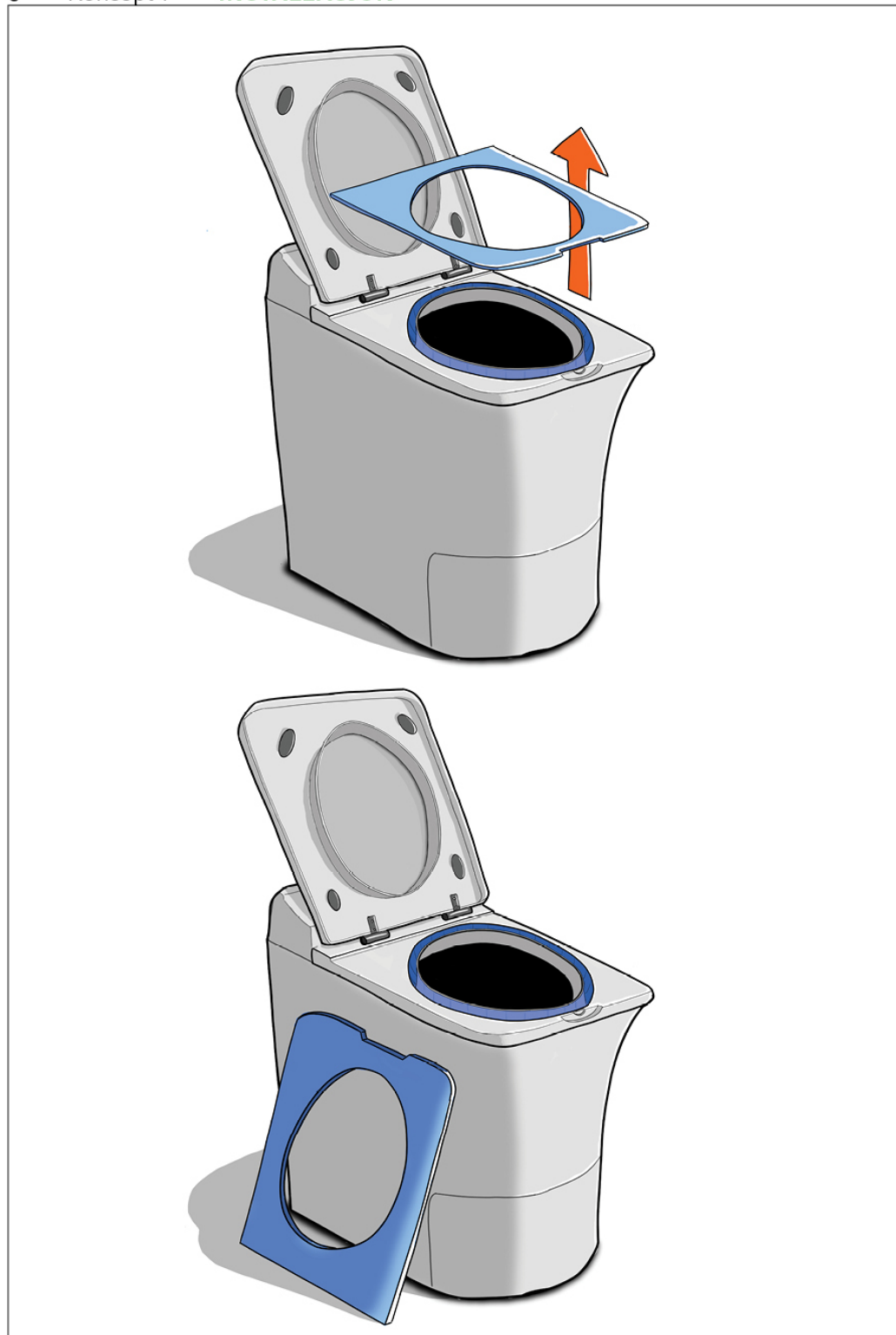
6 Konsept 1 **INSTALLASJON**



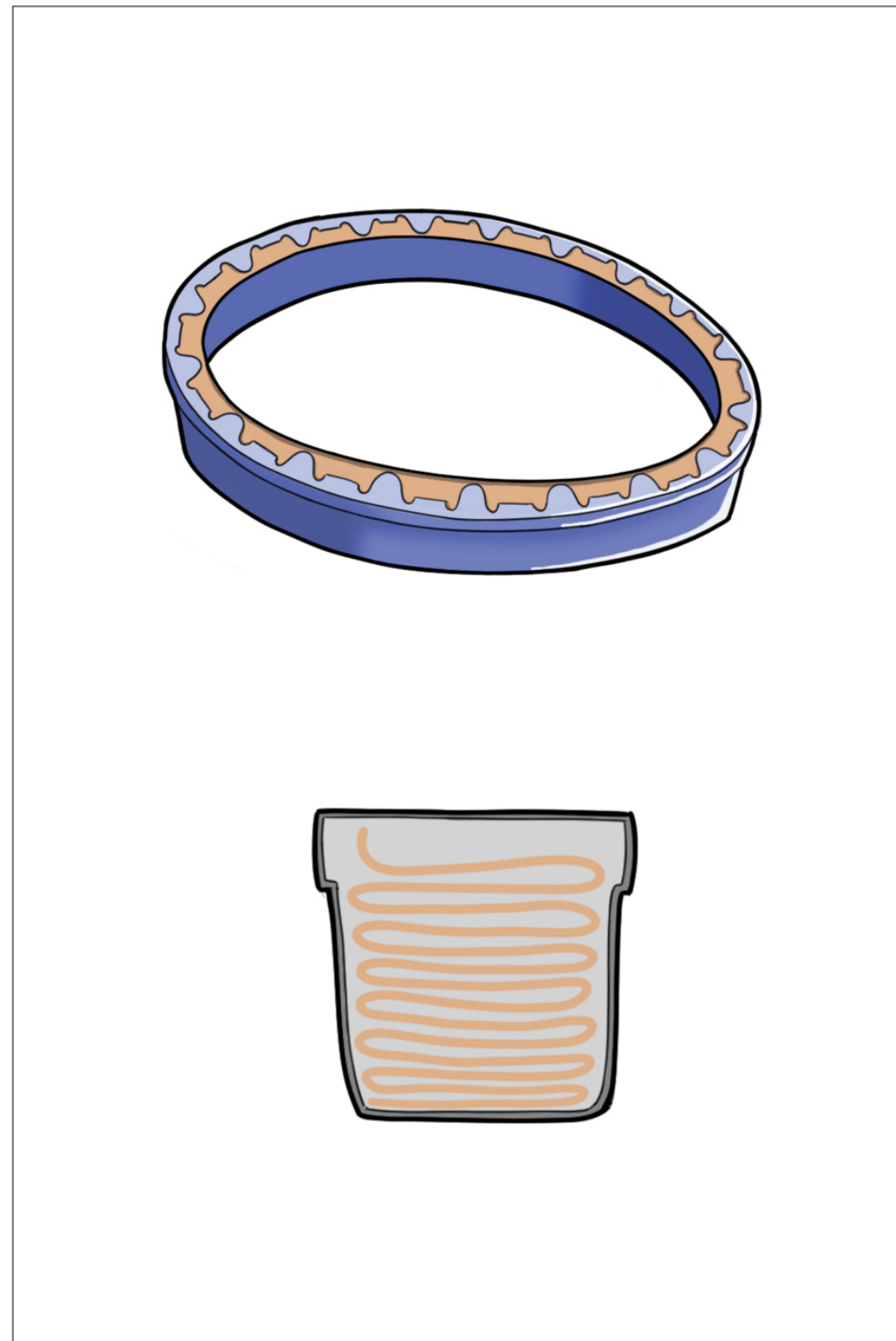
7



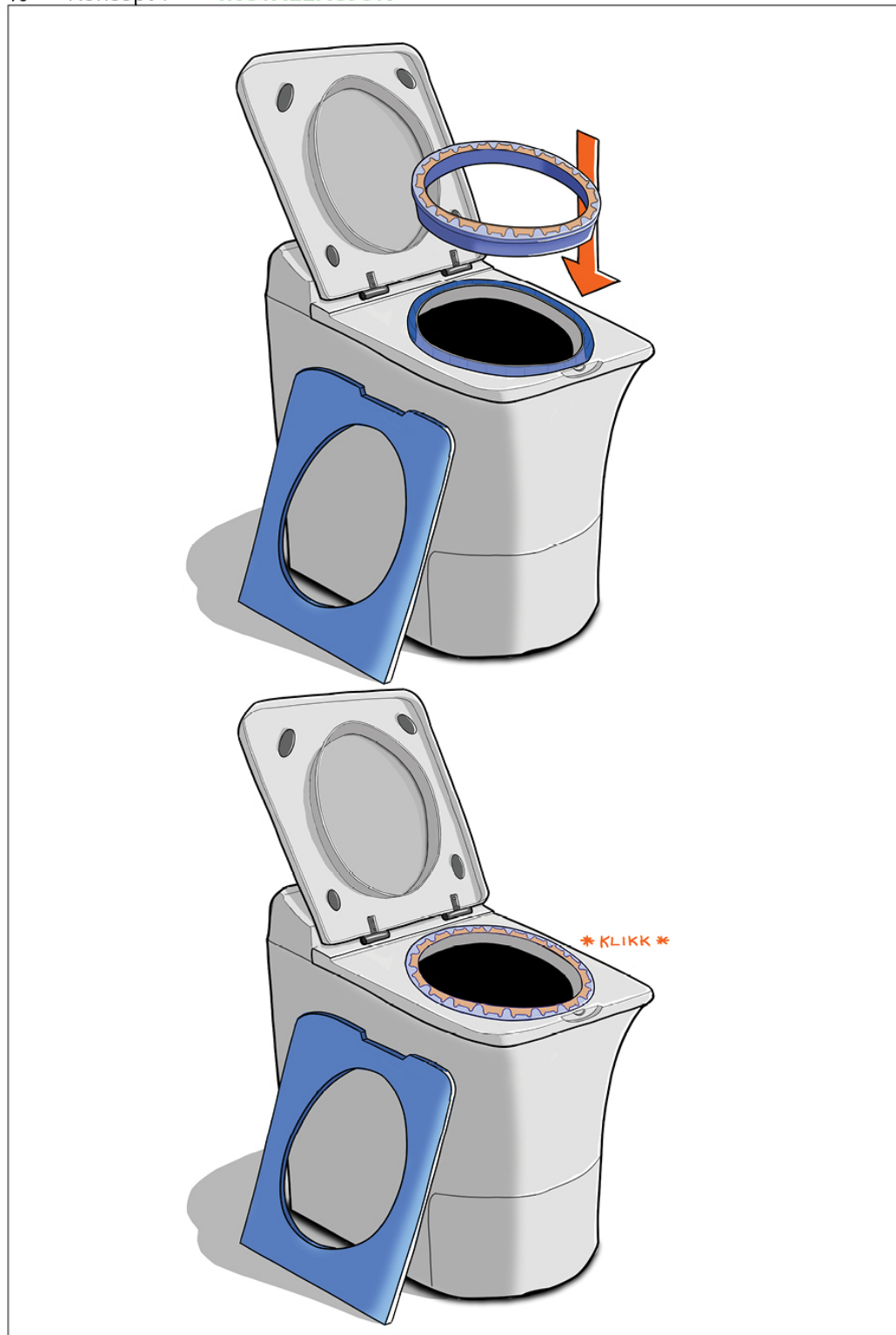
8 Konsept 1 **INSTALLASJON**



9



10 Konsept 1 **INSTALLASJON**

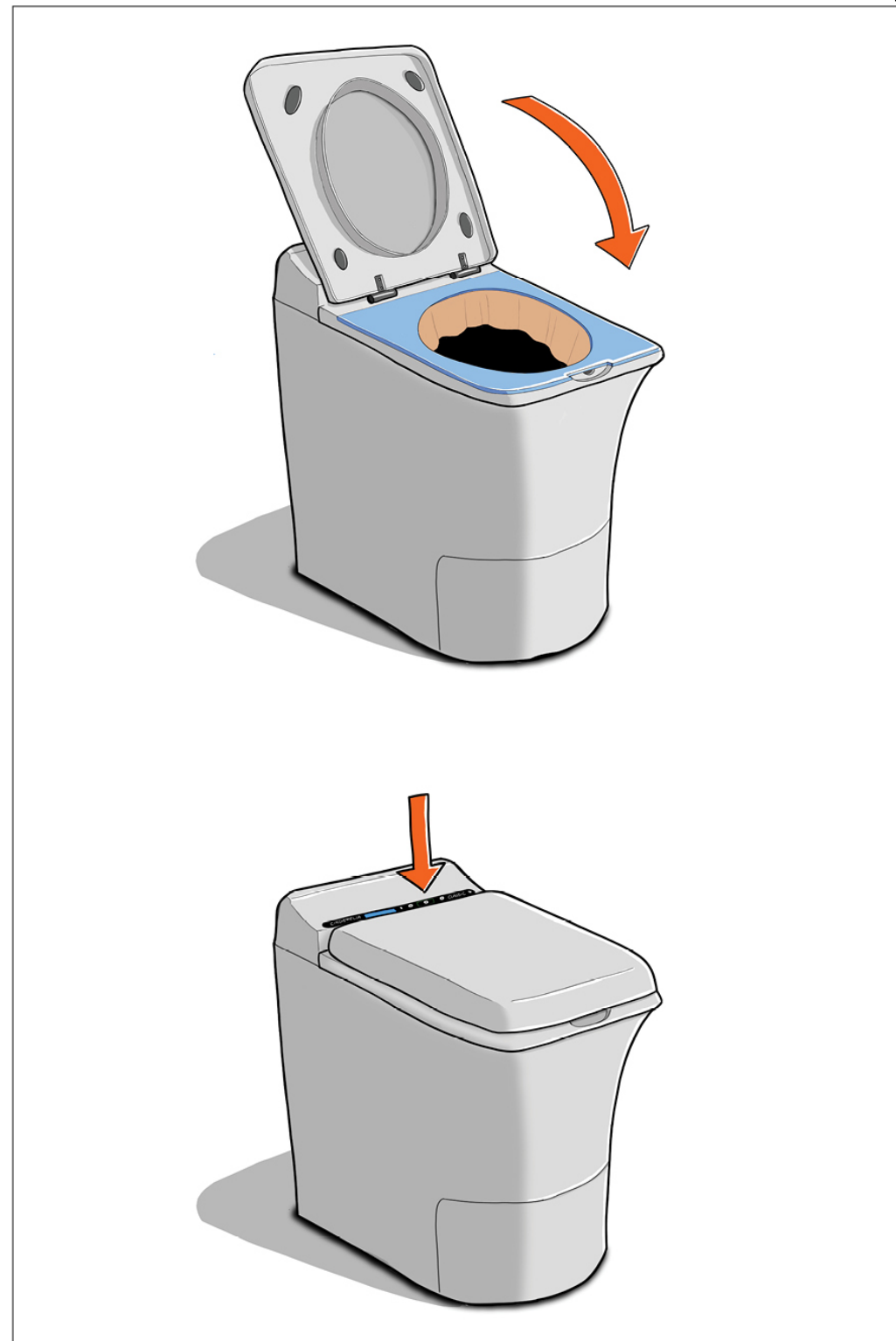




12 Konsept 1 **INSTALLASJON**



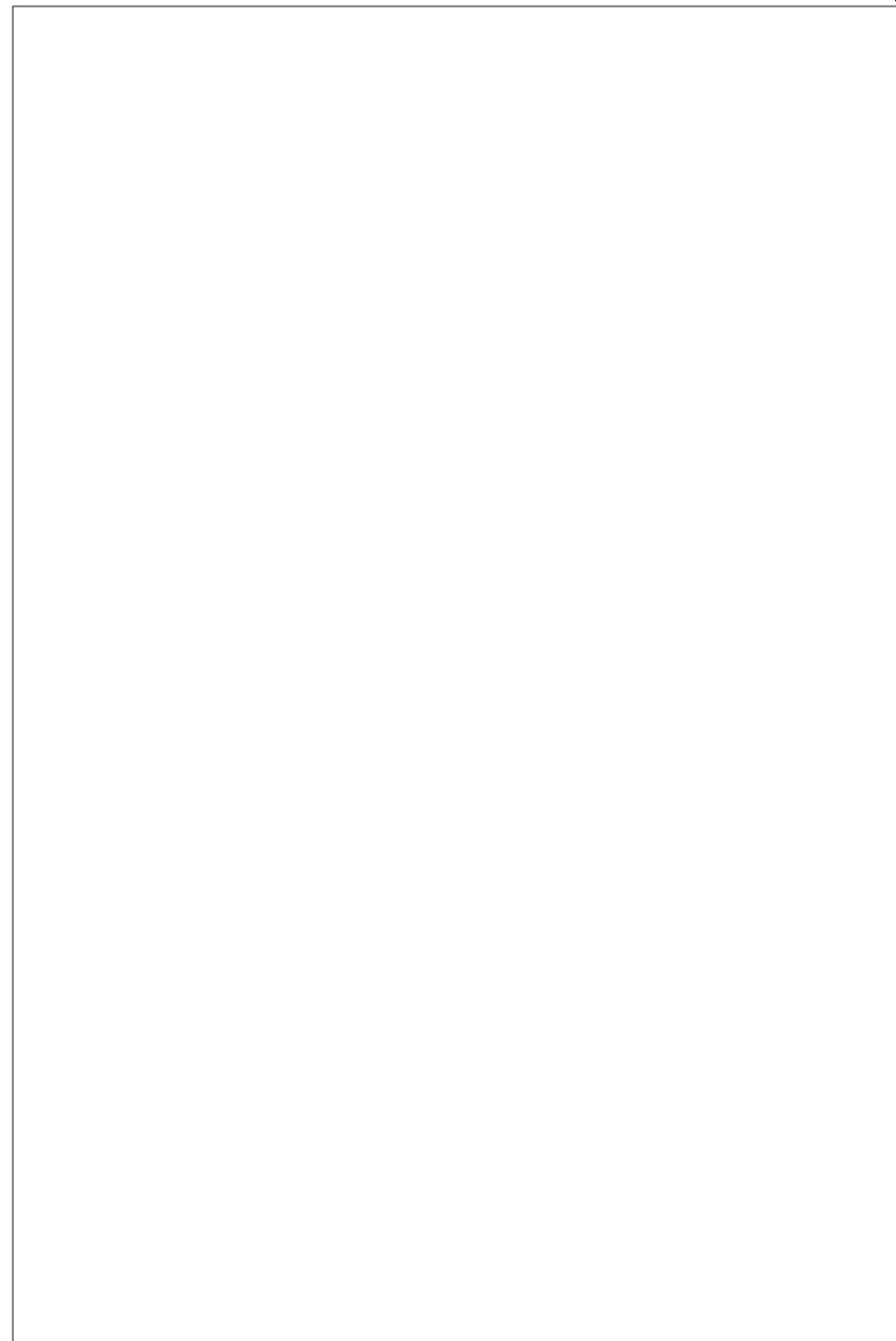
13

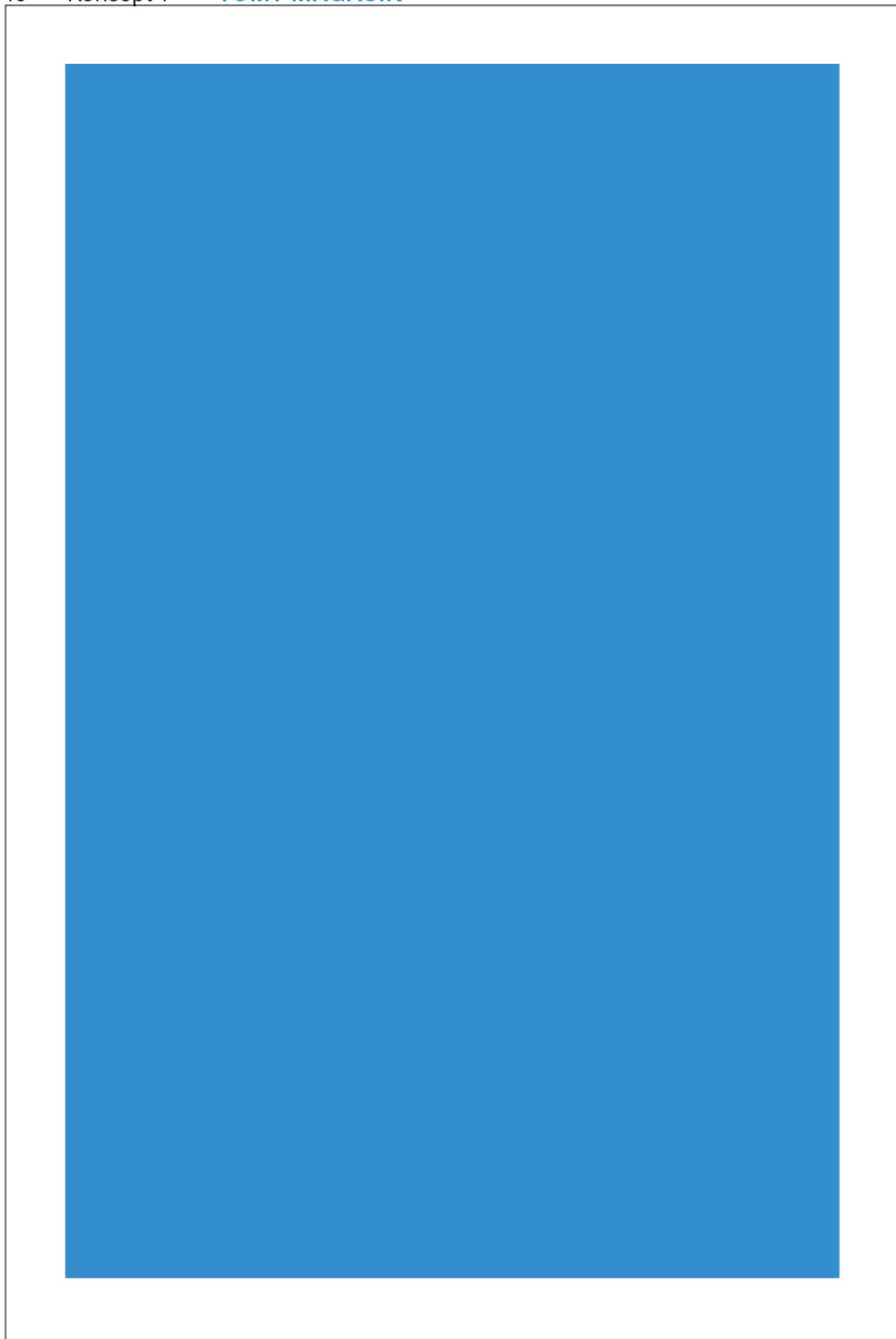


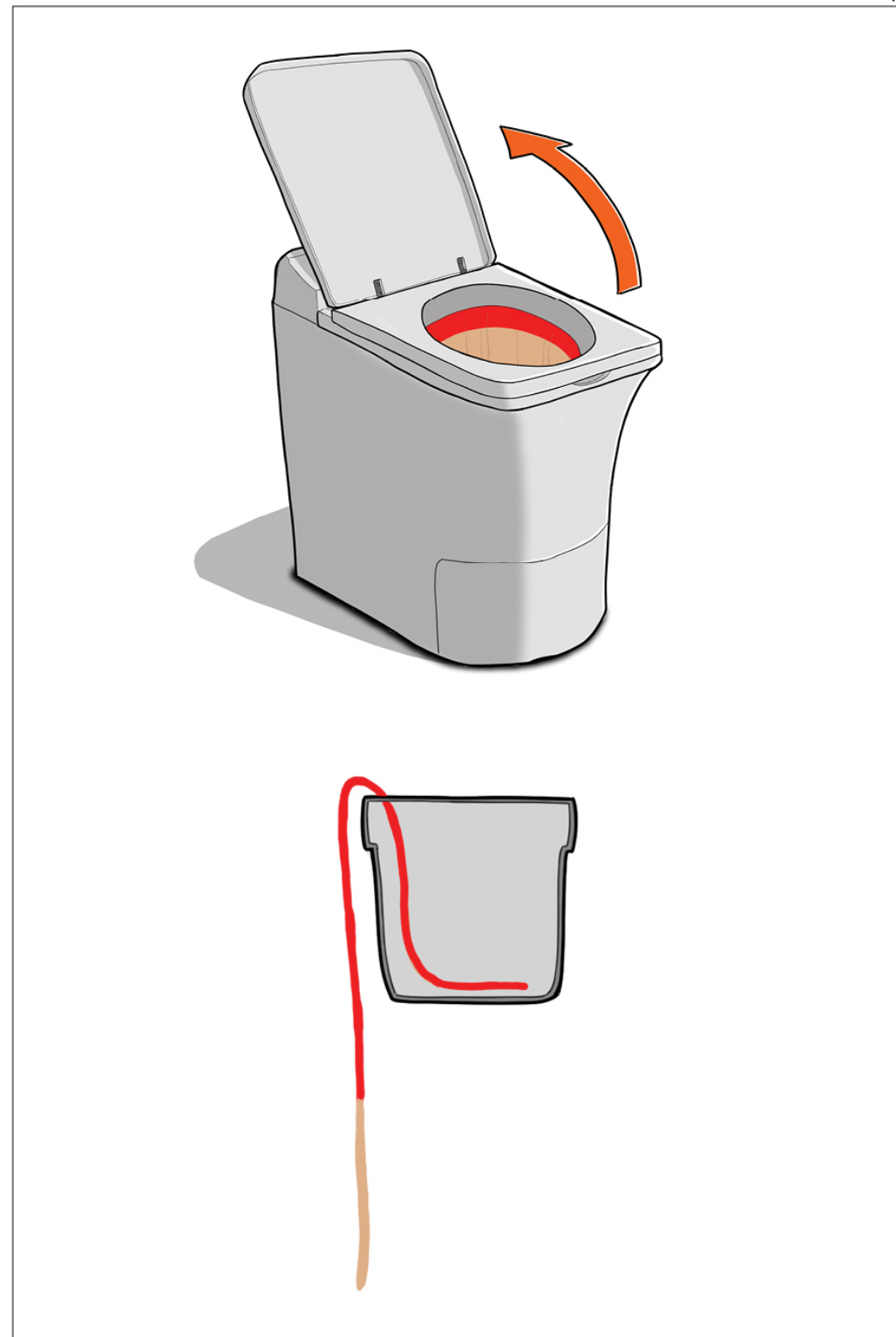
14 Konsept 1 **INSTALLASJON**



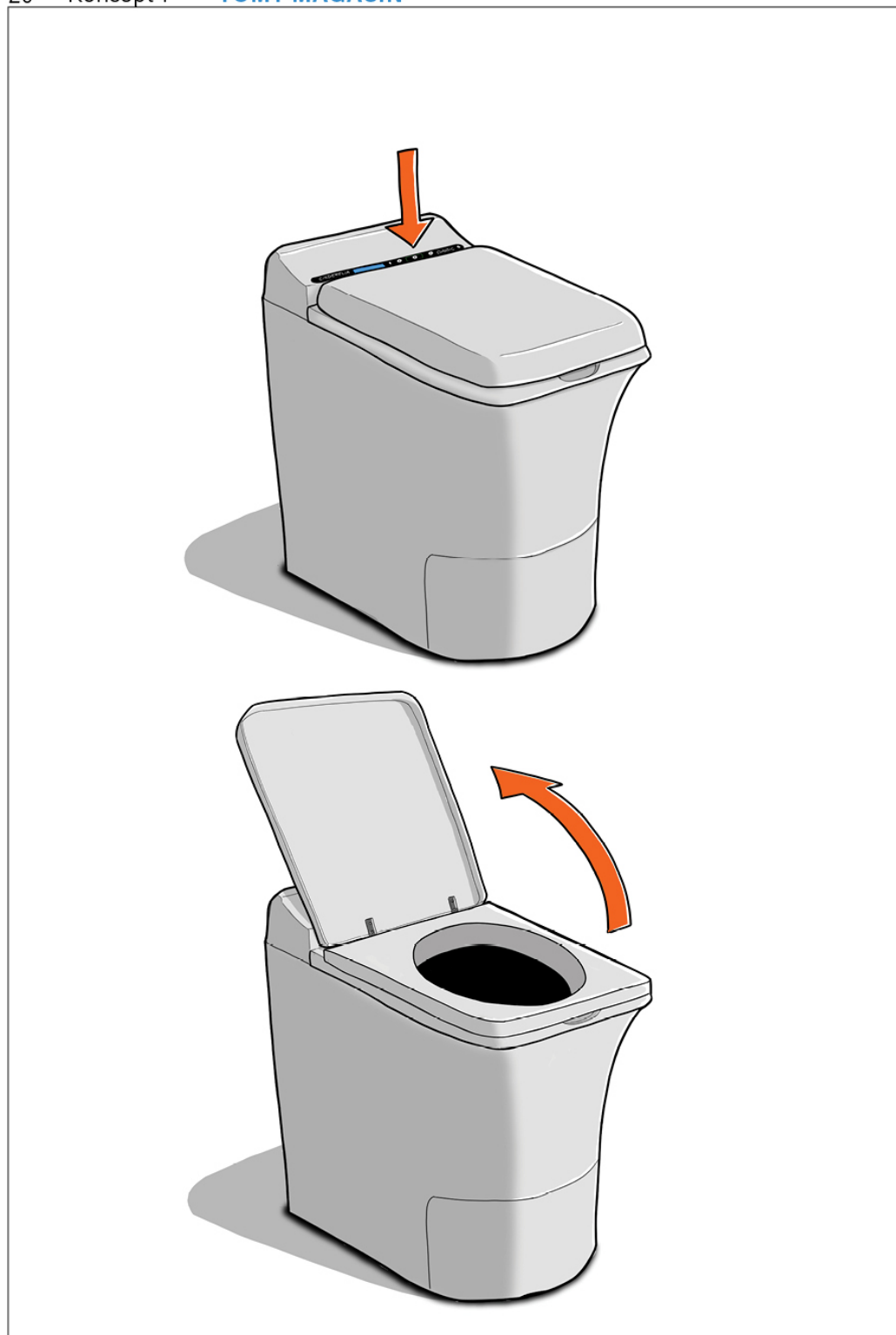
15

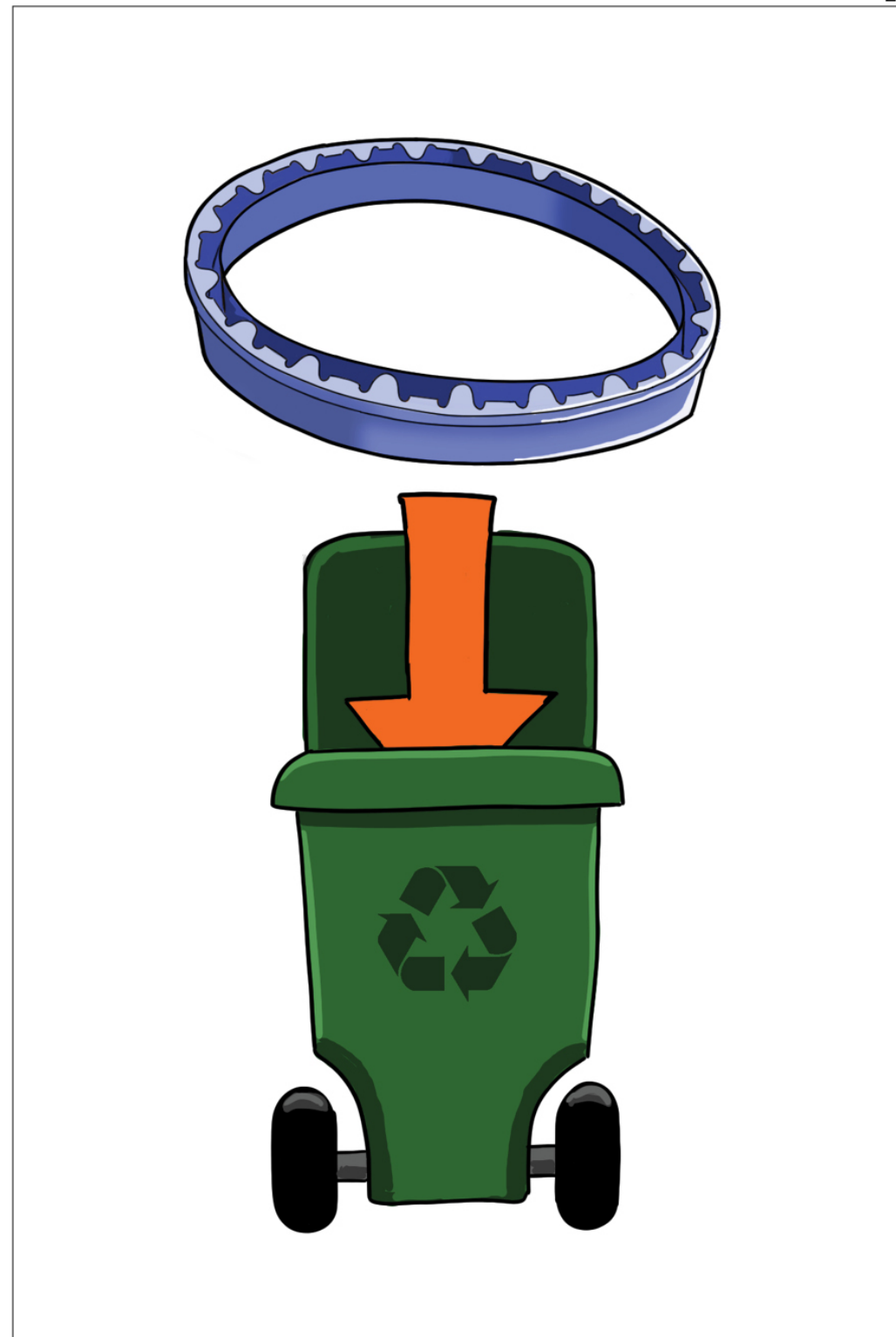
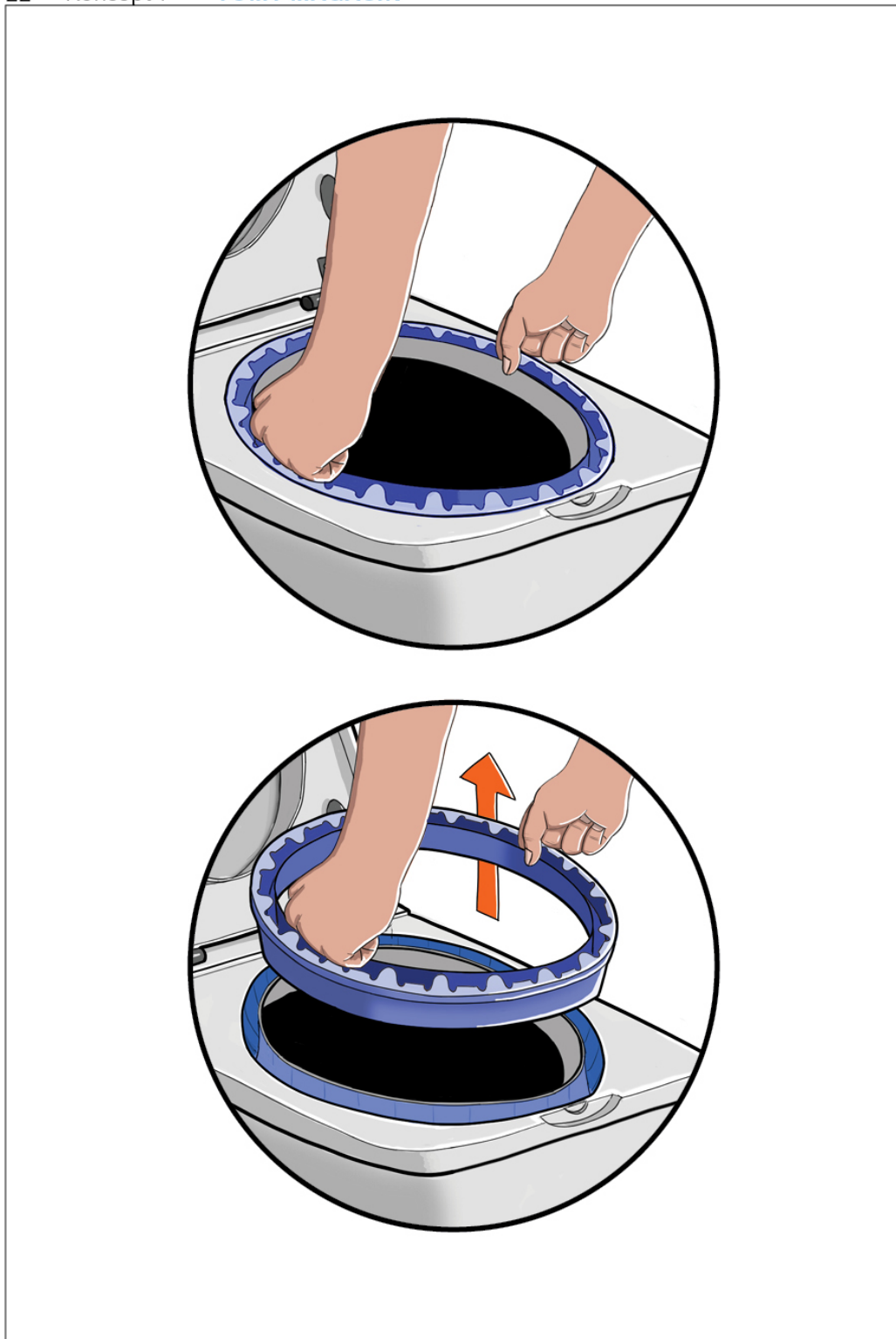


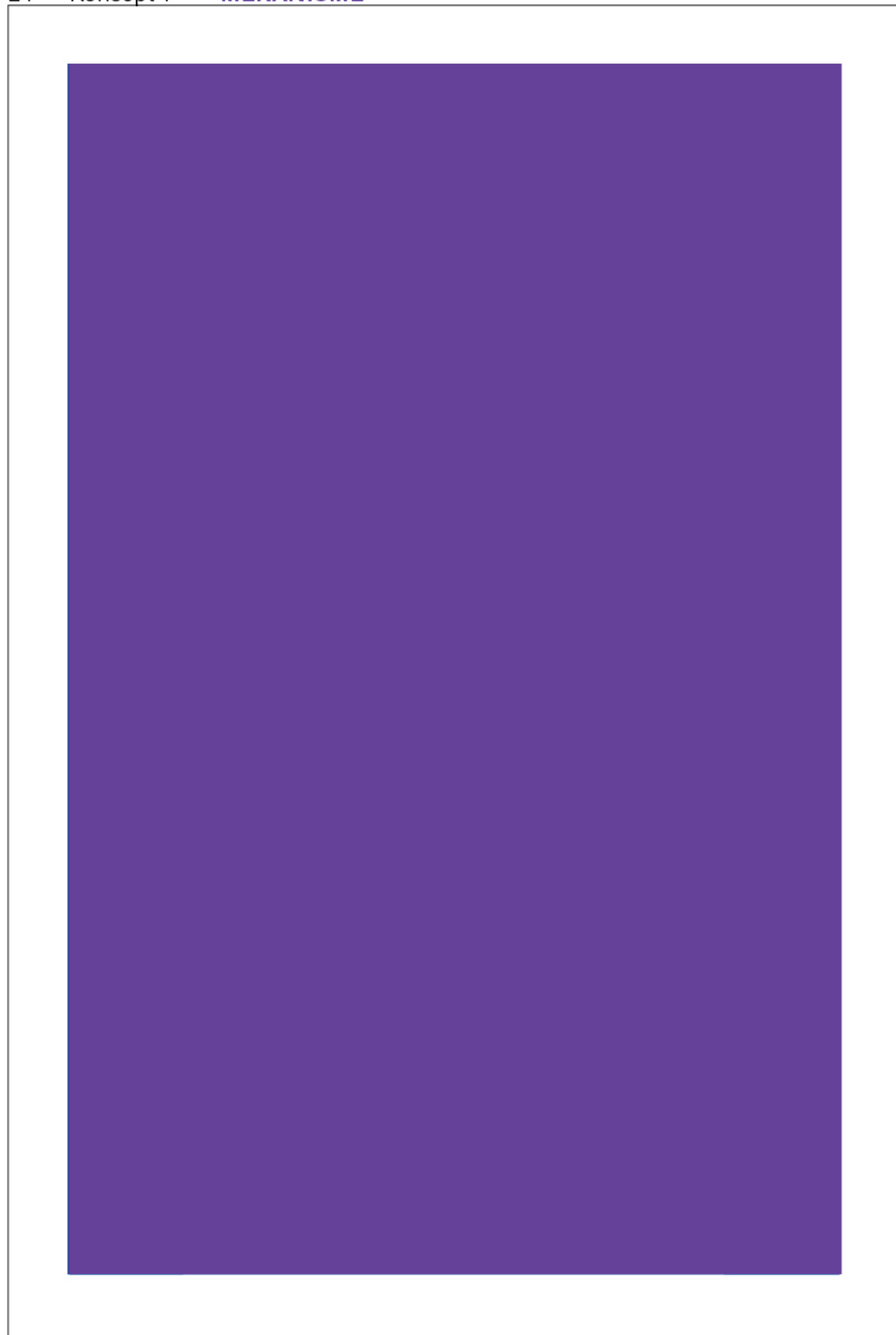






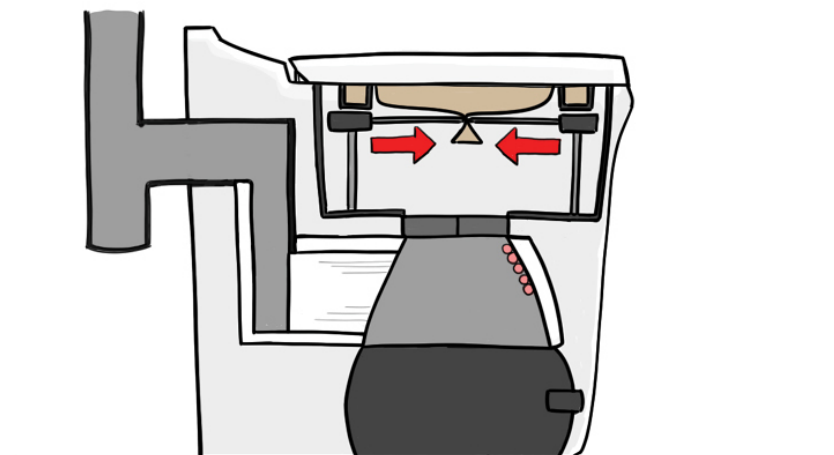
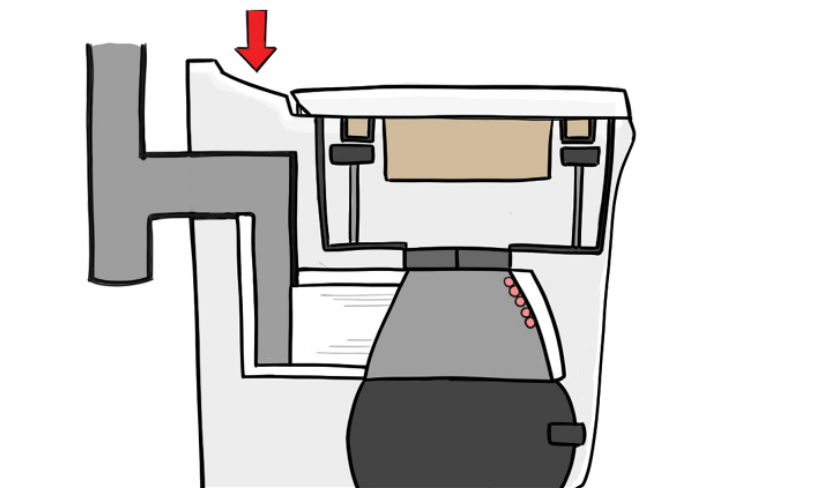
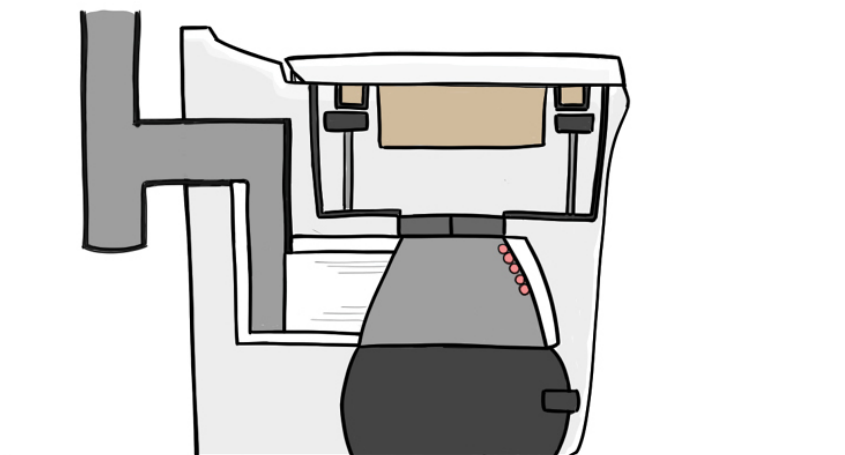
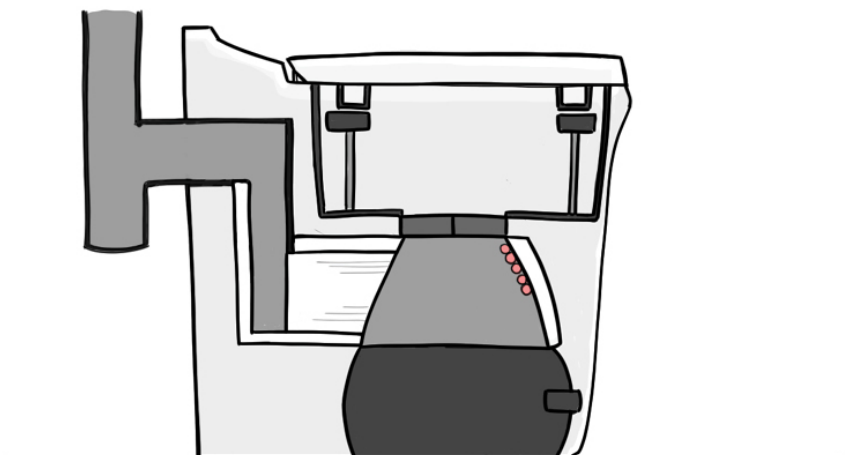




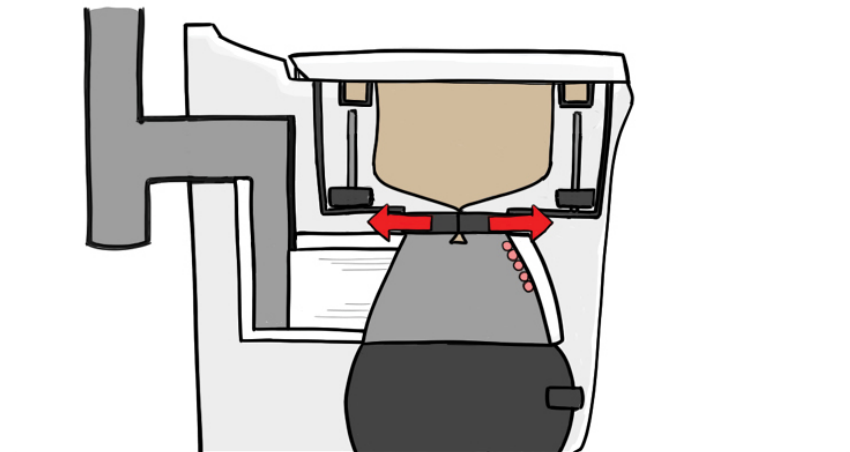
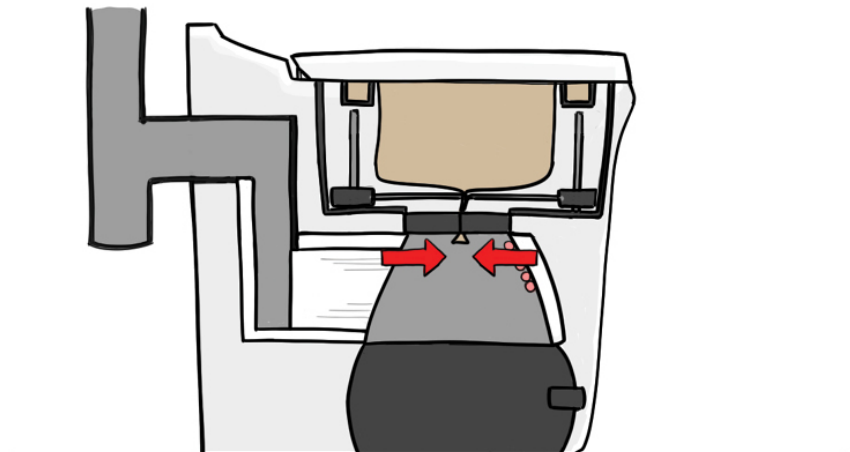
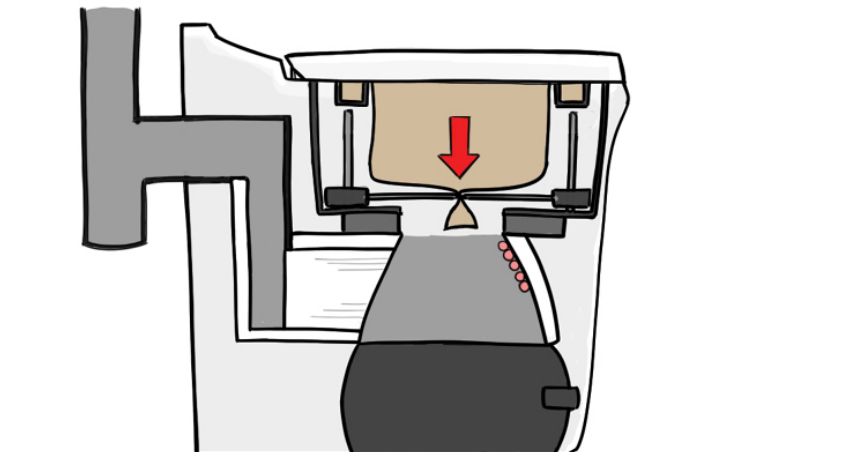
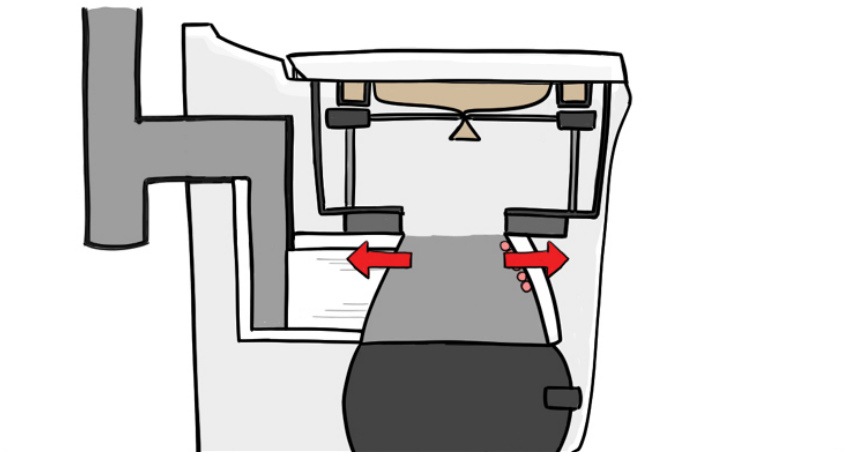


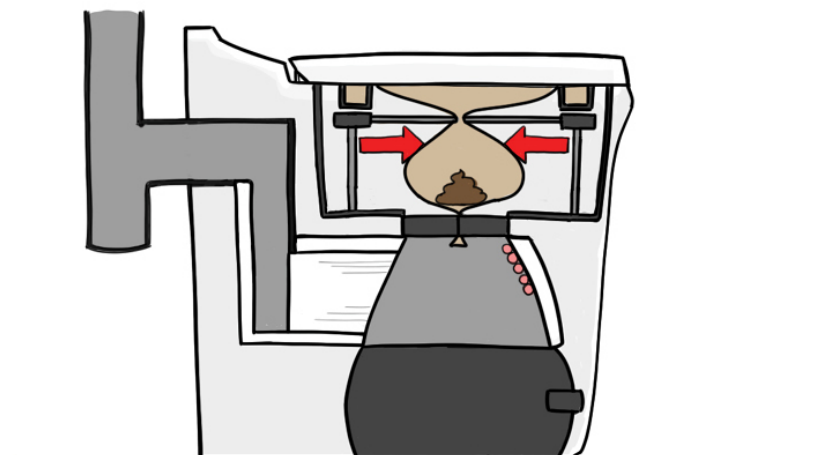
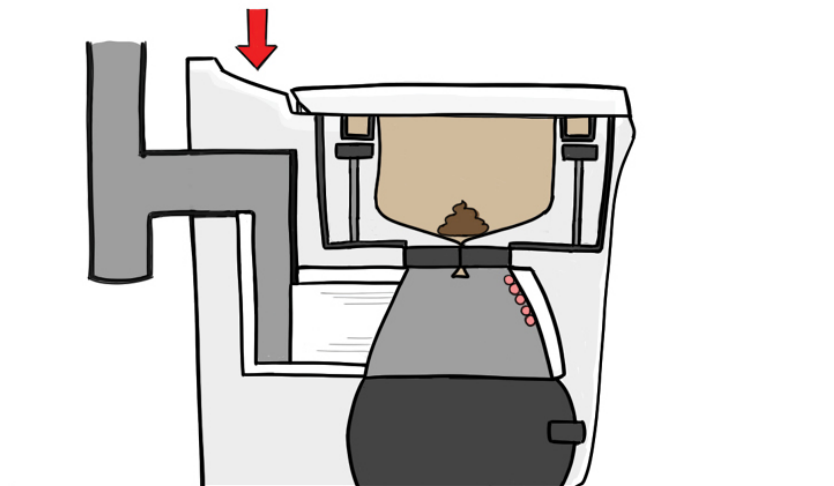
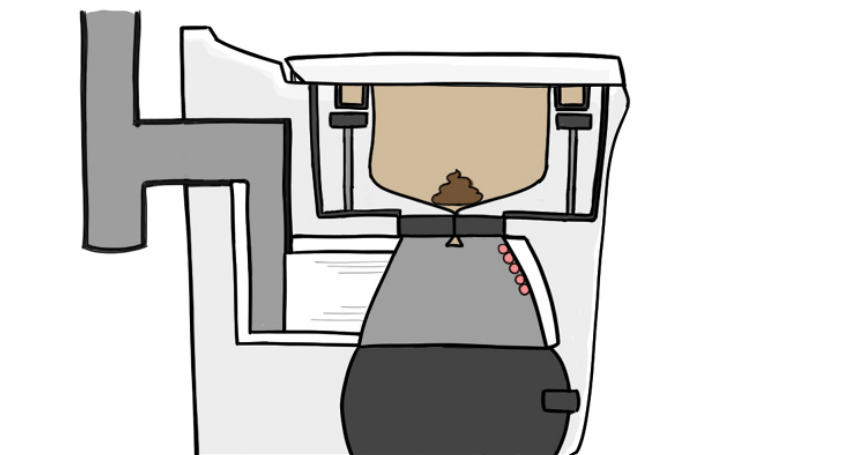
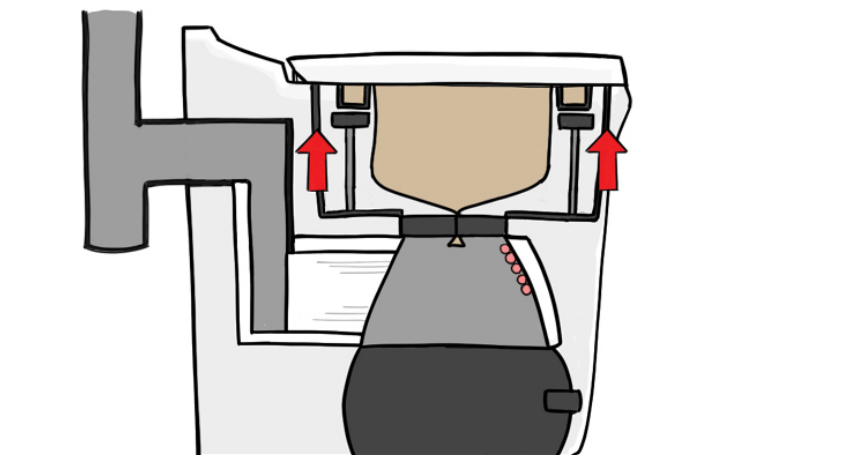
# Konsept 1

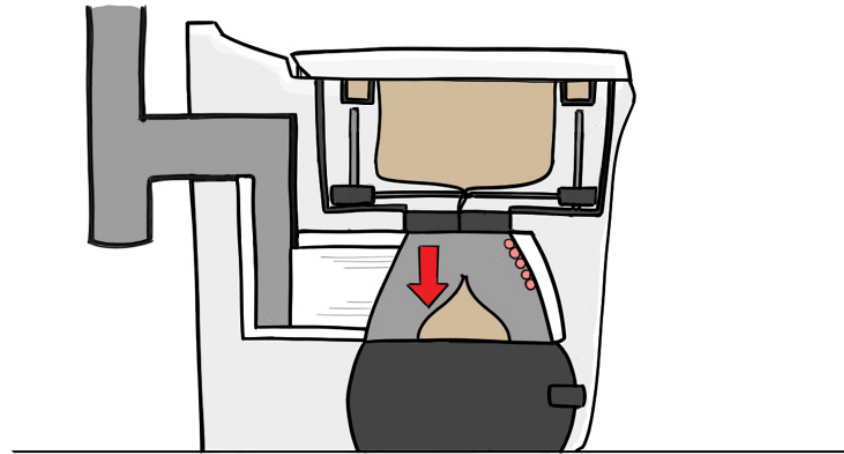
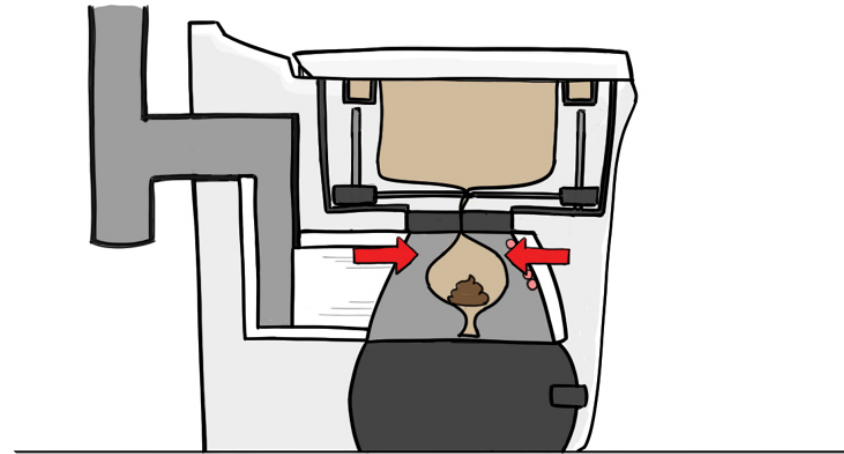
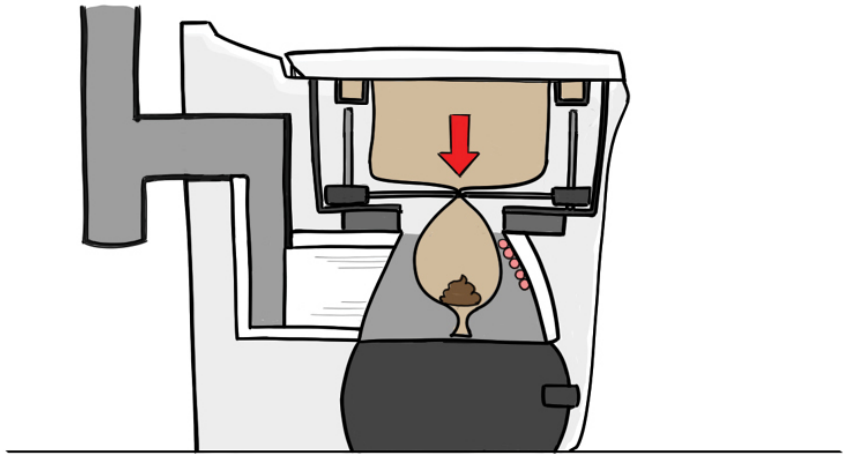
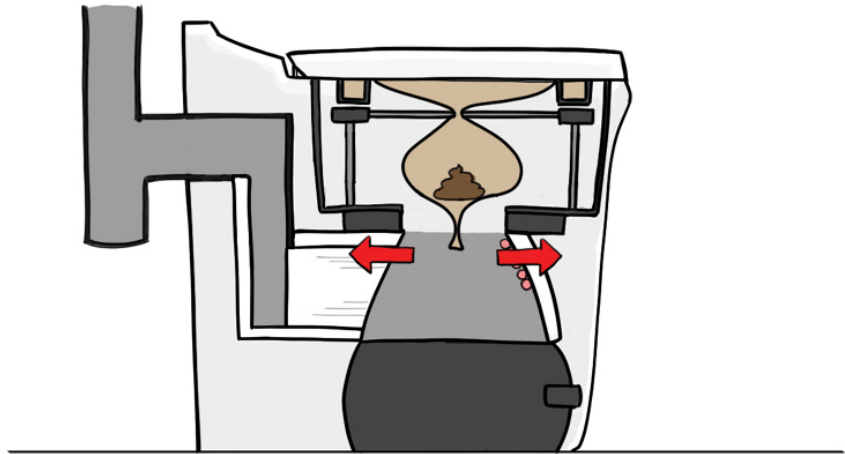
## Mekanisme

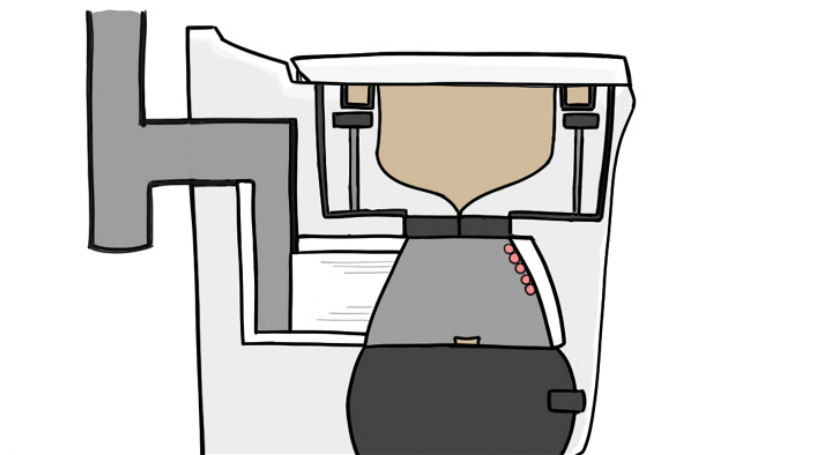
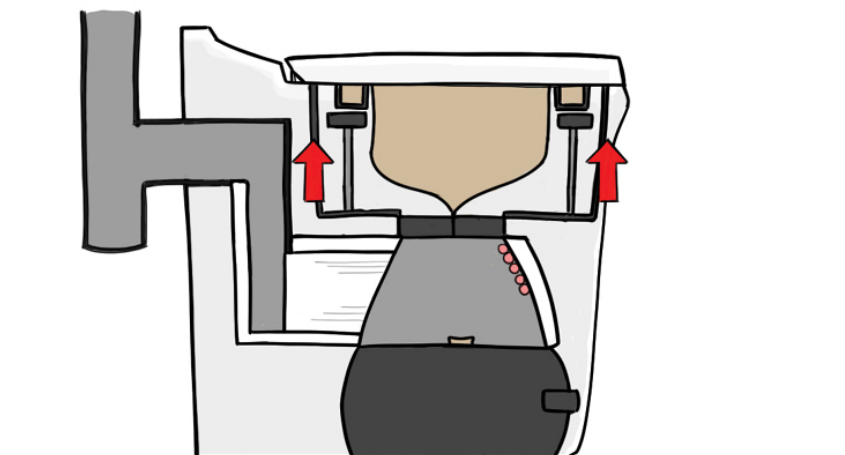
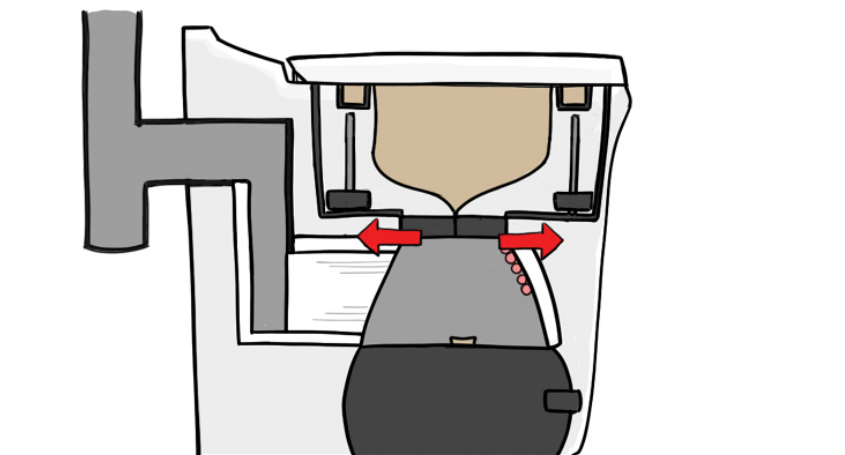










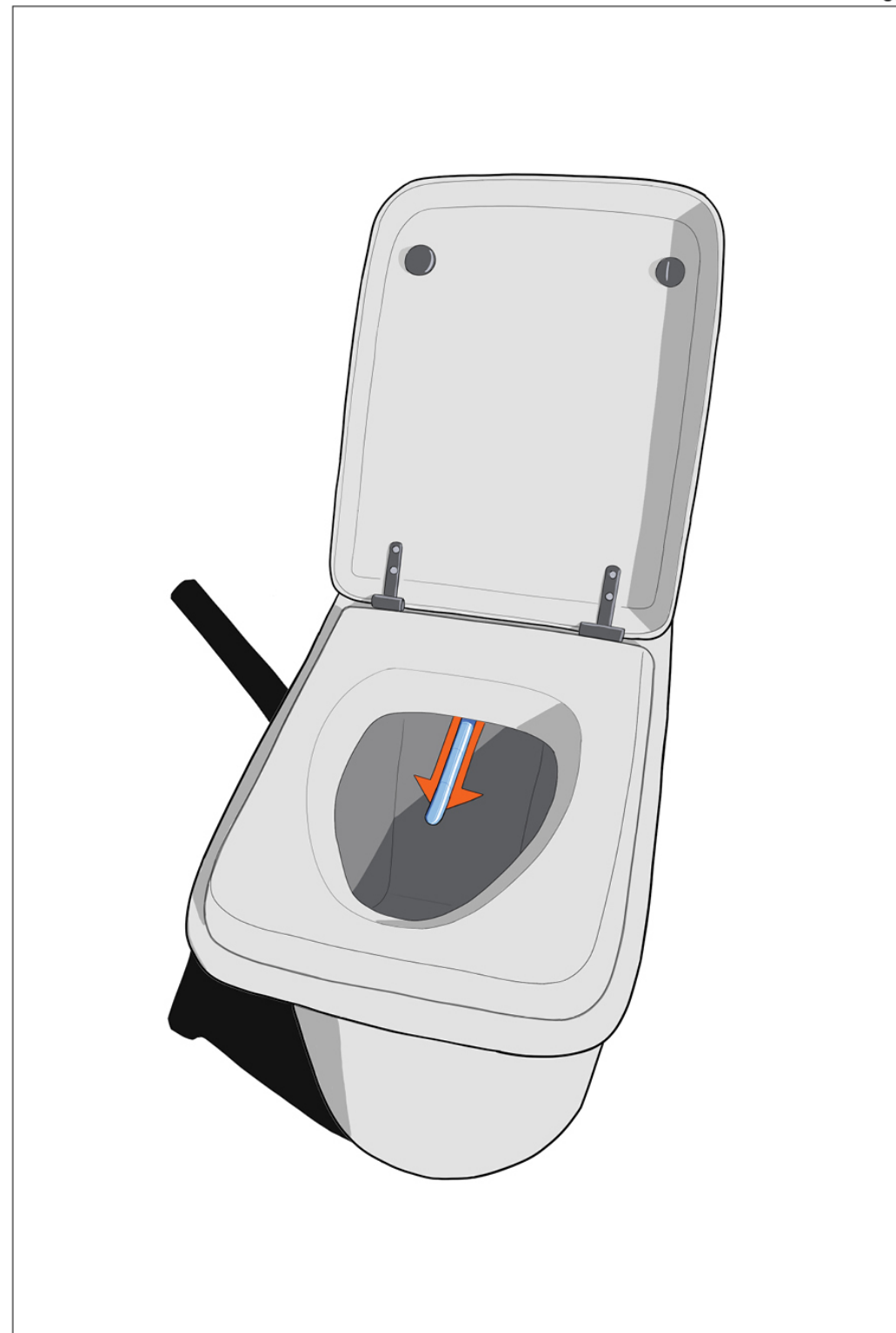
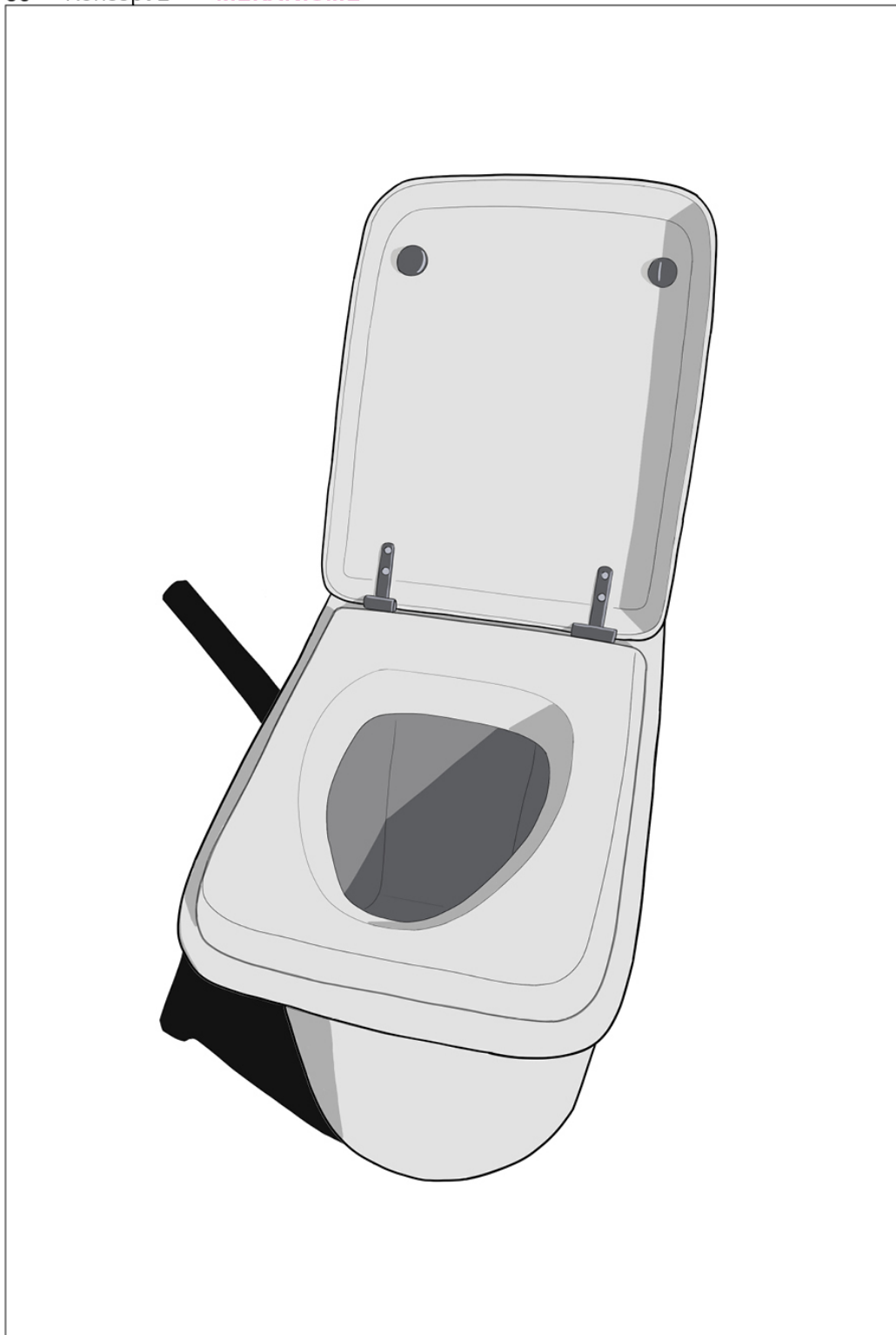


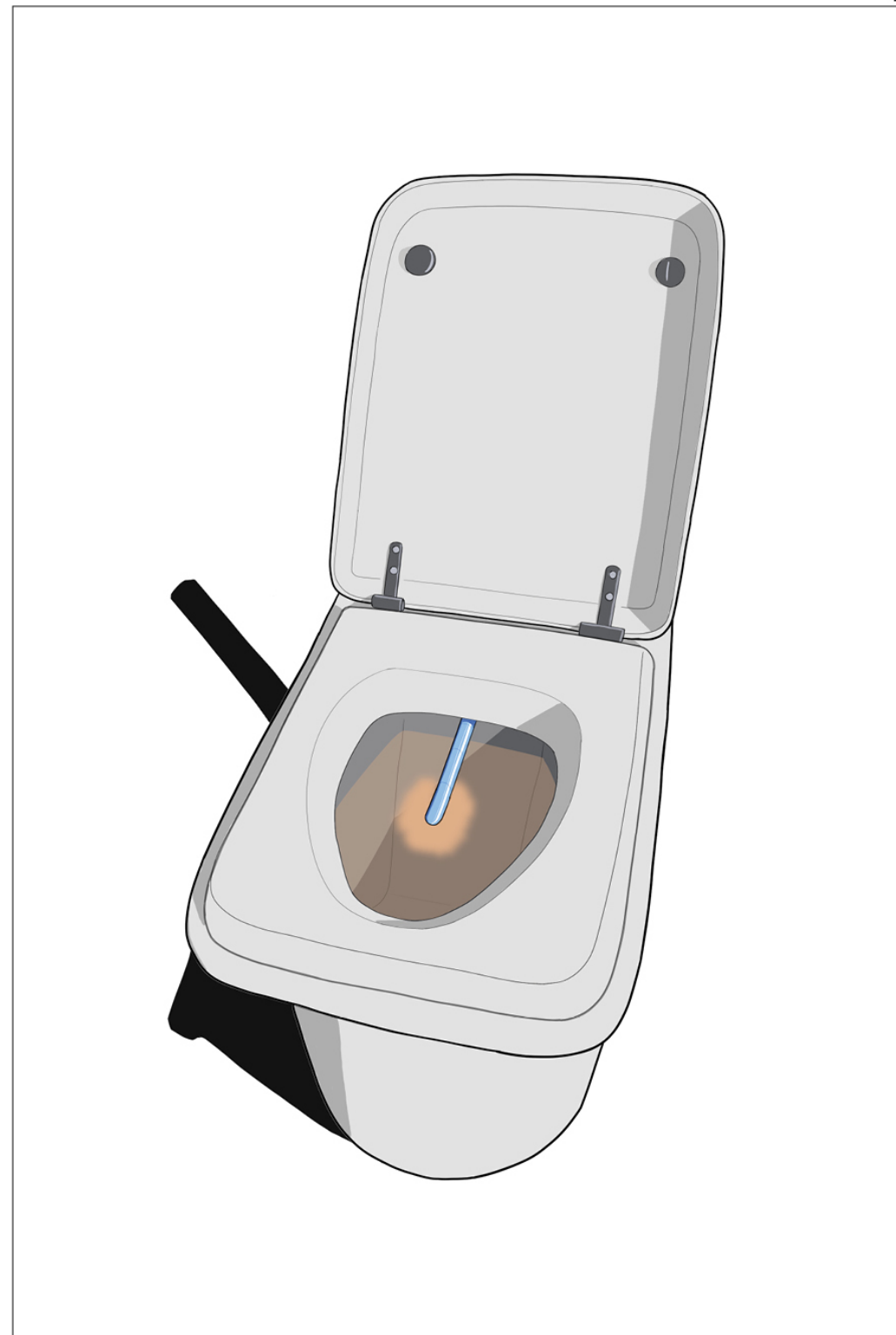
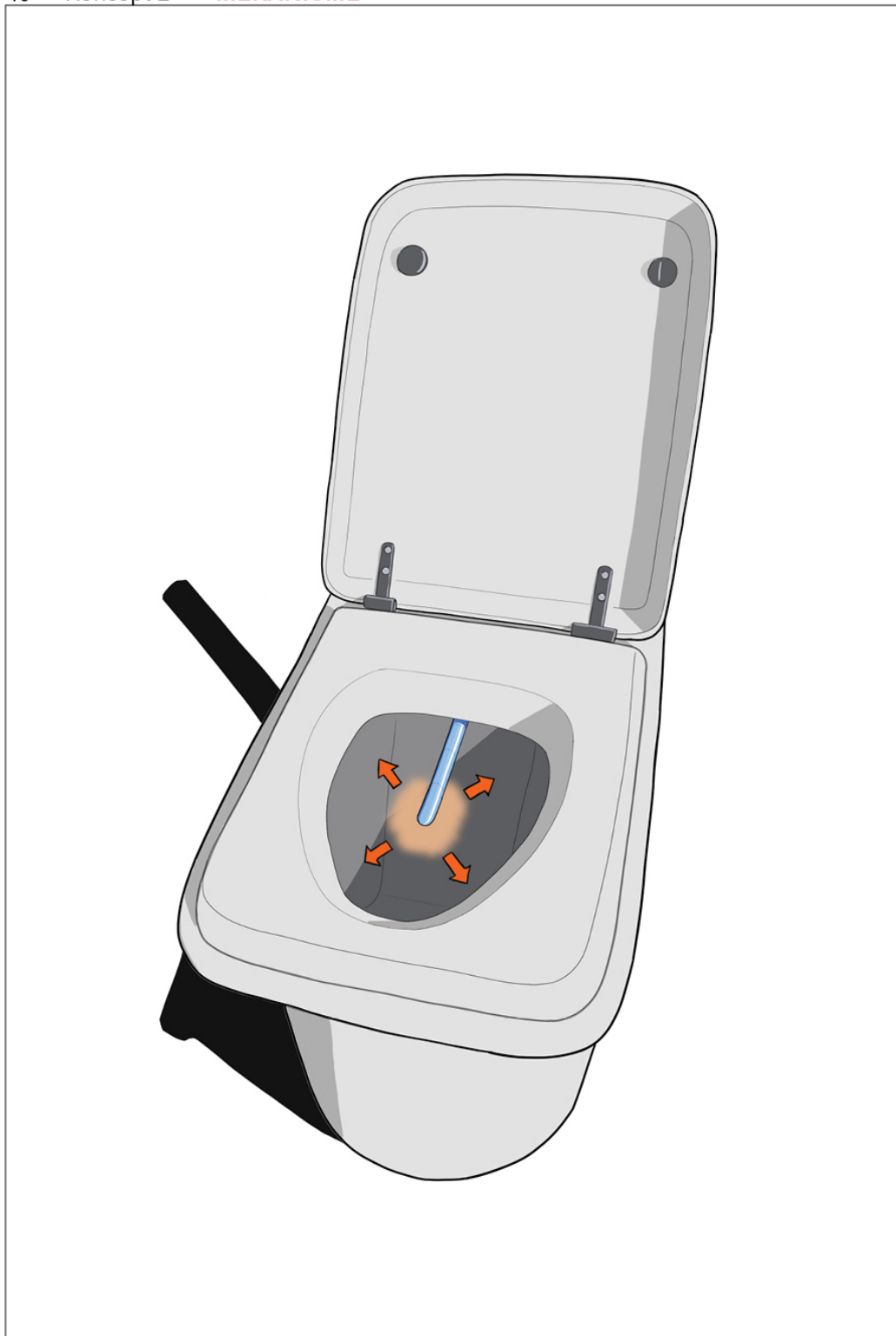


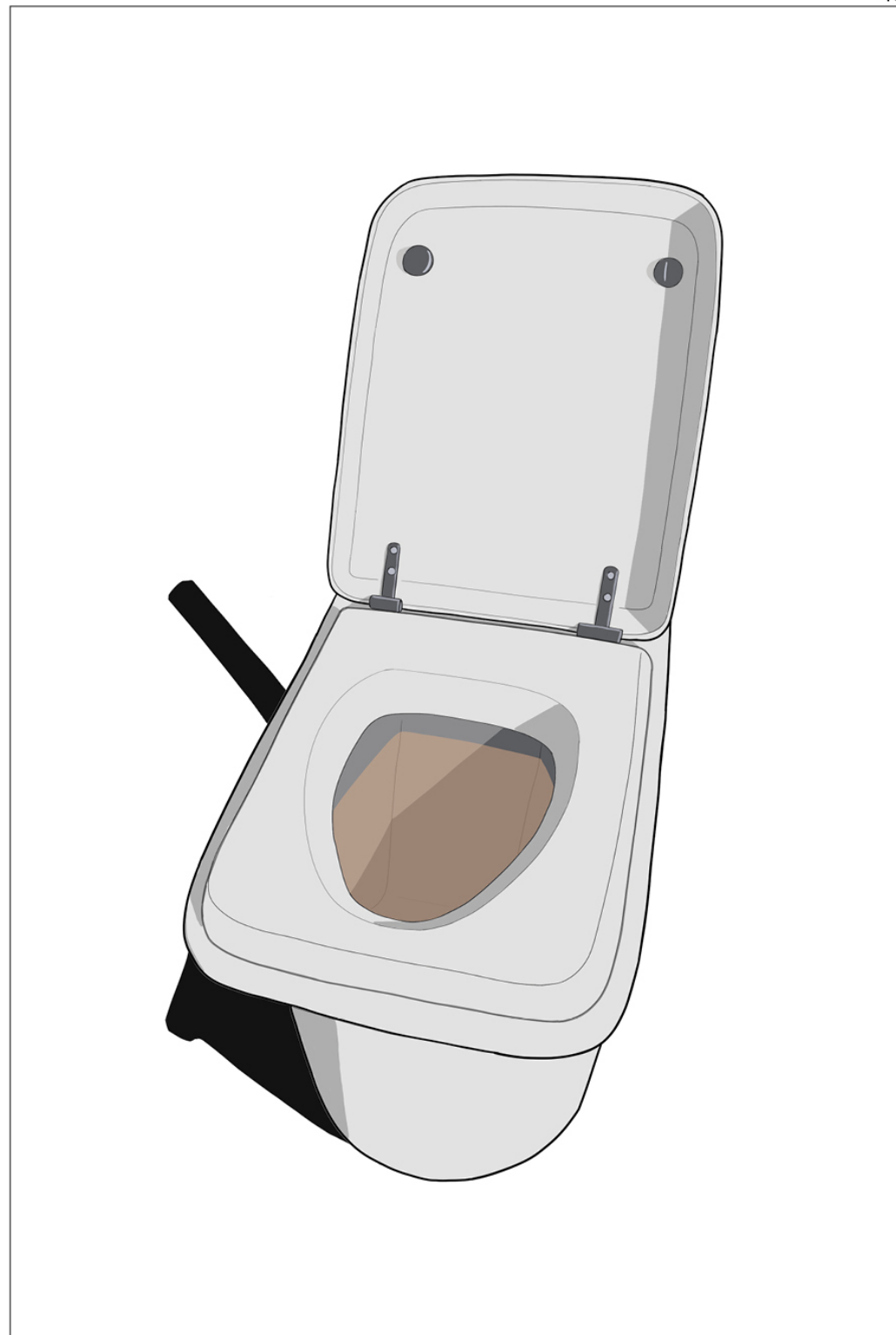
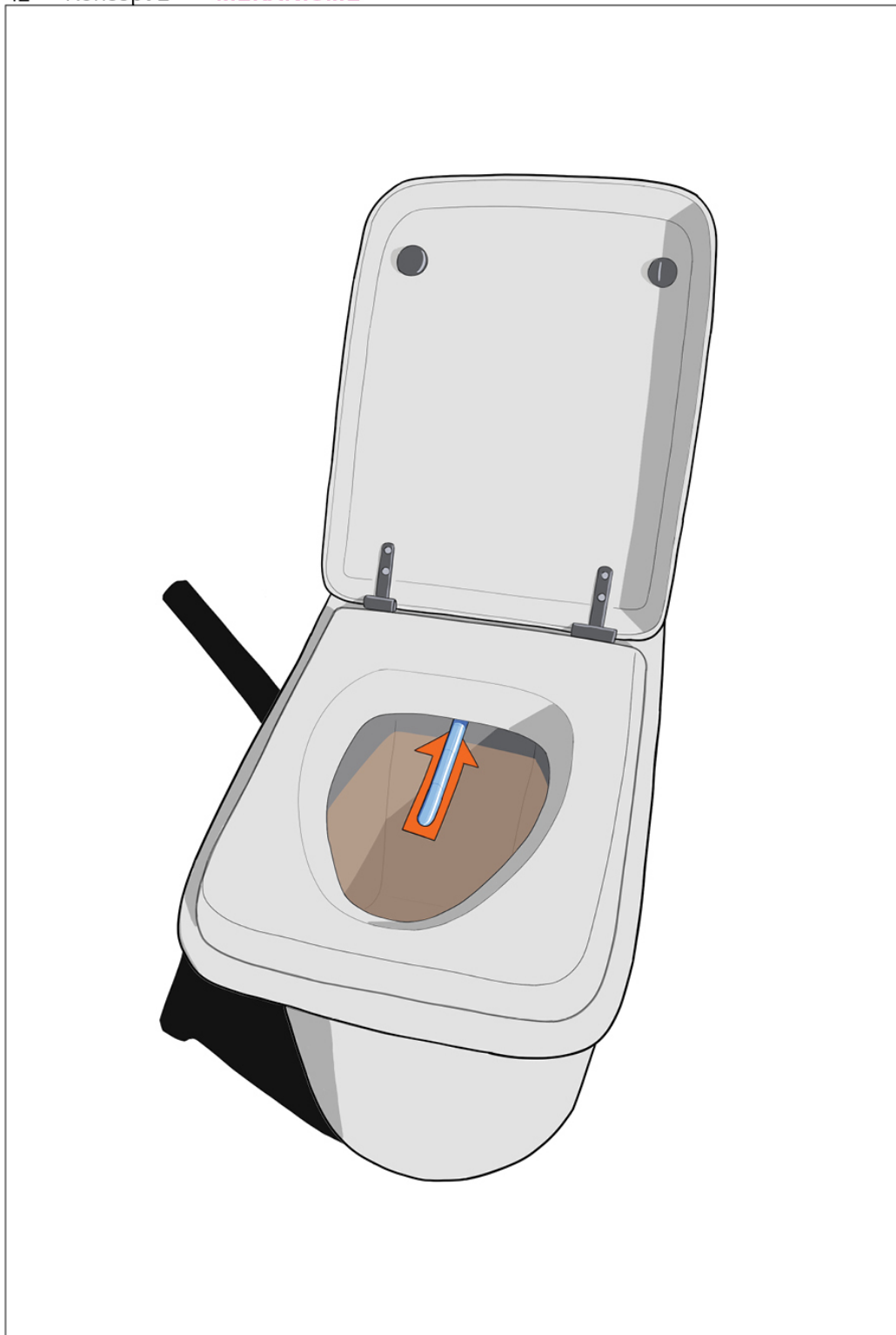


# Konsept 2

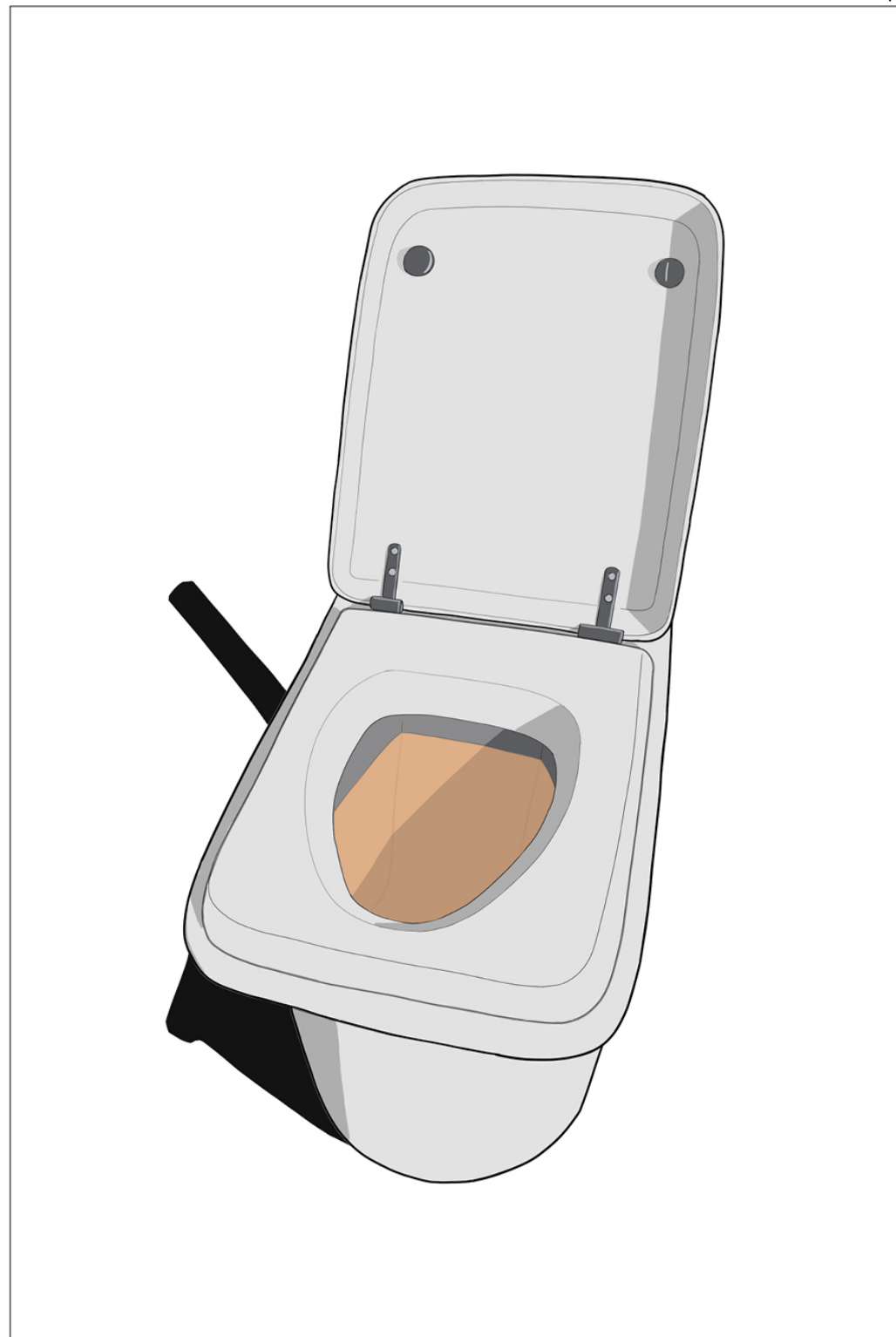
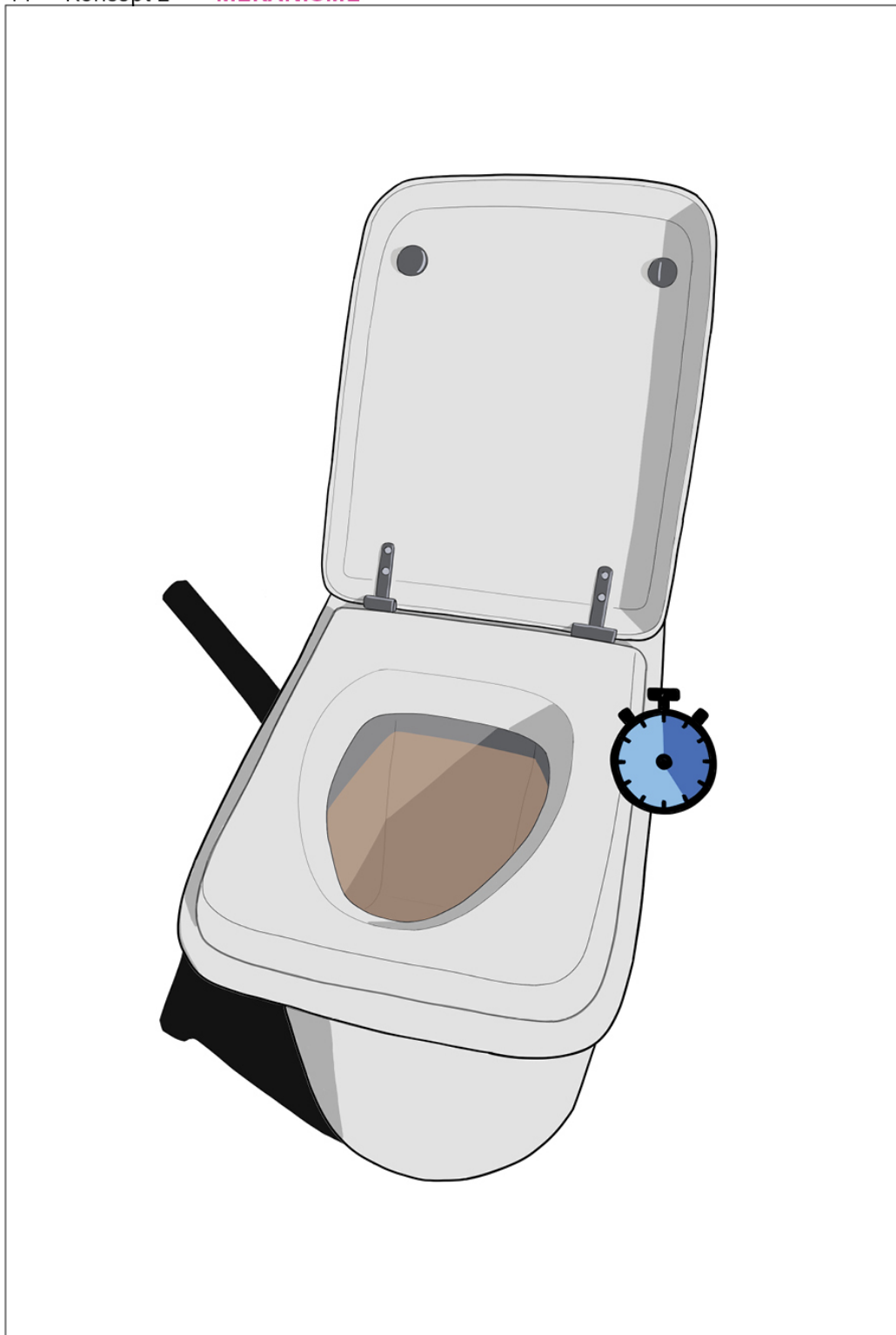
## Mekanisme

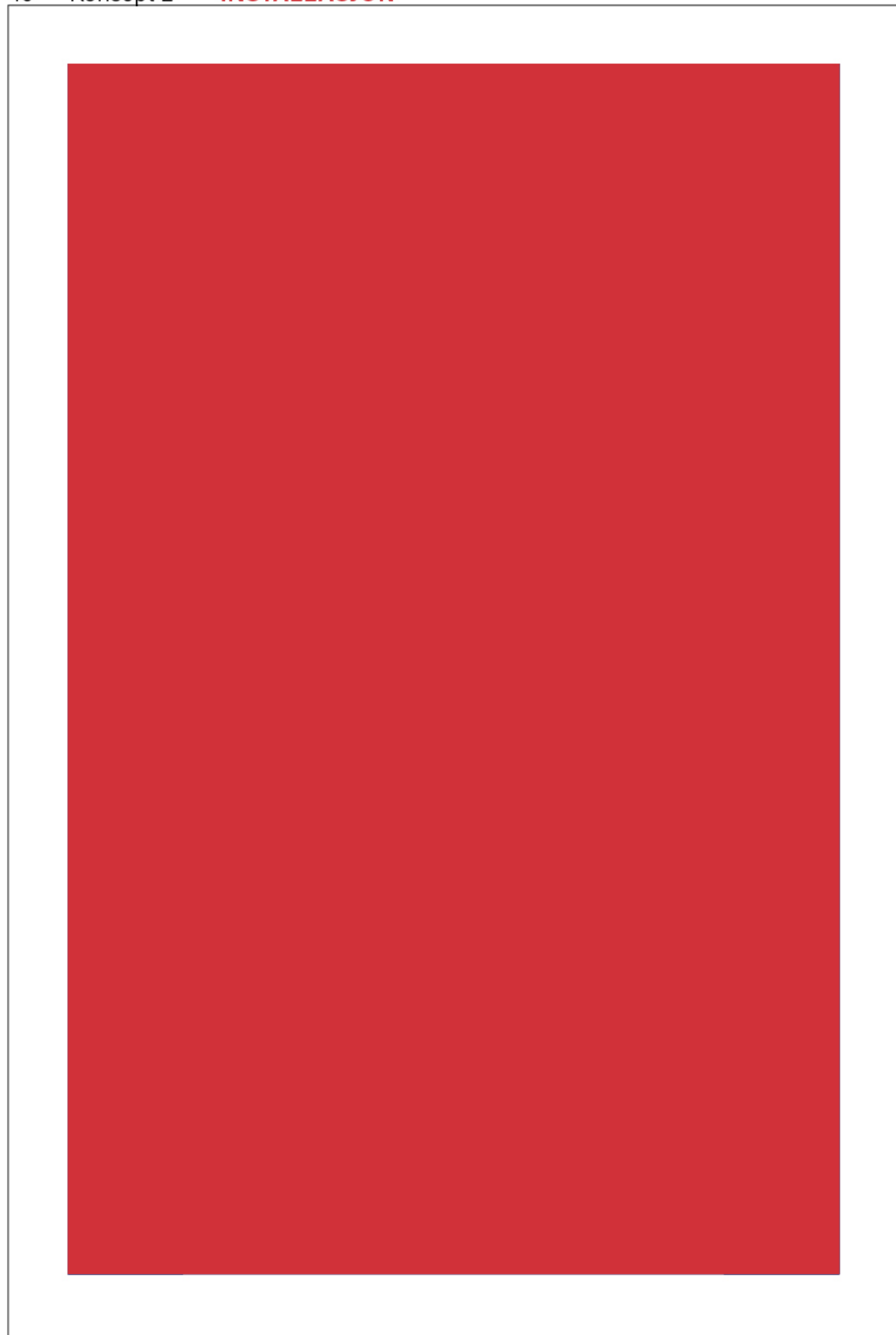




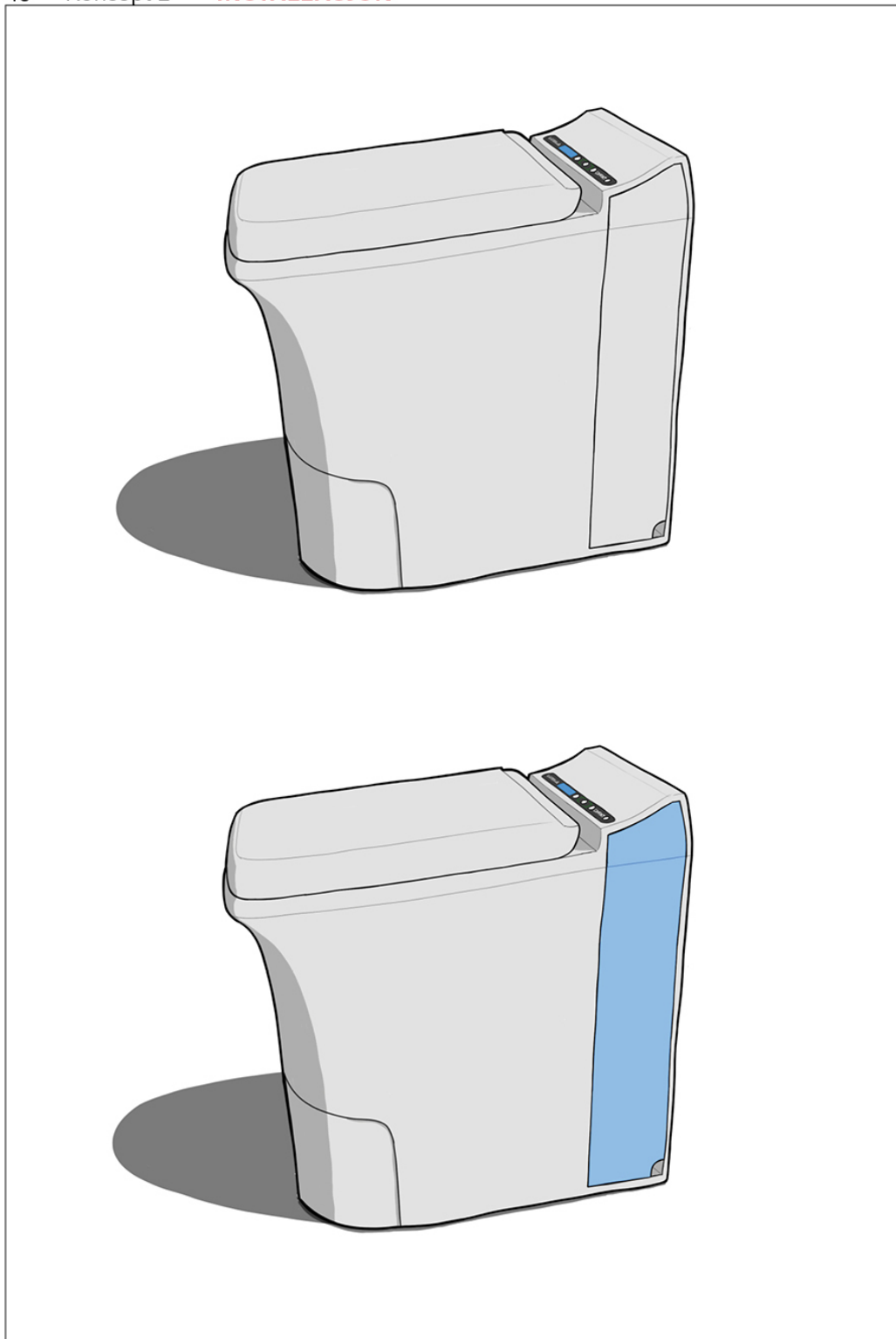




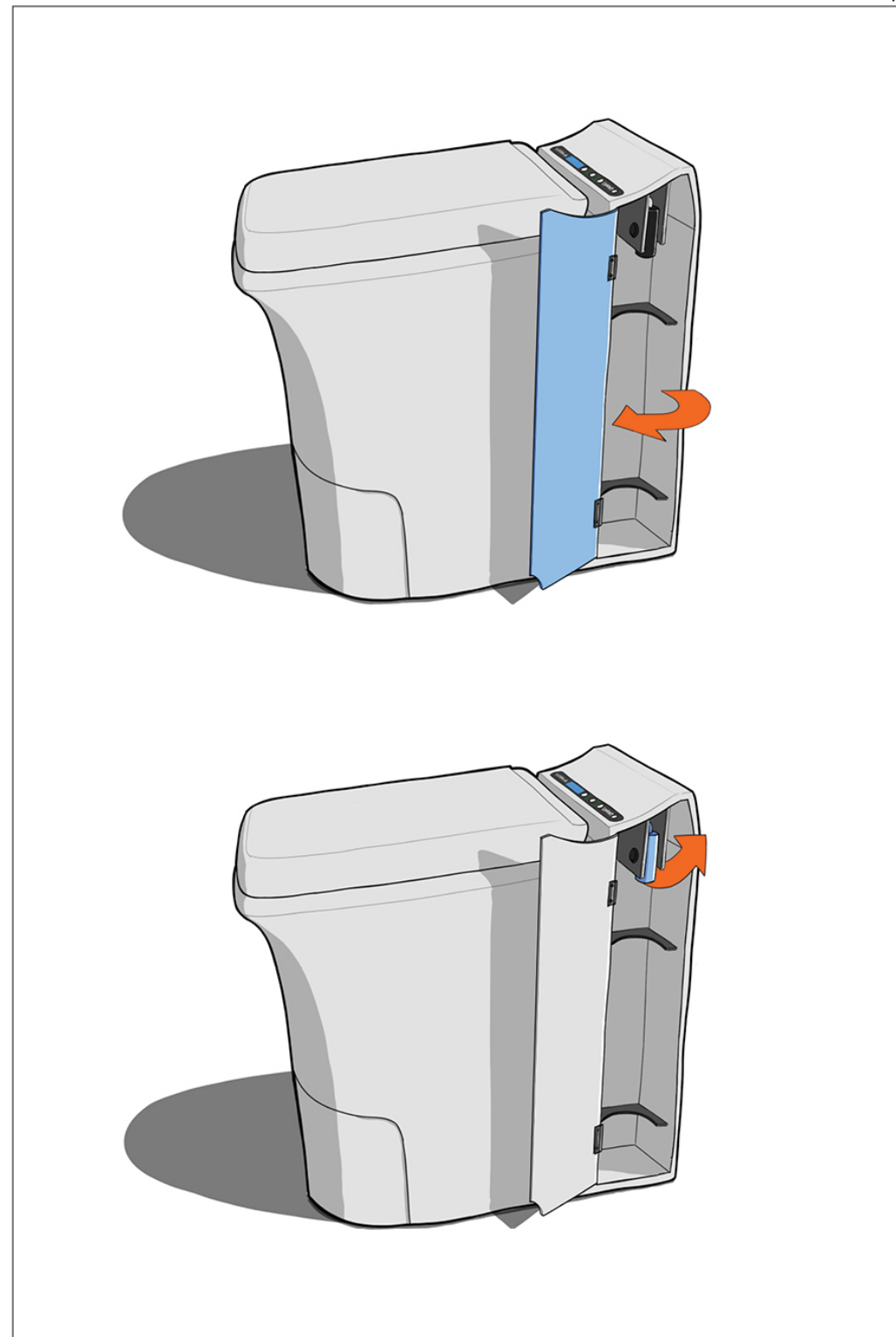




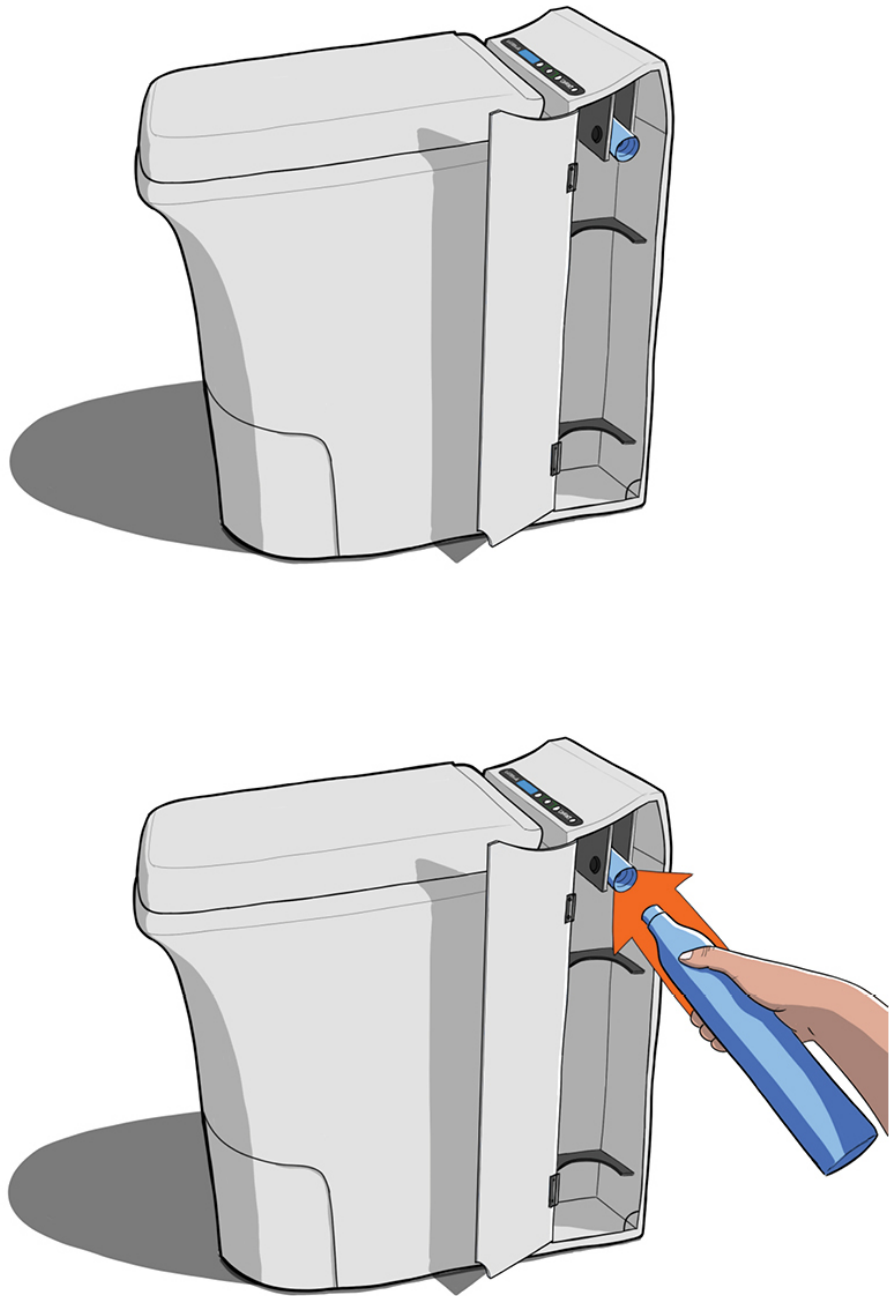
48 Konsept 2 **INSTALLASJON**



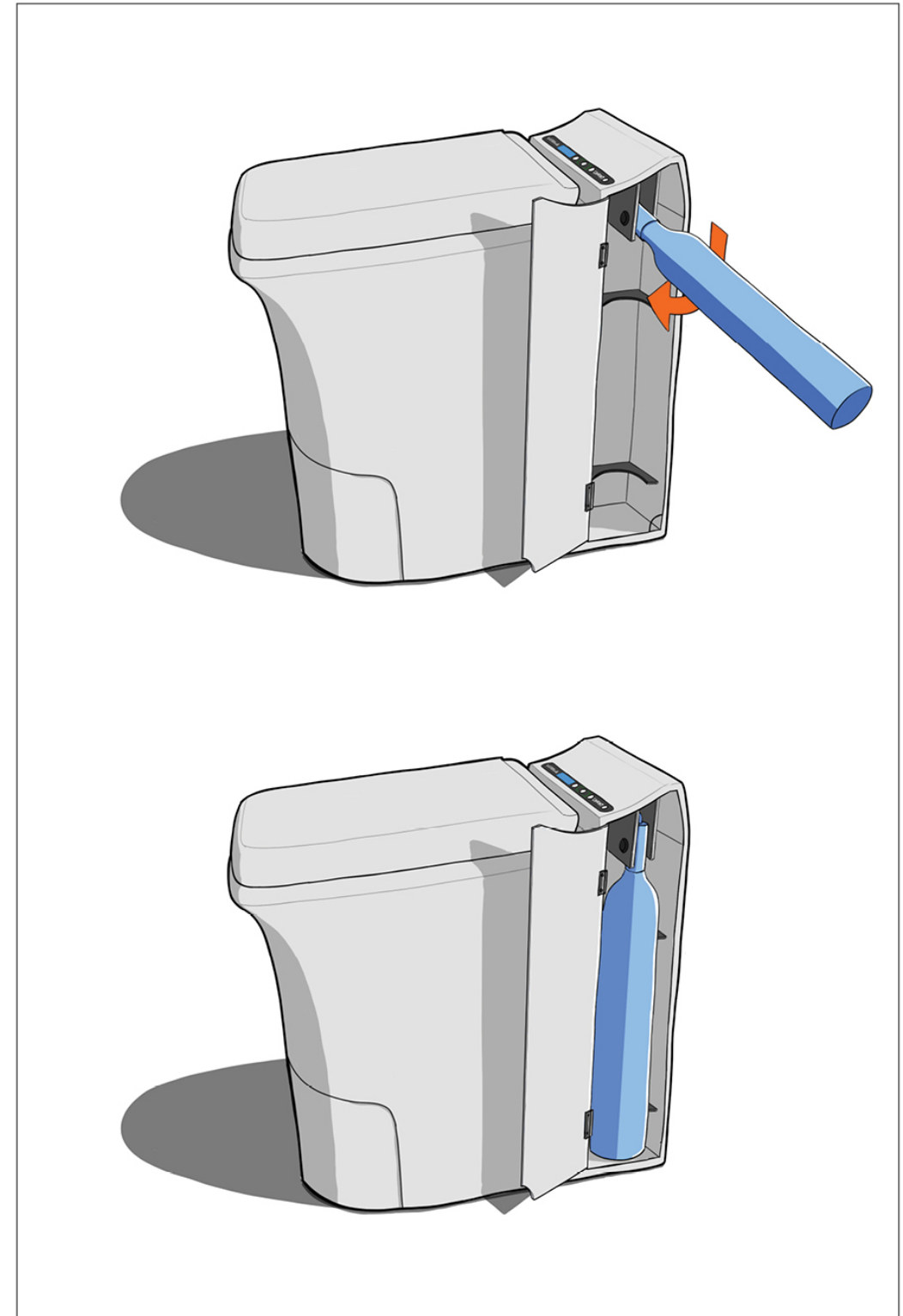
49



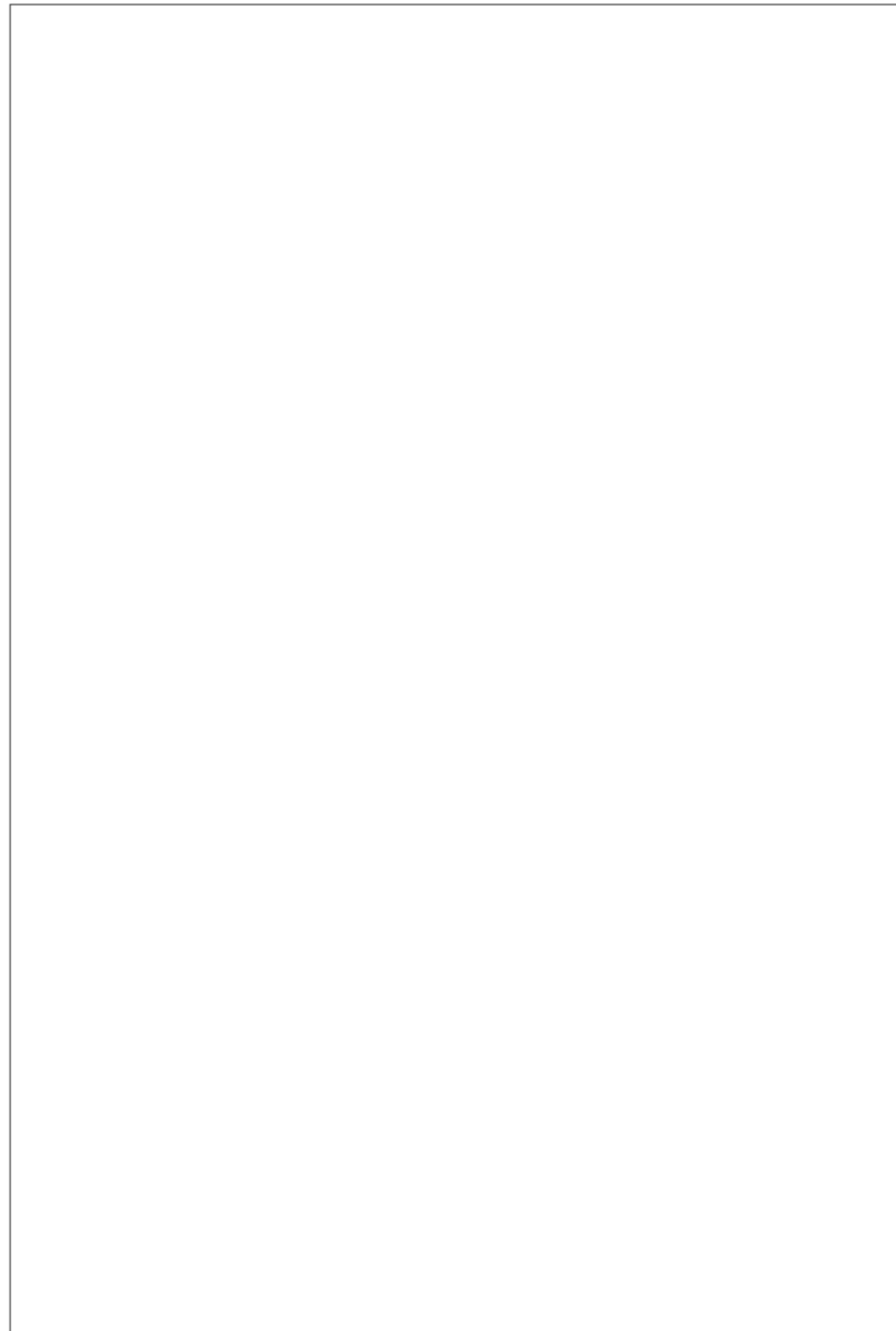
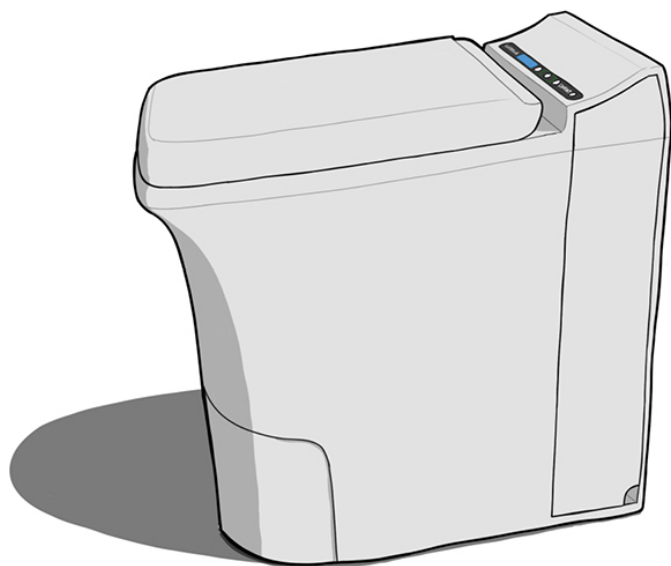
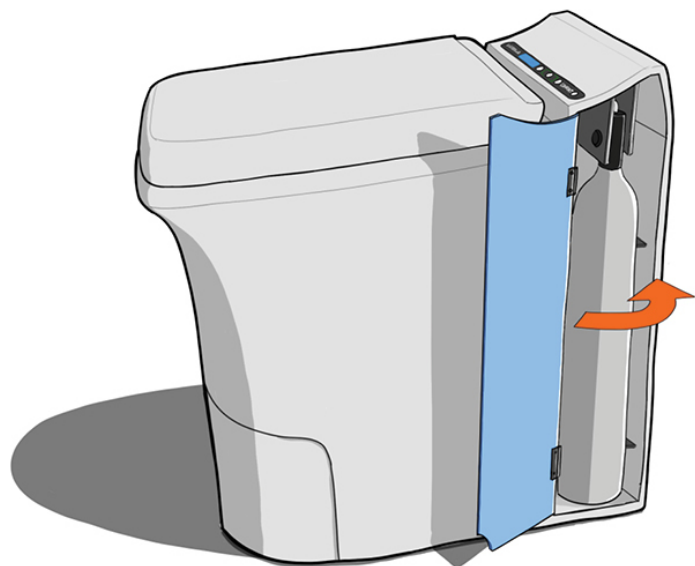
50 Konsept 2 **INSTALLASJON**

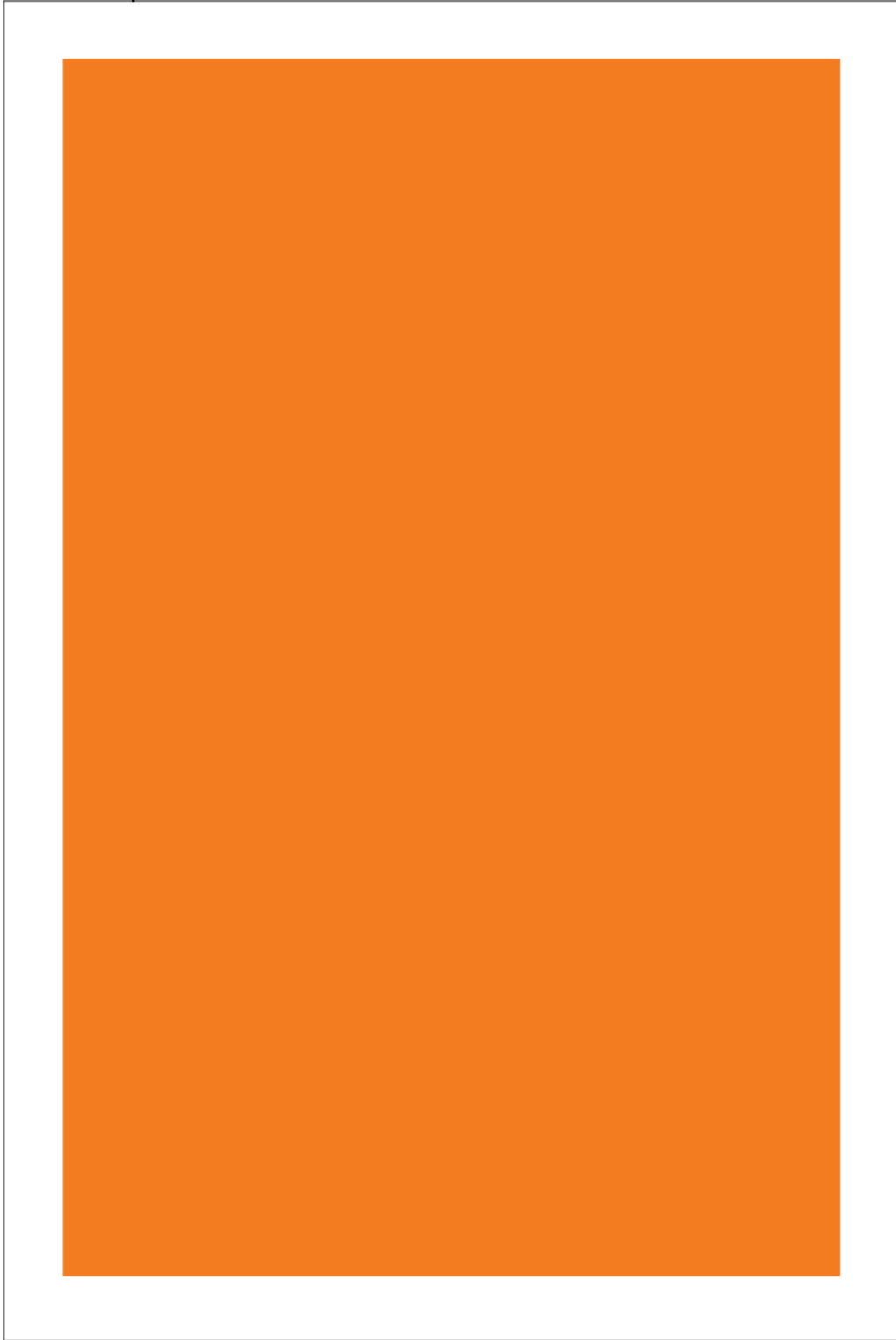


51



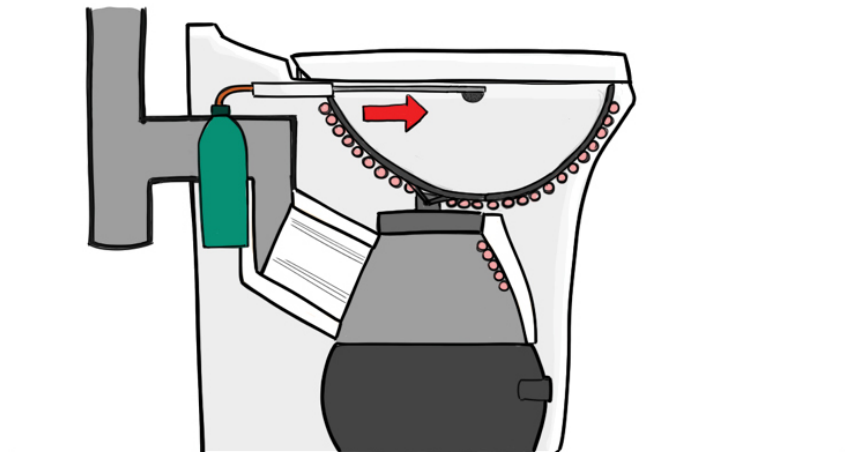
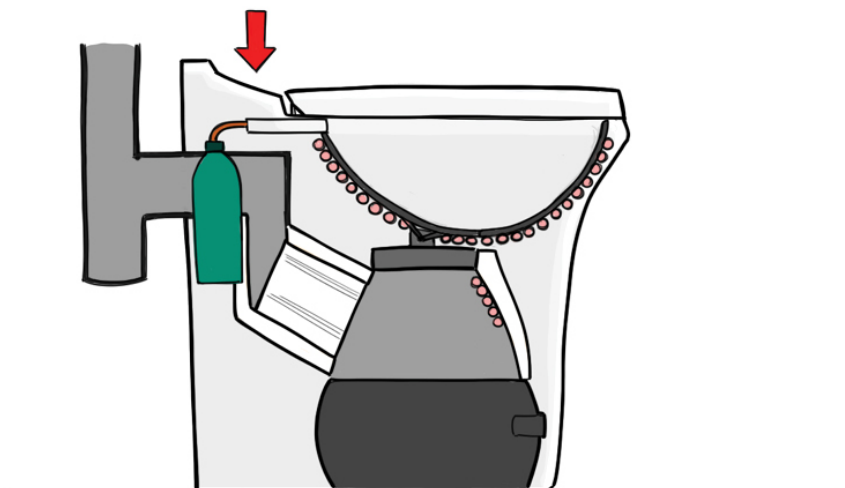
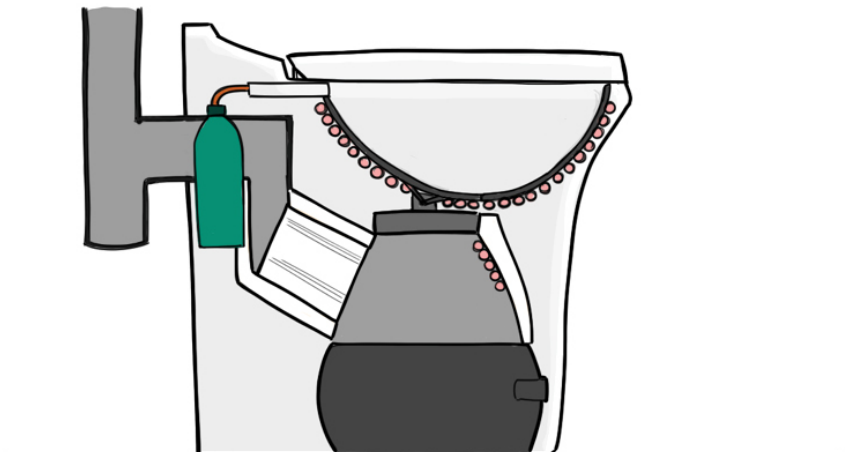


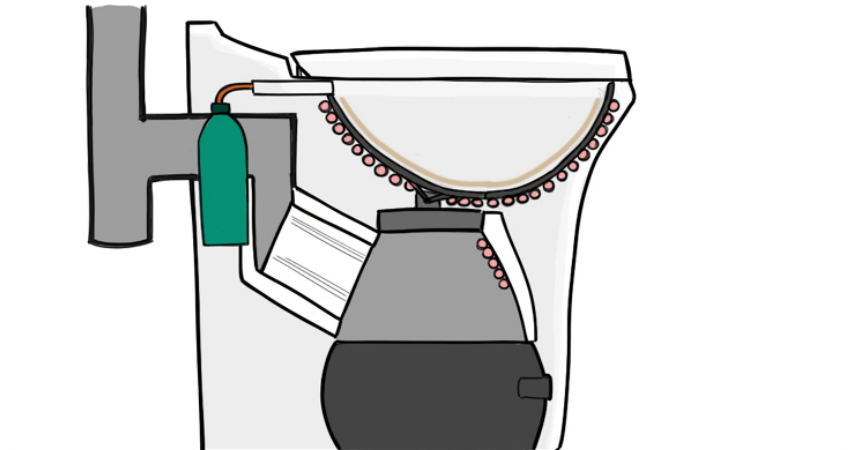
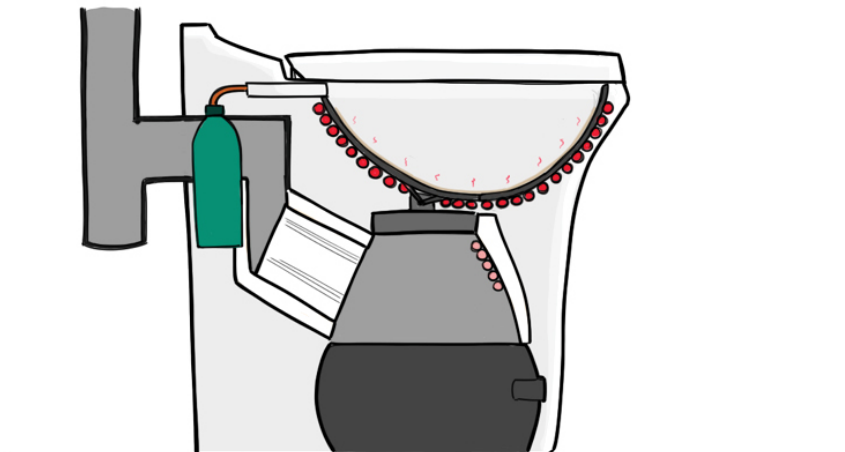
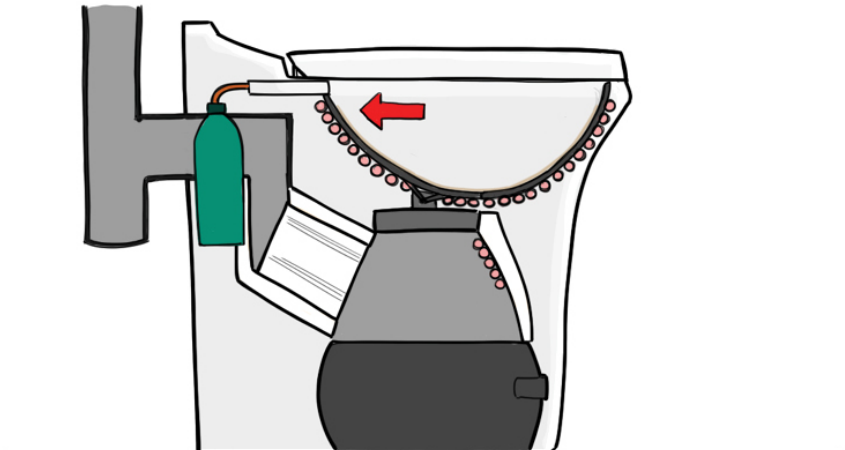


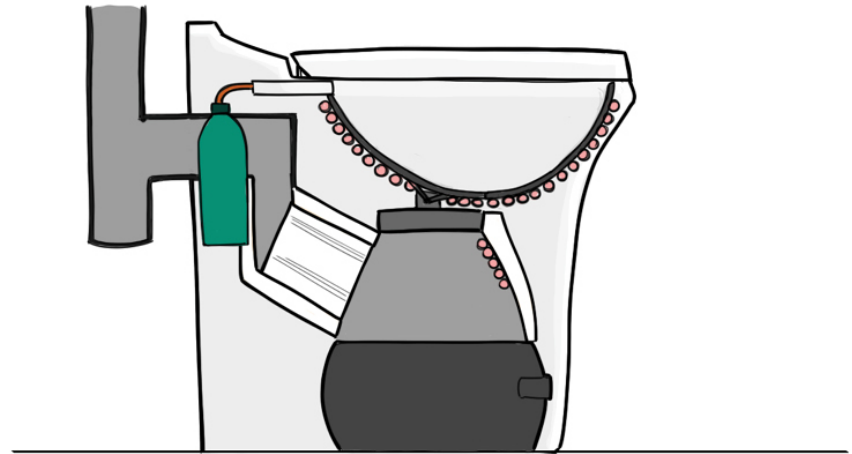
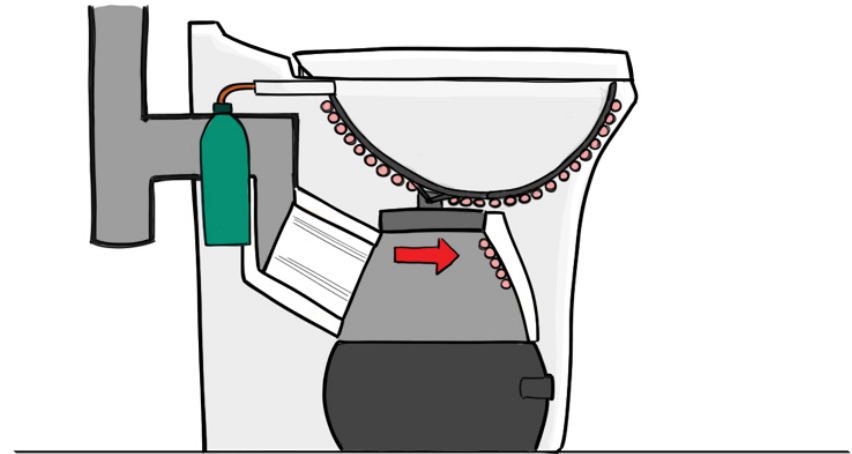
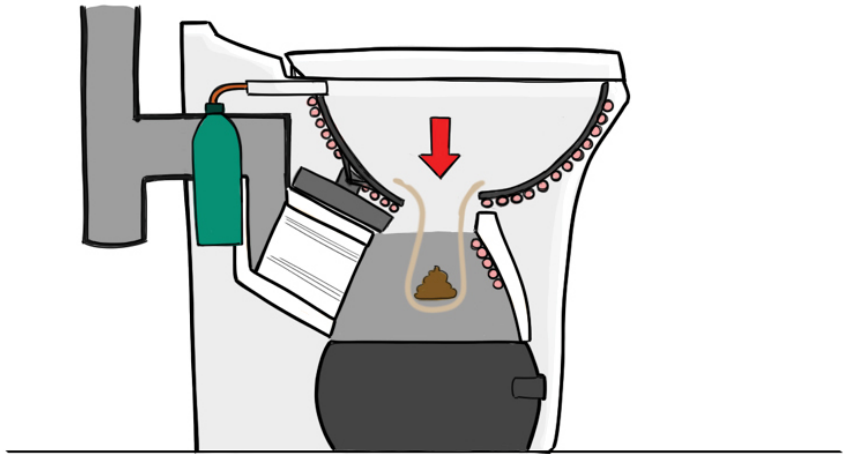


# Konsept 2

## Mekanisme snittvisning

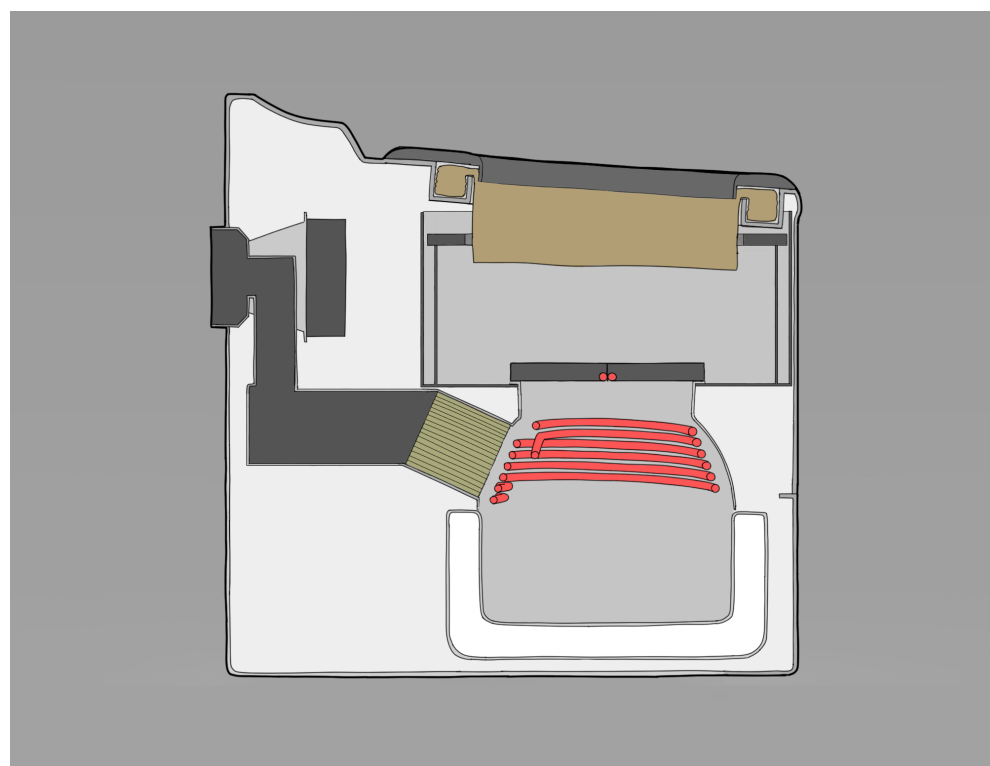




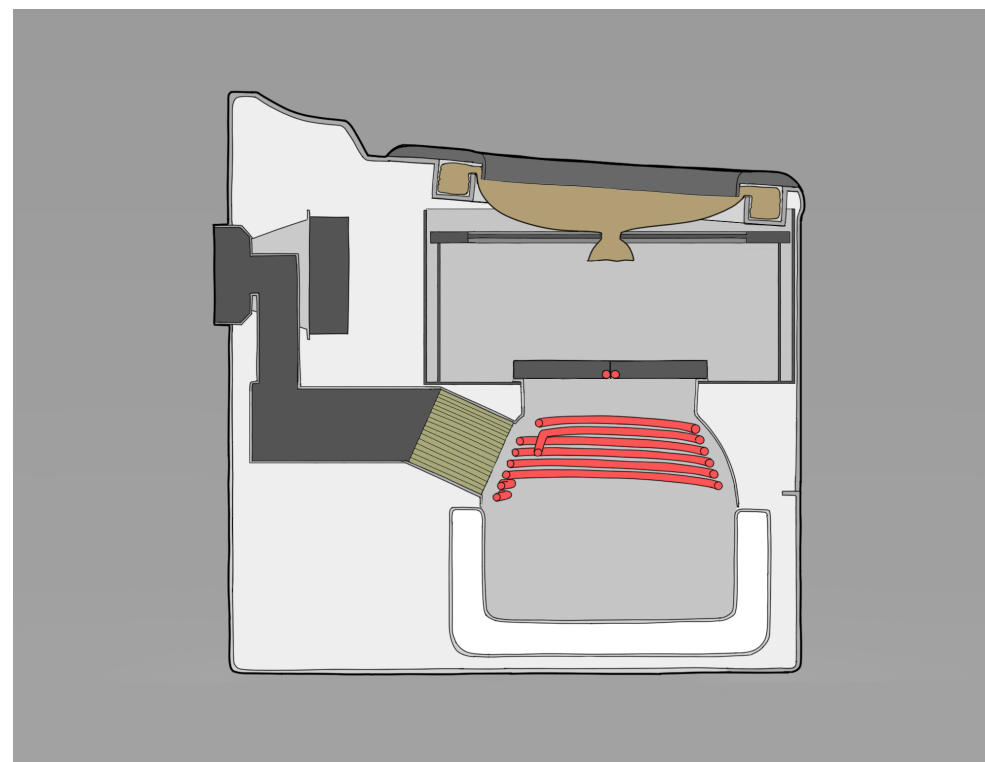




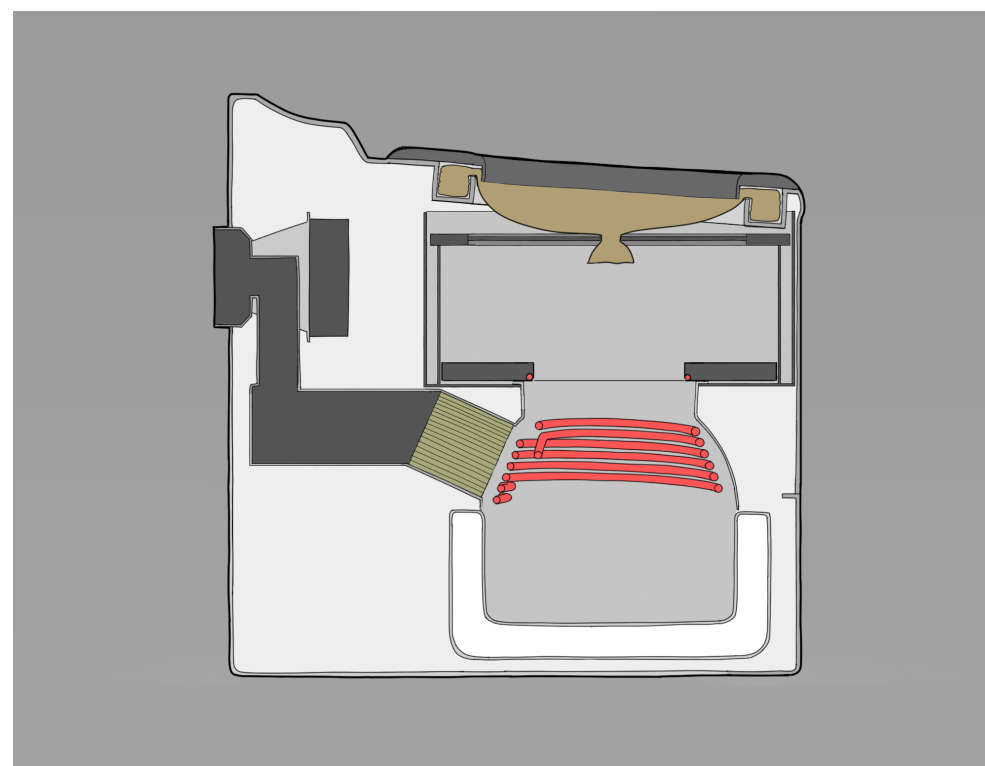
# L - Konsept "Bleiepose": Mekanisme

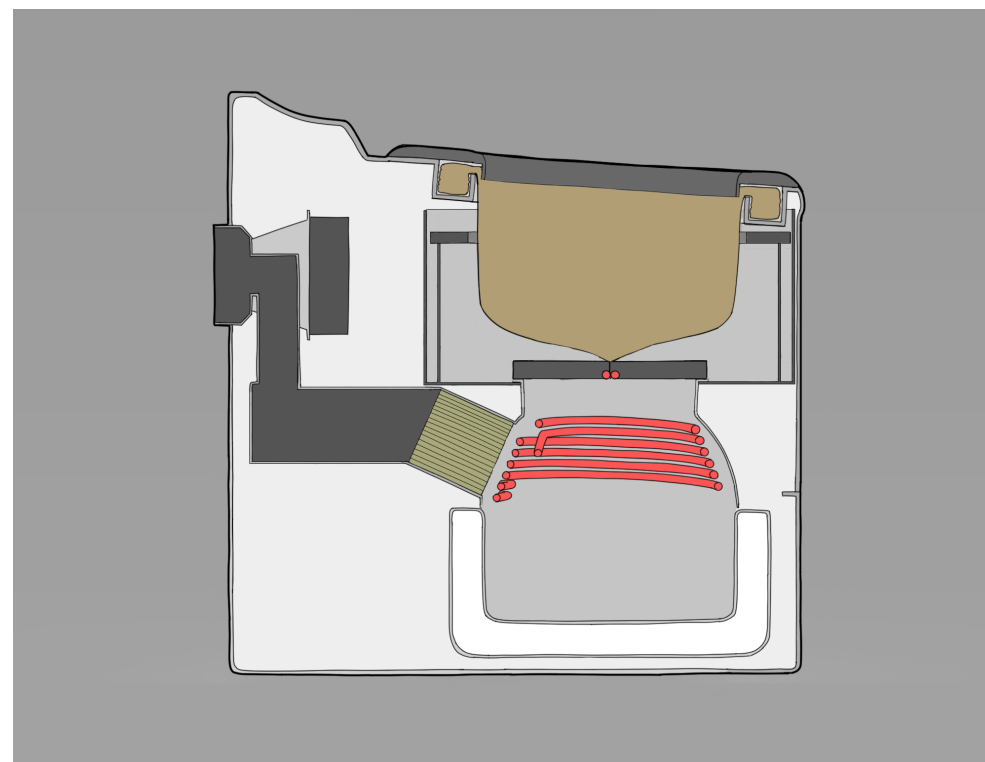
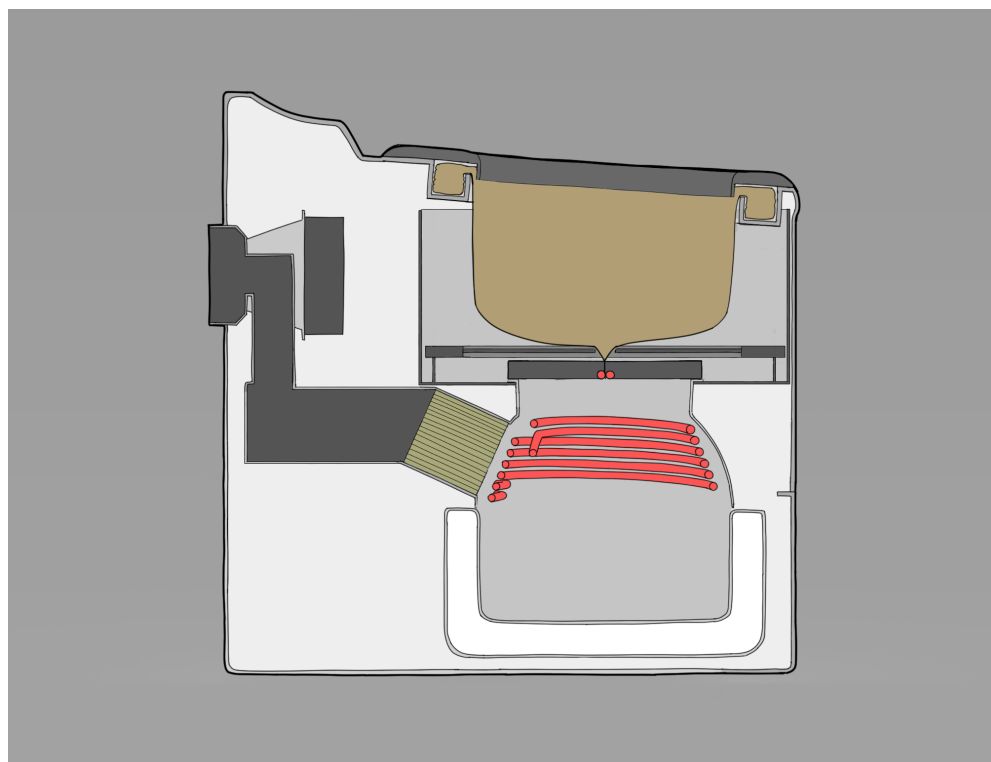
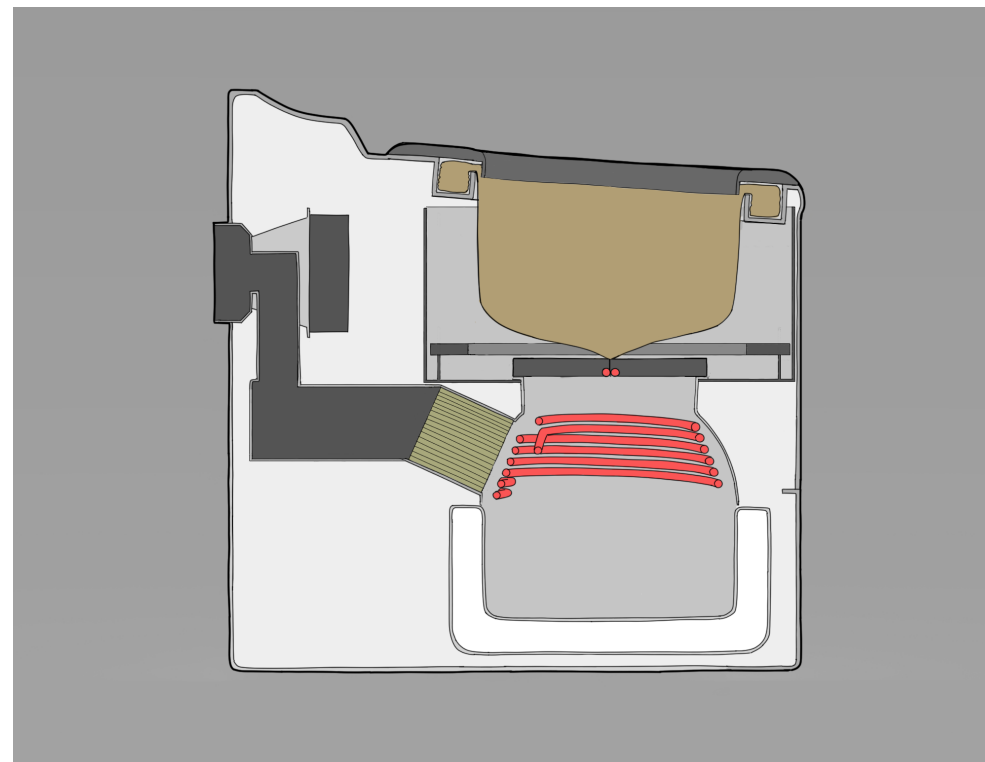
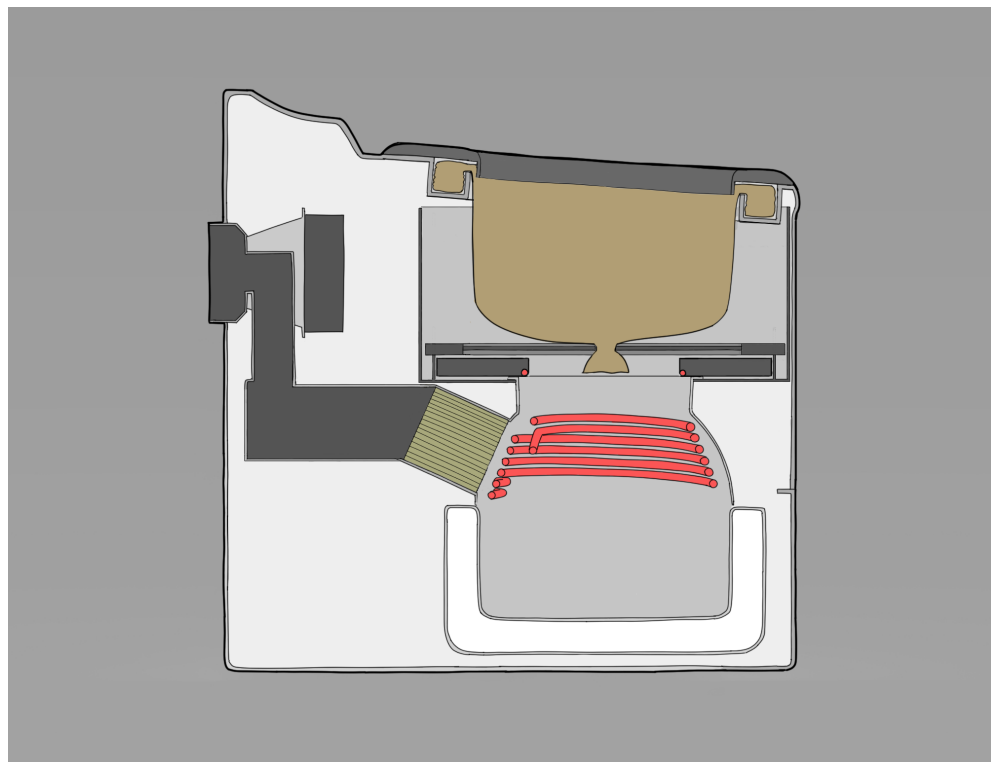


1) Plasser posemagasinet i sporet.



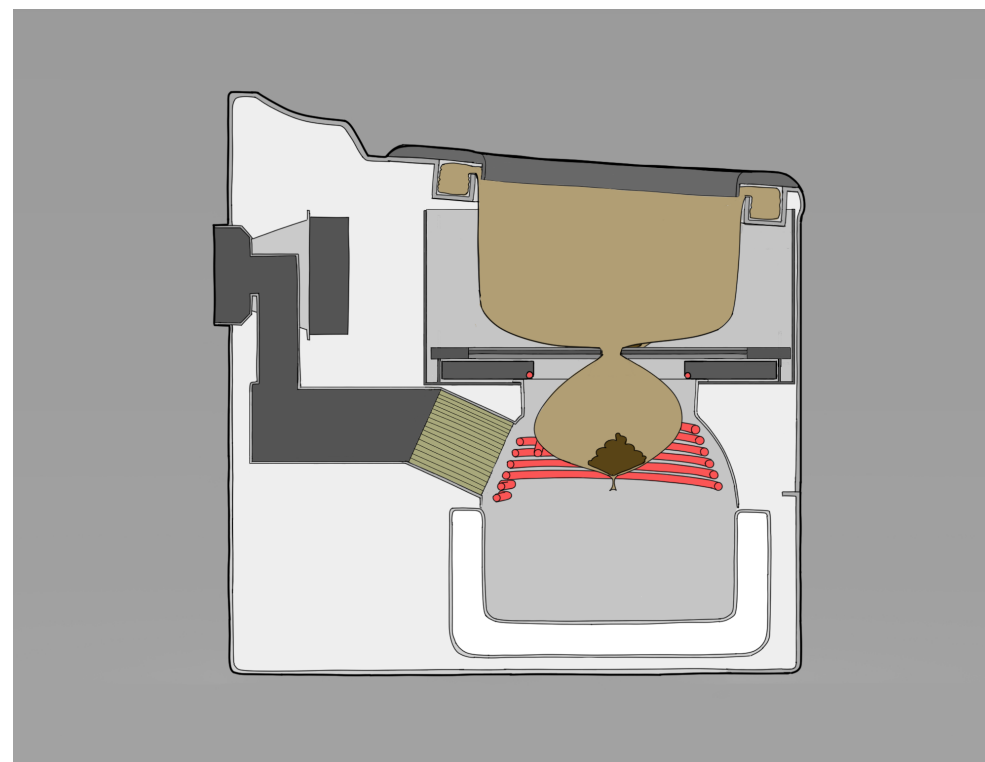
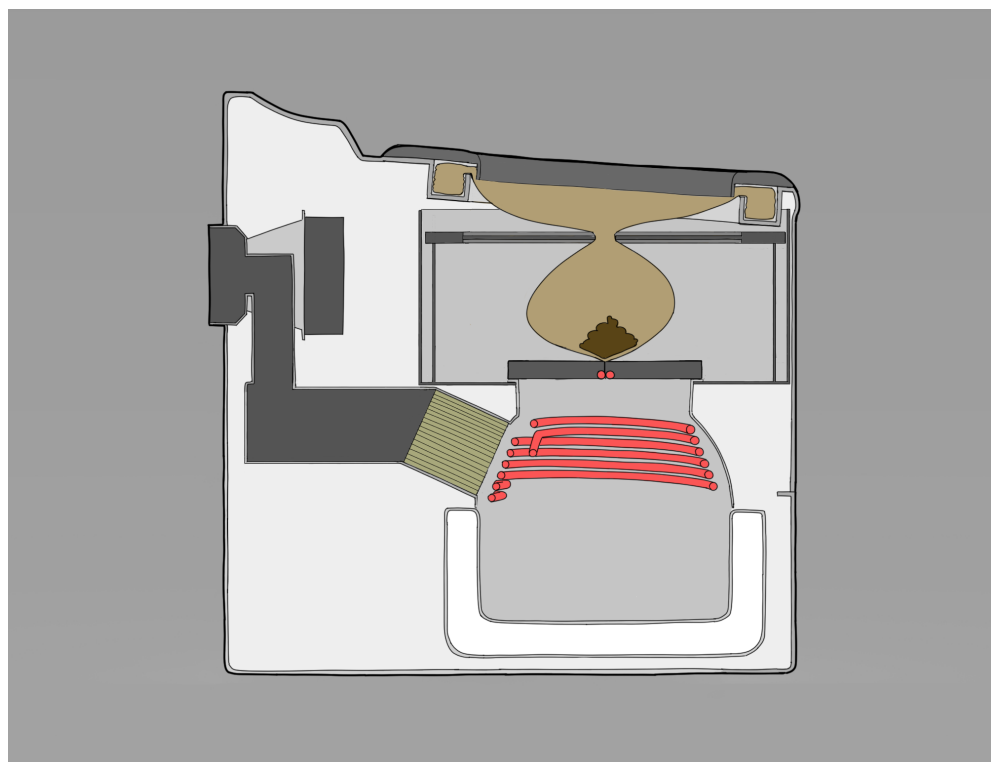
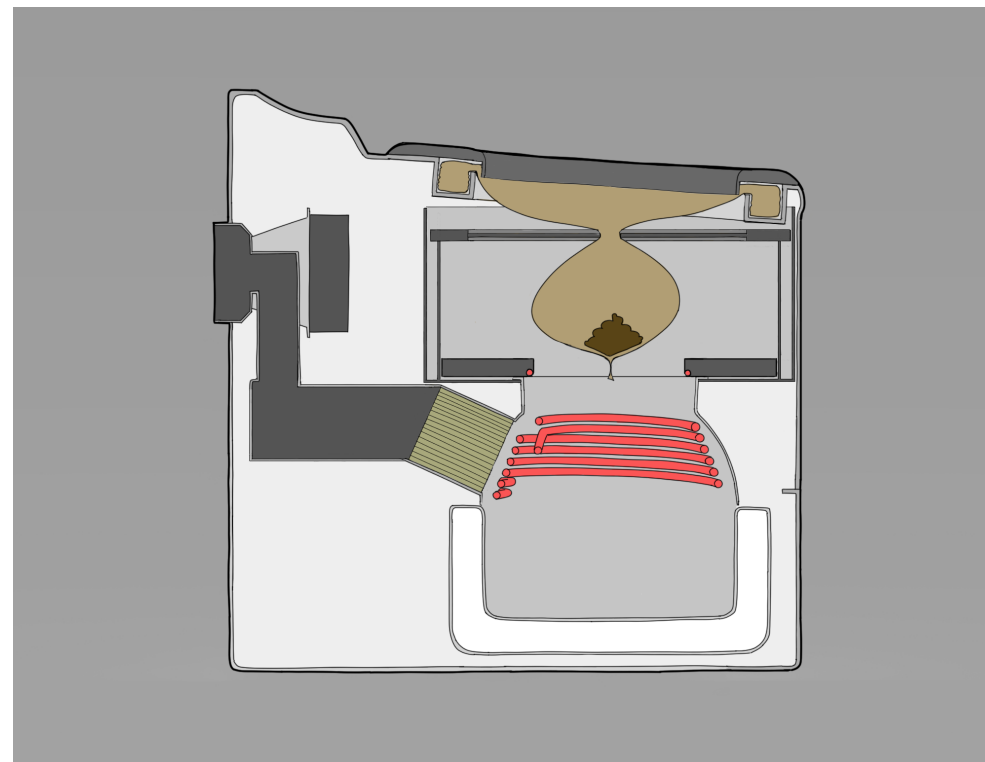
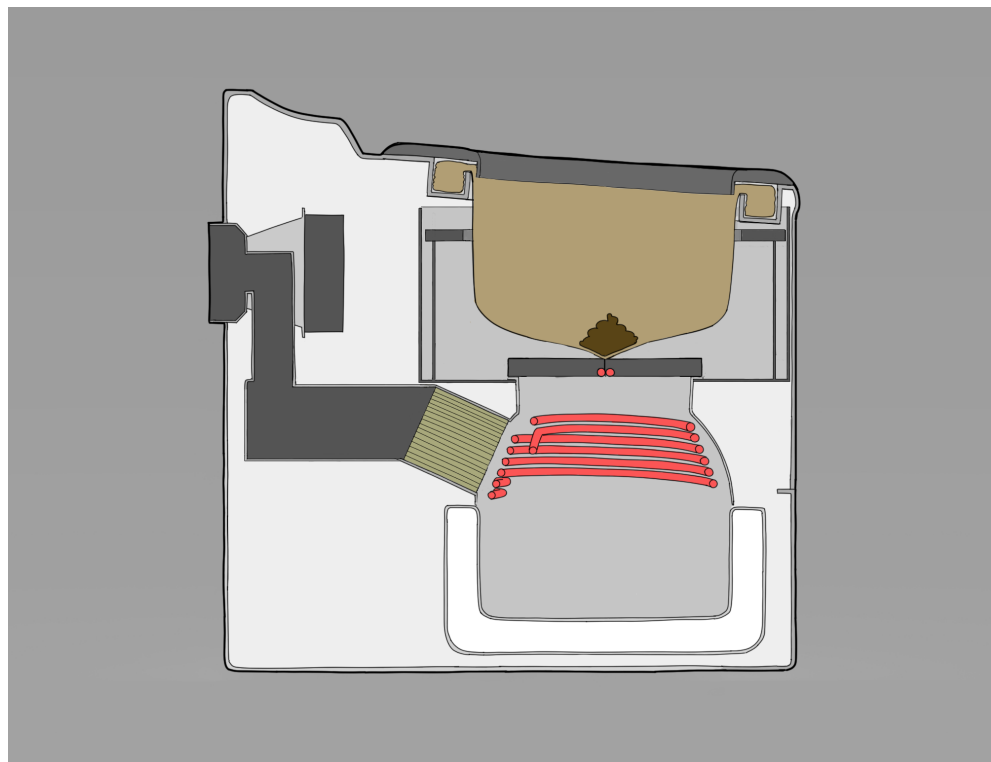
2) Iris-mekanismen lukker seg over posen.  
3) Luken til forbrenningskammeret åpner seg.





4) Iris-mekanismen senker posen ned.  
5) Luken til forbrenningskammeret lukker seg over posen.

6) Iris-mekanismen åpner seg.  
7) Iris-mekanismer løfter seg opp til start-posisjon.

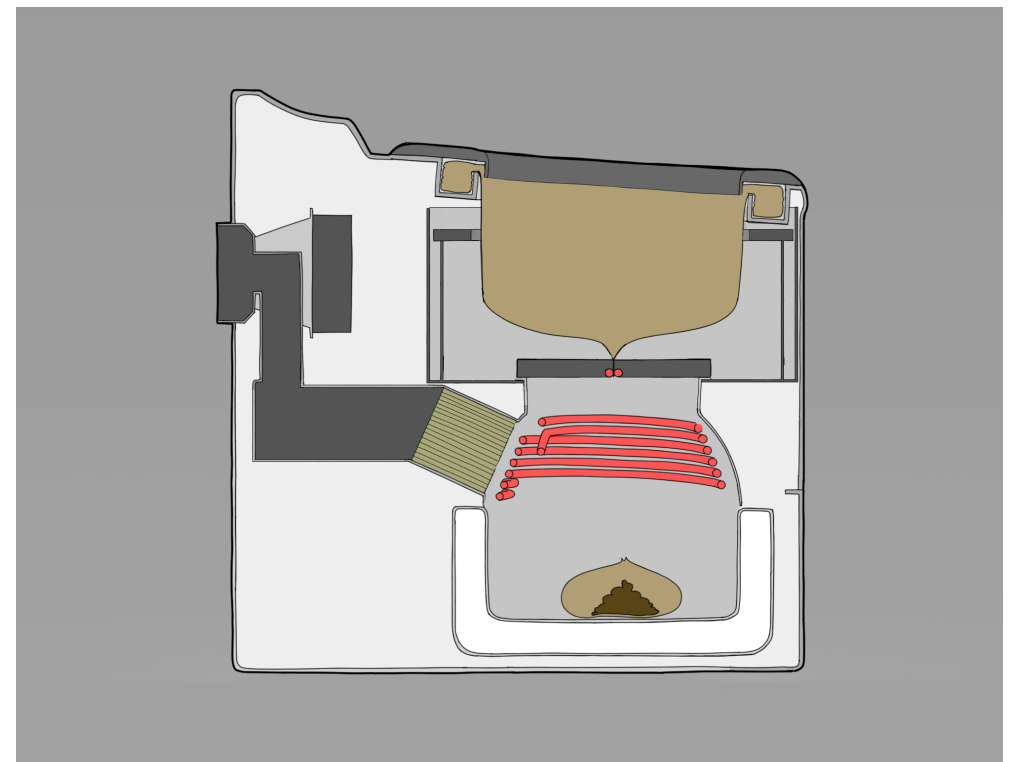
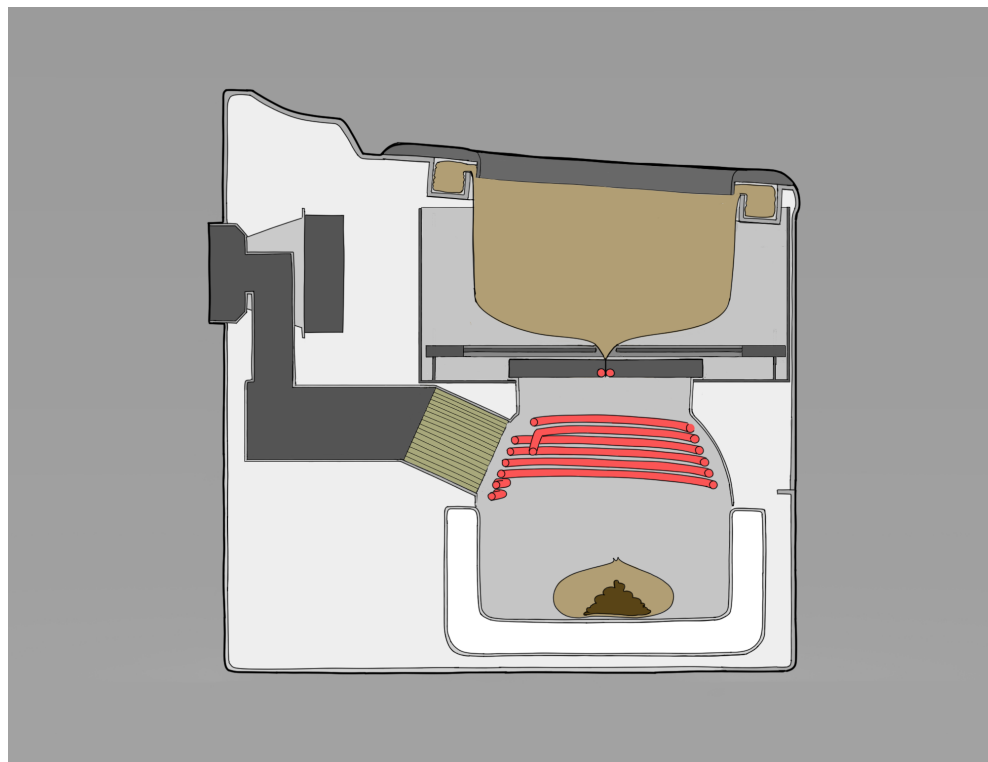
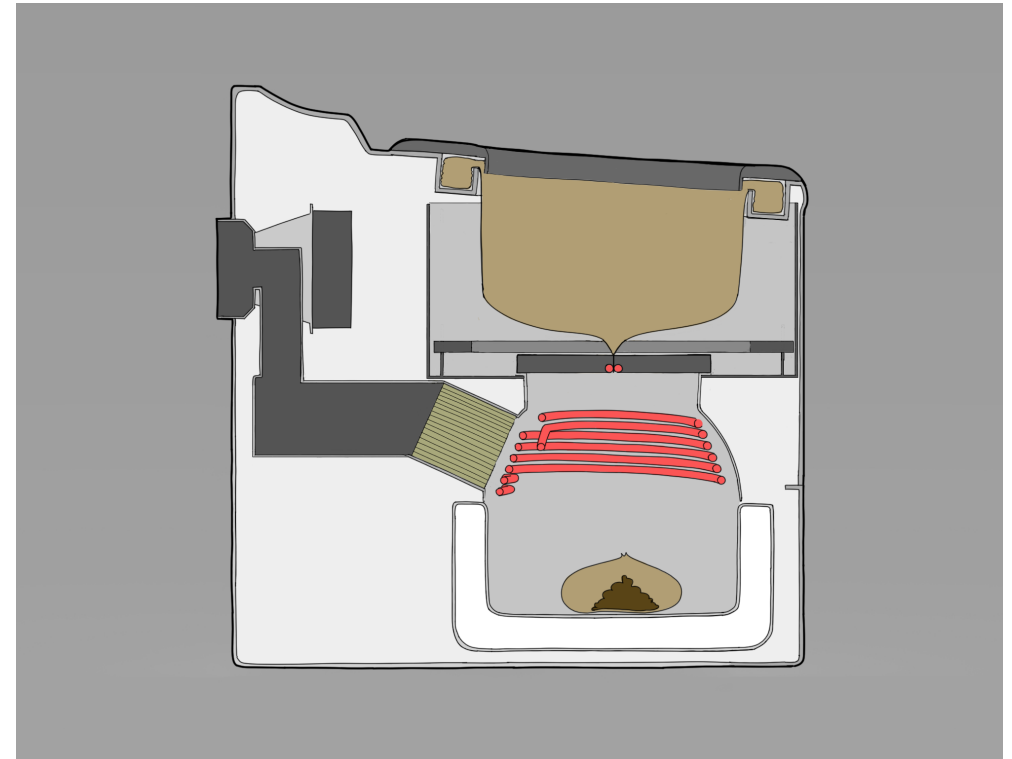
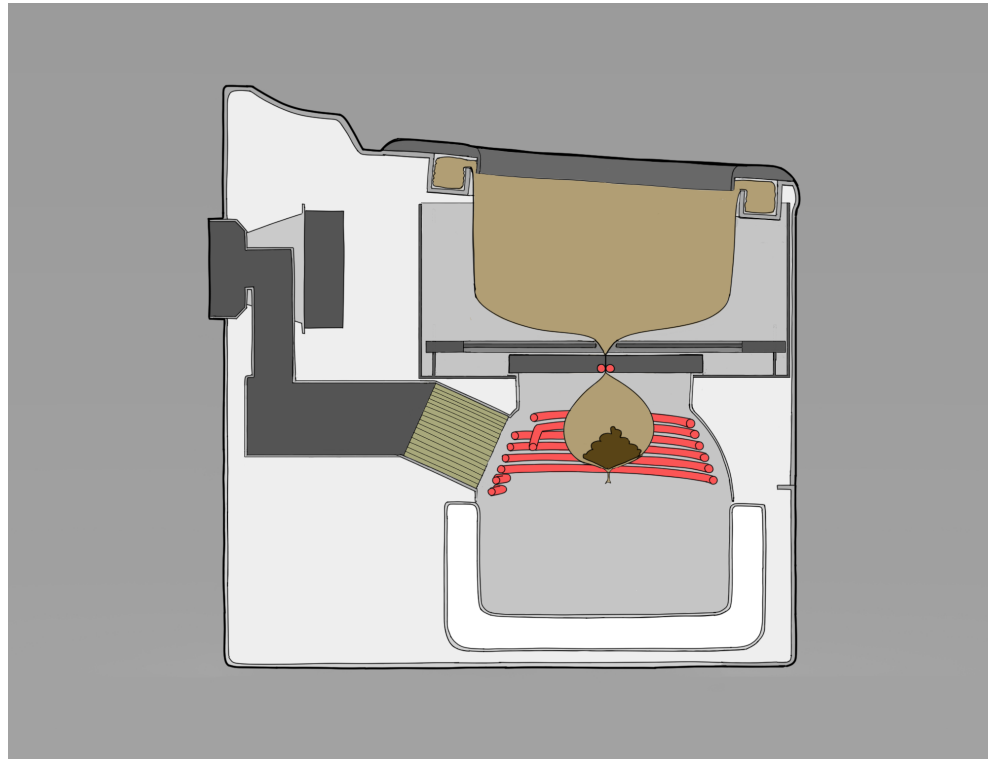


8) Posen blir brukt.

9) Iris-mekanismer lukker seg over posens innhold.

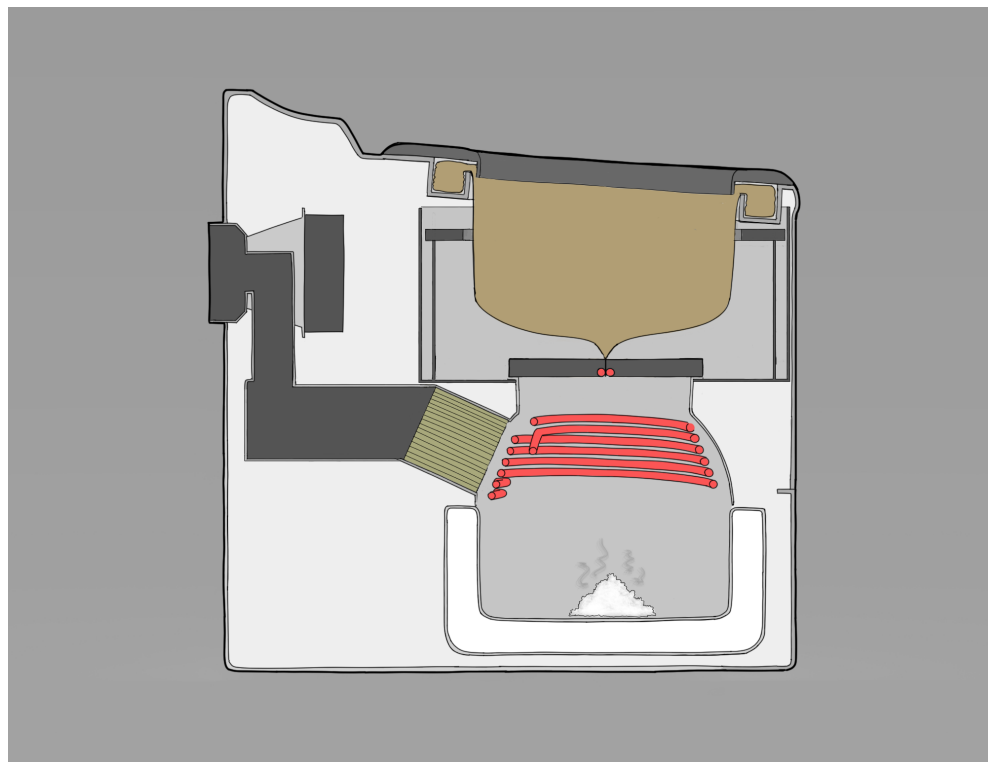
10) Luken til forbrenningskammeret åpner seg.

11) Iris-mekanismer senker posen og dens innhold ned i forb.kammeret.

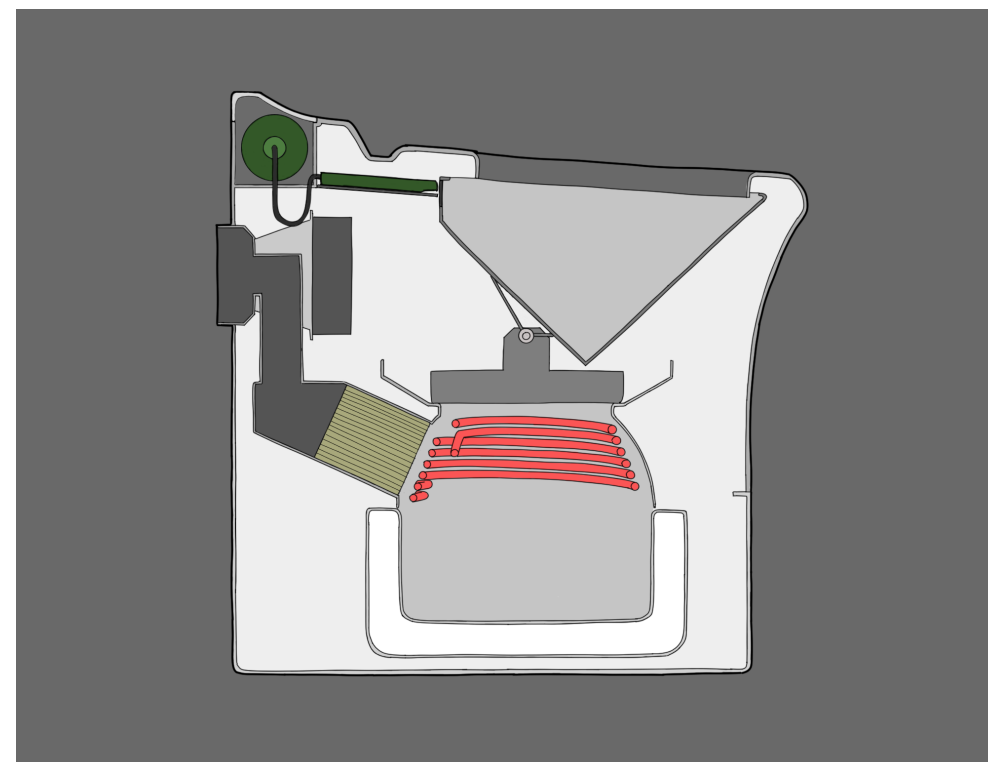
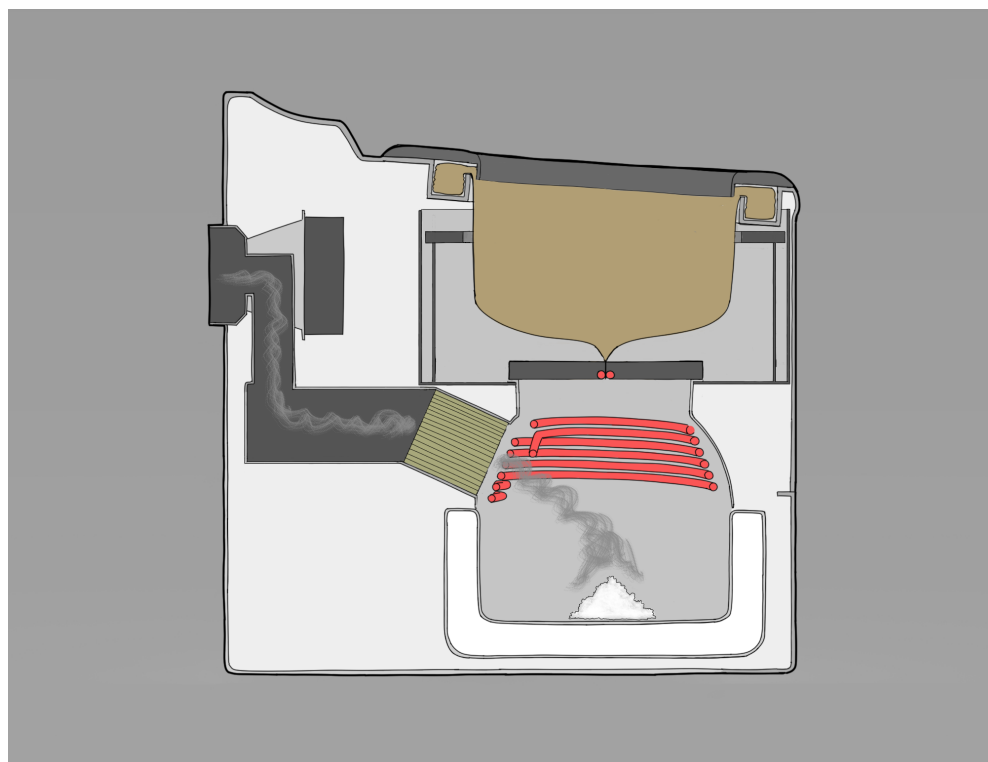


12) Luken til forbrenningskammeret lukker seg over posen.  
13) Posen blir svidd av vha. varmekolbe i luken, og faller ned.

14) Iris-mekanismen åpner seg.  
15) Iris-mekanismen løfter seg opp til start-posisjon.



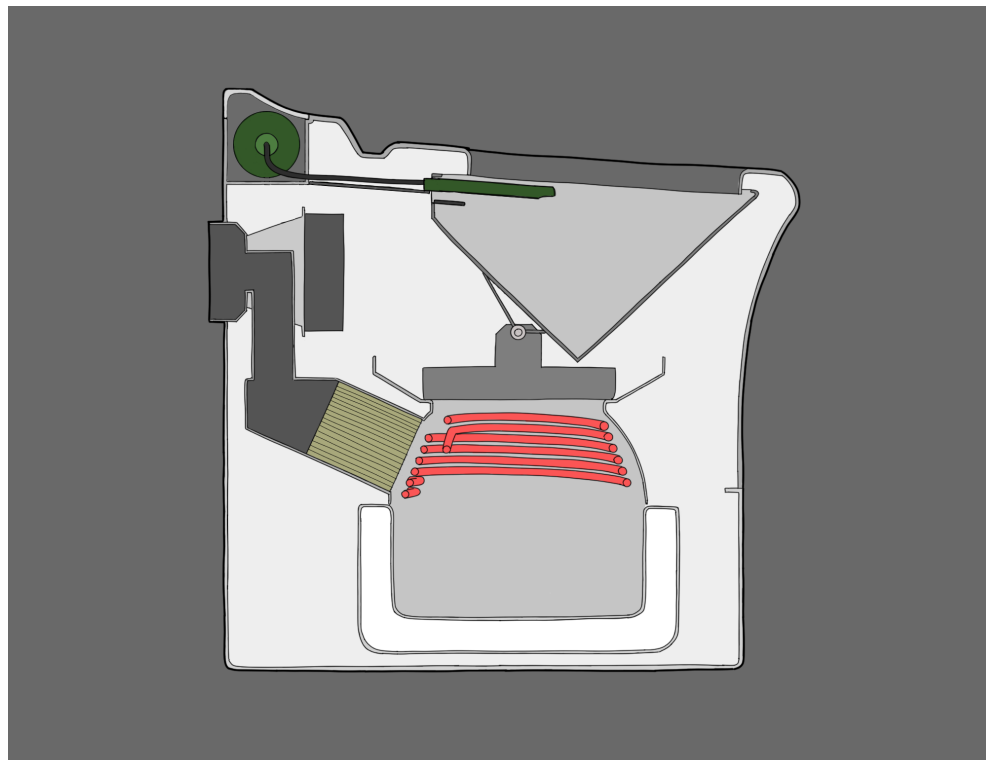
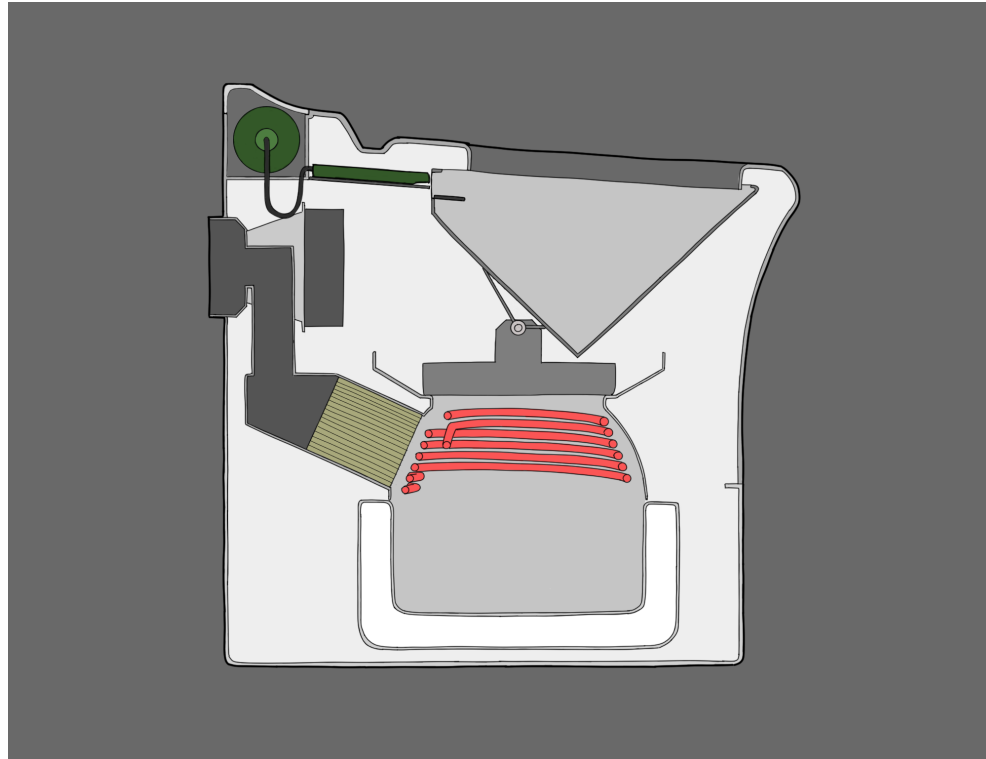
## M - Konsept "Spray": Mekanisme



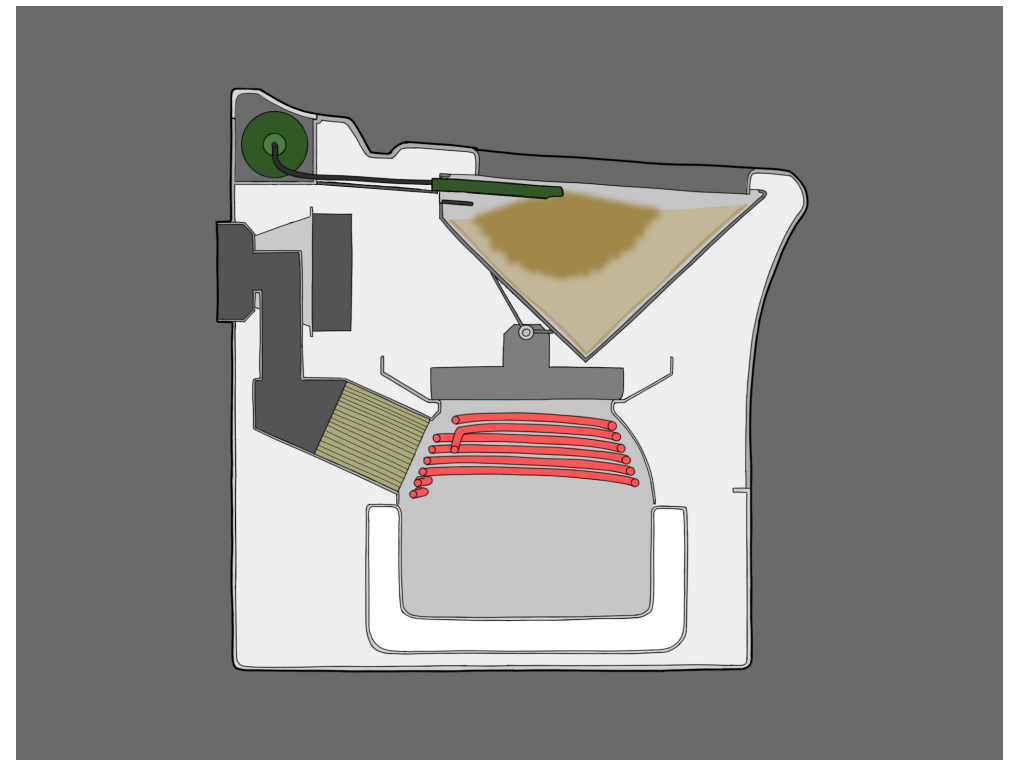
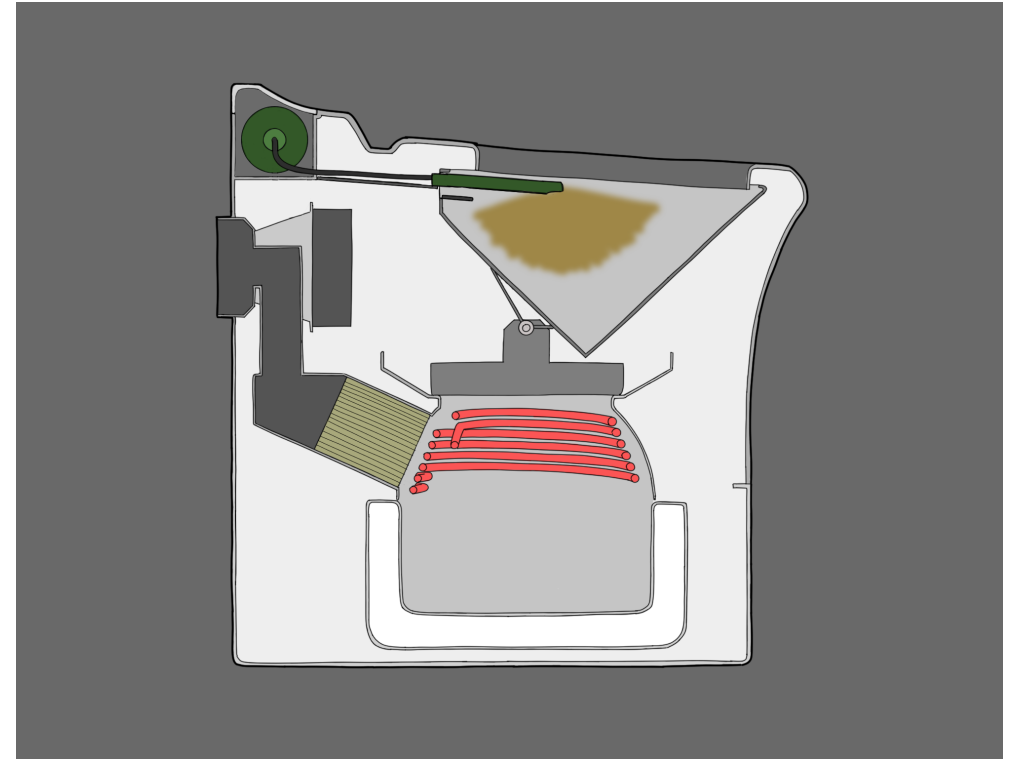
- 16) Posen og dens innhold forbrennes til aske.
- 17) Røyk fra forbrenningen føres ut gjennom avtrekksrørene.

- 1) Spray-mekanisme aktiveres via interaksjonspanel.

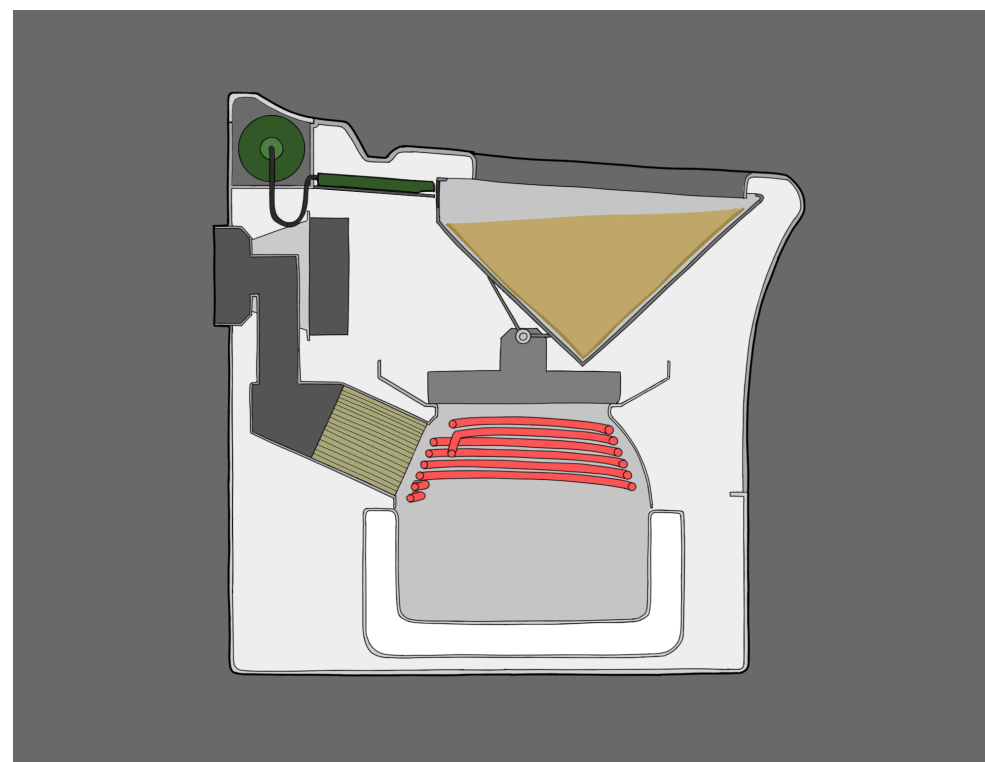
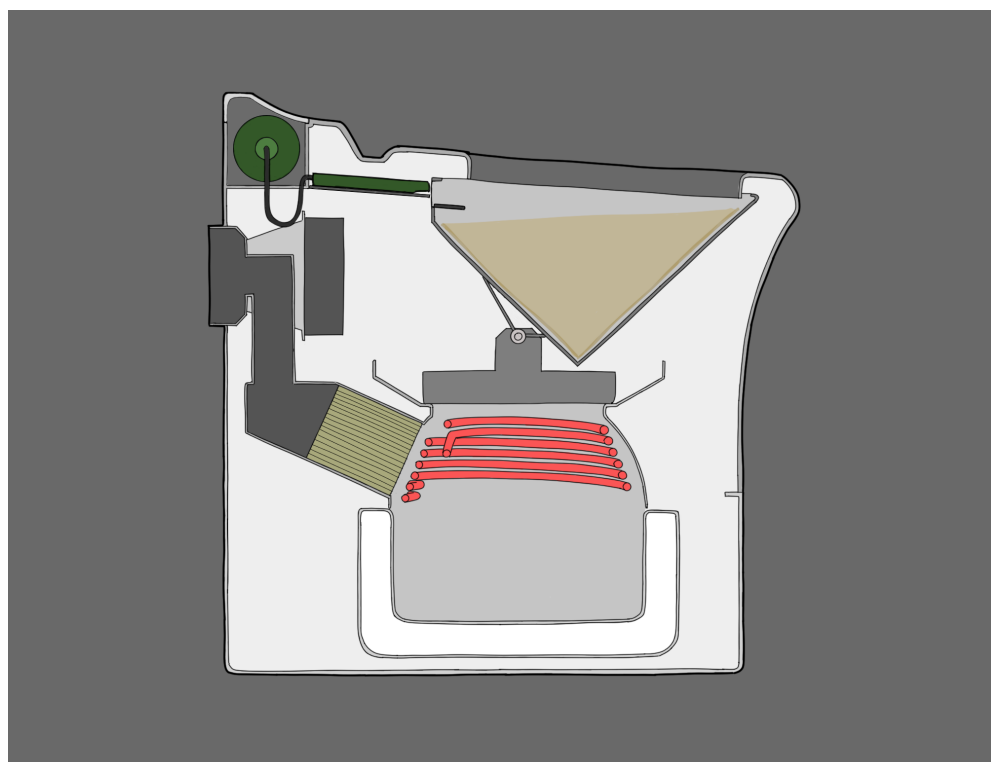
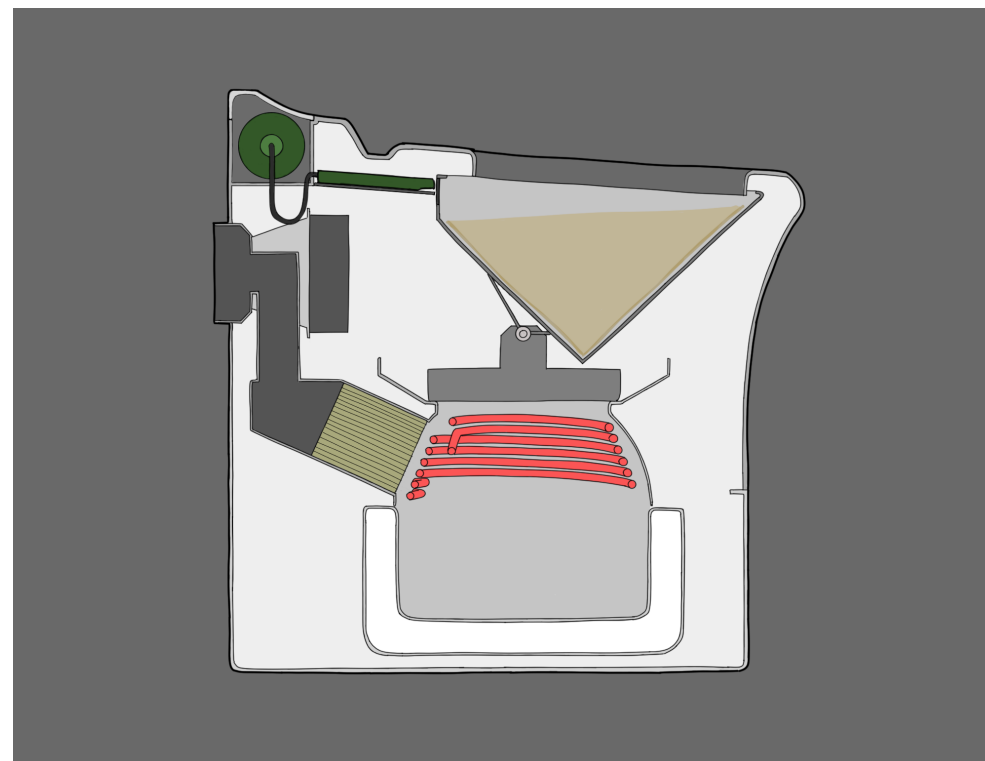
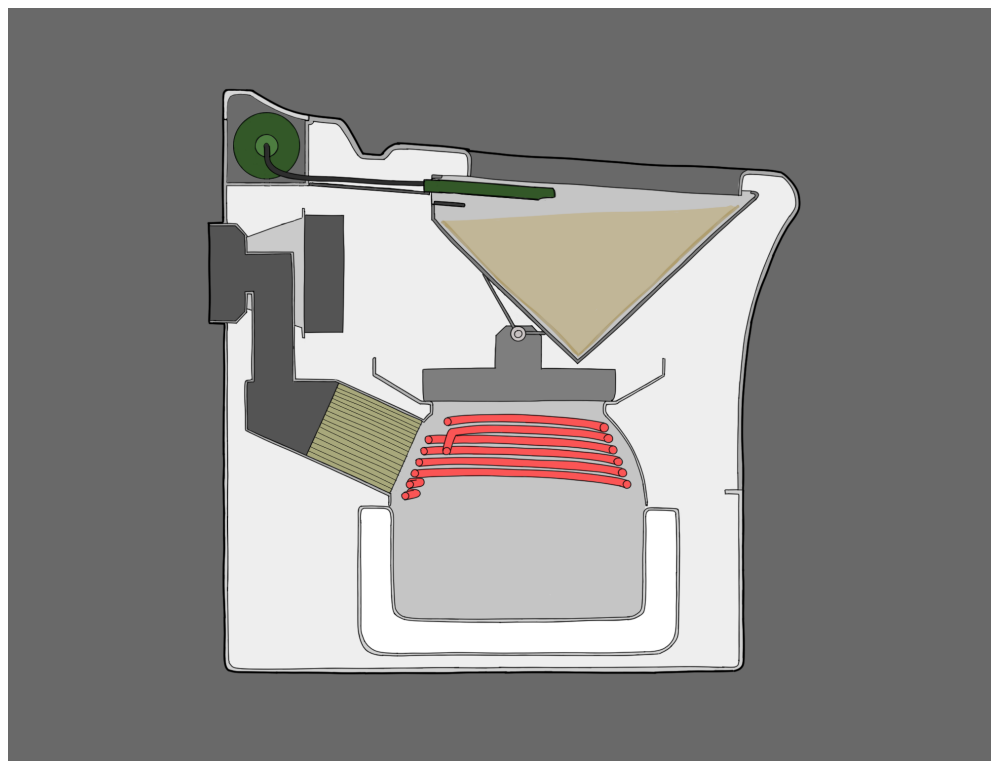




2) En luke i toalettskålen åpnes.  
3) Spray-aktuattor føres ut i toalettskålen.



4) Posemateriale blir sprayet over toalettskål.  
5) Posemateriale legger seg på toalettskålens overflate.



6) Spray-aktuatoren slutter å spraye.  
7) Spray-aktuatoren føres ut av toalettskålen.

8) Luken i toalettskålen lukkes.  
9) Posematerialet i toalettskålen herdes til en brukbar pose.