Innholdsfortegnelse

1 Materialer *4*

Vedlegg 1.1 - Plast **4**

Vedlegg 1.2 - Metall **7**

Vedlegg 1.3 - Treverk **9**

2. Bearbeidingsmetoder *10*

Vedlegg 2.1 - CNC dreiing og fresing **10**

3 Sammenføyningsmetoder *12*

Vedlegg 3.1 - Magnetisme **12**

4 Resultat *14*

Vedlegg 4.1 – Konkurrentkartlegging **14**

Vedlegg 4.2 – Innhenting av relevant informasjon **20**

Vedlegg 4.3 – Prosedyre i dybdeintervju **22**

Vedlegg 4.4 – Informasjonsskriv i forkant av dybdeintervju **24**

Vedlegg 4.5 – Skissering **28**

Vedlegg 4.6 – Egenskapskobling **30**

Vedlegg 4.7 – Brainwriting pool **31**

Vedlegg 4.8 – Idégenerering på delelementer **35**

Vedlegg 4.9 – Utforsking med materialer **40**

Vedlegg 4.10 – Finne sin favoritt **43**

Vedlegg 4.11 – Markørmetoden **51**

Vedlegg 4.12 – Barometerrangering **54**

Vedlegg 4.13 – Informasjonsskriv i forkant av brukertesting **55**

Vedlegg 4.14 – Sesjon med reelle brukere **59**

Vedlegg 4.15 – Utvikling og testing av toalettrullholder **62**

Vedlegg 4.16 – Utvikling og testing av roteringsmekanisme 63

Vedlegg 4.17 – Utvikling og testing av tekstur/markeringer 65

Vedlegg 4.18 – Utvikling og testing av festemekanisme mellom toalettrullholder og armlene 69

Vedlegg 4.19 – Montøranvisning 70

Vedlegg 4.20 – Arbeidstegninger 75

Figurliste

Figur 1- Slagstyrken til ulike typer plast (Rogers, 2015) 5

Figur 2 - Selvillustrert skisse av CNC dreiing (Isaksen, 2022) 10

Figur 3 - Selvillustrert skisse av CNC fresing (Isaksen, 2022) 11

Figur 4 - Konkurrentkartlegging hovedkonkurrenter (Selvillustrerte skisser, 2022) 15

Figur 5 - Konkurrentkartlegging sidekonkurrenter (selvillustrerte skisser, 2022) 17

Figur 6 - Konkurrentkartlegging ressurskonkurrenter (selvillustrerte skisser, 2022) 19

Figur 7 - Skissering (selvillustrerte skisser, 2022) 29

Figur 8 - Egenskapskobling (selvillustrerte skisser, 2022) 30

Figur 9 - Brainwriting pool (selvillustrerte skisser, 2022) 34

Figur 10 - Idégenerering på delelementer (selvillustrerte skisser, 2022) 39

Figur 11 - Finne sin favoritt (selvillustrerte skisser, 2022) 50

Figur 12 - Markørmetoden, ideer med potensiale (selvillustrerte skisser, 2022) 51

Figur 13 - Markørmetoden, ideer som er interessante (selvillustrerte skisser, 2022) 53

Figur 14 - Barometerrangering (selvillustrerte skisser, 2022) 54

Figur 15 - Sesjon med reelle brukere 1 (selvillustrerte bilder) 59

Figur 16 - Sesjon med reelle brukere 2 (selvillustrerte bilder) 59

Figur 17 - Sesjon med reelle brukere 3 (selvillustrerte bilder) 60

Figur 18 - Sesjon med reelle brukere 3 (selvillustrerte bilder) 60

Figur 19 - Sesjon med reelle brukere 4 (selvillustrerte bilder) 61

Figur 20 - Utvikling og testing av toalettrullholder (selvillustrert skisse, 2022) 62

Figur 21 - Utvikling og testing av roteringsmekanisme (selvillustrerte skisser, 2022) 63

Figur 22 - Testing av modell med magneter (selvillustrerte bilder, 2022) 64

Figur 23 - Utvikling og testing av tekstur/markeringer (selvillustrert skisse, 2022) 65

Figur 24 - Utvikling og testing av tekstur/markeringer (selvillustrert digital skisse, 2022) 66

Figur 25 - Utvikling og testing av tekstur/markeringer (selvillustrert bilder, 2022) 68

Figur 26 - Utvikling og testing av festemekanisme mellom toalettrullholder og armlene (selvillustrerte skisser, 2022) 69

Figur 27 - Montøranvisning (selvillustrert illustrasjon, 2022) 74

Figur 28 - Arbeidstegninger (selvillustrert illustrasjon, 2022) 76

Tabelliste

Tabell 1 - Primærmomenter mobilitet (Bakken, 2022) 20

Tabell 2 - Primærmomenter syn (Bakken, 2022) 21

Tabell 3 - Utforsking med materialer (selvillustrert tabell og illustrasjoner, 2022) 42

1 Materialer

Vedlegg 1.1 - Plast

ABS

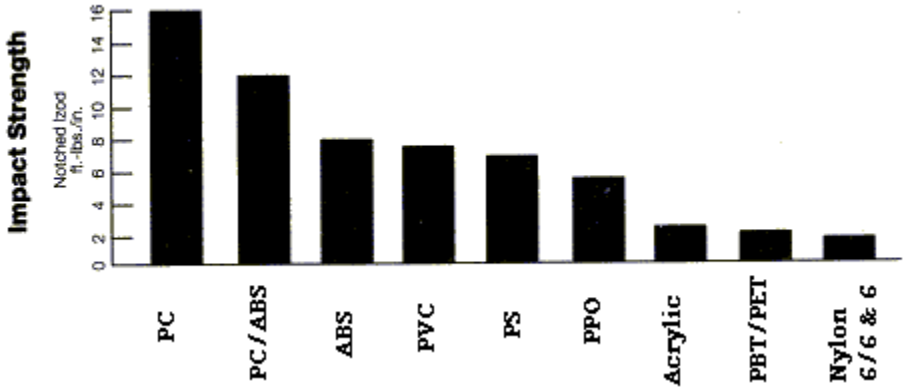
ABS er en termoplast som består av akrylnitril-butadien-styren kopolymerer og er kjent for å være kjemisk motstandsdyktig, enkelt å forme under produksjon, samt lett å farge da maling fester seg godt på overflaten. Materialet har høy styrke, stivhet og lav vekt. *Akrylnitrilet* bidrar til termisk og kjemisk stabilitet i plasten, *butadien* styrker materialet, mens *styren* gir en fin blank overflate med gode muligheter for fargebehandling. Mengdeforholdet mellom disse kan justeres for å oppnå de ønskelige egenskapene. Materialet er høyt resistent mot fysisk påvirkning, noe som betyr at det vil være bestandig ovenfor riper og sprekker som kan være bakterieoppsamlende. Materialet er billig i produksjon og kan enkelt formes ved hjelp av metoder for additiv tilvirkning og sprøytestøping (Polyplastics, u.å.).

ABS benyttes ofte til inventar på baderom nettopp på grunn av den høye kjemiske resistensen og styrken, og er godt egnet til produkter som må tåle påføring av kraft. Overflaten til materialet er behagelig og varm å ta på, samt gir godt grep og friksjon. Det er også store muligheter for å farge produkter slik man ønsker, for å skape riktig kontrast til miljøet. Dette er særlig relevant i forhold til oppgaven, da det er viktig for synshemmede at fast inventar har tydelig kontrast til omgivelsene. Bruk av metoder for additiv tilvirkning og sprøytestøping muliggjør også bruk av komplekse former uten at styrke og stivhet ofres.

Polykarbonat

Polykarbonat er et naturlig amorft og transparent materiale som tilhører kategorien termoplaster. Materialet er kjent for å ha høy slagstyrke sammenlignet med andre typer plast, og kan derfor brukes i produkter som skuddsikre glass og vernebriller. Disse krever både god styrke og transparent utseende. På grunn av materialets svært høye slitestyrke, bruddstyrke og varmemotstand, egner det seg for produkter som er avhengig av langvarighet og resistens mot større krefter. En annen egenskap ved materialet er at det har høy bruddstyrke, og kan derfor formes til komplekse former uten store interne spenninger.

Mindre emner kan bøyes i små vinkler/buer for hånd i romtemperatur, mer komplekse former krever derimot høyere temperaturer for å kunne bearbeides. Komplekse former kan produseres gjennom sprøytestøping, en svært effektiv metode da polykarbonat blir fullstendig flytende ved glassomvandlingstemperaturen på rundt 150° (Rogers, 2015b). Ved å tilsette større mengder glassfiber og ultrafiolette stabilisatorer under produksjon, kan polykarbonat få økt bruddstyrke og langvarighet. Materialets overflate kan etse ved bruk av sterke kjemikalier, noe som må tas hensyn til ved renhold. Det finnes også maritime løsninger av tilpassede polykarbonater med god motstandsdyktighet mot vann og andre værelementer, men disse løsningene er sprøere og vanskeligere å utforme i komplekse former (ACplastics, u.å.).



Figur 1- Slagstyrken til ulike typer plast (Rogers, 2015)

Til tross for materialets slitestyrke og slagstyrke kan mindre riper forekomme på overflaten. Materialet har i tillegg noe høy vannabsorbsjonsmodul, en kombinasjon av dette og dannelse av riper kan derfor føre til at bakteriefloraer dannes over tid i områder med vannsøl (ACplastics, u.å.). Polykarbonat passer utmerket til deler med høye krav til slag og slitestyrke med lav vekt. For bruk i baderom burde derfor et annet materiale omringe polykarbonatet for å beskytte mot riper og vannskader.

Nylon 11

Nylon 11 er en termoplast, polyamid og bioplast i nylonfamilien som produseres av ricinusbønner. Materialet er svært slitesterkt med høy styrke, fleksibilitet og kjemisk motstandsdyktighet. I mange tilfeller vil nylon 11 erstatte ABS, ettersom nylon er et mer slagbestandig materiale. Årsaken er at nylon 11 kan sprøytestøpes eller produseres ved hjelp av additiv tilvirkning. Disse metodene er egnet til produksjon av slitesterke og funksjonelle deler,

for eksempel hengsler. På generell basis har termoplast høy motstandsdyktighet mot fukt og vannskader, nylonfamilien derimot absorberer noe vann som kan føre til svelling. Nylon 11 absorberer derimot betraktelig mindre vann enn andre typer nylonmaterialer. Materialet får dermed ikke svekket dimensjonal stabilitet, i like stor grad som andre nylonvarianter, når det blir utsatt for fukt. Til tross noen absorberende egenskaper brukes likevel nylon 11 til rørsystemer og andre produkter som er i kontakt med væske. Plantekilden ricinus er fornybar i motsetning til kilder basert på petroleum, men sluttproduktet nylon er likevel vanskelig å bryte ned eller resirkulere, og danner avløpsvann under produksjon (EOS, u.å.).

Ettersom materialet egner seg til bevegelige deler, slik som hengsler, vil det derfor også egne seg til mindre ledd i opphengssystemet. Særlig til elementer som trenger lang varighet, samt høy styrke og slitestyrke. At materialet er kjemisk motstandsdyktig, er også viktig å vektlegge. Produksjonsmetoder som sprøytestøping og additiv tilvirkning kan benyttes for å forme de komplekse formene som ikke er mulig gjennom bruk av andre produksjonsmetoder. Ettersom nylon 11 ikke er fullstendig vanntett eller vannfrastøtende, burde produkter av plasten ha et annet beskyttende materiale som omringer det, dersom produktet kal brukes på baderom. Eventuelt burde materialet overflatebehandles med impregnering.

Nylon 12/EOS 2200

Nylon 12 deler mange av de samme egenskapene som nylon 11, men skiller seg hovedsakelig ut under produksjon. Nylon 12 lages av butadien og får en lavere smeltetemperatur en nylon 11, økt dimensjonal stabilitet ved høyere temperaturer og høyere motstandsdyktighet ved eksponering av UV-stråler. Dette gjør at nylon 12 passer bedre til flere produksjonsprosesser, eksempelvis selektiv laser sintring hvor materialet må utsettes for temperaturer opp mot smeltepunktet under prosessen. Materialene oppfører seg veldig likt som ferdig produkt, men i enden av livssyklusen er det drastisk enklere å resirkulere deler av nylon 11 (Weerg, 2021).

Vedlegg 1.2 - Metall

Aluminium

Aluminium er kjent for sin høye styrke og stivhet i forhold til sin lave vekt. Materialet benyttes derfor i sammenhenger der lav vekt kombinert med god styrke og stivhet er essensielt. Aluminium er mykt ved lavere temperaturer og derfor svært lett formbart. Metallet kan derfor bearbeides og formes ved hjelp av de fleste produksjonsmetoder. Ulikt andre materialer er aluminium ikke magnetisk og kan derfor enkelt resirkuleres ved omsmelting. For å effektivt separere aluminium fra andre metaller benyttes magneter.

Aluminium har naturlig korrosjonsbestandighet grunnet et naturlig oksidlag på overflaten, egenskapen kan forbedres gjennom prosessen eloksering. Dette går ut på at aluminiumet får elektrokjemisk behandling i et oksiderende bad som styrker det naturlige oksidlaget. Aluminium leder elektrisitet og varme svært godt, men kan anses som varmesensitivt da små temperaturendringer kan utgjøre store forskjeller i materialets oppførsel. I motsetning til andre materialer er ikke aluminium sprøtt ved lave temperaturer, men heller seigt og har høyere styrke. Aluminium utvides i stor grad ved temperaturendring, en 10m stang vil utvides med 1cm ved temperaturendring fra –20° til 20°, noe som må tas forbehold for ved valg av bruksområde. Dette gjør blant annet at materialet ikke egner seg for sammenføyning med presspasning (Johansen, 2009).

Aluminium kan brukes i marine områder grunnet oksidlaget som beskytter bra mot korrosjon fra vann. Materialet har ikke lett for å få sprekkdannelser og kan overflatebehandles for egenskaper som glansfullhet, ripebestandighet og høyere styrke. Et mangfold av legeringer med forskjellige egenskaper gir stor mulighet for tilpasning til ønsket bruk, magnesium øker eksempelvis styrken, mens mangan øker bruddstyrke. Materialet er enkelt å rengjøre grunnet glatt og jevn overflate med kjemisk motstandsdyktighet, men kan få riper grunnet materialets myke natur ved romtemperatur. God styrke og stivhet i forhold til vekt, i kombinasjon med mange muligheter for produksjonsmetoder og legeringer med ulike egenskaper, gjør aluminium svært fleksibelt i bruk (Johansen, 2009).

Messing

Messing er en legering med hovedkomponentene kobber og sink, vanligvis med sinkinnhold på 10%-40%. Materialet benyttes ofte i dekor grunnet den blanke overflaten som kan ligne på gull. Messing anses som enkelt å bearbeide og brukes i sammenhenger der styrke, varighet og korrosjonsbestandighet er viktig. Materialet kan i stor grad resirkuleres gjennom omsmelting, og kan enkelt separeres fra andre metaller ved hjelp av sterke magneter, ettersom messing selv ikke er magnetisk. Messing motvirker biologisk begroing i maritime områder og kan drepe mikroorganismer i kontakt med overflaten (The Tube and Pipe Journal, 2011).

Messing er et sterkt materiale som kan vare lenge uten spesielt tilsyn, og vil gi en fin og blank overflate på emnet. Likt andre metaller kan vekten på messing bli noe høy for større komponenter, men kan passe bra for mindre delelementer av opphengssystemet. Materialet kan selv holde seg hygienisk ved vannsprut, og får ikke lett sprekkdannelse eller hakk der bakterier kan samles. Materialets egenskaper til å drepe mikroorganismer på overflaten, gjør det svært egnet til produkter som benyttes ofte.

Vedlegg 1.3 - Treverk

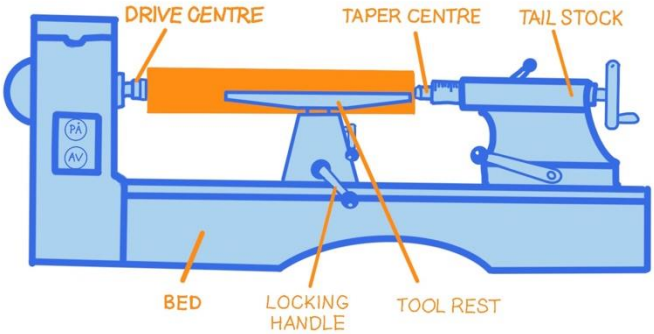
Treverk er et fibrøst materiale som lages av trær. Ubehandlet materiale er porøst og kan ha større sprekkdannelser, samt avrivning av fiber, og pleier derfor ofte å behandles. Treverk kan behandles med impregnering for å beskytte mot vann, og kan lakkeres for en enda bedre beskyttelse, samt penere overflate. Mange typer treverk, eksempelvis furu og eik, har høyt syreinnhold som gir en antibakteriell effekt. Denne egenskapen svekkes ikke over tid i motsetning til, materialer som for eksempel, plast der svekkelser i materialstrukturen tillater mer bakteriell vekst over tid. Treverk kan regnes som svært hygienisk, så lenge materialet ikke ødelegges under rengjøring ved bruk av etsende kjemikalier eller blir fuktskadet. Materialet er ikke resirkulerbart i den forstand at det kan omformes, men brukes etter sin levetid til energiproduksjon. Det kan også regnes som et regenerativt materiale, da trær kan plantes for å fornye kilden. Prisen på treverk har de siste årene gått kraftig opp og må tas hensyn til ved valg av ulike sorter treverk (TreFokus, Treteknisk, 2009).

Treverk kan få fuktskader fra omgivelsene på baderommet, spesielt i tilfeller der HC-baderom har krav om dusj, som ofte plasseres nært toalettet. Avhengig av typen treverk kan det kreves opprettholdelse i form av lakkering, impregnering og pussing for å forhindre fuktskader og sprekkdannelser. Nedspyling i toalett gir lokal vannsprut som kan skade toalettrullholderen over tid dersom overflatebehandlingen ikke opprettholdes. Tresortene som er mest motstandsdyktige mot vann og fukt er gjerne de tyngre sortene og burde derfor kun benyttes til mindre komponenter som selve toalettrullholderen, og ikke løsninger hvor armlener og dorullholder er utformet som samme komponent. Vanlige tresorter for baderom inkluderer lerk, gran og valnøtt da sortene tåler høy grad av vann og fuktighet. For toalett i publikumsbygg kan opprettholdelse av treverk være vanskelig da vannsprut burde tørkes av fortløpende. Treverk burde regelmessig bli behandlet, og vanlige vaskemidler for bad kan virke etsende.

2. Bearbeidingsmetoder

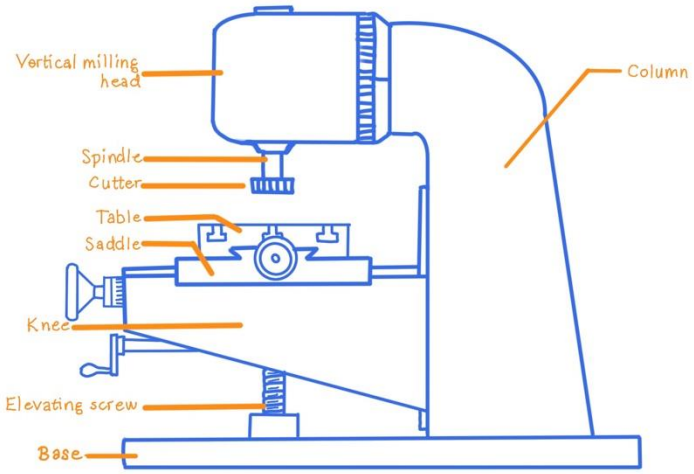
Vedlegg 2.1 - CNC dreiing og fresing

Dreiing og *fresing* er subtraktive prosesser der materialet fjernes fra produktet. Computer Numerical Control, CNC, benyttes for å styre maskiner til å følge nøyaktige løyper og posisjonere seg riktig i forhold til arbeidsstykket. Ved dreiing klampes emnet fast og roterer om seg selv hurtig. Skarpe verktøy plasseres mot det roterende emnet, og kutter deretter av materialet ved hver rotasjon. Bearbeidingsmetoden egner seg dersom formen man ønsker skal være kontinuerlig.



Figur 2 - Selvillustrert skisse av CNC dreiing (Isaksen, 2022)

Fresing benytter et separat, hurtigroterende, verktøy som senkes ned mot et fastklemt emne og kan navigeres langs x, y og z-aksen. Bearbeidingsmetoden egner seg der emnet skal skjæres på spesifikke områder. Både dreiing og fresing behøver verktøy med høyere hardhet enn emnet som skal bearbeides. Felles for metodene er viktigheten av god sponbehandling, slik at spon ikke settes fast til verktøy eller emnet og påvirker videre bearbeiding.



Figur 3 - Selvillustrert skisse av CNC fresing (Isaksen, 2022)

3 Sammenføyningsmetoder

Vedlegg 3.1 - Magnetisme

Magnetisme omhandler magnetiske felt som dannes fra forflyttelse og bevegelse av elektriske ladninger. En *permanent magnet* har magnetiske egenskaper grunnet elektronspinn. Vanligvis er retning på elektronspinnene tilfeldig eller i forskjellige retninger. Noen materialer har elektroner som spinner parallelt med hverandre og danner deremed et magnetfelt av energi som forflyttes i samme retning, uniformt i materialet. Retningen energien forflytter seg vil bestemme objektets nord- og sørpol. I møtet mellom to magnetiske emner vil polene bestemme hvilke ender som frastøter og tiltrekker hverandre. Nordpolen anses som starten av energiretningen, der energien frastøtes emnet, og tiltrekker seg derfor sørpolen som er enden på energibevegelsen, der energien tiltrekkes inn i emnet. Tiltrekningen eller frastøting mellom magneter oppstår av energiforflytningen i emnene som danner områder med ulik forflyttelse av energi. Permanente magneter lages av ferromagnetiske materialer som kan danne et ytre magnetfelt, og kan avmagnetiseres ved å fjerne strukturen som danner det ytre feltet. Et ferromagnetisk materiale kan mettes ved påvirkning av andre magnetfelt, slik at materialet selv får samme orientering på elektronspinnene og forblir magnetisk. Elektromagneter lages, på denne måten, ved å få strøm påført i en bestemt retning for å danne et magnetfelt rundt emne. Strøm er bare elektroner og energi i bevegelse, og vil derfor hjelpe det magnetiske materialet med dannelse av et ytre magnetisk felt der energien beveger seg fra nord - til sørpol (Skaar, 2009).

Magnetisme krever faste forutsigbare strukturer som kan lede energi gjennom materialet, dette har sterk sammenheng med evnen til å lede strøm, og det er derfor vanlig at metaller er magnetiske eller har evnen til å magnetiseres. Metaller består ofte av krystaller i en gitterstruktur, noe som gir god ledeevne og stor mulighet for å påvirke elektronspinnene i samme retning. I gitterstrukturen er elektronene ujevnt fordelt i elektronskyen, dette gjør det enkelt for elektroner i andre metaller å knytte bånd, og det er gjerne derfor metaller er magnetiske mot andre metaller. Ettersom strukturen til metallet gir opphav til de magnetiske egenskapene, er det mulig å bryte og gjenopprette magnetfelt. Dette kan gjøres ved å deformere strukturen gjennom bearbeiding. Austenittisk stål er eksempelvis ikke magnetisk, men kan ved kalddeformering få tilbake magnetiske egenskaper slik som er vanlig for ståltyper. Magnetfelt kan opprettholdes på materialets ytre flater i mange hundre år, og vil i realiteten kun svekkes ved at materialets

struktur nedbrytes over tid. Eksempelvis kan slag og bruksslitasje på materialet gi lokale svekkelser i magnetfeltet.

Blant metallene er jern det vanligste magnetiske materialet da det innehar gode ledeevner for strøm, og enkelt kan magnetiseres i de fleste fasestrukturene sine. En av de sterkeste permanente magnetene som eksisterer i dag er basert på en legering bestående av jern, neodym og bor. Legeringen skaper en magnet med sterkt magnetfelt, selv i små størrelser. Alle legeringselementene er ferromagnetiske og kan danne en magnet med ekstremt gode ledeevner. Under produksjon kan korn av mikrokrystaller blant materialene forme en tetragonal krystallinsk struktur som er opprinnelsen til magnetens gode ledeevne.

Neodymmagneter har utrolig lang levetid, men ettersom ingen av legeringselementene har korrosjonsbestandighet kan magneten svekkes ved rustdannelse dersom materialet blir utsatt for vann og ikke opprettholdes tilfredsstillende (Magnetpartner, u.å.).

4 Resultat

Vedlegg 4.1 – Konkurrentkartlegging

Hovedkonkurrenter:

KATRIN

Styrker:

- Stort utvalg av ulike dispensere.
- Billig.
- Enkelt/Lettvint løsning.
- Gjenkjennelig merkevare.
- Enkelt å få tak i/tilgjengelig/masseprodusert
- Kontraster

Svakheter:

- Tilbyr kun toalettrulldispensere for vegg eller stativ.
- Estetikk
- Varierende grad av intuitivt/universell design
- Større løsninger
- Spesifisert mot offentlig
- Må følges opp/opprettholdes regelmessig av personell

Eksempler:

- Katrin tilbyr mange ulike typer dispensere, slik at man kan utstyre et offentlig toalett fullstendig, gjennom 1 produsent/leverandør. Dette gjør innkjøp både enklere, og formuttrykket blir gjennomgående
- Produktene selges til en billig penge, og offentlige rom har derfor tilstrekkelige midler til å kjøpe produktene. For mange bedrifter er lønnsomhet og billige alternativer viktigst.
- Produktene tilbyr funksjonelle og lettvinte løsninger som dekker primærbehov. Intuitivt i bruk på dispensere med kontrastknapper med gravert "Push" og blindeskrift.
- KATRIN er en gjenkjennelig merkevare, og har dreret i 35 år. De sitter med god erfaring.
- Katrin er en av europas ledende merkevarer i denne markedssegmenten, og det er å finne på de fleste offentlige toalett. Folk er godt kjent med løsningene.

Eksempler:

- Begrenset utvalg toalettrulldispensere som enten plasseres på vegg eller på gulv. Dette er særlig en utfordring på HC-toalett, I og med at det er utenfor rekkevidde eller oppstår hindringer.
- Bedrifter kjøper gjerne pakkepriser fra en produsent/levrandør for enkelthetens skyld og da vil det være dårlige/lite universelt utformede løsninger på HC-toalet
- Enkle/klumpete design i billige materialer.
- Noen løsninger har lys/mørk kontrast, noen "push", noen blindeskrift, men ikke alle.
- Tar stor plass og hygienetiltak er rettet mot flere bruker eks innkapslinger som kan bli kronglete for det private
- Utskift krever nøkkel og dorull må plasseres korrekt

BANO

Styrker:

- Fleksibilitet.
- Kvalitet.
- Nytenkende/innovativt.
- Universell utforming.
- Stort fokus på tilfredsstillig av behovene til flere ulike brukergrupper
- Skadereduksjon.
- Øke selvstendigheten til brukeren.

Svakheter:

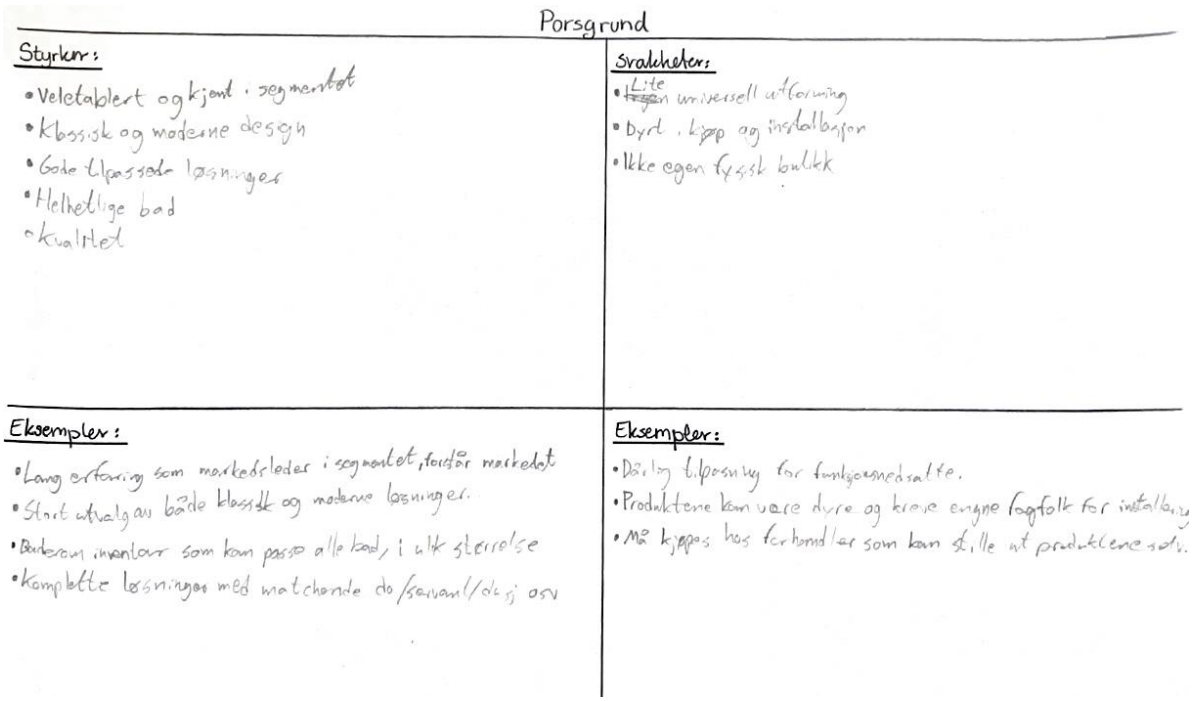
- Estetikk
- Institusjon/sykehus følelse
- Spesifikk/liten brukergruppe.

Eksempler:

- Løsninger som er roterbare og mulig å justere etter egne behov. Alt i rekkevidde.
- God kvalitet og fokus på god hygiene/lett rengjøring.
- Skiller seg ut på markedet
- Høy inkludering av brukergruppe gir design som dekker reelle behov

Eksempler:

- Det er først og fremst fokus på funksjonalitet. samtidig er det vanskelig med høye krav til estetikk for løsninger for HC-toalett. Det er f.eks. mange elementer i rommet å ta hensyn til forhold til kontraster.
- Til privat er det spesifikke funksjoner som avgjør salg, men høyere krav til utforming i offentlig gir større mulighet inbygg.
- Primært eldre og funksjonsnedsatte kunder, men også familie som ønsker å hjelpe selvstendighet og bo hjemme framfor elkrehjem/...



Figur 4 - Konkurrentkartlegging hovedkonkurrenter (Selvillustrerte skisser, 2022)

Sidekonkurrenter:

Maxbo

Styrker:

- Stort utvalg
- Mer funksjonelt, enklere design
- Rådgivning
- Anerkjent med bydel og målgruppe
- Utbredt

Svakheter:

- Ikke design fokus
- Lite komplett, flere deler
- Transportere materiale og større produkter

Eksempler:

- Fagfolk som bygg og treverk har god rådgivning fra fagfolk og eksperter, med mange guides på hjemmesider.
- Funksjonelle verktøy og materialer, fortsatt bra utvalg
- Anerkjent med egne fagfolk og produkter rettet mot fagfolkene, hjelper også firma fagfolk til egne prosjekter
- Tilgjengelig de fleste steder

Eksempler:

- Ikke fokus på utforming og farger, heller funksjon
- Legg opp for å bygge og installere mye selv/med hjelp selv med hjelp til flere kundegrupper foreslå.
- Mulighet for utlån av heger, men må ha stor nok bil

IKEA

Styrker:

- Stort utvalg i mange kategorier
- Tilpasningsdyktig
- Rimelig pris
- Hjemlevering eller bilutleie
- Smarte løsninger for selvmontering
- Høy tilgjengelighet på lager

Svakheter:

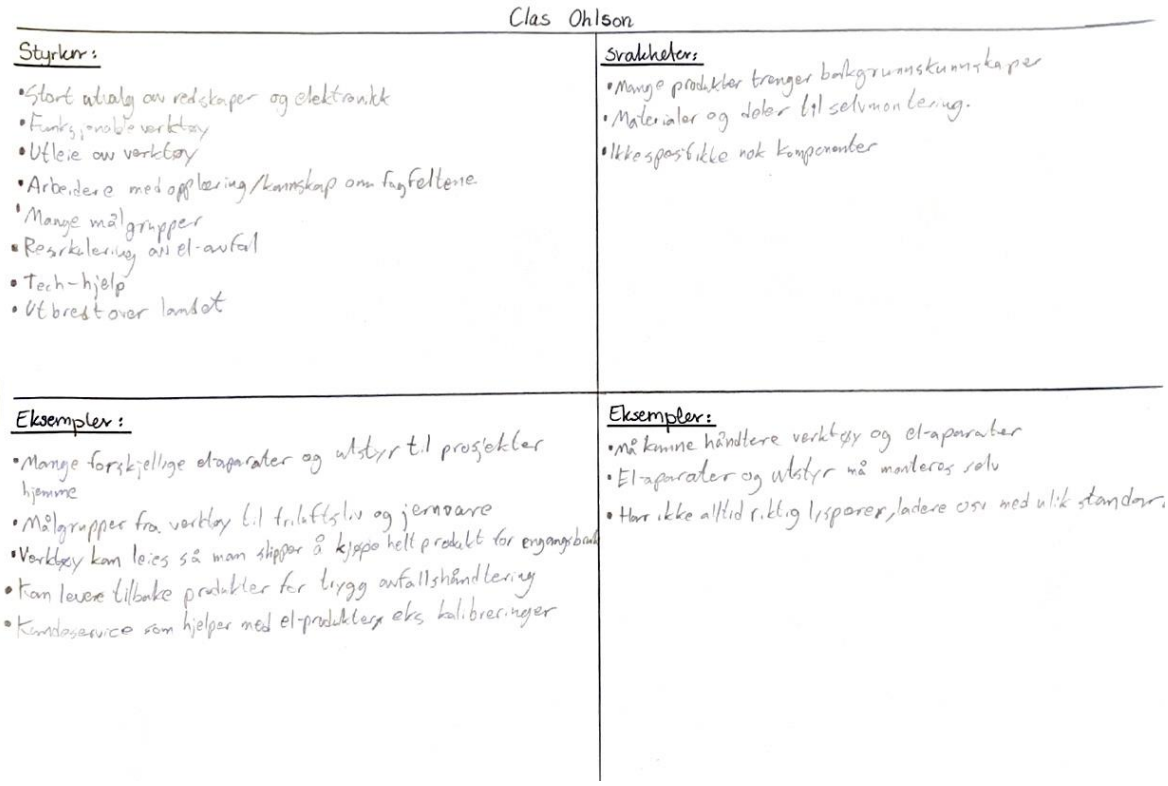
- Mange produkter må monteres selv
- Kronglete med selvplukk i varehus
- Veldig bredt gir lite spesifikt
- Lavere kvalitet
- Få lokasjoner

Eksempler:

- Stort utvalg i alle kategorier av hjemmet, både fysisk og nett.
- Produkter kan bygges til kjøpers bruk, og kan bestilles med spesifikke mål og ønsker.
- Stor produksjon og selvmontering gir billig varer
- Kan få levert på døre eller leie egne kjøretøy fra IKEA
- Kan monteres uten verktøy, følger med plugger og umbrakonøkkel

Eksempler:

- Kan være vanskelig og tidskrevende å montere, og kan mangle deler som må bestilles.
- Går selv inn i varehuset og må lete i store reoler.
- For mange varekategorier og ulike produkter gjør at ute er tilgjengelig for spesifikke bruksområder.
- Lavere kvalitet på deler og sammenkobling, store toleranser. Avhenger også av brukers montasje
- Store lagre på få lokasjoner, selv nettbestilling vil få lang reise



Figur 5 - Konkurrentkartlegging sidekonkurrenter (selvillustrerte skisser, 2022)

Ressurskonkurrenter:

Bohus

Styrker:	Svakheter:
• Mange kategorier med stort utvalg • Anerkjent og godt etablert i kundekategori • Gode tjenestetilbud • Nøytralt/allsidig design • Utbredt	• Lite spesifisert • Ikke særskilt design • Ikke fokus på funksjon
Eksempler: • Åpent kjøp, gode garantier, Finansieringshjelp, hjemleveringog lån av henger for større varer. • Alle områder av huset, fra kjøkken til bad og uteområder • Design for de fleste bruksområder • Svært utbredt med fysiske butikker over landet	**Eksempler:** • For mange kategorier til å kunne ha store tilpasninger i farge og størrelse på hvert produkt. • Standard design som ligner mange andre, ikke unik • Lite funksjoner for spesifikke brukergrupper.

Jotex

Styrker:	Svakheter:
• stort utvalg - gode tilpasninger • Markedsfører på ulike plattformer • Trend og tidløst • Lavere og høyere priser • Estetikk	• Relativt ny bedrift • Kun nettbutikk • Design foran funksjon • Lav andel eldre kunde
Eksempler: • Mange kategorier med stort utvalg - fra sofa til planter og lys • Relativt billig, med noen høyere priset design varer. • Nyere markedsføring plattformer, "influencers", yngre målgrupper nås og passer derfor med trendy interiør. • Enkel netthandel med gode idéer til inspirasjon og hjelp til valg, erstatter fysisk butikkhjelp med gode eksempelbilder og guider • Design som passer det meste, nøytrale farger og mange tilpasninger for farge og størrelse for produktene	**Eksempler:** • Dyrt og vanskelig med frakt, spesielt større objekter som sofa. • Kan ikke se og prøve varer på ekte før kjøp, og tar lang tid for å bestille og så returnere varer. • Interiør med fokus på design med ulik bruksområde, ikke funksjonell • Ny bedrift uten klart definert målgruppe/segment, må forplanles. • Få eldre kunder (30% over 40) mister en stor kundegruppe, sannsynligvis pga reklameplattformer og ingen fysisk butikk.

Kid

Styrker:

- Utbredt
- Estetikk
- Tillit
- Nøytral/lun/harmonisk
- Rimelig - moderat

Svakheter:

- Utvalg
- Ikke raskest på trend
- "Mainstream", skiller seg ikke ut (som regel)
- Estetikk over funksjon

Eksempler:

- Finnes Kid-butikker fysisk i de fleste norske byer.
- Har mye produkter som er estetisk tilfredsstillende og passer inn i en privat husholdning.
- Kjeden har bygget tillit til kjøperne gjennom mange år på markedet. - Blir derfor ofte valgt over andre.
- Har ofte en nøytral og harmonisk fargepalett som passer et stort antall mennesker.

produktene er innen overkommelig prisklasse for de fleste.

Eksempler:

- Relativt små-middels butikker, som har bl.a. stort utvalg av sengetøy, men mindre av hyller og slikt som en kan bruke til dorull-opphæng.
- Er som regel ikke først ute på trend, og treffer dermed en mindre kundegruppe enn de potensielt kunne nådd ut til.
- Har som regel produkter som alle andre interiør-kjeder har.
- Estetikk går ofte over funksjon, og kan f.eks. gjøre at produktet ikke når dets fulle potensiale.

Figur 6 - Konkurrentkartlegging ressurskonkurrenter (selvillustrerte skisser, 2022)

Vedlegg 4.2 – Innhenting av relevant informasjon

Hovedbrukergrupper mobilitet

Primærmomenter mobilitet:	Aktuelle prinsipper i forhold til mobilitet:
Lengde, bredde, høyde	Like bruksmuligheter
Sikthøyde	Fleksibel i bruk
Rekkevidde	Feiltoleranse/skadereduksjon
Helning	Lav fysisk anstrengelse
Trinnfritt	Tilstrekkelig og egnet areal og rom
Snuareal	
Kraft (hånd, arm)	
Materialer	
Friksjon	

Tabell 1 - Primærmomenter mobilitet (Bakken, 2022)

Primærbehov – mobilitet:

- Tilstrekkelig plass
- God plass foran dører
- Høydejustering
- Rekkverk/armlener

Spesielle karakteristika rullestolbrukere:

- Dårlig balanse
- Dårlig funksjon i lavere ekstremiteter
- Begrenset utholdenhet
- Begrenset styrke
- Vertikal og horisontal begrensninger mht. høyde og vekt
- Trenger fysisk assistanse og tilsyn
- Trenger mobilitetshjelpemidler

Hovedbruker syn

Primærmomenter syn:	Aktuelle prinsipper i forhold til syn:
Orienterbarhet	Like bruksmuligheter
Planløsning	Fleksibel bruk
Belysning	Enkel og intuitiv bruk
Synlighet	Oppfattbar informasjon
Kontraster	Feiltoleranse/skadereduksjon
Blending	Tilstrekkelig og egnet areal og rom
Skilting	
Markering	

Tabell 2 - Primærmomenter syn (Bakken, 2022)

Primærbehov – syn:

- God belysning/materialer som ikke reflektere lys
- God fargebruk – orientering og estetikk/romopplevelse
- Tydelige kontraster
- Visuell, taktil og auditiv informasjon

Spesielle karakteristika:

- Vanskeligheter med informasjonsforståelse
- Dårlig eller helt fraværende syn
- Dårlig koordinasjon og orienteringsevne
- Trenger fysisk assistanse og tilsyn
- Trenger mobilitetshjelpemidler

Vedlegg 4.3 – Prosedyre i dybdeintervju

Hei, vi er en bachelorgruppe fra NTNU som nå jobber med et opphengssystem for toalettrullholder på handicaptoalett. Formålet med intervjuet er å få bedre forståelse av hvordan brukerne selv opplever løsninger på eksisterende Handicaptoaletter, og hvordan vi kunne skapt økt selvstendighet gjennom bedre utformede løsninger. *Vi gjør dette i samarbeid med Universell Utforming laben på NTNU og kontaktpersonen Jonny Nersveen, har du kjennskap til noen av disse?*

Spørsmål til brukergruppen:

1. Har du noen fysiske eller psykiske utfordringer?
2. Opplever du noen gang utfordringer på toalettet på grunn av utformingen? *Kan du eventuelt forklare utfordringene?*
3. Har du noen gang behov for assistanse på dobesøk? Er det på alle besøk eller kun til tider?
4. Vet du om noen hjelpemidler som kunne gjort deg mer selvstendig / forenklet besøket på toalettet? Har du prøvd noen av dem?
5. Foretrekker du løsninger på toalettene her / hjemme eller på offentlige HC-toaletter? Hvorfor, er det en spesifikk grunn eller utstyr? *Hun har reist mye, spør om forskjeller*
6. Kan du huske et toalett du synes var spesielt bra utformet, hva var bra med det? *Passet det deg spesielt bra eller tror du de fleste med funksjonsnedsettelser ville foretrukket det toalettet?*
7. Hvordan er din opplevelse med oppheng av toalettrull på toaletter?
8. Hva synes du om plasseringen av toalettrullholdere på toaletter, har du problemer med å nå toalettrullen? *Spør om høydeplassering, hvor langt frem eller bak som er best, om skrått fremover er bra etc.*
9. Har du opplevd situasjoner der toalettrullholder eller armlener er i veien for tilgang til toalettet, eller annen navigasjon i rommet? *Hvordan? Tok opp plass på gulv? Etc.*
10. Har du opplevd at toalettrullen faller av holderen? Hva følte du og hvordan forsøkte du å løse situasjonen?
11. Opplever du at toalettrullholdere er ustødige eller gjør det vanskelig å rive av papir?

12. Hva slags støttefunksjoner foretrekker du? Armlener på hver side av toalettet, rekkverk på veggen, håndtak hengende fra taket?
13. Har du noen drøm om hvordan et toalett og plassering av toalettrullholder kunne sett ut for å best møte dine behov?

Vedlegg 4.4 – Informasjonsskriv i forkant av dybdeintervju

Vil du delta i bachelorprosjektet

Opphengssystem for toalettruller på HC-toalett?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et bachelorsprosjekt hvor formålet er å utvikle ny løsning for opphengssystem for toalettruller på HC-toalett, med bakgrunn i universell utforming. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet er en bacheloroppgave, ved NTNU i Gjøvik.

Problemstillingen for prosjektet er som følgende:

Utvikling av brukervennlig opphengssystem for toalettruller på HC-toalett, gjennom fokus på prinsipper for universell utforming. Løsningen skal tilfredsstille behovene til flest mulige personer med nedsatt mobilitet og syn, samt være mulig å integrere i allerede eksisterende romløsninger.

Prosjektets formål er å utvikle en mer velfungerende løsning av opphengssystem for toalettruller med bakgrunn i prinsippene for universell utforming, slik at brukergruppenes utfordringer reduseres. I tillegg vil fokus være muligheten for å integrere produktet i allerede eksisterende romløsninger, slik at installeringen vil være realistisk for eventuelle kjøpere.

Hvem er ansvarlig for bachelorprosjektet?

Institutt for vareproduksjon og byggteknikk ved NTNU, Norsk forskningslaboratorium for universell utforming er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du har en form for funksjonsnedsettelse eller kunnskap/erfaring om emnet, og kan bidra til nyttig informasjon i henhold til problemområdene gruppen ønsker å avdekke. Hovedsakelig vil vi gjennom intervjuet avdekke eventuelle problemer som oppleves ved toalettbesøk i offentlige bygg, med særlig fokus på plassering og utforming av toalettrulloppheng. Det er et kvalitativt intervju der formål er å intervjue få antall mennesker med ulike forutsetninger, for avdekking av de mest sentrale problemområdene innenfor dette området.

Hva innebærer det for deg å delta?

Dersom du velger å delta i prosjektet, innebærer det et intervju som har en varighet på mellom 45-60 minutter. Intervjuet inneholder spørsmål om din funksjonsnedsettelse, hvordan denne påvirker hverdagen og toalettbesøk/bruk av oppheng for toalettrull. I tillegg vil intervjuet omfatte spørsmål om tilgjengelige hjelpemidler på offentlige HC-toalett, både eksisterende løsninger og drømmer om fremtidige løsninger. Dine svar i intervjuet vil bli registrert i form av skriftlige notater.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. 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

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Dokumentasjon av personopplysninger vil kun foregå i form av notater fra intervju. Opplysninger vil ikke behandles av andre enn medlemmene i bachelorgruppen, og all informasjon vil anonymiseres. Det vil fremgå et sammendrag fra intervju i endelig bachelorrapport som vil opplyse om hovedessensen fra intervju, men ikke opplyse om noe informasjon som kan spores tilbake til intervjuobjektet.

Hva skjer med personopplysningene dine når bachelorprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 20.05.2022. Bacheloroppgaven er ikke klausulert, og vil dermed publiseres på ntnuopen.ntnu.no når prosjektet avsluttes. Notater fra intervju vil derimot slettes etter prosjektet avsluttes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, ta kontakt med:

Prosjektleder: Olav Lønsjø

Tlf.: 48239564 **E-post:** olavelo@stud.ntnu.no

Veileder av prosjektet: Kari Oline Øverseth

Tlf.: 90094737 **E-post:** Kari.overseth@ntnu.no

Med vennlig hilsen

Janne Fagerli Isaksen

Sign. Janne Fagerli Isaksen

Karoline I. Linder

Sign. Karoline Idsø Linder

Olav Lønsjø

Sign. Olav Lønsjø

Sign. Kari Oline Øverseth

(Veileder)

Samtykkeerklæring

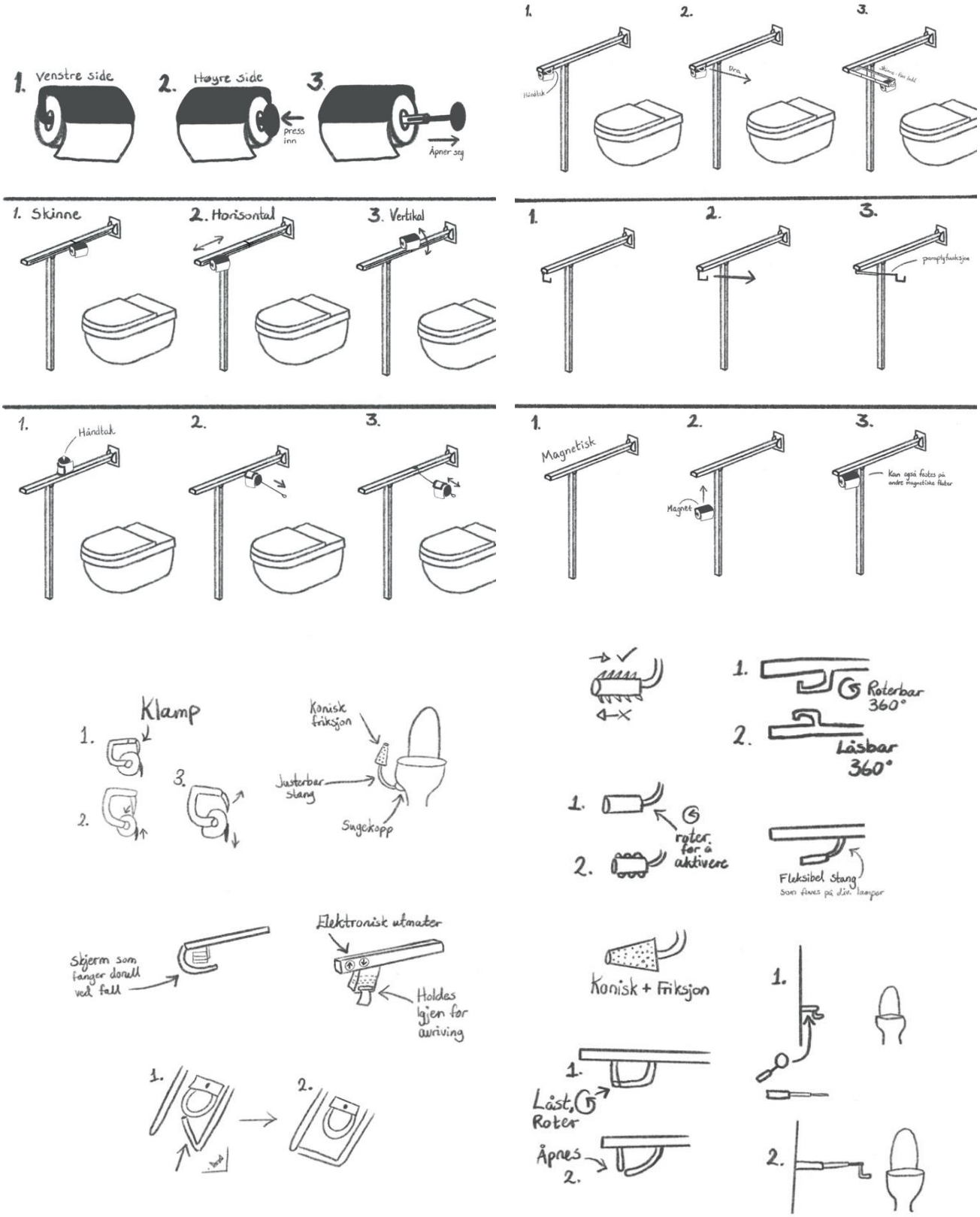
Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Opphengssystem for toalettruller på HC-toalett*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

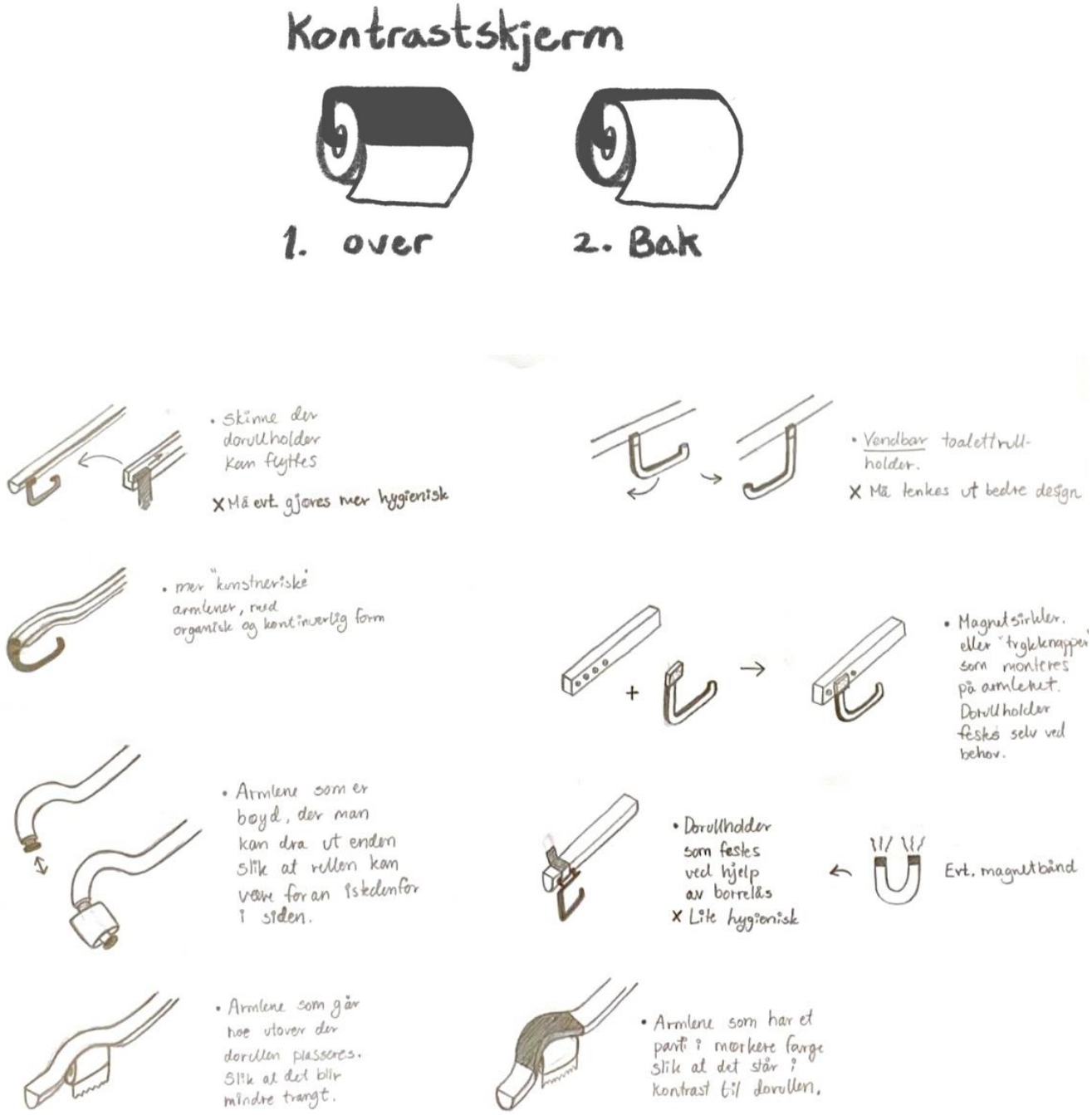
- ☐ å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

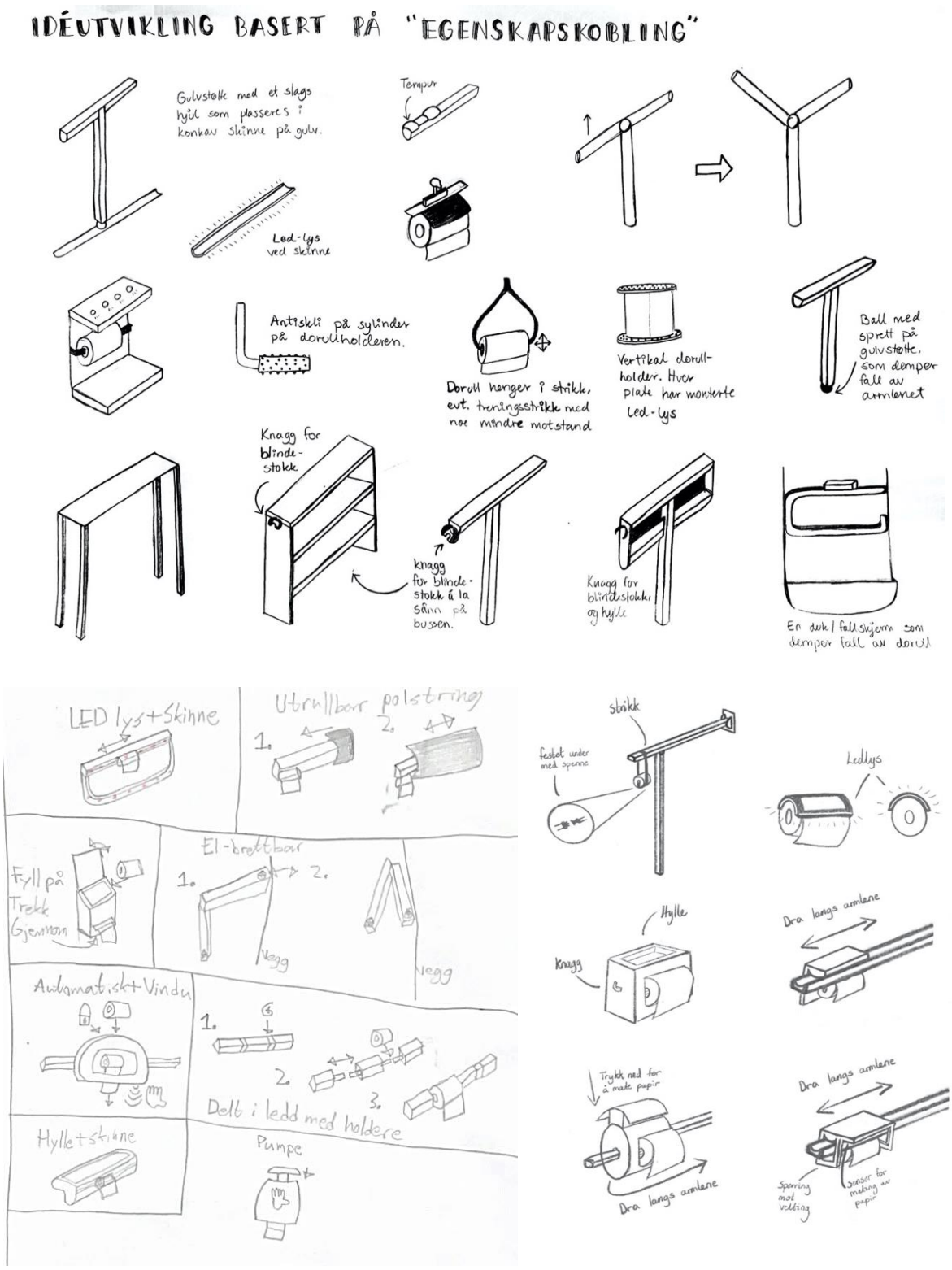
Vedlegg 4.5 – Skissering





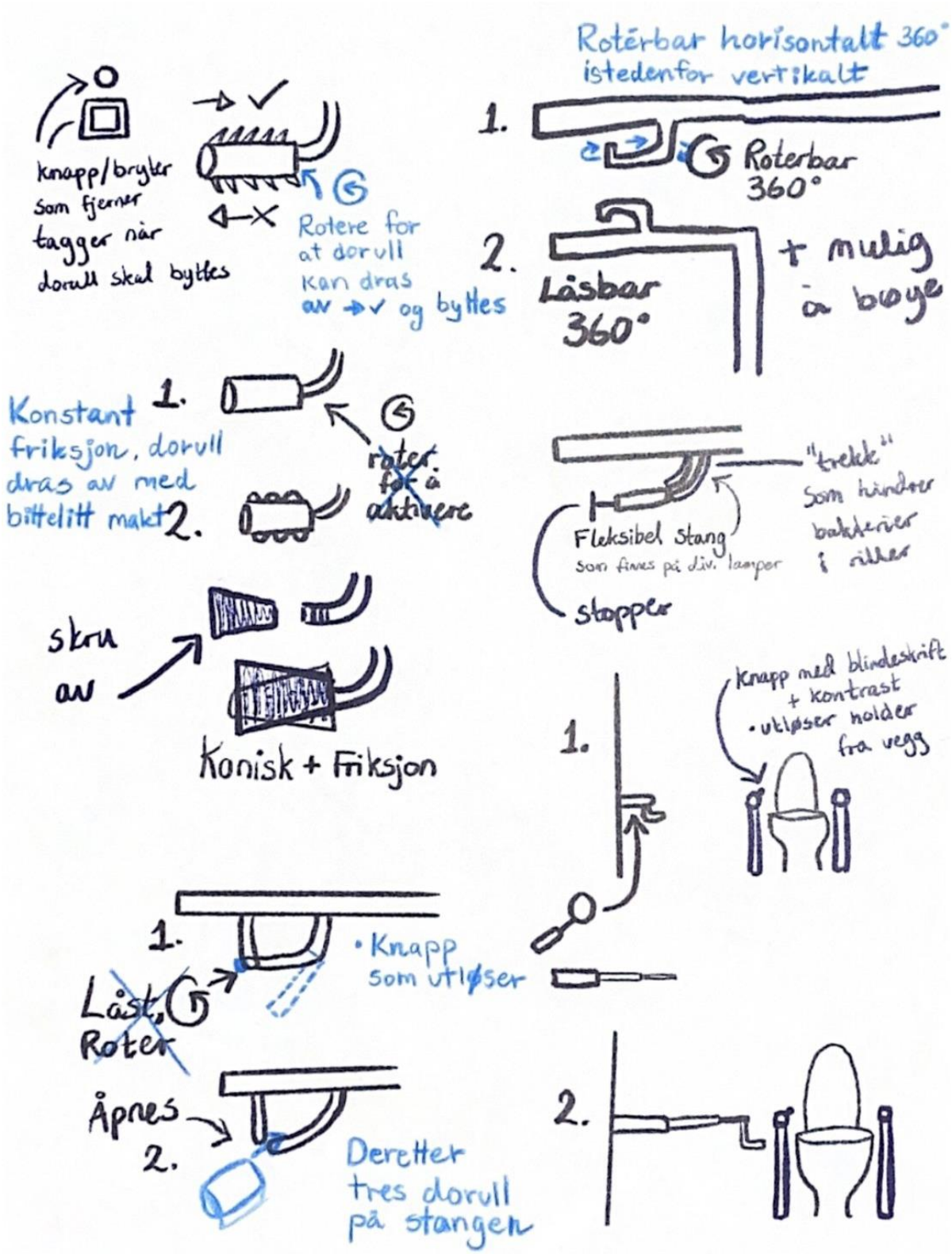
Figur 7 - Skissering (selvillustrerte skisser, 2022)

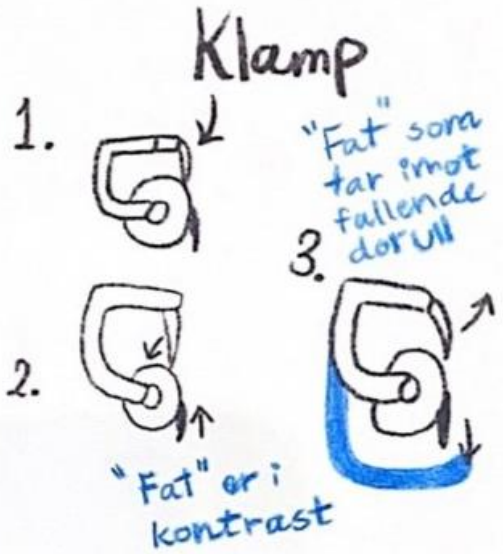
Vedlegg 4.6 – Egenskapskobling

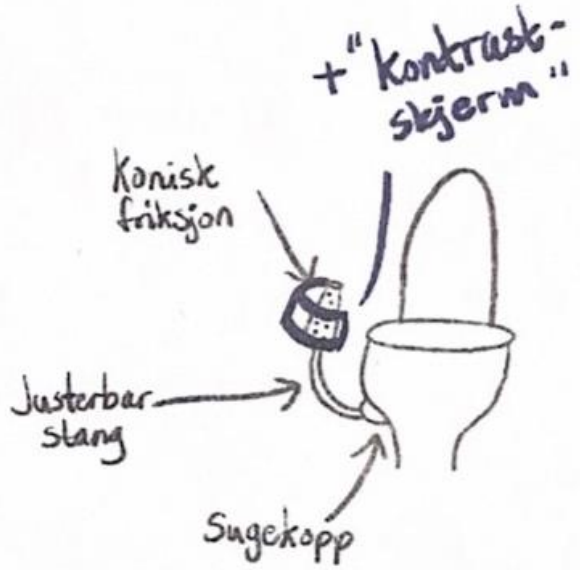


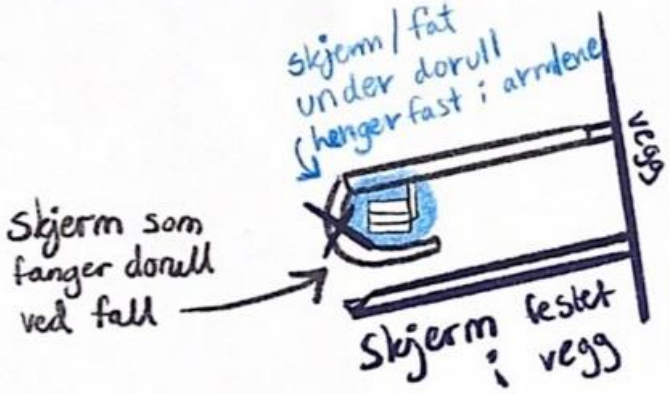
Figur 8 - Egenskapskobling (selvillustrerte skisser, 2022)

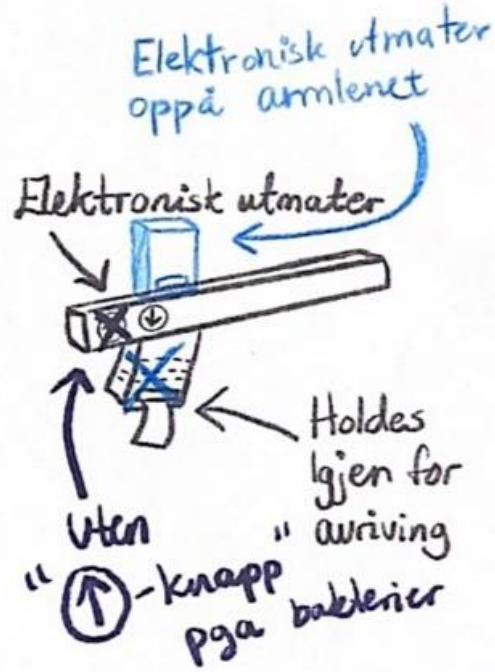
Vedlegg 4.7 – Brainwriting pool

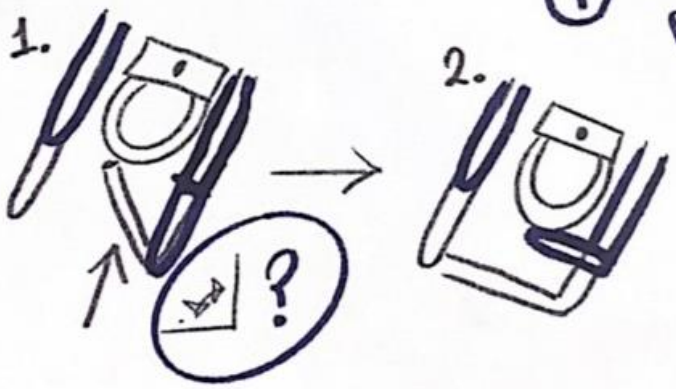


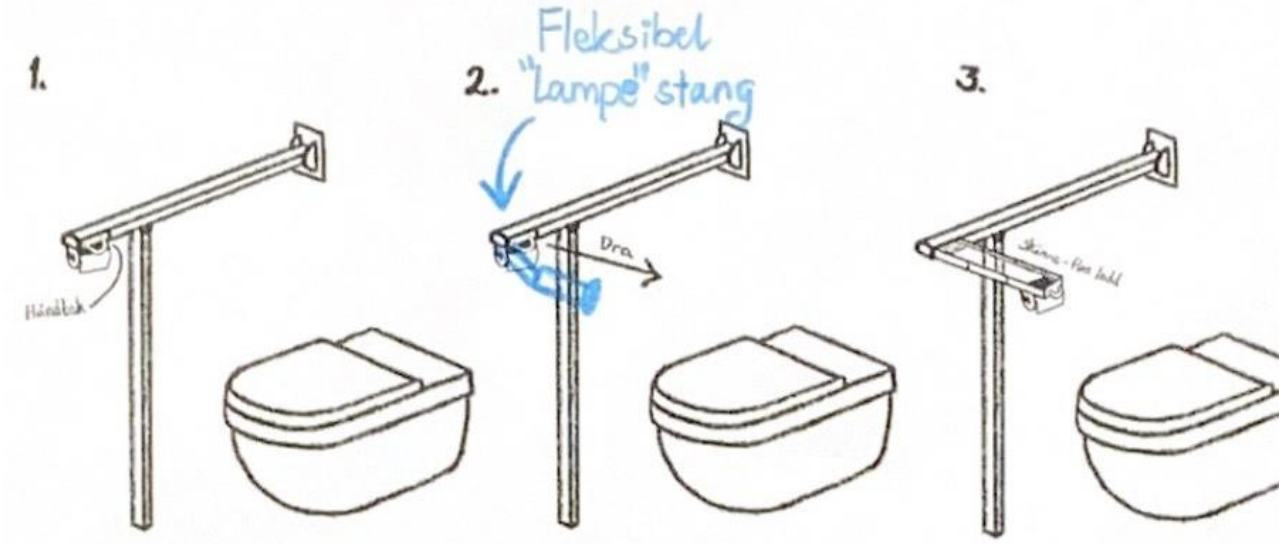

Klamp
1.
2.
3.
"Fat" som tar imot fallende dorull
"Fat" er i kontrast

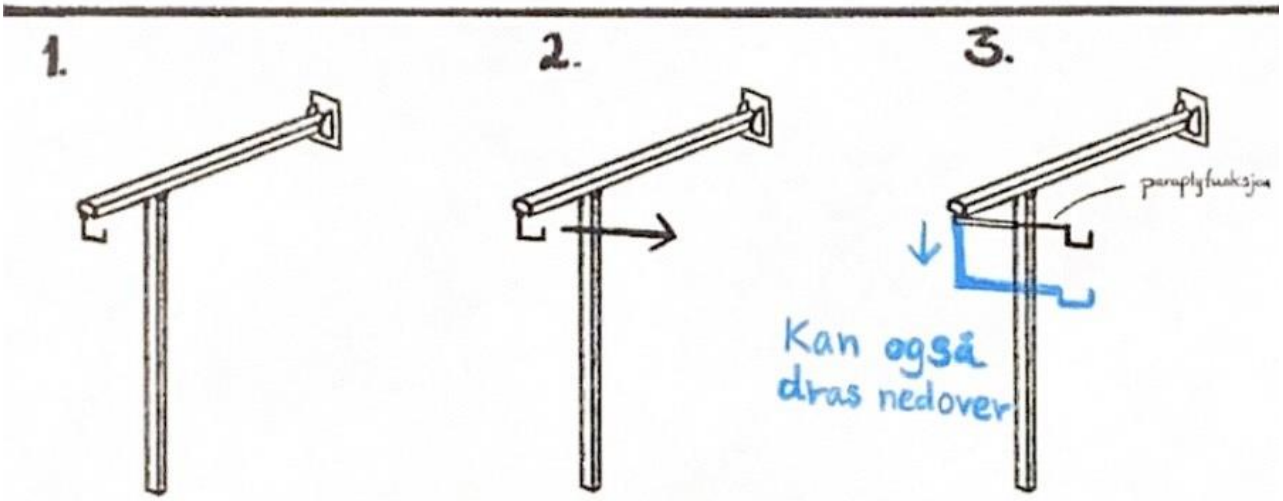

+ "Kontrast-skjerm"
Konisk friksjon
Justerbar stang
Sugekopp


skjerm / fat under dorull hengerfast i armlene
vegg
Skjerm som fanger dorull ved fall
Skjerm festet i vegg

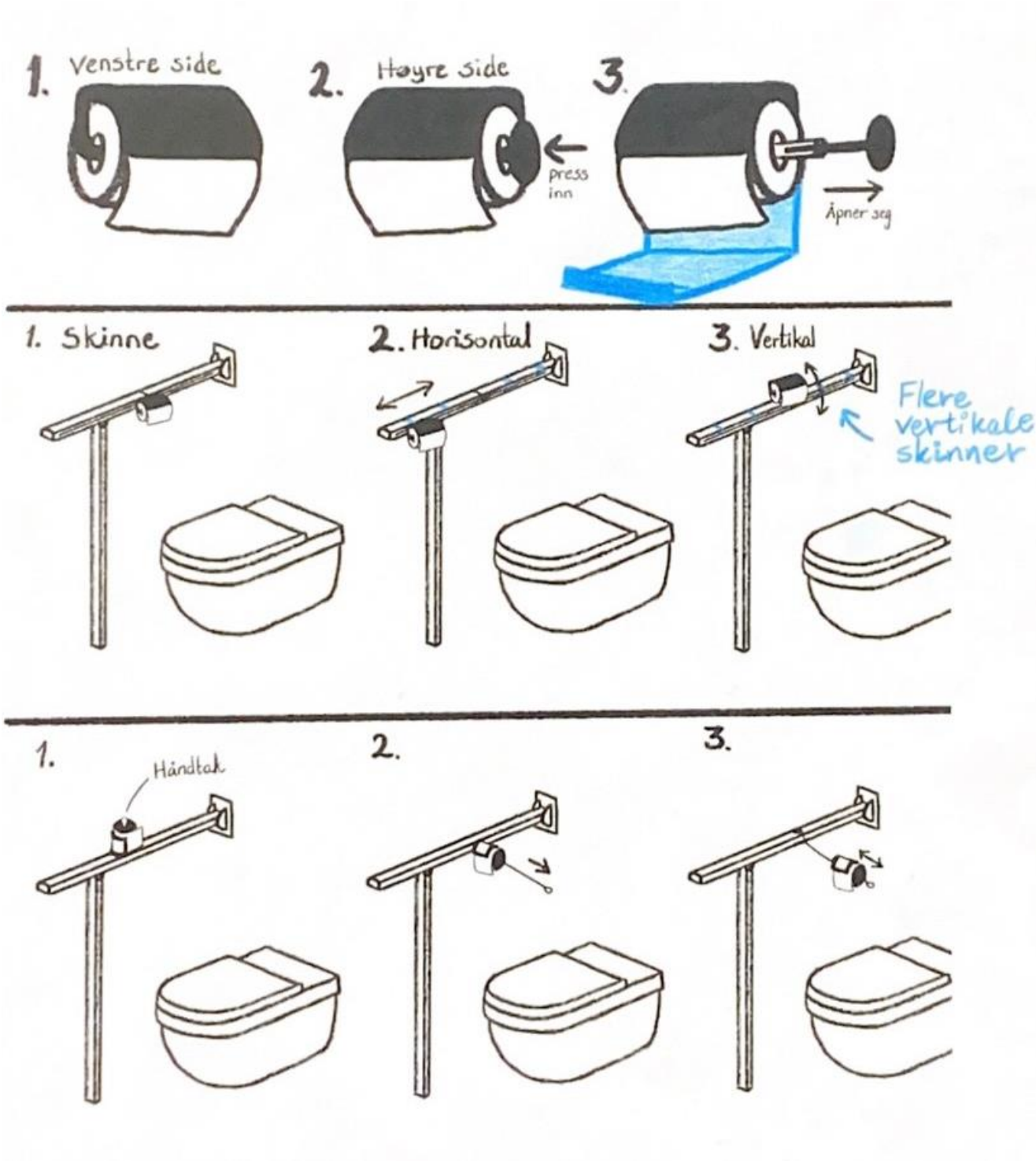

Elektronisk utmater oppå armlenet
Elektronisk utmater
Holdes lgjen for " avriving
Uten " ↑ -knapp pga bakterier


1.
2.
?


1.
2.
Fleksibel "lampe" stang
3.
Dra

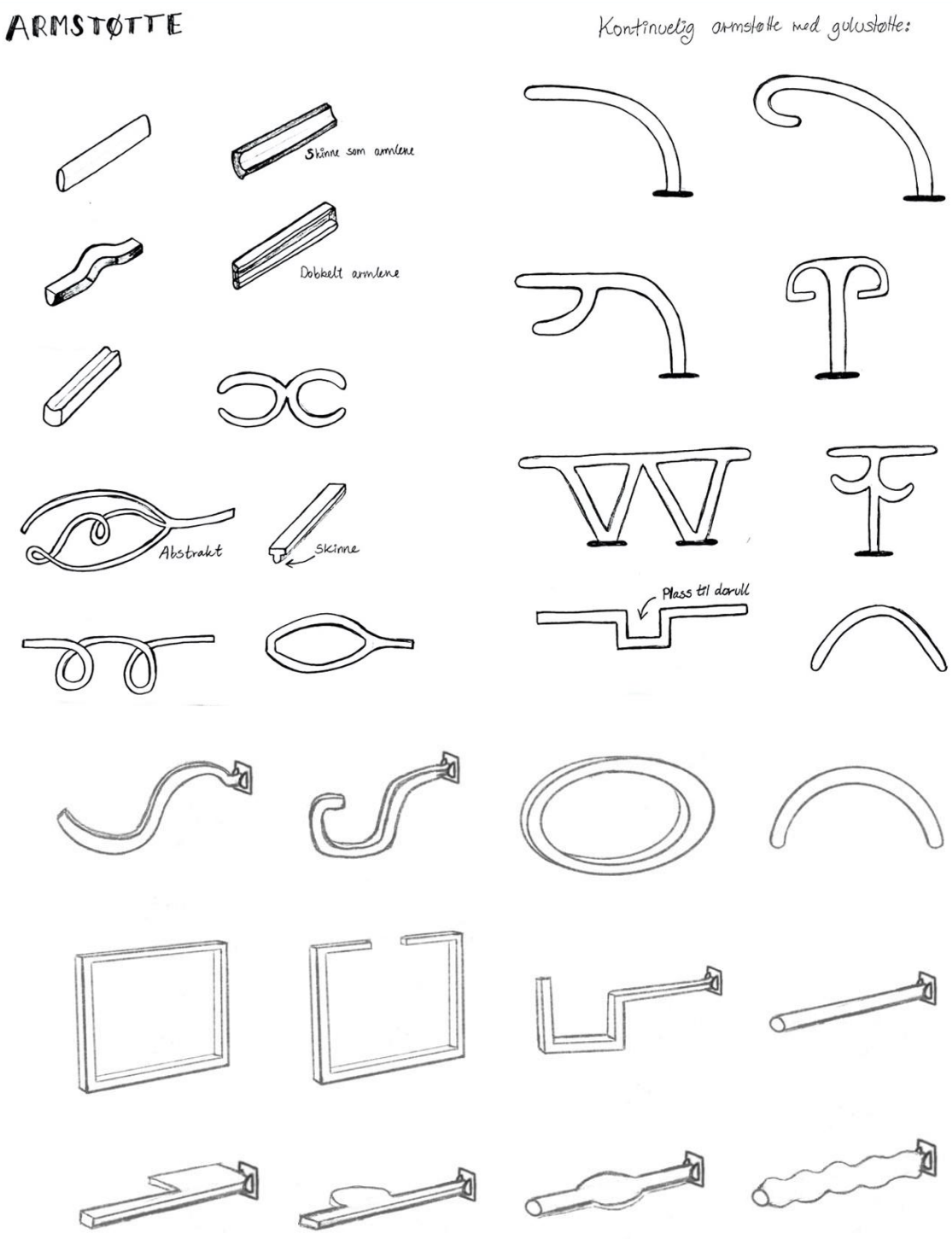

1.
2.
3.
paraplyfunksjon
Kan også dras nedover

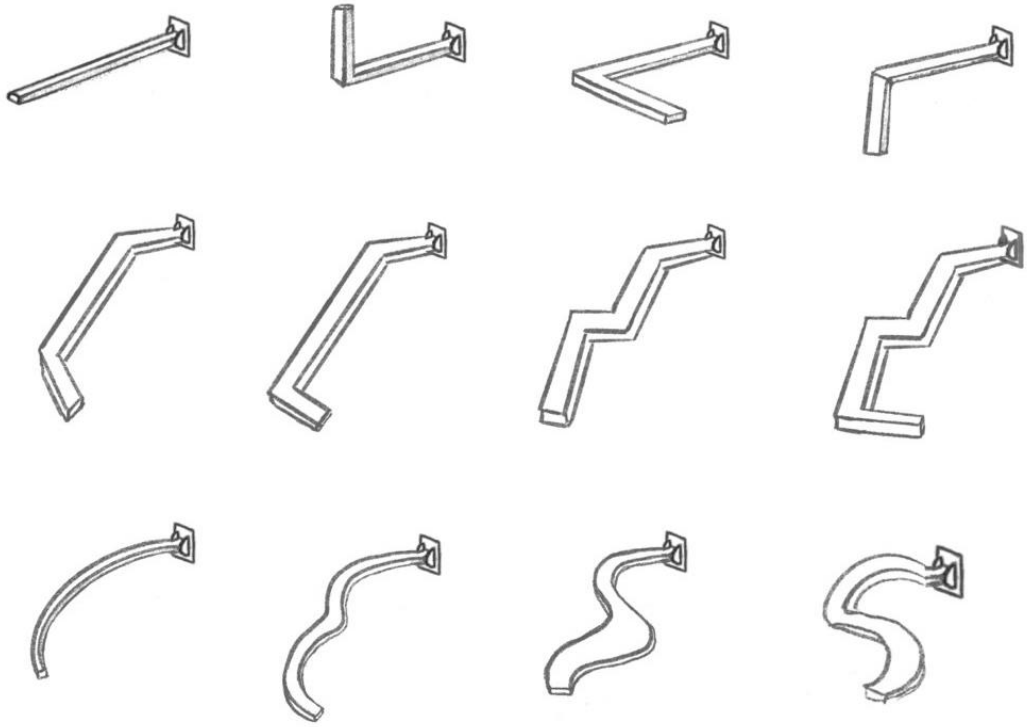
1.
Magnetisk
2.
Magnet
Bare magnet her
Magnet kan fort festes i andre ting som f.eks. glidelås
3.
Kan også festes på andre magnetiske flater

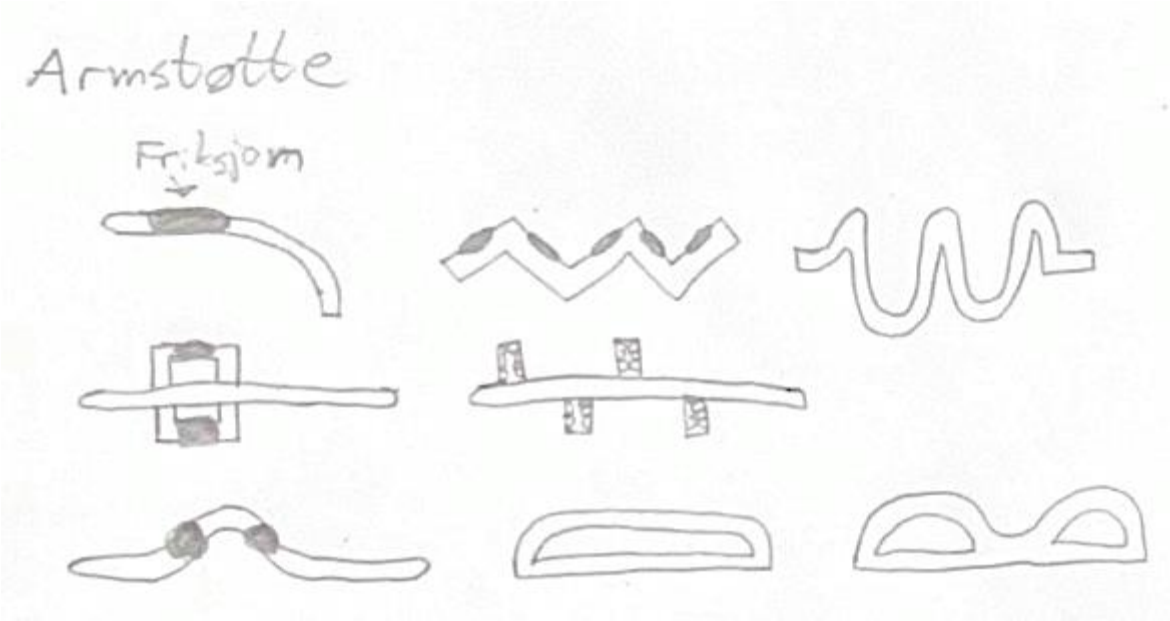


Figur 9 - Brainwriting pool (selvillustrerte skisser, 2022)

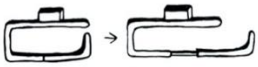
Vedlegg 4.8 – Idégenerering på delelementer






Armstøtte
Friksjon

DORULLHOLDER



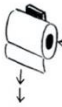
Deler av dorullholderen som dras ut for skifting av rull

En slags "tagg" som holder dorull på plass

En rundere form på dorullholderen

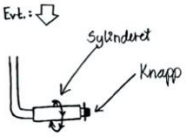
'Tagg' på både overside og underside som justeres ved dorullskifte.

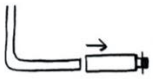
"Anker" slik at man kan henge dorullen 2 steder.



Knapp på sylinder inni dorull, som mater papir/ roterer rullen

Evt.:



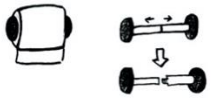


Sylinderet dras av for enkelt skifte av dorull

Dopapir å la "torki" kjøkkenpapir. 2 ruller inni, når øverste rull er tom skyves neste rull opp vha. plate

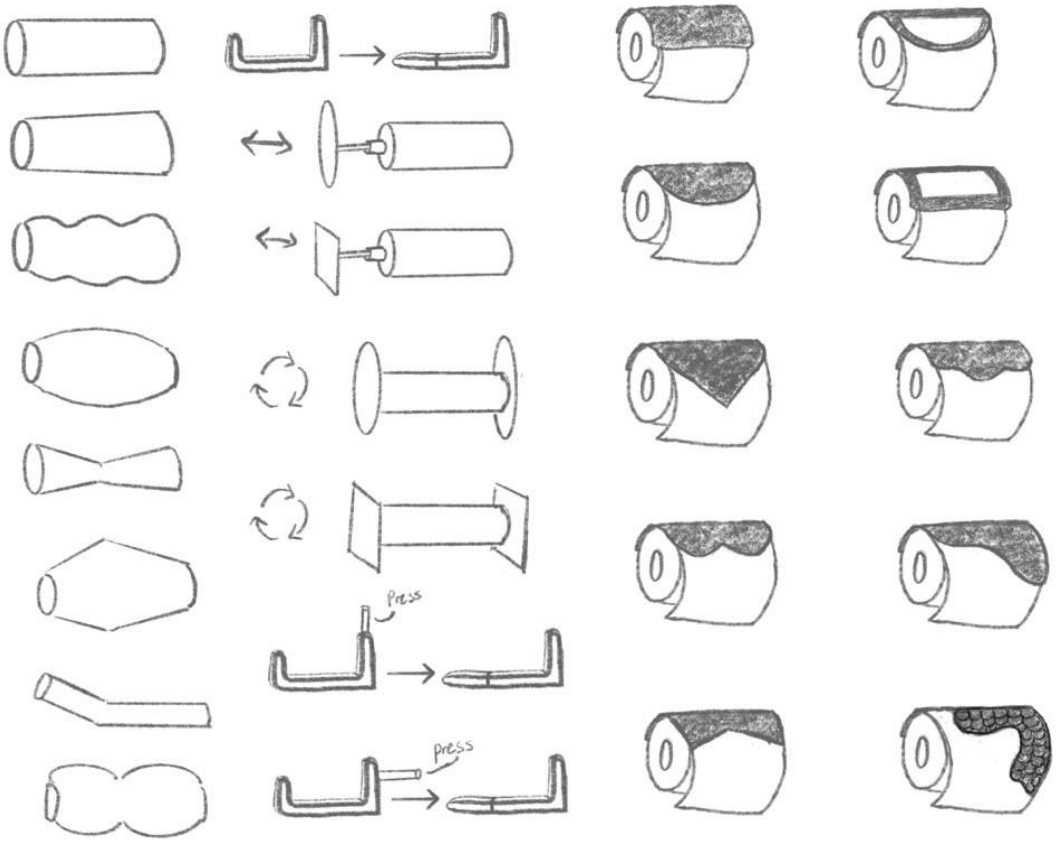
Skjerm som gjør det enklere å dra av papir. Kun halve siden da et helt lokk kan gjøre det vanskelig å ta tak i papir.

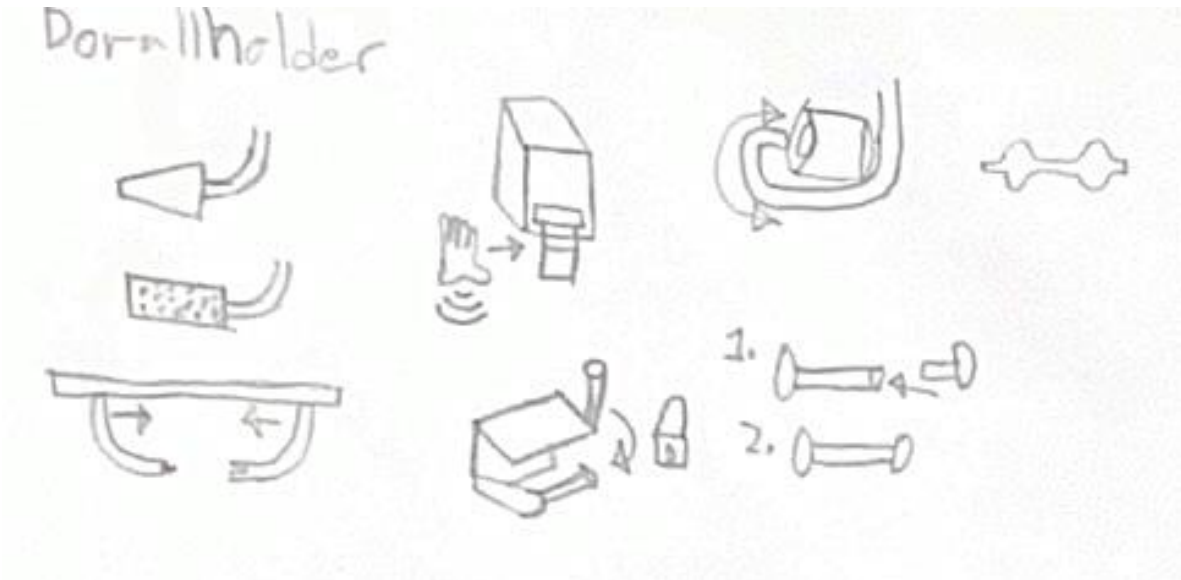
Skjerm/hylle i én løsning. Kan også brukes som støtdemping av dorull.

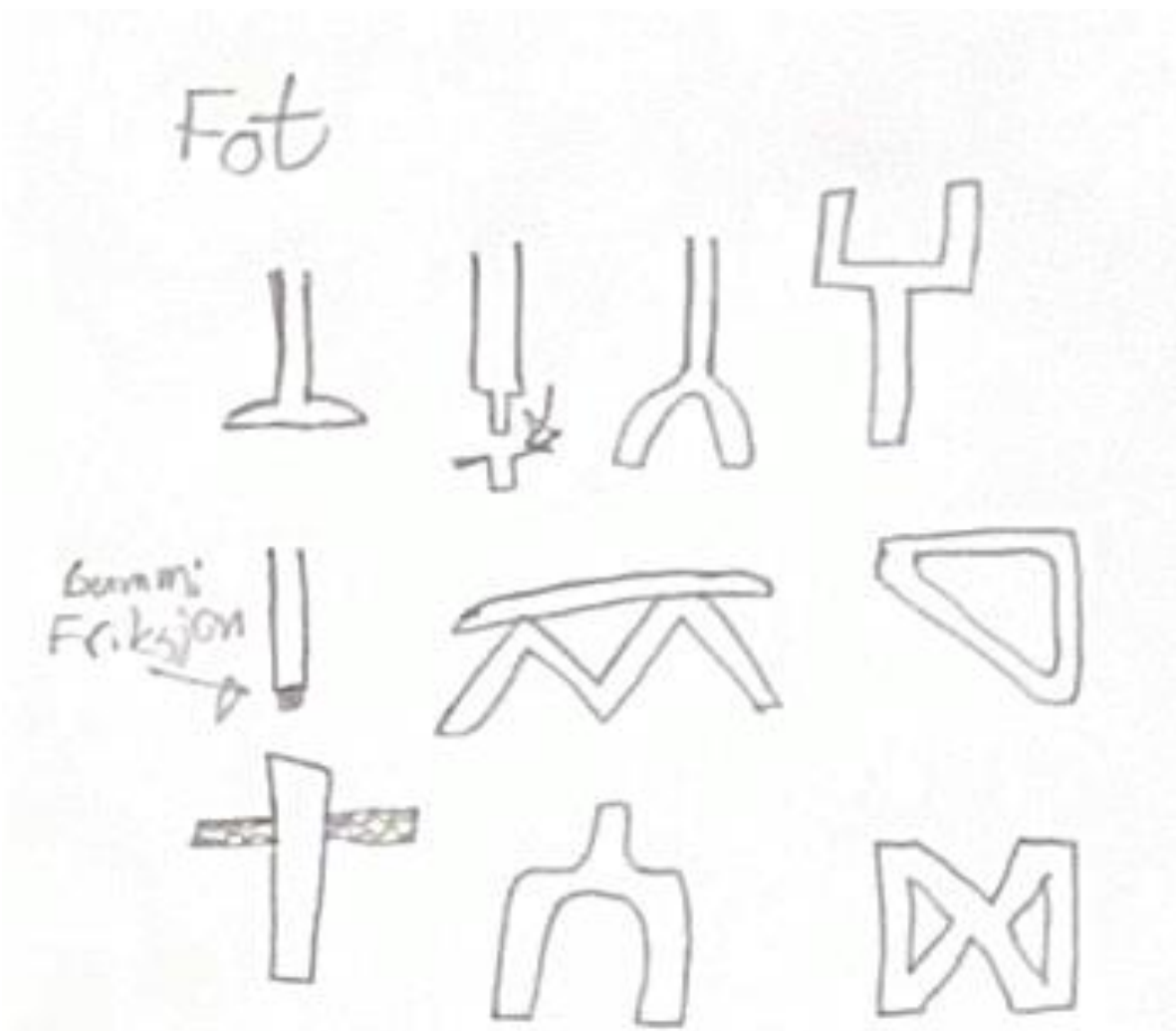


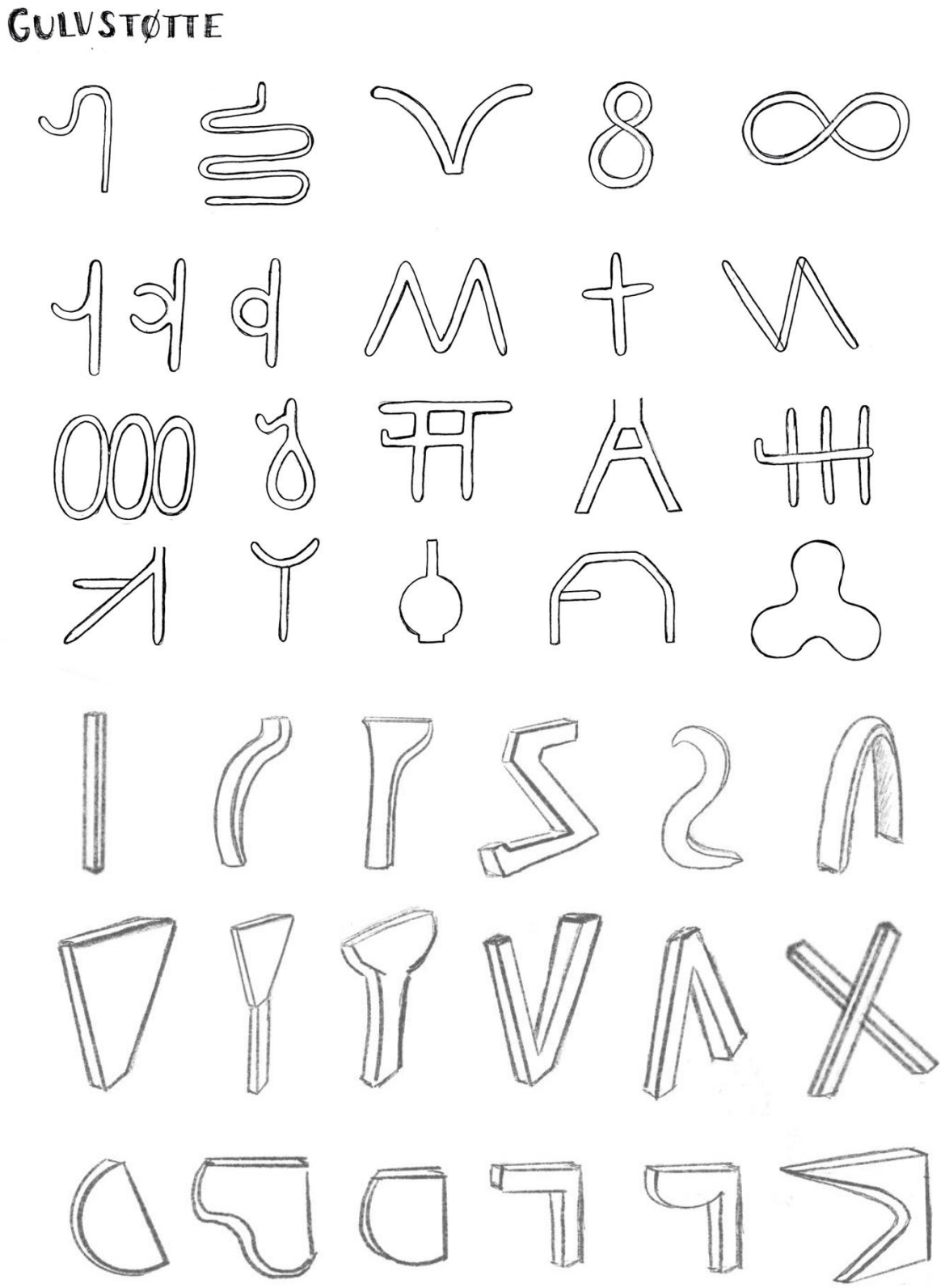
To ledd som tres på hverandre for å feste dorullen. Med stoppere på hver side.

Halvbuet skjerm, mer organisk. Kan være lettere å få tak i papiret om det "glir opp over"



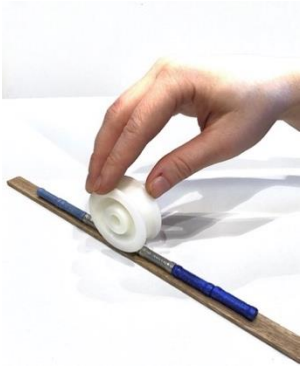
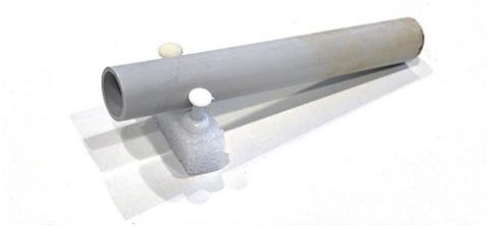

Dorallholder
1.
2.


Fot
Gummi
Friksjon

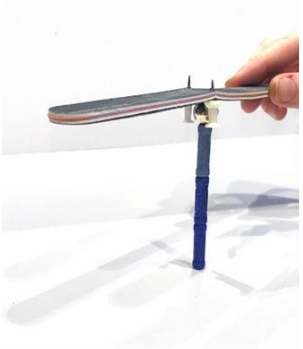
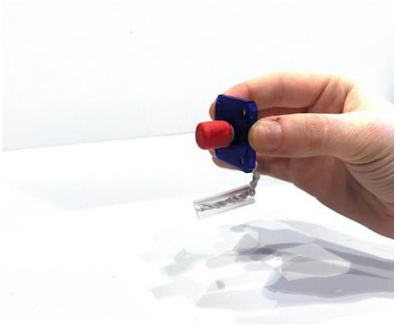


Figur 10 - Idégenerering på delelementer (selvillustrerte skisser, 2022)

Vedlegg 4.9 – Utforsking med materialer

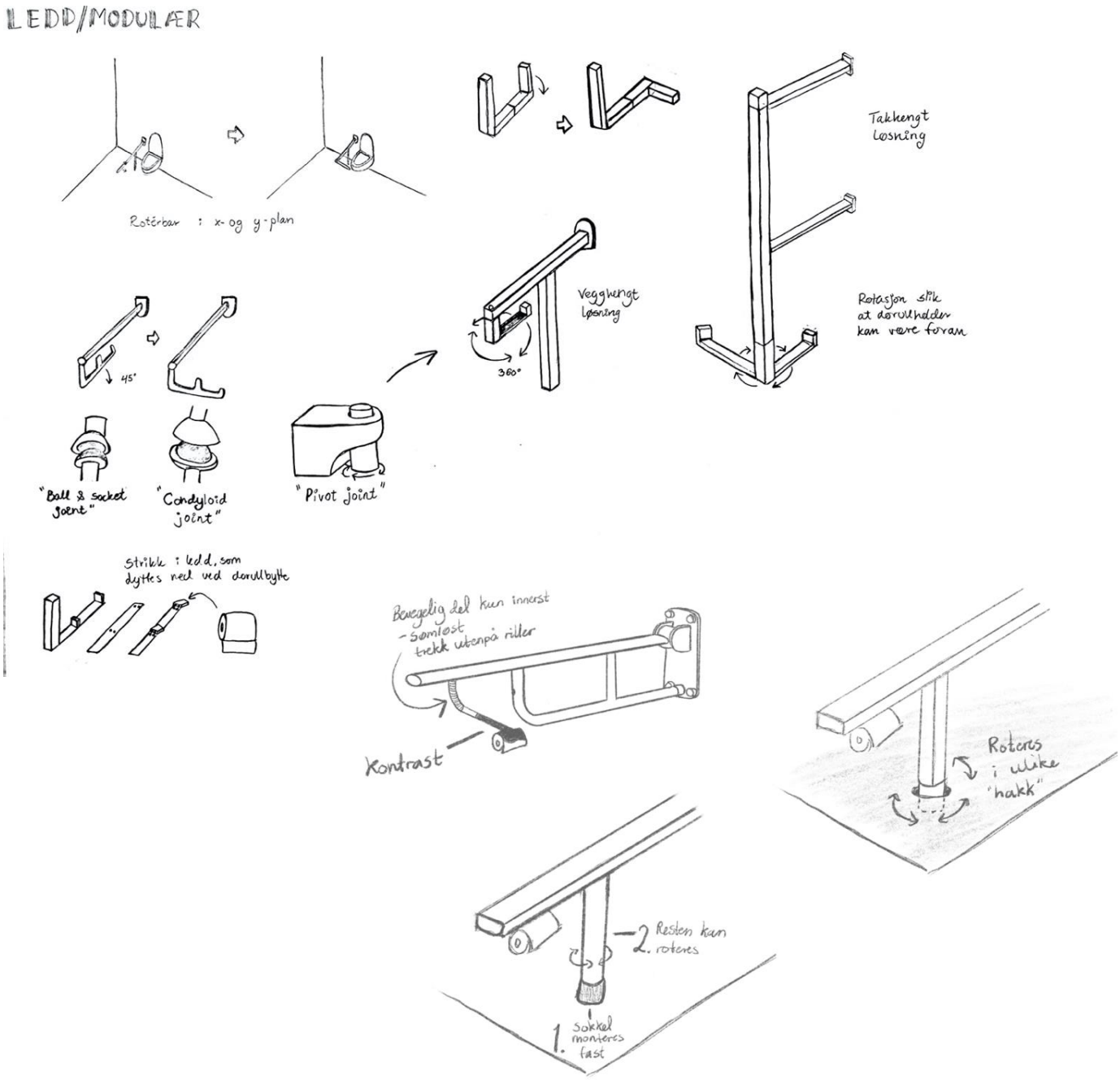
Idé:	Forklaring:
	Skinne som står ut fra gulv/armlene, hjul som triller på skinnen. Skinne som står utover, samler mindre støv.
	«kuleledd» som gjør det fleksibelt og mulig å rotere i de vinkler man ønsker. I løsningen på bildet er det er kuleledd i magnet.
	Røret er armlenet, og toalettrullen sitter fast på hver sin side av den runde formen. Trenger ikke skinne, bare at «tegnestiftene» går forbi det bredeste området på røret mot oversiden. Slik kan toalettrullen flyttes på etter ønske.
	Armlenet er formet som en rund «stang», og toalettrullholderen har en negativ/konkav form som kan beveges fritt bortover armlenet. Dette gjør at skinnemekanisme blir mer hygienisk, med flater som er lettere å rengjøre.

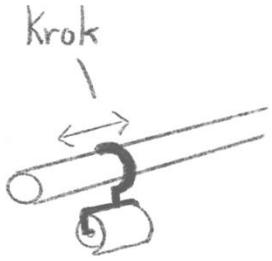
	Istedenfor at skinneløsningen er på topp, glir gjenstanden på siden. For eksempel at det er en opphøyd halvsirkel i bane rundt toalettet, hvor toalettrullholderen med stativ kan skyves rundt. Blir en gulvløsning, men som kan flyttes på i bestemt bane. Unngår problemet med at vaskepersonalet o.l. flytter på toalettrullholderen ut av rekkevidde.
	Et slags rør som er tredd på armlenet og en del av det. Toalettrullholder festes deretter til dette røret. Røret kan lett skyves bortover armlenet slik at man kan ha toalettrullen der man ønsker.
	Ligner veldig på den ovenfor. En slags løkke/ring som er rundt armlenet, som toalettrullholder er festet i. På denne måten kan man bevege toalettrullen fritt frem og tilbake.
	Toalettrull som henger ned ved hjelp av et slags tau. Dette tauet kan dras i ulike retninger, evt. holdes i fanget uten at rullen detter ned på gulvet. Usikker på hvordan skifte av toalettrull vil foregå.

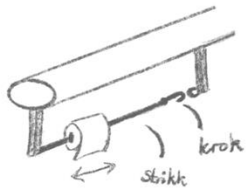
	Istedenfor at bare toalettrullen kan flyttes på, er det en slags buet skinne (konveks) på undersiden av armlenet. Som passer sammen med en gulvstøtte med konkav toppflate. Armlenet er ikke fastmontert veggen, og kan flyttes frem og tilbake. På enden av armlenet henger toalettrullen, slik at man kan flytte toalettrullen lengre fra seg eller nærmere seg etter behov.
	Armlene som består av to parallelle spiler istedenfor én. Tenkt én hylle som toalettrullen plasseres inni. Med bakplate akkurat ved hylla. Dersom toalettrull detter ut detter den i hylla.
	Et håndtak for sveiving av toalettrullen, slik at den går rundt. Kan enten være i form av at sveivingen forsyner med dopapir, eller at sveivingen gjør at toalettrullholderen beveges langs armlenet.
	Alternativ form til selve armlenet. Mer kunstnerisk og organisk. Trepinnen er tenkt som stangen der eventuell toalettrull henger.

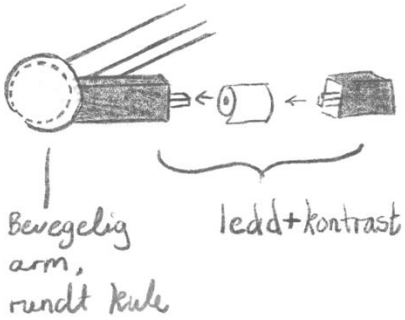
Tabell 3 - Utforsking med materialer (selvillustrert tabell og illustrasjoner, 2022)

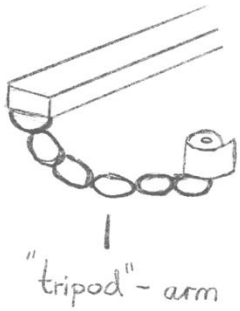
Vedlegg 4.10 – Finne sin favoritt

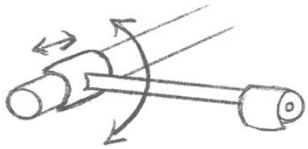



Krok

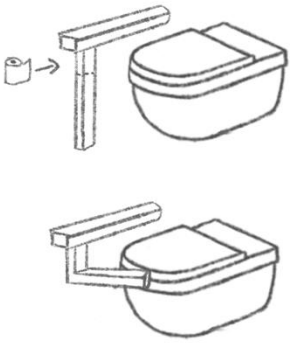

krok
skikk

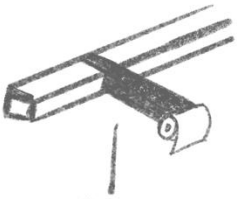

Bevegelig arm, rundt kule
ledd+kontrast

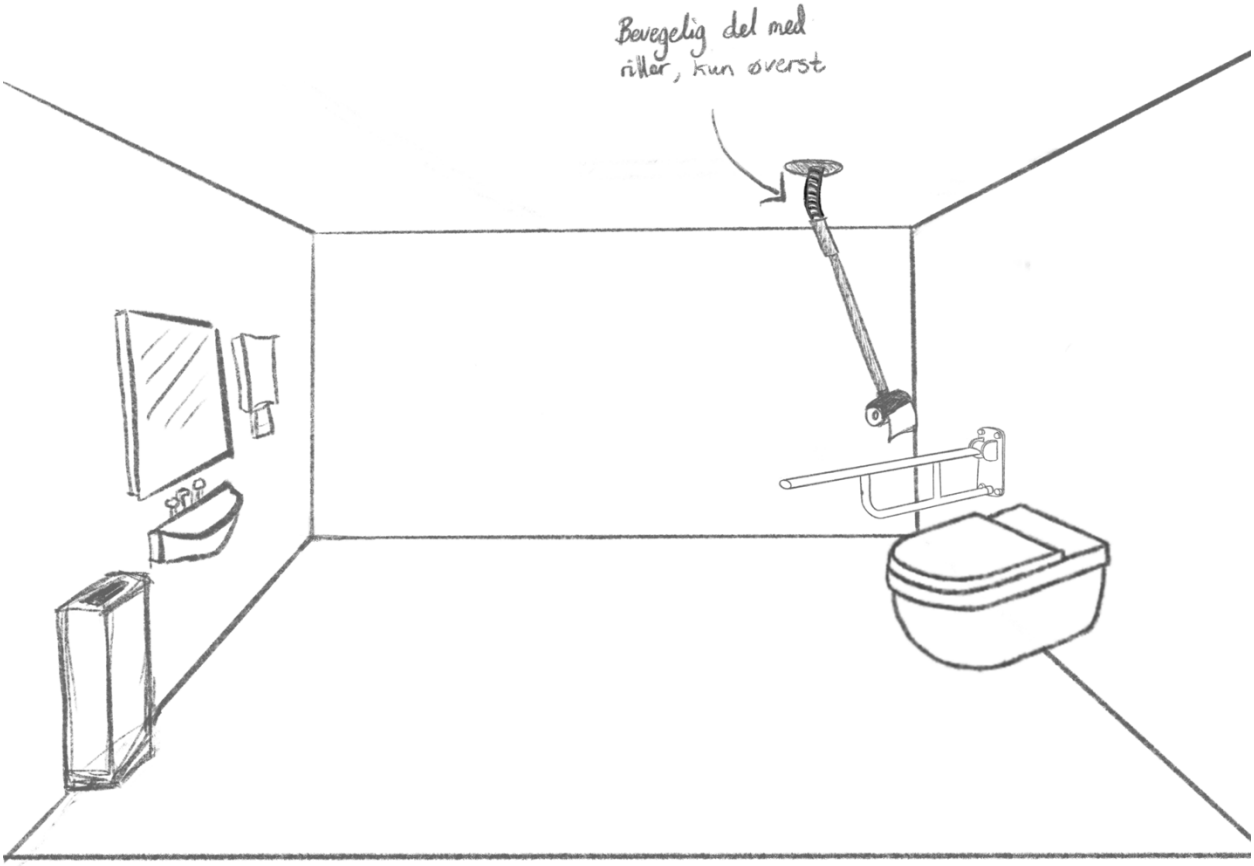

"tripod"- arm



kuleledd-veggfestet, gjør armene bevegelig

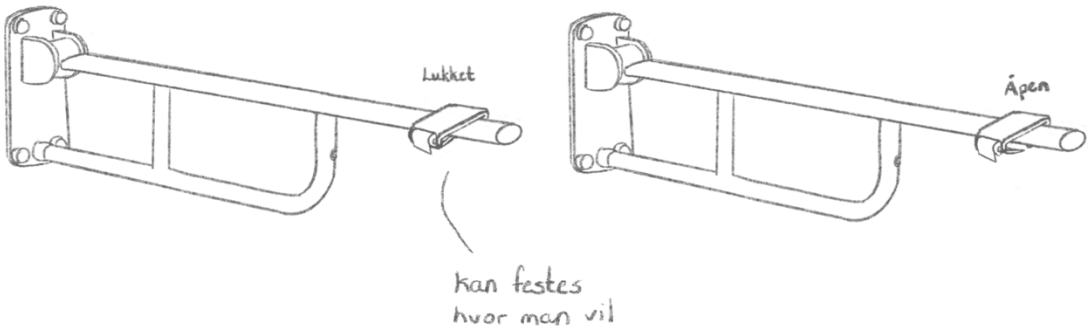


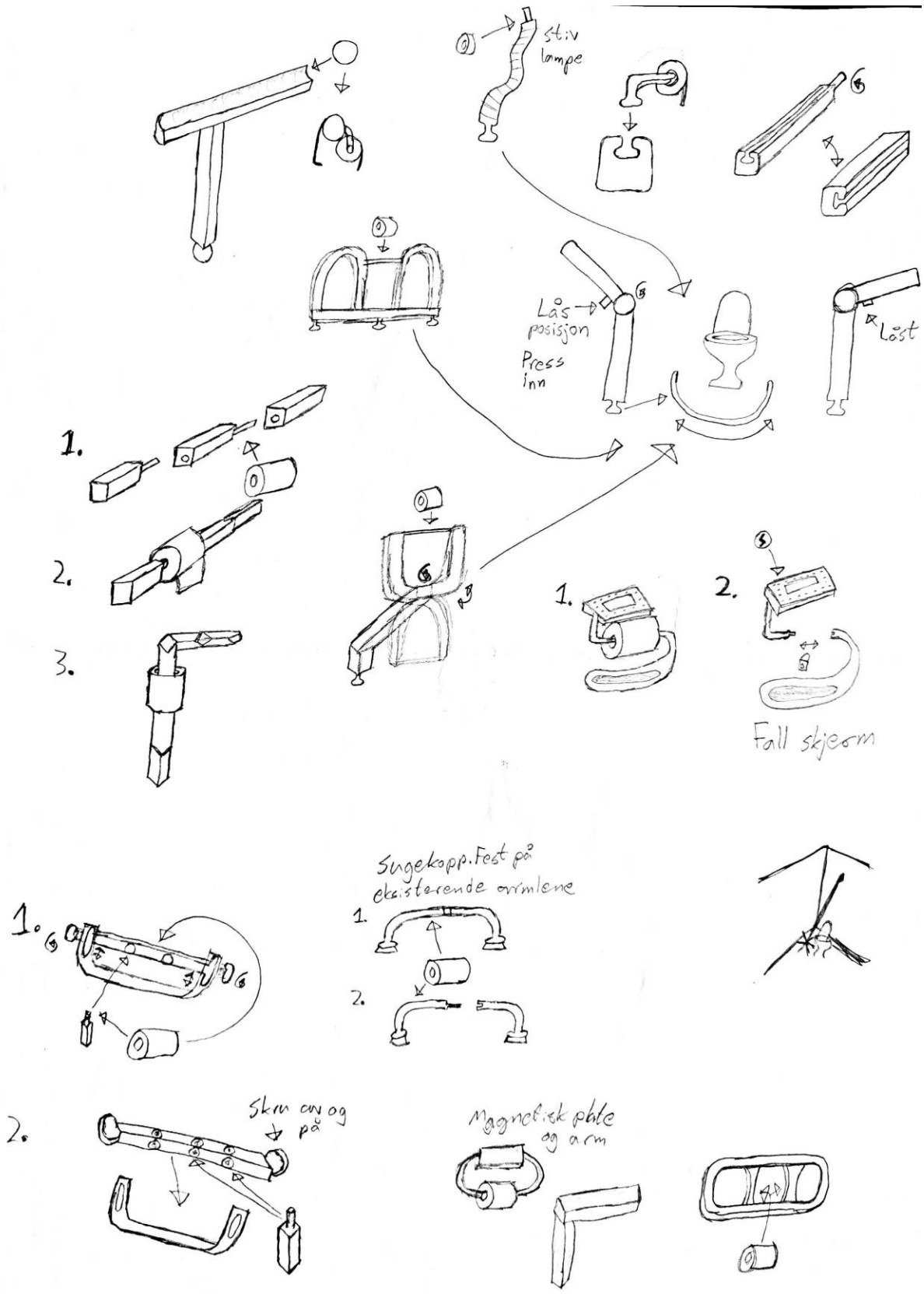

Roterende ledd, klikkes fast i ulike hakk



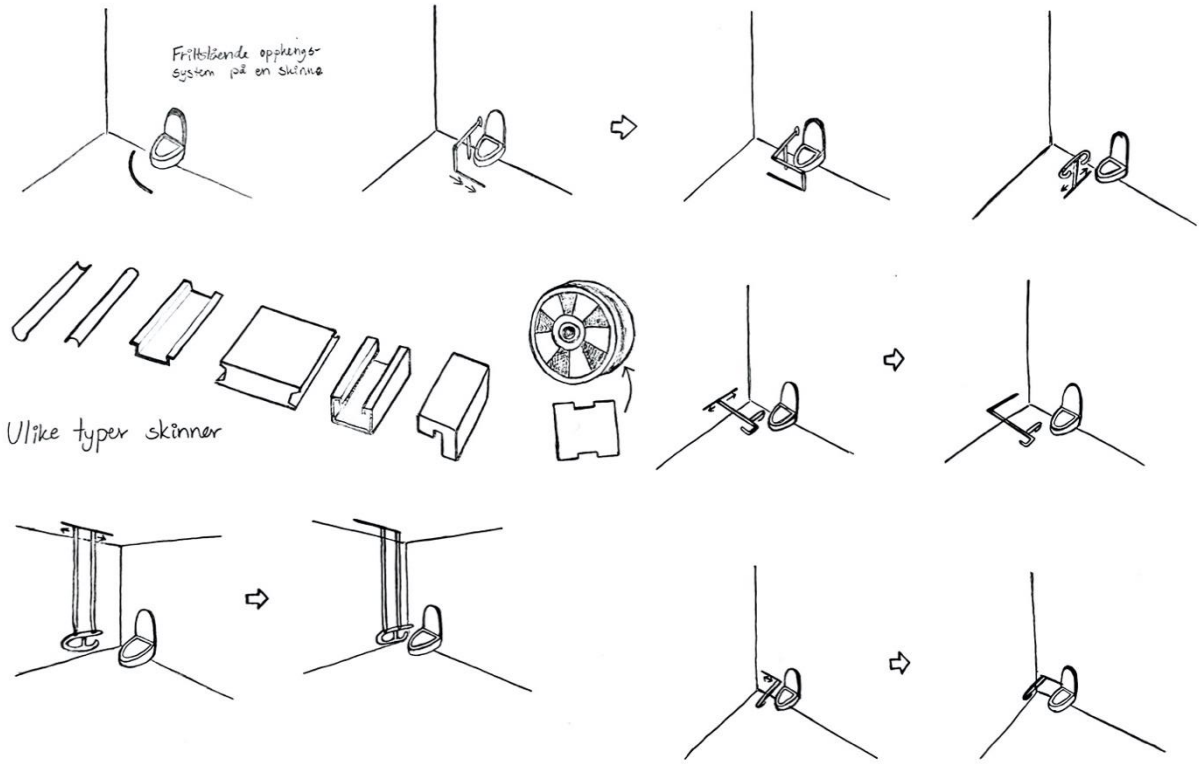
"Klipe"-funksjon

+ hylle



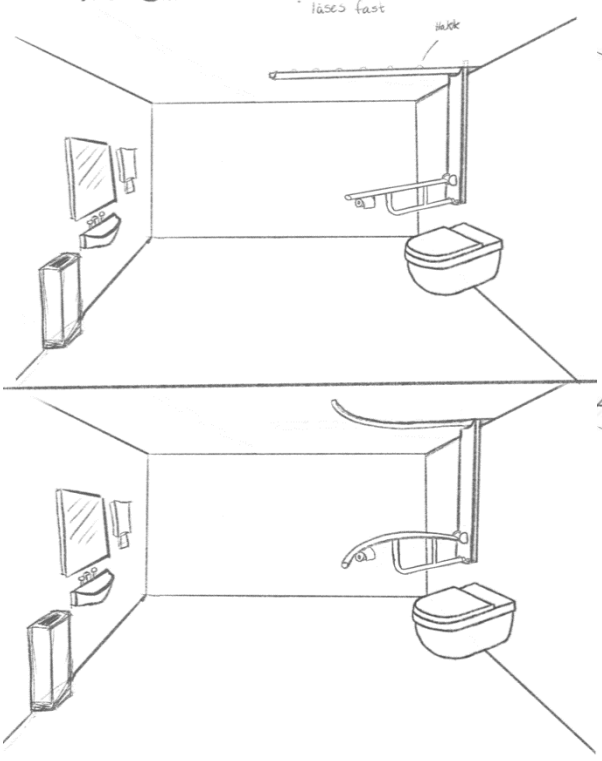

stiv lampe
Lås posisjon
Press inn
Løst
1.
2.
3.
1.
2.
Fall skjerm
Sugekopp. Fest på eksisterende armlene
1.
2.
1.
2.
Skru av og på
Magnetisk plate og arm

SKINNE/SPOR



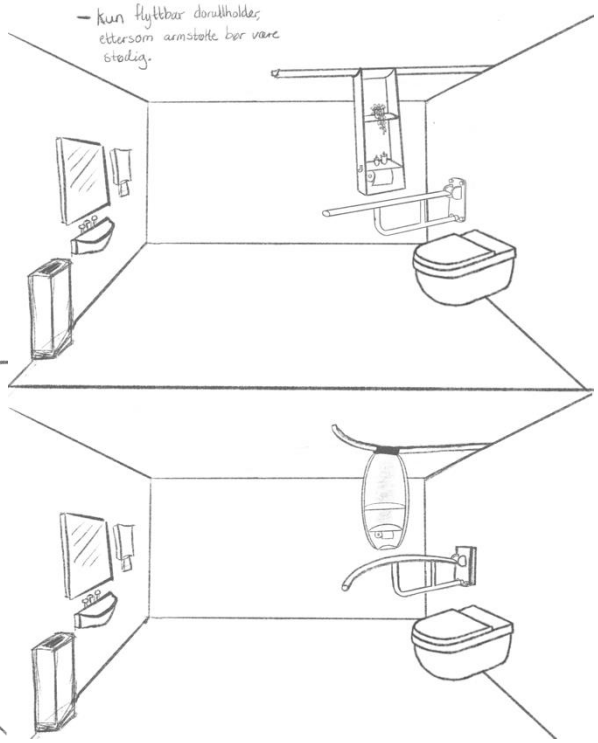
Tak - Skinne

? burde kunne låses fast



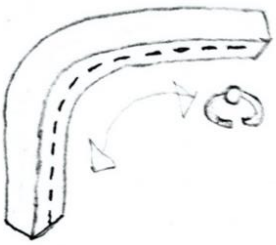
Tak - Skinne

– kun flyttbar dørullholder, ettersom armstøtte bør være stødig.

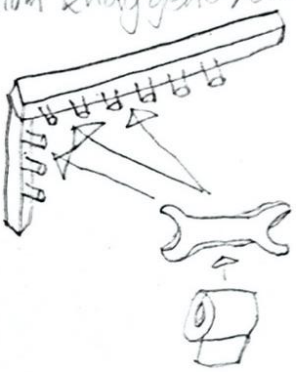


Ulike skinnespor

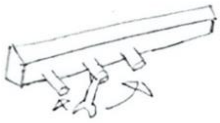
Magnetisk "spor" på inn.side av arm, kan dras langs sporet



Holder kan festes mellom knaggene, eller dorull rett på knagg

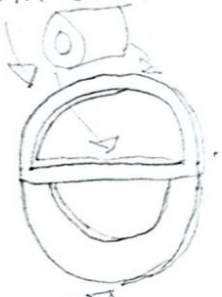


eller

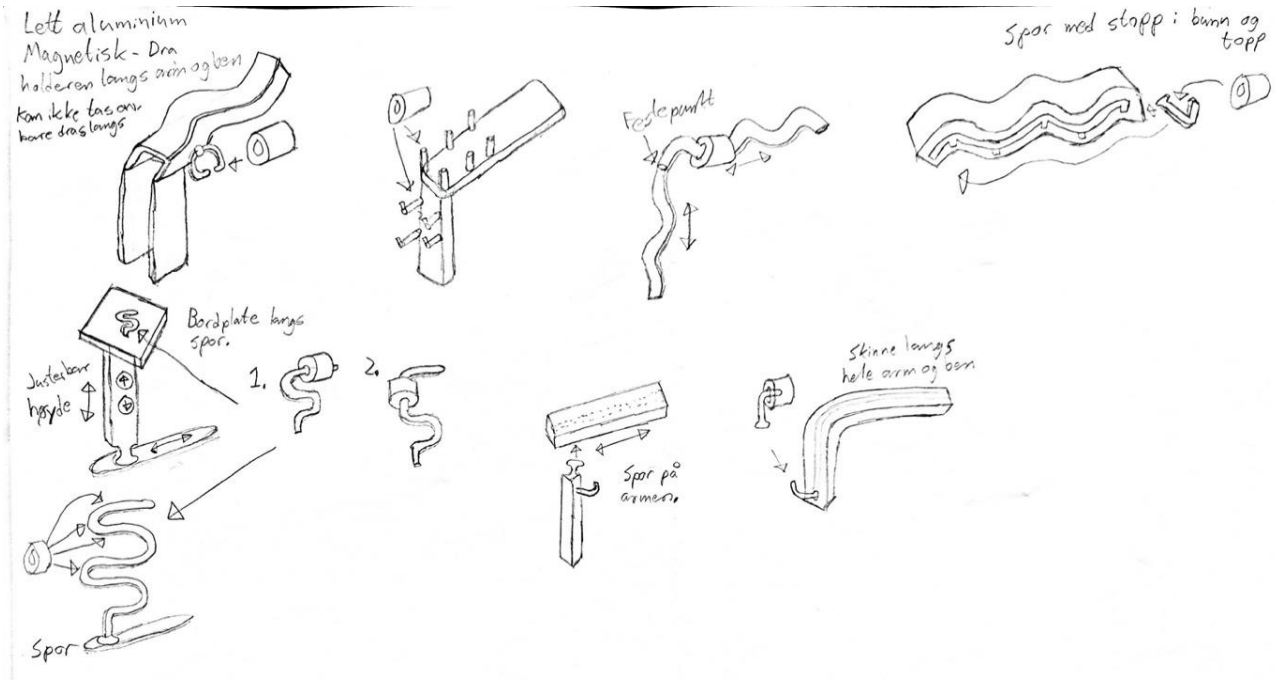


Låst på midtre ledd, kan veksles mellom 2 på siderne.

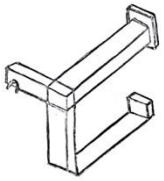
Håndtak



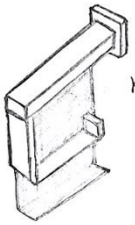
Fall skjerm



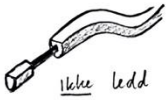
MINIMALISTISK



Ekstra "stollestang"
+ holder til blindestokk

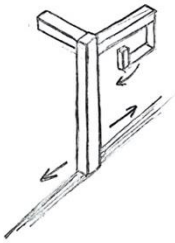


Kontrast-skjerm

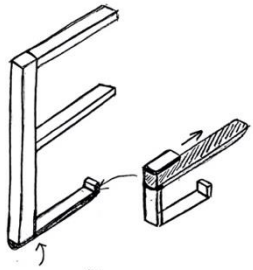


Ikke ledd
Nedfelt armlene der dørrullen henger

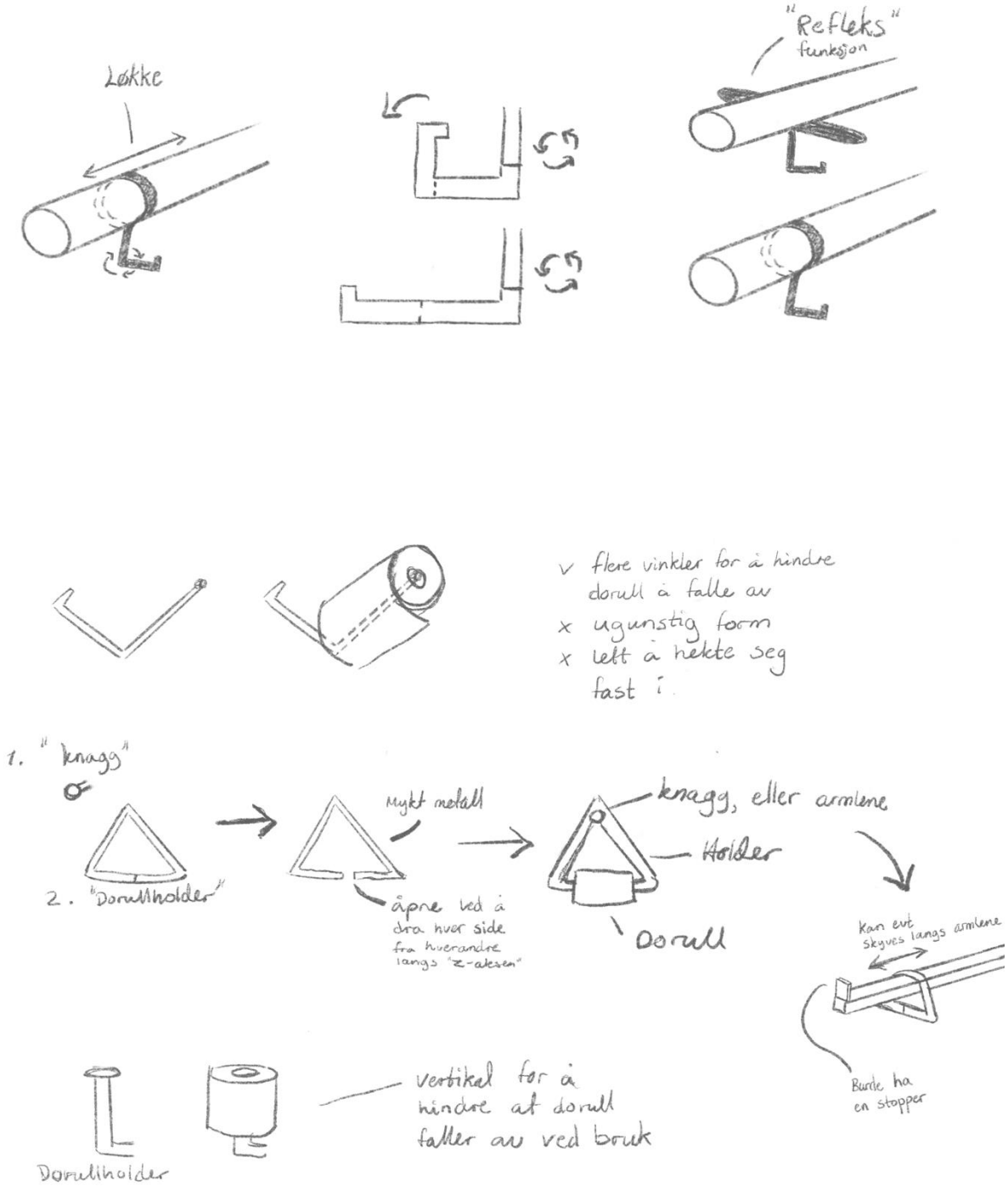
SKINNE/SPOR



'Armbånd' rundt rundt armlene
Trenger ikke eget spor



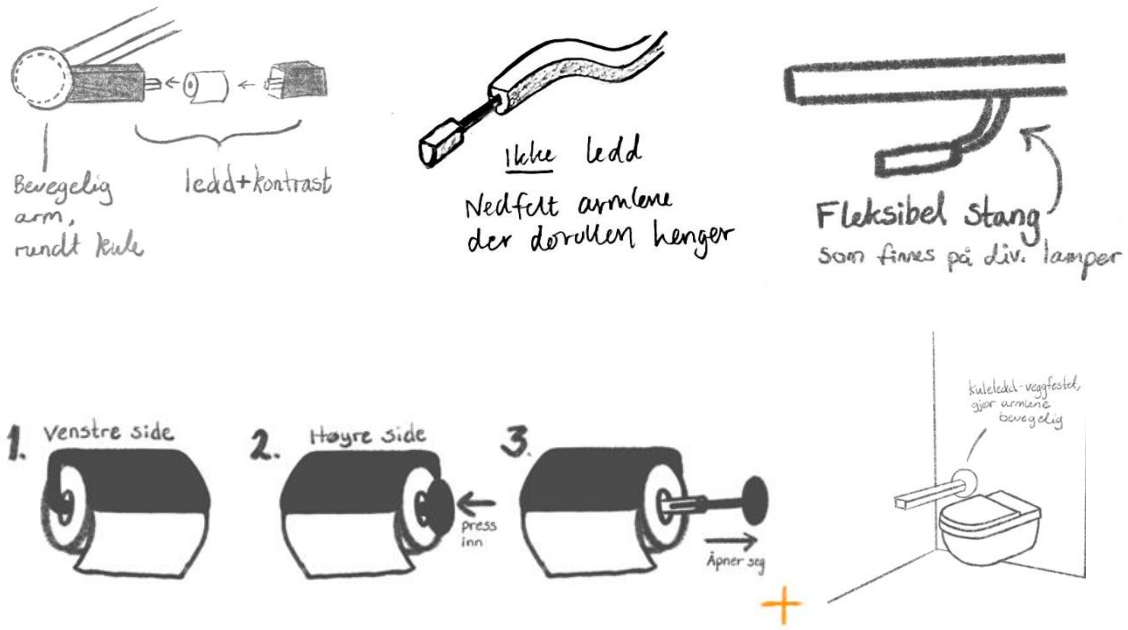
- Skinne under
- Selve dørrullholderen kan dyttes bortover armlenet



Figur 11 - Finne sin favoritt (selvillustrerte skisser, 2022)

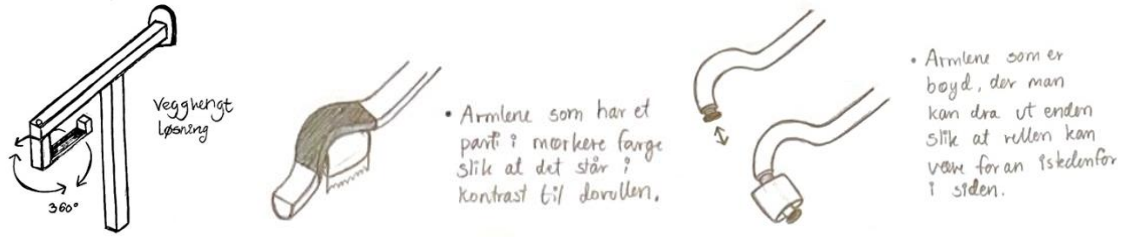
Vedlegg 4.11 – Markørmetoden

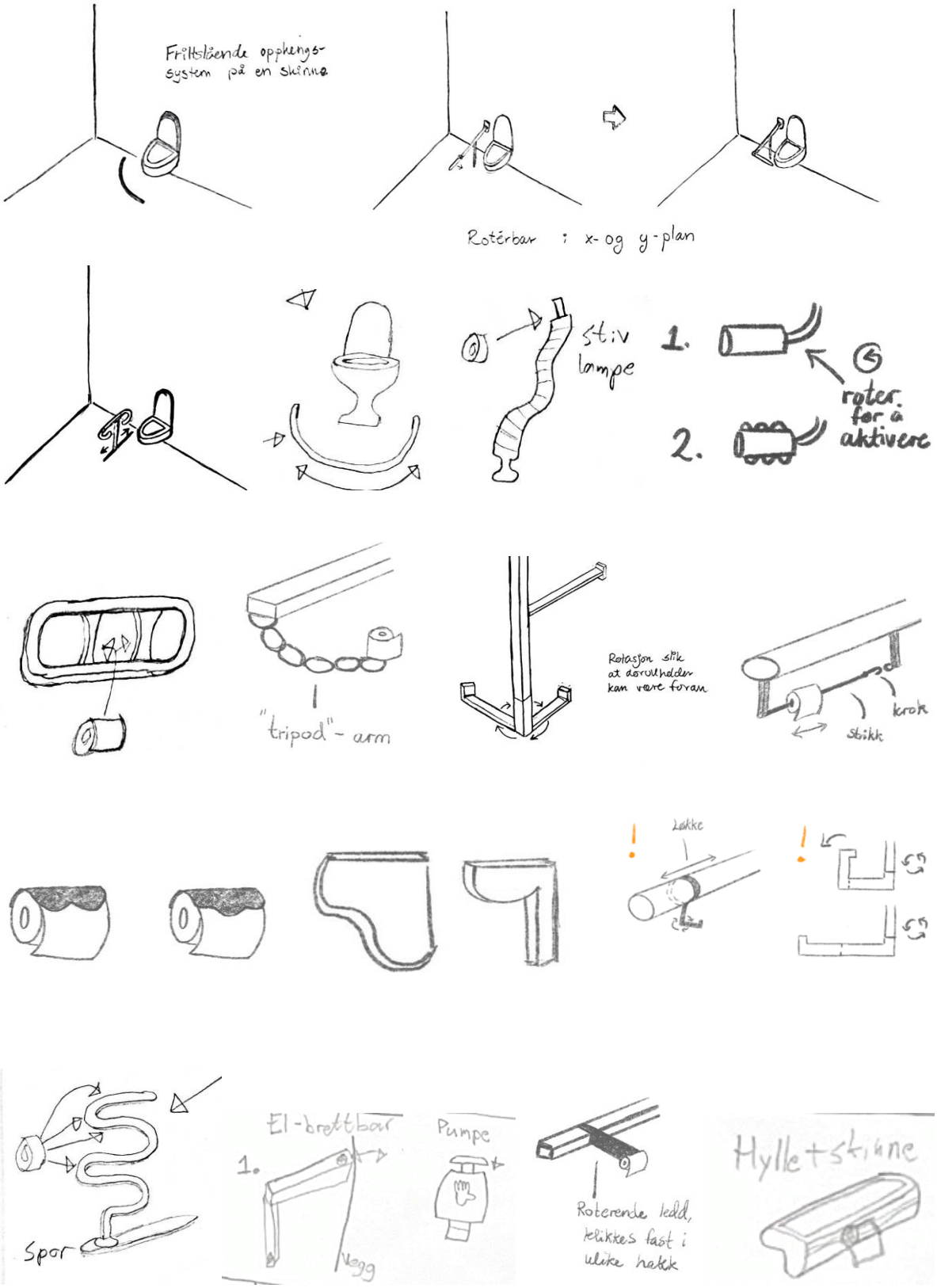
«+»: ideer gruppen liker og som har potensiale:

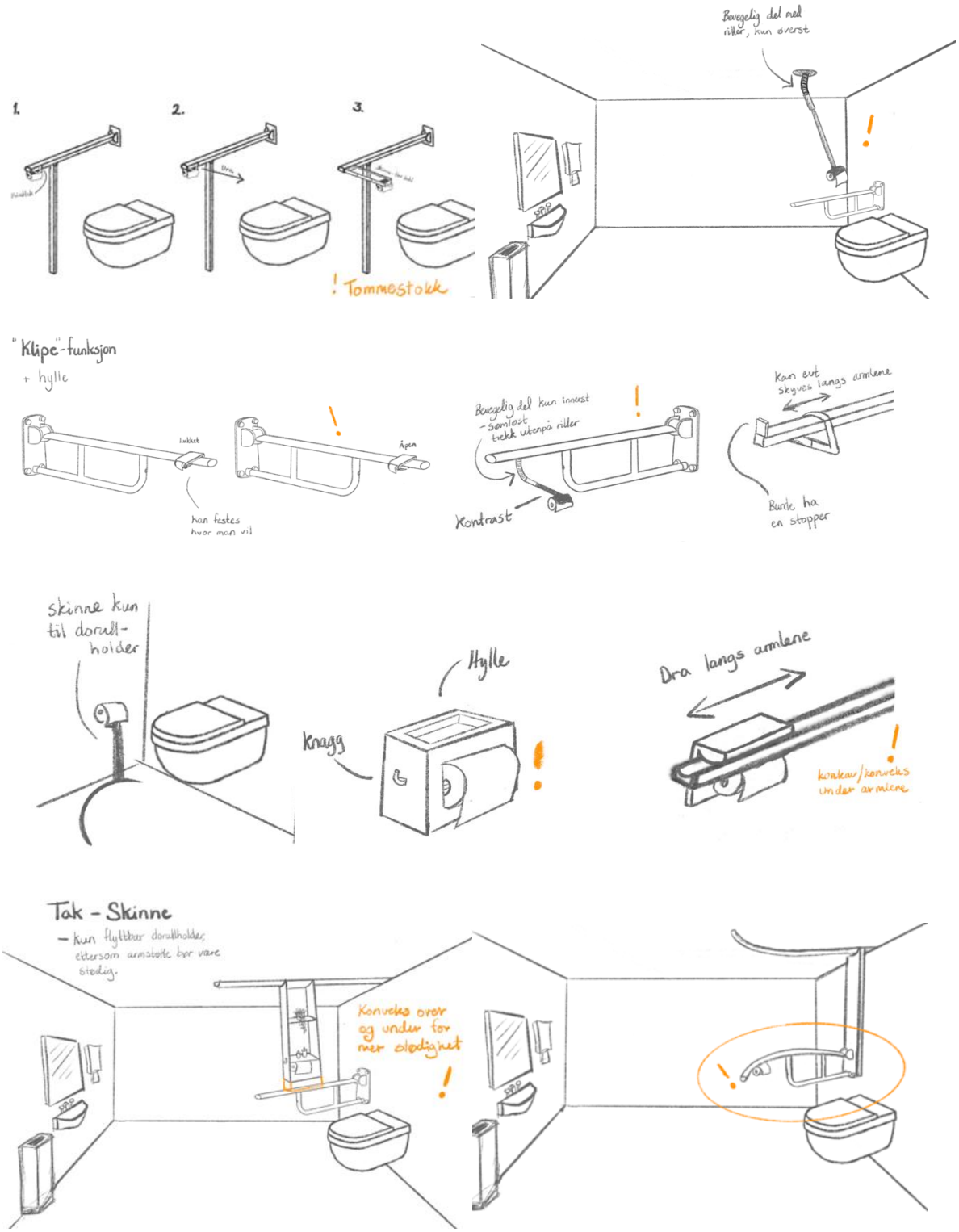


Figur 12 - Markørmetoden, ideer med potensiale (selvillustrerte skisser, 2022)

«!»: ideer som er interessant som inspirasjon videre:

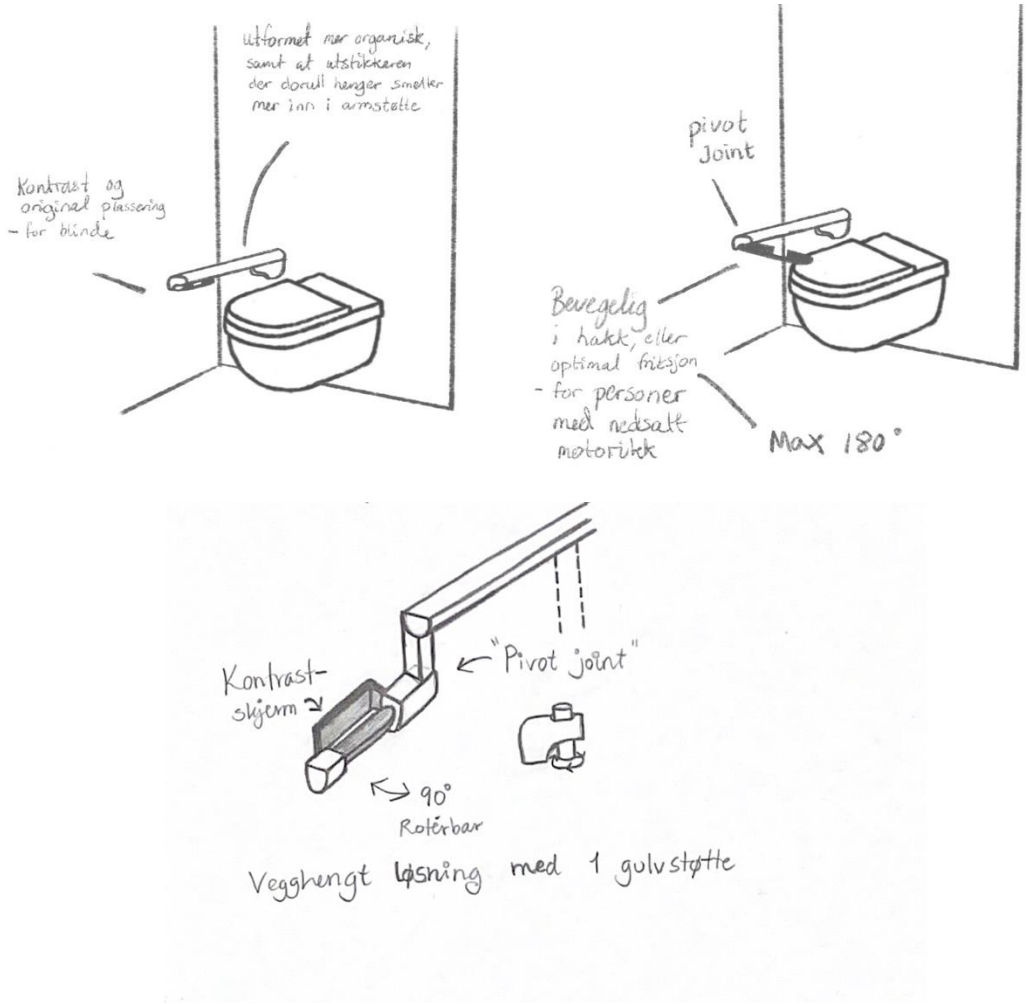



Frittslående opphengs-
system på en skinne
Rotérbar i x- og y-plan
stiv
lampe
1.
2.
roter
for å
aktivere
"tripod"- arm
Rotasjon slik
at dørvulholder
kan være foran
krok
stikk
Løkke
Spor
El-brettbar
1.
Vegg
Pumpe
Roterende ledd,
klikkes fast i
ulike hakk
Hylle+skinne



Figur 13 - Markørmetoden, ideer som er interessante (selvillustrerte skisser, 2022)

Vedlegg 4.12 – Barometerrangering



Figur 14 - Barometerrangering (selvillustrerte skisser, 2022)

Vedlegg 4.13 – Informasjonsskriv i forkant av brukertesting

Vil du delta i bachelorprosjektet

Opphengssystem for toalettruller på HC-toalett?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et bachelorsprosjekt hvor formålet er å utvikle ny løsning for opphengssystem for toalettruller på HC-toalett, med bakgrunn i universell utforming. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet er en bacheloroppgave, ved NTNU i Gjøvik.

Problemstillingen for prosjektet er som følgende:

Utvikling av brukervennlig opphengssystem for toalettruller på HC-toalett, gjennom fokus på prinsipper for universell utforming. Løsningen skal tilfredsstille behovene til flest mulige personer med nedsatt mobilitet og syn, samt være mulig å integrere i allerede eksisterende romløsninger.

Prosjektets formål er å utvikle en mer velfungerende løsning av opphengssystem for toalettruller med bakgrunn i prinsippene for universell utforming, slik at brukergruppenes utfordringer reduseres. I tillegg vil fokus være muligheten for å integrere produktet i allerede eksisterende romløsninger, slik at installeringen vil være realistisk å implementere.

Hvem er ansvarlig for bachelorprosjektet?

Institutt for vareproduksjon og byggteknikk ved NTNU, Norsk forskningslaboratorium for universell utforming er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du har en form for funksjonsnedsettelse og/eller har kunnskap/erfaring om emnet, og kan bidra til nyttig informasjon i henhold til problemområdene gruppen ønsker å avdekke. Hovedsakelig vil vi gjennom brukertestingen avdekke eventuelle problemer som oppleves ved bruk av bachelorgruppens nye toalettrull-løsninger, med fokus på plassering og utforming av toalettrullopphenget. Du blir spurt om å delta i brukertesting der formålet er å teste ulike opphengssystemer for toalettrullholdere på et få antall mennesker med ulike fysiske forutsetninger. Hensikten med testingen er å avdekke problemområder og behov ved bruk av ulike toalettrullholdere.

Hva innebærer det for deg å delta?

Dersom du velger å delta i prosjektet, innebærer det brukertesting av 4-6 ulike toalettrullholdere bachelorgruppen har laget med formål om å teste funksjonalitet. Dette vil foregå på HC-toalettene som er til utstilling på Norsk forskningslaboratorium for universell utforming på NTNU i Gjøvik. Vi ønsker testing av ulike designvariasjoner, for å finne aspekter som fungerer/ikke fungerer så bra ved løsningene. Brukertestingen vil bli registrert ved hjelp av observasjon og skriftlige notater.

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. 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

Vi vil kun bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Dokumentasjon av personopplysninger vil kun foregå i form av notater fra brukertestingen. Opplysninger vil ikke behandles av andre enn medlemmene i bachelorgruppen, og all informasjon vil anonymiseres. Det vil fremgå et sammendrag fra brukertestingen i endelig bachelorrapport som vil opplyse om hovedessensen fra brukertestingen, men ikke opplyse om informasjon som kan spores tilbake til den som tester løsningene.

Hva skjer med personopplysningene dine når bachelorprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 20.05.2022. Bacheloroppgaven er ikke klausulert, og vil dermed publiseres på ntnuopen.ntnu.no når prosjektet avsluttes. Notater fra brukertesting vil derimot slettes etter prosjektet avsluttes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, ta kontakt med:

Prosjektleder: Olav Lønsjø **Tlf.:** 48239564
E-post: olavelo@stud.ntnu.no

Veileder av prosjektet: Kari Oline Øverseth **Tlf.:** 90094737
E-post: Kari.overseth@ntnu.no

Med vennlig hilsen

Janne Fagerli Isaksen

Sign. Janne Fagerli Isaksen

Karoline I. Linder

Sign. Karoline Idsø Linder

Olav Lønsjø

Sign. Olav Lønsjø

Sign. Kari Oline Øverseth

(Veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Opphengssystem for toalettruller på HC-toalett*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

☐ å delta i brukertesting

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 4.14 – Sesjon med reelle brukere

Figur 15 - Sesjon med reelle brukere 1 (selvillustrerte bilder)

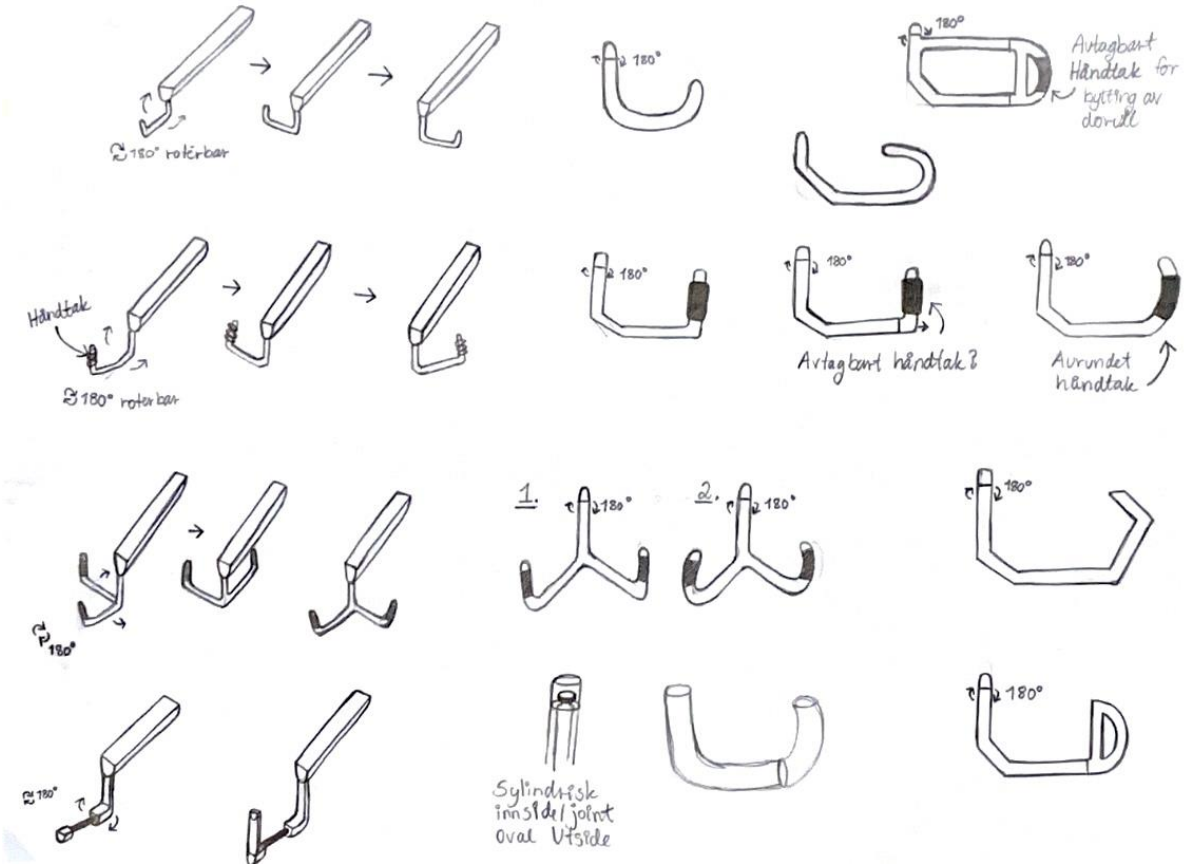
Figur 16 - Sesjon med reelle brukere 2 (selvillustrerte bilder)

Figur 17 - Sesjon med reelle brukere 3 (selvillustrerte bilder)

Figur 18 - Sesjon med reelle brukere 3 (selvillustrerte bilder)

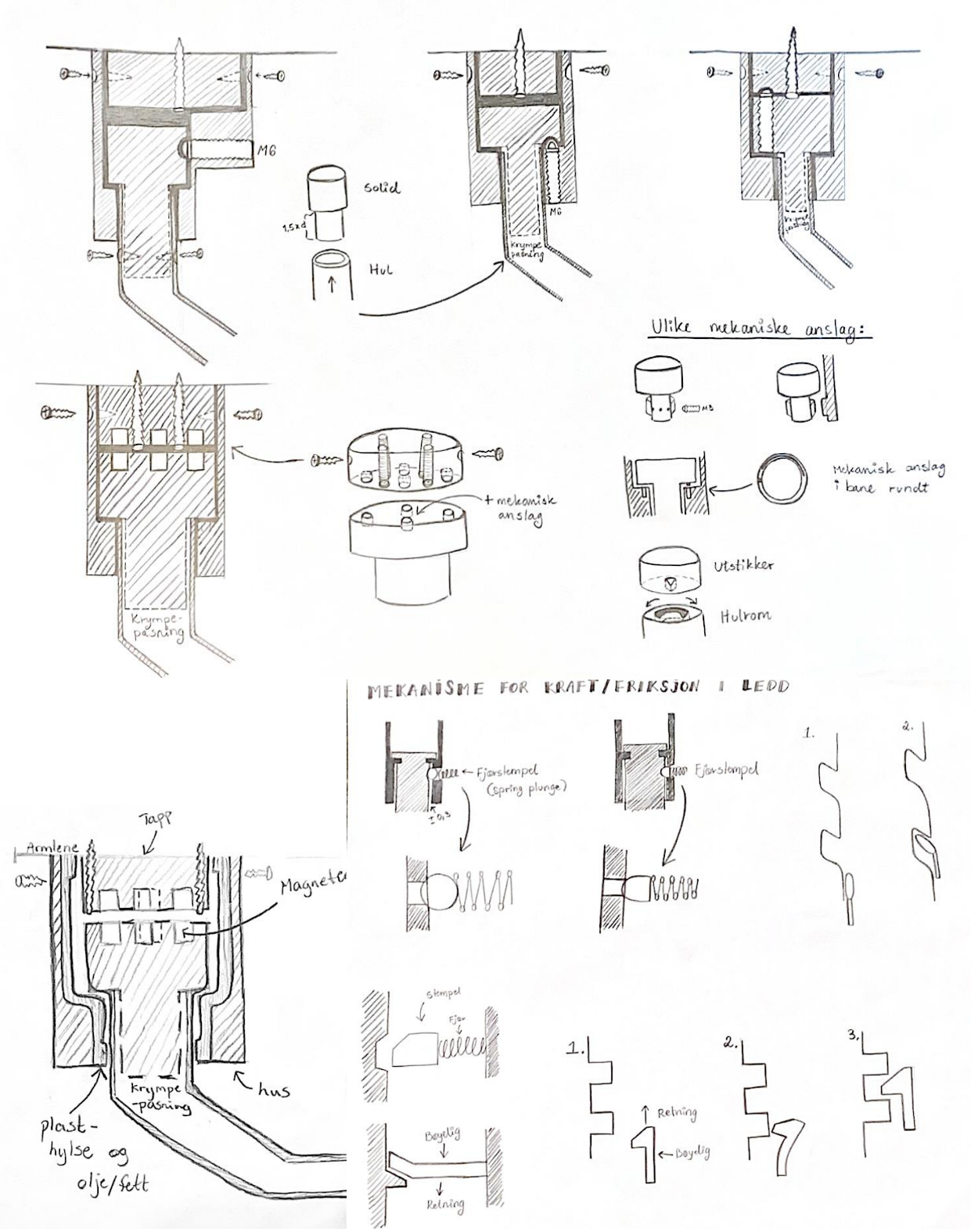
Figur 19 - Sesjon med reelle brukere 4 (selvillustrerte bilder)

Vedlegg 4.15 – Utvikling og testing av toalettrullholder



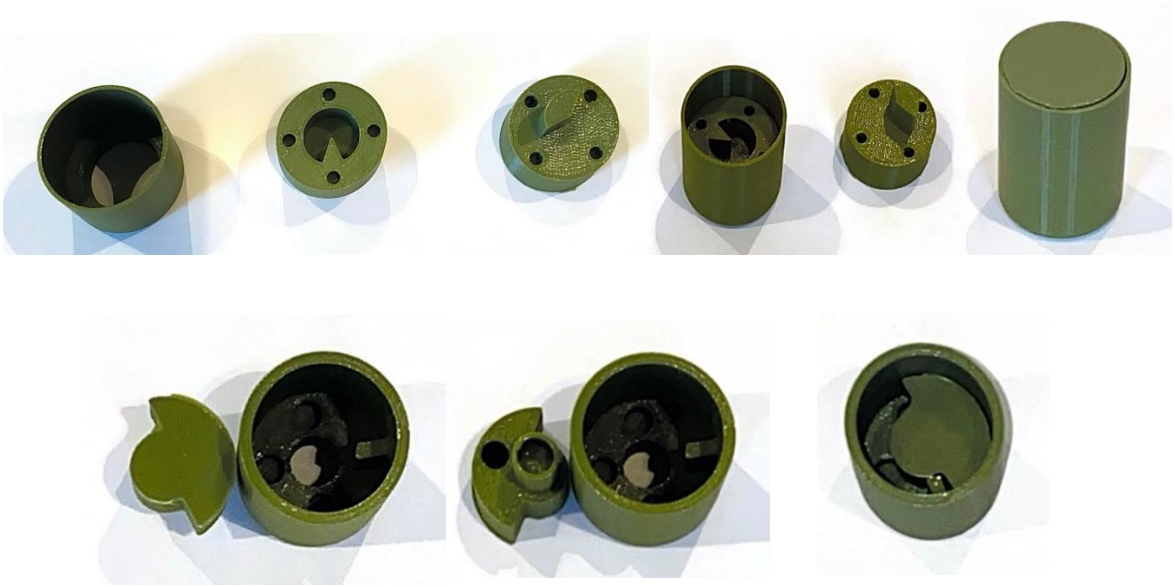
Figur 20 - Utvikling og testing av toalettrullholder (selvillustrert skisse, 2022)

Vedlegg 4.16 – Utvikling og testing av roteringsmekanisme



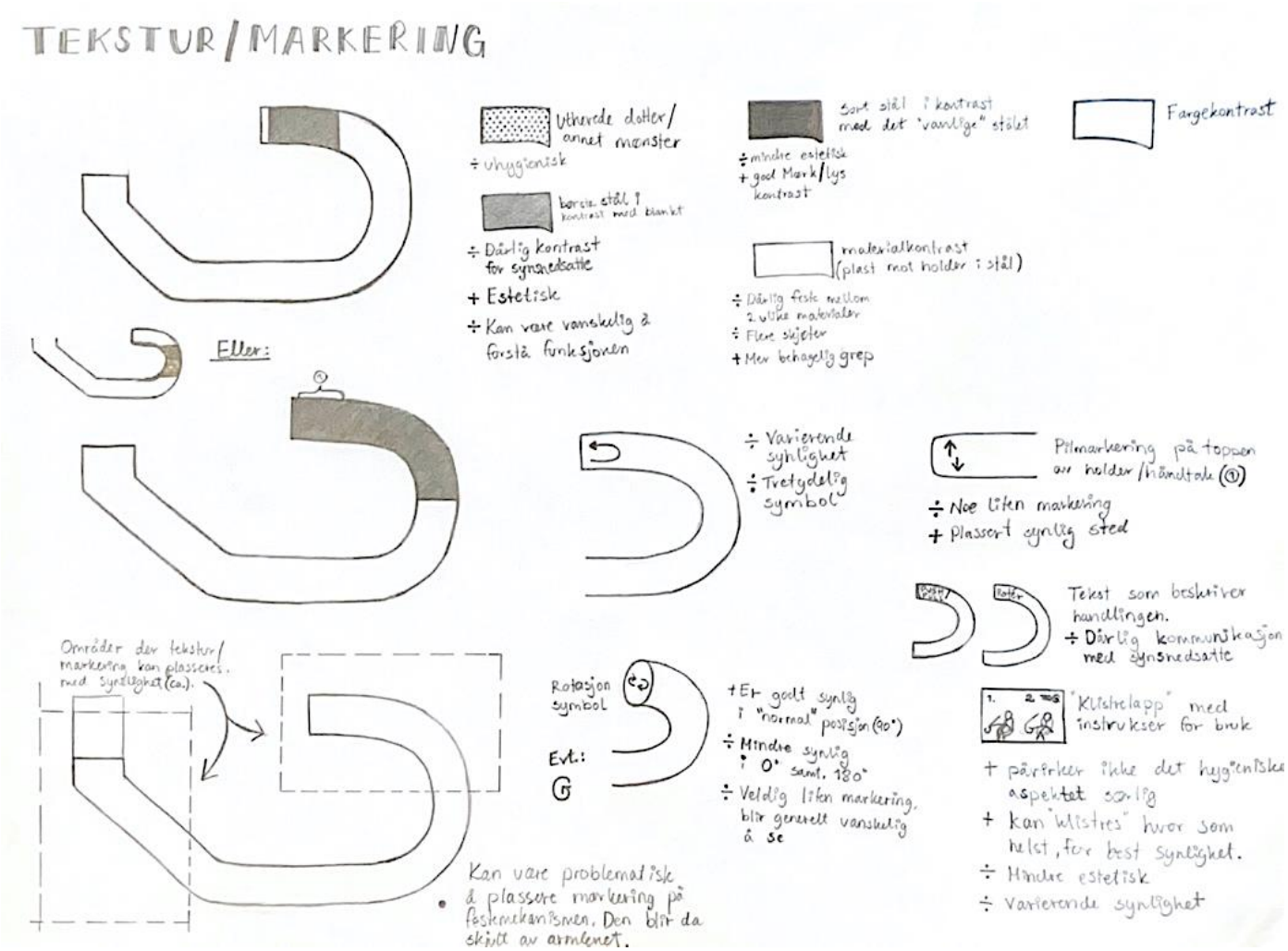
Figur 21 - Utvikling og testing av roteringsmekanisme (selvillustrerte skisser, 2022)

Testing av modell med magneter:

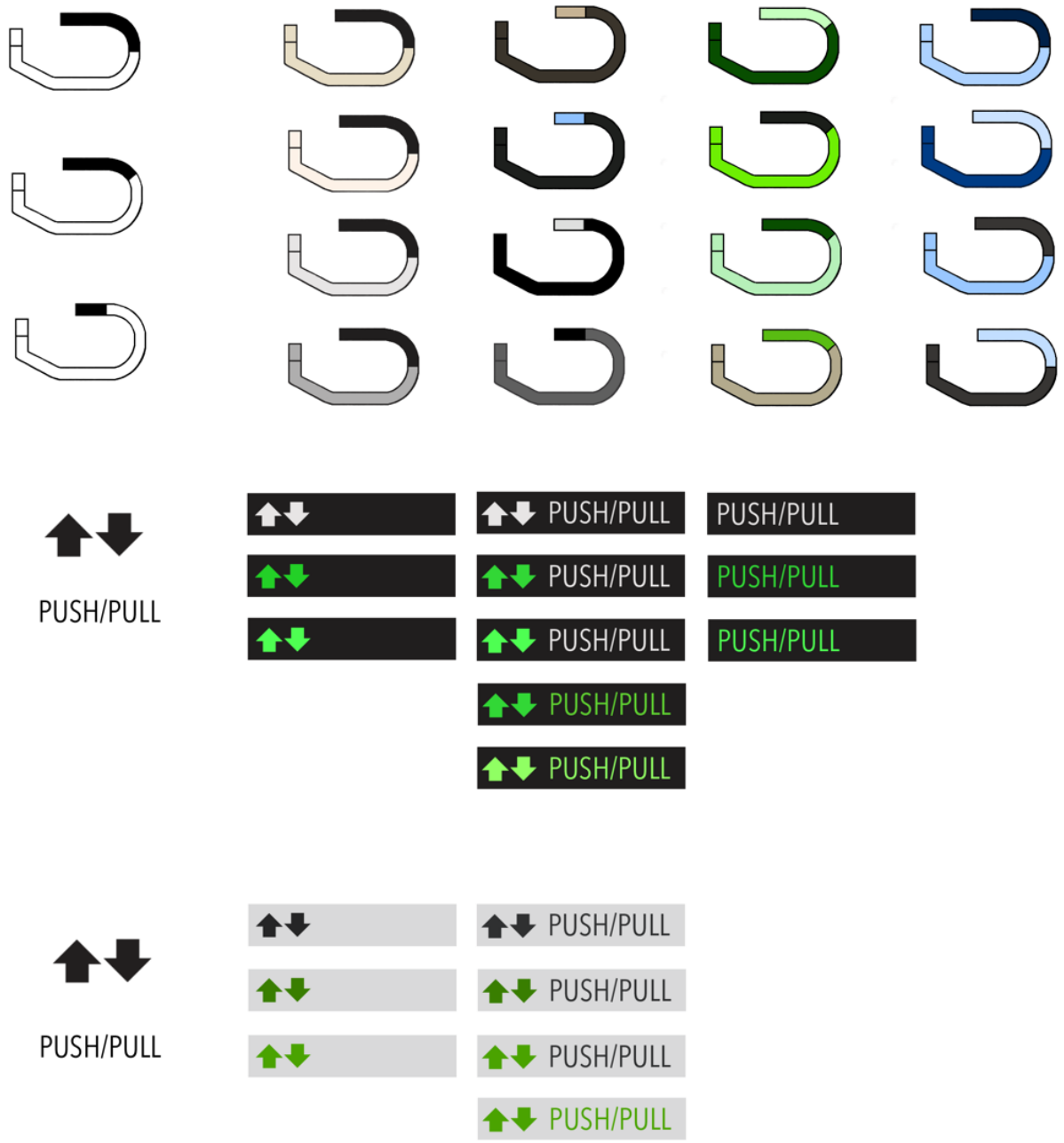


Figur 22 - Testing av modell med magneter (selvillustrerte bilder, 2022)

Vedlegg 4.17 – Utvikling og testing av tekstur/markeringer

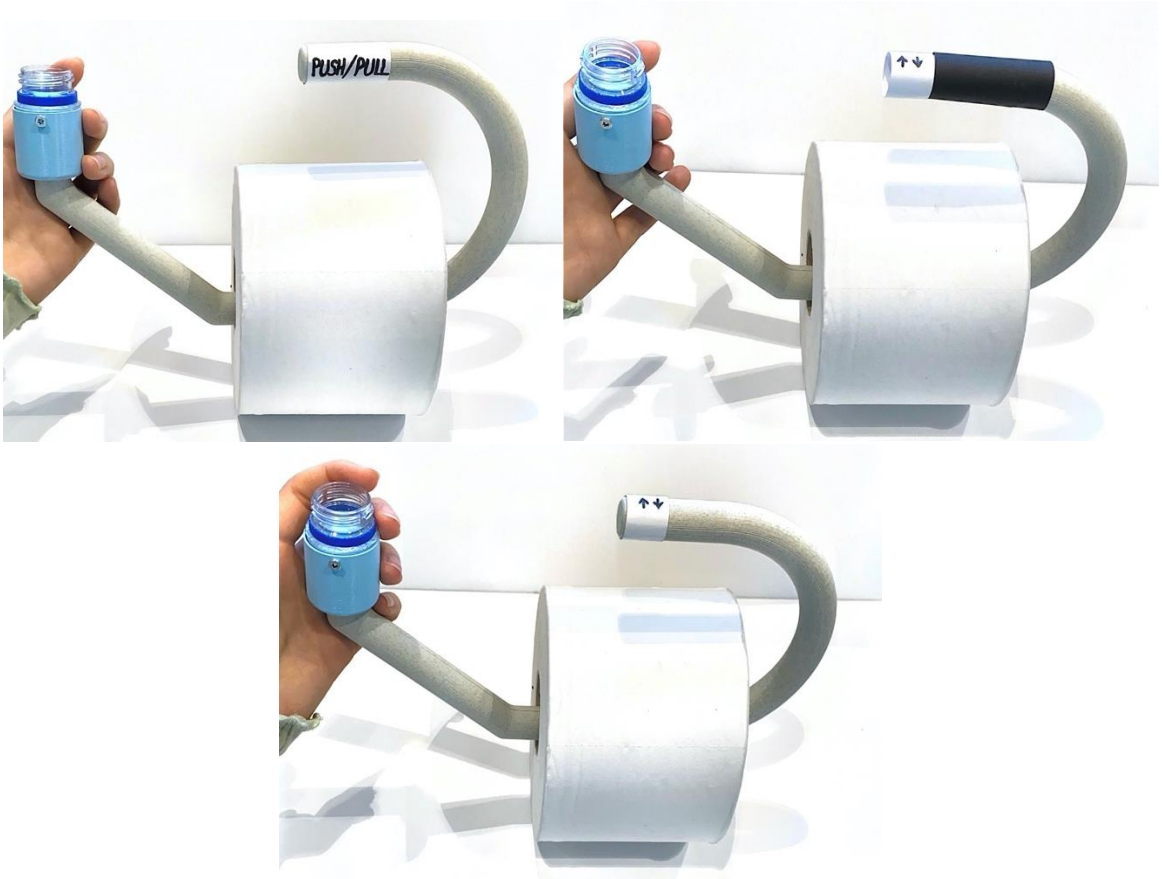


Figur 23 - Utvikling og testing av tekstur/markeringer (selvillustrert skisse, 2022)



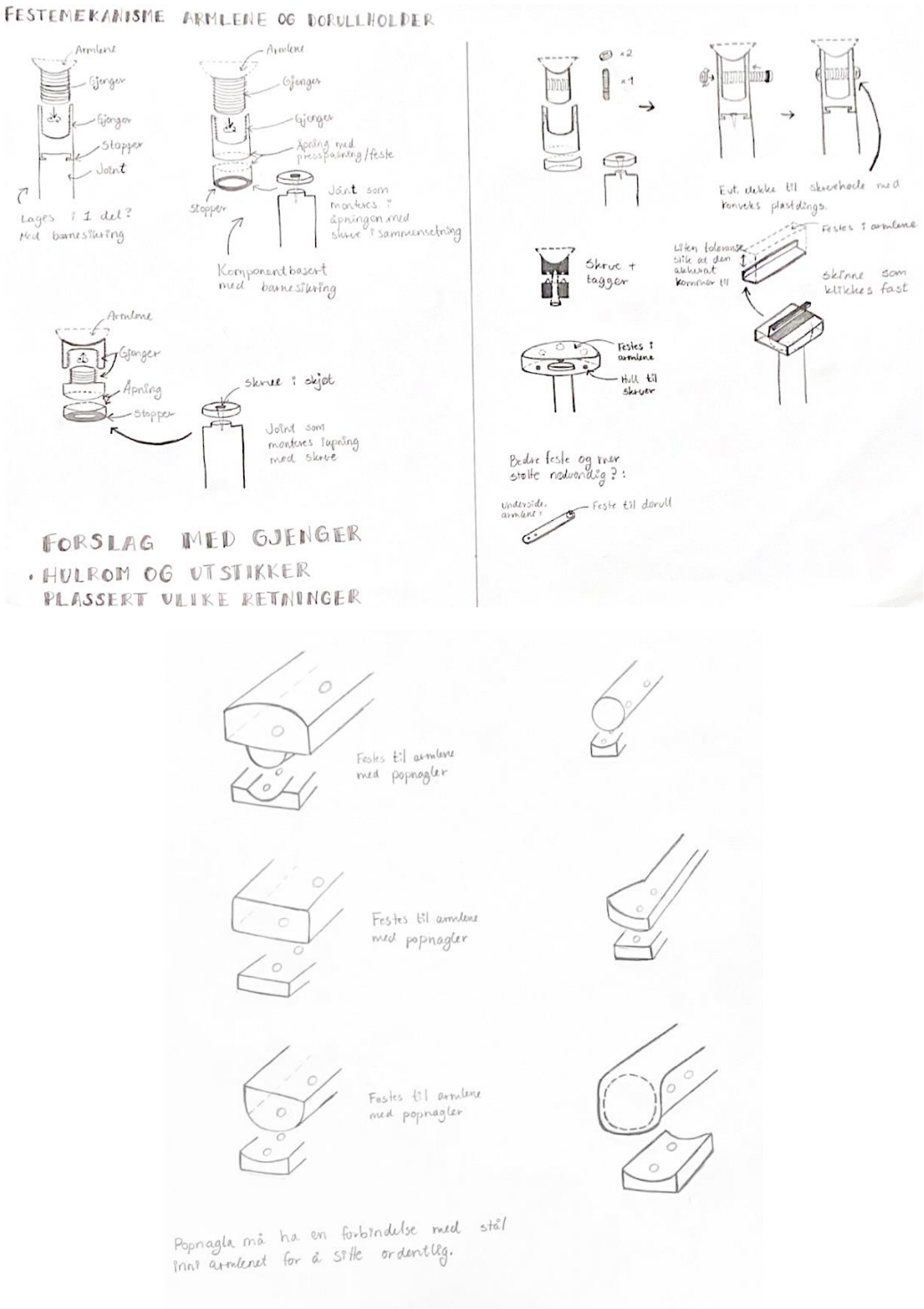
Figur 24 - Utvikling og testing av tekstur/markeringer (selvillustrert digital skisse, 2022)

ROTÉR



Figur 25 - Utvikling og testing av tekstur/markeringer (selvillustrert bilder, 2022)

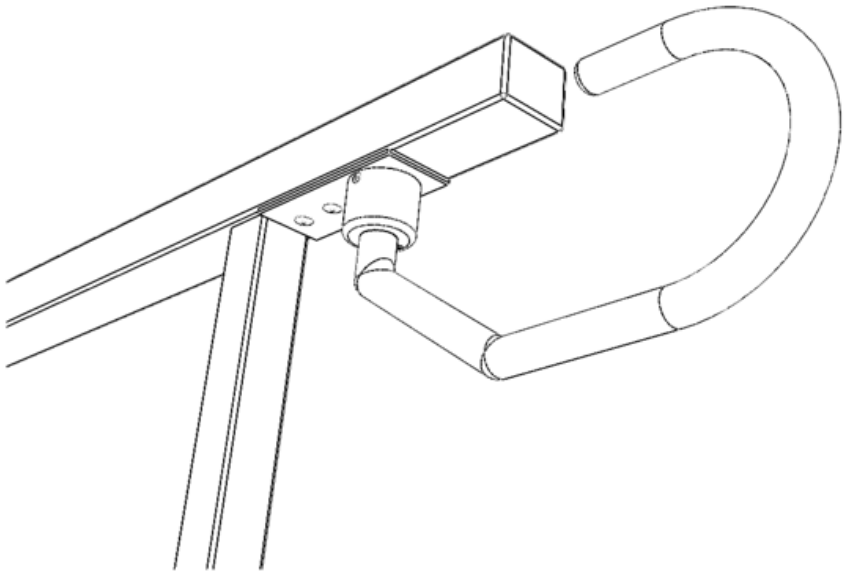
Vedlegg 4.18 – Utvikling og testing av festemekanisme mellom toalettrullholder og armlene

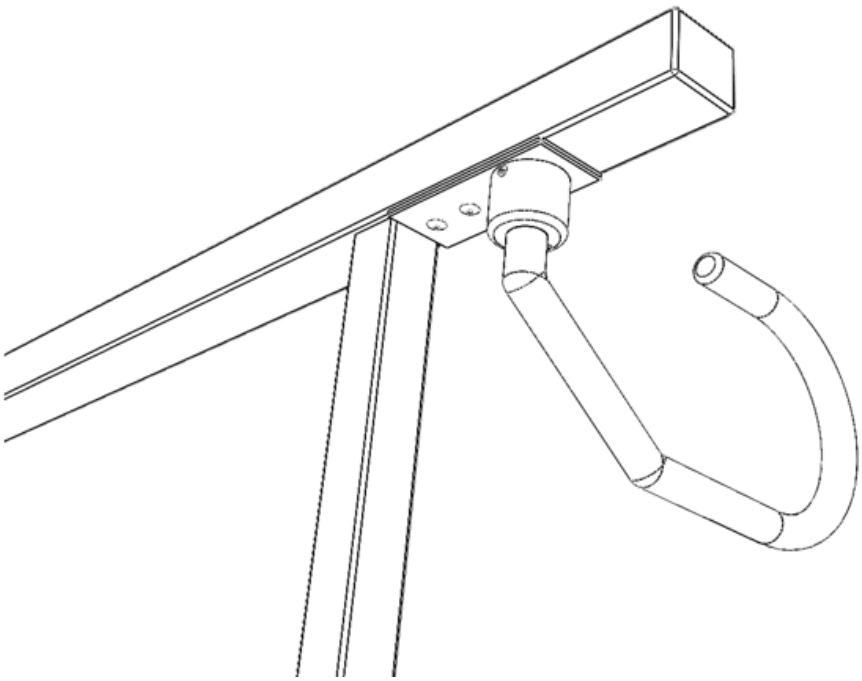


Figur 26 - Utvikling og testing av festemekanisme mellom toalettrullholder og armlene (selvillustrerte skisser, 2022)

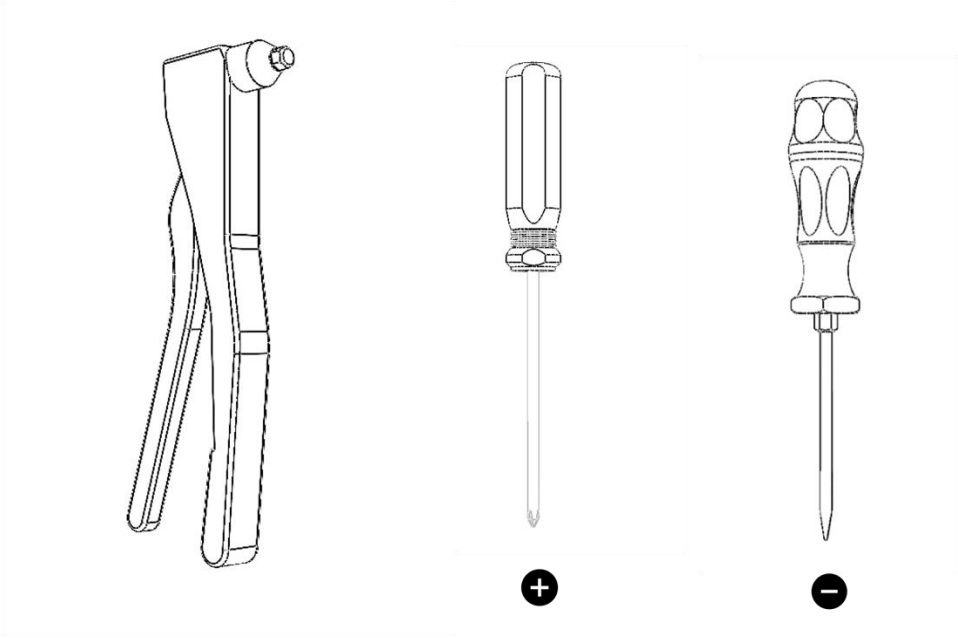
Vedlegg 4.19 – Montøranvisning

Rotérbar toalettrullholder

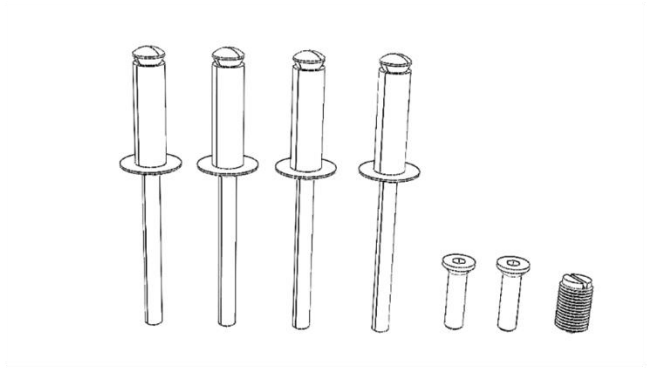




Verktøy:

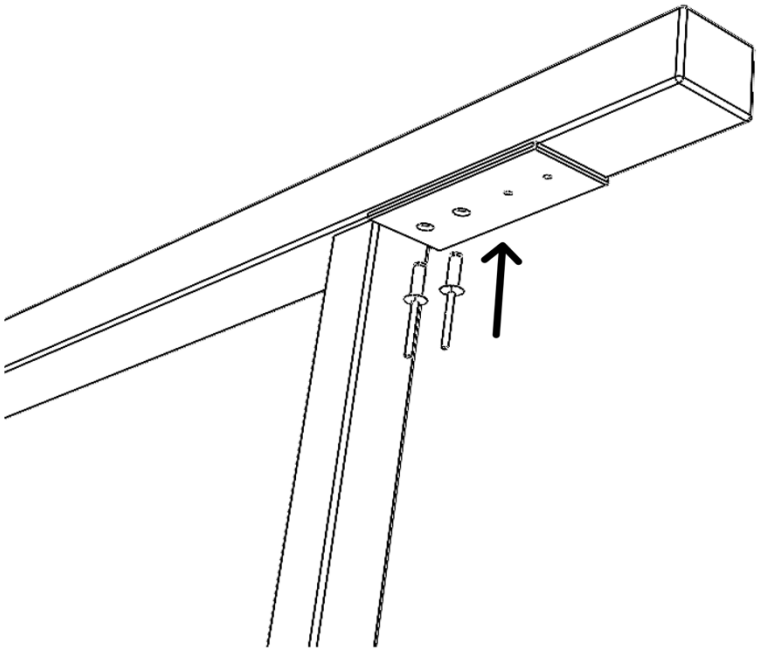


Skruer og nagler:

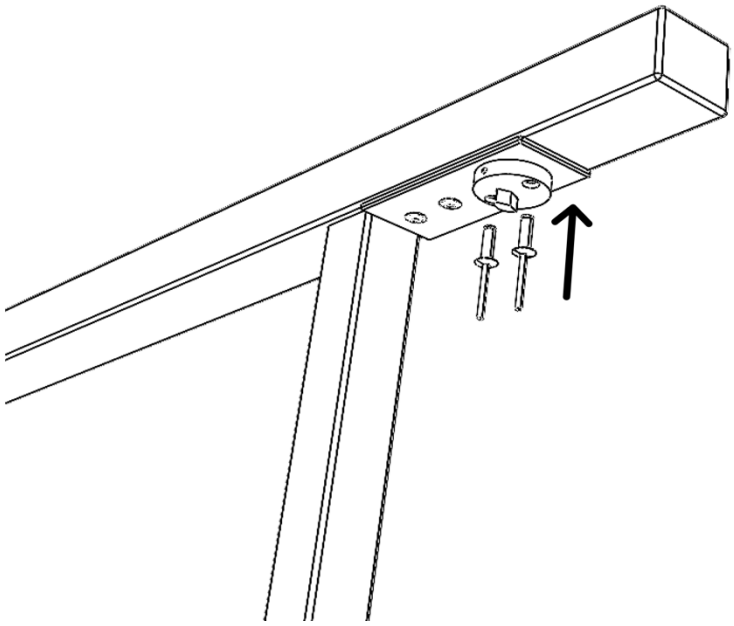


4x 2x 1x

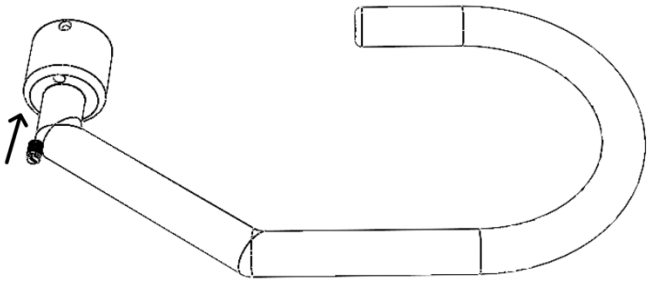
1.



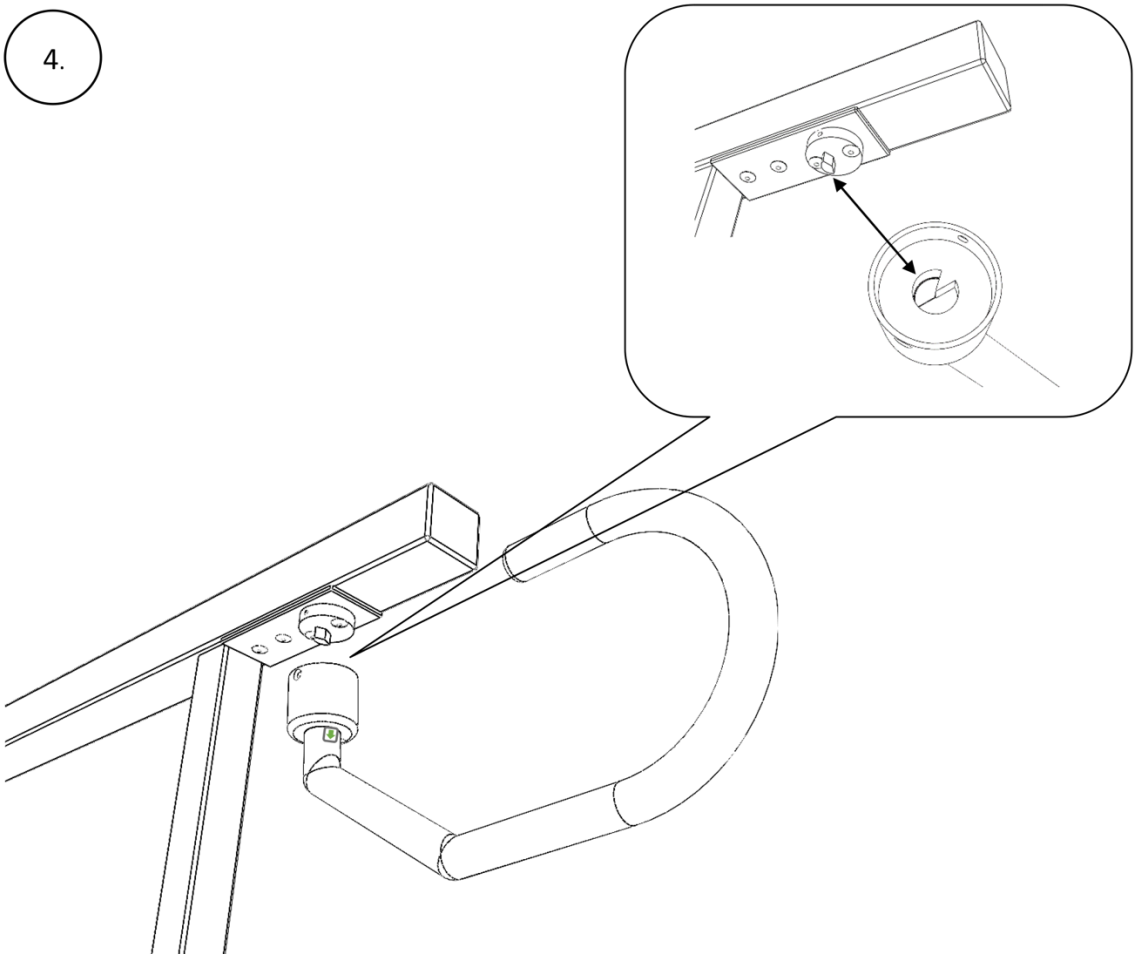
2.

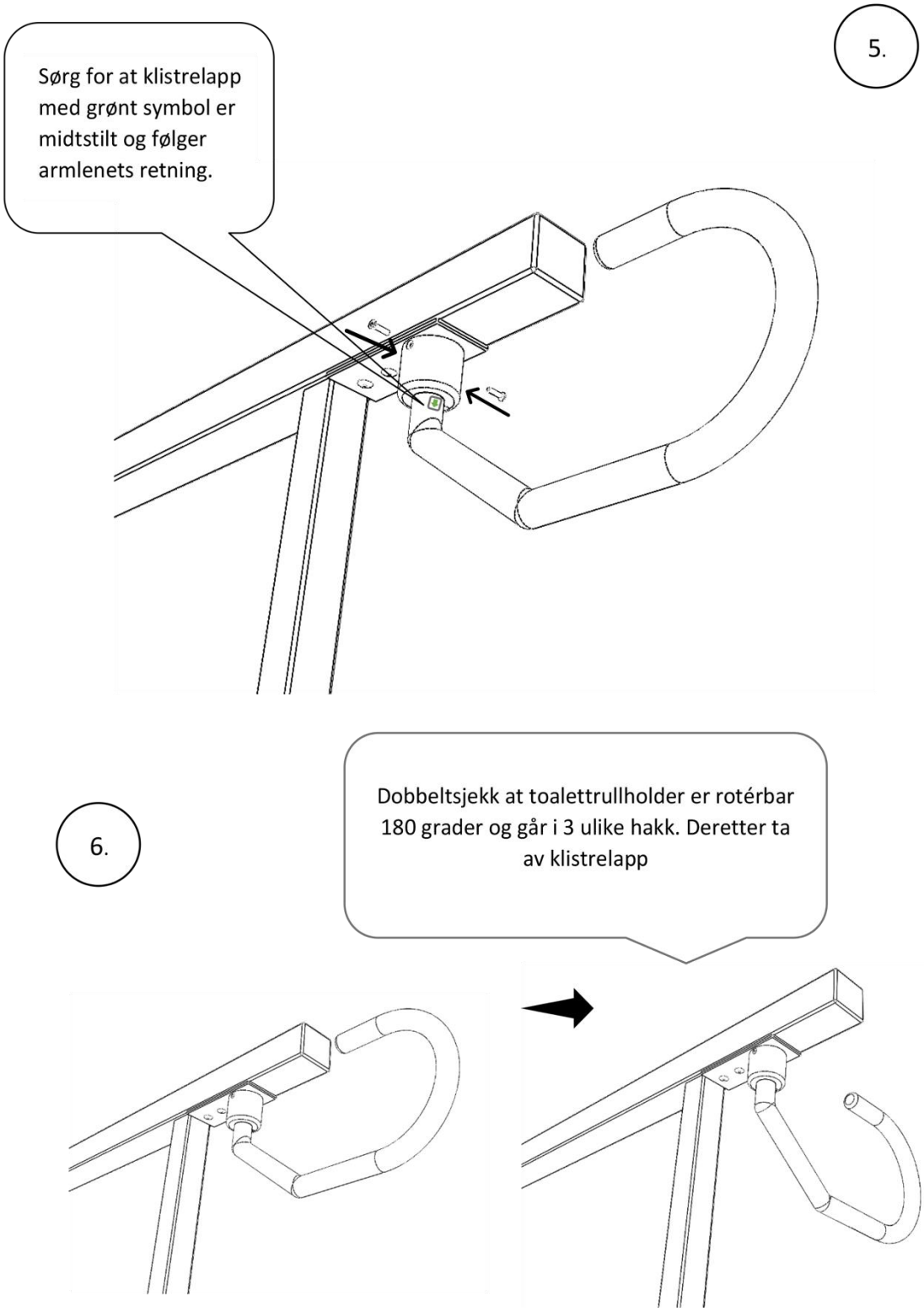


3.



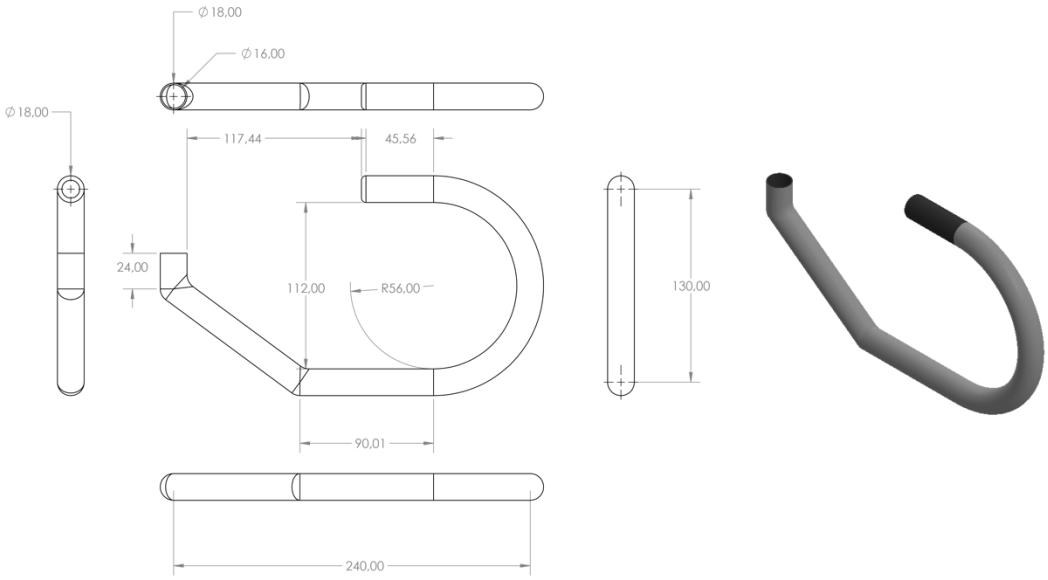
4.

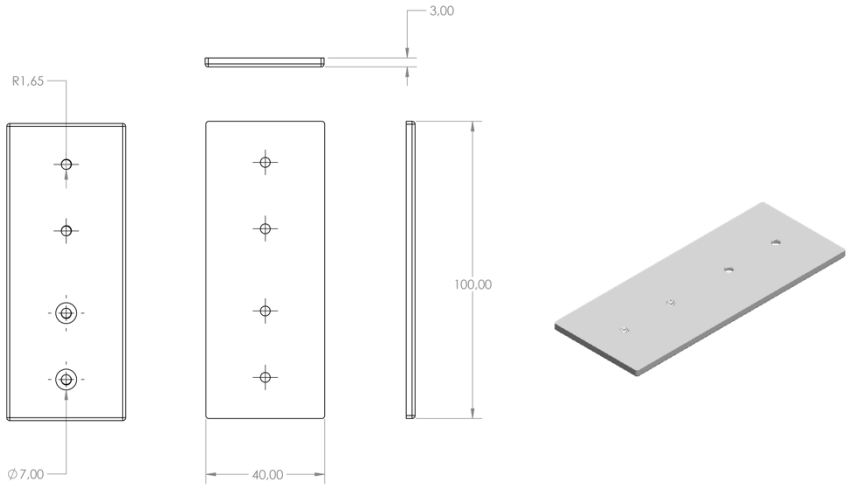


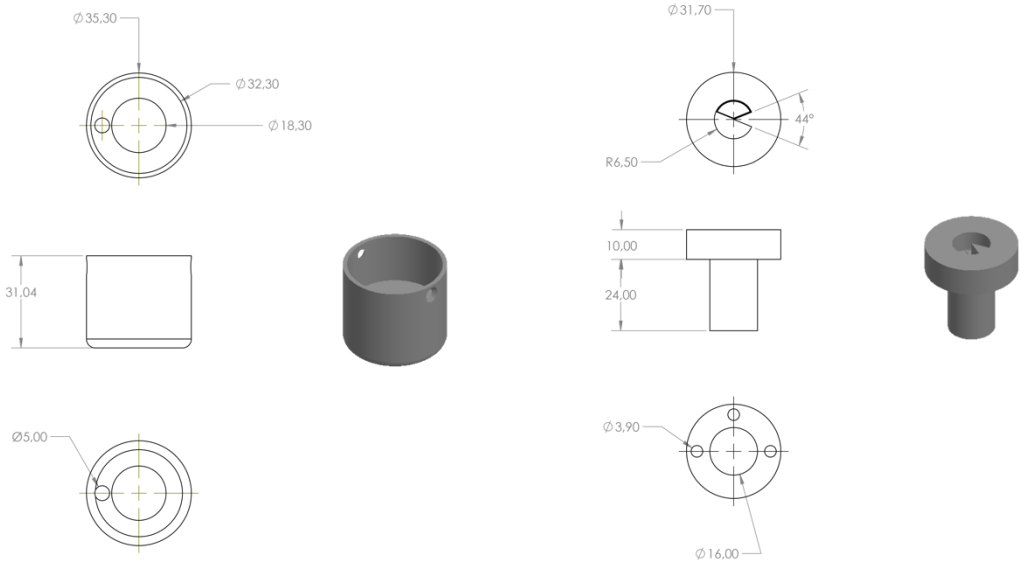


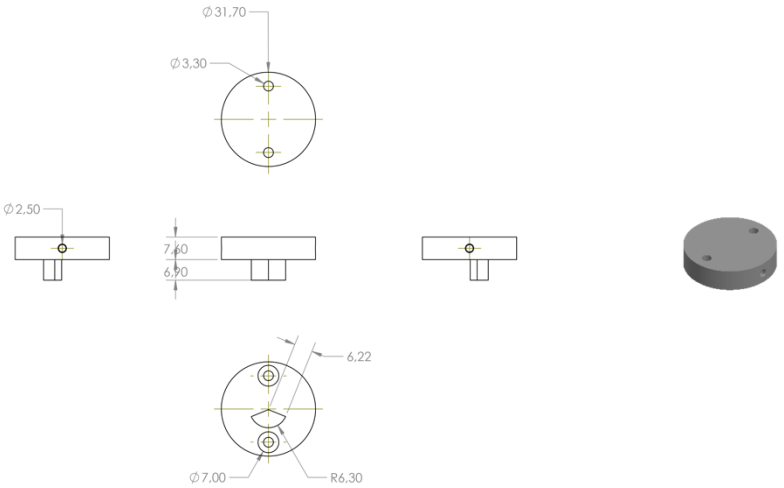
Figur 27 - Montøranvisning (selvillustrert illustrasjon, 2022)

Vedlegg 4.20 – Arbeidstegninger









Figur 28 - Arbeidstegninger (selvillustrert illustrasjon, 2022)