

Design av håndtak til trappeassistent.

Lisa Frodadottir Haugen

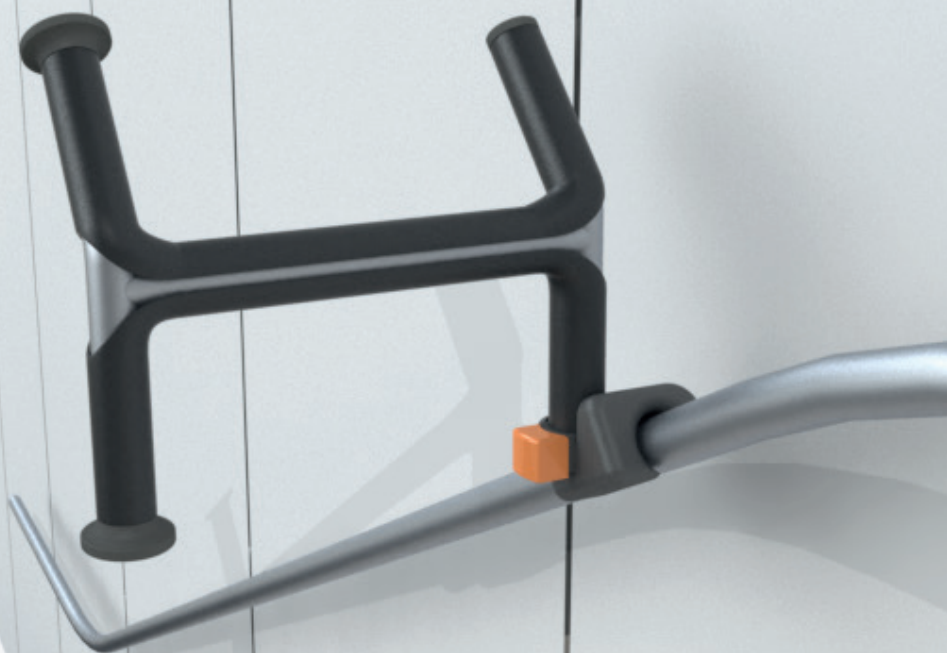
Industriell design

Innlevert: januar 2018

Hovedveileder: Marikken Høiseth, ID

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for design

Design av håndtak til trappeassistent



Lisa Frodadottir Haugen

Masteroppgave ved Institutt for Design
Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet
Høstsemesteret 2017



Forord

Et ønske om å gjøre hverdagen bedre for, og øke livsgleden til eldre, har ført til denne masteroppgaven.

Jeg vil gjerne takke Ingrid, Daniel, Eirik og Halvor i AssiTech AS, som har gitt meg muligheten og tilliten til å være med å forme hvordan flere kan ta i bruk trappen og hjemmet sitt på ny. Og ikke minst delt av deres entusiasme, kunnskap og hjelp gjennom hele oppgaven. Jeg er takknemlig for å få være med på laget deres!

Jeg vil også takke min veileder, Marikken Høiseth, for all oppmuntring, råd og hjelp underveis.

Denne oppgaven hadde ikke vært mulig uten hjelp fra fantastiske terapeuter som har delt av sin innsikt, Egge Helsetun, Salem menighet og Ladesletta som har bidratt med brukergrupper, og selvfølgelig alle menneskene som har latt seg intervjuet og brukerteste. Tusen takk til dere.

Etter lange dager med arbeid ønsker jeg også å takke mannen min som har gitt meg masse støtte underveis og ikke minst tatt seg av døtrene våre i disse travle tider. Takk også til pappa og Jon for all hjelp!

Til slutt vil jeg også takke deg Marion, for tålmodigheten. Du som flere ganger har uttrykt at du ikke liker når mamma må gå på skolen, og heller vil ha meg hjemme hos deg. Etter mange år, kan jeg endelig kalle meg sivilingeniør. Så får vi se om du liker det bedre når jeg må gå på jobb i stedet.

Sammendrag

Denne masteroppgaven dokumenterer prosessen bak å designe nytt håndtak til trappeassistenten AssiStep.

Oppgaven er utført høsten 2017 ved Institutt for Design på NTNU, i samarbeid med hjelpemiddelprodusenten AssiTech AS.

Rapporten begynner med en innsiktsfase. I denne fasen utforskes trappeassistenten som skal re-designes og produsenten AssiTech AS. Den omhandler også hvilke brukere som har nytte av en trappeassistent og innsamlet brukererfaring med dagens versjon av AssiStep.

I utviklingsfasen utføres 3 runder med prototyping og testing for å utvikle formen på håndtaket gjennom en brukersentrert designprosess. Det utføres også en brukertest for å utforske finish og materialvalg.

Detaljeringsfasen omhandler å ferdigstille håndtaket.

Dette innebærer dimensjonering, foldemekanisme, festemekanisme, oversikt over deler, material og produksjonsmetode. Fasen avsluttes med utforskning av potensielle formvariasjoner til håndtaket.

Abstract

This report documents the process of designing a handle for the stair assistant AssiStep.

The master thesis is executed in the fall of 2017, at the Institute of Design at NTNU, in collaboration with the aid manufacturer, AssiTech AS.

The report begins with a phase of insight. This phase explores the product which is re-designed and the company behind it, AssiTech AS. It also revolves around which users would benefit from a stair assistant and user experience collected from the current version of AssiStep.

In the development-phase there is executed 3 rounds of prototyping and testing to develop the shape of the handle. It is also conducted one test to determine the finish and material of the handle.

The handle is developed through a user centered design process.

The detailing phase concerns finalizing the handle. This involves dimensions, folding the handle, the attachment mechanism, an overview of parts, materials and production method.

Potential variations of and accessories for the handle is also explored.

Begrep

Bruker:

I denne rapporten vil ordet "bruker" betegne personer som er aktuelle til å benytte seg av trappeassistenten (AssiStep), men i noen sammenhenger kan dette også utvides til å gjelde pårørende eller terapeuter som også vil komme i kontakt med produktet.

Trappeassistent:

I denne rapporten omhandler ordet "trappeassistent" et produkt eller hjelpemiddel som assisterer bruker til å gå i trapp, hvor bruker må gå selv, men får støtte og fallsikkerhet. Det er ingen elektrisk eller motorfunksjon i produktet. Betegnelsen "AssiStep" vil bli brukt som erstatning for dette ordet da det er det eneste hjelpemiddelet på norsk marked i kategorien, og det er dette produktet som skal redesignes gjennom oppgaven. Det eksisterende produktet vil betegnes som "dagens løsning", men den redesignede versjonen betegnes som versjon 2 eller AssiStep 2.0.

Tek 17:

Bygningsforskrifter fra Direktoratet for Byggkvalitet [1], som gjelder for universell utforming. Regelverk for håndlist, trappeløp og fri bredde i fellesareal og hos hjemmebruker. Dette gir både føringer til hva som er lov å installere på feks institusjoner, samt om det er nødvendig å søke tillatelse for installasjon i private hjem.

Percentil:

Ved beskrivelse av ergonomiske dimensjoner brukes uttrykket percentil. Dette refererer til mål på en gruppe mennesker, feks en befolkning. 2,5 percentilen er det målet som dekker opp til de 2,5 % minste, 97,5 percentilen er det målet som dekker opp til de 2,5 % største. 50 percentilen er snittet i befolkningen.

Beskrivelse av innlevert materiale

Denne oppgavens hovedleveranse er utforming av et håndtak som beskrevet gjennom denne rapporten og en 3D-modell [vedlegg 2 og 3] av dette.

I tillegg er det lagt ved en video [vedlegg 1] som illustrerer prosessen for utviklingen av form på håndtaket. Denne beskriver endringene gjort fra utgangspunktet, AssiStep i dagens versjon, til prototypene som ble testet, og hvilket konsept som ble videreført. Det er også lagt ved maskintegninger [vedlegg 4 og 5] og styrkesimuleringer [vedlegg 6, 7 og 8] bakerst i rapporten.

Innholdsfortegnelse

4	Sammendrag
14	Oppgavetekst
16	Arbeidsplan
18	Metode

20 Introduksjon

23	Produktet i dag
24	Hvordan fungerer AssiStep?
34	Kravspesifikasjoner

39 Brukerinnsikt

42	Feltstudie trappegang
50	Oppsummering
54	Personas

56 Utvikling av håndtak

65	1. Brukertest
72	2. Brukertest
86	3. Brukertest
99	4. Brukertest

120 Detaljering

- 122 Dimensjoner grep
- 134 Festepunkt
- 145 Foldemekanisme
- 162 Komponentene til trappeassistenten
- 165 Håndtak - deler

184 Formvariasjoner

- 186 Støtte bak rygg
- 196 Sluttord
- 200 Kilder
- 201 Vedlegg

Velferdsteknologi

Det har vært mye fokus på en eldrebølge som skal slå over oss i Norge og Europa fremover. Økt levealder, en baby-boom generasjon som blir gamle, samt flere som bor alene og ikke i storfamiliene legger økt press på at stat og kommune skal ta godt vare på de eldre i velferdssamfunnet vårt.

I kjølvannet av dette har velferdsteknologi fått økt oppmerksomhet og anses som et sentralt virkemiddel for å møte fremtidens demografiske utfordring med flere eldre og færre yngre til å finansiere og bistå i omsorgsektoren.

”Velferdsteknologiske løsninger skal styrke den enkeltes mulighet til å klare seg selv i hverdagen og mestre egen livssituasjon. I dette ligger også økt trygghet for brukerne



og deres pårørende. Velferdsteknologi skal også bidra til innovasjon i helse- og omsorgstjenestene” [2].

Her er det altså mye rom for innovative løsninger som bedrer liv og helse hos de eldre samt legger til rette for at flere kan bo i eget hjem.

For å sikre at det ikke bare utvikles ny teknologi er den allsidige kunnskapen til en designer viktig. Ved å gjøre grundig research og sette seg inn brukerens behov (herav pasienter, helsepersonell og pårørende) vil en designer kunne legge grunnlaget for et innovativt produkt som skaper verdi for både firma, privatpersoner og samfunnet.

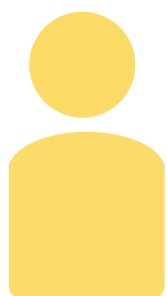


Interessenter

I tillegg til å være en oppgave skrevet for AssiTech AS, vil denne oppgaven være interessant for andre aktører som direkte eller indirekte driver med velferdsteknologi (figur 1).

Resultatet i rapporten vil være av nytte for mennesker som ønsker å kunne holde seg selvstendig og hjemmeboende lengst mulig, samt deres pårørende og kommunene som har som oppgave å ta vare på dem.

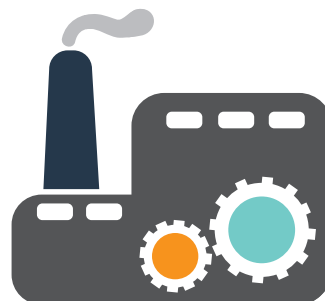
Utgifter til eldreomsorg er en stor del av både statsbudsjett og kommunebudsjett. Fall i trapp og konsekvensene av dette krever både menneskeliv, økonomiske ressurser, pleiepersonell og tapt livskvalitet. Derfor kan denne rapporten og utvikling av velferdsteknologiske løsninger og hjelpemidler gi stor samfunnsnytte samt verdi for enkeltpersoner.



Potensielle brukere



Pårørende



Produsenter av velferdsteknologi



Kommune



Helsepersonell

Figur 1

Oppgavetekst

Oppgaveteksten ble utformet i tråd med retningslinjer fra institutt for design. Den ble formulert i samarbeid med AssiTech AS.

Masteroppgave for student Lisa Frodadottir Haugen

Design av håndtak til trappeassistent.

Design of handle for a stair assistant.

AssiTech AS er en bedrift som har som mål å utvikle nye, aktiviserende og frigjørende hjelpemidler internasjonalt. De har foreløpig lansert ett slikt produkt på markedet, kalt AssiStep. AssiStep er en trappeassistent som gir støtte og fallsikkerhet når brukeren går i trapp. AssiTech AS skal redesigne hele produktet. I den forbindelse skal studenten designe delen som omhandler grep og interaksjon med brukeren.

Gjennom brukeranalyse og designmetoder skal studenten designe et håndtak til AssiStep som bidrar til intuitivt bruk av produktet og oppfyller de behov som fremkommer av brukeranalyse.

En vurdering om det anses som nødvendig med formvariasjoner til forskjellige brukergrupper skal også gjennomføres.

Oppgaven vil blant annet inneholde:

- Informasjonsinnhenting og analyse
- Idé- og konseptutvikling
- Detaljering av konsept/prototype

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

Ansvarlig faglærer: Marikken Høiseth

Bedriftskontakt: Ingrid Lonar

Utleveringsdato: 25. august 2017

Innleveringsfrist: 18. januar 2018

Trondheim, NTNU, dato

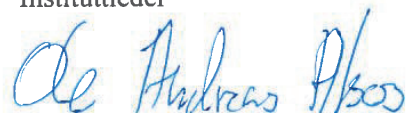
Marikken Høiseth

Ansvarlig faglærer



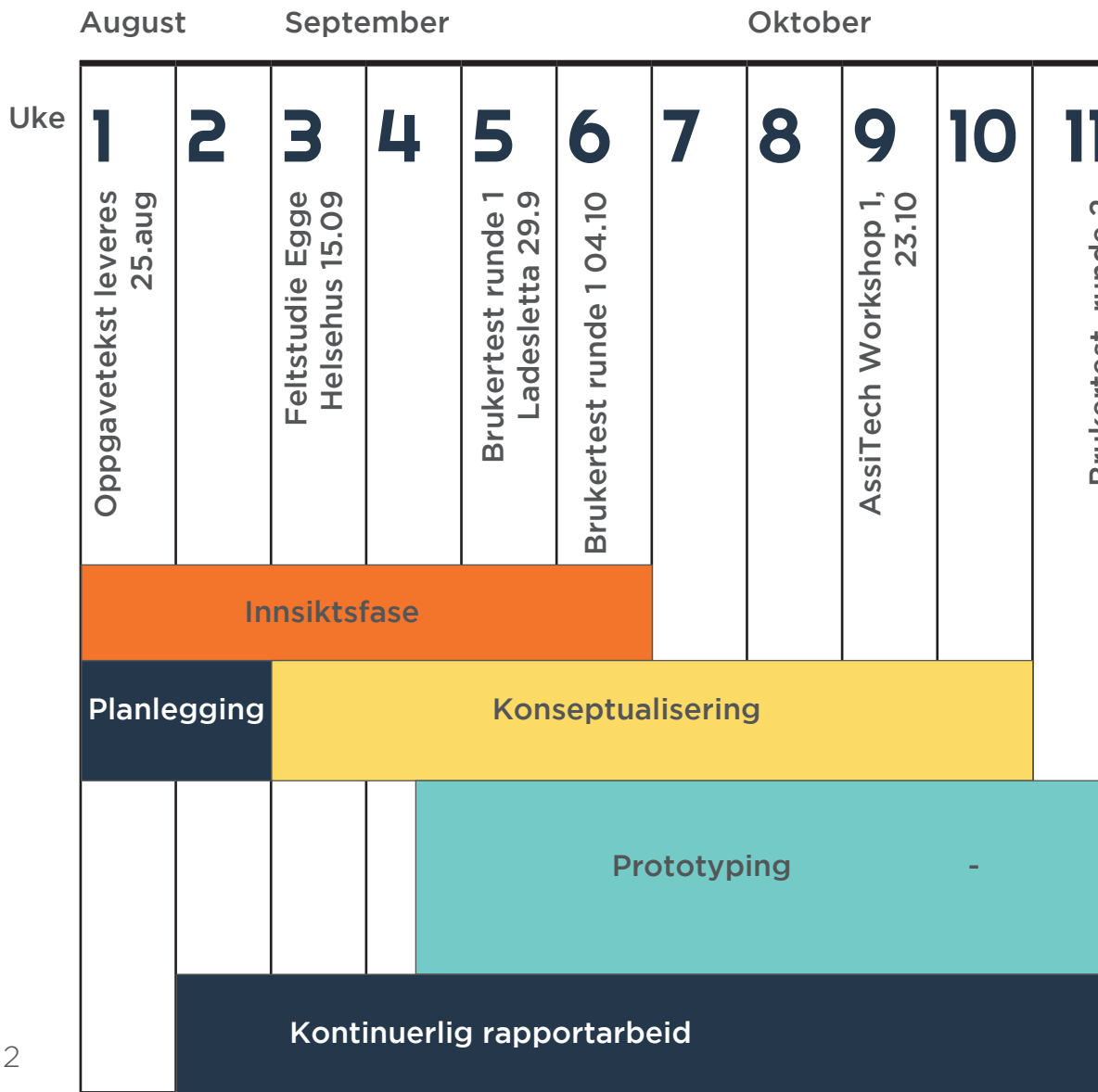
Ole Andreas Alsos

Instituttleder



Arbeidsplan

Figur 2 er en oversikt over struktureringen av arbeidsprosessen gjennom semesteret.



Figur 2

November

Desember

Januar

11 **12** **13** **14** **15** **16** **17** **18** **19** **20** **21** **22**

Brukertest runde 2,

30.10, 02.11 og 07.11

Brukertest runde 3,
13.11

AssiTech Workshop 2,
24.11

Juleferie

Brukertest finish, 09.01

Endelig innlevering 18.jan

Endelig presentasjon 25.jan

Detaljering

testing

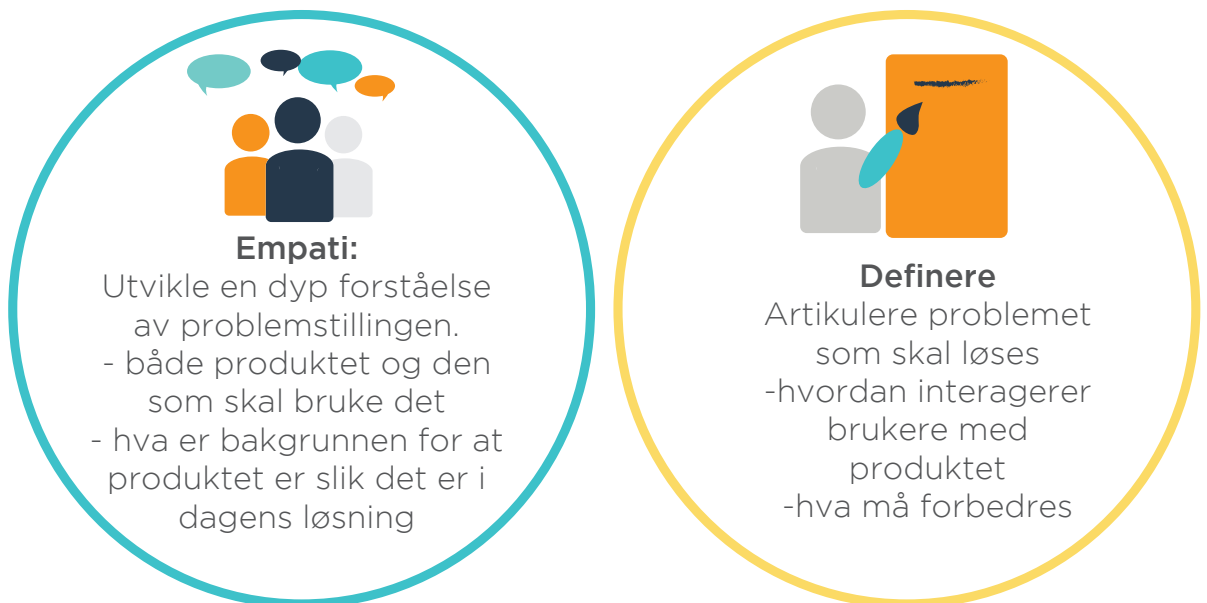
Endelig
rapport m/
video

Presentasjon

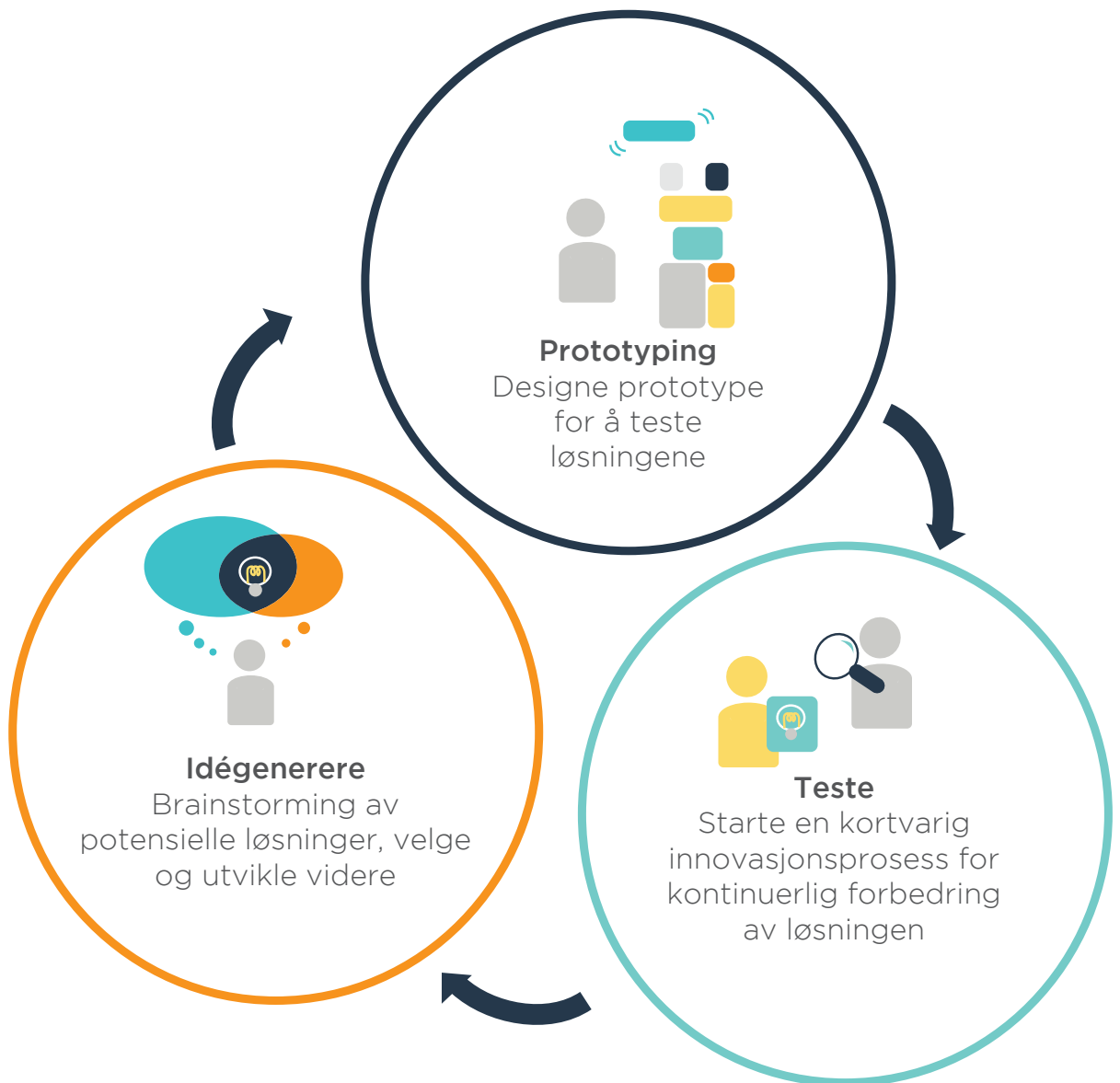
Metode

Gjennom denne oppgaven er det benyttet en form for designprosess som er delt inn i 5 faser, illustrert i figur 3.

Fasene *empati* og *definere* henger tett sammen, med en flytende overgang. De tre siste fasene repeteres i en iterativ prosess. I realiteten ble det jobbet med flere faser samtidig og elementer fra hver fase inkluderes i andre faser. Men i hovedtrekk er dette strukturen på arbeidsprosessen, med detaljering til slutt.



Figur 3



Introduksjon

For å kunne ha empati med bruker, og virkelig sette seg inn deres behov, har det vært viktig å først få innsikt i både produktet, hvordan det fungerer og hvordan det er utviklet.

Dette gir en forståelse av hva som skal videreutvikles, og et grunnlag for hvilke begrunnelser som bør videreføres, senere vurdert opp mot brukerinnsikten.



ASSISTEP



Produktet i dag

AssiTech AS er et firma med et mål om å utvikle innovative, aktiviserende, frigjørende og internasjonale hjelpemidler. Til nå har de lansert ett slikt produkt på markedet, en trappeassistent kalt AssiStep.

AssiStep er et hjelpemiddel for de som føler seg Ustø opp og ned trappen. Det består av et håndtak som flyttes langs en håndlist montert i veggen. Dersom man mister balansen eller faller, låses håndtaket automatisk og gir brukeren støtte.

Selv om det eksisterende produktet fungerer bra og er i salg og bruk rundt om i Norge og utlandet, er det rom for forbedringer. Dette er grunnen til at AssiTech AS skal redesigne AssiStep fra bunnen av.

For å lage en ny versjon best mulig, er det viktig å forstå den eksisterende versjonen, med sine fordeler og ulemper, og bakgrunnen for hvorfor den er slik den er i dag..

Hvordan fungerer AssiStep?

AssiStep er et mekanisk produkt, uten bruk av elektrisitet. Bruker kan dermed gå med AssiStep i trappen i det tempoet en selv ønsker, og gjøre en ting av gangen (figur 4).

Opp

Når man går opp trappen med AssiStep, holder man i den nederste delen av håndtaket. Først skyves håndtaket en armlengde foran seg opp trappen. Deretter støtter man seg på håndtaket og tar et steg - på samme måte som man bruker en vanlig krykke. Om man ønsker, og er frisk nok til det, er det også mulig å gå mens man skyver produktet.

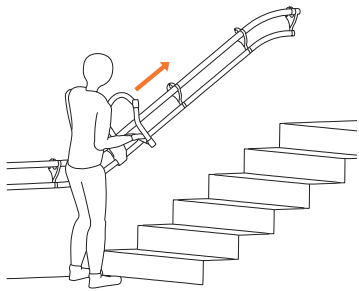
Ned

På vei ned vippes håndtaket litt opp på ytterkanten, for så å holdes oppe og skyves framover, ned trappen. Når det legges vekt på håndtaket, man slipper, eller slutter å holde oppe, låses mekanismen og man kan gå et skritt ned trappen. Da er det mulig å støtte seg til det mens man går samtidig som man får fallsikkerhet.

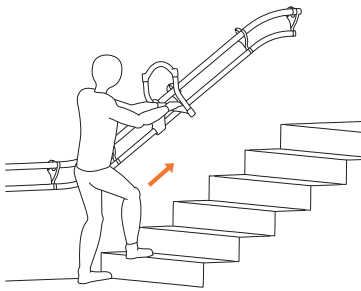
Det er viktig å flytte håndtaket til armene er utstrakt, men uten at ryggen bøyes. På den måten blir det god plass til å gå et skritt etter.

På håndtaket er det to gripetak i ulike høyder. Det nederste benyttes på vei opp og det øverste på vei ned.

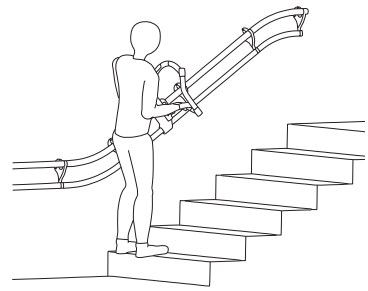
Opp



1.

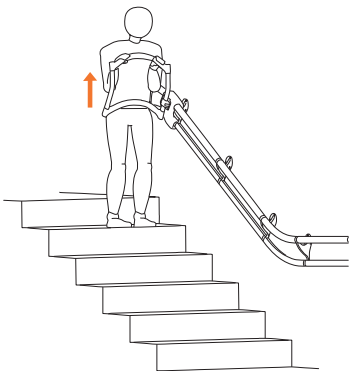


2.

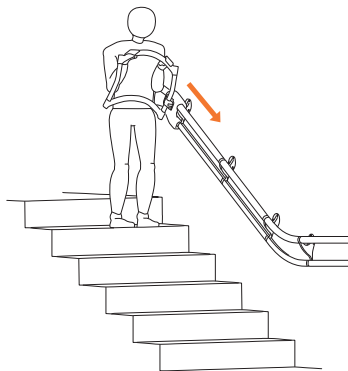


3.

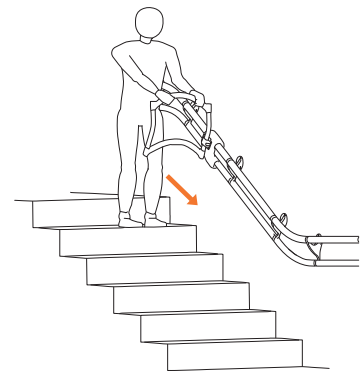
Ned



1.



2.



3.

Figur 4

Øverste skinne

Nederste skinne

Veggbrakett

**FESTE- OG
FOLDEMEKANISME**

RULLEMODUL

Endestykker

HÅNDTAK

taggrekke

AssiStep slik den er i dag, er modulbasert.

Dette er for at den lettest mulig skal kunne tilpasses de mange varianter av trappeløp som finnes i forskjellige hjem og institusjoner. Delene vil deretter tilpasses raskt under selve installasjonen.

Systemet består i hovedsak av en todelt skinne (hvor den øverste skinnen fungerer som en vanlig håndlist), et håndtak som brukeren støtter seg til og en rullemodul som kobler håndtaket til skinneresystemet og ruller opp og ned langs skinnen. Lengden på skinnen tilpasses under installasjon, med forskjellige sving- og buemoduler avhengig av trappeløpet.

I dette prosjektet vil fokuset være på selve håndtaket. De andre delene av systemet skal også redesignes, men dette utføres av AssiTech AS. Likevel vil det forekomme noe overlapping av ansvarsområder i hvordan håndtaket festes til rullemodulen da dette også er naturlig å ta med i betraktningen når man designer håndtaket. Derfor gjøres dette i samarbeid med AssiTech AS.

90 graders sving til repos

Buet skinne til topp av trapp

Buet skinne til bunn av trapp



Hvordan ble AssiStep til?

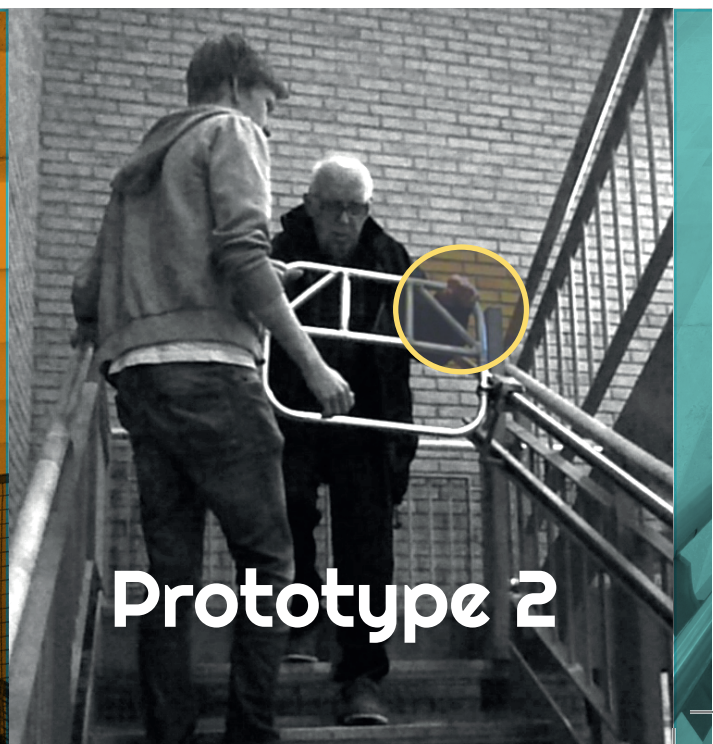
AssiStep ble designet i 2013 av studenter ved NTNU. Det fantes da eksempler på noen liknende produkter, men disse var lite brukervennlige, kunne bare brukes i rette trapper og eksisterte ikke i det norske markedet. Dette gav oppstartsbedriften fra entreprenørskolen på NTNU en gyllen mulighet, samtidig som de ble møtt med mange utfordringer og begrensede ressurser og tid til å løse alt.

Ett av aspektene i utviklingen var å designe håndtaket.

Siden håndtaket er hovedkomponenten i interaksjonen mellom produkt og bruker, er det særdeles viktig med et brukersentrert fokus i designet av dette.

Etter litt funksjonstesting med prototype 1, ble det laget en prototype 2 til å utføre testing på brukere, både vanlige personer og noen som har mer reelle utfordringer med trappegang.

Det var ingen tydelig tendens til hvor man valgte å gripe under testen. Det var likevel en liten overvekt som valgte å gripe på



punktet vist på bildet av prototype 2. Dette ble dermed videreført til prototype 3.

Et problem som oppstod var at man ofte gikk for nærme produktet på vei ned. Når brukerne kom for nærme støtten, mistet de balansen når de løftet støtten. Da ble den nederste gripestangen brukt for å "tvinge brukeren" til å flytte den lenger foran. Prinsippet består av at man "stanger borti" den om man kommer for nært. Dette fungerer derimot ikke optimalt når vinkelen på trapper varierer og den kan komme i veien ved bruk. Underarmsgrep på vei opp trappen var uheldig og burde unngås. Det ble derfor implementert en buet form på nedre gripestang i prototype 3 for å hindre dette.

Deretter ble det ikke gjort noe mer undersøkelser, brukertesting eller liknende angående håndtaket. Dette med unntak av at prototype 3 ble redesignet for å tilpasses produksjon.

Dette resulterte i håndtaket som er i produksjon i dag.

A photograph of a young man in a striped shirt and light-colored pants walking down a staircase. He is using a handrail system. The handrail has a curved lower section. The image has a teal color overlay.

Prototype 3

A close-up photograph of the modern staircase handrail system. It features a dark purple, curved grip and a silver-colored metal frame. The handrail is mounted on a wooden staircase.

Dagens løsning

Form på dagens håndtak

Her er det samlet noen begrunnelser og prinsipper for form av håndtak i versjon 1 og vurdering av hvorvidt disse skal videreføres eller ikke.

- Bue nede for å hindre underarmsgrep på vei opp. Dette bør videreføres om man ønsker et horisontalt grep eller lukket profil, men er ikke nødvendig om det ønskes et vertikalt grep.
- To håndtak i forskjellig høyde pga høydeforskjellen på trinnene man står i når man griper produktet. Dette bør videreføres så fremt gripemåten ikke blir kraftig endret eller viktigheten blir motsagt av feks terapeuter el.l.
- Rammen som går hele veien rundt er i hovedsak der for å styrke konstruksjonen, og den er blitt slik pga konstruksjonsmetode. Dersom styrken kan løses på andre måter, trenger ikke dette videreføres. Likevel bør arealet av håndtaket være relativt stort da dette er uttrykt av brukere å oppleves trygt.
- Bredden er tatt utgangspunkt i standard skulderbredde. Da dette bare er tatt fra en standard, og ikke testet, kan denne bredde vurderes på ny selv om den er et godt utgangspunkt.
- De to håndtakene er tiltet i forhold til hverandre for å utjevne vinkelen i trappen. Dette vil ikke være nødvendig i ny versjon da denne tilten skal stilles inn i festet til rullemodulen. Dette vil sikre at håndtaket kommer i rett posisjon, uavhengig av vinkelen i trappeløpet.
- Håndtaket er symmetrisk om midt-aksen for å kunne brukes på begge sider av trappen, dette bør videreføres.



Tidlige refleksjoner

En interessant observasjon fra brukertest av prototype 2 er at det er usikkert om noe av grunnen til at flest testpersoner valgte å gripe på dette punktet var fordi det var ytterst på rammen. Det oppleves gjerne slik at de delene som ligger innesluttet av ytterrammen er en del av konstruksjonen, ikke grepet (slik det er på bilratt f.eks.). Det er derfor mulig at flere kunne ønsket å gripe på en annen måte enn på bildet av prototype 2.

Noen interessante observasjoner fra prototype 2 og 3 til dagens løsning, er at gripeområdet på den øverste delen har flyttet seg noe for å tilpasses produksjon.

Dette fører til at grepet blir mer sentrert, og flyttes bort fra "hjørnene". Skrågrepet har også blitt noe redusert fra prototype 3 til dagens løsning.

Dette kan være en grunn til at gripemønsteret hos brukerne blir annerledes enn intensjonen.

Bredden på håndtaket, og medfølgende grep, har også blitt redusert. Dette er gjort for å minimere plassbruk i trapp og muliggjøre at noen kan passere i trappeløpet.

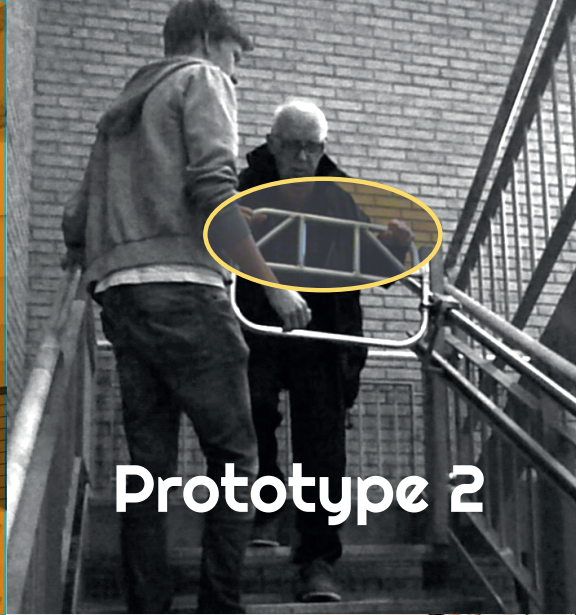
Det er også interessant å se på prototype 1, som ikke hadde noe særlig forhåndsarbeid i utforming.

Denne formen er tydelig videreført til prototype 2, med noen variasjoner.

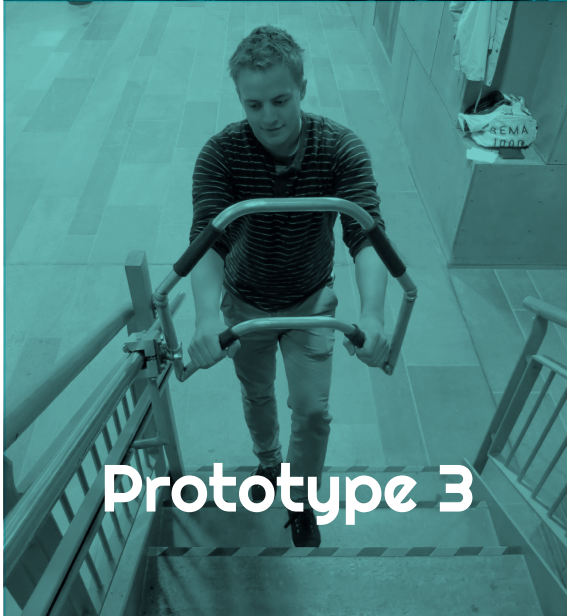
Håndtaket som er i produksjon har også likhetstrekk i form av den "lukkede, firkantede formen". Det kan være nøye gjennomtenkt, men også tilfeldig at formen har fått to gripetak og en lukket form på denne måten. Dette kan være interessant å ha i bakhodet under utviklingsfasen..



Prototype 1



Prototype 2



Prototype 3



Dagens løsning

Kravspesifikasjoner

AssiTech AS har 6 verdier som skal være gjennomgående i bedriften og produktene. Gjennom disse verdiene er det satt opp noen krav til hvordan den nye versjonen, her beskrevet som AssiStep 2, skal designes (figur 5).



Aktiverende

AssiStep 2 skal videreføre den mekaniske bevegelsen fra dagens versjon og sørge for et produkt som virker aktiverende for bruker.



Trygg

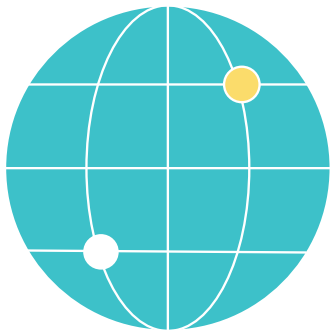
AssiStep 2 skal være «idiotsikker» og hindre potensielt feilbruk og feilinstallasjon. Den skal også videreutvikles til å dekke en økt maksgrense på brukervekt til 150kg, fra dagens 120kg.



Fleksibel

AssiStep 2 skal være fleksibel, lett å tilpasse og installere i flest mulig hjem, og være brukervennlig i de forskjellige trappeløpene som finnes. Videre må installasjonen være enkel slik at den kan utføres uten assistanse fra produsent.

Figur 5



Skalerbar

AssiStep 2 skal være rimelig og enkel å produsere slik at produksjonen med enkle midler kan øke med økende salgsvolum innen det nasjonale og internasjonale marked.



Diskret

AssiStep 2 skal passe inn i brukerens hjem, og ikke oppleves stigmatiserende. Det skal designes i henhold til Tek 17 [1], og ikke kreve tillatelse for installasjon, samt kunne installeres på institusjon.



Stolt

AssiStep 2 skal ha lav brukerterskel og bidra til å selvstendigjøre bruker. Gjennom dette kan livskvaliteten til flest mulig økes.

Eksisterende marked

Her er noen eksempler på konkurrenter. To versjoner av trappeassistent, to versjoner av trappeheis og to versjoner av bærbar rullestolheis.

AssiStep differensierer seg veldig lett fra disse. Som verdiene "aktiviserende og stolthet" indikerer, skal AssiStep basere seg på at brukeren klarer å gå trappen selv, for egen maskin, noe som gir stolthet. Dette blir dermed et annet segment enn for trappeheiser.

For bærbare rullestolheiser gjelder dette en begrenset brukergruppe og er et produkt man ikke har fastmontert i hjemmet. Dette vil vanligvis også kreve assistanse, som AssiTech AS ønsker å unngå.

Samtidig skal det være fleksibelt, trygt og skalerbart. Trappeassistentene avbildet kan kun benyttes i rette trappeløp, og er dermed hverken fleksibel eller spesielt skalerbar. Disse har også flere utfordringer i forhold til sikkerhet sammenlignet med AssiStep. Dette gjelder spesielt utforming av gripestang. Bruker synes å ha lettere for å falle over den horisontale stangen, eller på siden av den smale varianten basert på eksemplene vist.

Håndtaket til AssiStep har en større flate. Man kan heller ikke folde disse til siden når de ikke er i bruk som vil hindre fri trappebredde og bruk av trappen for andre enn bruker.

Da markedet for trappeassistenter er så lite, er det vurdert slik at en dyptgående analyse av markedet ikke er nødvendig for denne rapporten.





Brukerinnsikt

For å definere hva det er ved håndtaket som skal forbedres og videreutvikles, er det viktig med innsikt i brukererfaringer i ettertid av den opprinnelige utviklingen av dagens versjon.

Ved å studere hvordan brukere interagerer med produktet, samt deres behov og utfordringer, er det lettere å artikulere hva som må forbedres og utvikles videre basert på en brukersentrert designprosess.

Informasjonsheiting

For å designe et bra produkt som gir verdi for brukerne og som de ønsker å ta i bruk er det viktig å involvere dem i prosessen. Dette er en veldig viktig del av oppgaven, og har vært en gjennomgående som praksis for å utvikle produktet.

AssiStep ble lansert for markedet i 2015. Siden da har det blitt installert i over 150 trappeløp rundt omkring i Europa. Dette gjør det mulig å få mye nyttig brukererfaring, både fra institusjoner, terapeuter og private.

For å få tilgang på erfaring har jeg derfor kontaktet flere institusjoner samt samlet noe av AssiTech AS sine tilbakemeldinger fra brukere. Noe av dette ble gjort under internship hos AssiTech AS sommeren 2016, og noe er gjort under masteroppgaven. Det er også observert videomateriale som AssiTech AS har samlet av brukere i hjemmene sine og under utprøvinger rundt omkring.

I tillegg til dette er det gjort feltstudier av potensielle brukere på Egge Helsetun og Ladesletta helse- og velferdssenter. Her ble det observert totalt 8 personer som gjennomgikk hverdagsrehabilitering i form av trappetrening med og uten AssiStep.

Det er bevisst valgt personer som ikke har prøvd AssiStep før for å observere hvordan produktet tas i bruk rent intuitivt og hva som oppleves som enkelt eller problematisk.



Disse personene er i forskjellig fase av rehabiliteringen, men med unntak av en person, har de alle god nok funksjon i trapp til at de ikke har behov for en trappeassistent på dette tidspunktet. Dette er også ett bevisst valg da det allerede foreligger god dokumentasjon på reelle brukere, samt at det er nyttig å evaluere gruppen som er de neste til å kunne få behov for en trappeassistent og muliggjør at designprosessen også tilpasses deres preferanser og brukerbehov.

Her er noe av innsikten samlet spesifikt angående håndtak og bruker interaksjon. Innsikt som ikke relateres til dette bruksområdet tas ikke med i denne rapporten.

Feltstudie trappegang

For å få innsikt i hvordan det naturlige bevegelsesmønsteret er i trappegang, er det observert noen personer under trappetrening.

Opp trappen

Det er vanlig å holde én hånd i rekkverket enten på en side eller begge. For brukere med større gangproblem, er det vanlig å støtte seg med begge hender på en side slik at man kan bruke armene til å både lene vekten sin på håndlisten og dra seg opp. I tillegg får man gjerne hjelp av terapeut til å støtte seg, som vektavlastning eller som en fallsikkerhet.

For brukere med veldig svak funksjon eller tyngre kroppsvekt trengs to terapeuter til trappetrening. En til å støtte bruker og en som fallsikkerhet bak.

Noen foretrekker å gå i et jevnt, raskt tempo da de opplever det som lettere å holde balansen (dette gjelder også brukere som har parkinson, hvor det å starte/stoppe en bevegelse er utfordrende).

Ned trappen

De fleste støtter seg med én hånd, og går langs innersvingen av trappen, da dette er korteste vei. Usikkert om dette ville blitt gjort på trapper med stigning i sving da trinnene i innersvingen er smalere. Men det er også mange som her støtter seg til rekkverk på begge sider av trappen om man rekker til med armene.

Her er det også vanlig å få støttehjelp av terapeut dersom man har svekket gangfunksjon.

Det er gjennomgående at mange ser ned, spesielt når de går ned trappen. I følge terapeuten er det også vanlig at problemer med å gå i trapp oppstår når brukerne får utfordringer med å plassere føttene på trinnene.





Opp trappen med AssiStep

- 1 Alle brukerne ser ut til å klare dette uten problemer.
 - 2 I ett tilfelle ble det benyttet feil grep først, men dette ble fort rettet opp. De andre brukerne observerte mens det foregikk testing, så de kan ha tatt samme grep som foregående bruker. Dette førte ikke til noen utpreget problematikk.
 - 3,4 Derimot var det litt utfordrende å bevege seg gjennom svingen på repos. Her fikk mange et kunstig grep fordi det ikke var plass til å stå direkte bak produktet.
- Hos brukere som har AssiStep installert hjemme, er det observert at mange velger å holde på sidene og ikke i buen nederst, selv om det er instruert å holde i buen.

Ned trappen med AssiStep

På vei ned trappen ble brukerne instruert til å holde på øverste grep og ble forklart hvordan de skulle gjøre bevegelsen ned trappen da flere ble stående å "riste" i håndtaket for å flytte det. Dette opplevdes ikke intuitivt, men flere utbrøt helt uoppfordret at det var en trenings sak og ville gå seg til ved mer bruk. Det gjaldt også problemet med å skyve håndtaket langt nok foran seg for å få nok plass til bena når bruker går etter håndtaket..

1,3

En tydelig tendens i bruken var likevel at mange slet med å få AssiStep gjennom svingen på repos og endret grepet fra horisontalt grep øverst slik det er tiltenkt, til å holde mer på siden/hjørnet av håndtaket for å få mer kraft og kontroll på bevegelsen.

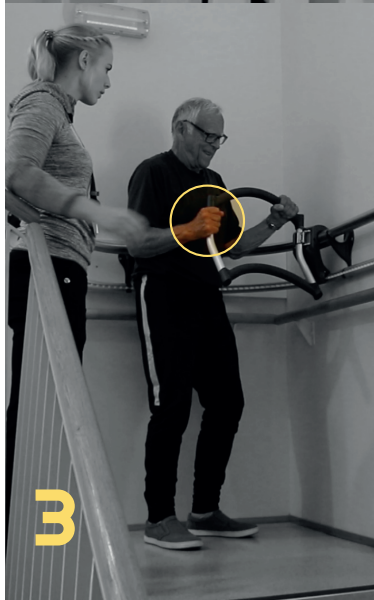
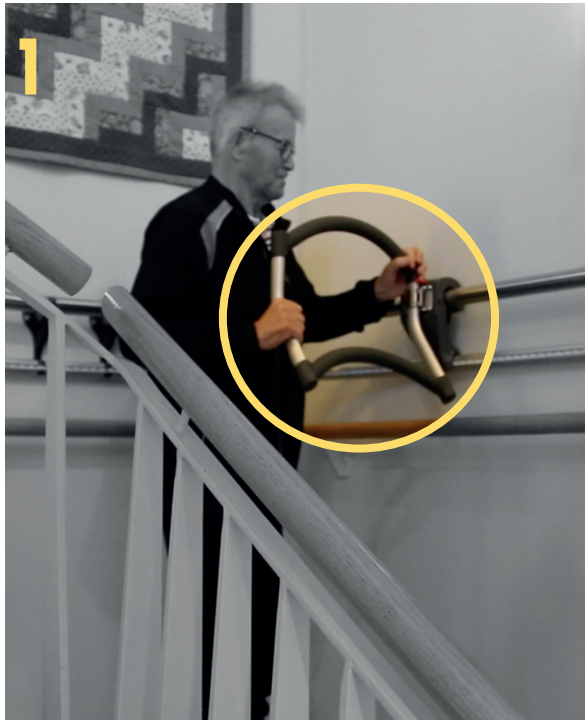
4,5

Flere fikk også en veldig anspent skulderposisjon da det krever en del skulderstyrke å gripe og løfte håndtaket på vei ned.

2

En bruker slet veldig med dette og syntes det var tungt. Fikk derfor hjelp av terapeut til å skyve ned AssiStep. Hun avbrøt testingen midt i trappen pga smerte. Er operert i rygg, og har vanskelig for å bruke skulderstyrke.

Terapeuter oppgir også at det er vanlig at alderdommen fører til begrenset skulderstyrke, lavere bevegelighet i leddene og mindre gripekraft.



Ut av trappen

Når man skal komme seg ut av trappeløpet kan man folde håndtaket til siden. Dette gjøres ved å trykke på en knapp og folde håndtaket oppover trappeløpet. Det holdes i foldet posisjon ved hjelp av friksjon.

Dette kan skape noen faresituasjoner, spesielt i bunn av trappen.

1

På noen steder hvor det er en form for hindring etter trappeløpet (vegg, dør, vindu etc), stopper skinnesystemet på siste trinn.

2

Her er det ikke mulig å føre bruker med håndtaket helt ut av trappeløpet. Da må brukeren enten gå rundt håndtaket og så ta siste trinn ut av trappen, eller folde håndtaket til siden og bak seg, for så å gå de siste to trinnene med støtte i gelenderet.

3

Dette kan skape farlige situasjoner, da bruker må gå ett eller to trinn uten støtte.

4

Et annet problem som oppstod som følge av foldingen var at når det var foldet og bruker skulle gå ut av trappen, slapp foldingen opp og slo i ryggen til bruker. Dette er en alvorlig feil og skyldes at foldingen er slitt. Det er i dag ingen utløsermekanisme for å åpne foldingen da denne ikke står fast i foldet posisjon, men holdes inntil rekkverket pga friksjon. Dette bør vurderes endret for å unngå slike situasjoner. Dette kan også være nyttig i topp av trappen da mange har nytte av å støtte seg til håndtaket i foldet posisjon.



Som nevnt omhandler ikke denne oppgaven forbedringer av skinnesystemet og det å føre bruker helt ut av trappeløpet, men det er viktig å ta med at foldingen kan forbedres for å unngå farlige situasjoner i bunn av trappen. Slik knappen til foldemekanismen er posisjonert i dagens løsning oppstår det også situasjoner hvor brukere som holder på sidene av håndtaket på vei opp trappen kommer borti knappen og utløser foldingen når det ikke er intensjonen. Dette vil ikke skape farlige situasjoner da håndtaket bare foldes oppover trappeløpet, men er en form for feilbruk.

Oppsummering

Her er en oppsummering av resultatene fra brukerinnsikten. Dette er også sammenfattet i et affinity-diagram på neste side.

Grep

Det er tydelig og et gjengående problem at brukere ikke intuitivt velger tiltenkt gripeområdet, eller flytter grepet for å forbedre bruken. Dette bør derfor forbedres i den nye versjonen. Signalementet på hvor gripeområdet er heller ikke tydelig nok.

Bevegelse

- Opp trappen.

Bevegelsen når man skyver oppover oppleves intuitiv, og gjøres naturlig. Men noen synes dette er utfordrende pga tyngde og mangel på muskelkraft. Det oppleves positivt at man kan velge å gå mens man skyver eller skyve først og deretter dra seg opp etter håndtaket.

- Ned trappen.

På vei ned trappeløpet er bevegelsen mindre intuitiv. En del brukere står og røsker en stund i håndtaket før de får inn motorikken. Problemet er at man må løfte/vippe opp, og samtidig holde det oppe mens man skyver ned håndtaket. Deretter kan man gå etter. Dette ble påpekt av flere under testen at bare krever litt øving, noe som bekreftes hos hjemmebrukere.

Derimot kan dette være en utfordring for brukere med kognitiv svikt (produktet anbefales ikke til denne gruppen i dag, men ved forbedringer er det et potensial).

Mange synes også denne bevegelsen er veldig tung, spesielt de som sliter med skulderstyrke. Bevegelsen bør forenkles eller gjøres mer intuitiv for bruker.

En mulighet er å se på en annen utløsermekanisme for å flytte håndtaket nedover trappeløpet dersom dette kan utvikles slik at det ikke blir rom for feilbruk.

Folding

Løsningen i dagens versjon kan skape usikre/farlige situasjoner. I mange trappeløp er det hindringer slik at skinnesystemet ikke fører bruker langt nok ut av trappen. Da må bruker noen ganger gå siste trinn uten støtte ved å gå rundt håndtaket i bunn, eller folde det og stille det bak seg i bunn eller foran seg i topp for så å støtte seg til rekkverket.

Ved slitasje av friksjonen som holder håndtaket i foldet posisjon, oppstår en risiko for at håndtaket foldes ut av seg selv i trappeløpet og kan treffe bruker i ryggen i bunn.

Flere har også etterlyst en mulighet til å låse håndtaket fast i foldet posisjon. Dette for å kunne støtte seg til det i foldet posisjon. Dersom det er låst, vil det også holde seg ute av veien for personer som benytter trappen uten AssiStep.

Affinity-diagram



Figur 6

Ut av trapp i bunn

Bruker blir ikke alltid ført helt ut av trappeløpet med håndtaket

Må noen ganger gå forbi håndtak i trappeløp. Vanskelig i smale trapper.

Kan oppstå farlig situasjon dersom man folder håndtak og går forbi det på vei ut av trapp. Dersom folding utløses kan håndtak slå mot rygg til bruker

Folding

Bør kunne låses i foldet posisjon

Byr på utfordringer at håndtaket foldes mot bruker i bunn av trapp.

Slitasje på friksjon gjør at håndtak kan foldes ut av seg selv

Grep

Andre gripemåter enn det tiltenkte blir benyttet.

- ikke intuitivt

- ikke behagelig/
krever mer styrke

Personas

Når man designer et produkt er det viktig å ha empati for brukerne man designer for og hvilke behov disse har. For å tydeliggjøre noen av behovene som bør legges til rette for, er det her laget noen personas.

Da brukergruppen for hvem AssiStep er nyttig for og hvem som har for dårlig/ for god funksjon til å ha nytte av produktet er allerede klargjort. Denne grupperingen av personas omhandler hvem den typiske brukeren er og deres ulike behov og ønsker for produktet. Dette for å kunne tilpasse flest mulig brukere, og ha vanlige behov i tankene under utviklingsfasen.

1 Astrid. En dame på 79 som synes det er vanskelig å komme seg til soverommet hun har i 2. etasje. Hun er rammet av en revmatisk sykdom, leddgikt, som gir vonde, stive ledd, og gjør det vanskelig å gripe, spesielt små ting.

2 Pål. En mann på 65 år og i god form. Han liker å holde på med sine mange hobbyer. Men siden han plages av svimmelhet på grunn av medisiner og alder, føler han seg usikker når han bruker trappen.

3 Einar er en 86 år gammel mann. I fjor fikk han et slag som førte til lammelser på venstre side av kroppen. Han er en sta type, og vil helst klare seg på egenhånd. Etter mye rehabilitering mestrer han hverdagen godt. Å stokke bena foran seg i trappen er fremdeles en liten utfordring han er bestemt på å overkomme.

4 Ingeborg er en tenåringsmor på 52, med alt det innebærer. Hun har flere i familien som har fått parkinsons sykdom. Nå har hun selv sakte, men sikkert begynt å merke symptomene, som foreløpig er ukontrollert risting/skjelving, spesielt i hendene.



Utvikling av håndtak

For å designe et godt produkt er det viktig med brukerinnsikt underveis i utviklingen, ikke bare i innsiktsfasen.

Derfor er det gjennomført en iterativ prosess med idégenerering av mulige løsninger, og prototyping med testing for å kontinuerlig forbedre løsningen frem til det endelige resultatet.

Denne prosessen er også oppsummert i en video som er lagt ved oppgaveleveransen.



Inspirasjon

For å designe et håndtak som gir intuitiv interaksjon, fant jeg det nærliggende å utforske tilsvarende produktkategorier. Dette for å finne elementer og interagering som allerede oppleves naturlig for bruker.

Her ble dette kategorier hvor man holder et håndtak foran seg mens man beveger seg fremover.

1

Ratt indikerer at det kan vris med/mot klokken og snurre rundt.

Vanlig å læres opp til "10 på 2" grepet. Dette føles derfor naturlig for mange og kan være en bakenforliggende årsak ved valg av grep på prototype 2 under brukertesting og utvikling av første versjon. Bakgrunnen til "10 på 2" er at det gir maksimal styrke og moment, og stammer fra tiden før servostyring. Nå oppmuntres det til et mer "15 på 3" grep da dette er tryggere i forhold til airbag [3].

2

Formen på det standard "rullator"-håndtak stammer i hovedsak fra at rullatoren skal foldes. Dette gjøres i sideplanet, slik at det må være åpning mellom hendene.

Som regel får håndleddene en knekk som ikke er ergonomisk. I rullatorgrepet kommer man til en viss grad "inn i produktet"

3

Et skipsratt har mange likheter med bilratt, likevel finnes det ulike varianter. Her er det illustrert at det er lagt til flere gripemuligheter enn bare den runde formen til tilfeller hvor det kreves større muskelkraft.

4

Sykkelstyret kommer i uendelig mange variasjoner. Her gir detaljeringen mye uttrykk i hvilken grad en sykkel er "sporty", "proff", "konete", "moteriktig" etc. Hvilken type grep som brukes og støtte som gis kommer også frem i form og detaljering av styret og eventuelt ekstrautstyr og personalisering.

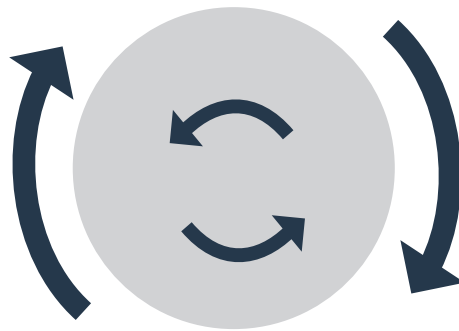


Geometriske former

Det var også nyttig å se på hva ulike geometriske former kommuniserer.



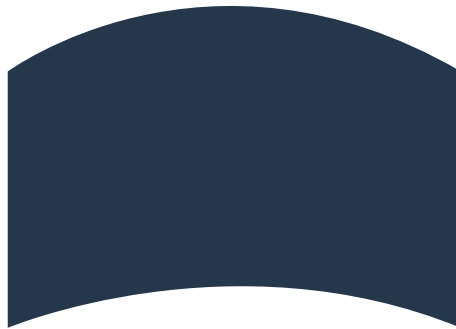
En vifteform illustrerer noe som er statisk i bunn, men beveger seg fra side til side, som en fartsmåler, vindusvisker eller liknende.



En sirkelform illustrerer bevegelse, at noe beveges rundt om et senterpunkt, som regel i begge retninger, feks et hjul.



En boks eller firkant illustrerer som regel noe statisk, stødig eller noe som står i ro.



AssiStep slik den er i dag, er en slags hybrid mellom firkant og vifteform.

Dette er i utgangspunktet positivt, fordi det kan illustrere både at AssiStep er robust og stødig, samtidig som det skal beveges.

Problemet er at vifteformen forekommer både i topp og bunn, med samme bredde og symmetrisk om midt-aksen. Dette gjør at den oppleves mer statisk, og det ikke tilfører en intuitiv følelse av at det skal beveges i topp.

Bevegelsen som er minst intuitiv, og må forbedres er at man må løfte håndtaket når man skyver det nedover trappeløpet.

Kanskje formgivning av håndtak med en statisk side kombinert med viftepreg kan indikere vippefunksjonen bedre og forbedre den intuitive oppfatningen av hvordan håndtaket skal beveges?

Skissing

Gjennom hele oppgaven har prototyping og rask testing vært viktig.

Skisser er et nyttig verktøy for raskt å få visualisert idéer både til kommunikasjon og til å vurdere hva som fungerer og ikke. Dette gjelder både skisser i 2D, men spesielt skisser i form av prototyper som kan testes i praksis.

Til høyre er et lite utdrag av skisser i 2D, laget i forskjellige faser og grad av detaljering for å få et innblikk i arbeidsmetoden.

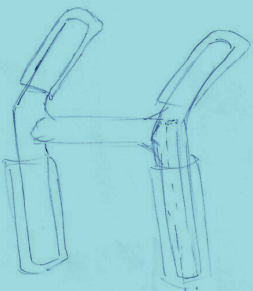
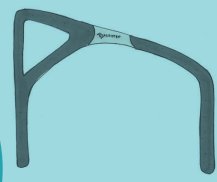
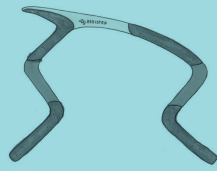
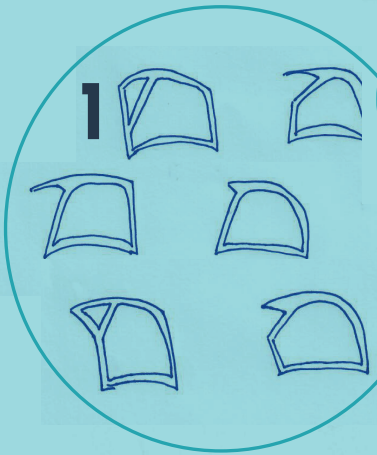
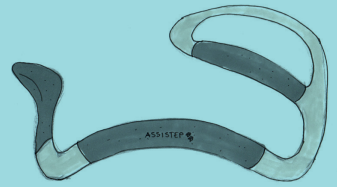
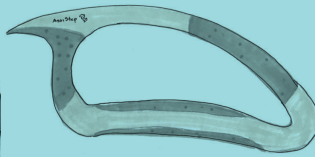
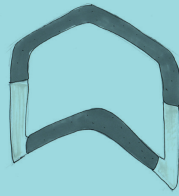
Hovedvekten ligger på skissing i 3D. Det er laget mange konsepter som prototyper, for å få bedre inntrykk av hvordan konseptet ville fungert og oppleves, ikke bare visuelt i 2D.

Skissing, prototyping og testing er gjort i flere runder. Det er utført en iterativ prosess hvor man divergerer, ved å gå bredt ut i konsepter og idéer. Deretter konvergeres det ved å ta ulike beslutninger for den videre utviklingen. Denne prosessen blir gjentatt i flere omganger.

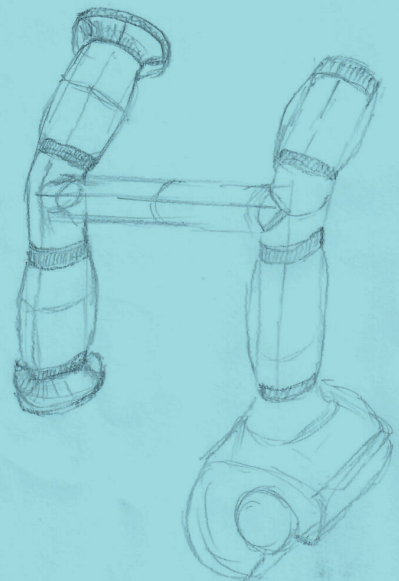
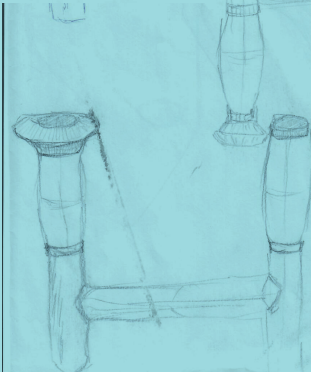
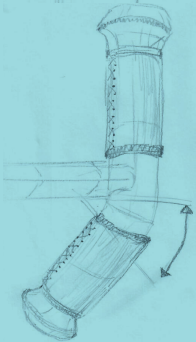
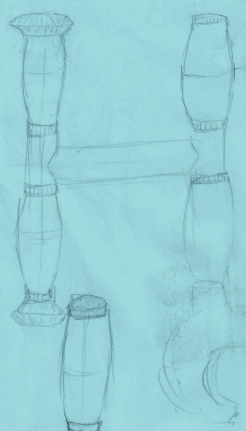
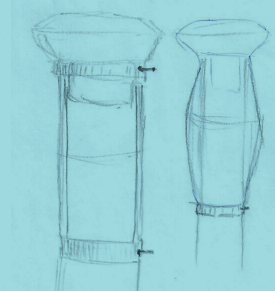
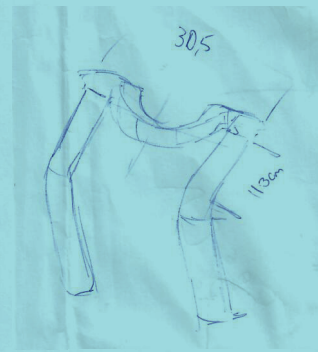
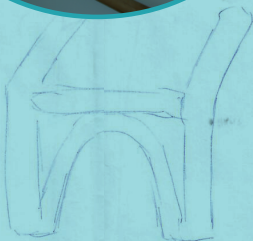
Da prototypene ikke holder samme sikkerhet som et reelt produkt, er flere runder brukertesting bevisst ikke utført på reelle brukere, da det kan oppstå faresituasjoner.

Testene er utført på helsepersonell som ikke har behov for en trappeassistent, men har verdifull innsikt i brukerbehovene.

Bruk av skissing i form av prototyper har forenklet avgjørelser og muliggjort større grad av nyttige innspill.



vs



1. Brukertest

I første runde av prototyping er det valgt ut 5 ulike skissekonsept som deretter er laget av stålrør. Disse er bøyd, sveiset sammen i valgt form og deretter surret med gripetape hvorpå det er laget en festemekanisme som kan brukes på versjon 1 av AssiStep.

Første runde med brukertest ble utført av en ergoterapeut, en fastlege og en ansatt ved Ladesletta helse- og velferdssenter med bakgrunn i aktivtørfag.

Hensikt med første runde prototyping:

- Lage stor variasjon i former og gjennom testing finne hvilke elementer som inviterer til intuitivt bruk.
- Få innspill fra helsepersonell hvordan grepet kan gjøres best mulig for bruker, og føre til enklest mulig bruk
- Utfordre gitte spesifikasjoner ved den eksisterende løsningen for å vurdere om disse er nødvendige

Det er laget fem ulike konsepter, 1-5, hvor det er videreført at man har to grepsområder i ulik høyde tilpasset når man går opp eller ned trappen.

Alle konseptene er sett forfra når man går ned trappen, slik at den løftes på venstre side når man flytter den ned.



En åpnere versjon av dagens grep. Smalere i bunn enn øverst for å få en vifteform og pil inkorporert. Brukeren blir her tvunget til å holde der grepet er tenkt da rammen rundt er fjernet.

Nytt grep basert på gripemønsteret observert under brukertesting. Venstre hånd på ytterste punkt for størst mulig moment, med en støtte over venstre grep for å tilrettelegge for brukere som Astrid, med lite kraft i selve grepet (feks revmatiske sykdommer)

The image shows three different metal handle designs, labeled 3, 4, and 5, laid out on a light brown cardboard surface. Design 3 is a simple, curved handle with a black grip on the left end. Design 4 is a more complex, open frame structure with a curved top and bottom, and straight sides. Design 5 is a rectangular frame with curved ends on the top and bottom bars, and straight sides.

3

Samme som konsept 2, men med annet formuttrykk. Her er en åpen variant inspirert av racerbilratt.

4

Tilnærmet dagens løsning, med inkorporert pil og frigjorte hjørner for å legge til rette for observert grep i bruk.

5

En form inspirert av ratt på skip, hvor man kan få følelsen av at håndtaket skal beveges som et bilratt, men med et annet grepsprinsipp og mulighet for variasjon i grepsmulighetene

Testresultat

Gjennom brukertesting kom det mye nyttig og relevant tilbakemelding fra helsepersonell. Dette er samlet i sammendrag som omhandler 3 tema, "intuitiv bevegelse", "grep" og "størrelse".

Intuitiv bevegelse

Flere av prototypene opplevdes som mer intuitive enn originalen, som følger kravspesifikasjonen stort (figur 5). Spesielt nr 2 og 3 fikk god respons på dette punktet.

"Disse ser mer ut som man skal vippe, og ikke bare skyve" - aktivtør

Dette er interessant da de begge er designet med hensyn til samme utgangspunkt. Nemlig at man har en støtte over hånda som skal løfte håndtaket. Den største forskjellen er at nr 3 ikke har en horisontal stang øverst. Dette gav både positive og negative følger, da det opplevdes som en mer intuitiv bevegelse med denne formen, men samtidig problematiserer den bruken for Einar og andre personer med kun en gripehånd, da de bør ha muligheten til å gripe midt på vei ned trappen.

Grep

"Det optimale grepet er en avslappet, vertikal håndstilling, slik man har på en racersykkel" - lege.

På dagens versjon vris hånden til horisontalt plan, som fører til at kroppen bruker mer muskler i underarm og skulder for å løfte, i stedet for å benytte de større musklene i biceps. Avslappet håndstilling og posisjonering i albuehøyde gir maksimalt utbytte av biceps og kraft og avslappet skulderhøyde.

"Jeg liker veldig godt at du kan holde på sidene, det gir et mye bedre grep" - ergoterapeut





Nr 5 fikk god tilbakemelding fordi det var mange grepsmuligheter og spesielt at det var mulig å holde vertikalt, og oppnå avslappet håndstilling. Dette ble også gjort på nr 2 og 4, selv om det ikke var intensjonen. Grepet anbefales også å være i samme høyde på begge hendene, noe nr 2 fikk litt negativ tilbakemelding for.

Nr 5 fikk positiv tilbakemelding på mulighet for å variere grepet, men også at formen kan gi andre utfordringer: *"Det bør ikke stikke ut ting, lett å hekte seg fast i gensere o.l."* - ergoterapeut

Den er heller ikke like diskret som de andre konseptene.

Det ble også lagt vekt på å implementere en "stopper" i håndgrepet. Dvs at hånden legger seg rundt noe med tommel på en side og resterende fingre på den andre siden. Dette gir en stopper i håndflaten dersom man faller fremover, uten at det krever at man griper fast. Dette er viktig for å lage et trygt produkt.

Størrelse

"Det er fint at den er litt mindre, føles ikke mindre trygg likevel. Men noen store karer kan kanskje synes det blir litt puslete." - aktivitør

Nr 2 fikk gode tilbakemeldinger på størrelsen, at den er nettere enn originalen, både i bredden og høyden. Samtidig ble det gitt antakelser om at noen store brukere derimot kan oppleve størrelsen som mindre trygg enn originalen, selv om den er mer diskret. Når bredden skal vurderes er det viktig å ta hensyn at man mister kraft jo lenger ut fra kroppen grepet sitter.

"Derfor er det bedre å tilpasse bredden til små brukere, slik at større personer får smalt grep, enn at bredden er tilpasset store brukere som gir små personer et veldig bredt grep." - Lege

Diameteren på håndtaket bør også være litt større enn prototypene for optimalt grep.

Disse tilbakemeldingene ble videreført til andre runde med skissing og prototyping.

2. Brukertest

Endringer etter første brukertest

- Vertikalt grep i stedet for horisontalt grep
- Støtte over hånd når man løfter på vei ned

Hva skal testes andre runde:

- Hvordan oppleves tryggheten når nedre horisontale stang er fjernet
- Forlengte vertikalt grep for å finne rett høyde
- Dimensjon og form på grep
- Håndstilling i forhold til skinnesystem

I runde 2 med prototyping ble resultatene fra runde 1 videreført. Det ble laget 3 nye konsepter, 6,7 og 8. Denne runde ble brukertesting gjennomført av en ergoterapeut, to fysioterapeuter og en ansatt i Trondheim kommunes hverdagsrehabilitering med mastergrad i bevegelsesvitenskap.

Det ble også holdt en workshop med AssiTech AS og konsulenter fra designbyrået EGGS, hvor det i hovedsak ble utforsket potensial for å endre bevegelsesmønsteret på vei ned trappen, med en clutch i stedet for å løfte/vippe for å skyve fremover. Dette kompliserer produktet en god del og krever mye testing, så dette ble valgt å gå bort fra, og videreføre retningen lagt på forhånd.





Konsept 6



Konsept 2 hadde fått mange gode tilbakemeldinger og konsept 6 var basert på å videreføre grunnlaget for disse. Det ble også implementert noen nye elementer som skulle testes.



Prototypen er laget på samme måte som tidligere, men denne gang i aluminium. Det gjør den lettere, som er bra. Dette gjelder spesielt for brukere som både Astrid, Ingeborg og Einar.

Grepet er flyttet til vertikal side. Derfor er lengden endret for å kunne teste hvor man ønsker å gripe og hvilken høyde/lengde som er nødvendig.

Det er også fjernet nedre horisontale stang for å teste hvordan dette påvirker bruken og følelsen av trygghet. For brukere som Pål, som sliter med svimmelhet og balanse, er dette nyttig å teste om de synes det oppleves stressende.

Dette gjør rammen mer diskret og lettere, men også svakere styrkemessig. En slik endring må derfor forsterkes på andre måter. Denne prototype-runden omhandler derimot bare interaksjon med bruker, ikke styrketest.

Formen er også endret noe for at man skal holde begge hendene i samme høyde.

- 1 Grep på vei ned trappen
- 2 Grep på vei opp trappen.

Konsept 7

Utgangspunktet for dette konseptet er tilsvarende konsept 6, men med noen endringer.

I stedet for at støtten over hånden på vei ned trappen løses i formen på håndtaket, løses dette i stedet ved separate grep som festes på håndtaket.

Disse er først laget i plastelina for å finne en behagelig form som ligger godt i hånden og gir god støtte. Deretter er de skjært ut av en blokk gråskum og boret hull slik at de kan tres på rammen. Til slutt ble hele rammen og grepene sprayet med gummi.

Hensikten med konseptet er å teste effekten av å ha mer ergonomiske grep. Dette kan muligens ha en effekt for brukere som Ingeborg, slik at hun får et fastere grep når hun skjelver og rister i hendene. Det kan også være mer behagelig for Astrid som har vonde ledd.

Disse grepene kan gjøre det mer intuitivt hvor man skal gripe, men kan samtidig føles litt begrensende da det bare er ett sted man kan holde, uten mulighet til å velge selv.

Dette er forsøkt løst til dels ved at grepet på prototypen kan vris rundt rammen samt dras opp/ned etter ønske.

1 Grep på vei ned trappen

2 Grep på vei opp trappen.



Plastelina



Gråskum



Gummispray





Konsept 8

For å prøve noe helt annerledes er det i tillegg laget en prototype med annerledes bruksmønster opp trappen.

Konsept 8 er laget ved å bruke dagens håndtak, med to krykkehåndtak. Disse er festet på ved hjelp av vinkler som er skrudd i to ekstra fester på håndtaket som vanligvis brukes til å feste håndtak til rullemodul.

Her er det tenkt å tilpasse brukere som Pål, med dårlig balanse og svimmelhet, men ikke særlig behov bortsett fra fallsikkerhet.

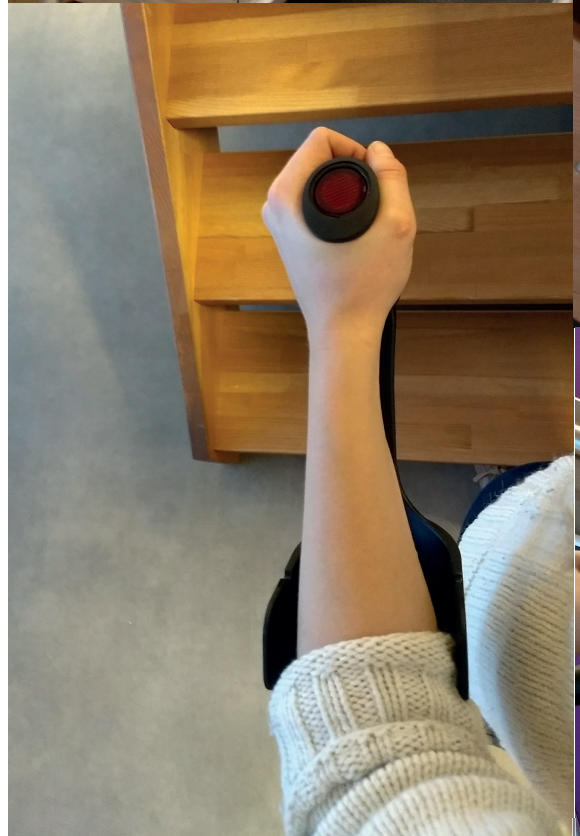
Noen har uttrykt et ønske om mer fallsikkerhet bakover på vei opp trappen.

Dagens løsning gir støtte og fallsikkerhet fremover, men ikke bakover.

Det at bevegelsen kan utføres i en jevn bevegelse er også bra for brukere som Ingeborg da sykdommen kan eskalere til å bli problematisk i start og stopp av bevegelser.

Den oppmuntrer også til en mer aktiviserende bevegelse.

Prototypen fungerer ved at man





drar den etter seg på vei opp trappen. Da brukes i hovedsak benmuskulatur i stedet for armstyrke.

Det er tenkt at man skal kunne støtte seg/hvile vekt på håndtaket i retning ned mot trappen. På prototypen er ikke dette mulig da den er løs slik at den kan tilpasses testpersonen.

Denne løsningen er en videreføring av de andre prototypene, men med endring i bruksmønsteret opp trappen. Den skal altså bare testes på vei opp trappeløpet da man bruker den på samme måte som de andre på vei ned trappen.

Dersom løsningen fungerer bra under testing må det vurderes hvordan man folder disse håndtakene ut av veien. De opptar mye plass og er vanskelig å gå rundt. Den diskret verdien av at man har det bak seg når man bruker det, vil minske dersom men dersom det tar stor plass.



Testresultat

Gjennom brukertesting fikk konseptene veldig gode tilbakemeldinger, og valgene som ble videreført etter runde 1 fikk bekreftelse på at de fungerte bra. Dette var 1. viktigheten av å ha støtte over ytterste grep og 2. vertikalt grep.

"Kjente med en gang at det var mer betryggende. Det var ikke så vanskelig å løfte opp" - ergoterapeut, konsept 6

Grunnen til at disse endringene er så viktige er fordi det vertikale grepet endrer hvilken muskelgruppe man bruker. Fra å kreve mye skulderstyrke, som eldre ofte mangler, brukes nå i hovedsak biceps. I kombinasjon med støtte over hånd, reduseres kraftanstrengelsen når man flytter håndtaket. Støtten gjør også at man ikke trenger å gripe for å løfte på vei ned, som også er et problem hos eldre som Astrid, med stive ledd og lite gripekraft. Dette skaper verdi i kravspesifikasjonen "stolt".

Det ble også bekreftet fra flere at støtten gjør bevegelsen mye mer intuitiv. Grunnen til det er at når man har noe å presse mot (i dette tilfellet på bare den ene hånda), gir det en følelse av at man skal gjøre det. Er støtten på begge hendene vil effekten reduseres fordi man da ikke får vippet opp på siden (slik bevegelsen er), men heller løfter hele håndtaket.

"Det føles ikke mindre trygt når den nederste stangen er fjernet. Det gjør bare at jeg kan komme litt nærmere håndtaket." - fysioterapeut

En problematikk som oppstod under testingen var at mange stanget bort den øverste horisontale stangen, dette skyldtes delvis den forlengede høyden på konseptet, men også formen.

Posisjoneringen av dette horisontale grepet, tiltenkt enhånds-brukere som Einar, må altså endres.

Noe av den opplevde forbedringen fra dagens løsning skyldes også at vekten er sterkt redusert. Både pga annen form og mindre materialbruk, men også fordi profilen til røret brukt (22mm rør, 2mm tykkelse) er lettere enn profilen i dagens løsning (oval form 36x23mm, 4mm tykkelse med ribber). Vekten er ikke reell da profilen må forsterkes. Noen av vektfordelene forsvinner, men rammearealet er redusert. Totalt sett blir vekten redusert.

Fjerningen av den nederste horisontale stangen opplevdes ikke som det reduserte trykghetsfølelsen, og ble ikke kommentert før det ble stilt direkte spørsmål om dette.

På test av konsept 7 var det ikke særlige preferanser angående monotont grep som konsept 6 eller ergonomiske grep som i konsept 7. Det var en fordel at trykket i håndflaten ble bedre fordelt med slike grep, men det gikk på bekostning av valgmuligheter, så her var det ikke noen klar favoritt. Dette kan altså vurderes mer opp mot produksjonsmetode og pris etc.

Under testing av konsept 8, var tilbakemeldingene delt. Det var bred enighet om at det følte veldig trygt og gir stor nytte med støtte bak rygg til brukere med svimmelhet eller dårlig balanse, som Pål.

Det er også positivt at bevegelsen blir mer flytende, at man ikke må stoppe, skyve og så gå etter, men heller kan gå i tempoet man ønsker. Denne fordelene gjelder dog bare brukere med god nok funksjonalitet til dette, eller personer som Ingeborg når sykdommen utvikler seg til problematikk rundt det å starte/stoppe bevegelser.

Dessverre er løsningen for tung. Håndtaket blir mye tyngre når man drar det bak seg, og mange trenger å støtte seg mens de går.

Dersom dette hadde blitt gjort med motorisert hjelp, ville løsningen vært veldig bra.

A



B



Figur 8

Dimensjon

Når terapeutene ble spurt om form og dimensjon på grepet var de fleste enige i at profilen på sidegrepet i dagens håndtak var en god størrelse og form.

"Den ovale ligger veldig godt i hånden" - ergoterapeut

Derimot fungerer faktisk ikke dette så godt under bruk, spesielt på vei ned. Dette fordi man ikke bare griper, løfter og skyver, men også legger vekt på og støtter seg til håndtaket.

"Det blir litt ubehagelig i håndflaten når man lener seg på den, da er det bedre med et rundt grep." - terapeut

Da blir det den korte siden, med liten trykkfordeling, man legger håndflaten på, og det føles ubehagelig. Derfor bør formen være sirkelformet slik at man får et godt grep på alle interaksjonspunkt.

Konklusjonen ble

"Folk er forskjellig. Det bør ikke være for lite og ikke for tykt." ergoterapeut

Størrelsen antas å fungere godt for de fleste når den er tilsvarende horisontalt grep på dagens håndtak. Altså en profil på 30mm i diameter.

Håndstilling

Som nevnt var et av målene med testingen å finne rett håndstilling i forhold til skinnesystem. Dette for å se hvordan håndtaket skal festes på rullemodulen.

Det er også viktig å ta hensyn til hvordan håndtaket beveger seg gjennom skinnesystemet og endrer posisjon når det bues av i avslutningen (figur 8).

A

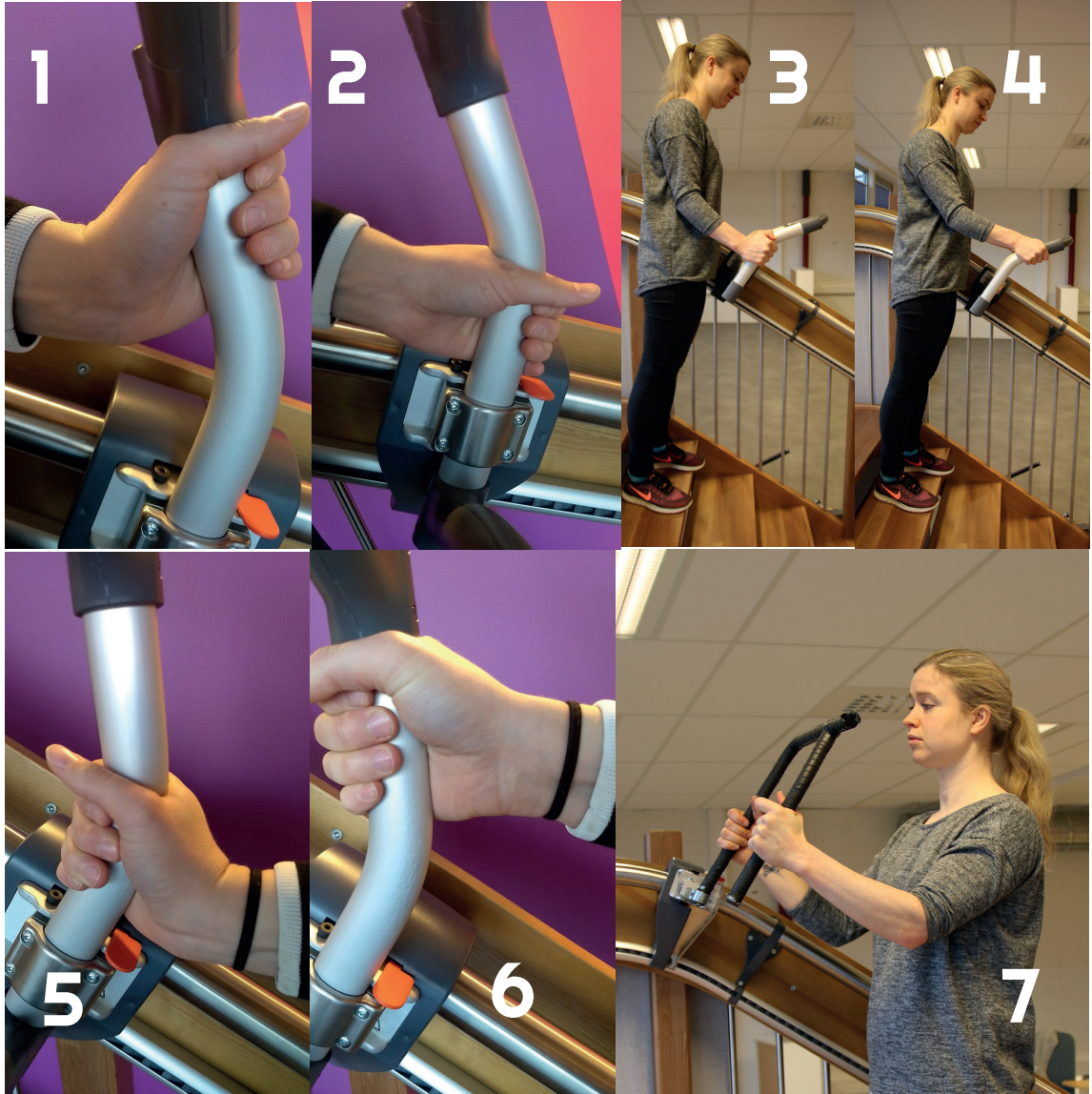
Illustrerer posisjon når håndtaket står vinkelrett på trappetrinnet.

B

Illustrerer posisjon når håndtaket står vinkelrett på skinnesystemet.

I følge terapeuter er målet at man skal ha en avslappet håndstilling (som på bildet nr 2 på neste side). En knekk i håndleddet gir fort leddsmerter for brukere. Spesielt personer som Astrid.

For å teste hvordan håndtaket best burde festes, er det brukt dagens versjon festet på to ulike måter samt konsept 6 (se neste side).



På vei ned trappen er det klar enighet om at den beste stillingen er vinkelrett på skinneret (2 og 3). Antakelsen på forhånd var en posisjon vinkelrett på trappetrinnet (1), så dette overrasket noe. Det ble spesielt tydelig i avslutning i bunn at det var ubehagelig dersom det stod vinkelrett på trappetrinnet. Noe av grunnen til at det var mest behagelig vinkelrett på skinnen, er at man har en tendens til å bøye ryggen noe når man skyver håndtaket foran seg for så å støtte seg og legge vekt på håndtaket når man går etter.

På vei opp trappen var det ikke like klar enighet. De fleste mente det var best med en posisjon som var vinkelrett på trappetrinnet (6). En terapeut mente hun fikk god overføring av biceps-styrken. Både til å skyve, og dra seg opp, når det stod vinkelrett på skinneret midt i trappeløpet (7). For å oppklare dette, ble det laget enda en prototype i runde 3 som var vinkelrett på skinneret i begge retninger. Konsept 6 hadde noe slark i festet, og håndtaket kunne derfor beveges noe under testen med denne terapeuten. Derfor ble den nye prototypen til å teste dette enda mer fastlåst i forhold til skinneret.

Når det gjelder rett høyde på grepet var det ikke klare formeninger, men en enighet om at albuehøyde på vei ned trappen, og litt høyere enn dette på vei opp trappen. Dette redegjøres mer under "detaljering" og delen som handler om dimensjoner.

"Vinkelrett på skinneret" vil variere med hvilken stigning det er i det enkelte trappeløp. Ved brattere trapper blir "vinkelrett på trappeløp" mer tilsvarende håndstilling i bilde 4, dette blir ubehagelig.

Det skal implementeres en vinkeljustering i festet mellom håndtak og rullemodul. Derfor vil begrepet "vinkelrett på skinneret" bety vinkelrett på et standard trappeløp med stigning på 33 grader. Dette er tilsvarende den trappen hvor brukertestene er utført.

3. Brukertest

Kravspesifikasjoner etter 2. brukertest

- Vertikalt grep
- Stopper/støtte over hånd lengst fra skinnesystem på vei ned trappeløp
- Mulighet for sentrert horisontalt grep for enhånds-brukere, men endret form slik at man ikke stanger borti med hodet på vei opp trappen
- Minimal vekt
- Stopper under grep lengst fra skinnesystem på vei opp trappen
- Grep vinkelrett på skinnesystemet på vei ned trapp
- Grep vinkelrett på trappetrinnet på vei opp trappen (med noen forbehold)

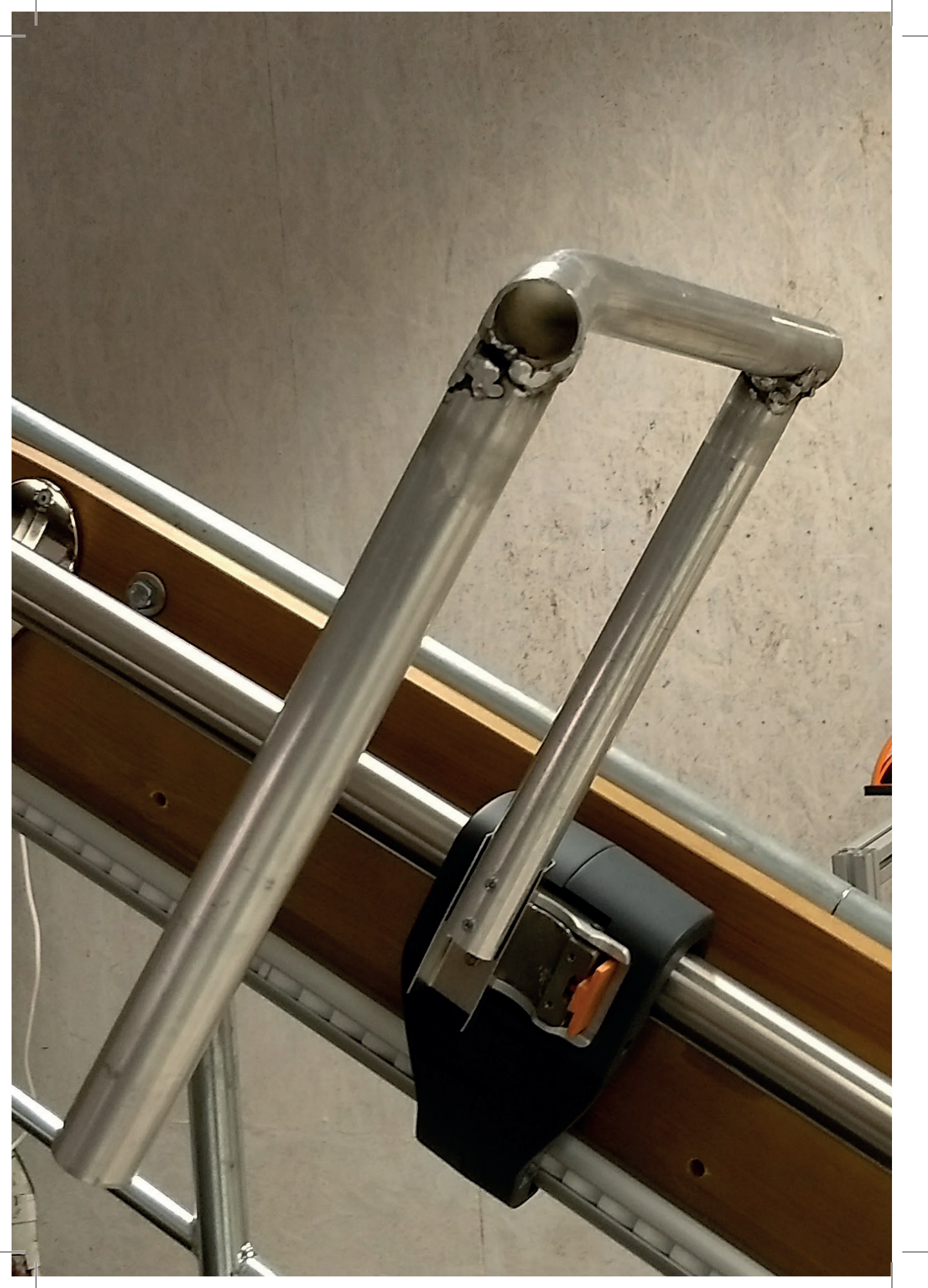
Hva skal testes 3. brukertest

- Ny form på horisontalt grep

I runde 3 ble endringene videreført og tre nye prototyper ble laget. Denne gangen var de ikke lenger i ett plan horisontalt og bør være symmetriske sett forfra slik at formen kan benyttes på begge sider av trappeløpet.

På denne runden av prototyping er det ikke noen store variasjoner i grepsmåte etc, men mer utforming på elementer som er vurdert slik at det ikke krever spesiell helsekompetanse på testing. Testen er derfor i hovedsak utført av de andre ansatte i AssiTech AS.





Konsept 9

Dette konseptet er en videreføring av konsept 6, men med endring i dimensjon av rør slik at det kan testes rundt rør med diameter 30mm.

I tillegg er det øverste horisontale grepet bøyd slik at det fjernes fra ansiktet på vei opp trappen. Her er grepet i samme vinkel på vei opp og ned trappeløpet for å få nok en test på dette. Festemåten er kraftigere enn tidligere, slik at det ikke håndstillingen kan endres under testing.



Konsept 10

I dette konseptet er det lagt inn en vinkel mellom øverste og nederste grep slik at de blir vinklet rett i forhold til trappeløpet. Den horisontale stangen er flyttet ned til midten av formen for å teste hvordan dette oppleves å gripe på vei ned samtidig som det kommer mer ut av veien på vei opp trappen.

Det er også satt på noen løse grep. Her er det rom for å tilpasse grep og legge inn stopper på nederste grep lengst fra veggen/skinnesystemet, slik at hånden ikke kan gli av håndtaket. Nærmest veggen vil grepet stoppe mot rullemodulen og skinnesystemet dersom grepet glipper. Dimensjonen her er lik de første prototypene for å kunne tre på slike grep.







Konsept 11

Med samme utgangspunkt som konsept 10, er øverste og nederste grep flyttet lenger fra hverandre og formen er gjort mer sammenhengende/flytende. Dimensjonen her er lik de første prototypene for å kunne bøye røret i en så krapp vinkel.



Testresultat

Under testing av konsept 9 blir det klart at vinkel på grep på vei opp trappen ikke bør være vinkelrett på skinnesystemet fordi det blir ubehagelig når man kommer for nært. Dette bekrefter flertallets mening etter testrunde 2.

I forhold til formen er det fremdeles noe ubehag knyttet til den horisontale stangen, noe som gjør at man ønsker å gå lenger fra håndtaket. I følge terapeuter bør man absolutt legge til rette for at man kan gå så nærme håndtaket som mulig. Derfor avklares det at dette konsept 9 ikke er ønskelig å gå videre med.

Under test av konsept 10 var det veldig gode tilbakemeldinger. Den er lett å interagere med, man kommer tett inntil, og den horisontale stangen er ikke et problem.

Da den også kommer nærmere kroppen, selv om den er lavere i høyden, fungerer den også godt til å gripe med en hånd.





På vei opp kan det oppleves noe ukomfortabelt at de øverste grepene kommer tett på kroppen. Samtidig tilrettelegger det også for at de som ønsker det, eller har lite kraft i armene, kan skyve med hjelp av skuldrene.



Konsept 11 vil gjøre det vanskeligere å gripe feil sted ved at det er større avstand til grepet som brukes i motsatt retning (opp eller ned trappen). Dette er spesielt positivt på vei opp trappen da man ikke har noen elementer som kommer nær hodet eller skuldrene. Dette gjør derimot også at man ikke går like tett på produktet, spesielt på vei ned, slik som er ønskelig.



Ellers er grepet likt som konsept 10 og fungerer godt. Formen til konsept 11 har en bedre estetisk flyt, men er mer krevende å folde ut av veien og fører til mer materialbruk og vekt.

Det har ikke noen klare fordeler i sammenlikning med konsept 10.

Rangering

For å velge det konseptet som passer best med verdiene til AssiTech AS, rangeres konseptene i forhold til hverandre opp mot kravspesifikasjonene (figur 5). Resultatet er illustrert til høyre (figur 9).

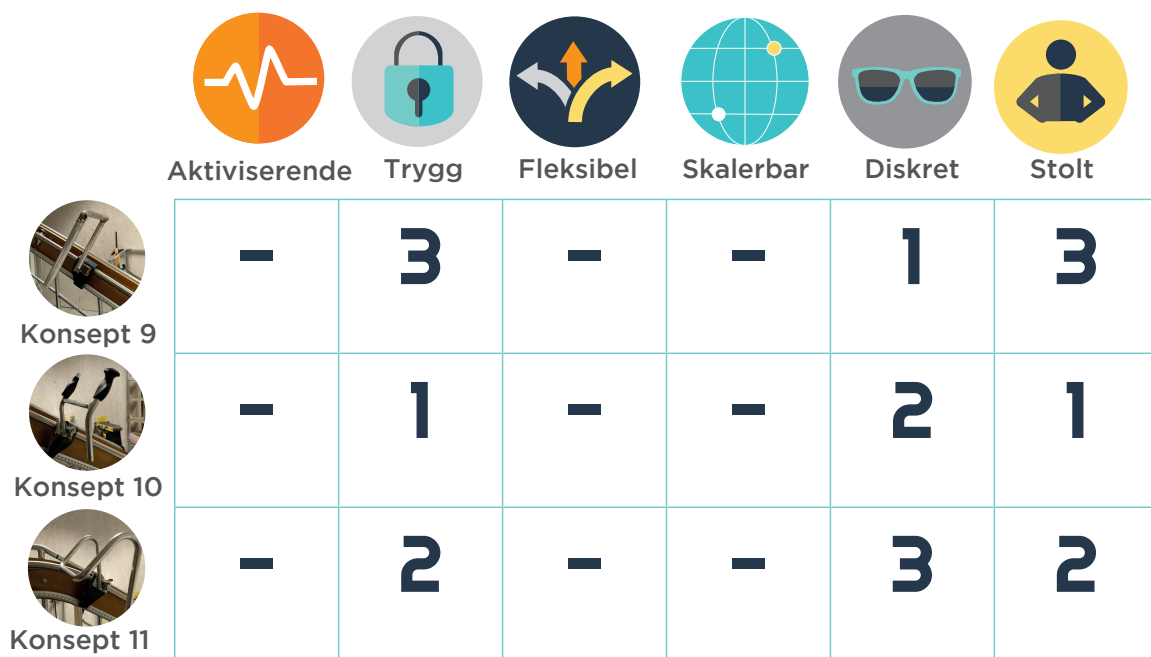
Konseptet som svarer til verdien på best måte rangeres som 1, og den som kommer dårligst ut rangeres som nummer 3. I tilfeller hvor alle oppfyller verdien på tilsvarende måte er det markert en -.

Konsept 10 oppfyller best trygghet fordi det leder bruker tettest inntil håndtaket og konstruksjonen rent formmessig er den sterkeste. Da konsept 11 gir minst risiko for feilbruk, kommer denne som nummer 2.

Grunnen til at konsept 9 er rangert best på diskret, er at den tar minst plass i foldet posisjon. Her er det liten forskjell på konsept 9 og 10.

Da konsept 11 bruker større materialbruk enn de andre, kommer den dårligst ut også på verdien stolt. Konsept 10 derimot er nett med minst mulig vekt og material samt at denne er bedre tilpasset forskjellige behov. Dette omhandler blant annet at man kan skyve med skuldre opp trappeløpet, og at man kan gå behagelig tett inntil, selv med enhånds bruk.

Totalt sett svarer konsept 10 best til verdiene, og videreføres som valgt form på håndtaket.



Figur 9



4. Brukertest

I denne runden med brukertesting, ble det ikke laget nye prototyper.

Det ble derimot gjort klart flere varianter av finish til håndtaket.

Dette omhandler skinn, forskjellige typer plast og gummigrep, gripetape, kork, og sprayet metall.

Målet med brukertesten:

- Få tilbakemelding på estetiske preferanser hos en eldre brukergruppe på finish og materialvalg.

Dette har vist seg å være vanskelig i mange tilfeller, noe som ble utredet i en artikkelen "Designing for mobility" [4].

Dette ble også bekreftet under innsiktsfasen av de personene som ble intervjuet under observasjon. Et typisk svar på spørsmålet: Hvis du skulle hatt et hjelpemiddel i din trapp, hva er estetisk viktig for deg? Hvordan vil du det skal se ut?

"At det fungerer bra" - person under opptrening på Egge Helsetun

De svarte med å henvise til funksjonalitet, ikke utseendet, selv når de spesifikt ble spurt om estetikk. (De ble også spurt om funksjonalitet).

Denne brukertesten ble utført på 20 personer under et formiddagstreff for eldre i Trondheim. Disse er ikke reelle brukere for AssiStep, men personer i aldersgruppe med brukere.

Ved å stille mer direkte spørsmål hvor de må ta stilling til, og velge en variant fremfor en annen, antas det å være lettere å få tilbakemelding om preferanser enn dersom de blir stilt åpne spørsmål.

Resultat

Resultatet av denne testen er delt i tre tema; material, farge og form på støtte. På forhånd ble det presisert hva slags produkt dette gjaldt og at det var spesifikt håndtaket på trappeassistenten. Det ble også klargjort at materiale de vurderte var noe som skulle være utenpå en ramme, ikke utgjøre konstruksjonen.

Material

Brukerne fikk ta på forskjellige materialer, og ble også spurt om disse (se bilder til høyre).

Spørsmålet var uten føringer, men presiserte at det gjaldt det estetiske, "hvilket material synes du er finest, og helst ville hatt hjemme på et slikt hjelpemiddel?"

Selv om det på forhånd var klart at det er vanskelig å få estetisk tilbakemelding fra denne aldersgruppen, som også var bakgrunnen for måten testen ble utført på, var det likevel påfallende at det de i hovedsak gav tilbakemelding på var det funksjonelle.

Det raske, kontante svaret fra de fleste spurte var

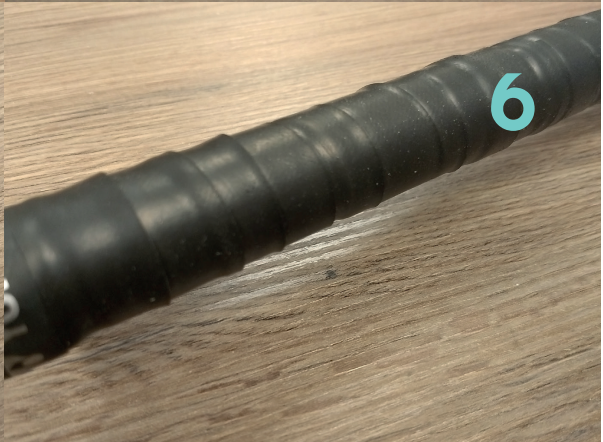
"Det må være lett å rengjøre!"

Noen konstaterte også

"Det (estetikk, utseendet) bryr ikke jeg meg noe om, men det må være lett å holde rent."

Dette kan tyde på at gruppen opplever det som estetisk fint at materialet og produktet er lett å holde vedlike.

Mange kommenterte også at det måtte være god friksjon slik at grepet ikke glipper.



Både kork (3), skinn (2) og plastdeler med små detaljer (4) kom dårlig ut fordi deltakerne mente det var vanskelig å holde rent. Ett av plastgrepene fikk gode tilbakemeldinger på at det var godt å holde i, spesielt fordi det var litt mykere enn de andre materialene og grepene. Rammen som var dekket med skinn fikk også positiv tilbakemelding, når det gjaldt det estetiske. Det fikk derimot ikke så god tilbakemelding på rengjøring.

"Skinn synes jeg er finest. Og varmt og godt å holde i. Men ikke lett å rengjøre da." kommentar fra en bruker.

Det kan presiseres at det er her prøvd semsket skinn. Glatt skinn er lettere å rengjøre, men gir dårligere friksjon.

"Denne (gripetape, til høyre) var absolutt best å holde i", kom det fra en mannlig testperson, før en kvinnelig testperson utbrøt like etterpå:
"Den ser ikke noe ut da. Men ja, den var god den."

Konklusjonen totalt sett ble at de ønsker et materiale som er lett å holde rent, gir behagelig grep og god friksjon.

Det er også viktig å merke seg at generasjonen under, og dermed neste generasjons brukergruppe, antas å ha sterkere preferanser når det gjelder estetikk.



plastgrep



gripetape

Farge

Under testen ble det vist fire bilder av håndtak (illustrert på neste side). Spørsmålet som ble stilt var om de foretrakk lyst eller mørkt håndtak. I tillegg ble de spurt om de foretrakk en avlang eller rund form på støtten. På dette var det flere som hadde preferanser.

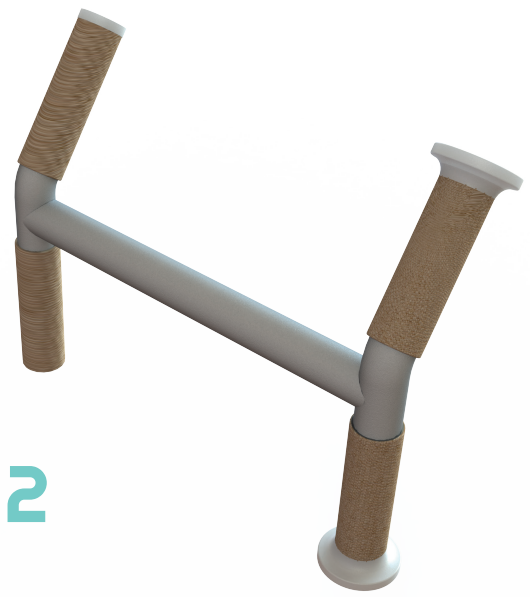
På farge ble det spesifisert fra flere at de ikke ønsket *farger*. Altså foretrakk de en hvit, grå eller svart variant, eller naturmaterialer. Generelt sa flere at dette vil avhenge av interiøret produktet skal plasseres i. Derfor kan det være hensiktsmessig å ha noe å velge i. Da kan brukeren velge det som passer i deres hjem, noe som var viktig for dem. Noen påpekte også at lyse produkter fortere blir/ser skitne ut, og derfor kunne de foretrekke svart.

En av deltakerne var svaksynt, og poengterte sterkt at det sjelden blir tilrettelagt for svaksynte. Spesielt i forhold til kontraster.

De bruker ofte rød skrift på svart bakgrunn, og det er helt umulig å se for oss (svaksynte). Det er ikke forskjell i refleksjonen på fargene. Det beste er gult eller hvitt på mørk bakgrunn.

Han mente det bør være stor kontrast, spesielt mot en bakgrunn, for å kunne se. Han ønsket heller ikke farger på håndtaket.

I første omgang er det valgt å benytte en grå/mørk farge. Deretter kan tilbys en lys variant på sikt.



Form

Når de ble spurt om form på støtten var det bred enighet om at det var best med en rund støtte. Det ble også påpekt at den avlange kunne oppleves spiss eller være i veien.

"Jeg likte den runde best. Det er lettere å hekte seg når det stikker noe ut."

Dette bekreftet også påstanden fra ergoterapeut i brukertest 1.

Det var derimot en av deltakerne som foretrakk den avlange fordi den skilte seg mest fra assosiasjoner til sykkelstyre. Han syklet mye og ønsket ikke et produkt i hjemmet som minnte han om en sykkel.

Det ble valgt å videreføre en rund form på støtten.

Under testing av forskjellige ergogrep, ble det også klart at diameter på støtten må være minst 55mm, for å sikre at den opprettholder funksjonen. Er den for liten, glipper grepet.



Valg av finish

På de neste sidene kommer 6 forskjellige forslag til finish og materialbruk. De er beskrevet som versjon 1-6, medfølgende en vurdering.

Versjon 1 - Gummi

Den første versjonen er å dekke metallrammen med gummi på grepsområdet. Gummiflaten vil festes med en sterk lim, og krever lite sammenstilling. Det gir også lite materialbruk, men krever at rammen har en overflate-behandling som er estetisk god.

Et pluss med versjon 1 er at det vil gi tilhørighet til skinnesystemet at noe av metallet viser, gitt at disse har samme material og overflatebehandling.

Det vil derimot gi et noe dårligere helhetsinntrykk av rammen. Dette er fordi finishen blir noe oppstykket, og gummioverflaten er til dels vanskelig å rengjøre.



Versjon 2 - Plastgrep

Versjon 2 består av plastgrep som er tredd på metallrammen. Her finnes det mange alternativer som eksisterer på markedet, noe som kan gi redusert produksjonskostnad.

Dersom man ønsker standardgrep, vil det være noen begrensinger på størrelse og overflate. Overgangen til støtte over grep og horisontal stang kan også ha noen begrensinger. Dette kan føre til at flyten i formen til håndtaket blir noe dårligere enn de andre versjonene.

Det er mulig å spesialbestille plastgrep. Da er det lettere å sørge for god flyt og helhetlig uttrykk på finishen.

Dersom det er ønskelig, for å blant annet øke kontrasten (for svaksynte), er det mulig å legge inn mønster i spesialbestilte grep. Da kan man bruke feks logoelementet og mønsteret til AssiTech AS, som nederst til høyre.

På versjon 2 gjelder de samme forholdsreglene som versjon 1. Metallet må ha tilhørighet til skinnesystemet, og det må legges til rette for grep på den horisontale stangen.





Versjon 3 - Plastdeksel

For å gjøre sammenstillingen raskt, og begrense deler, består versjon 3 av plastdeksel.

Dette kommer i to deler, og tres på metallrammen for så å festes med popnagel.

Denne versjonen dekker i større grad metallrammen, men gir likevel en liten glippe for å sørge for tilhørighet til skinneresystem og de andre komponentene i produktet.

Sveisesømmen vil på denne varianten bli mindre synlig, som gir mindre krav til estetiske krav til produksjonen.

På versjon 3 er det heller ikke nødvendig med en egen versjon til enhånds brukere, og gir større frihet til at den generelle bruker også kan gripe på den horisontale stangen.

Det er viktig å finne en plasttype som oppleves god å ta på og gir god friksjon.



Versjon 4 - Skinn

Skinn er et materiale som ofte brukes på de eksklusive versjonene av bilratt og andre produkter.

Det er godt å ta på, og gir en følelse av hverdagsluksus.

På brukertest 4, var eksempelet de fikk ta på i semsket skinn. Det ble beskrevet som godt og varmt å ta på, og flere syntes dette var finest. Under testen fikk skinnen også negative kommentarer på at det er vanskelig å rengjøre.

Glatt skinn, som brukes i bilratt, eller falsk skinn er derimot enklere å holde rent. Dette viser seg også på blant annet bilratt hvor bruken er noe tilsvarende. Bilratt holder seg også godt og blir ikke fort skitne.

Dersom det er mørkt skinn (mørkebrunt eller svart), vil det også holde seg fint lenger. Dette fordi disse ikke blir like fort misfarget som lyst skinn. Det bør tilbys både brun og svart, da preferansen vil avhenge av interiøret rundt.

Ekte skinn er både miljøvennlig og holder lenge. En ulempe er derimot at det er mer krevende å sammenstille, som gir en høyere pris.

Versjon 4 anbefales som en eksklusiv variant som kan tilbys for de som ønsker å ha noe annet enn standardversjonen.

Versjon 5 - Heldekket gummi

Versjon 5 består av å dekke hele metallrammen med gummi. Dette kan gjøres enten ved å spraye et jevnt dekke eller ved å dyppe rammen ned i flytende gummi.

Dette vil gi en jevn overflate, men noe kjedelig utseendet.

For å detaljere versjon 5 er det mulig å illustrere med logoelement tilsvarende versjon 2. Dette kan enten printes, males eller limes på. For å sikre en overflate som er lett å rengjøre bør denne detaljeringen ikke stikke ut.



En ulempe med denne versjonen er at det blir vanskelig å demontere etter endt bruk slik at deler og material kan gjenbrukes. Dette er et viktig miljøaspekt, samt kostnadseffektivt dersom det blir gjort på en god måte.

Denne versjonen anbefales derfor i utgangspunktet ikke, men kan vurderes dersom versjon 3 viser seg å være for kostbar å utvikle.



Versjon 6- Kork

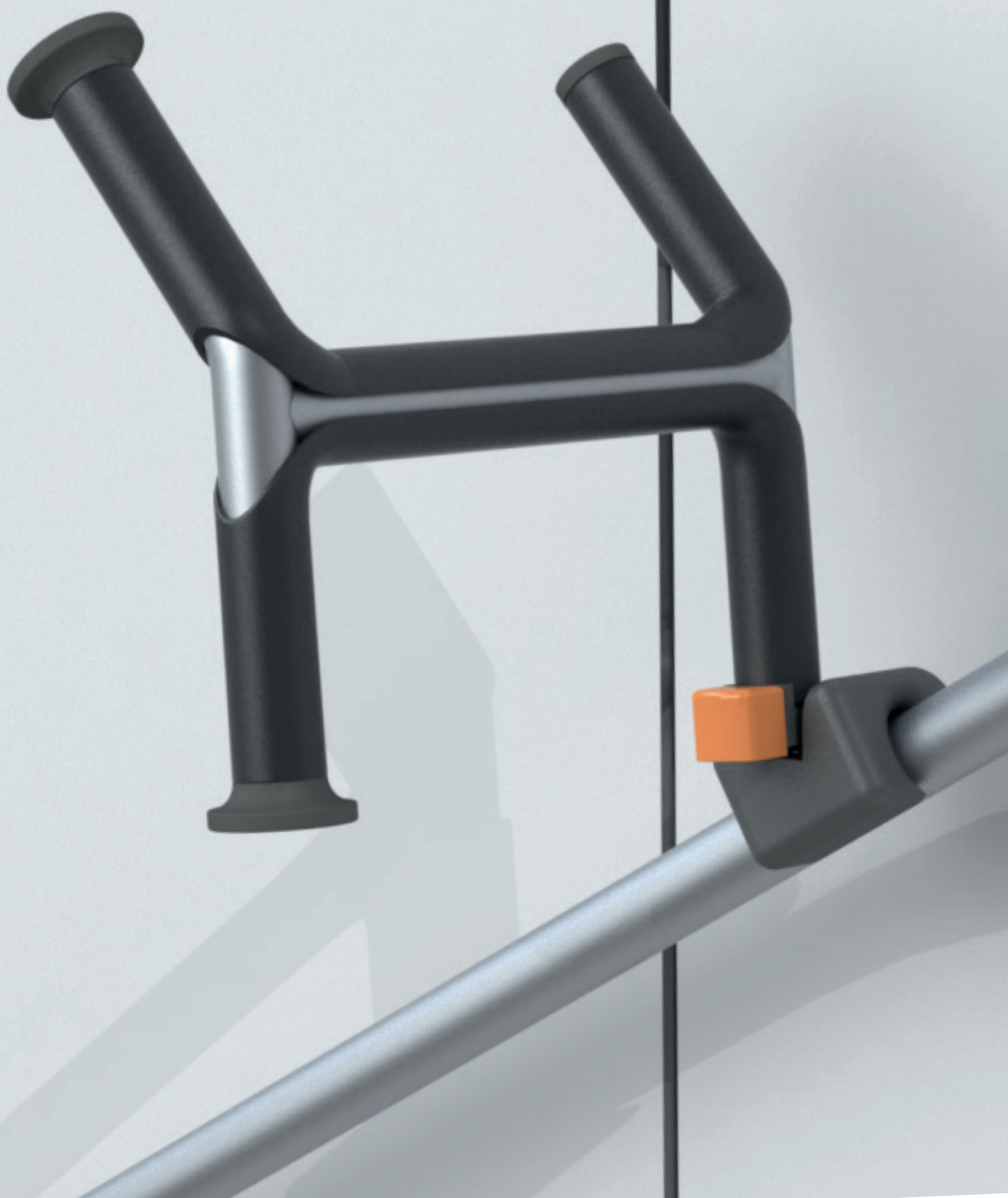
Kork er et veldig miljøvennlig materiale. Det er enkelt å forme og gir godt grep, med god friksjon. Problemet med kork er derimot rensligheten.

Når kork brukes som grep på skistaver, fungerer de godt (spesielt når man bruker hansker). De fungerer også godt som gåstaver, men har vist seg å bli fort skitne og stygge. Dette er fordi de lett trekker til seg svette, fett og smuss. Det er heller ikke enkelt å rengjøre når korken først er blitt skitne.

Renslighet kom tydelig frem som et viktig vurderingskriterie under testing. Derfor anbefales ikke versjon 6 som finish til håndtaket.



CYCLEWORK



Valgt versjon av finish

Versjon 3 er valgt til å videreføres som finish på håndtaket.

Dette begrunnes med at det består av en enkel og rask sammenstilling.

Det gir god flyt for formen, spesielt i overgangen mellom de ulike aluminiumsrørene.

Når noe av aluminiumsrammen viser, skaper dette også tilhørighet til skinneresystemet.

Denne versjonen krever heller ikke tilpasning for å tilrettelegge til en-håndsbrukere. Andre brukere står dermed også fritt til å variere grep ved å benytte horisontal stang om ønskelig.

Det er en diskret finish, som antas å fungere godt som standardversjon.

Detaljering

Når løsningen er utviklet og testet, og den overordnede formen er fastsatt, må detaljene på plass.

Her er det oversikt over festemåte og folding til siden, dimensjoner, materialer og produksjonsmetode.



Dimensjoner grep

Dimensjoner for grep og plassering av disse er basert på bakgrunn av en stor ergonomisk studie av menneskelige mål av den amerikanske befolkningen [5]. Dette ligger til grunn for formen på håndtaket. (Figur 10 viser dimensjonene på grep, for dimensjoner av håndtaket i sin helhet, se figur 27).

Bredde

På brukertest kom det frem fra lege at det er viktigere å ta hensyn til smale brukere når man velger bredde. Man mister kraft jo lenger ut fra kroppen grepet er. I tillegg reduseres både vekt, momentarm og materialbruk når bredden bli minst mulig. Summen av dette gjør det hensiktsmessig å velge et smalt håndtak.

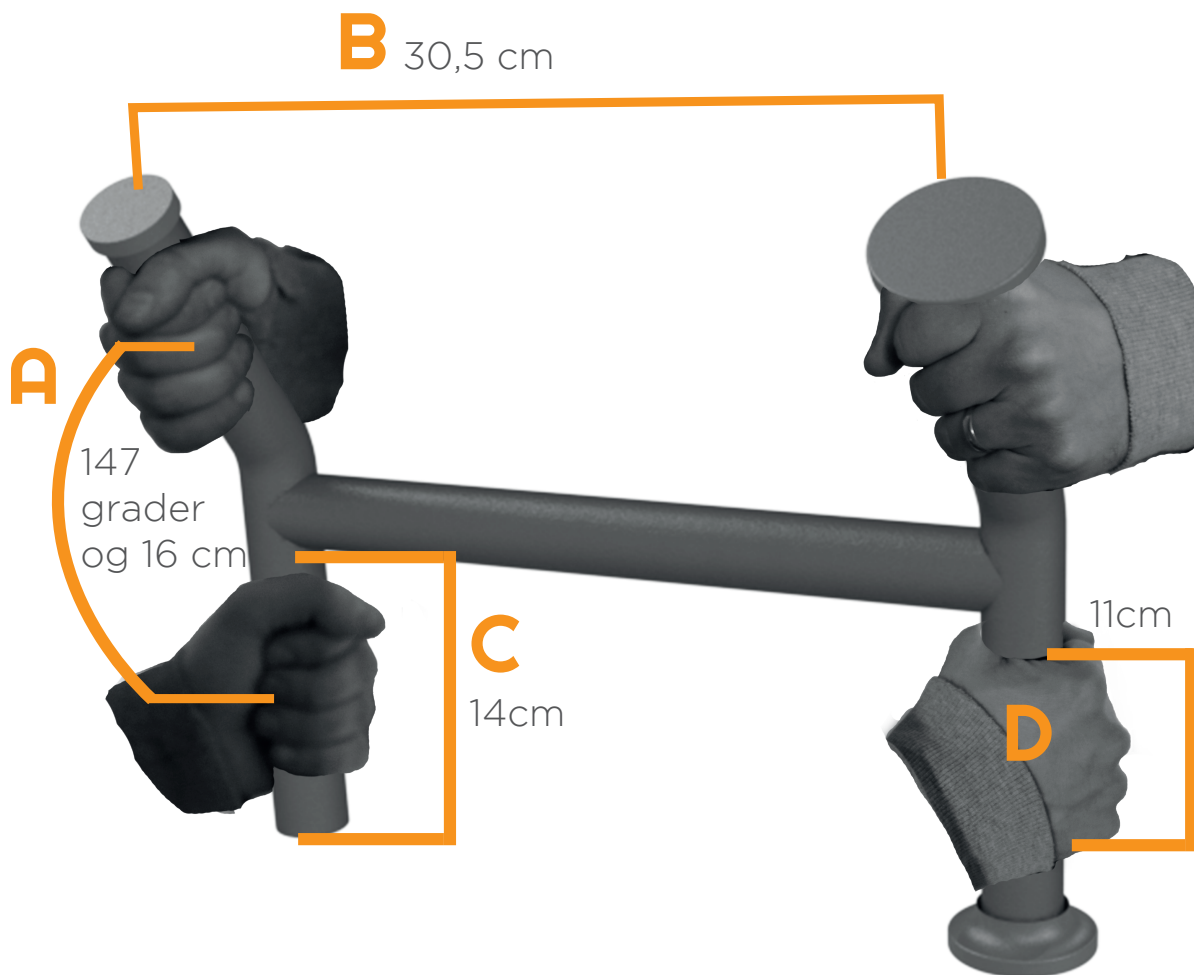
2,5 percentil for kvinner er 30,5 cm, og 97,5 percentil for menn er 38,6 cm [5]. På bakgrunn av dette bør bredden mellom grepene være ca 30,5 cm (figur 10, B).

Bredde grepflate

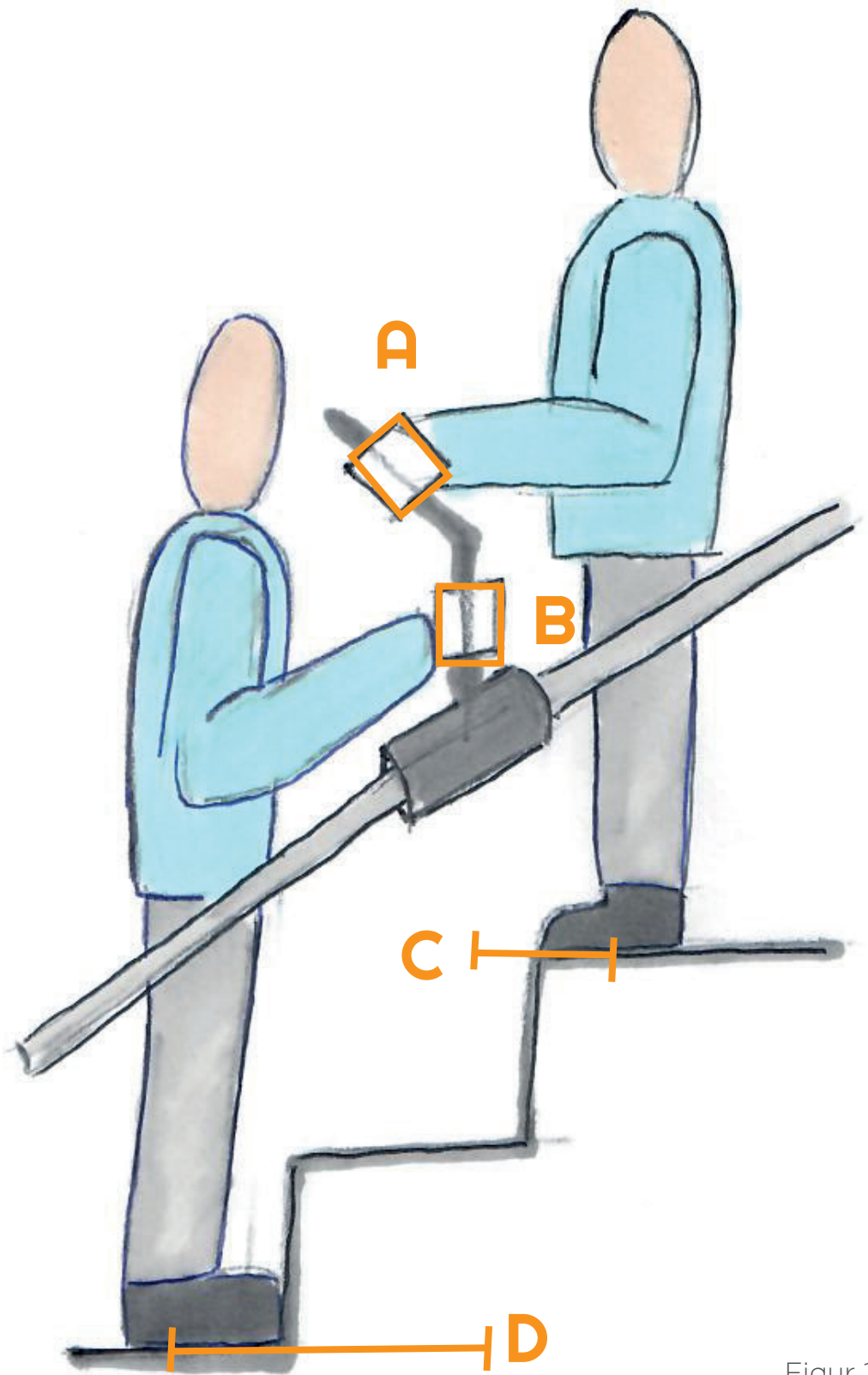
Når det gjelder håndflaten bør man ta høyde for de med størst hender. Spesielt dersom håndtaket man griper om er fleksibelt i hvor man plasserer grepet. Dermed vil det føles behagelig å holde for både store og små hender. Med fleksibelt menes det at det ikke er veldig tydelige fingergrep feks, men en mer monoton gripeflate.

97,5 percentilen for menn er 9,6 cm, men det anbefales å legge til 14% på denne størrelsen da håndflaten blir bredere når man griper om noe, altså bør grepet være 11cm (figur 10, D) [5].

For å ha noe høyde- og brukertilpasning i selve håndtaket, kan gripeflaten være litt større enn målet på håndflaten, feks 14 cm (figur 10, C). Da kan bruker selv gripe i den høyden som føles riktig.



Figur 10



Figur 11

Tykkelse

For å sikre et grep som er godt å holde, er det viktig at tykkelsen ikke blir for liten. Dette er fordi det er ubehagelig å måtte gripe med de små fingerleddene, selv om en liten profil gir et fastere grep.

På vei ned støtter man også kroppsvekten på grepet. Da er det viktig med en stor og god trykkflate. En kraftig ramme oppleves også tryggere.

Samtidig bør det heller ikke være for stort da dette er vanskelig å holde godt fast i. Dette gjelder spesielt for små hender.

Tykkelsen bør ligge i intervallet 1,9-3,8 cm i diameter ifølge 2,5 og 97,5 percentilen. På brukertesten kom det frem en antakelse om at en dimensjon på 30mm er bra. Det ligger ca midt i percentilen og er tilsvarende røret brukt i dagens håndtak på de horisontale gripestengene.

Vinkel mellom grep

Vinkel på trappeløp varierer veldig, fra 20 til 40-50 grader på de bratteste. Det var klart under oppgavestarten at justering i forhold til dette skjer i festet på rullemodulen. Derfor løses ikke dette i denne rapporten, men det legges til grunn at håndtaket justeres slik at nederste grep står vinkelrett på trappetrinnet (figur 11, B).

Grepet på vei ned trappen skal stå vinkelrett på skinnesystemet på et "vanlig trappeløp" (figur 11, A). En vanlig trapp har en stigning på ca 33 grader. Er stigningen for stor, feks 40 grader, får brukeren en knekk i håndleddet som ikke er behagelig. Dette er nøyere beskrevet om "håndstilling" i brukertest 2.

Vinkelforskjellen mellom øvre og nedre grep blir derfor 147 grader (figur 10, A).

Høyde

Siden produktet brukes i en trapp vil man gripe håndtaket i forskjellig høyde etter hvilken vei man går. Brukeren vil gripe høyere på vei ned trappen (figur 11, A), enn på vei opp trappen (figur 11, B). Dette er bakgrunnen for at det er to grepsområder på håndtaket, og at disse må bestemmes separat. I tillegg til dette, bevegtes håndtaket under bruk.

Derfor endres høyden til håndtaket i forhold til bruker når det skyves langs skinnesystemet (bilder til høyre).

Det er ikke faste bygningsforskrifter på hvor høyt et trinn skal være, men vanlig praksis er trinnhøyde på 12-16 cm. Den bør ikke overstige 21 cm [6].

Det er ønskelig at trappeassistenten fører bruker tett til håndtaket. Det vil si at man skyver håndtaket ett trinn foran seg før man går etter.

Dette tilsvarer at man i utgangsposisjon har håndtaket ca ett halvt trinn foran seg (4), (figur 11,C) og skyver det til 1,5 trinn foran seg (2), (figur 11,D) før man går etter (1 og 3).

Gripehøyde ned trappeløp

Under testing kom det frem at det er ønskelig at bruker griper i albuehøyde i utgangsposisjon (1 og 4) på vei ned trappen.

Underveis vil man da lene seg noe frem, bøye ryggen og strekke ut armene (2). Når man så følger etter vil man kunne lene vekten på håndtaket (3). Dette gir god støtte og stabilitet.

Blir grepet for høyt i forhold til bruker, krever det mer skulderstyrke. Dette gjør at mange ikke går tett nok på produktet (5), for at de kan gripe i albuehøyde likevel.

I disse tilfellene må man kompensere ved å strekke armene veldig langt foran seg (6) når man skyver trappeassistenten nedover. Dette kan føre til utfordringer og utrygghet hos brukere.

Konklusjonen er å ha albuehøyde i utgangsposisjon ned trappeløp, og føre bruker



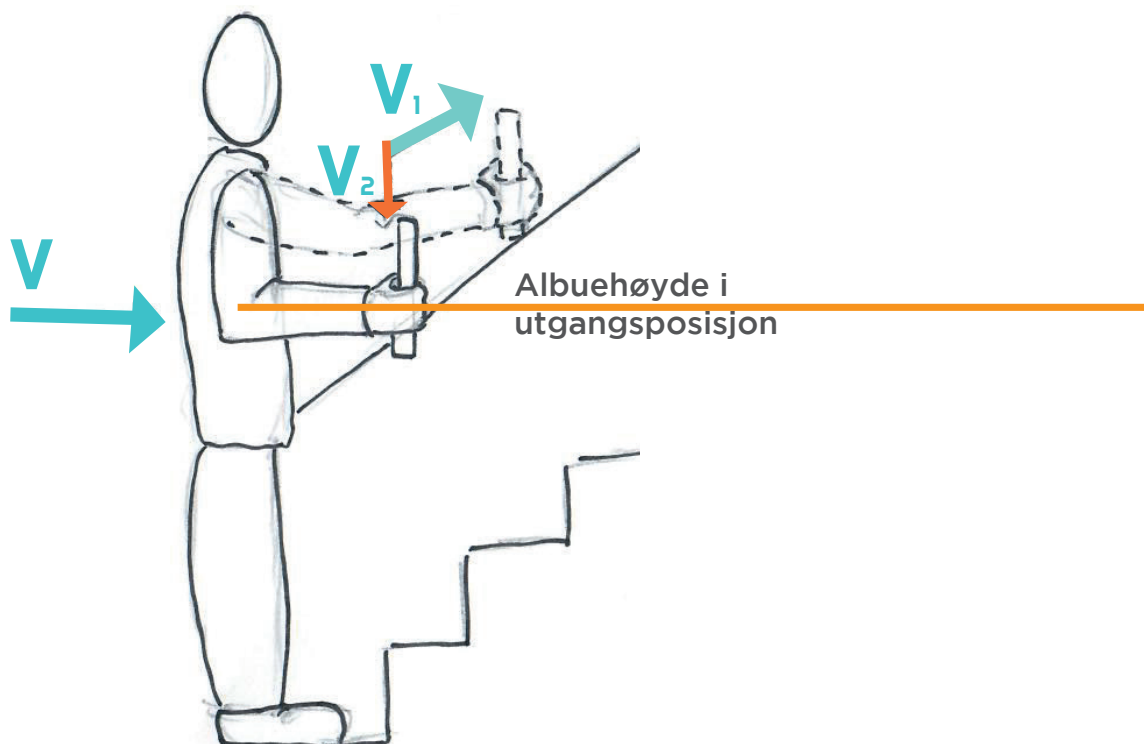
tett til håndtak.

Gripehøyde opp trappeløp

På vei opp trappen var det noen ulike meninger hos terapeutene. Teorien terapeutene knyttet til gripehøyde tilsier at albuehøyde skal være det beste. Flere terapeuter opplevde likevel under testing at rett høyde bør være over albuehøyde i utgangsposisjonen opp trappen.

Grunnen til dette antas å være at kraften som trengs for å flytte håndtaket skal gå skrått oppover trappeløpet. Teorien omhandler kraft som skyves horisontalt fremover.

Når man illustrerer hvilken kraft som brukes med kraftvektor, blir dette tydelig. Kraftvektor V viser kraftoverføringen fra arm til håndtak. Den vertikale kraftvektor-komponenten V_2 (figur 12), vil da gjøre det tyngre om man skyver rett fram fra albuehøyde. Dette gjelder spesielt om man står tett



Figur 12

inntil håndtaket, som er intensjonen.

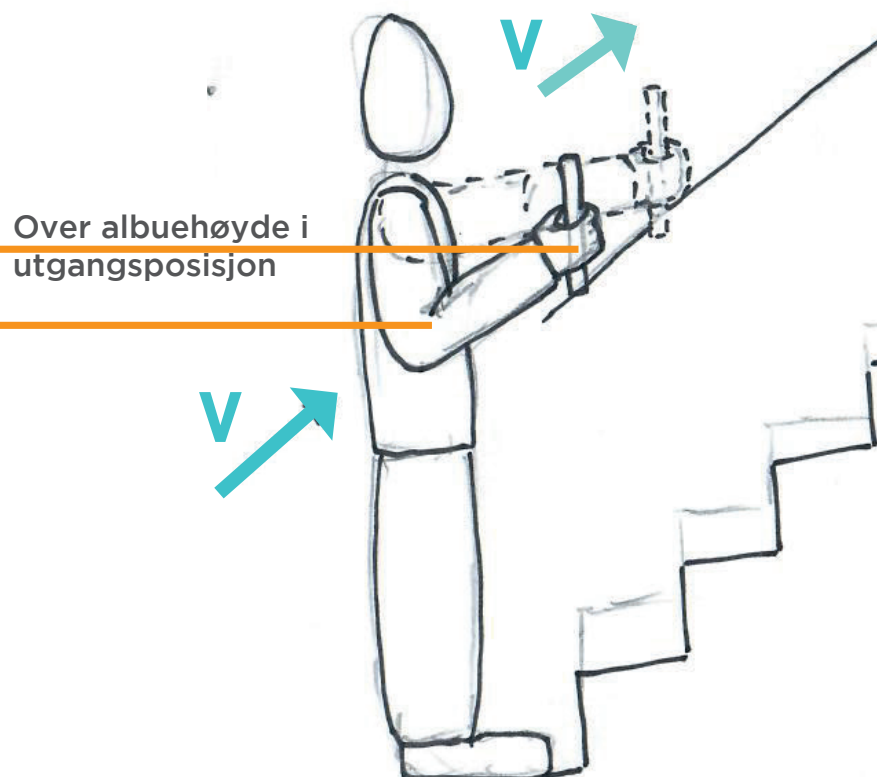
Dersom høyden økes i utgangsposisjon (figur 13), vil V_2 reduseres, eller fjernes. Det blir lettere å skyve skrått oppover fordi vinkelen i albuen stemmer bedre overens med vinkelen man skal skyve håndtaket foran seg.

Dette reduserer høydeforskjellen mellom øvre og nedre grep. Da reduseres også størrelsen, materialbruk og vekten til håndtaket.

Dette fører igjen til at trappeassistenten blir enklere å bruke fordi det krever mindre styrke.

Det anbefales å installere slik at øverste grep (ned trappen) blir i albuehøyde. Siden trinnhøyden er forskjellig i ulike trappeløp, vil høyden i utgangsposisjon opp trapp derfor variere noe. Nederste grep gis derfor noe større gripeflate.

Likevel er det viktig at bruker under utprøving får testet hvilken høyde som føles god for den enkelte.



Figur 13

Høydejustering

Trappeassistenten skal brukes av mennesker med store høydeforskjeller. Derfor er det være nødvendig å kunne justere høyden.

I samarbeid med AssiTech AS ble det avgjort at det ikke er krav om høydejustering i håndtaket til privat bruk. Høyden stilles på skinnesystemet under installasjon.

Derimot er det viktig å ha høydejustering på institusjoner og til utprøving.

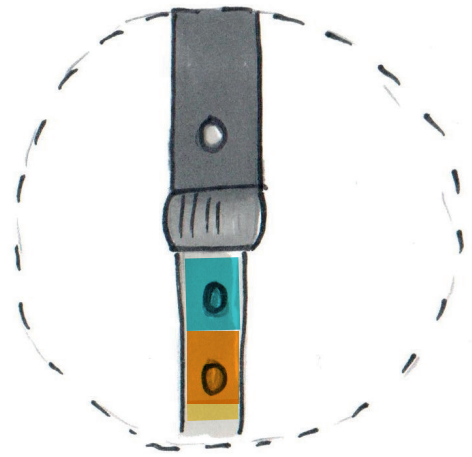
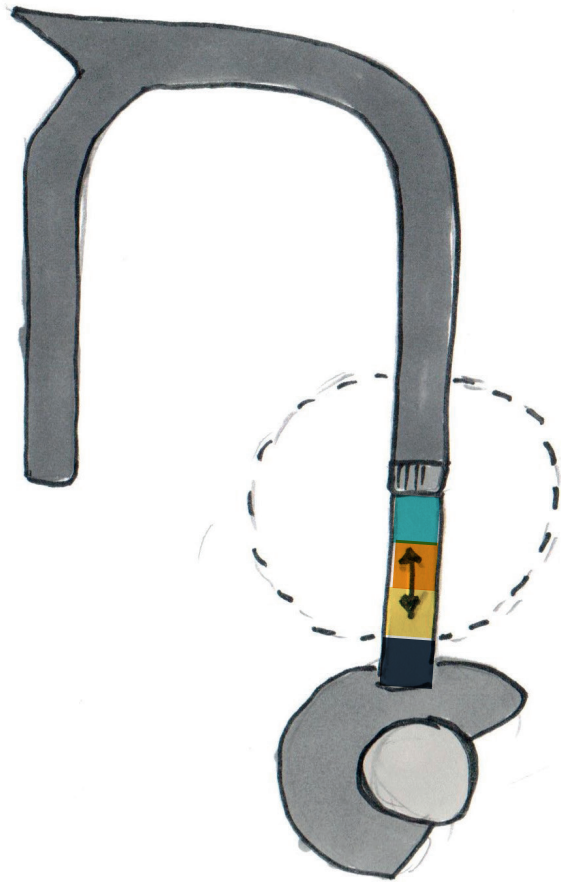
På dagens løsning er høydejusteringen for komplisert og må utføres av opplært installatør. Det blir derfor installert i en standardhøyde tilpasset 50 percentilen på steder med flere brukere.

Dette må endres slik at den nye løsningen er enkel og rask å stille under bruk. Dermed kan den tilpasses den enkelte bruker på institusjoner o.l. Dette sikrer bedre, og tryggere bruk av trappeassistenten.

Selve justeringen skal utføres av en terapeut eller selger i en utprøvings- eller opptreningssituasjon. Det bør ikke være nødvendig med opplæring til dette.

Under brukertesting ble det nevnt av terapeuter at en mulig høydejustering er tilsvarende løsning brukt i krykker og liknende. Dette ble ansett som en god og brukervennlig løsning for dem (figur 14).

Det anses som hensiktsmessig å implementere en lesbar funksjon på selve høydejusteringen. Når man har stilt rett høyde, kan det leses av hva installasjonshøyden til skinnesystemet blir.



Høydejustering med
en form for avlesning

På dagens løsning måles albuehøyden til bruker under installasjonen. Skinnesystemet monteres fra dette. Dette krever både at bruker er tilstede (som ikke alltid er tilfelle), og at installatør må måle og regne ut rett høyde på stedet. Dette kan noen ganger være utfordrende, og gir rom for feil.

Med en lesbar høydejustering forenkles installasjons-prosessen og minsker risikoen for feil. Dette er viktig da neste versjon skal være skalerbar, og kunne monteres og brukes enkelt over hele verden.

Høydejusteringen vil utgjøre en ekstra komponent, som bare benyttes der dette er nødvendig. Ikke i private hjem. Den må derfor også fungere som et festepunkt for håndtaket, mellom håndtak og rullemodul.

Da rullemodul og festet til denne ikke er ferdigstilt, er heller ikke høydejusteringen videre detaljert.

Dette er vurdert til nødvendig å vente med slik at det kan gjøres i samarbeid med AssiTech AS.

Det skal tilpasses den nye rullemodulen. Styrkeberegninger på formen til håndtaket, og eventuelle forsterkninger må også vurderes i sammenheng med dette.

Etter dette vil det derfor være enklere å utvikle høydejusteringen.

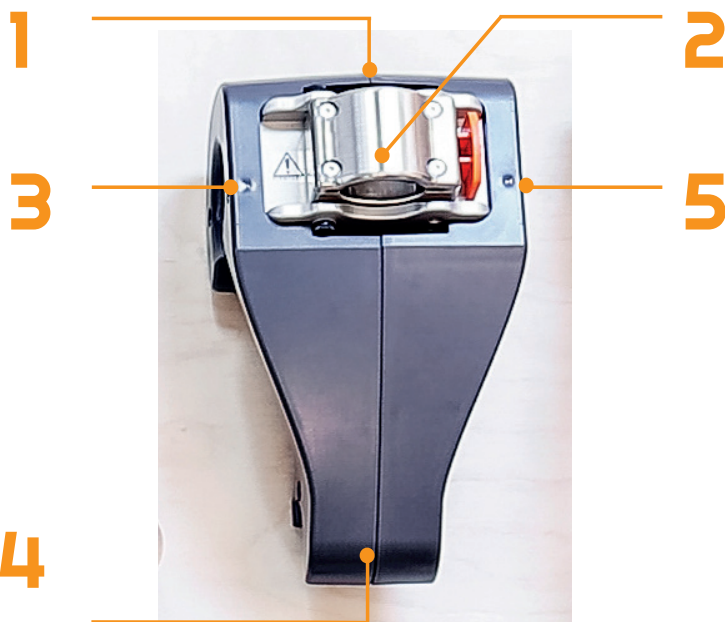


Festepunkt

Det er viktig å vurdere hvor og hvordan håndtaket bør festes til rullemodulen. Dette omhandler ikke håndtaket alene, men også rullemodul og skinnesystem. Som nevnt skal derfor dette løses i samarbeid med AssiTech AS, og ikke gjennom denne oppgaven alene.

Det er flere viktige elementer som skal inkluderes i denne overgangen.

- Godt festepunkt som sikrer trygg bruk av trappeassistenten for personer opp til 150kg
- Vinkeljustering i forhold til vinkel på trapp slik at håndtak kan brukes i trappeløp med forskjellig stigning
- Folding av håndtak når det ikke er i bruk
- Høydejustering til institusjoner
- Utløsning av stoppmekanismen/fallsikkerheten når man skyver håndtaket nedover trappeløpet
- Det skal ta minst mulig plass

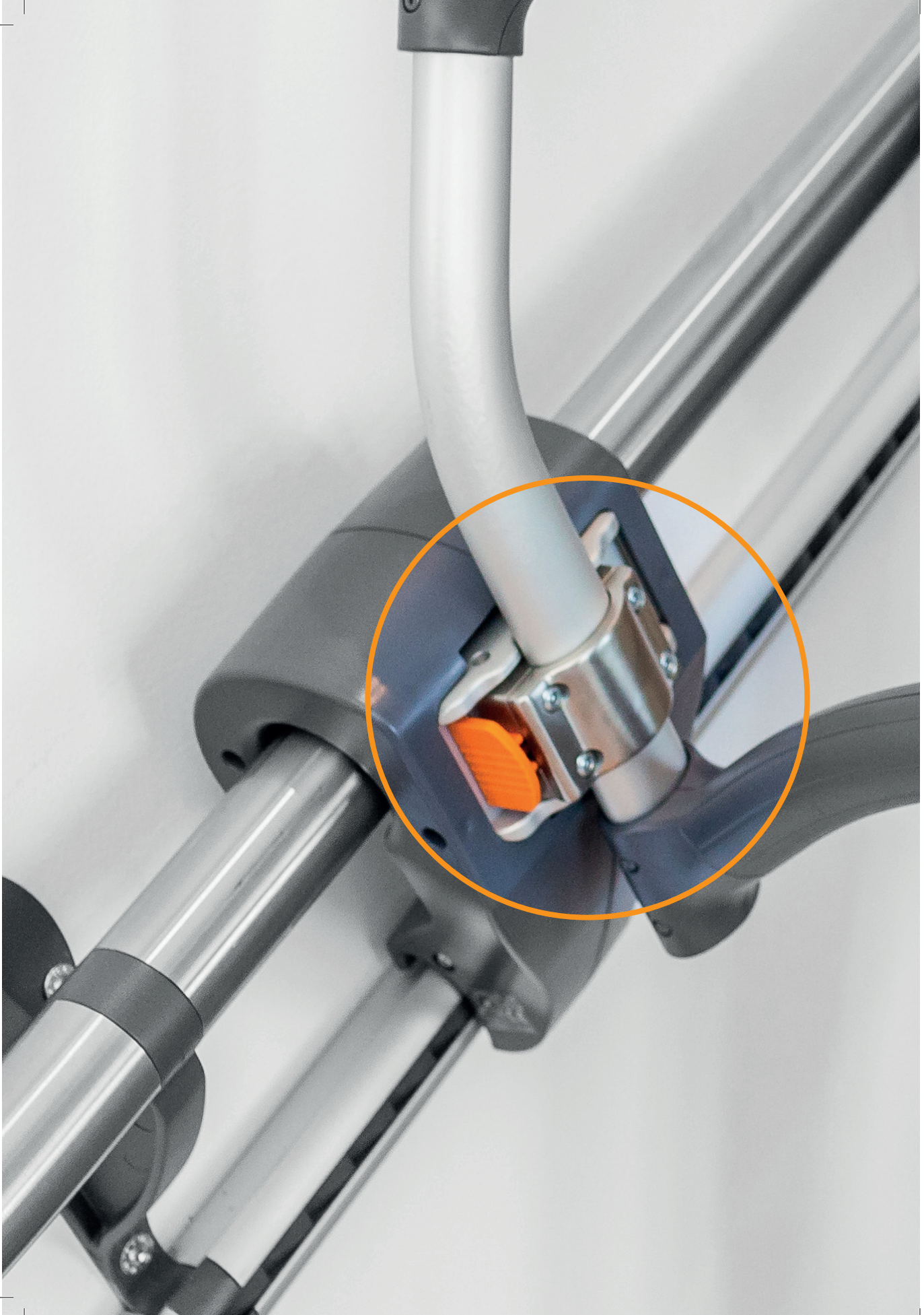


For å finne beste festepunkt må det vurderes hvilket areal som kan brukes. Bildet til venstre er av dagens rullemodul. Område 2 vil reduseres på den nye versjonen da det nye skinneresystemet skal bestå av 1 skinne i stedet for dagens 2 skinner.

- 1** På toppen av rullemodulen er det et fritt område med mulighet for å feste.
- 2** På midten av rullemodulen ut mot trappen. Dette er festepunktet på dagens versjon, og kan videreføres.

(Midten av rullemodulen inn mot veggen er det ikke mulig å feste pga plassmangel).
- 3,5** Festepunkt på siden av rullemodulen er upraktisk grunnet at modulen beveger seg i svinger og buer, og feste her kan begrense fleksibiliteten i bevegelsen.
- 4** Festepunkt på undersiden av rullemodulen er vanskelig å gjennomføre da taggrekken rullemodulen ruller langs ligger her.

For å få mest mulig plass til å implementere alle elementene, er det hensiktsmessig å vurdere område 1 og 2 til festepunkt mellom håndtak og rullemodul.



Da det ble avgjort at konsept 10 skal videreføres, ble det viktig å undersøke hvordan formen til håndtaket skal festes.

Dagens løsning har en lukket form, som gjør den noe stivere enn en slik "H-form", avhengig av festepunktet. Selve festet gjøres i dag ved å skru fast to deler som klemmes rundt sideprofilen (bilde til venstre). For å unngå vridning er denne profilen oval, som også styrker konstruksjonen ved fall.

Styrkemessig er det beste festepunktet på håndtaket i midten av håndtak-konstruksjonen, ved den horisontale stangen.

Dette fører til at gripeområdet til nedre grep havner i underkant av skinnesystemet. Dette vil da føles unaturlig for bruker.

Derfor er det naturlig at festepunktet er under nedre grep. Dette vil si det nederste punktet på håndtaket (figur 15, B).

Dette begrunnes også med at høyden på skinnesystemet bør være så nær standard høyde på 90 cm som mulig (kilde). Da 2,5 percentilen for albuehøyde er på 98 cm, vil det derfor være hensiktsmessig å ha skinnesystemet i underkant av håndtaket.

For å begrense størrelse og vekt på håndtaket, er det ønskelig at det tres på festet (figur 15). Grunnen til dette er at håndtaket skal kunne brukes på begge sider av trappeløpet.

For å kunne bruke samme håndtak på begge sider av trappeløpet, må det kunne festes på begge sider av håndtaket (figur 15, B og C).

Dersom festet gjøres utenpå håndtaket begrenses gripeflaten på nedre grep, og lengden må forlenges. Gripeplaten til begge hender er samme størrelse. Å forstørre siden med festet, fører dermed til at begge sider av håndtaket må forlenges. Dette gir økt vekt og volum på håndtaket, og samtidig et usymmetrisk uttrykk.

Forsterkning

Siden det er store krefter i sving under bruk, må også eventuelle forsterkninger på formen vurderes.

Det er mange måter å forsterke konstruksjonen på.

En måte er å tre festet helt opp til tverrbjelken på håndtaket (figur 15, A). Dette vil overføre kreftene til det sterkeste punktet på konstruksjonen, stiver av og avlaster håndtak noe.

Utvendig vil det se ut som festet er nederst på håndtaket.

En annen måte konstruksjonen kan forsterkes er ved å legge inn foringer og tykkere vegger i profilen.

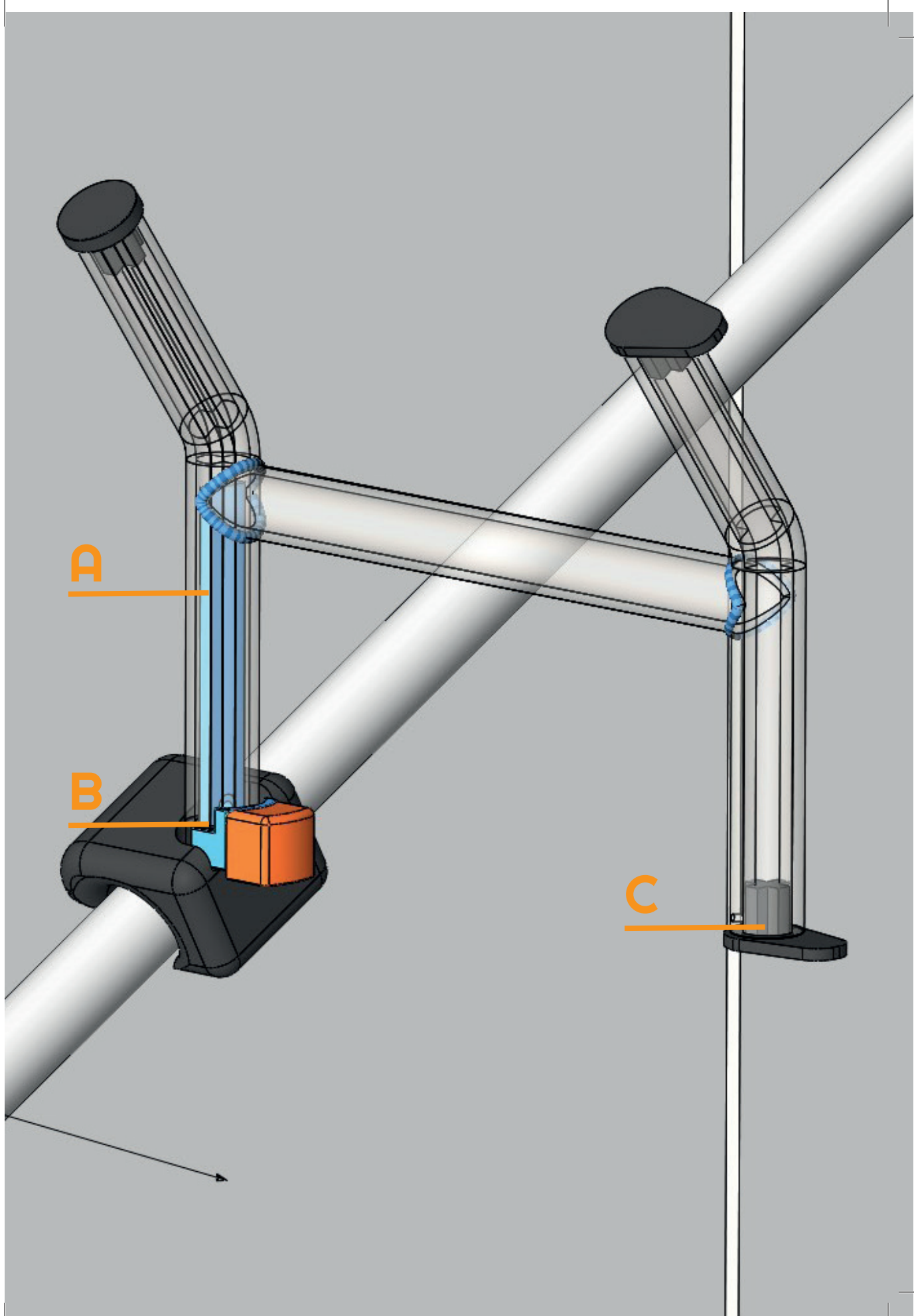
Dette vil forsterke håndtaket, men også øke vekten. Tester må legges til grunn for å avregne hvor liten vekten kan være, men samtidig sterk nok profil til å tåle bruk av personer på 150 kg.

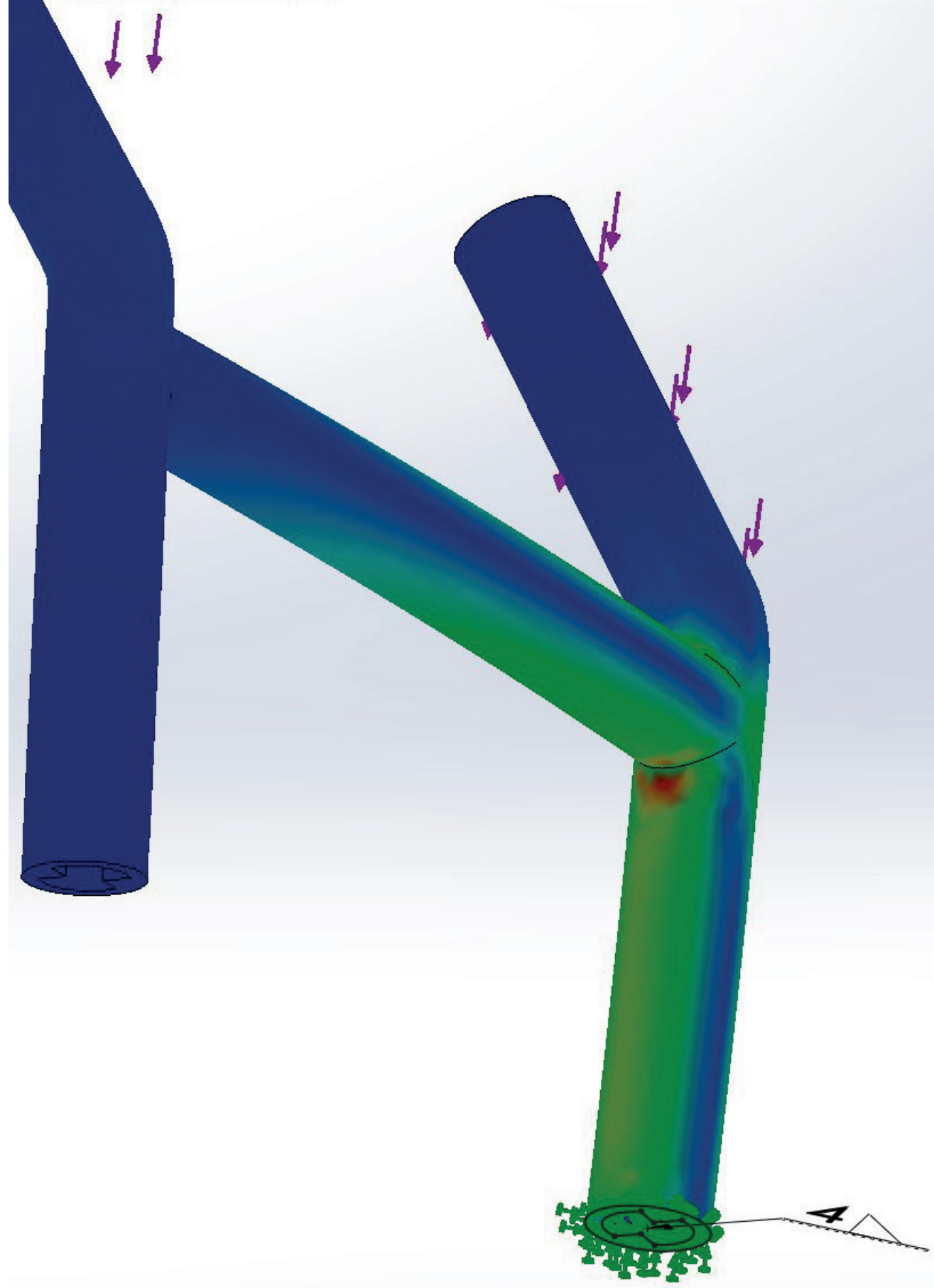
Det er mange parametere å ta hensyn til, og små marginer gir stort utslag.

Da den nye profilen blir sirkelformet, må vridning forhindres på andre måter enn i dagens versjon. Da festet tres på innsiden, bør foringene i profilen stoppe vridningen. Dette illustreres og forklares videre i endelig løsning av folding.

For å gjennomføre en reell styrketest, kreves det at utviklingen av rullemodulen og festet til denne videreutvikles i større grad.

Dette er ikke realistisk å få gjennomført i tidsrommet for oppgaven. Det vurderes til at det ikke er hensiktsmessig å fysisk styrketeste håndtaket før det er mulig å gjennomføre en mer reell test.





Simulering

Siden en reell styrketest ikke kunne gjennomføres i tidsperioden, ble det gjennomført en forenklet simulering i 3D-modellen.

Da simuleringen er veldig forenklet, gir denne en indikasjon, ikke et gyldig resultat. Hensikten er å få en pekepinn på hva konstruksjonens svakheter kan være og potensielt finne måter å forsterke denne.

Simuleringen ble gjennomført ved å legge en kraft på 1760 N (tilsvarende 180 kg) fordelt på de to øvre grepene. Materialet benyttet er T4 6063 aluminium. Dette brukes i dagens løsning og gir sammenlikningsgrunnlag.

Det finnes adskillig sterkere og stivere aluminium med samme egenvekt. Dette bør vurderes i detaljering av design.

Resultatet av nedbøyning, strekk og spenning er lagt til som [vedlegg 6,7 og 8].

Modellen er forenklet, slik at delene er en hel form, ikke sveiset. Sveising vil ofte forsterke et ledd da det legger på materiale. Det er dermed konservativt å ikke ha med sveis i simuleringen. Stangen håndtaket skal tres på er utelatt fra simuleringen. Dette er for å vurdere konstruksjonen av håndtaket i seg selv, og hvor det trenger forsterkning.

Det mest interessante resultatet i simuleringen var punktet som utsettes for høyest spenning (se rødt punkt i figur 16) [vedlegg 8]. Dette er i underkanten av festepunktet mellom tverrstang og den vertikale stangen i overkant av innfestning til rullemodulen.

Her er det målt spenninger på ca 220 Mpa, som

Figur 16
Detaljert beskrivelse
i [vedlegg 8]

er mye høyere enn materialets flytespenning på 90 MPa.

Dette kan forårsake knekking, men må undersøkes nærmere med ulineære analyser.

Festet som tres på innvendig (figur 15, A) vil stive av den vertikale stangen og på den måten ta noe av bøyemomentet. For å redusere spenninger og forsterke det mest utsatte punktet ytterligere, kan det være hensiktsmessig å implementere en kil på f.eks. 1x1 cm i disse hjørnene.

En slik kil vil redusere noe av spenningen i punktet hvor flytespenningen overskrides på simuleringen. Da dette røret er en enkel, sirkulær profil med 2 mm veggtykkelse, kan også profilen erstattes med en sterkere, gjerne vertikal, oval profil.

I så fall må plastdekselet på utsiden av rammen tilpasse grepet slik at man griper om en rund plastprofil, med en oval metallprofil innvendig.

Når det gjelder nedbøyningen, viser analysen at den største forskyvningen vil bli på 12,6 mm. Grafikken i figur 17 viser den absolutte forflytningen fra utgangspunktet [vedlegg 6].

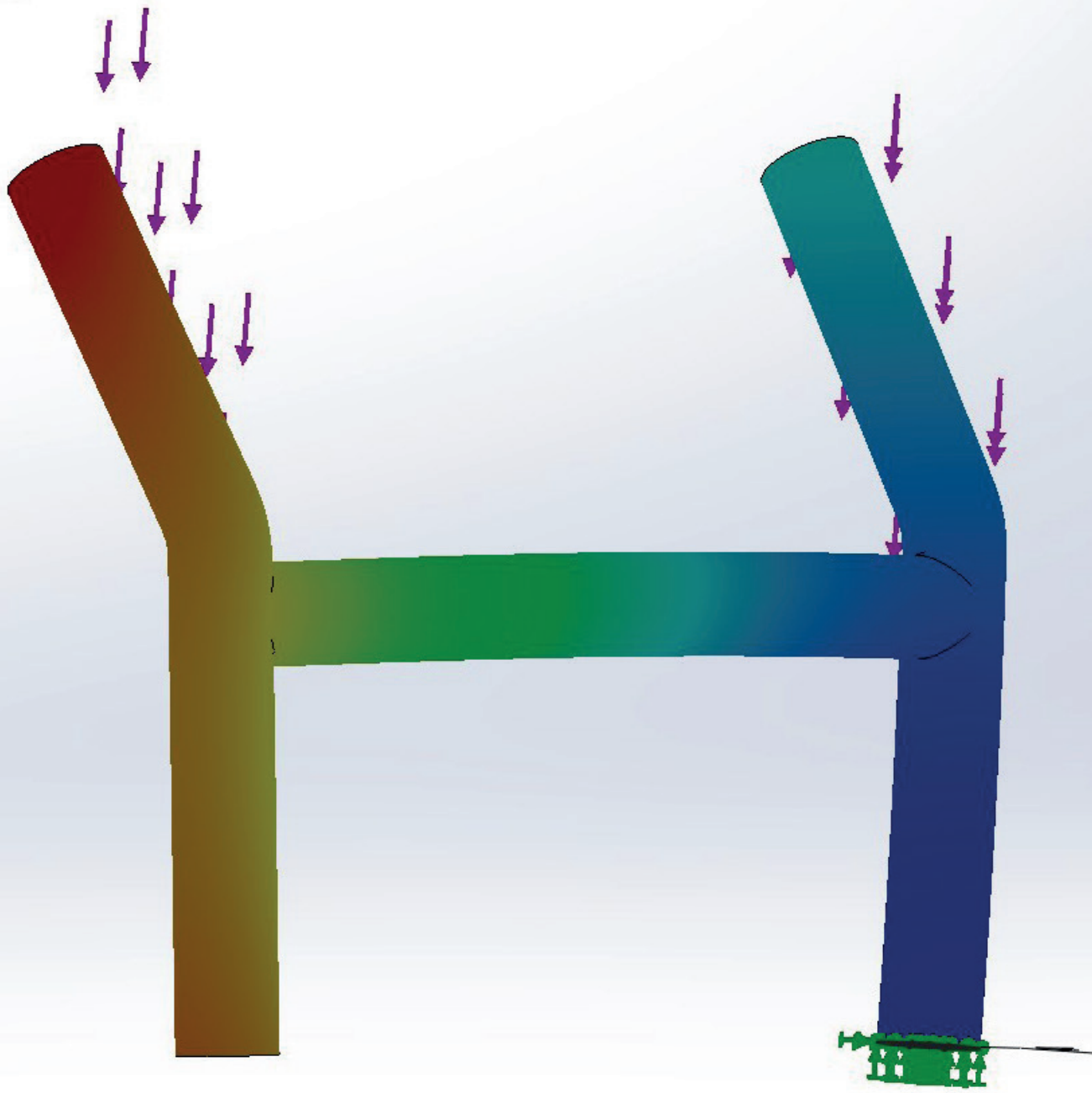
Dette er et resultat av at tverrstaget, eller den horisontale stangen vil bøyes. Det øverste grepet ytterst på håndaket vil bevege seg som konsekvens av dette.

En svakhet ved denne simuleringen er at det er en lineær analyse. I en reell test vil deformasjonen også endre lasttilfellet. Resultater her er altså bare en pekepinn på hvor problemet kan oppstå og knekking kan ofte være et problem ved bøyning av rør.

I videre arbeid vil det være naturlig å få analyse utført av eksterne, med en mer reell tilnærming. Det bør også ses på utmatting og flere forskjellige lasttilfeller, hvor kraften kommer i en annen retning, som bøyemoment el.l..

Figur 17
Detaljert beskrivelse
i [vedlegg 6]

hined>-)
ement1





Folding

Som nevnt i brukerinnsikt på delen ”ut av trappen”, skaper foldingen en del problemer under bruk. Her kommer en oppsummering av problematikken.

I hovedsak gjelder problemene at det i mange trappeløp er lite plass i bunn og topp.

Det at produktet foldes oppover trappen vanskeliggjør derfor det å komme seg ut av trappa samt gå det/de siste trinnene.

Det er heller ikke annet enn friksjon som holder produktet i foldet stilling. På grunn av dette kan det oppstå farlige situasjoner. En farlig situasjon kan være at man støtter seg til håndtaket i foldet posisjon på toppen av trappeløpet. En annen kan være dersom produktet folder seg ut av seg selv når det ikke er i bruk eller etter endt bruk.

Pga dette lagres også AssiStep som regel i sving eller topp på institusjoner, som gir vanskelig tilgang til potensielle brukere eller utprøving.

Foldemekanisme og løsning på disse utfordringene skal utvikles i samarbeid med AssiTech AS.

Her er det listet en idégenerering med tre konsepter utviklet på forhånd av workshop med AssiTech AS, hvor avgjørelser for valgt folding blir tatt i fellesskap.

Dette ble gjort parallelt med arbeidet på utforming av håndtak. Skisser og idégenerering vil derfor ikke gjenspeile endelig form på håndtaket.

Foldemekanisme 1

Leddets løsning i håndtaket

Denne løsningen går ut på at håndtaket leddes i "hjørnene" (figur 18). Da kan håndtaket foldes på tilsvarende måte som branntrapper.

Denne løsningen er enkel å gjennomføre da den bare avhenger av to hengsler som beveges i 90 grader.

Likevel blir det mange deler som skal produseres og bevege seg i forhold til hverandre. Dette fordyrer håndtaket i stor grad og krever mye testing..

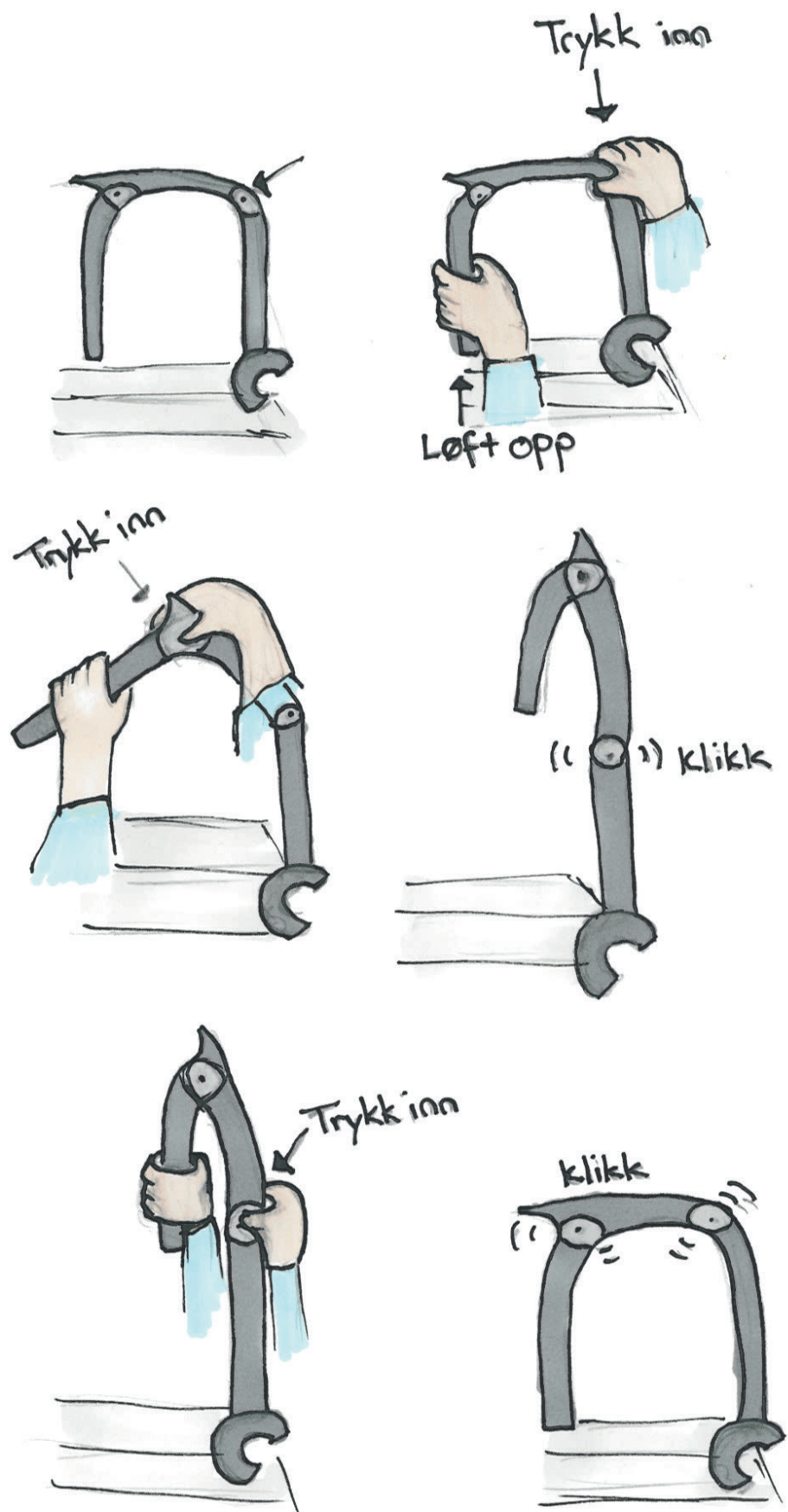
Leddene vil også ligge nært selve grepet, som setter krav til størrelse og utforming.

Siden håndtaket er hoved-interaksjonspunktet mellom bruker og trappeassistenten, bør håndtaket ha en helhetlig form som er appellerende til bruker. Dette setter krav til estetikk på leddene og overgangen mellom delene.

Styrken og tryggheten må selvfølgelig opprettholdes, selv om håndtaket leddes. Dette byr på utfordringer.

Det er veldig viktig at bruker opplever trappeassistenten som stabil og trygg. Dette gir krav til presisjon da det ikke er rom for en "hengslete" følelse i håndtaket.

Dersom det skal legges til rette for flere versjoner eller størrelser av håndtaket vil denne løsningen for folding være særdeles fordyrende. Dette er fordi ikke bare håndtaket, men mekanismen må sannsynligvis dupliseres ved flere versjoner.



Figur 18

Foldemekanisme 2

Folding om to akser

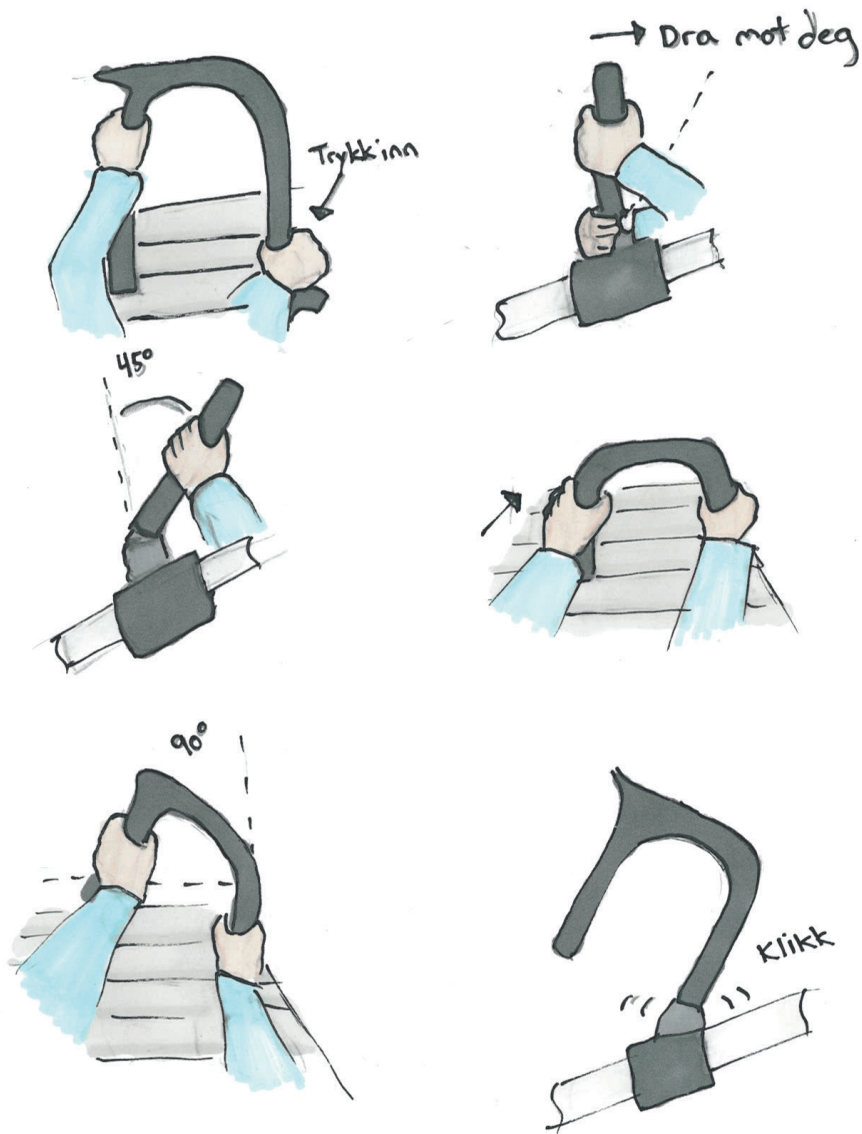
Foldemekanisme 2 er inspirert av hvordan spisebrett i tog foldes til side. Det innebærer å folde over to akser.

Under vises togbrett i foldet og utslått posisjon. På bildet nederst er de to aksene brettet roteres om markert. Først roteres den om akse A, deretter akse B.

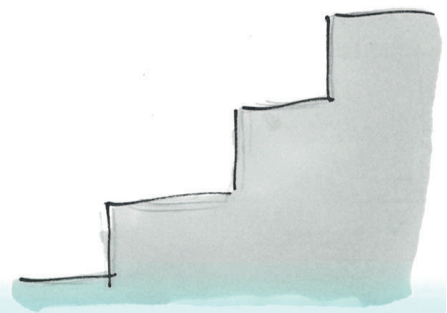


Tilsvarende løsning på trappeassistenten kan være å først folde håndtaket 45 grader mot bruker på vei ned trappen (figur 19).

Deretter foldes håndtaket i 90 grader inn mot veggen. Foldeleddet vil ligge mellom håndtak og rullemodul.



Figur 19



På denne måten frigjøres plass til å folde inn mot veggen, uten at brukeren må gi plass ved å flytte seg. Dette er en relativt komplisert løsning, men kan gi stor bruksverdi.

Ved å ha kompleksiteten av foldingen utenfor håndtaket er det rom for større frihet for tilpasning eller formvariasjoner av håndtak på et senere tidspunkt. Foldingen her vil til en viss grad være uavhengig av endelig form på håndtak.

Denne foldemekanismen kan redusere plassbruk i trappeløpet. Det foldes over skinnesystemet inn mot veggen. I start og slutt av trappeløpet vil håndtaket plasseres i en diamantform hvor midtpunktet er plassert over festepunktet.

På dagens løsning plasseres hele håndtaket ut av trappeløpet på toppen. Dette tar stor plass steder i trapper hvor det er passasje eller andre hindringer i toppen av trappen.

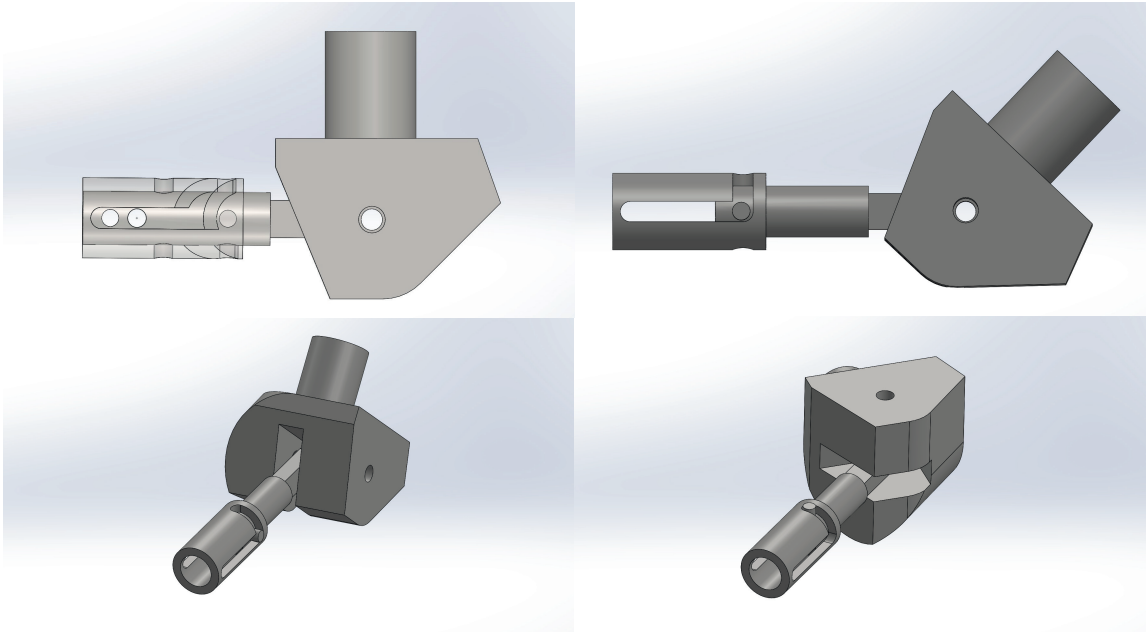
Foldemekanismen vil bli en kompleks komponent. Dette er fordi det er så mange elementer som skal inn i delen. Både festet mellom håndtak og rullemodul, vinkeljustering i forhold til trapp, foldemekanisme og utløsermekanismen ned trappeløpet skal implementeres.

Dette krever mye testing og utvikling, men skal kunne gjennomføres.

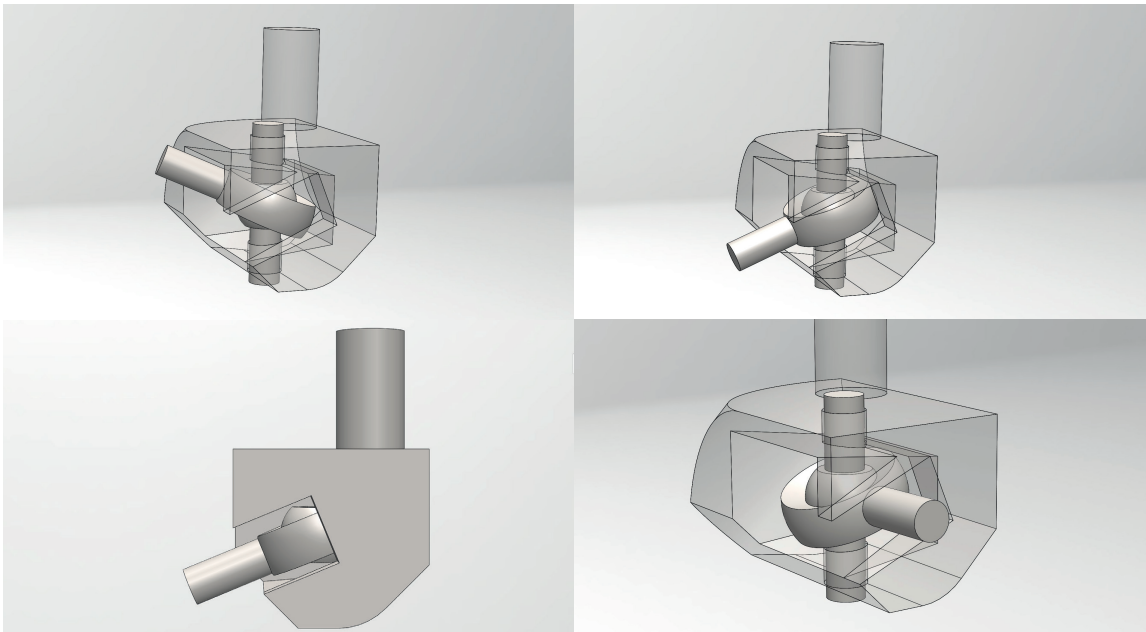
Til høyre er det illustrert to skissevarianter av løsningen i 3D-modell.

Figur 20 viser av hvordan foldemekanisme 2 kan utføres ved å beveges langs et spor.

Figur 21 viser folding ved å bruke et kulelager kombinert med en form på yttersiden som leder bevegelsen slik man ønsker.



Figur 20



Figur 21

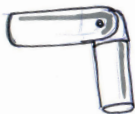
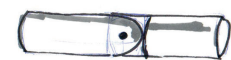
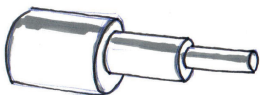
Foldemekanisme 3

Videreføring av dagens løsning

Det kan være mulig å løse mange av utfordringene knyttet til foldingen i skinneresystemet. Dette kan gjøres ved å føre bruker langt nok ut av trappeløpet. Dersom problemene løses på en slik måte, kan dagens foldemekanisme videreføres.

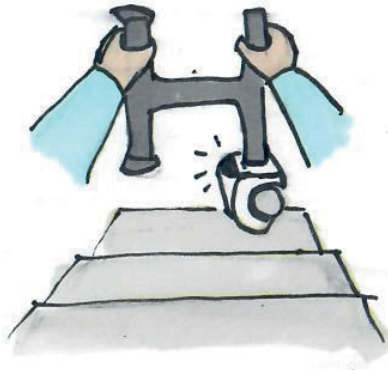
Dagens løsning folder håndtaket om den vertikale akselen inn mot veggen (figur 22). Det kan bare foldes oppover trappeløpet. Dette er for å hindre potensielt feilbruk hvor brukeren kan falle i trappen dersom håndtaket foldes nedover.

Hvordan utfordringene løses i skinneresystemet inngår ikke i denne oppgaven, det løses av AssiTech, men her er noen enkle forslag for hvordan dette kan løses.

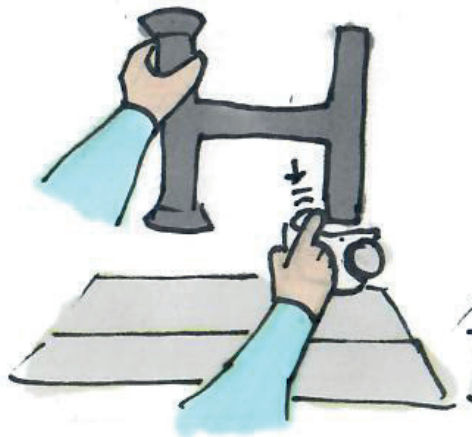


- Teleskop; mulighet for å forlenge skinnen når den er i bruk, uten at dette tar plass når produktet ikke brukes.
- Leddet skinne; mulighet for å rulle AssiStep over et ledd, for deretter bøye leddet 90 grader for å folde.
- Fleksibel skinne; nytt skinneresystem med større rom for krappe svinger slik at man kan lede brukeren rundt hjørnet i bunn av trappen.

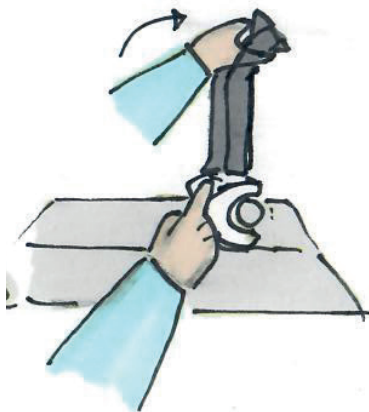
I tillegg må det implementeres en låsemekanisme slik at håndtaket står fast når det ikke er i bruk. Om det skal låses bare i foldet posisjon, eller gjennom foldebevegelsen er ikke avgjort.



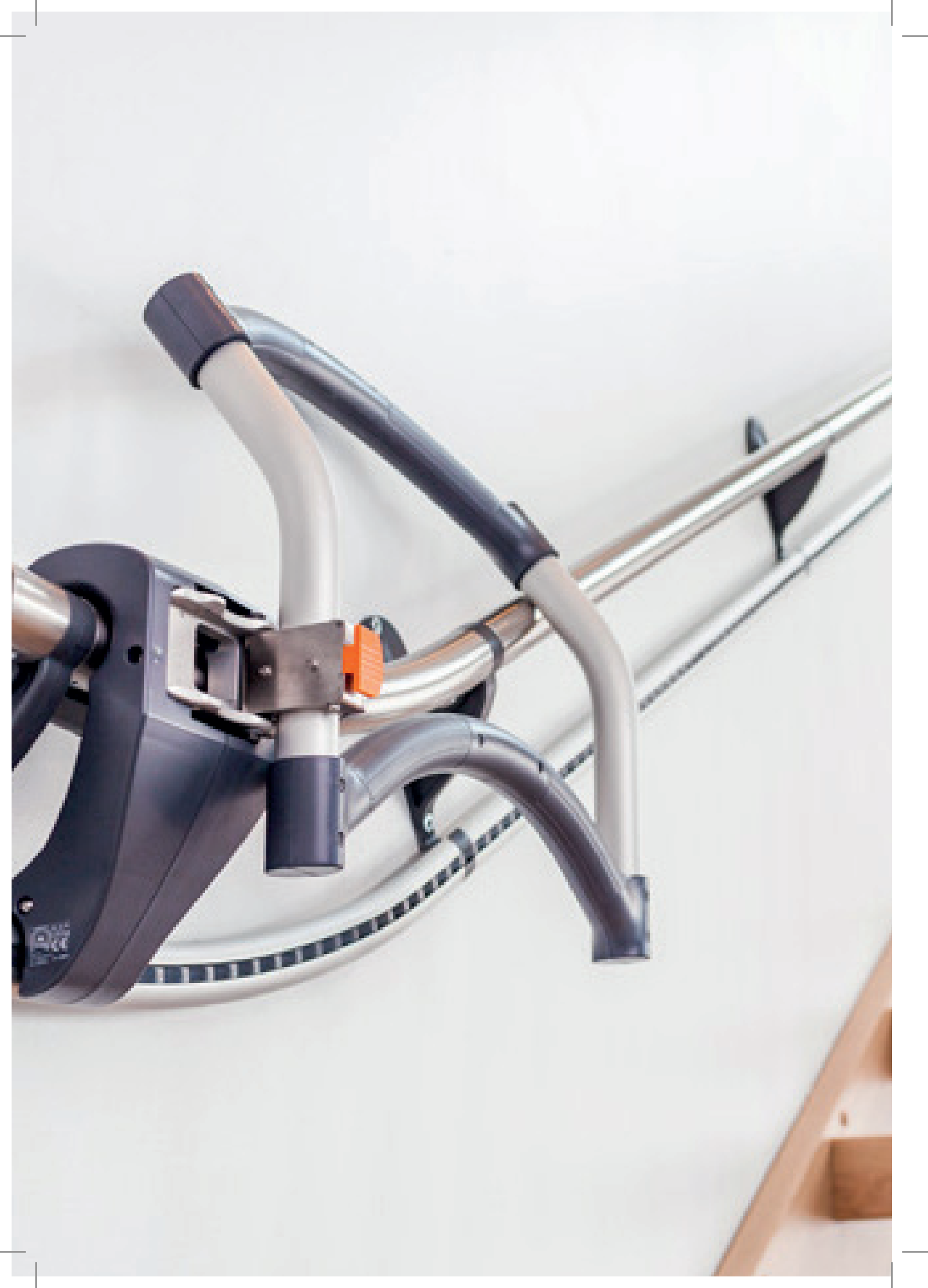
Trykk inn



skyv inn mot veggen



Figur 22



Resultat av workshop

For å avgjøre hvilken foldemekanisme som skulle videreføres, ble det holdt en workshop med AssiTech AS.

Gjennom innsiktsfasen ble det klart at skulderstyrke hos brukeren i mange tilfeller er svak. Dette førte blant annet til at grepet om håndtaket ble endret.

Svak skulderstyrke vil også angå foldingen.

Både foldemekanisme 1 og 2 krever mer skulderstyrke og fleksibilitet enn dagens løsning. Dette skyldes at man skyver oppover mot vegg når man folder.

For å redusere kraftanstrengelsen som behøves, kan det benyttes fjæring eller liknende.

Dette vil gjøre produktet mer komplekst og fare for at det blir kognitivt vanskelig for brukeren.

I tillegg er begge disse løsningene både krevende og kostbare å utvikle/produsere.

Derfor er det bestemt at man benytter foldemekanisme 3. Videreføre dagens løsning; å folde oppover trappeløpet om den vertikale akselen.

Dette er en enkel, gjennomprøvd løsning som ikke gir rom for farlig feilbruk, og ikke er avhengig av mange deler som skal fungere i sammenheng med hverandre.

Den benytter også en bevegelse som er intuitiv hos bruker.

Det krever likevel at utløse- og låsemekanismen utvikles på en god måte.

Det innebærer noe som ikke krever spesiell fingernemhet, og som ikke kommer i veien for grep eller bruk av håndtak.

Innspill fra helsepersonell

For å sørge for en god løsning på utløse- og låsemekanismen, har dette blitt drøftet med terapeuter.

Det er bred enighet om at det bør være noe som trykkes ned. Dette krever ikke fingernemhet så lenge knappen er stor nok. Grunnen til dette er at det kan utføres ved å legge kroppsvekt på knappen. Utløsermekanismen bør ikke være noe man vrir eller drar opp. Å trykke en knapp inn til siden er mulig, men det bør helst være nedover da dette er lettere å utføre.

Det er noe uenighet om foldingen bør låses kun i én sluttstilling, foldet inn mot veggen. Noen argumenterer for at håndtaket bør kunne låses kontinuerlig gjennom foldebevegelsen. Dette kan ha nytteverdi for noen brukere, feks ved å gripe som på bildet til høyre. En slik kontinuerlig låsemekanisme kan derimot redusere brukervennligheten for andre.

Dersom håndtaket kun låses i en stilling, bør utløseren trykkes inn idet foldingen løsnes. Deretter låses det automatisk ved at det "klikker på plass" i låst stilling. Dersom det skal låses i flere posisjoner, bør utløsermekanismen holdes inne underveis i foldebevegelsen. I det man slipper opp, vil håndtaket låses.

For å holde foldemekanismen så enkel som mulig, er det valgt å videreføre løsning med bare en låst stilling.

Knappen må være godt synlig og lett tilgjengelig. Det er argumentert for å ha denne i håndtaket, eller nærmere skinnesystemet. Det er viktig at plasseringen av knappen ikke gir rom for feilbruk, eller at man kommer borti knappen under bruk av trappeassistenten.



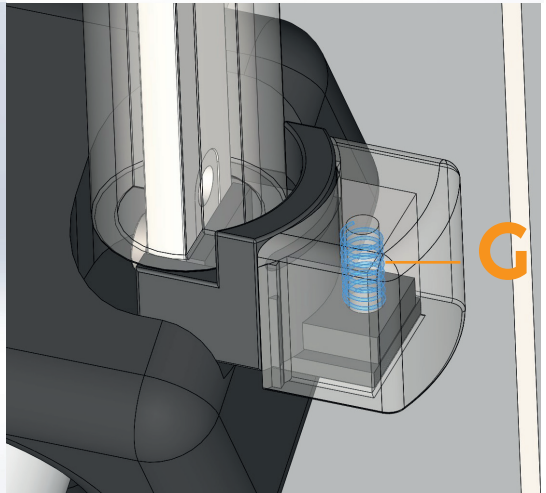
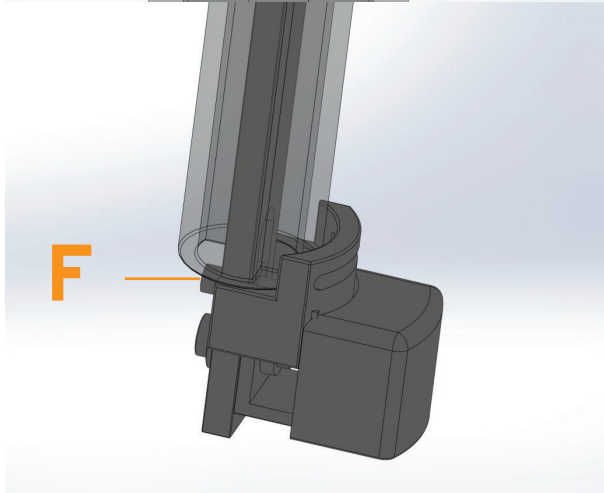
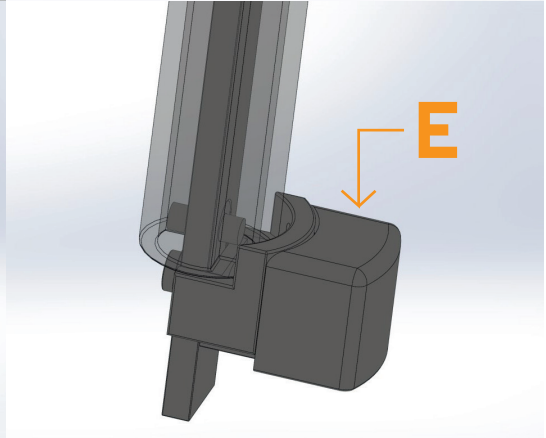
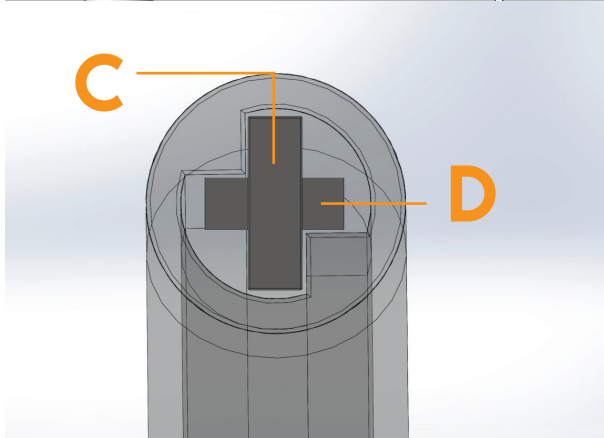
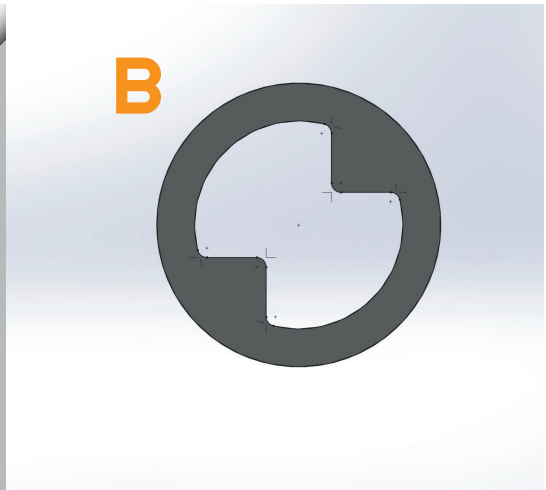
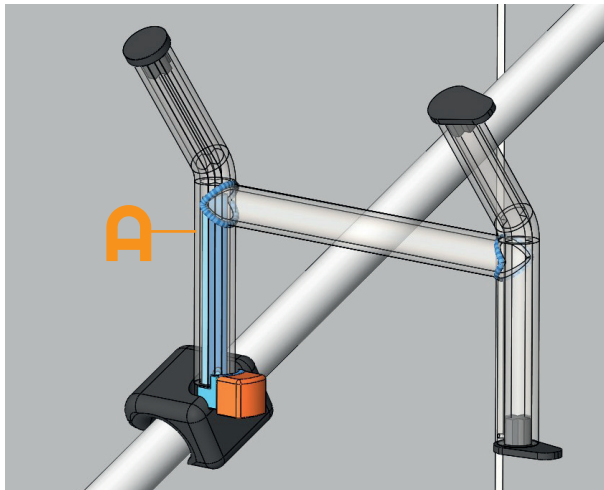
Detaljert folding

På denne siden forklares komponentene og funksjonaliteten i foldemekanismen foreslått gjennom denne rapporten. Endelig løsning vil utvikles i samarbeid med AssiTech AS. På neste side illustreres en stegvis fremgangsmåte for brukerinteraksjonen.

For å spare plass, skal festemetoden brukes som både forsterkning og folding. Det er som nevnt tenkt en løsning hvor profilen til håndtaket tres på festet. Håndtaket foldes deretter rundt dette festet innvendig.

- A** Her vises stangen håndtaket tres på, som forlenges opp til sveisepunktet.
- B** Profilen til håndtaket som tres på.
- C** Når knappen er i utgangsposisjon, er foldingen låst og den innvendige profilen til håndtaket stopper mot stangen innvendig nedover trappeløpet.
- D** For at ikke håndtaket skal foldes oppover i bruk, stoppes det av en pin i retning oppover trappeløpet.
- E** For å løse ut pinnen, trykkes knappen ned.
- F** Da kan håndtaket foldes 90 grader slik at profilen innvendig støter mot stangen inn mot veggen. Pinnen vil i foldet posisjon stoppe håndtaket fra å foldes ut igjen.
- G** Når håndtaket er helt foldet, vil en fjæring inni knappen sørge for at pinnen, og knappen, går tilbake til utgangsposisjonen. Håndtaket er da låst i foldet posisjon.

For å folde håndtaket ut igjen gjentas prosessen.

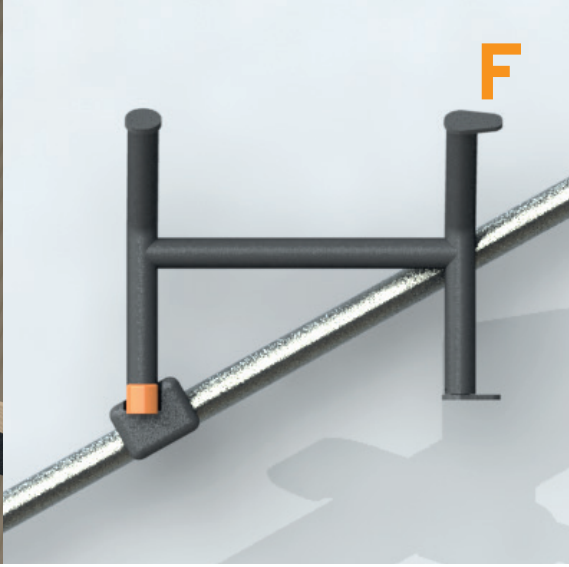
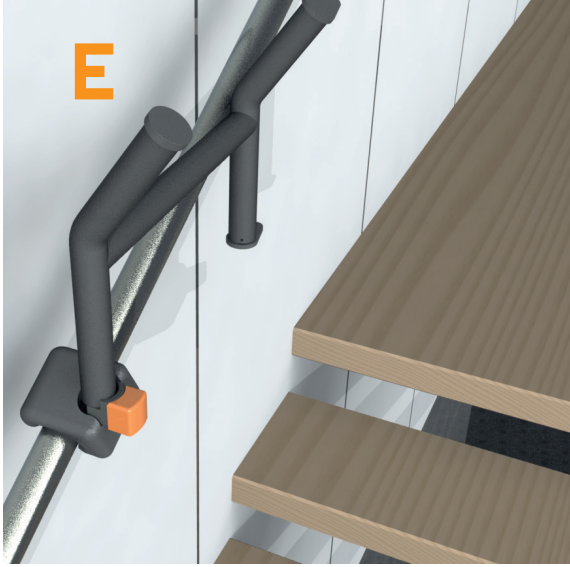
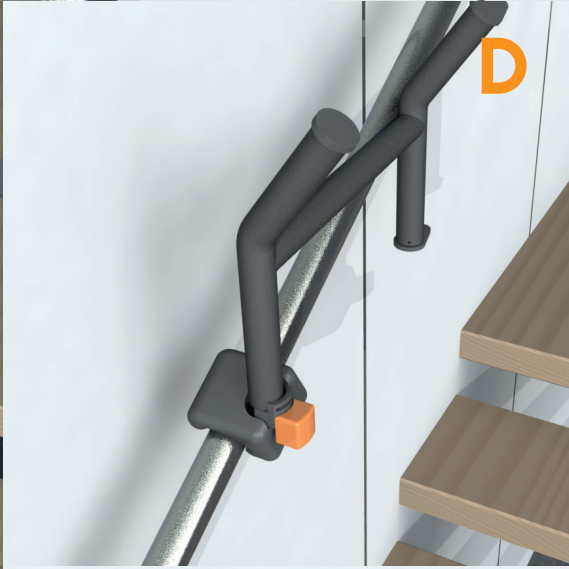
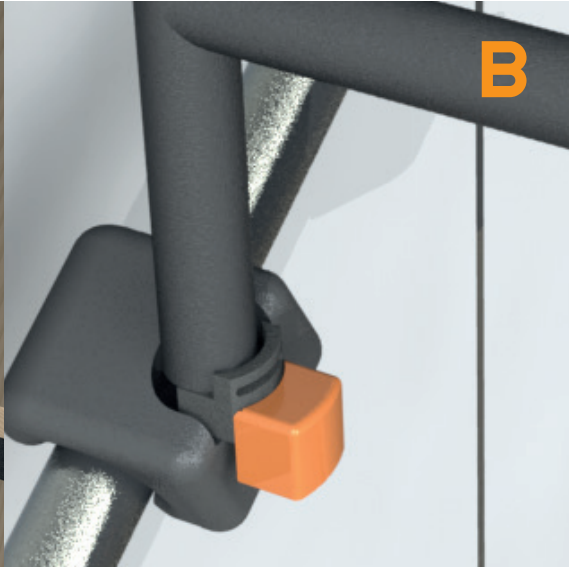


Figur 23

Brukssituasjon

Her er en stegvis beskrivelse av brukerinteraksjonen med foldemekanismen.

- A** Håndtaket i vanlig posisjon under bruk.
- B** For å folde håndtaket, trykkes knappen ned.
- C** Deretter kan håndtaket foldes oppover trappeløpet.
- D** Når håndtaket er foldet i 90 grader, frigjøres rom innvendig til at pinnen kan skyves opp igjen.
- E** Fjæren inni knappen sørger da for at knappen går tilbake til utgangsposisjonen, og håndtaket igjen er låst.
- F** For å folde håndtaket ut igjen, benyttes samme fremgangsmåte.



Komponentene til AssiStep 2

Figur 25 viser en oversikt over delene trappeassistenten vil bestå av.

A

Håndtak

Nærmere forklaring neste side.

B

Festemekanisme

Ikke en ferdigstilt løsning, men ett prinsipp og forslag for hvordan dette kan løses i samarbeid med resten av utviklingsteamet til AssiTech AS.

C

Knapp

Samme som festemekanisme. Plassering av denne er derimot fastsatt. Den er lett å benytte uansett hvor man er i brukssituasjonen. Samtidig er den ikke utsatt for at bruker kommer bort i knappen under bruk av trappeassistenten.

D

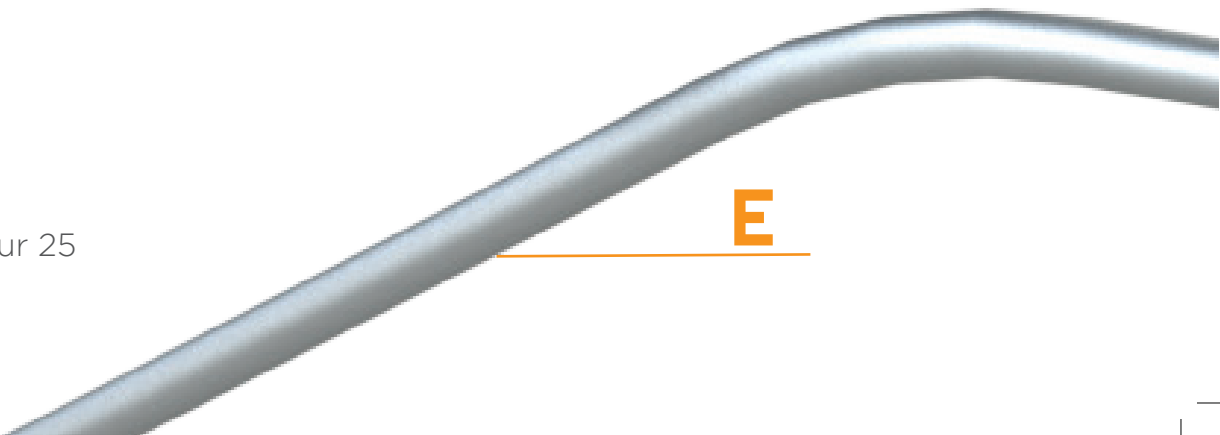
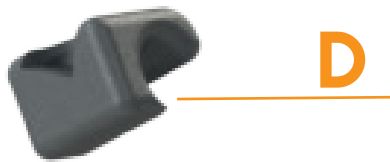
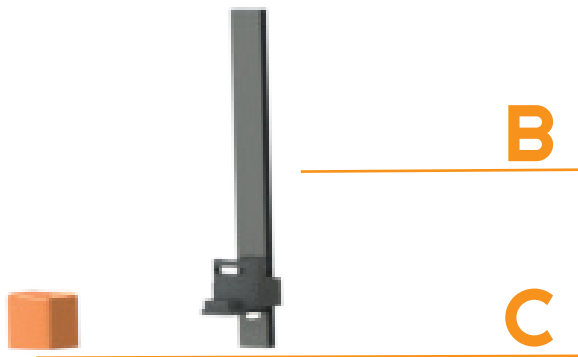
Rullemodul

En skisse av hvordan dette kan se ut, men denne oppgaven tar ikke for seg denne komponenten og den er ikke ferdigstilt av AssiTech AS.

E

Skinne

Ikke en reell skinne, men brukt som skisse til å vise håndtak i kontekst. Delen er under utvikling slik som rullemodul.



Figur 25



Figur 26

Håndtak - deler

Det er anbefalt å ha en standardversjon av håndtak, med mulighet for å utvide med en eksklusiv versjon og fargealternativer på sikt.

Det er bestemt at standardversjonen skal være versjon 3 - plastdeksel.

Håndtaket består av en metallramme kledd med plastdeksel.

Over øverste grep inn mot skinnesystem plasseres en plugg for å lukke profilen.

Over og under ytterste grep plasseres en plugg som fungerer som støtte. Denne støtten hindrer at nedre grep glipper på vei opp trappen. Den gir også støtte til å presse opp øverste grep når man utfører vippefunksjonen på vei ned trappen.

Figur 26 viser hvordan delene sammenstilles.

- A** Støtte over/under grep
- B** Plugg
- C** Øvre plastdeksel
- D** Metallramme
- E** Nedre plastdeksel

Den eksklusive versjonen anbefales å baseres på versjon 4 - skinn. Da dette er en videreutvikling på sikt, beskrives ikke delene til denne versjonen i rapporten.

Materialer

Materialvalg har mye å si for brukerens oppfatning av produktet. Her er en oversikt over materialvalg for delene beskrevet på forrige side (figur 26).

Metallramme

Aluminium ble valgt til selve rammen fordi det er et lett, men sterkt materiale. Det er fleksibelt og har mange mulige produksjonsmetoder.

Det skal også benyttes aluminium på skinnesystemet, som skaper tilhørighet mellom delene.

I utgangspunktet er det valgt Aluminium, T4, 6063. Dette vurderes endret på bakgrunn av simulering, til en sterkere legering, med samme egenvekt. Dette kan feks være T6, 6063.

Det er hensiktsmessig å dekke rammen med et gripemateriale som gir friksjon og komfort for brukeren.

Plastdeksel

Som benevnelsen på delen tilsier skal denne bestå av plastmateriale.

Det er ikke bestemt i detalj hvilken plasttype som skal benyttes. For å sikre godt valg av materiale er det opprettet kontakt med Sintef.

De forsker på miljøvennlig plast og hvordan disse kan overta for vanlig plast i industrien.

Beslutning på material avventes svar på forespørsel om rådgivning angående valg av material.

Støtte

Denne skal utsettes for en del krefter. Dette gjelder både at man skyver mot støtten under vippebevegelsen, og når den fungerer som stopper for å unngå at grepet glir av håndtaket.





Støtten bør derfor festes i metallrammen med en skrue, popnagel eller liknende.

Materialet må også tåle denne belastningen. For å sørge for flyt mot plastdekselet anbefales det å bruke samme plasttype.

Plugg

Pluggen som brukes skal bare brukes til å dekke profilen. Den vil ikke utsettes for krefter og spesiell slitasje. Derfor kan pluggen skyves inn i profilen uten andre festemidler enn friksjon.

Materialet skal være plast av samme type som støtte og deksel.

Produksjonsmetode

Aluminiumsramme

Det er ønskelig å forenkle produksjonsmetoden mest mulig i forhold til dagens versjon av AssiStep. Dette innebærer også å bruke færrest mulig deler og standarddeler der det er mulig.

Første versjon av håndtaket produseres ved å bøye og valse to forskjellige aluminiumsprofiler. Disse sveises sammen fra fire deler, to av hver profil. Deretter dekkes metallrammen med plastdeksel i fire deler. Disse er sprøytetstøpt i to forskjellige former.

Den nye aluminiumsprofilen er sirkulær, ikke oval. Dette legger til rette for at vinkelendringen på siderørene kan gjennomføres ved bøying. Dette fjerner behovet for valsing.

Se [vedlegg 5] for mer informasjon.

Selve arealet på vinkelendringen, eller bøyen på håndtaket, skal holdes så liten som mulig. Dette er fordi dette området ikke brukes til å gripe.

Da kreves en liten radius på bøyeverktøyet, som forenkler produksjonen.

Det midterste røret er et enkelt standardrør, 30mm med 2mm tykkelse.

Dersom analyser og styrketester viser at det er nødvendig, kan dette byttes med en sterkere profil. Likevel kan det fremdeles benyttes en standarddel.

Siderørene vil være en egenprodusert profil for å kunne bruke denne både som feste og folding innvendig. Profilverktøyet koster 18.000 og prisen for ekstrudering er 45,60 kr/m (per 2017) [vedlegg 4].

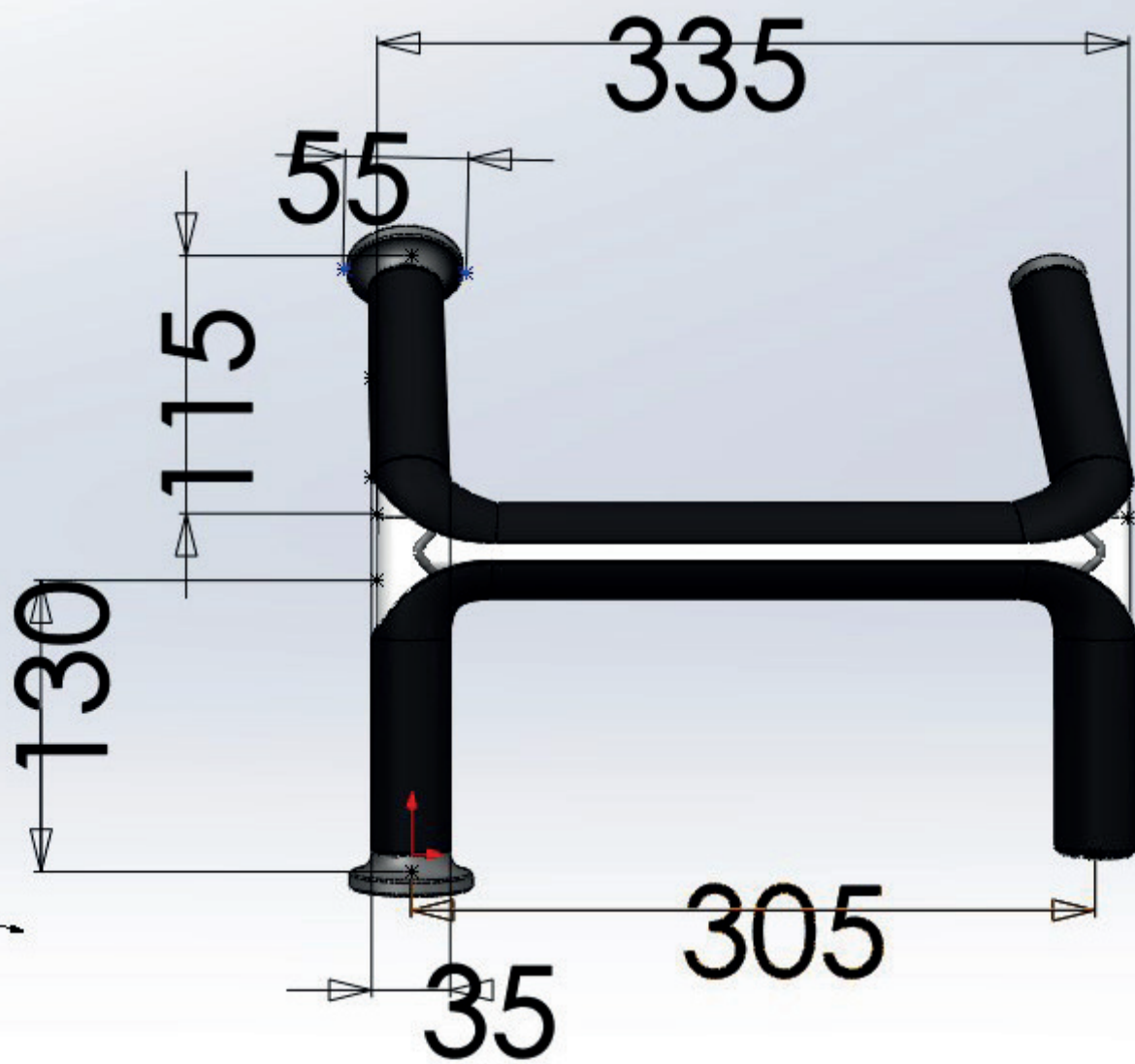
De tre metallrørene sveises fast. Her må det også utføres tester og analyse for å sikre at håndtaket er sterkt nok.

Plastdeler

Plastdekselet skal sprøytstøpes i to former.

Materialvalg er som nevnt ikke avgjort på disse delene enda. Endelig produksjonsmetode avventer derfor for å finne best produksjonsmetode tilpasset materialet.

Støtte øverst og plugg avventer på samme grunnlag som plastdeksel. Det anses som sannsynlig at dette også kan løses ved dreining, slik at man ikke trenger sprøytstøpingsverktøy.



Dimensjoner håndtak

På begynnelsen av detaljeringsfasen, ble dimensjoner for grep og plasseringen av disse beskrevet.

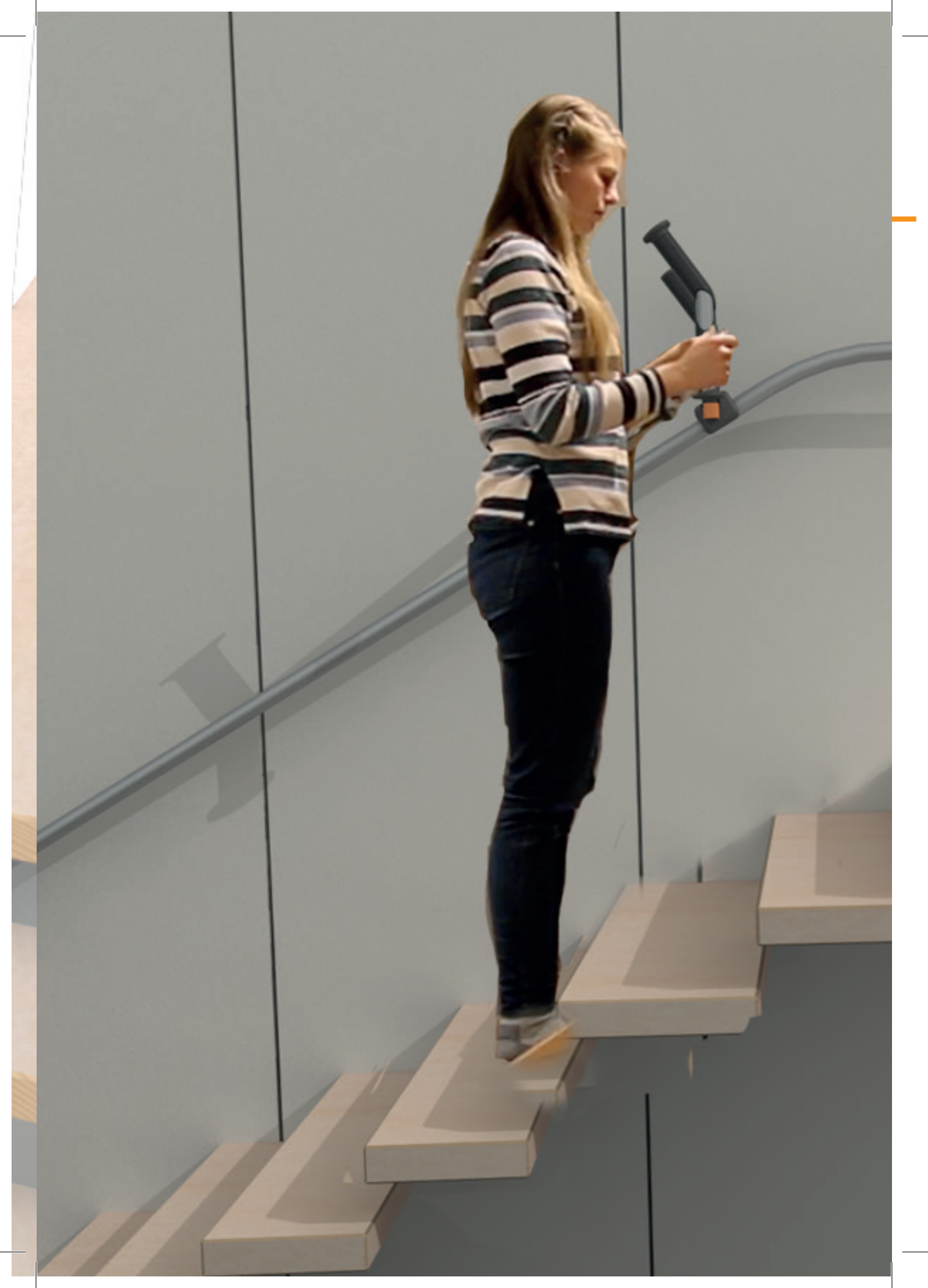
Her er en oversikt over de helhetlige dimensjonene over håndtaket som en del.

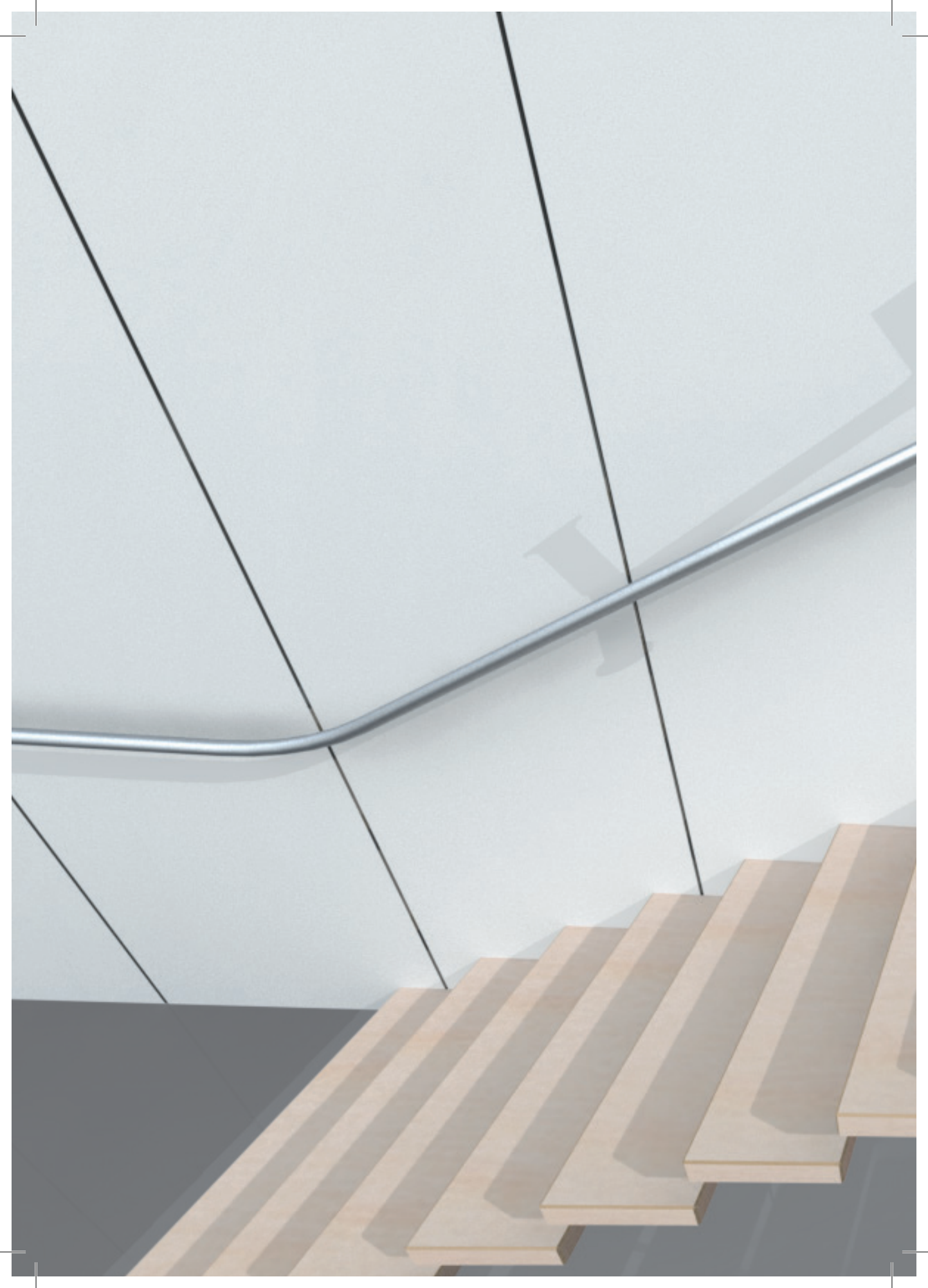
Alle mål er oppgitt i mm.









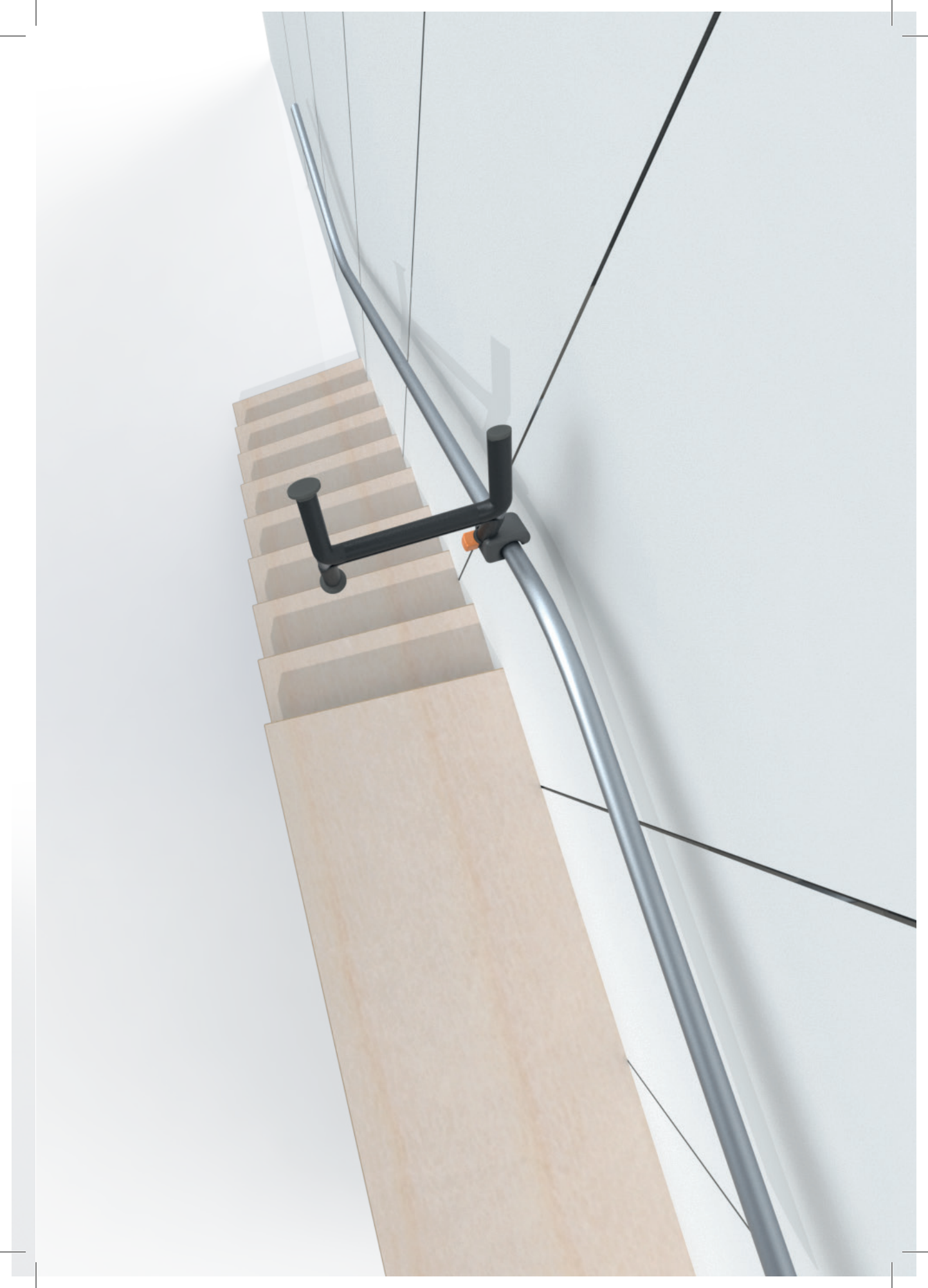












Ekstrautstyr

Håndtaket skal fungere bra for flest mulig. Det er stor variasjon i brukergruppen. Tilpasning kan derfor være nødvendig for å kunne holde produktet enklest mulig, og samtidig dekke alle behov.

Her kommer en idégenerering av mulige formvariasjoner og hvilke det er hensiktsmessig å utvikle raskt eller på sikt.



Støtte bak rygg

En vanlig utfordring hos eldre, som Pål, er dårlig balanse og dermed behov for støtte i trapp. Dette gjelder også dårlig balanse bakover på vei opp trappen.

Som nevnt angående konsept 8, gir AssiStep bare støtte forover.

Noen brukere har uttrykt frykt for å ramle ned trappen på vei opp. Det finnes tilfeller hvor potensielle brukere av AssiStep ikke har anskaffet produktet nettopp på grunn av dette. Derfor er en støtte bak rygg den formvariasjonen som anses som mest nyttig å implementere. Helst raskest mulig.

Siden konsept 8 ble for tung uten elektrisk motor, ble det testet en lett, løs støtte som festes på håndtaket for å undersøke om dette kan fungere.

Her er to utgaver av samme type støtte, men med forskjellig festemåte.

1

Belte rundt livet (figur 28)

En fordel med denne er at den sitter godt selv om man står nærme håndtaket. Det kan føles tryggere at den er festet til kroppen. Samtidig krever flere handlinger og mer tid for å feste.

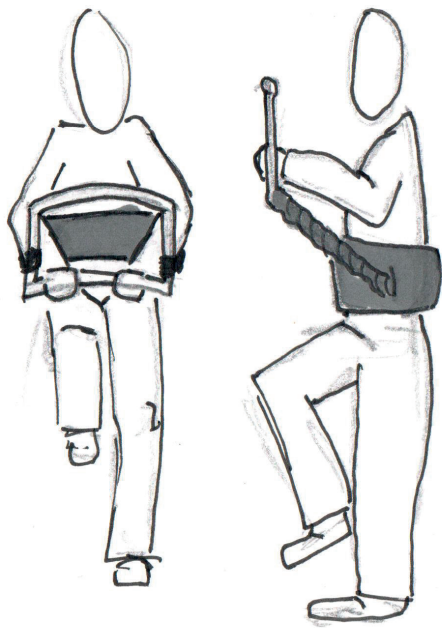
2

Sele bak rygg (figur 29)

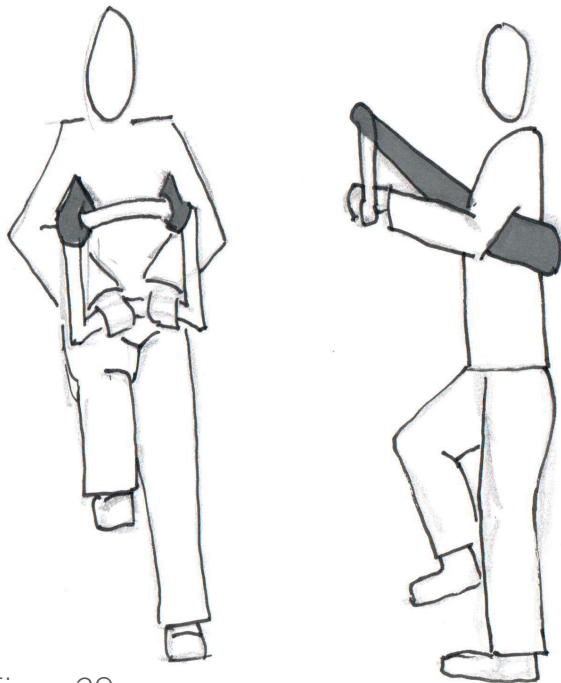
En fordel er at den er rask å feste og man kan føle seg mer fri.

Ulemper:

Det er krevende å få selen til å "holde seg oppe" i rett posisjon når man kommer for nærme håndtaket.



Figur 28



Figur 29





For å få innspill på hvordan støtten fungerte, ble det utført en brukertest på 2 fysioterapeuter, 1 ergoterapeut og en aktivitør.

Det ble delte meninger om støtten bør festes høyt oppe eller lavt på ryggen.

Basert på krefter og sikkerhet, bør den festes høyt. I forhold til brukerkomfort kan det være best å feste støtten lavere. Dette er fordi man vil unngå at bruker føler seg "dratt mot" produktet slik en gjør på prototypen (2).

Når støtten skal festes, bør det unngås at bruker må bøye kroppen for å utføre handlingen. Når bruker må bøye seg er det lett å miste balansen. Det foreslås å ha en stiv støtte med stor kontaktflate.

Det anbefales at støtten står i fast, stiv posisjon når den ikke er i bruk. Det vil fungere bedre enn at den henger til siden som på prototypen. Denne kan oppbevares over gelenderet når den ikke er i bruk. På denne måten kan bruker gå inntil håndtaket, og deretter vippe ned støtten.

Den beste måten å gi støtte til bruker på er å ha en stor kontaktflate bak rygg. Dette gir god støtte dersom bruker mister balansen og faller.

Når en person faller bakover i trapp, starter fallet vanligvis øverst i kroppen, i hode/nakkeregionen. Deretter forplanter det seg nedover. På grunn av dette bør bruker bli støttet høyt oppe på ryggen

Dersom støtten skal løses av et magebelte, må beltet inneholde en stiv støtte oppover ryggen.

Bevegelsen man utfører i bruk av AssiStep, er å skyve håndtaket først, for så å gå etter. Denne byr på utfordringer med en støtte som er festet til håndtaket. Det skal være mye elastisitet og bevegelsesrom i støtten

slik at håndtaket kan skyves frem. Samtidig skal det være minimal elastisitet og fleksibilitet i støtten dersom man faller bakover. Dette er nødvendig for at støtten skal ta imot fallet. Dette kan løses på en tilsvarende måte som setebeltet. Problemet da er at eldre ofte siger sakte sammen når de faller, og da vil ikke støtten fungere.

Brukere mister lettere balansen når de kommer tett til håndtaket enn når de skal gå etter. Det er altså når de står inntil håndtaket at støtten er mest fleksibel, minst trygg og mest nødvendig.

Det krever også mange sikkerhetstiltak. Dersom man går for en sele, er det viktig å unngå fare for hengesyke. Dette kan oppstå dersom bruker blir hengende i selen i mer enn 15min etter et fall. Hvordan dette løses dersom bruker er alene er usikkert.

Ved å bruke magebelte, som nummer 1, er det veldig viktig at kraftpåkjenningen ved et fall ikke blir konsentrert i mageregionen og indre organer.

Konsept 8, med håndtaket som støtte bak bruker, er en løsning som er enklere å utvikle. Den er potensielt også en bedre løsning fordi den legger til rette for brukere som Ingeborg. Med parkinson kan det være problematisk å starte/stoppe bevegelser.

For brukere som Pål, med dårlig balanse, men god styrke, er det også en god løsning.

Dersom man løser støtte bak rygg basert på konsept 8, og på sikt utvikler en elektrisk motor, er det en veldig god formvariasjon.



Elektrisk motor

For å nå en større brukergruppe, er det hensiktsmessig å utvikle en elektrisk motor.

En slik løsning vil være gunstig for personer som er for svake til å bruke AssiStep, men som har nytte av å gå trapp på egenhånd.

En elektrisk versjon kan fungere som et mellomledd mellom dagens AssiStep og en trappeheis. Dette kan legge til rette for opptrening, slik at flere kan ved hjelp av AssiStep bli så friske at de ikke trenger hjelp i trapp lenger. Det gir også et ekstra ledd i sykdomsforløpet slik at forverringen går litt saktere. Det tar litt lenger tid før man må ha en trappeheis o.l.

Det bør kunne stilles inn graden av motorisk hjelp, slik at dette tilpasses brukers behov. Det bør også kreve at bruker beveger seg for at motoren starter, som en el-syssel. Da vil motoren bare forsterke brukerens bevegelse, ikke erstatte den. Dette opprettholder verdigrunnlaget til AssiTech AS, "aktiviserende".

Prekestolstøtte

En prekestol er et godt hjelpemiddel for de som trenger litt mer støtte enn en rullator. Elementer fra dette produktet kan derfor være gunstig å implementere i trappeassistenten for å tilpasse brukere med behov for litt mer støtte.

Problemet med denne typen formvariasjon er at man legger vekt på håndtaket mens man skyver. Dette gjør bruken av trappeassistenten tyngre. Spesielt ned trappeløpet er dette ugunstig fordi man skal vippe/løfte samtidig som man skyver.

Dette er ikke en formvariasjon som anbefales. Unntaket gjelder dersom man implementerer en elektrisk motor som nevnt. Dette vil da tilgjengeliggjøre produktet for en større brukergruppe. Konsept 8 har en slik prekestolstøtte på vei opp trappen. Det samme kan innføres på vei ned.

I hovedsak fungerer en slik støtte når man "går etter" håndtaket, ikke når man skyver det foran seg. Dette nevnes videre under "polstring".

En mulighet er også å lage en støtte til armen på grepet inn mot skinneresystemet. Denne kan festes til håndtaket, men gli langs skinnen. På denne måten kan vekten fordeles på skinneresystemet, ikke håndtaket. Dette gjør ikke bruken av trappeassistenten tyngre. Dette gir derimot støtte til bare en arm, men kan være nyttig for noen.

Dette anbefales ikke som en prioritert utvikling, men kan vurderes på sikt.



Polstring

For den aktuelle brukergruppen, spesielt brukere som Astrid, kan et fall være mer smertefullt enn for vanlige personer.

Derfor kan det være aktuelt å kunne legge til en slags polstring. Denne kan plasseres på toppen av håndtaket, der vekten i hovedsak treffer. En annen mulighet er et element som legges i det åpne rommet på håndtaket, og fordeles over et større område.

Dette kan tas til vurdering som et ekstrautstyr for å generere mersalg på sikt.

En slik polstring kan også ha en form som tilsvarer prekestolstøtte på vei ned trappeløpet. På den måten kan man lene seg i større grad, med større kontaktflate når man går ned trappen.

Small - medium - large versjon

Det er viktig at håndtaket har lav vekt og er lett å håndtere for små brukere.

Samtidig må de være sterkt nok til å tåle vekten til de store brukerne. Derfor kan det være hensiktsmessig å ha forskjellige størrelser.

Dette kan lettere avgjøres ved styrketesting.

Dagens løsning har blitt testet ved 150kg. Det nye håndtaket skal testes med 180kg for å kunne brukes av vektclassen opp til 150kg.

Dersom den smalere og enklere nye rammen ikke tåler så stor vekt, bør det lages en versjon som tåler mer.

Enten ved å bruke sterkere materiale, større profil, bredere rammekonstruksjonen eller ved å stive av konstruksjonen med å "lukke rammeformen". Å forstørre konstruksjonen med produksjonsmetoden som er valgt, er en enkel og rimelig løsning.

For store brukere kan det også være hensiktsmessig med et større håndtak. Dette skyldes den psykologiske effekten det gir. Et større håndtak oppleves å tåle mer, selv om begge tåler samme vekt.

Det har vist seg i bruk av rullatorer. De største brukerne har ofte ønsket de større, tyngre, gamle versjonene av rullatorer i stedet for de nettere, nye, sammenleggbare, selv om begge tåler samme vekt.

På bakgrunn av terapeuters ytring om at "*store karer kan synes det blir puslete*", kan det være hensiktsmessig å ha forskjellige størrelser.

Det anbefales å lage en small versjon først, styrketeste denne, og deretter skalere opp en large versjon på sikt. Da det ikke eksisterer en reell trappeassistent-konkurrent i øyeblikket anses ikke dette for å være en hastesak gitt at small-versjonen er sterk nok.

Selvlysende



Det er mange eldre som har nedsatt syn. I tillegg er det mørkt i trappen store deler av døgnet.

For å sikre trygghet i trappa kan det være nyttig med en variant som lyser i mørket eller avgir lys slik at det blir lettere å se. Det kan også benyttes veldig tydelig fargebruk. Fargebruk løser derimot ikke problemet i mørket.



Dette kan være et ekstrautstyr man fester på håndtaket i form av en lykt eller klistremerker. Her finnes det mange eksisterende løsninger som kan tilbys. Det bør ikke være nødvendig å produsere selv.



Sluttord



Refleksjoner

Gjennom denne oppgaven, har kontakten med terapeuter vært veldig nyttig. De fleste avgjørelser er tatt på bakgrunn av nyttig kunnskap fra disse brukertestene.

Det hadde også vært nyttig å kunne testet med reelle brukere, da det ikke er gitt at terapeutene kan sette seg helt inn i brukernes situasjon. Som sagt ble dette unngått på bakgrunn av sikkerhet. Likevel kunne det vært mulig å bestille prototype med sikrere sveisesøm og bedre feste til dagens rullemodul. I kombinasjon med sikring av bruker ved hjelp av personell, ikke bare håndtak, kunne dette kanskje vært sikkert nok for en brukertest.

Testing i forhold til finish burde nok vært gjort i en større skala, og spesielt en stund før tidspunktet som ble satt. Grunnen til at dette ble gjort så kort tid før fristen var at det er vanskelig å få tak i deltakere rundt juletider. Mange steder er enten travle, eller kutter tilbudet på grunn av avvikling av juleferie,

Veien videre

Her er en beskrivelse av hvordan arbeidet bør videreføres for å få den nye trappeassistenten klar til produksjon.

Det er klart at et videre samarbeid om overgang til rullemodul er viktig. Denne overgangen omhandler feste- og foldemekanisme.

Dette er en intrikat prosess da det kreves mye testing og avgjørelser på tvers av ansvarsområder. Dette er kritisk for at delene skal kunne ferdigstilles, og utvikles i forhold til hverandre.

Som et steg i denne retningen vil 3D-printing av feste/foldemekanismen være nyttig å teste. Dette kan også sjekkes opp mot prototypingen av rullemodulen som er under utvikling.

En reell simulering av håndtaket bør også gjennomføres, dog av eksterne med god kompetanse på feltet. Dette kan gi et godt grunnlag for en fysisk styrketest som blir neste steg.

Det vil være nyttig med brukertest utført på reelle brukere, med en tilnærmet ferdigstilt prototype. Dette kan foregå i sammenheng med prototypen som brukes i den fysiske styrketesten.

Da støtte bak rygg anses som særdeles nyttig ekstrautstyr, bør utvikling av denne også starte.

Kilder

[1] Direktoratet for Byggkvalitet, Byggteknisk forskrift (TEK17); 2017. Tilgjengelig fra:<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>

[2] Helsedirektoratet, Fagrapport om implementering av velferdsteknologi i de kommunale helse- og omsorgstjenestene 2013-2030;2012 (IS-1990)

[3] Davies, A. Holding the steering wheel at '10 and 2' is dangerously outdated; Businessinsider.com, 2013, jan 22nd. Tilgjengelig fra: <http://www.businessinsider.com/holding-the-steering-wheel-at-10-and-2-is-dangerously-outdated-2013-1?r=US&IR=T&IR=T>

[4] Haugen, L. F. Designing for mobility, Examining how design can help improve the mobility and quality of life among the elderly; 2015.

[5] Learneasy.com. Ergonomics. Samleoversikt over ergonomiske studier og prinsipper. Tilgjengelig fra: <http://www.learneasy.info/MDME/MEMmods/MEM30008A-EcoErgo/Ergonomics/Ergonomics.html>

[6] Sesselja B. Slik får trappa riktig trinnhøyde. Viivilla.no, 2016 apr 11. Tilgjengelig fra: <http://www.viivilla.no/hage/trapperr/slik-far-trappa-riktig-trinnhoyde/>

Vedlegg

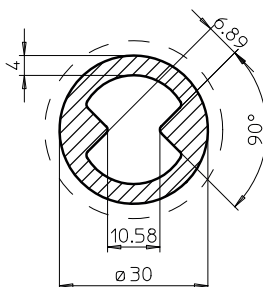
Her følger en oversikt over hvilke vedlegg som følger denne masteroppgaven. Vedlegg 1-3 er levert i separate filer, mens vedlegg 4-8 etterfølger denne siden i rapporten.


- **Vedlegg 1**
Videoillustrasjon av utviklingsprosess for form av håndtak
- **Vedlegg 2**
3D-modell av håndtak
- **Vedlegg 3**
3D-modell av håndtak i kontekst
- **Vedlegg 4**
Maskintegning profil til håndtak
- **Vedlegg 5**
Maskintegning håndtak
- **Vedlegg 6**
Simulering av nedbøyning for styrketest på forenklet håndtak
- **Vedlegg 7**
Simulering av strekk for styrketest på forenklet håndtak
- **Vedlegg 8**
Simulering av spenning for styrketest på forenklet håndtak

Vedlegg 4, maskintegning av aluminiumsprofil

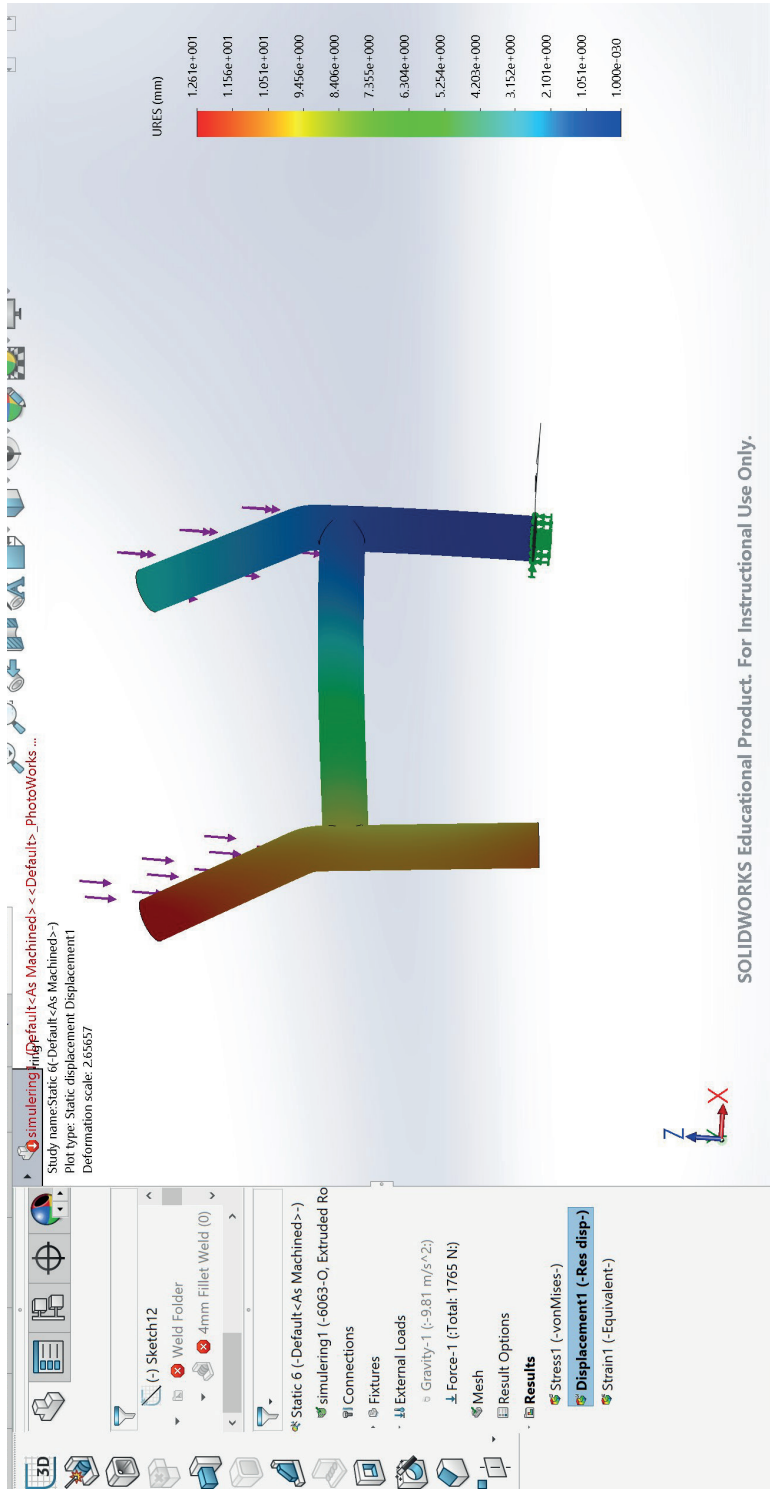
Refer to CAD drawing for all unstated dimensions and radii 100 mm

Tegningen er kontrollert og
GODKJENT
 Med endring
 Dato.....
 Sign.....

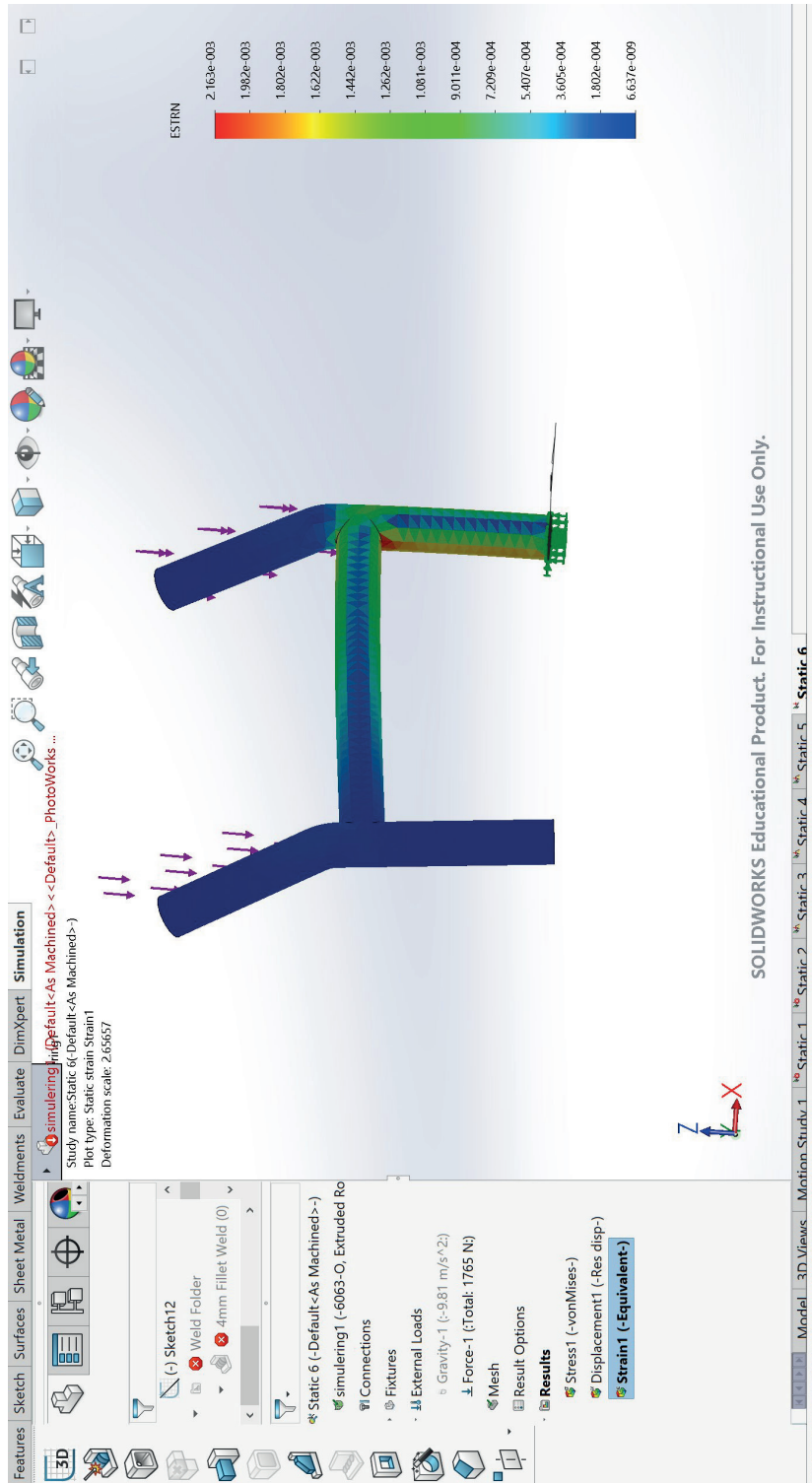


	Spesial toleranse Special tolerance	<input type="checkbox"/>	Toler.std Toler.std	EN 755-9	Gen. hjørne rad Gen. corner rad	1	Gen. vegg Gen. wall		
	Dato/date	lyc = 33298	Kunde/Customer ASSITECH AS		 Hydal Aluminium Profiler				
	Revisjon/revision	xc = 28551	Bruksområde/Application						Målest./Scale
		Cy = 15	Del nr./Part no. Handrail		Overfl./Finish	3	Sign. LKF	Verif.	Dato/Date 2018/01/08
		Cx = 14.99	Vekt/Weight		1.06	kg/m	Perimeter	94	mm
	Areal Area	391.4	mm ²		Solgt pr./Sold pr. STK		Visible surface	Less visib. surf.	Faktor/Factor
	Legering/Alloy	6063	Bruksslengde/Applic.length		Passe med/Fit with		Klasse/Class		Profil nr./Section no.
	Kont./Ant.hull 210/2								Rev.

Vedlegg 6, Resultat av nedbøyning på styrkesimulering



Vedlegg 7, Resultat av strekk på styrkesimulering



SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

Model: 3D.Views_Motion_Study.1 | Static.1 | Static.2 | Static.3 | Static.4 | Static.5 | Static.6

SOLIDWORKS Student Edition - Academic Use Only

Vedlegg 8, Resultat av spenning på styrkesimulering

