

ARTU r

Augmented Reality Technology in architecture and Urban planning



En studie i produktutvikling med metoden “participatory design”

Åsta Moen

Masteroppgave i produktdesign
Høgskolen i Akershus
Mai 2011

Forord

Denne masteroppgaven kom i stand i løpet av praksisperioden jeg hadde høsten 2010 hos Campus Kjeller AS (CK) i Forskningsparken Lillestrøm. AR-Lab AS har inkubatoravtale hos CK, og var interessert i et samarbeid med meg i forbindelse med avsluttende MA-eksamen. Det har gitt meg verdifull kunnskap om nyutviklet AR-teknologi, og hvor anvendelig den er i samfunnet. Jeg ønsker å takke daglig leder Lars Inge Solhaug for samarbeidet, og interessante diskusjoner gjennom prosessen.

Videre vil jeg gjerne takke veiledere Halvor Skrede og Astrid Skjerven, og professor Tore Gulden, for faglig støtte gjennom hele masteroppgaven. I tillegg retter jeg en takk til Arild Berg og Randi Skovli for all støtte og hjelp, spesielt i innspurten. Ellers er jeg takknemlig for samarbeidet med medstudenter gjennom de to siste årene, spesielt Margrete Ramstrøm Nielsen, som jeg har arbeidet mye sammen med, og lært mye av. Sist, men ikke minst takker jeg Arne, Inger og Kristin Moen for all medmenneskelig støtte gjennom hele masterstudiet.

Sammendrag

Augmented reality er en teknologi i rask utvikling og med økende antall bruksområder. AR-Lab AS er et firma som arbeider med å kommersialisere denne teknologien og bringe den ut på markedet. Gjennom et tett samarbeid med Forsvarets Forskningsinstitutt, utvikles løsninger til bruk innen forsvar. Denne utviklingen kommer også til nytte for sivile formål, som innen arkitektur og byplanlegging, prosessindustri, museer og underholdning.

I arkitektur og byplanlegging er AR et innovativt og svært brukervennlig verktøy i visualisering av bygninger i terreng før de er bygget, eller gjennom byggeprosessen. En stor del av arkitekters og rådgivende ingeniørers arbeid er å vise byggeplaner for oppdragsgiver, politikere og andre involverte. Dette er viktig for å gi et godt grunnlag for diskusjoner og videre utvikling, og for å unngå at beslutninger tas på feil grunnlag. Bruk av AR-teknologi vil gi et svært realistisk helhetsinntrykk av hvordan bygget ligger i terrenget, en billigere og mer forståelig visualisering enn dagens 3D-modeller og VR-løsninger gir.

Produktløsningen som presenteres i denne MA-oppgaven er et stativ med integrert nyutviklet AR-teknologi, for visualisering av arkitektur på bærbar skjerm ute på tomten. Metoden som ble brukt i gjennomføringen av prosjektet er “participatory design”, som involverer aktuelle sluttbrukere allerede i idéfasen av designprosessen. Det medførte en svært innholdrik idégenerering for videre prosess. I tillegg ga det tidlig et unikt innblikk i sluttbrukernes krav og ønsker. Dette er viktig for å unngå å utvikle et produkt brukerne ikke vil ha.



Innhold

Forord 1

Sammendrag 2

kap1 Bakgrunn 4

1.1 Augmented Reality 4

1.2 Visualisering i dag 4

1.3 Oppdragsgiver 6

kap2 Prosjektbeskrivelse 7

2.1 Teknologi 7

2.2 Marked 7

2.3 Prinsipper for bruk 8

2.4 Brukere 9

2.5 Kravspesifikasjon 9

2.6 Problemstilling 9

kap3 Metode 10

3.1 Participatory design 10

3.2 Ulike tilnærminger i
participatory design 12

3.3 Kreativ flyt i workshops 13

3.4 Erfaringer i bruk av metoden 14

kap4 Workshops 15

kap5 Resultater fra workshops 18

5.1 Konsepter 20

5.2 Konseptvalg 22

5.3 Tripod på markedet i dag 23

kap6 Produkt 24

6.1 Ben 25

6.2 Finjustering av ben 29

6.3 Fastmerke 30

6.4 Hals og lokk 31

6.5 Bærestropp 34

6.6 Utprøving av mock-up 35

6.7 Formutvikling 37

6.8 Materialer 38

kap7 Avsluttende kommentar 39

Referanser 40

1 Bakgrunn

Nyutvikling innen augmented reality-teknologi gir innovative muligheter, bl.a. innenfor arkitektur og byplanlegging. Teknologien er nå så presis at den kan brukes i svært gode visualiseringer av arkitektur i landskapet. Det gir et billigere og bedre verktøy enn dagens VR og 3D-modeller gir.

1.1 Augmented Reality

AR, eller ”Augmented Reality” kan oversettes til ”utvidet virkelighet”. Det går i korte trekk ut på å kombinere de virkelige omgivelsene rundt oss med digital informasjon slik at man får en ny sammensatt ”virkelighet” på f.eks skjerm, hjelmvisir eller frontrute. Teknologien har lenge vært brukt i jagerfly og hos bilfabrikanten BMW, men er nå klar for et bredere publikum, mye takket være avanserte mobiltelefoner og bærbare skjermer. Vha. et lite kamera vises omgivelsene på skjermen, og ønsket digital informasjon legges oppå (fig 1.1). Det er stor global interesse for denne teknologien innenfor mange forskjellige områder. Den utvikles raskt, både i innhold, størrelse og pris. Å være tidlig ute med å benytte AR i ulike produkter kan potensielt gi markedsfordeler, ved å gjøre visualisering enklere og billigere for brukerne.



Fig. 1.1 AR med smarttelefon

I Norge har Institutt for Energiteknikk (IFE) i Halden forsket på AR-teknologi siden midten av 90-tallet, og har et bredt fagmiljø innenfor brukergrensesnitt og visualisering. De har gjennom flere år samarbeidet med Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI) innen segmentet Forsvar. Det er gjennom dette samarbeidet avdekket flere potensielle anvendelsesområder for AR-teknologien innenfor sivile områder, som prosessindustri, byplanlegging, museer og underholdning.

1.2 Visualisering i dag

Arkitekter, landskapsarkitekter, byplanleggere og utbyggere har som en av sine viktige oppgaver å visualisere sine prosjekter for oppdragsgiver og offentlighet. Til dette bruker de tegninger, kart og modeller. Flere og flere tar også i bruk digitale verktøy, som 3D-modeller, animasjon og virtual reality (VR). Et problem med dagens kommunikasjonsverktøy er at de ikke fungerer tilfredsstillende nok fordi de krever ekspertkunnskap og erfaring for å kunne tolkes riktig. Visualiseringen kan være vanskelig å forstå for mennesker som ikke er fagpersoner. Dette kan føre til misforståelser, og at viktige avgjørelser tas på feil grunnlag. Politikere og andre beslutningstakere kan oppleve at de ferdig byggede prosjektene blir forskjellig fra forventningene de hadde. Dette problemet eksisterer globalt, og i store verdensbyer stilles det ekstreme krav til dokumentasjon og visualisering.

Med digitale animasjoner og VR, må både terreng og bygning modelleres opp. Selv med liten detaljgrad i landskapet, kan en slik visualiseringsmodell bli relativt dyr. Ved bruk av AR behøver ikke landskapet modelleres opp, det kommer automatisk fram på skjermen via et kamera. 3D-tegningen av bygningen legges på som digital informasjon i skjermbildet.

Fig. 1.2 Modell av høyhusrekken inn mot Oslo S i Bjørvika. Denne idémodellen gikk til topps i den internasjonale arkitektkonkurransen i 2003. Her representert ved administrerende direktør i Oslo S Utvikling, Paul E. Lødøen (t.v.), og Jan Støring fra DARK Arkitekter.



Fig 1.3 Et eksempel på samme høyhusrekke i Bjørvika hvor både bygninger og landskap er modellert opp digitalt.



Som vist over (fig. 1.2 og 1.3), er det ikke lett å få et helhetlig overblikk over hvordan disse bygningene ligger i terrenget, eller hvor høye de blir i forhold til omgivelsene. I diskusjonen om høyhus i Bjørvika, vil ikke disse to ulike visualiseringene gi tilstrekkelig informasjon til å ta korrekte avgjørelser.

Under (fig 1.4) vises et eksempel på en mer forståelig og informativ visualisering hvor en digital bygnings-tegning er lagt oppå et fotografi av landskapet, slik prinsippet er med AR. Forskjellen er at med AR kan man ta både stillbilder og film av landskapet med den digitale bygningen på, og lagre det i skjermens minnekort.



Fig. 1.4 Rasteplass i Selvika i Finnmark tegnet og visualisert av Reiulf Ramstad Arkitekter AS.

1.3 Oppdragsgiver

Selskapet AR-Lab AS ble etablert i 2007 av IFE i Halden og kommersialiseringspartneren Campus Kjeller AS. AR-Lab har inkubatoravtale hos Campus Kjeller for å bringe nyutviklet AR-teknologi ut i det kommersielle markedet. Deres forretningsidé er å utvikle og levere spesialiserte komplette AR-løsninger innenfor forsvar, prosessindustri, arkitektur/byplanlegging, museer og underholdning. Selskapet har foreløpig to ansatte med høy kompetanse innen IT og forretningsutvikling.

AR-Lab har tidligere samarbeidet med Arkitektur- og Designhøgskolen i Oslo innen visualisering av arkitektur vha. AR-teknologi. Nå er teknologien så ferdig utviklet at den kan kommersialiseres. I tillegg kom bærbar skjerm på markedet i 2010, som I-Pad fra Apple og Galaxy Tab fra Samsung. Disse har gode nok kameraer og grafikk til å benyttes i denne sammenheng. AR-Lab ønsket derfor å designe et produkt for arkitekter og utbyggere, som kombinerer nyutviklet AR-teknologi med bærbar skjerm, for visualisering av bygninger ute på tomt.

Et annet segment som er interessant for AR-Lab å utvikle, er informasjonsformidling i museer og gallerier. Dette ble tatt med i betraktningen i begynnelsen av dette prosjektet, under idégenereringen.

2 Prosjektbeskrivelse

AR-visualisering som beskrives i denne rapporten gjøres på bærbar skjerm, f.eks. en I-Pad. Software i skjermen må kalibreres ute på tomten for å få helt korrekt bilde av bygget i terrenget. Dette gjøres vha. encodere med tilknyttet batteri. AR-Lab ønsker derfor et stativ for bærbar skjerm med teknologien integrert til bruk under kalibreringen. Når skjermen er ferdig kalibrert kan den tas av stativet og bringes med rundt på tomten for å se bygget i forskjellige vinkler.

2.1 Teknologi

Apps for smarttelefoner er i økende grad tilgjengelig for nedlasting. Noen av disse benytter telefonens innebygde GPS for å gi kartinformasjon eller annen info som behøver geografiske koordinater. Slike apps gir tilfredsstillende resultater for det de skal gjøre, men er på ingen måte korrekte nok i forhold til behovet for geografisk presisjon i Forsvaret eller digital visualisering av bygninger i landskapet.

Teknologien benyttet av AR-Lab er nyutviklet hos IFE Halden. Den gir et mer presist bilde i terrenget enn apps som lastes ned, noe som er svært viktig for at plasseringen av den digitale bygningstegningen i terrenget skal bli så korrekt som mulig. Denne teknologien gir en feilmargin på 1cm på 100m avstand, noe som karakteriseres som svært presist og tilfredsstillende.

For at teknologien skal gi presise resultater, må GPS-koordinatene for punktet teknologien kalibreres på også være helt presise. Det er derfor et krav at dette punktet skal leses av med en differensiell GPS, DGPS. Dette er apparatur som offentlige instanser og større bygningsentreprenører allerede har. Så snart punktet er lest av en gang, kan samme punkt brukes flere ganger for kalibrering. Grunnen til at en slik DGPS ikke integreres i produktet, er den uforholdsmessige høye kostnaden det gir.

Teknologien vil gi både arkitekter, politikere og oppdragsgivere et godt verktøy for å visualisere planlagte bygningsstrukturer på det rette geografiske stedet og i det rette perspektiv både før og i løpet av byggeperioden. Dette vil gjelde alt fra mindre privatboliger til store prosjekter som vindmølleparker eller hele bydeler.

2.2 Marked

Interessen i markedet for AR-teknologi øker med tilgjengeligheten av apps og mer avanserte smarttelefoner. Utviklingen skjer raskt, både her til lands og internasjonalt, og kunnskapen hos brukerne øker i takt med utbredelsen.

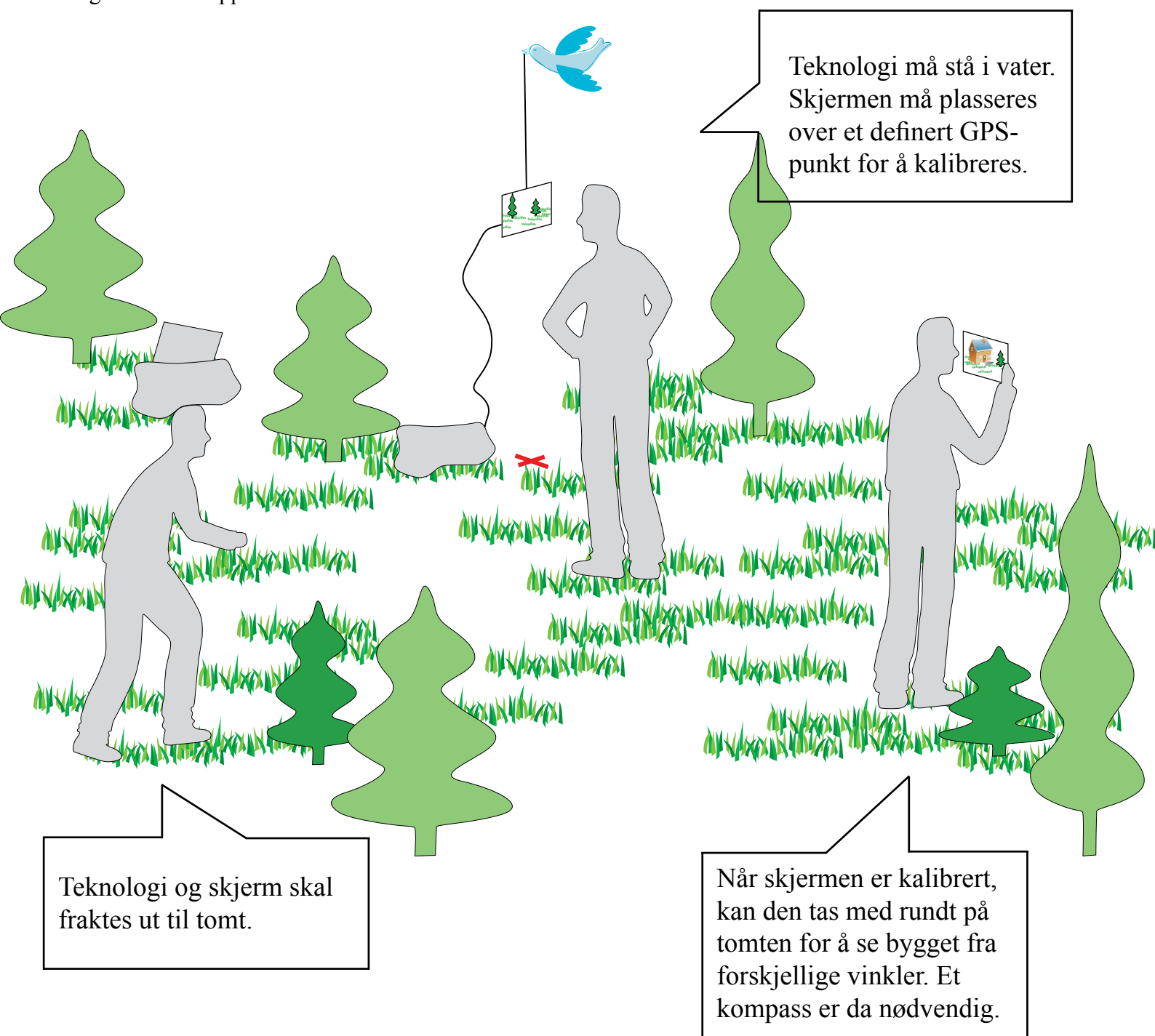
De første kundene vil være utviklere av store prosjekter, både private og offentlige. Byplanleggingsprosjekter (f. eks. Fjordbyen og BARCODE i Oslo), konsernbygninger, hovedkvarter for politi, sykehus, militære forlegninger, landbaserte olje og gass installasjoner og vindmølleparker.

AR-LAB mener at estimert markedspotensial er basert på at det i hvert land vil være et utvalg av arkitekter, rådgivende ingeniører, de største entreprenørene og deler av det offentlige som er målgruppen. I det norske markedet vil dette utgjøre et totalmarked på ca. 20 arkitekter, 20 rådgivende ingeniører, 10 entreprenører og 30 offentlige enheter – dvs. totalt 80 potensielle kunder. Totalestimatene i denne markedsvurderingen er basert på 20 Europeiske land med et totalmarked på ca. 2 000 potensielle kunder.

2.3 Prinsipper for bruk

Det er noen forhåndsdefinerte prinsipper for bruken av denne teknologien, for at den skal fungere optimalt (fig. 2.1). Encoderne må være tilknyttet batteri, og stå i vater under kalibrering. Skjermen må stå over et definert GPS-punkt under kalibrering. Når software i skjermen er ferdig kalibrert, skal skjermen kunne tas med rundt på tomten for å se bygget i forskjellige vinkler. Et kompass skal være tilknyttet skjermen.

Fig. 2.1 Prinsipper for bruk



2.4 Brukere

Primærbrukere

Arkitekter
Landskapsarkitekter
Arealplanleggere
Bygningsingeniører

Sekundærbrukere

Oppdragsgiver
Salgs-/servicepersonell

2.5 Kravspesifikasjon

Skal

Innendørs og utendørs bruk i terreng
Bærbar
Mulig å bruke for én person
Teknologi stå stødig, og i vater
Skjerm stå rett over GPS-punkt
Justerbar skjermhøyde

Bør

Tåle røff behandling
Enkel å bruke
Lavt tyngdepunkt

2.6 Problemstilling

Hvordan designe et produkt som inneholder nyutviklet AR-teknologi for digital skjermvisualisering av arkitektur ute på aktuell tomt?

3 Metode

I de senere år har designprosessen gått fra å være en jobb designeren gjør mer eller mindre alene, til å fokusere på brukerens opplevelser, og å trekke brukeren mer inn i den kreative utviklingen av produktet. Dette beskrives gjennom begrepet deltagende design, nærmere bestemt participatory design eller co-design (Sanders & Stappers, 2008).

3.1 Participatory design

Design og produktutvikling har de senere tiår gått fra å være ekspertdrevet til å bli mer brukerfokuset. I ekspertdrevet design, utvikles produkter FOR mennesker, hvor spesialister bruker sin ekspertise om ergonomi, marked og psykologi. Her inkluderes brukere bare i testing av prototyper, fortrinnsvis en ekspertbruker som skal representere alle andre brukere. I en mer brukerfokuset designprosess, utvikles produktet MED mennesker, hvor brukere inkluderes i større del av prosessen, og i større antall. Her anses sluttbrukerne som de virkelige ekspertene i bruk av produktet i sitt daglige liv. Dette krever nye måter å gjennomføre designprosesser på, hvor designeren har en annen rolle enn tidligere.

Generelt er en designprosess gjerne vid og iderik i begynnelsen, og mer lineær etter hvert som man tar valg (fig.1). Brukere kommer ofte først inn i utprøving av prototypen. I deltagende design inkluderes brukerne mye tidligere i prosessen, helst allerede i idéfasen, i firkanten til venstre i fig.3.1.

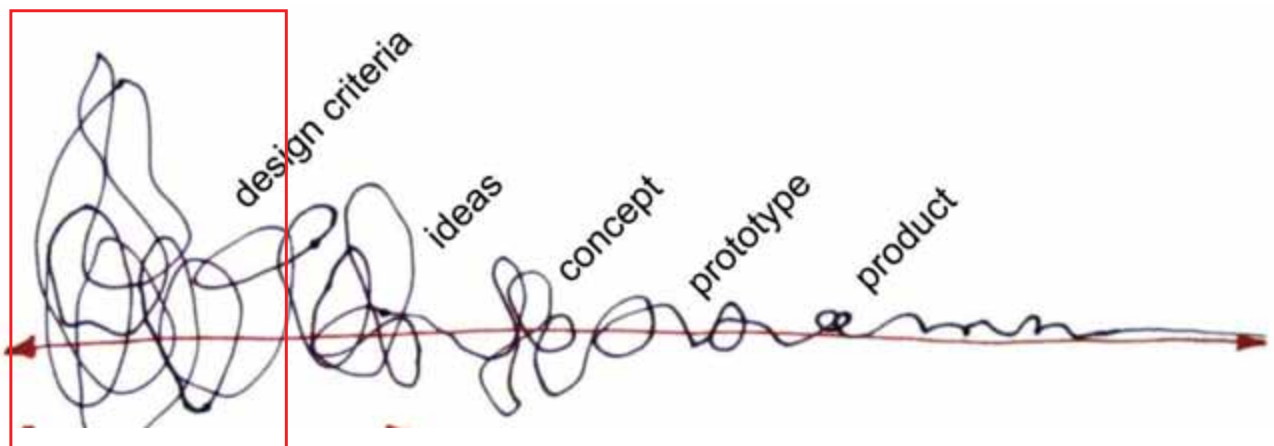


Fig. 3.1 Grafisk framstilling av designprosess (Sanders & Stappers, 2008)

Fordelene med å inkludere aktuelle sluttbrukere i idéfasen av prosjektet, er å kartlegge folks behov og ønsker tidlig, for å unngå å bruke tid på unødvendig produktutvikling. Det er mange eksempler i markedet i dag på produkter som folk ikke trenger, og som må ha et stort markedsføringsapparat i ryggen for å selge.

“Co-creation means researching people’s needs in the beginning of the design project. Today, design is often market-driven, making the client happy. That’s collaboration, not co-creation.”

Elizabeth Sanders, Frame 2009

En annen markedsstrategi for å knytte til seg kunder og gjøre dem brandloyale, er personalisering av produkter. Her kan kundene selv til en viss grad bestemme produktets utseende, og gjøre produktet mer til sitt eget. Dette er en form for brukerdeltagelse som ikke inkluderer dem tidlig nok i prosessen til å komme innenfor metoden deltagende design.

Også innen områdene bærekraftig design og økodesign, vil det være svært nyttig å sette seg inn i brukernes reelle behov, for å redusere antallet unyttige produkter i markedet.

”Co-creation is an important means of achieving sustainability. We now see that we have too much of everything. The more we can figure out what people really want, the less we have to produce.”

Elizabeth Sanders, Frame 2009

Metoden deltagende design krever en ny respekt fra designere og forskere i forhold til produktets sluttbrukere. Metoden baserer seg på at alle mennesker er kreative og kan uttrykke sine behov og ønsker hvis det legges opp til det. I en slik setting blir designerens rolle i gjennomføringen av idéfasen en annen enn før. Designeren blir en tilrettelegger, som tilbyr verktøy og metoder for å få fram ulike menneskers kreative utfoldelse. Designeren blir også en som senere tolker og viderefører materialet til et ferdig produkt.

3.2 Ulike tilnæringer i participatory design

Å ha med mange mennesker i en designprosess, krever både koordinering og egnet lokale. Uansett om designprosessen skal foregå innenfor et firma med de ansatte som sluttbrukere, eller om det dreier seg om et produkt med sluttbrukere utenfor produksjonsstedet, vil det være større eller mindre grupper av mennesker som skal jobbe sammen i en viss tidsperiode.

Elizabeth Sanders i Maketools, har vært en sterk bidragsyter til utviklingen av metoden participatory design gjennom 25 år. Hun forbereder deltagerne ved å få dem til å skrive dagbøker eller postkort om temaet i forkant av gruppesamlingen. Når de er samlet, lager de mindmaps og enkle 3D-modeller. Hun har utviklet relativt innholdsrike toolkits for disse aktivitetene. (Sanders, William 2001)

Brandt og Messeter hos The Interactive Institute, vektlegger spill, historiefortelling og scenarier som middel for å fremme kreativitet hos deltagerne i designgrupper, og for å dempe forskjeller i kunnskapsnivå og stillingshierarki blant deltagerne. (Brandt, Messeter 2005)

Jan Danielsen i konsulentselskapet Bouvet har i mange år ledet workshops hos bl.a. Statoil og NTNU. Han krever at deltagerne har satt seg inn i bakgrunnen for produktet på forhånd, men har ellers ingen krav til arbeid i forkant. Han har også, gjennom års erfaring, forkastet en del teorier om å bli kjent med hverandre eller annen oppvarming før gruppearbeidet starter. Hans metode er å holde seg til saken, men på en hyggelig og inkluderende måte.

Raffineriet har lang erfaring i workshopledelse, og tilbyr også kurs. Deres metode er brainstorming hvor deltagerne skriver lapper med stikkord som henges opp på veggen, og som så grupperes og videreføres. De har mange verktøy for konflikthåndtering og samarbeid i grupper, for å få fram de beste resultatene fra deltagerne.

Designbyrået Kadabra kjører også kurs i gjennomføring av workshop. De tar et skritt lenger enn Raffineriet og utvikler pappmodeller som avslutning på idéprosessen. Dette krever en svært streng ledelse for tidsbruk og arbeidsoppgaver gjennom workshopen, men oppnår til gjengjeld mye resultater på kort tid.

3.3 Kreativ flyt i workshops

Etter å ha lest artikler og snakket med erfarne folk om workshops, bestemte jeg meg for å følge metodene til Raffineriet og Danielsen. Jeg sørget for å ha to hele klokketimer til disposisjon når jeg først hadde samlet gruppedeltagerne. Dessuten var møtelokalet romslig nok, og sentralt beliggende i Oslo slik at det var enkelt å finne fram. Det var bord, stoler og en stor tavle. På forhånd sendte jeg ut en e-post til deltagerne med en pdf om oppdraget og om teknologien.

Til gruppemøtene hadde jeg med en enkel plastmodell av en I-Pad, og to små bokser med tilnærmet riktig størrelse og vekt av batteri og teknologi (fig. 3.2). I tillegg hadde jeg med rikelig med penner og papir, og en eske plastelina.



Fig. 3.2 Enkle modeller av I-Pad og teknologi

Jeg åpnet møtene med en presentasjonsrunde av deltagerne, og ga deretter en rask gjennomgang av møtets tema. Erfaringen fra samtlige av gruppene var at ideene fra deltagerne begynte å strømme på med en gang jeg hadde presentert teknologi og bruk litt nærmere. Fra da av var det for meg bare å få dem til å tegne, eller jeg tegnet deres ideer på tavla. Mitt inntrykk, noe de også selv bekreftet, var at de syntes det var morsomt å være i kreativ flyt, og de uttrykte interesse for prosjektet og sluttproduktet.

3.4 Erfaringer i bruk av metoden

Å bruke denne metoden på aktuelle sluttbrukere viste seg å bli svært lærerikt på godt og vondt. Jeg ønsket å ha med arkitekter og bygningsingeniører, og sendte henvendelser på e-post til flere firmaer. Flere besvarte ikke henvendelsen. De svarene jeg fikk kom sent, flere uker etter at de mottok henvendelsen. Disse var til gjengjeld positive. Så kom utfordringen med å samle deltagerne i grupper. Siden dette måtte gjøres i deres travle fritid, viste det seg å bli vanskelig å finne tid som passet, selv i små grupper på tre deltagere. Det skulle også klaffe med ledig møterom. Møter måtte flyttes pga sykdom. Ved en anledning dukket ikke en av deltagerne opp, til tross for klar avtale. Ved en annen anledning måtte en deltager avbryte møtet og løpe i et annet ærend. Dette er nok kjent problematikk i gruppearbeid, spesielt når det er deltagere fra ulike firmaer som gjøre dette i sin fritid, som en tjeneste for å være til hjelp.

Dette vil være enklere hvis prosjektet er et oppdrag i et firma, der prosessen kan gjennomføres med firmaets ansatte som sluttbrukere, innenfor deres egen arbeidstid.

Når det gjelder idégenerering i workshops, har sammensetningen av folk en del å si. Det er lurt å ha med mennesker med ulik bakgrunn slik at de kan utfylle hverandre, noe som kan gi en svært innholdsrik idébank. Samtidig vil man kunne få forslag som er både innovative og gjennomførbare, siden kombinasjonen fantasi og konkret tenking kan gi gode resultater. Kreativ flyt mellom kunsthistorikere og ingeniører, som i dette prosjektet, ga en god balanse.

Denne metoden har jeg brukt før, i MA-kurset PDM 4400 våren 2010 (Moen 2010), som var et samarbeid med Akershus Fylkeskommune om en installasjon langs pilegrimsleden på Romerike. Brukergruppen var da oppdragsgiver, altså representanter fra fylkeskommunen. Det ga en litt annen tilnærming til metoden enn det jeg gjør denne gang. Idégenerering med oppdragsgiver er svært annerledes, siden de i stor grad har et forutinntatt bilde av hva resultatet skal bli, uten alltid å ta sluttbrukerne med i betraktning. Deres holdninger er gjerne basert på markedsundersøkelser, økonomiske begrensninger og personlige synspunkter, noe det kan være vanskelig å argumentere imot. Idégenereringen blir smalere, og resultatet ikke alltid i tråd med hva aktuelle brukere ønsker. Likevel er min erfaring at participatory design med oppdragsgiver gir en god prosess, hvor de selv blir svært fornøyd med resultatet. Det er også et viktig aspekt.

For en oppdragsgiver vil det være viktig at produktkonseptet tiltrekker seg mange mennesker, eller selger tilfredsstillende. De vil være markeds- og salgorientert. Sluttbrukerne er på den annen side mer fokusert på funksjonalitet i forhold til deres ønsker og krav, deres bruksopplevelse av produktet. Disse to innfallsvinklene bør være sammenfallende for at produktet skal bli en suksess i markedet.

Å bruke metoden på to så ulike brukergrupper som oppdragsgiver og sluttbruker i to ulike prosjekter, har vært svært lærerikt og bra. Det gir et godt erfaringsgrunnlag å bygge videre på.

4 Workshops

Gjennom metoden participatory design, som inkluderer sluttbrukere allerede i idéfasen av designprosessen, får man tidlig en pekepinn på hva slags produkt de ønsker seg. Det kan vise seg at deres ønsker ikke er de samme som designeren eller oppdragsgiveren hadde sett for seg, og er dermed viktig å få avklart før produktet settes i produksjon.

I dette prosjektet arbeidet jeg med 9 potensielle sluttbrukere av AR-teknologi innen segmentene arkitektur/byplanlegging og museum/galleri (fig. 4.1). Begge disse områdene er aktuelle for AR-Lab. Gjennom dette arbeidet ble det tydelig at produkter i de to segmentene vil være svært forskjellige, både i funksjon og formuttrykk. I arkitektur/byplanlegging, hvor visualisering av arkitektur før og under byggeprosessen er tema, viste det seg at enkel og kjent funksjon med en streng form og robuste materialer var viktig. I segmentet museum/galleri, evt. i det offentlige rom, var det mye mer åpenhet for å bruke automatikk og fantasifulle løsninger. De var ikke fremmede for å bruke funksjon- og formuttrykk som var humoristisk og overraskende.

RAM
GALLERI



SELVAAG

asplan viak



Fig. 4.1 8 av de 9 deltagerne i workshops, fra 4 forskjellige firmaer

Av de 9 deltagerne, var 3 tilknyttet Galleri Ram. De hadde bakgrunn innen kunsthistorie og musikk. De 6 andre var fra arkitektur- og utbyggerfirmaene Selvaag AS, Asplan Viak AS og Veidekke AS. Deres daglige yrke var arkitekt, landskapsarkitekt, arealplanlegger, bygningsingeniør, eiendomsinvestor og prosjektkoordinator. I idégenereringsfasen var det svært nyttig å ha grupper med representanter fra begge segmentene. Det ga et bredere idéinnhold, der deltagerne spilte videre på hverandres innspill. Likevel viste det seg raskt at de to segmentene hadde forskjellige ønsker og behov. Siden produktet i denne MA-oppgaven er i segmentet arkitektur/byplanlegging, var det naturlig å vektlegge deres synspunkter sterkest. For AR-Labs framtidige arbeid med museer og gallerier, vil det derimot være nyttig å bringe deres ønsker inn.

Blant de 6 deltagerne fra arkitektur/byplanlegging, var det flere med erfaring fra byggeplass og utendørs oppmålingsarbeid. De poengterte hvor viktig det var for dem med et produkt som er enkelt å bruke, og som alltid fungerer som det skal. De ville for enhver pris unngå å måtte sette seg inn i bruksanvisning. Flere sa rett ut at de ville ha en funksjon de kjenner fra før. En av dem nevnte også lave produksjonskostnader for å holde prisen på produktet nede, noe som er et forståelig og legitimt ønske. Kjente og mye brukte funksjonsløsninger vil være billigere enn nye og ukjente løsninger som krever nytt produksjonsutstyr hos produsenten.

**“Gi meg et produkt med funksjon jeg kan fra før.
Jeg nekter å lese bruksanvisning!”**

Fredrik, gruppedeltager

Når det gjaldt formuttrykk, var de i begynnelsen ikke så interessert, men de reagerte veldig da jeg foreslo fargen rosa. Da ble de med en gang mer engasjert i hva de vil ha: Ærlighet i form, som ledes ut fra funksjon, og robuste materialer som tåler relativt røff bruk. Et par av deltagerne assosierte dette produktet mer med fotoutstyr enn med oppmålingsutstyr for byggeplasser, og brukte stikkord som “gamle Leica-kameraer”, “katedralinser” og “sort og stål”.

**“Jeg vil ha stål. Børstet stål. Og sort. Som gamle
Leica-kameraer!”**

John, gruppedeltager



5 Resultater fra workshops

Idéene fra gruppemøtene ble utviklet videre i min egen idéprosess, og resultatene fra hele dette arbeidet ble tegnet over på 50 A5-ark. Disse ble så analysert videre.

For å få bedre oversikt over de 50 tegningene, og analysere dem videre, ble de hengt opp på en tavle (fig. 5.1). Deretter ble de gruppert etter kriteriet liten, middels og stor mulighet for å gjennomføre (S,M L). Videre ble det gjort kombinasjoner i S- og M-gruppen for å få flere L-er. Dette ga grunnlag for å komme fram til konsepter som var gjennomførbare i forhold til bruk og produksjon, men som samtidig gjorde nytte av idéer som i utgangspunktet ikke så ut til å være levedyktige.

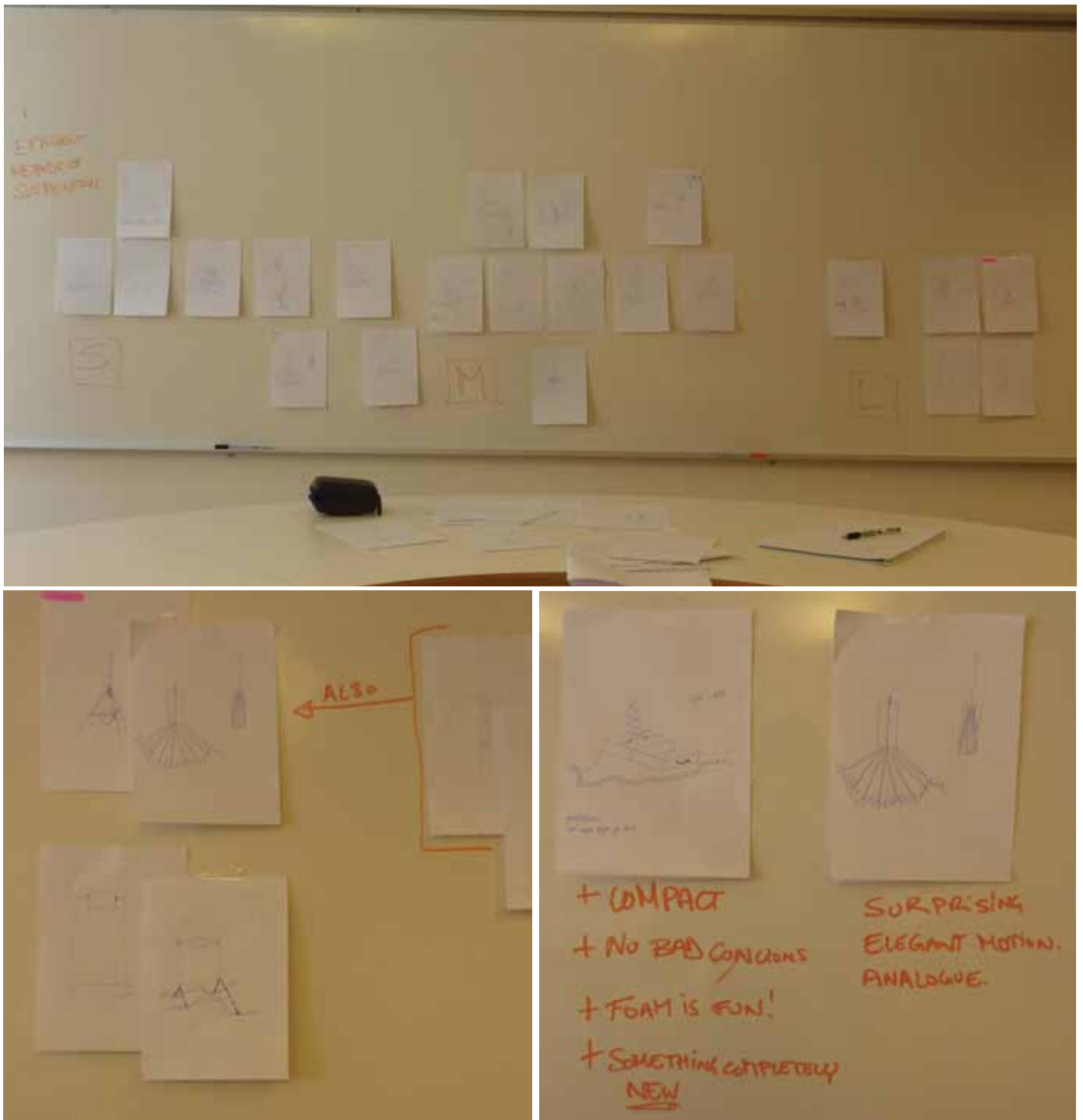


Fig. 5.1 Analyse av idéer fra workshops

Jeg ønsket å lage konsepter som var ulike, slik at det var enkelt å se forskjellene. Jeg ønsket også at et av konseptene skulle være noe annet enn "stativ" i vanlig forstand. Gjennom kombinasjoner av tegningene (fig. 5.2), ble følgende konsepter utarbeidet:

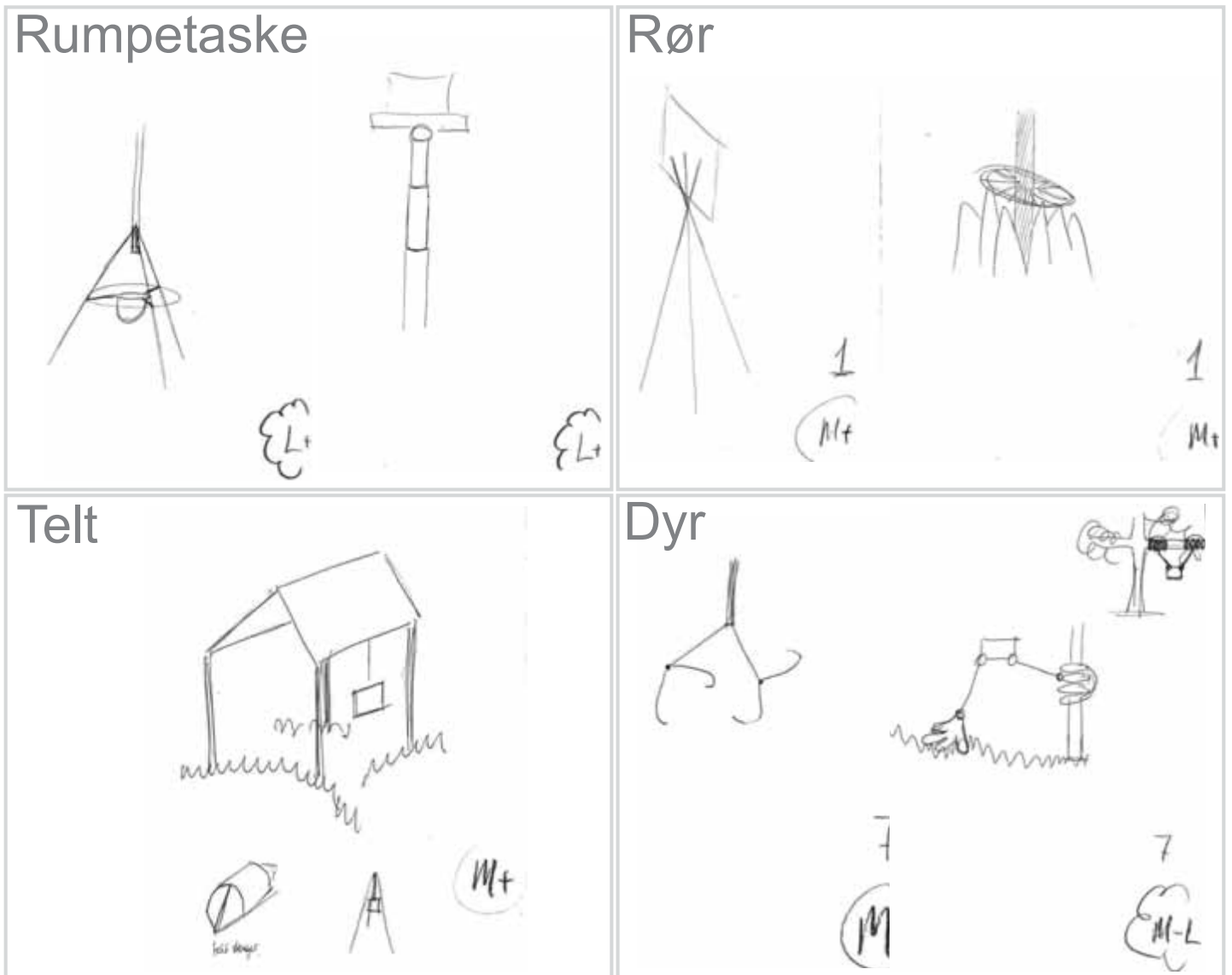
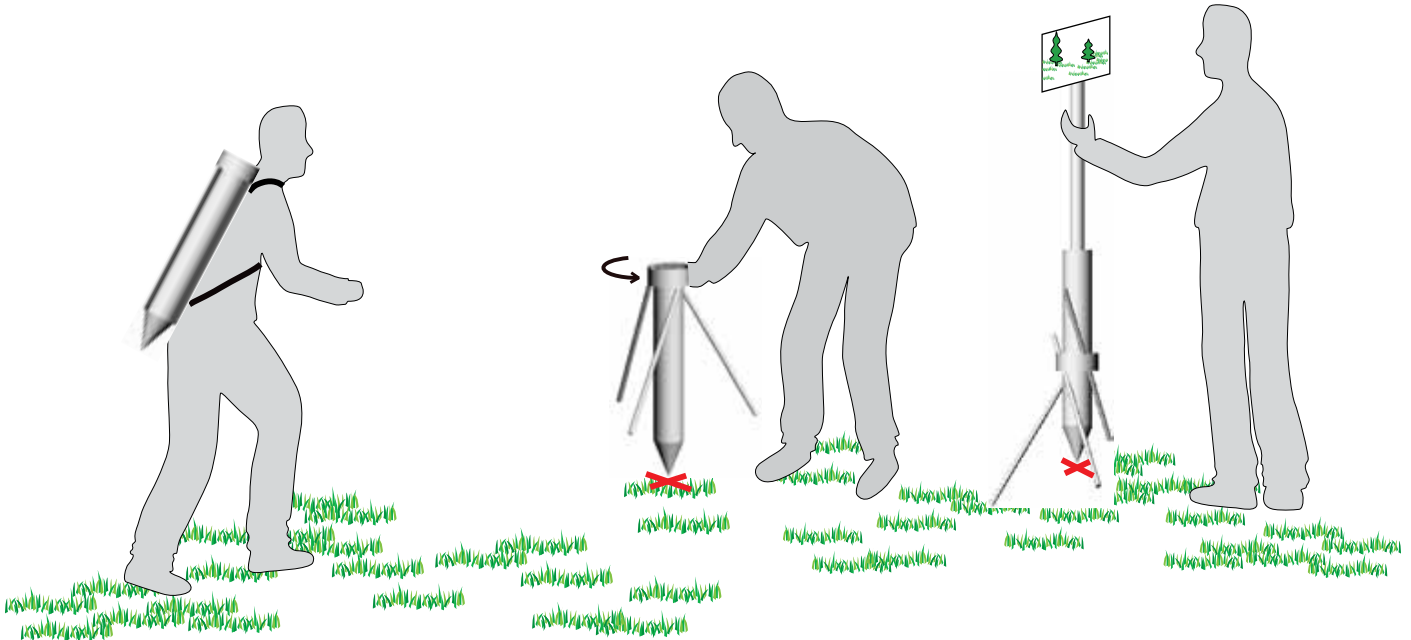


Fig 5.2 Skisser som ga fire konsepter

5.1 Konsepter

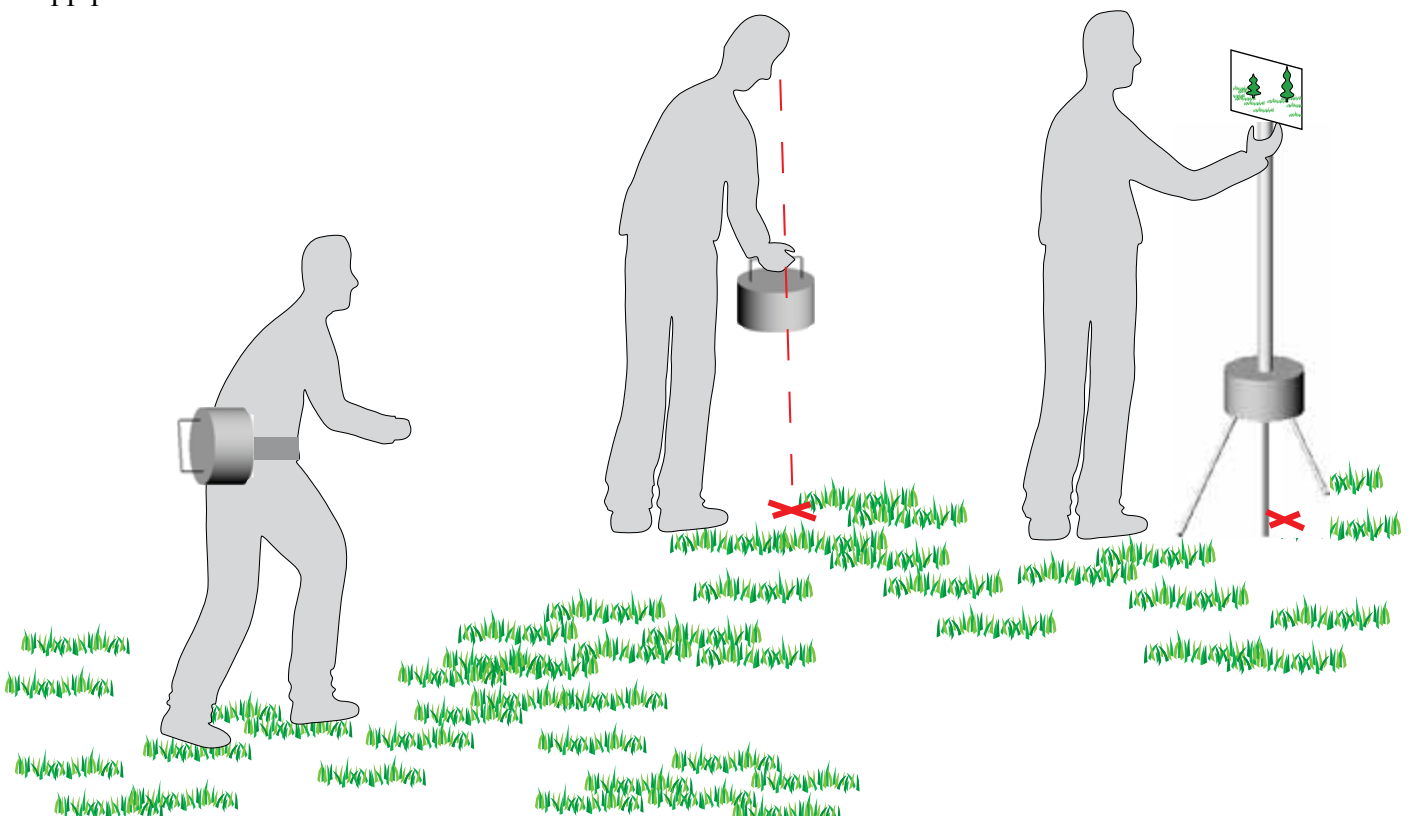
Rør

Tripod med ben som slås ut ved å vri på håndtaket. Bena justeres ned langs røret for å tilpasses terrenget. Skjermstangen har teleskopløsning. Enkel og manuell enhåndsbetjening.



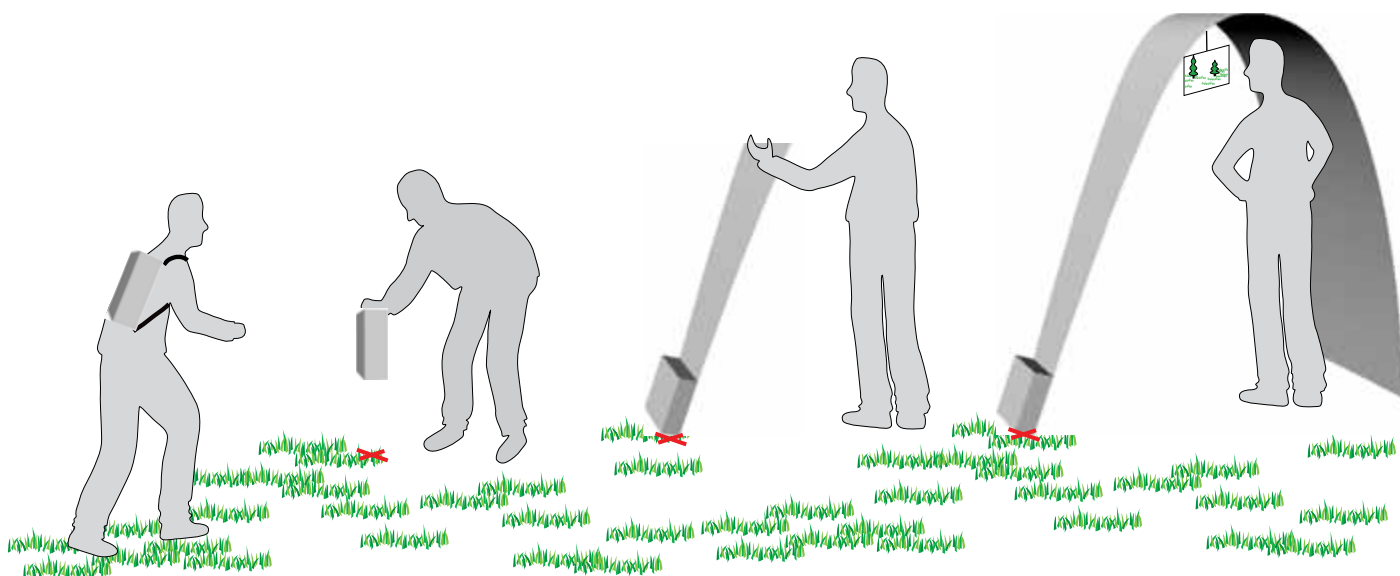
Rumpetaske

Tripod med teleskopløsning for ben og skjermstang. GPS-punktet siktes inn, og bena slås ut og justeres etter terrenget via knapp på håndtaket. Enkel og manuell enhåndsbetjening.



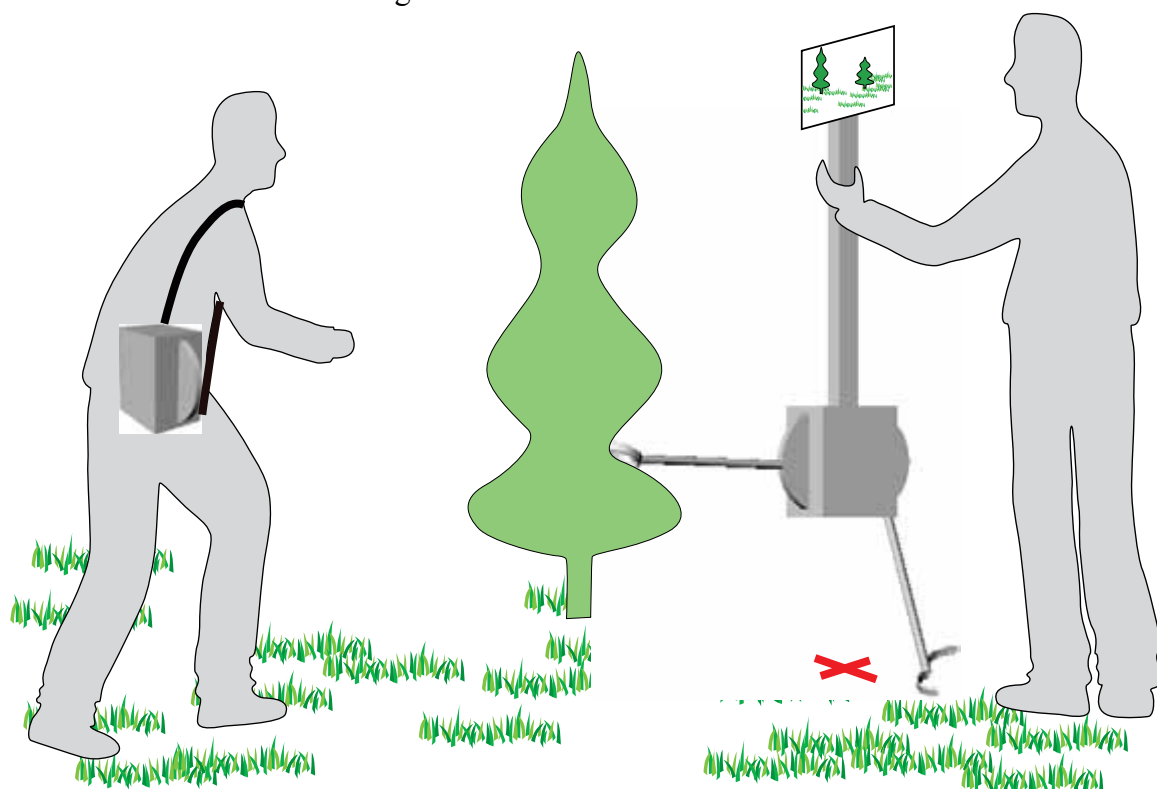
Telt

For å beskytte seg selv og skjermen mot sol og regn.

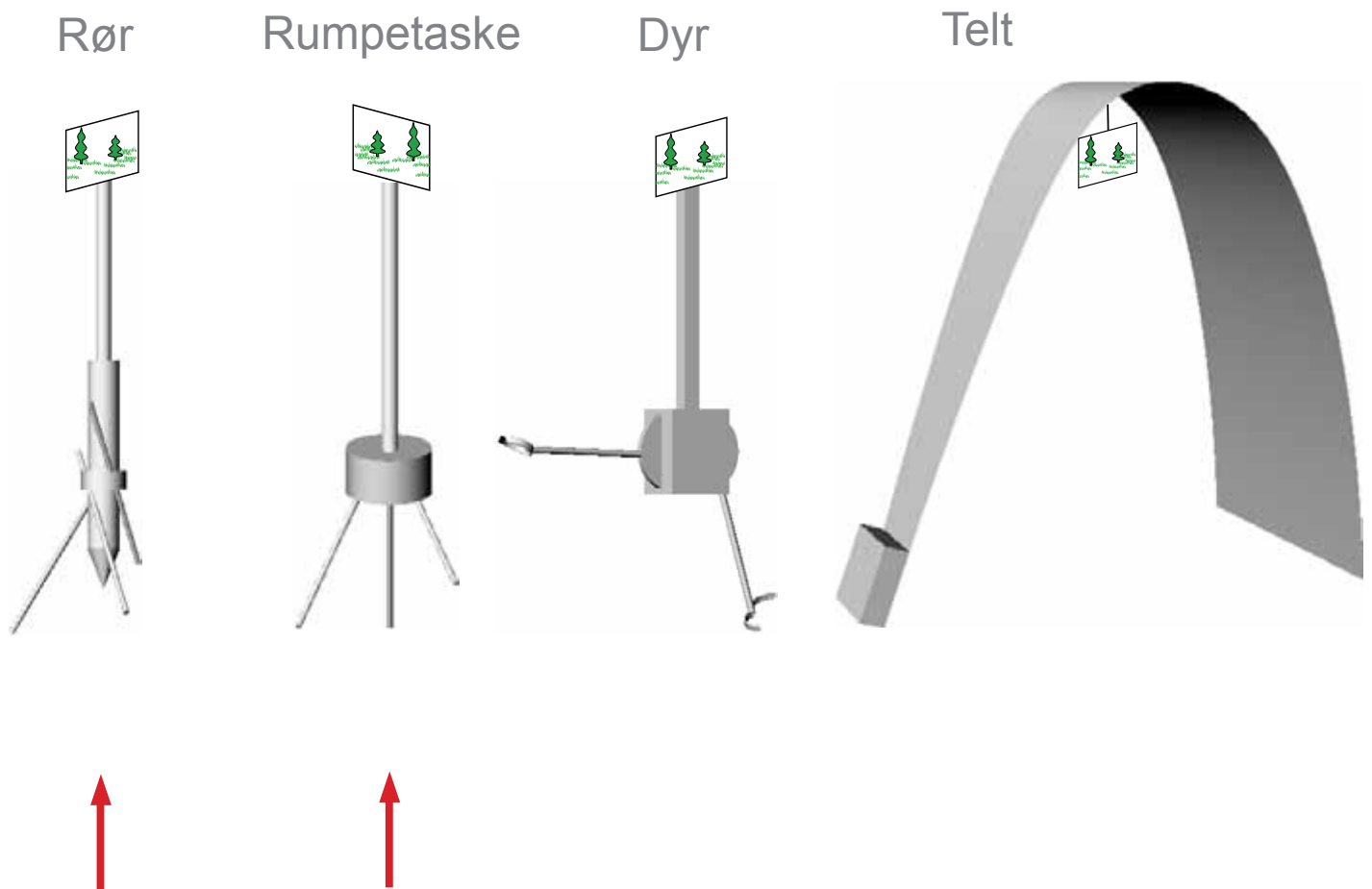


Dyr

Samme prinsipp som tripod, men med mer fleksible ben, inspirert av f.eks fugler med klør. Stativet kan da festes i et tre eller gjerde hvis det er mer hensiktsmessig.



5.2 Konseptvalg



De fire konseptene ble sendt på e-post til deltagerne for å få deres vurdering og valg. Tilbakemeldingene var ganske entydige: Tripodene stødige og enklest i bruk. Dyr og Telt morsomt, men ikke like lett å gjennomføre.

Det kan være flere årsaker til valgene de tok. En ting er hva man er vant til fra før, og velger kjente løsninger. En annen ting er hvor forståelig min visualisering av konseptene var. Det ligger alltid en mulighet for misforståelser i enkle visualiseringer. Det var ingen mulighet for å få samlet dem i grupper en gang til, så det måtte gjøres pr e-post.

Valget falt altså på et stativ med tre ben og teleskopløsning i ben og skjermhals.

5.3 Tripod på markedet i dag



6 Produkt

Gjennom workshopene kom det fram mange fantasifulle løsninger. Likevel var flere av deltagerne svært klare på at de ikke ønsket et produkt som var så fantasifullt at det kompliserte bruken av det. Intuitiv og enkel funksjon uten for mye automatikk som kunne gå i stykker, var viktig for flere. Gjerne en funksjon som er kjent og utprøvd fra før. De av deltagerne med erfaring fra byggeplass, poengterte også viktigheten av solide materialer som tåler støt og slag.

I en tidlig fase av prosjektet så det ut til å være en god idé å utnytte batteriet som er integrert til å lage en automatisk løsning for bena som kunne styres fra knapper på håndtaket. Dette ble etter hvert forkastet, siden det vil gjøre produktet mer komplisert og dyrere, og vil ha en større fare for å ikke fungere. Hvis bena ikke fungerer, får man ikke brukt stativet i det hele tatt, noe som er svært lite gunstig for brukeren. Derfor ble manuell løsning valgt. Dette var helt i tråd med råd fra brukergruppene.

Når det gjelder produksjon, er kjente løsninger også ofte billigere, ved å unngå fordyrende nyutvikling av maskindeler og former hos produsenten. Dette er viktig for AR-Lab, for å holde produksjonskostnader på et minimum.

For å finne nødvendige mål på de forskjellige delene i stativet, måtte jeg definere realistisk terreng et slikt produkt vil brukes i. Tomter kan ha svært ulik topografi, og kan være både bratte og med mye tuer og naturlige søkk i bakken. Dette må det tas høyde for. Likevel må det antas at stativet settes opp på enklest mulig måte, på en del av tomten som er så flat og jevn som mulig. Utgangspunktet for benlengde- og funksjon definert her, er en helning i terrenget på 1:5, altså helning på 11 grader (fig. 6.1). Dette er maksimal vinkel for en del landbruksmaskiner, og gir en pekepinn på hvor bratt et bearbeidet kulturlandskap er. I tillegg er det tatt høyde for tuer og søkk på 15 cm.

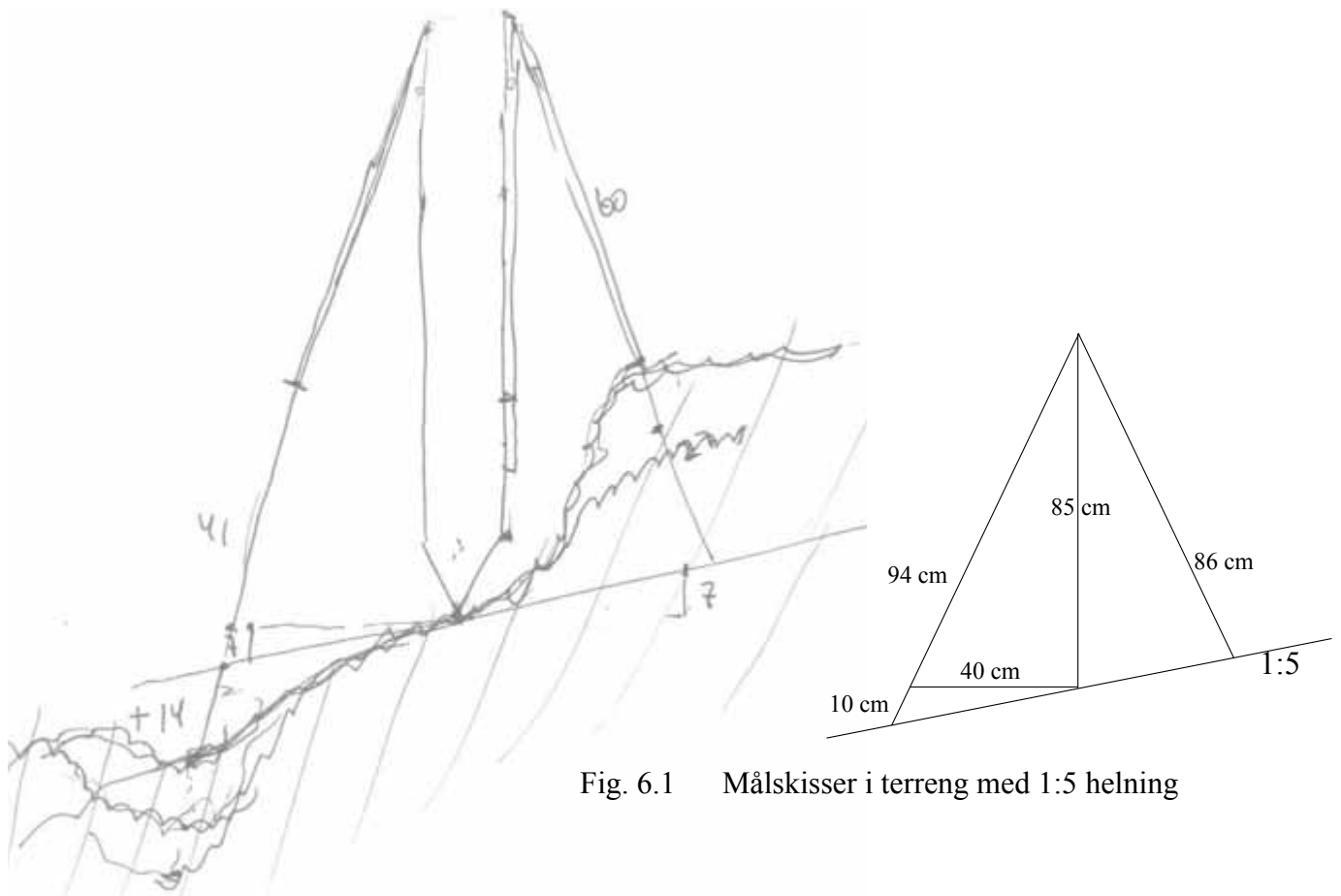


Fig. 6.1 Målskisser i terreng med 1:5 helning

6.1 Ben

En idémyldring på manuell benfunksjon ga en del mulige løsninger, hvor den enkleste ble valgt. Dette er en kjent og intuitiv funksjon som ikke vil skape unødig frustrasjon ved oppsetting av stativet.

I en tidlig fase av funksjonsutviklingen, var jeg inne på å utnytte forskjellige bevegelser i stativets deler til å utløse funksjoner andre steder på stativet (fig. 6.2). Et eksempel er å benytte tyndekraften og teknologiens vekt til å få ut bena og presse opp halsen samtidig vha. et tannhjulsystem. Et annet eksempel er å trekke opp halsen og samtidig ta med bena vha. trinser og vaiere. Dette vil imidlertid komplisere teknologiens ledningstilnknytning til batteri og skjerm, og ble forkastet.

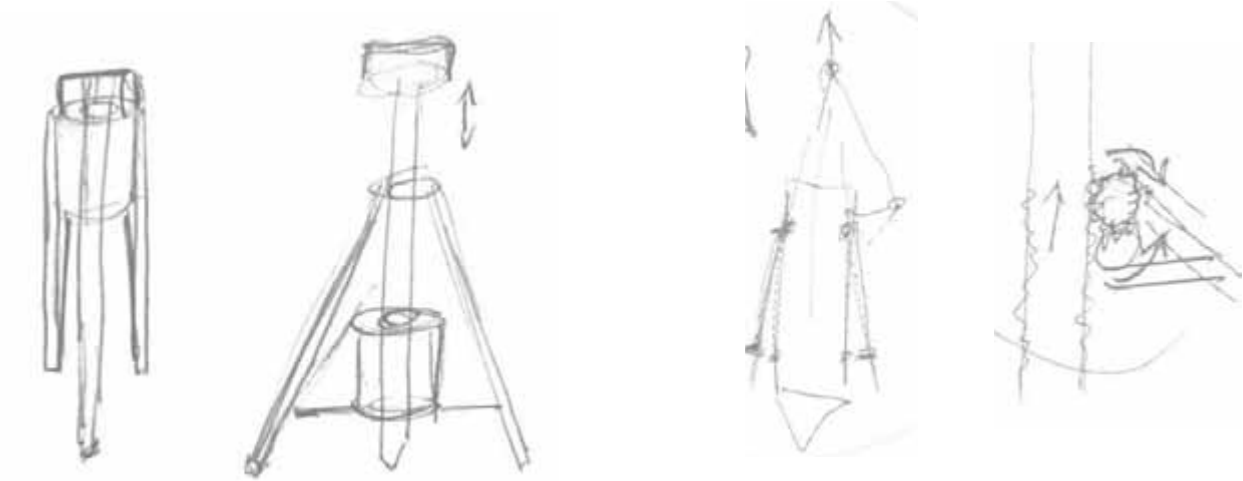


Fig 6.2 Tidlig funksjonsskisse

Andre funksjonsløsninger jeg var inne på, var å utnytte teknologiboksen som det ene benet i tripoden (fig 6.3). Det ble etterhvert også forkastet fordi det da er vanskeligere å få plassert skjermen direkte over GPS-punktet. Dessuten vil det være vanskeligere å få justert teknologien til vater. Begge disse krittriene er med i kravspesifikasjonen, og må oppfylles. Disse løsningene ble derfor forkastet.

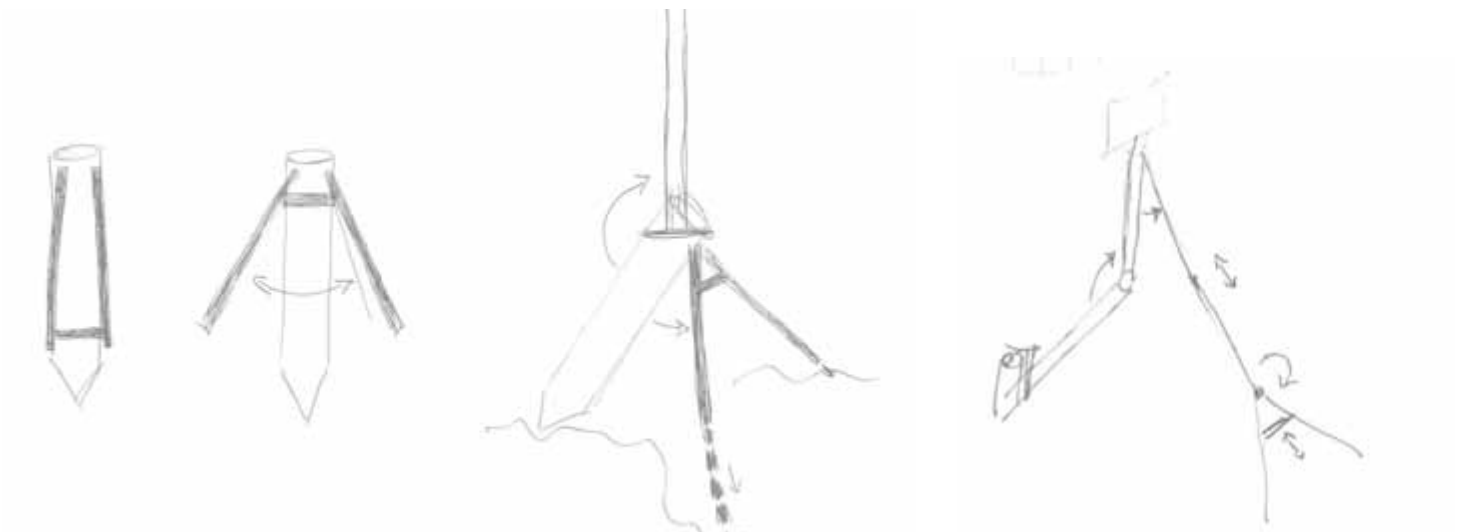


Fig 6.3 Funksjonsskisse med teknologiboks som ben

For å innfri kravspesifikasjonen og ønsker om enkel bruk fra deltagerne i workshopene, gjensto tre løsninger på tripod med teknologiboks i midten (fig. 6.4):

- Vriløsningen som nevnt tidligere.
- Ring som beveges ovenfra og ned langs stativkroppen med stag som dytter ut alle bena samtidig.
- Ring som beveges nedenfra og opp, og dytter ut bena.

Den midterst løsningen ble valgt. Det er en enkel og kjent løsning, som alltid vil fungere.

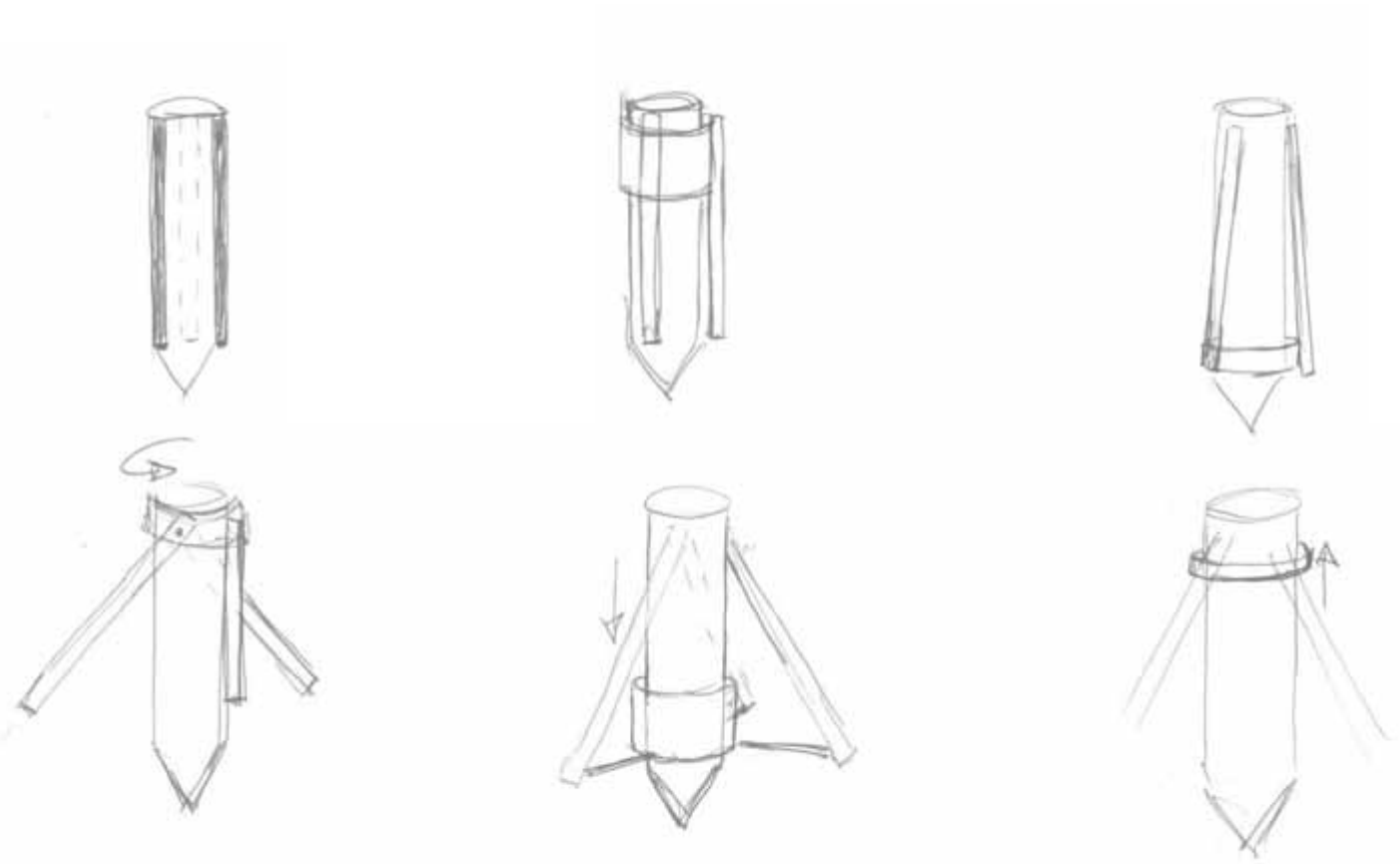


Fig. 6.4 Tre manuelle løsninger

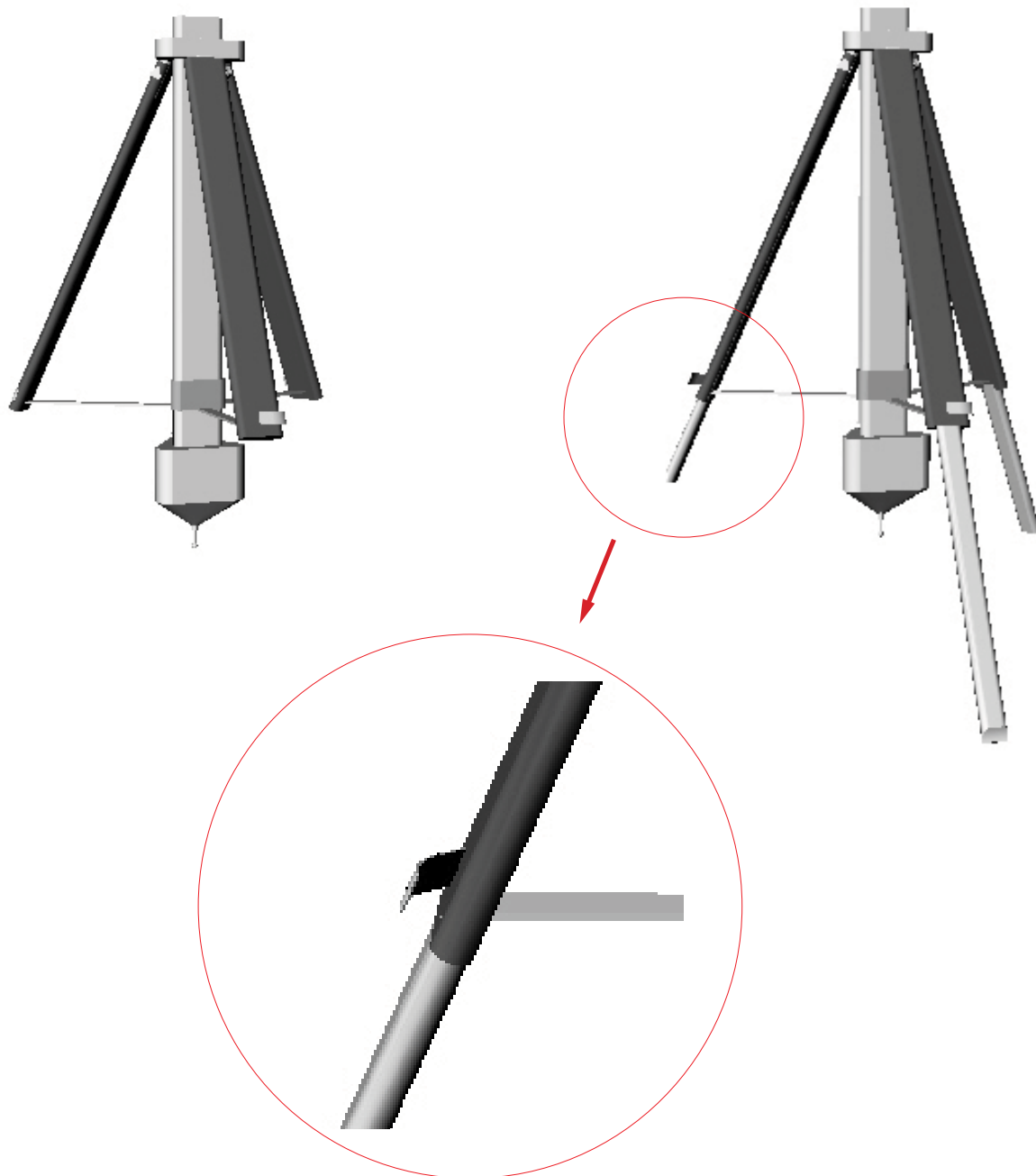


Fig. 6.5 Låsemekanisme for teleskopben

Teleskopbena må kunne låses i ønsket lengde. Av manuelle låsemekanismer er det to muligheter. Enten en løsning med fjærbelastning, som åpner låsen så lenge man holder inne en knapp el.l., og låser igjen når man slipper knappen. En annen løsning er en lås som åpnes av en skrue eller en klemme, og som er åpen inntil den skrues/klikkes igjen. Den siste ble valgt. Dette for å gjøre det enklere å justere bena samtidig. Låsene på alle tre ben låses opp, teleskopbena faller ut og treffer bakken i forskjellig lengde, og kan justeres ved å bikke på stativkroppen. Så låses alle tre ben hver for seg i ønsket lengde.

Låsemekanismen var i utgangspunktet direkte årsak til formen på bena. Her ble det gjort valg som endret seg i prosessen, slik at låsen til slutt ikke hadde like mye med formen å gjøre. Likevel ble formuttrykket beholdt slik det var, slik det framgår i kap. 6.8 Formutvikling.

En enkel låsmekanisme for teleskopben er å bruke en skrue til å låse bena vha friksjon (fig 6.6). Her er benet delt i tre deler, hvor den midterste delen faller ned når skruen skrues opp. Når formen følger av funksjonen, gir det ben med avlangt tverrsnitt. Det var utgangspunktet for formen på bena.



Fig. 6.6 Mulig låsfunksjon

I det videre arbeidet ble det imidlertid besluttet å skjule den tredelte funksjonen bak en hylse i svart plast, slik at formuttrykket ble bedre. Dessuten ble de to ytterste delene integrert i hylsen som en ekstrudert enhet.. Da måtte låsmekanismen flyttes fra siden og over til midten. Det var derfor mer hensiktsmessig å gå over fra skrue- til klemmefunksjon (fig 6.7).

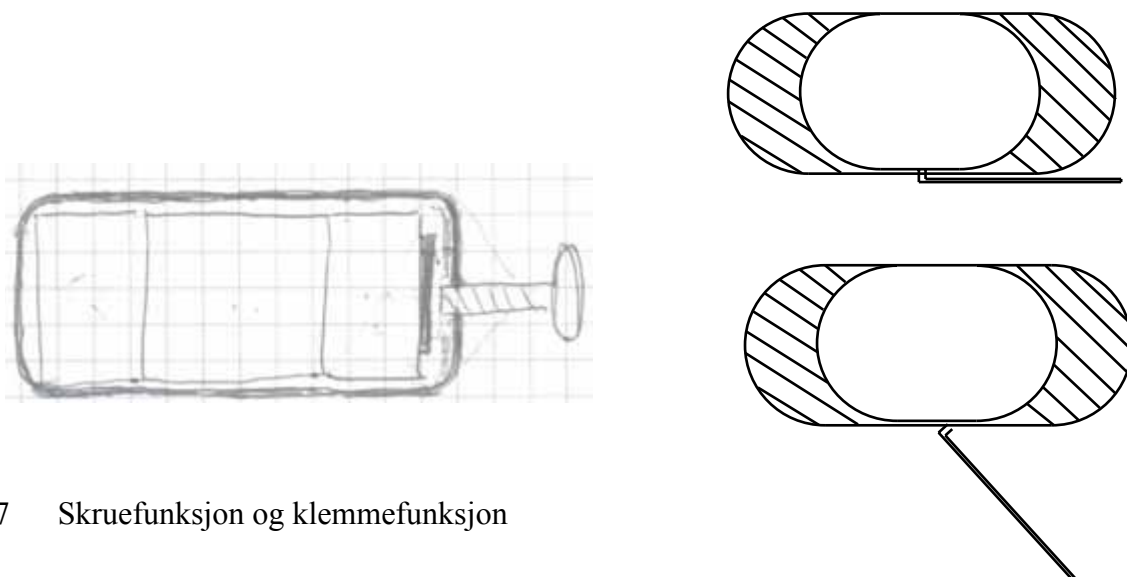


Fig. 6.7 Skruerfunksjon og klemmefunksjon

6.2 Finjustering av ben

For at teknologien skal fungere optimalt, må den stå i vater under skjermkalibreringen. En libell er integrert i øverste del av stativet slik at den er lett å følge med på. Når bena er satt på plass og grovjustert nederst, kan de finjusteres vha. en justeringskrue med tannhjul øverst på hvert ben (fig 6.8), til vater er oppnådd. Her er det også lett å gjøre etterjusteringer hvis nødvendig.

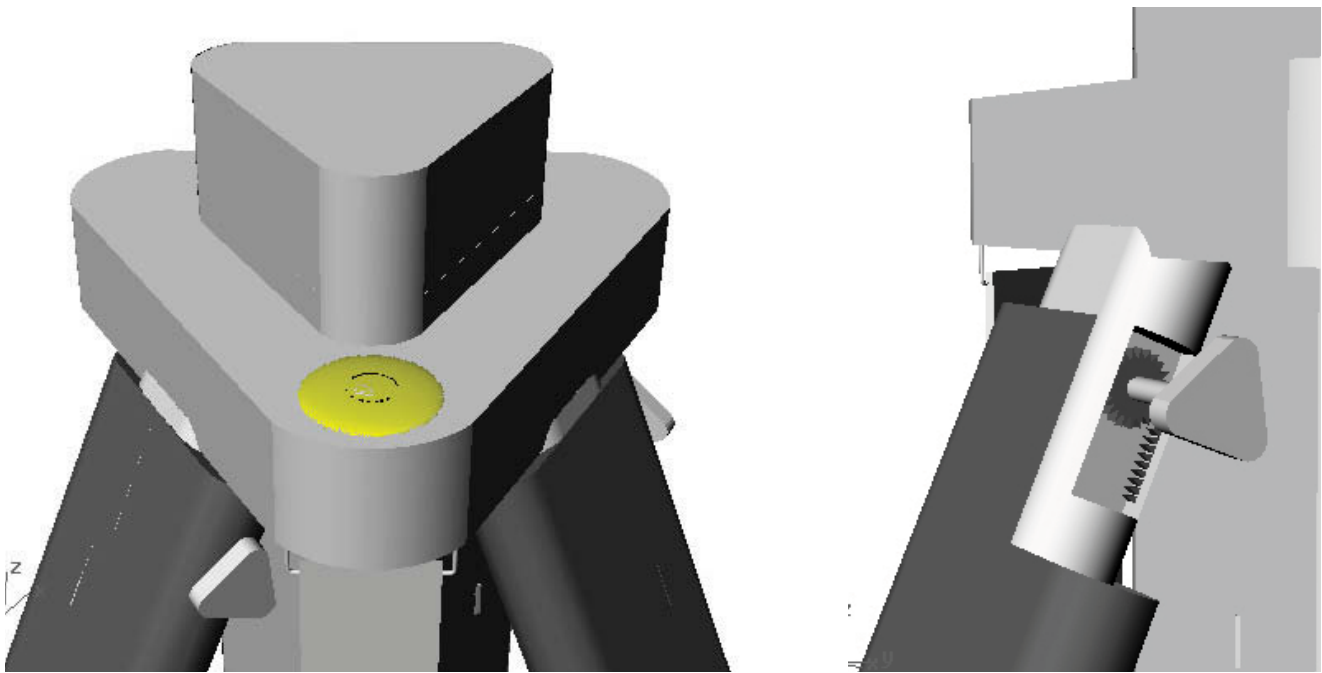


Fig. 6.8 Libell og finjustering av ben

6.3 Fastmerke

For kommunal landmåling eller oppmåling på byggeplasser, er det enkelte steder satt ned polygonpunkter, fastmerker, i bakken. Disse har helt nøyaktig GPS-punkt, og vil være interessant å bruke hvis mulig. De er utformet som en plate med hull i midten for nøyaktig plassering av måleapparatet. Det er derfor hensiktsmessig å utforme stativets spiss mot bakken slik at det passer i et fastmerke (fig 6.9).

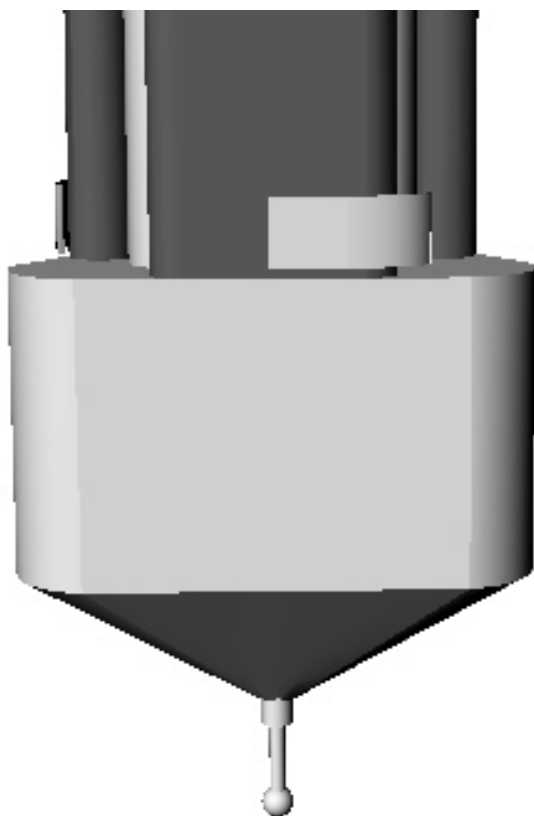


Fig. 6.9 Spiss som passer i fastmerke

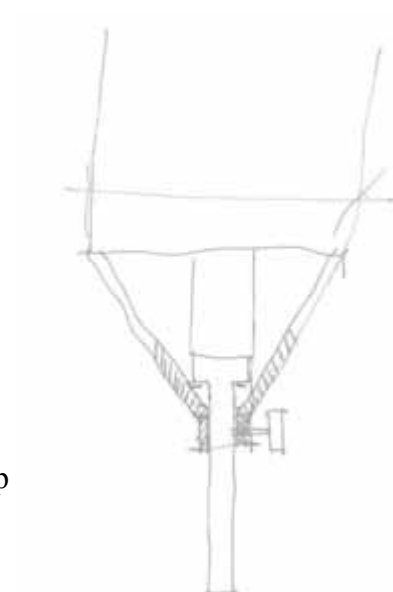


Fig. 6.10 En tripod med støtte i midten, som dette produktet er, vil kunne vippe rundt midtpunktet hvis ikke bena er satt riktig. Det kan unngås ved å gjøre fastmerkespissen fleksibel, slik at den kan låses opp etter at stativet er plassert og overføre all vekt til bena.

6.4 Hals og lokk

Teleskopløsningen på halsen er den samme som på bena. Det er ingen grunn til å ha forskjellige funksjoner på ben og hals. Det vil bare kunne føre til forvirring hos brukeren.

Øverst på halsen sitter et kuleledd. Ved kalibrering av skjermen, må den kunne snus i alle retninger, og da er et kuleledd mest hensiktsmessig både i bruk og for å ta liten plass. For å beskytte skjermen mot evt. nedbør, bør det utarbeides et vanntett deksel som skjermen puttes inn i. Dette dekselet er ikke med som en del av denne oppgaven, men må tas som et annet designprosjekt. I dette dekselet er det spor som passer til lokket, slik at det sitter stødig.

Lokket vippes opp (fig.6.11), låses i stående posisjon og skjermen i dekselet plasseres i egnede spor (fig 6.12), slik at lokk og skjerm blir en enhet.

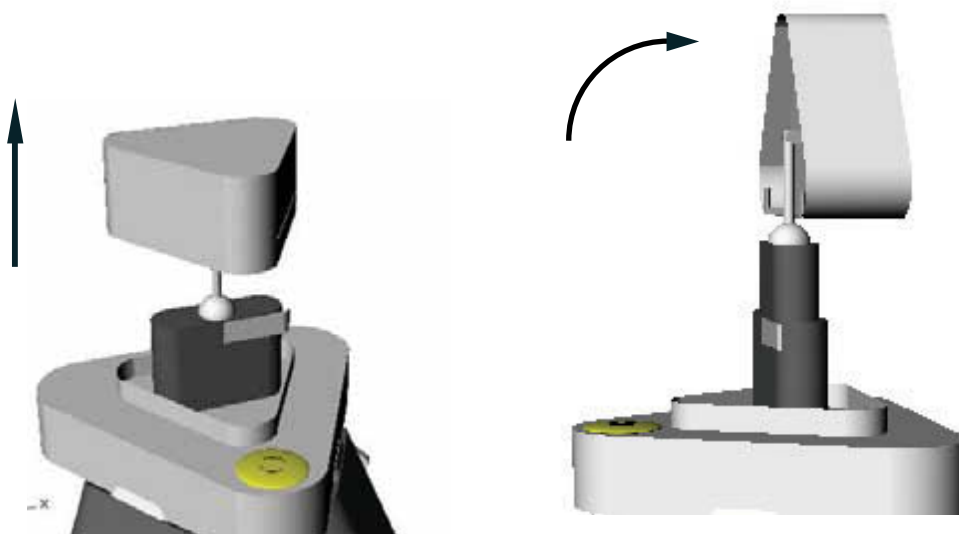


Fig 6.11 Lokk og hals dras opp, og lokket vippes vertikalt. Kompass er integrert i lokket.

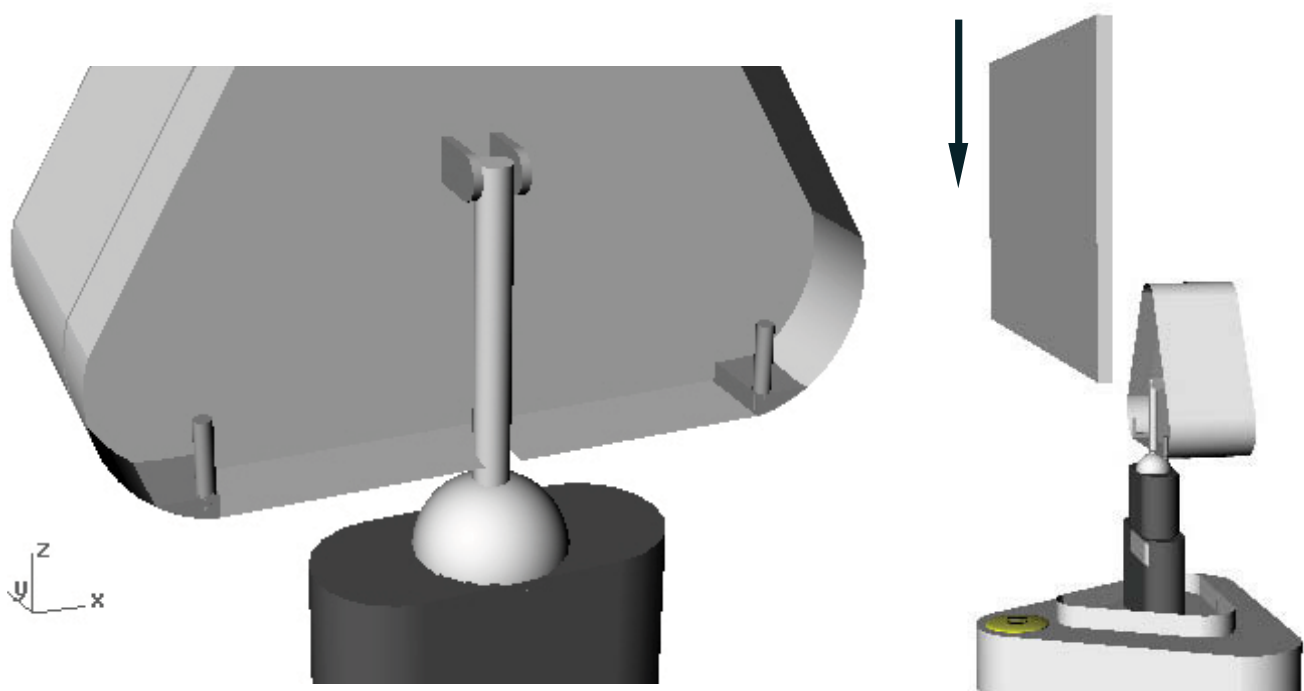


Fig. 6.12 Skjermen settes ned i spor i lokket

Når software i skjermen er ferdig kalibrert, skal skjermen kunne tas med rundt på tomten for å se bygningen fra forskjellige vinkler. Det må være et kompass med skjermen, slik at software til enhver tid beregner riktig retning på plasseringen av bygningen. For å få det til, er det hensiktsmessig å integrere kompasset i en skjermholder. Hvis denne holderen igjen integreres i et lokk øverst på stativet, får man slått sammen flere funksjoner i ett (fig 6.11). Det betyr at lokket med kompass og skjermholder må sitte fast i kuleleddet under kalibrering, og kunne tas av etterpå.

Det skulle en god del skisser og diskusjoner til for å komme fram til en løkkfunksjon som utnyttet kuleledets fleksibilitet på en enkel måte. Her er noen eksempler fra skisseprosessen (fig 6.13).

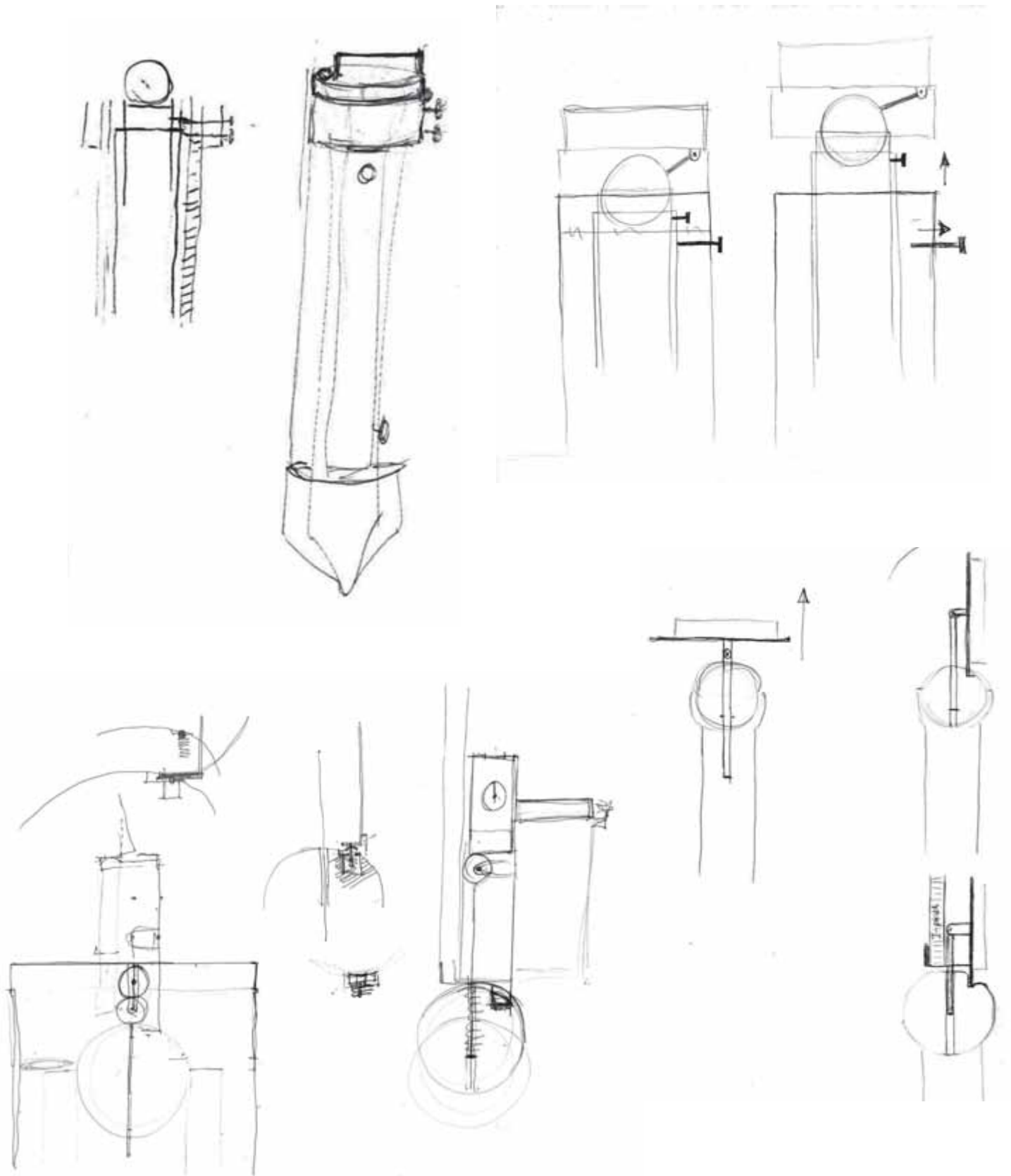


Fig. 6.13 Skisser av løkkfunksjon

6.6 Bærestropp

Stativet skal kunne bæres med ut til aktuell tomt, så en bærestropp for skulder er hensiktsmessig. Det er viktig at bærestroppen ikke er i veien når stativet er i bruk. Derfor bør den være elastisk med strikk i deler av stroppen, slik at den er god å bære, men ellers ligger inntil stativkroppen.

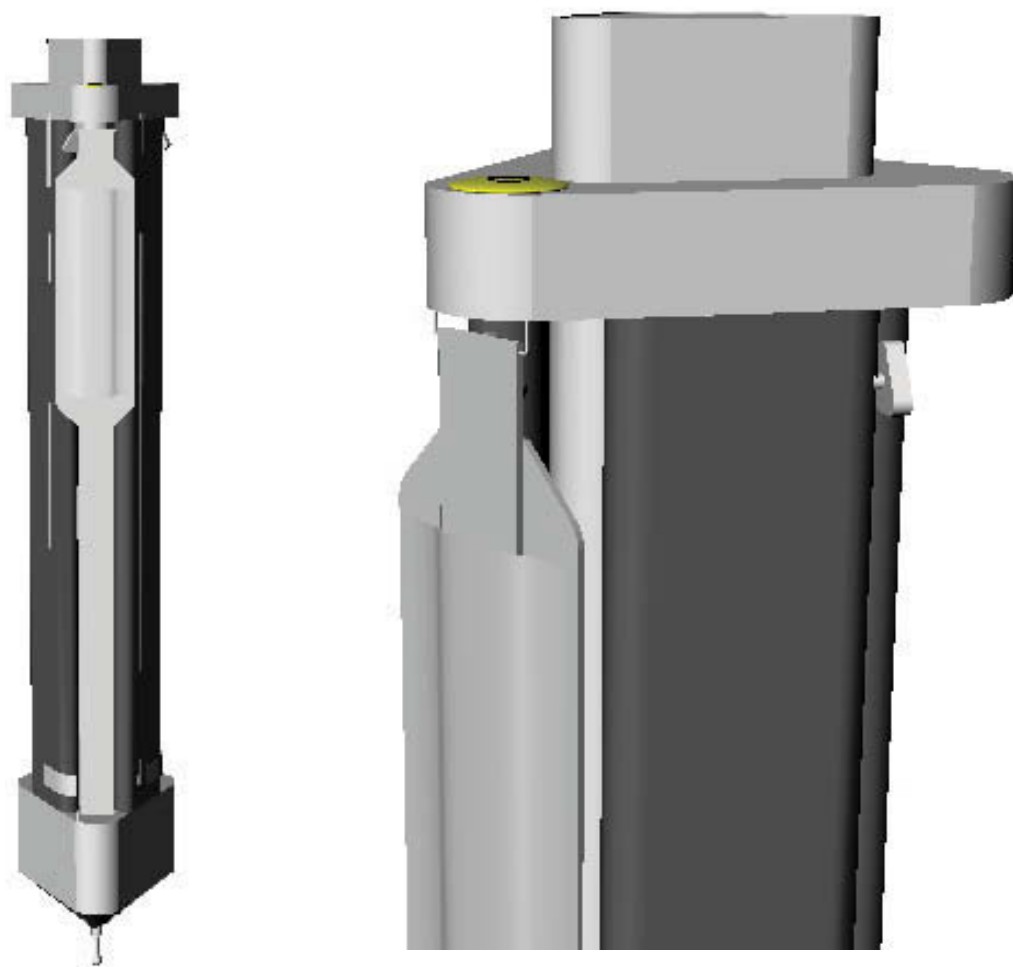


Fig. 6.14 Bærestropp

6.7 Utprøving av mock-up

Det ble laget en mock-up i papp med omtrentlig riktig funksjon og mål. Den ble prøvd ut i et realistisk terreng med helning på 1:5 (fig. 6.16), og tuer og hull i bakken. En representant fra workshopene, Fredrik, var også med og ga nyttige innspill (fig. 6.15).



Fig. 6.15 Utprøving av mock-up i terreng sammen med Fredrik



Fig. 6.16 Helningsberegning vha. vater og tommestokk



Fig. 6.17 En tidlig sekvensanalyse med mock-up

6.8 Formutvikling

Formen på dette stativet følger i stor grad funksjon og brukervennlighet. Siden dette er et produkt som skal være sammenleggbart og trekkes ut i vertikalretningen, vil det være naturlig å ha en lang og smal form. Dette for å unngå at teleskopløsningen blir for mange elementer i hverandre, noe som kan øke mulighet for at funksjonen ikke virker, eller lettere går i stykker.

Å ta utgangspunkt i rørform, vil gjøre produksjonen enkel, spesielt i større antall. Å ekstrudere rør er en forholdsvis enkel produksjonsmåte, spesielt i masseproduksjon.

Utgangspunktet for formen i konseptet "Rør" har hele tiden vært et rør med rundt tverrsnitt, for å gjøre produksjonen så enkel som mulig med standard elementer. Den første funksjonsmodellen ble laget av papp-rør i forskjellige dimensjoner. Det er funksjonelt, men gir et litt tilfeldig og uferdig innrykk. Siden tre ben var hensiktsmessig i dette stativet, var det naturlig å gå over på trekantform (fig. 6.18).

I trekantform er det mulig å plassere bena i de tre spissene. Dette viste seg å bli for kantete og aggressivt. Ved å runde av hjørnene, får produktet et mer vennlig preg, men jo mer avrundet, jo mer lik den runde formen jeg gikk bort ifra. Det ble derfor besluttet å videreføre de avrundede kantene, men plassere bena langs sidene i trekanten isteden. Som beskrevet i kap 6.1, var benfunksjonen i utgangspunktet slik at formen på bena ville få et avlangt tverrsnitt. Det passet bra med plassering langs trekantens sider. Da det senere ble bestemt å bruke en annen benfunksjon, ble formen likevel beholdt. Det gir et helhetlig inntrykk, men hvor elementene i stativet, som teknologidel, hals og ben er klart definert.



Fig. 6.18 To formmodeller i papp

Fig. 6.19 viser tre variasjoner av trekantform med avrundede hjørner, med klart definerte deler. Den midterst kan virke litt tung, og den til høyre litt ustabil med for høyt tyngdepunkt. Likevel er elementer videreført. Bl.a. er lokket en kombinasjon av versjonene til venstre og høyre.

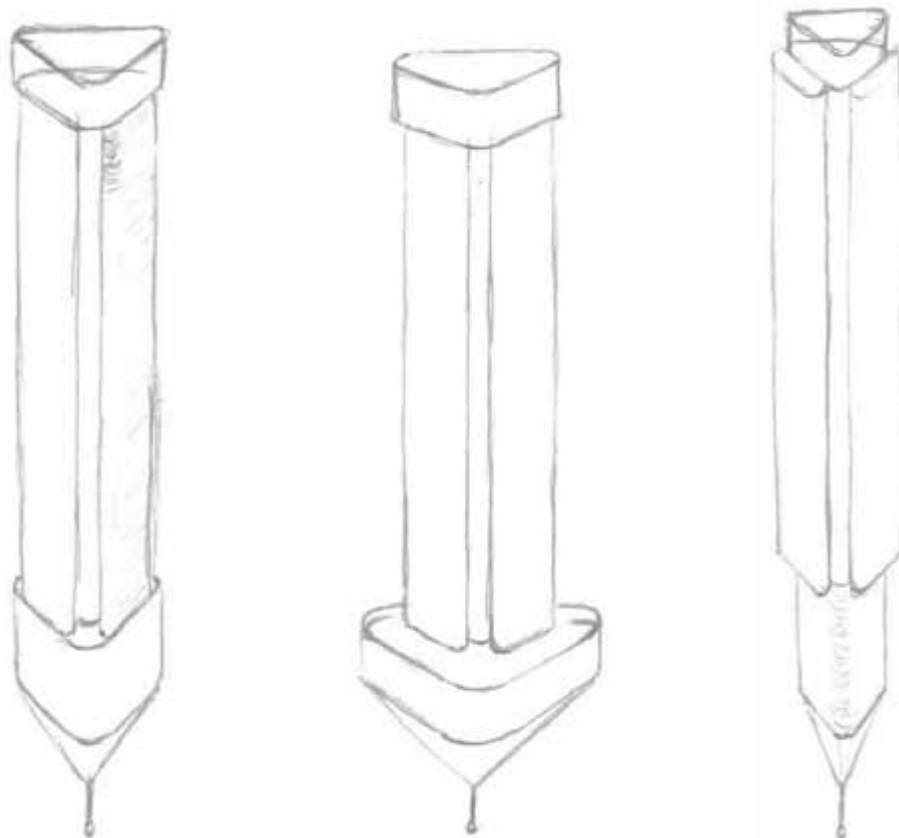


Fig. 6.19 Tre variasjoner av trekantform

6.9 Materialer

Materialene i dette produktet må tåle røff bruk utendørs. Det stiller krav om å tåle fuktighet, lave temperaturer og UV-stråling, i tillegg til slagfasthet.

Metall som stål og aluminium oppfyller disse kravene. I tillegg vil det være mulig å finne plasttyper som med fordel kan brukes. Det kommer an på hvor tungt stativet blir.

Dette er aspekter som må tas med i en videreutvikling av produktet, fram mot evt. produksjon.

7 Avsluttende kommentar

Augmented Reality, som er en teknologi i vekst, har et stort brukspotensial innen arkitektur og byplanlegging. AR-Lab AS arbeider med å kommersialisere teknologien, og ønsker å benytte den i visualisering av arkitektur ute på tomten. Dette er utgangspunktet for vårt samarbeid, og temaet for denne masteroppgaven

Problemstillingen som ble formulert tidlig i prosjektet, ga et forskningsspørsmål som nå er besvart gjennom en lang designprosess:

Hvordan designe et produkt som inneholder nyutviklet AR-teknologi for digital skjermvisualisering av arkitektur ute på aktuell tomt?

Ved å bruke metoden ”participatory design”, ble aktuelle sluttbrukere invitert inn tidlig i designprosessen for å avdekke deres ønsker og krav helt fra starten av. Dette resulterte i et bredt idégrunnlag å bygge videre på. Det ga også helt konkrete svar på hva de ønsket seg, og viktigere, hva de ikke ville ha. Idéene ble analysert og videreutviklet til fire konsepter, som de senere valgte ut ifra. En av gruppedeltagerne var også med i utprøving av mock-up ute i terreng. Aktuelle sluttbrukere er, i dette prosjektet, hovedsakelig arkitekter og bygningsingeniører. Likevel er segmentet galleri/museum interessant for AR-Lab i nær framtid, slik at representanter derfra også var med. Dette var svært berikende for idégenereringen, da de ulike yrkesgruppene utfylte hverandre godt.

Samarbeidet med sluttbrukere i dette prosjektet, og tidligere arbeid på masterstudiet, hvor metoden ble brukt på oppdragsgiver (Moen 2010), gir et godt grunnlag til å oppsummere erfaringene med metoden. Det er klare forskjeller på de to innfallsvinklene, både i gjennomføring og resultat.

- Oppdragsgiver vil være opptatt av et produkt som vil tiltrekke mange mennesker, eller som de kan tjene penger på. Deres fokus vil være markeds- og salgsrettet.
- Sluttbrukere vil være mer opptatt av produktets funksjonalitet, og om de vil føle seg komfortable med det i forhold til form og farge. Deres ønsker og bruksopplevelse vil være avgjørende for om produktet er aktuelt for dem.
- En av de største utfordringene med å jobbe med sluttbrukere er å få med folk, og å få samlet dem i grupper. Siden de må bruke av sin fritid, er det vanskelig å få det inn i deres travle timeplan. Dette vil være enklere hvis prosjektet er et oppdrag i et firma, der prosessen kan gjennomføres med firmaets ansatte som sluttbrukere, innenfor deres egen arbeidstid.
- Når det gjelder idégenerering i workshops, har sammensetningen av folk en del å si. Det er lurt å ha med mennesker med ulik bakgrunn slik at de kan utfylle hverandre, noe som kan gi en svært innholdsrik idébank.

Produktløsningen fra denne prosessen, er utviklet direkte fra sluttbrukernes idéer og ønsker, men er også i tråd med oppdragsgivers krav. Den har en funksjonalitet som er enkel og intuitiv for brukeren, og relativt ukomplisert å produsere for AR-Lab. Materialene som er brukt, er robuste og tåler bruk utendørs. De er for en stor grad resirkulerbare. Formuttrykket følger funksjonen, noe som også bidrar til enkel bruk. I tillegg er formen slank, som gir et lettere uttrykk.

Det er blitt en produktløsning som svarer til problemstillingen, ved at forskningsspørsmålet er besvart gjennom designprosessen og bruk av metoden ”participatory design”.

Referanser

Sanders E. (2009). Everyone's an expert. Intervju i bladet "Frame"
<http://www.maketools.com>

Sanders E. & Stappers P. (2008). Co-creation and the new landscapes of design
<http://www.maketools.com>

Sanders, E.B.-N., William, C.T (2001). Harnessing people's creativity: Ideation and expression through visual communication.
<http://www.maketools.com>

Brandt, E and Messeter J. (2004) Facilitating Collaboration through Design Games in Proceedings Participatory Design Conference 2004
<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1011885>

Moen Å.(2010). Informasjonsinstallasjon ved pilegrimsleden på Romerike. Et samarbeid med Akerhus Fylkeskommune, PDM4400 Høgskolen i Akerhus