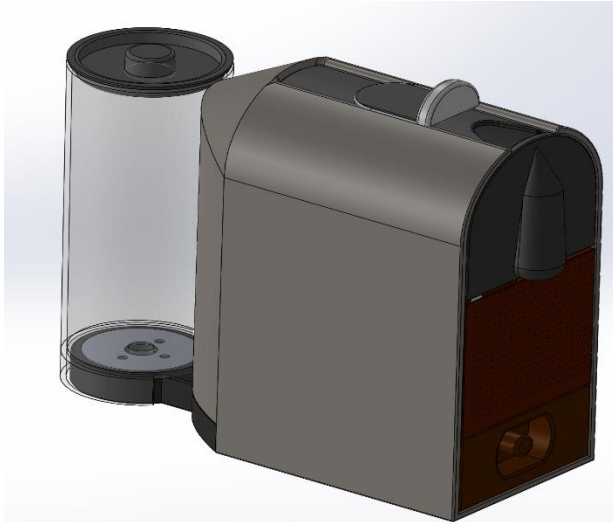


Gruppen begynte å diskutere hva slags prosjekt man ville jobbe med, alternativene falt på:

Model båt, Kaffemaskin automatisert, Drone, Robot, Robot støvsuger, Robot luftflukter og Helikopter. Kriteriene vi satte for prosjektet var ganske løse men er hovedsakelig: Størrelse og at det må være jobb til alle gruppemedlemmene, etter en kort diskusjon falt valget på en automatisert kapsel kaffemaskin.

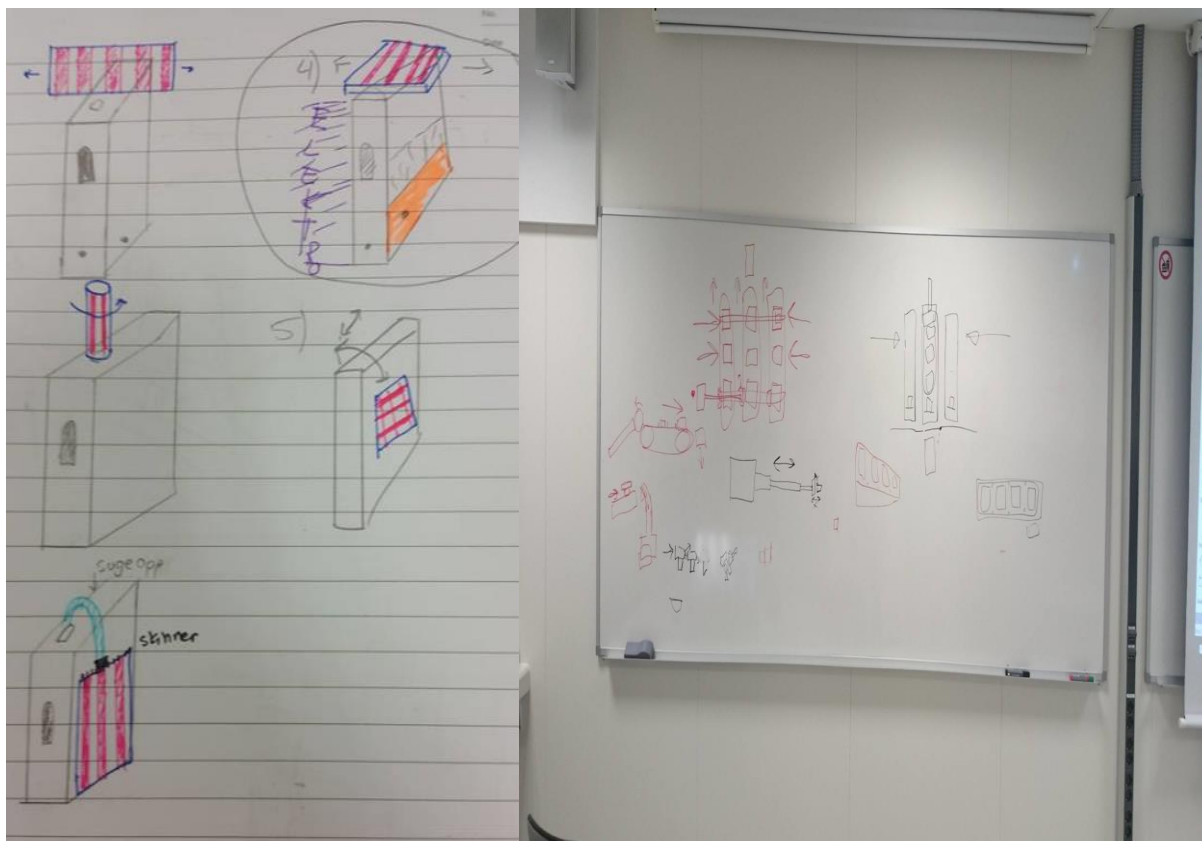
Vi begynte prosessen med å dra på Elkjøp å se på kapselmaskiner for å finne en som passet til vårt prosjekt. Etter innkjøp av maskin ble den grundig oppmålt og 3d modulert i størrelse 1/1 for at vi skal kunne designe realistiske deler som vil passe på maskinen.



Figur 1 Modellering av kaffemaskin

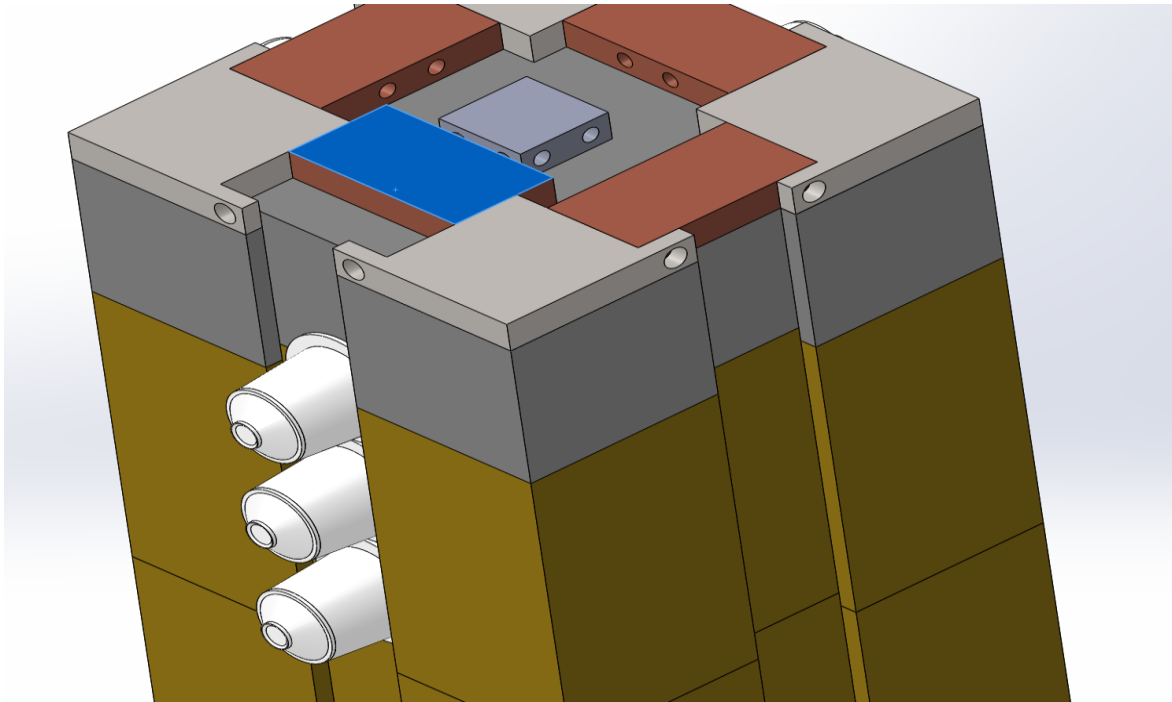
Kapseltårn

Kapseltårnet har siden starten vært en stor hindring, vi har gjennomgått flere typer design, men det viste seg at designet som var gunstige for en faglinje var vanskelig for en annen faglinje. Etter mange runder med diskusjoner og opptil 15 forkastede forslag til tårn ble det valgt en gravity feed firkantet tårn. Tårnet er firkantet siden man da vil kunne ha fire forskjellige typer kaffe, skulle man laget en maskin for en større bedrift eller lignende kunne man brukt et hexagon eller oktagon design som ville gitt 6 eller 8 typer kaffe.



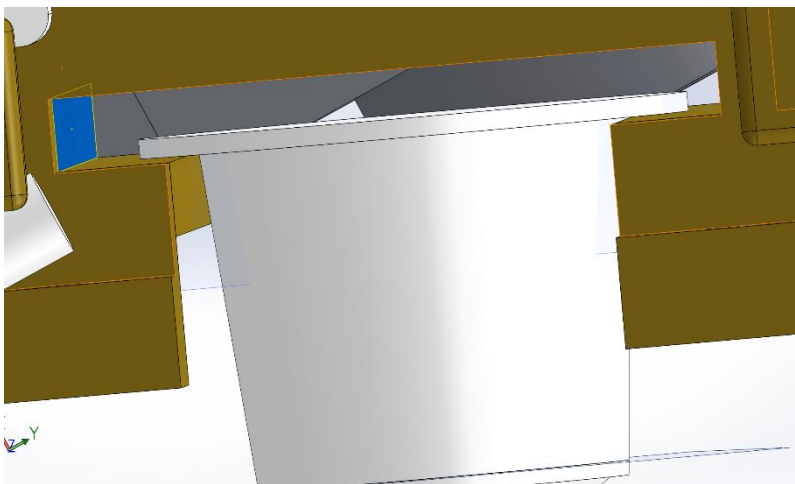
Figur 2 Tårn eksempler som ble diskutert

Tidlige design på kapseltårnet ble gjort med tanke på estetikk og ikke så mye økonomi. Derfor ble det stort og «stilig» men også veldig dyrt og ugunstig. Dette ble revidert i senere versjoner og volumet ble mer enn halvert. Med en halvering av volum så gikk produksjonsprisen drastisk ned, men også hvor mye plass man faktisk trenger til montering av tårnet og hvor mye last akselen kom til og få. Noe som igjen senket material nødvendigheten på andre deler av prosjektet. Alt i alt så er mindre bedre på denne typer produkter og nå som prosjektet er i sluttfasen så ser man veldig klart for seg forandringer man ville gjort i original designet som kunne kuttet kostnader og vekt, som man kanskje ikke klarte å tenke seg før man fikk litt erfaring med plastmaterialet/produksjonen av prosjektet.



Figur 3: Kapseltårn med utkaster markert i blå (versjon 2)

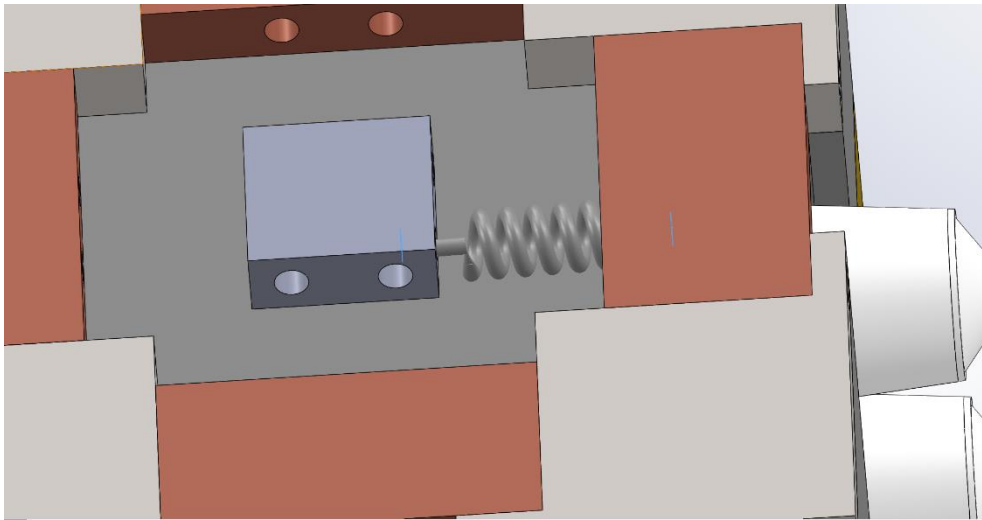
Kapseltårnet vårt er designet så tyngdekraften skal flytte kapselen ned mot utkasteren, det ble sett på andre løsninger tidligere i designprosessen, men å slippe å bruke en motor/belte/sensor og lignende gjorde systemet mye enklere og billigere. Siden vi var usikre på friksjonskoeffisienten til printerplast materialet og printretning avgjør adhesiv friksjon på kapsel mot stativ. Det ble designet inn plass til å legge inn aluminiums skinner som kapselen kunne eventuelt skli på.



Figur 4 Klaring i kapselstativ for skinner

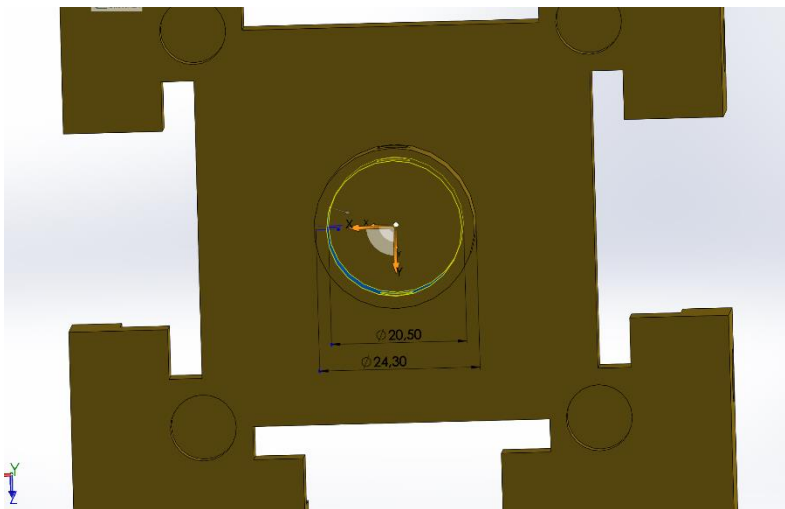
Kapseltårnet ble også delt opp i seksjoner som rommer 3 kapslet på hver side. På denne måten kan man produsere flere seksjoner og sette dem sammen til akkurat den mengden kapsler man ønsker. For eksempel om man har en teoretisk maskin på et kontor som er plassert i en vegg som er lektet ut for å skjule maskinen, da ønsker man en større mengde kapsler for å kunne forsyne en større mengde mennesker å ha mindre «påfyll» enn om man har en maskin hjemme på kjøkkenbenken. Neste steg i kapseltårnet var å finne en måte å kaste ut kapsler fra tårnet uten at det detter ut flere enn den ønskede kapselen. Det ble funnet en løsning på dette i en tupp på tårnet med bevegelige skyveklosser som blokkerer kapslene fra å dette ut men når det blir påført vertikalt trykk så blir

blokkeringen midlertidig fjernet og kapslene bak kan dette ut. Fjærer på baksiden av klossen fører den tilbake etter at vertikal kraft blir fjernet fra legemet.



Figur 5 Eksempel på fjør og skyvekloss

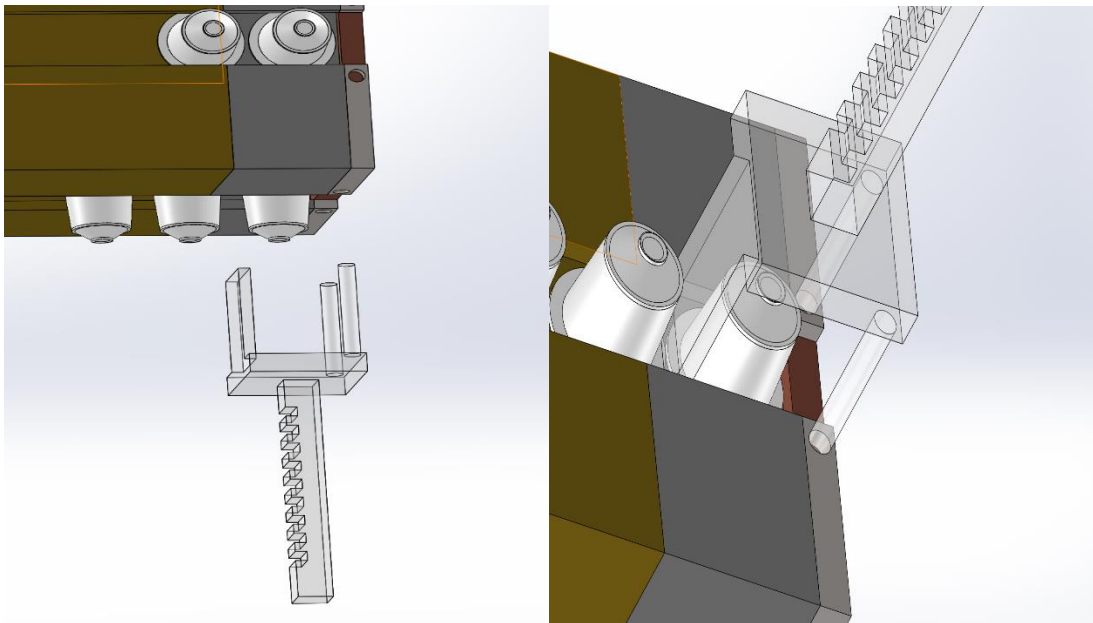
Selve tårnet blir montert på en aksel som det på tidspunktet av produksjonen til tårnet ikke var bestemt diameter på, derfor ble festehullet til akselen satt til at innvendig diameter skulle passe til en aksel på 20mm mens den skulle ha en bredde som gjorde at en eventuell aksel på 25mm ville passe på utsiden. Den ble kjøpt inn flere forskjellige ABS plast aksler, men etter testing så viste det seg at ingen av disse var gunstige for prosjektet. Det ble derfor byttet ut til en 20mm aluminium aksel som tåler de påkjenningene uten problemer.



Figur 6 Diameter aksel

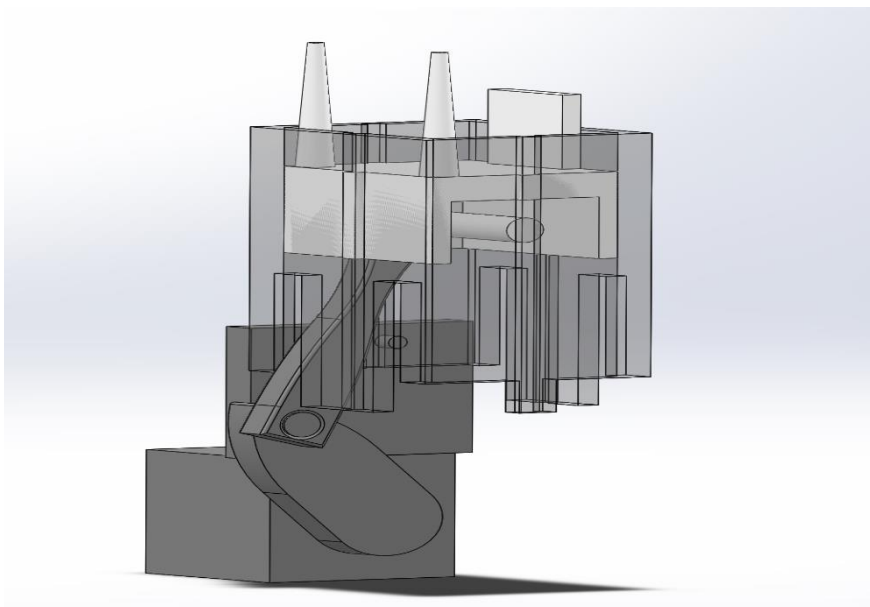
Med designet på selve tårnet komplett ble det utarbeidet en mekanisme for å kaste kapsler ut av tårnet, men som samtidig ikke kaster ut mer enn den ene kapselen man ønsker. Det ble først

designet en utkasterarm som blokkerte den neste kapselen, men som samtidig ga nok uniformt trykk på skyveklossene så de ikke skulle låse seg men gli fint frem og tilbake.



Figur 7 Tidlig konsept på utkasterarm

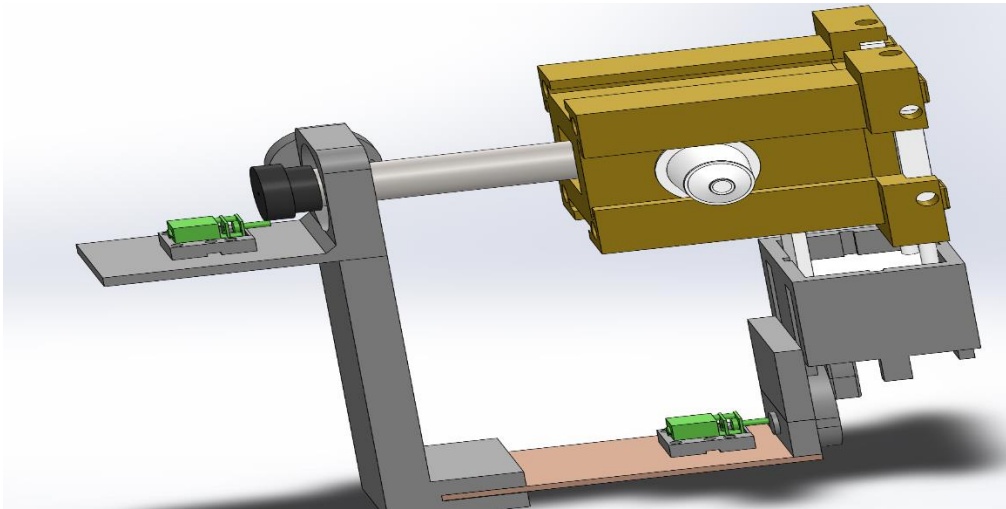
Selve kraftoverføringen for å føre utkasteren opp og ned ble valgt til en kamaksel som vil gi systemet muligheten til å kaste og trekke seg tilbake uten å snu omdreiningen til motoren som man måtte gjort ved et «stige system» som sett på figur 6. Blokkeringen ble designet til å stoppe neste kapsel, men ikke treffe selve tårnet mens armene som skal skyve på klossene ble gitt en slippvinkel som gjør at de er tykkere ved basen en de er lenger ut på stammen. Dette er for å skape stabilitet og styrke.



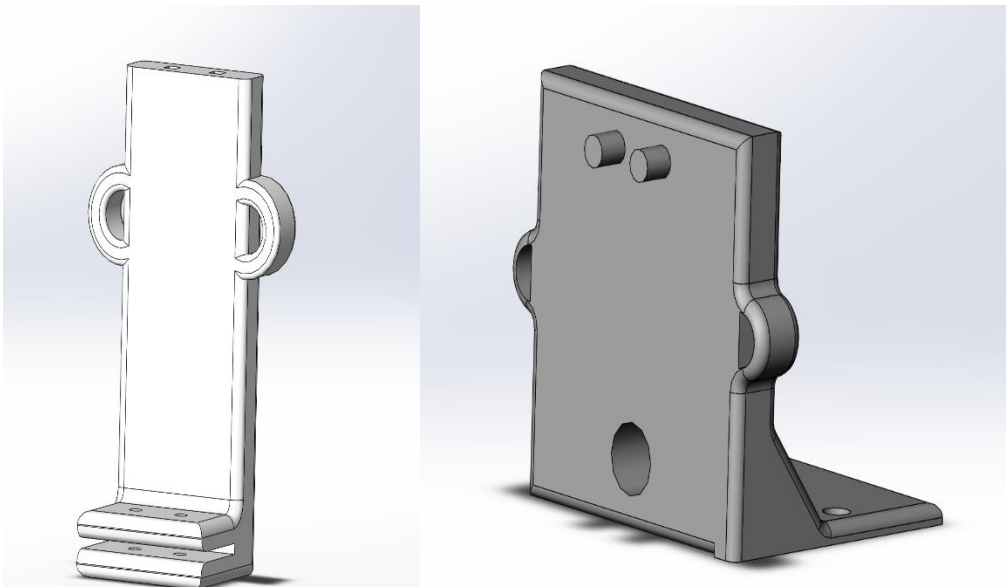
Figur 8 Konsept på utkaster

For å få kamaksel og tårnet til å fungere sammen så designet man en slags «rigg» hvor akselen fra tårnet gikk inn på toppen igjennom et hjullager som ga det muligheten for rotasjon mens det ble i vertikal retning satt opp en festeanordning til en plexiglass plate som kamakselen kunne stå på. På grunn av at plexiglasset mangler stabilitet ble det designet festehull på kamakselen og på festetårnet

som gjør at man ved behov kan stramme opp systemet med og introdusere en «trekant» med ståltråd eller andre egnende materialer.

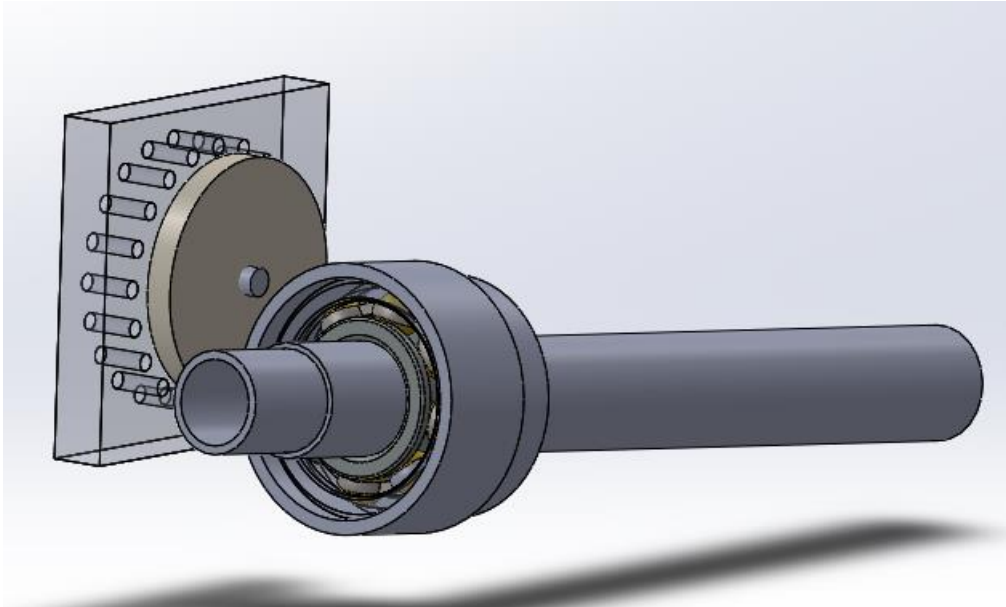


Figur 9 Sammenstilling <produkt



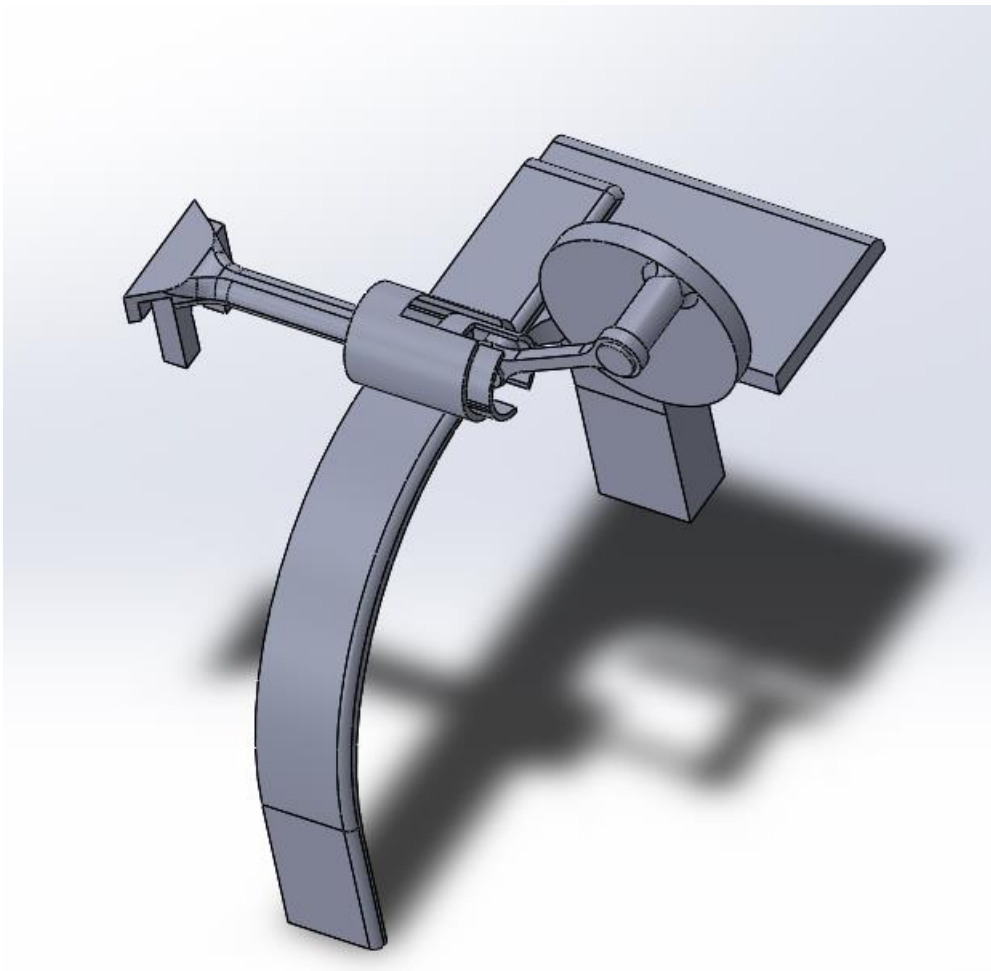
Figur 10 Festeører

Når vi skal montere kapseltårnet vil vi ha en vinkel som gjør at kapslene vil skli ned med hjelp av gravitasjonen. Vi modellerte vi først en modell som skulle rotere rundt og var festet til tannhjulet. Når vi roterte hjulet ville dette gi oss forskjellige vinkler å velge imellom. Det skulle stå en pleksiplate bak hjulet med mange hull i, slik at en enkelt kunne montere hjulet fast når den rette vinkelen var funnet. Modellen er vist på figur 11. Siden modellen ble litt komplisert modellerte vi en enklere variasjon av denne, som er vist på figur 10



Figur 11 et utkast av feste

Lokket på kaffemaskinen der kapslene skal ned måtte vi finne en løsning på hvordan vi skulle åpne og lukke. Vi kom frem til en løsning som blir drevet av en motor. Det er et hjul som roterer med en arm som vil dra lokket opp og igjen.



Vi planla å lage en forstørret kapselbeholder for de brukte kapslene. Vi var egentlig klare for å printe det ut, men på grunn av at den ville være ganske stor og bruke mye printplast, i tillegg til at kaffemaskinen har en fra før som er mindre. Konkluderte vi med at det ikke var det viktigste i prosjektet vårt å få gjennomført. I tillegg vil å tilføre enda mer ekstra høyde føre til at kaffemaskinen vil ta mye mer plass enn planlagt.

