



# Projektmapp

## Kandidatexamensarbete VT-21

John Bergevald  
Vincent Eriksson



# Innehåll

Bakgrund	1
Uppdrag	2
Research	3
Målgrupp	4
Säkerhetsanalys	5
Drönaren	6
Geografi	7
Kriterier	8
Kundresa	9
Idégenerering	10
Koncept för leveransplattformen	11
Koncept för depåplattformen	12
Utveckling av leveransplattformen	13
Utveckling av depåplattform	15
Resultat	17

## Bakgrund

Ett startup-företag vid namn Aerit, bestående av elever på KTH har utvecklat och tagit fram en drönare. De har en vision om att använda drönaren till att bedriva en matleveranstjänst. Tjänsten är tänkt att uppfylla samma funktioner som Foodora och andra företag som opererar i dagsläget, men i stället för cyklar och mopeder används drönare som transportmedel. Genom att använda drönare fås en mer human tjänst som dessutom är tåligare för olika klimat än cyklar och mopeder. Aerits mål är att i första hand bedriva tjänsten i centrala Stockholm, men de är öppna för andra geografiska områden. I dagsläget är det förbjudet att flyga drönare i centrala Stockholm, men Aerit bedriver en ansökningsprocess om att få tillstånd.



## Uppdrag

Uppdraget består av att ta fram två olika plattformar. Den första plattformen är en depåplattform som är tänkt att användas av Aerits personal för att byta batterier och utföra övrig service på drönaren. Den andra plattformen är tänkt att finnas hos restaurangerna och användas av restaurangpersonalen för att leverera maten till drönaren. Drönaren är tänkt att flyga från depåplattformen till restaurangen, sedan till kunden för leverans och sedan tillbaka till depåplattformen.



## Research

Undersökningar utfördes för att identifiera användarnas behov. Restaurangpersonal intervjuades, en enkätundersökning besvarades av kunder till dagens tjänster och möten med Aerit hölls genomgående längs projektets gång för att bolla idéer och analysera deras arbetssätt.



## Målgrupp

Målgruppen delades in i två kategorier, direktanvändare och indirektanvändare. Bland direktanvändarna finns personen som beställer mat, restaurangpersonalen som använder drönaren som leveransmedel samt företaget Aerit som driver drönaren. De indirekta användarna är alla övriga personer som påverkas av tjänsten, som övriga leverantörer av mat, restaurangbesökare och helt utomstående personer som ser eller hör drönaren flyga. Båda gruppernas åsikter ansågs viktiga att ta hänsyn till för att utveckla ett så framgångsrikt system som möjligt.





## Säkerhetsanalys

De stora utmaningarna med en autonom drönlösning är avsaknaden av övervakning. Drönaren måste kunna navigera säkert i en miljö utan hjälp av mänskligt omdöme. Att se till att personen som interagerar med drönaren är säker, att kunden alltid får sin leverans samt att navigering dit alltid sker säkert blev viktiga krav som satte tonen för projektet. Vi kom därför fram till en systemlösning, vilket innebär att drönaren levererar till och från förbestämda platser som strategiskt valts ut som säkra och där maten förvaras säkert för upp hämtning av beställaren genom att hindra obehöriga från att komma åt den.



## Drönaren

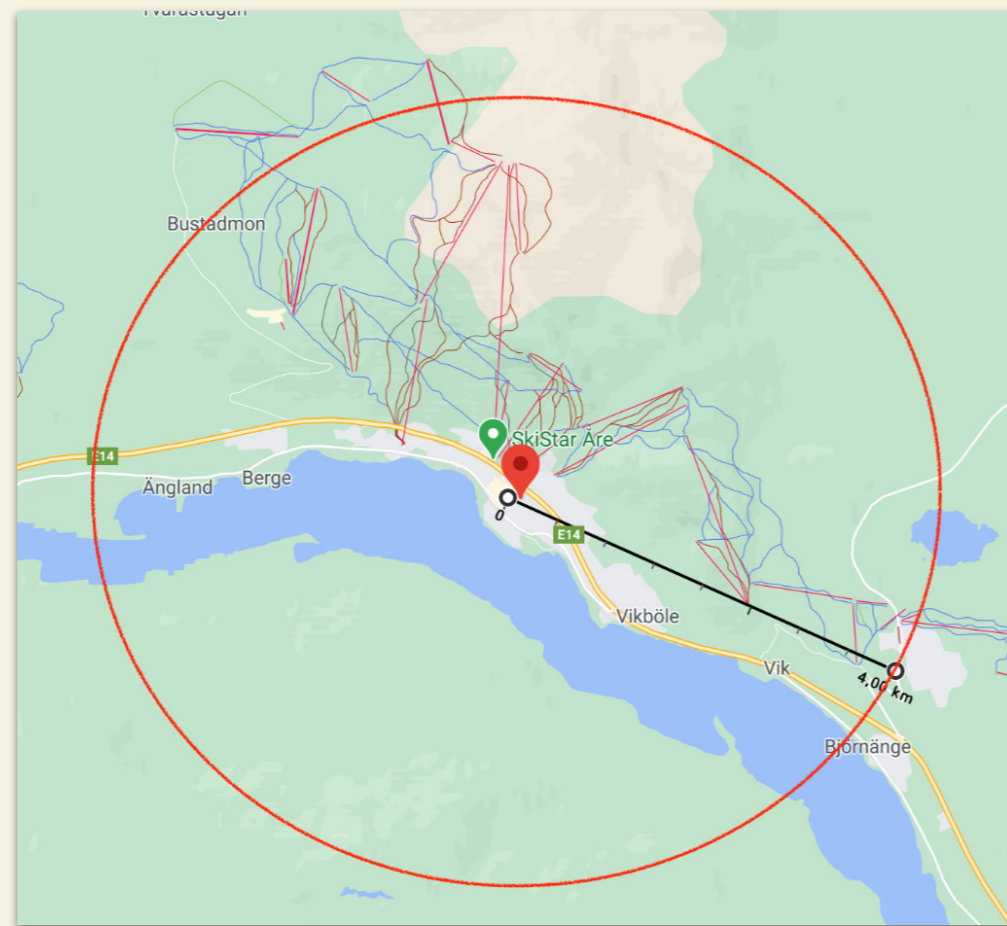
- Vingspann: 180 cm.
- Vikt: 8 kg.
- Lyftkapacitet: Circa 30 kg, men i tjänst ska den lyfta betydligt lättare laster.
- Flygsträcka på en laddning med tjänstlast: 9 km.
- Batterier: Två uppladdningsbara batterier med 22 Ah per batteri.

Drönaren navigerar med hjälp av ett inbyggt GPS-system som har en felmarginal på 0,5 meter. Vid landning använder drönaren Aruco-koder för mer precision. Aruco-koderna som är relevanta för Aerits drönare har måtten 30 x 30 cm.



## Geografi

Aerits första idé var att bedriva tjänsten i centrala Stockholm. Det faktum att det är olagligt att flyga drönaren där var inte det enda problemet vi såg med valet av geografiskt område. Drönaren konkurrerar med cykeln och mopeden som transportmedel. Det drönaren vinner i tid genom att kunna undvika trafik och använda fågelvägen står mot cykelns och mopedens förmåga att leverera maten direkt till dörren. En QFD visade att drönaren är relevant som transportmedel även i städer, men den har hård konkurrens. Vi valde därför att fokusera på områden där cykeln och mopeden inte fungerar som transportmedel, som t. ex fjällen och öar med dåliga förbindelser till fastlandet.



Visualisering av området en drönare hade kunnat leverera till i Åre.

## Tillgänglighet

Passa in i miljö

Ekonomisk

Lång hållbarhet

Miljövänlighet

Pålitlighet

Tydlighet

Låg ljudnivå

Säkerhet

Hålla ute obehöriga



## Kundresan



Kunden beställer mat och station i mobilen

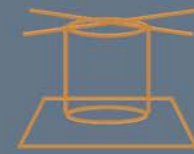


Kunden söker upp stationen



Kunden får matleveransen

## Drönarresan



Drönaren får ett batteri byte



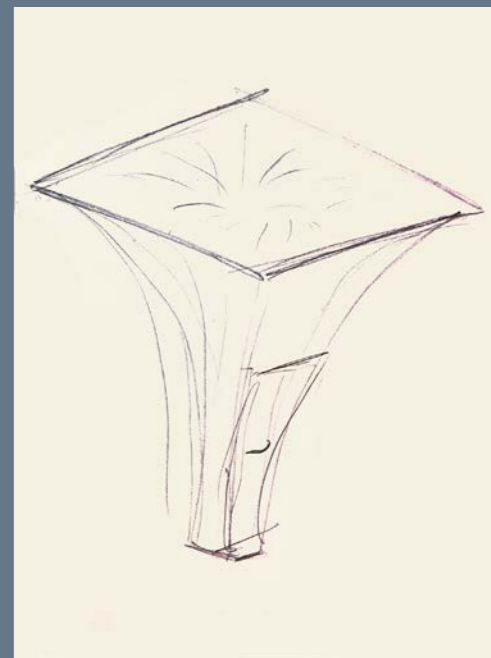
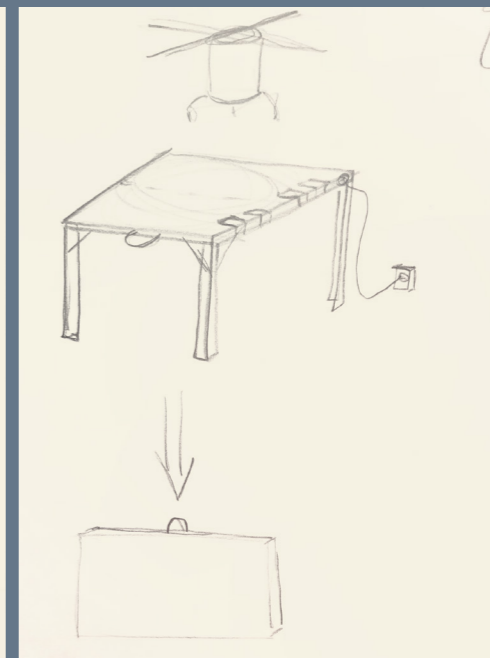
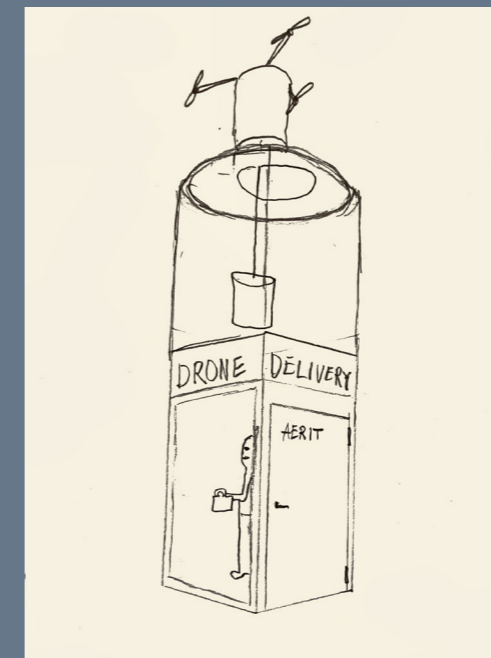
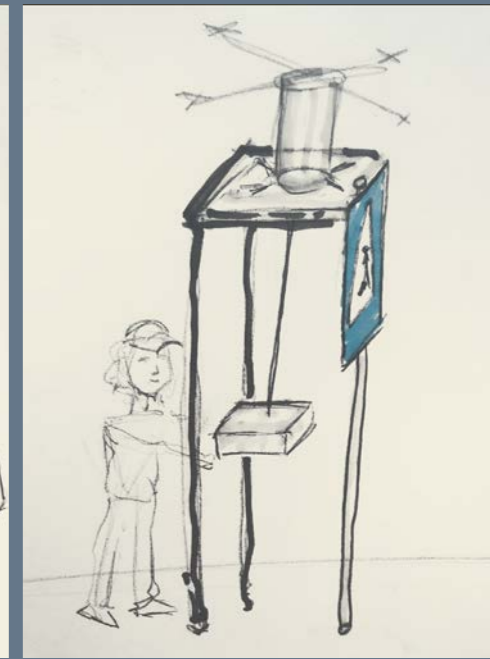
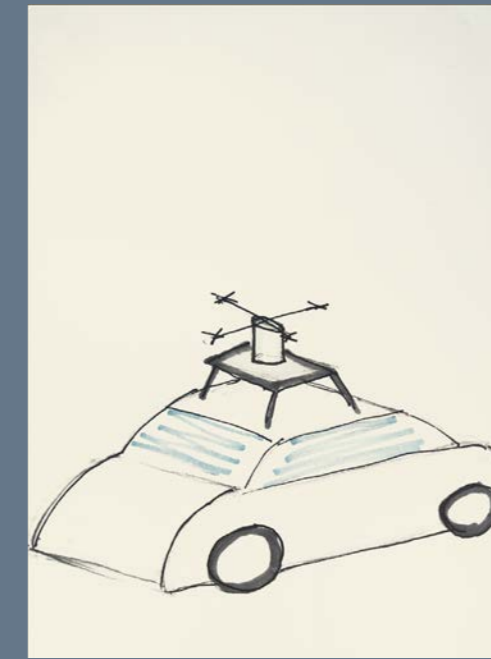
Drönaren lastas med mat hos restaurangen



Kunden får matleveransen

## Idégenerering:

Med hjälp av kvantitativ skissning erhöles så många idéer som möjligt. De med mest potential sållades ut för att ytterligare itereras och varieras för att formuleras till koncept.





## Koncept för leveransplattform

Parkeringsplatsen bygger på idén om en enkel och billig konstruktion som inte tar upp plats där folk rör sig.

Den futuristiska telefonkiosken bygger på idén om att ta en etablerad klassisk symbol och stoppa in ett modernt sammanhang.

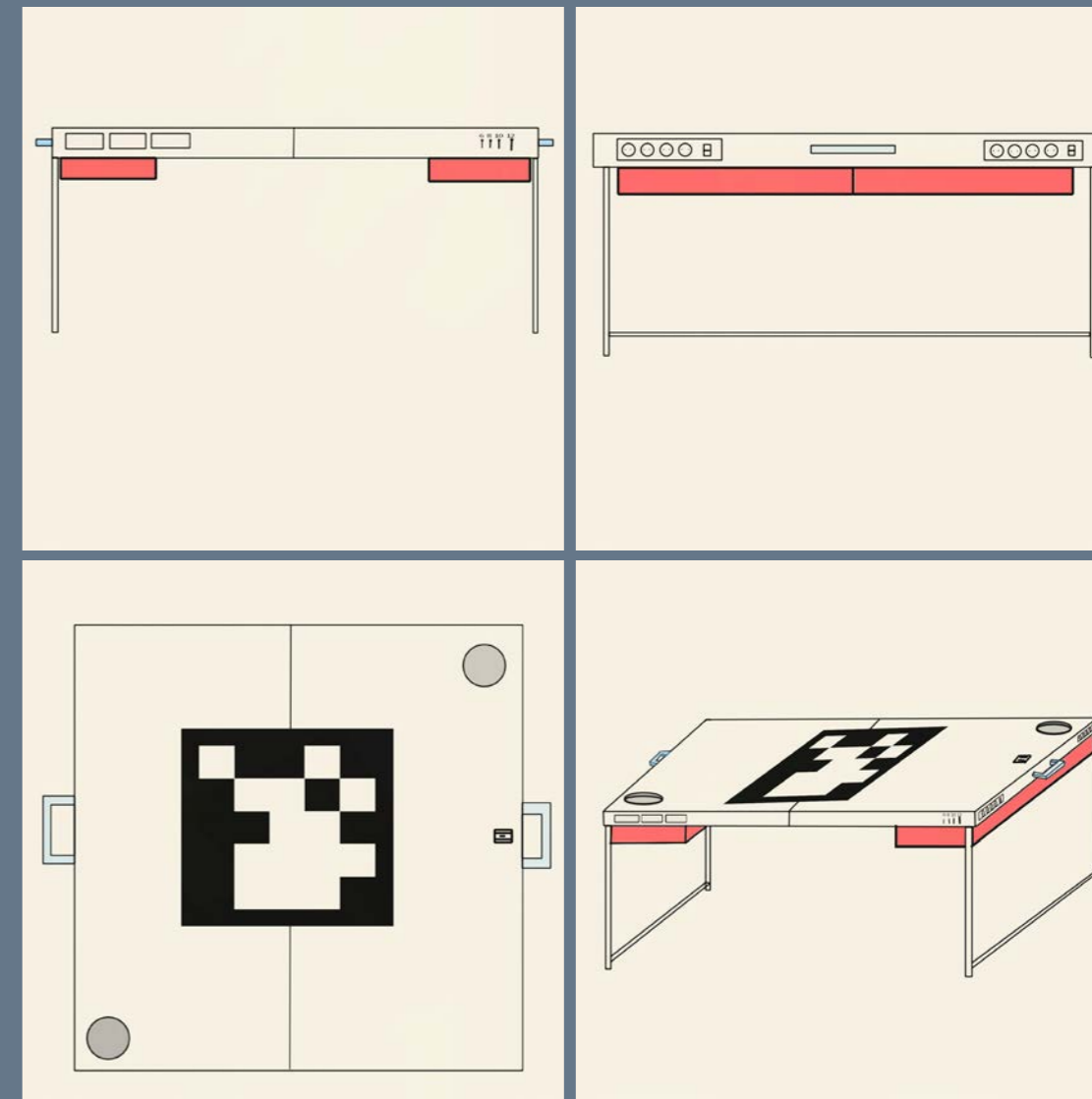
Reklambåset bygger på på idén att använda något som redan finns på gatan idag, och komplettera det för att skapa vår plattform.



Koncepten utvärderades efter de identifierade behoven från användarna samt presenterades för Aerit för feedback. Detta ledde till ett beslut om att gå vidare med den futuristiska telefonkiosken.

## Koncept för depåplattformen

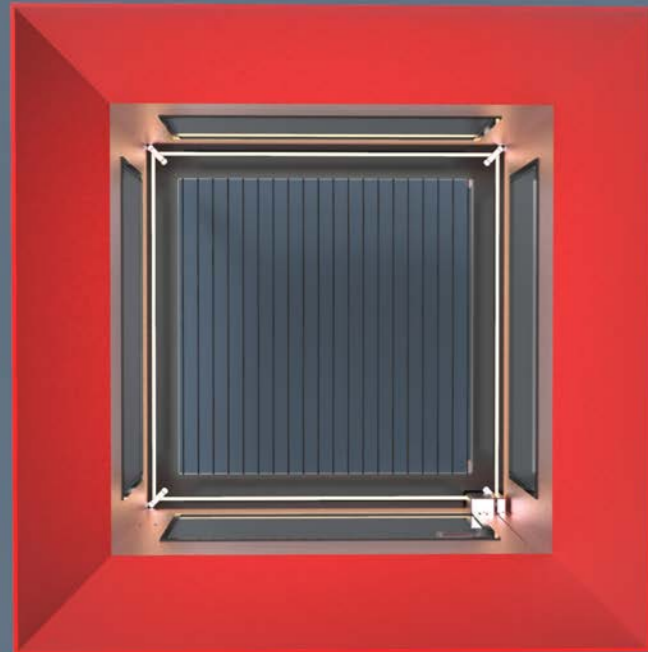
För att uppfylla Aerits behov av att depåplattformen ska vara transporterbar fastnade vi för idén om ett bord som kan fällas ihop till en portfölj. Vi såg även potentialen att komplettera bordet med funktioner så att plattformen underlättar service och batteribyte på drönaren. Eftersom Aerit visade intresse för detta koncept valde vi att gå vidare med det.



## Utveckling av Leveransplattform

Precis som leveransplattformen är telefonkiosken designad för att tittas på av många, hålla länge, tåla varierande klimat och masstillverkas. Därför var det lämpligt att inspireras av dess design.

Efter tester hade Aerit märkt att drönaren är så pass stabil i luften, och kan hissa ner en värmelåda så pass precist rakt under drönaren, att de inte längre ansåg att drönaren bör landa på leveransplattformen, utan den bör sväva över den och hissa ner värmelådan. Detta leder till vårt resultat.



### Funktioner:

- Galler för att ge värmelådan en stabil och säker grund att landa på, för användarens säkerhet.
- Omöjliggör åtkomst för obehöriga genom att erhålla ett kodlås, som kunden får koden till vid beställning av mat i en mobilapp.
- Ljusslinga för att underlätta användning i mörker.

### Konstruktion:

- Trattform som skapar måtten 165 x 165 cm för att minimera risken att leveransen missar plattformen.
- Landningsgallret består av tunna stänger med mellanrum för att snö ej ska samlas.
- Formspråk som efterliknar telefonkiosken vilket förhoppningsvis skapar den eftersökta kontrasten mellan nostalgiska och futuristiska känslor.
- De större delarna är tillverkade av lackerad varmförzinkad stålplåt för att hålla länge samt vara enkel och billig att konstruera.

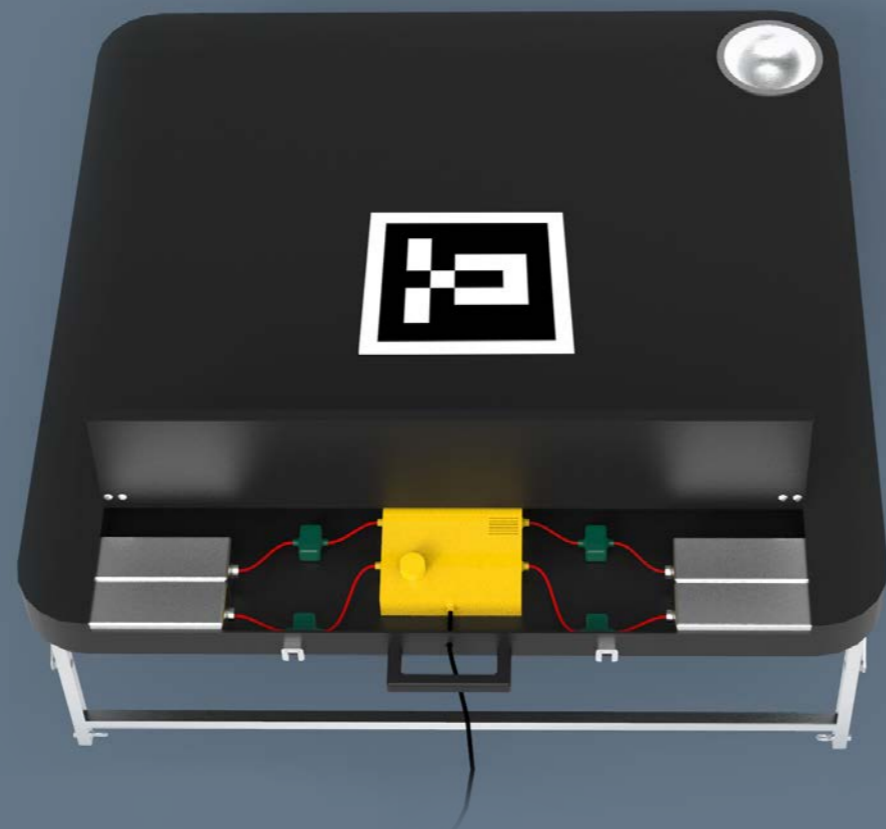


# Utveckling av depåplattform

Efter formvariationer för att se till att alla funktioner är kompatibla med ihopfällningsmekanismen nådde vi fram till vår lösning.

## Funktioner:

- Aruco-kod för precis landning
- Fästen för att tillgängliggöra insexnycklar
- Magnetskål för muttrar och skruvar under arbete
- Förvaringsområde för batteriladdning



## Konstruktion:

- Bordsytan är 120 x 120 cm för att ha marginal vid landning samt göra det enkelt för mekanikern att nå mitten av drönaren, där batterierna sitter.
- Bordet är 50 cm högt, men kan höjas till 65 cm vid behov. Detta för att en medellång person ska arbeta i armbågshöjd vid batteribyte, då batterierna sitter längst upp på den 70 cm höga drönaren.
- Väger 12 kg, alltså inte så lätt att det blåser i väg men tillräckligt lätt för att kunna bäras av en person.
- Bordsskivan är av polykarbonat, resten är av aluminium och stål för att det ska vara hållbart samt erhålla rätt vikt.

