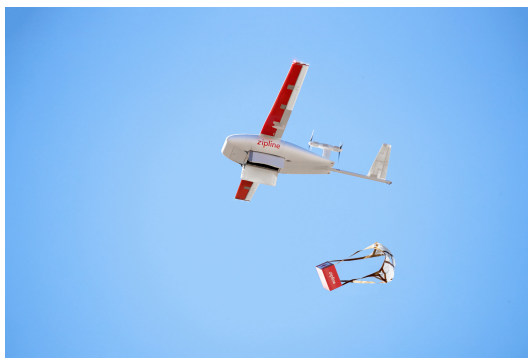


# Vector projekt - Lifesaving deliveries drones

Mads Peter Steenstrup

January 22, 2024



Figur 1: Flyziplines drug delivery drones, [flyzipline.com](https://flyzipline.com), [Video](#) .

Vi vil se på hvordan droner kan bruges til at sende medicin. Den amerikanske virksomhed [flyzipline](https://flyzipline.com) har udviklet droner til netop dette formål. De opererer primært i Afrika hvor bl.a. dårlige veje kan gøre selv korte ture meget besværlige og langsomme. Dette er et eksempel på hvordan teknologi og iværksættere kan være med til at opfylde FNs tredje verdensmål og sundhed og trivsel for alle.

## 1 Vektorer og droneflyvning

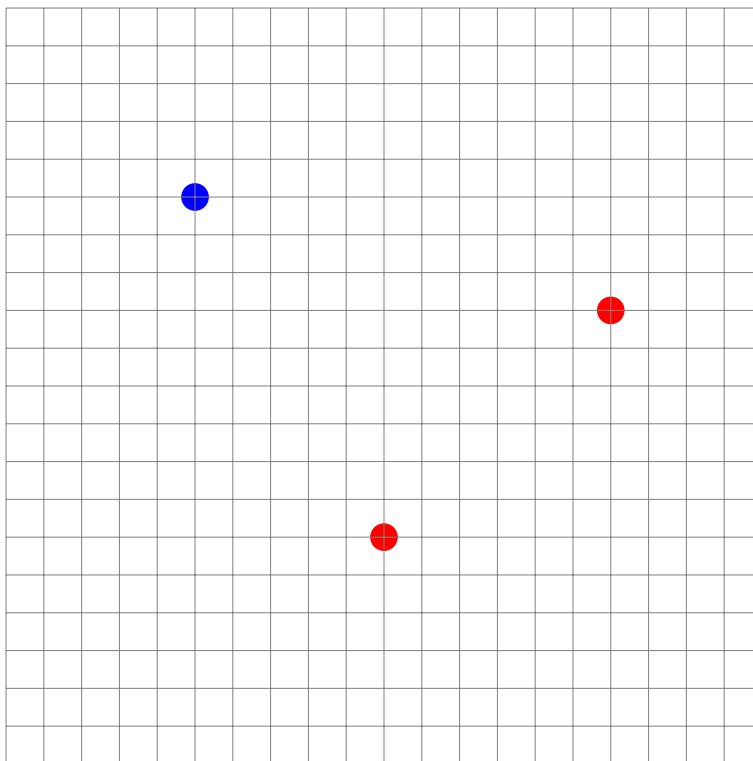
Vi vil bruge vektorregning til at beregne ruter for vores drone og til at give den instruktioner om hvor den skal flyve hen. Figur 3 viser starten i blå og nedkastningsstederne i rød.

### Øvelse 1 ruteplanlægning

- Definer enhedsvektorerne  $\vec{e}_x$  og  $\vec{e}_y$ , og indtegn dem et fornuftigt sted i figuren.
- Find stedvektorerne til de to nedkastningssteder.



Figur 2: FN tredje udviklingsmål.



Figur 3: Kort. Udgangspunktet er den blå cirkel og nedkastningsstederne er de røde.

- Vælg en rute hvor dronen kommer hjem til sidst og opskriv vektorerne.

Efter ruten er planlagt skal dronen ud og flyve. De informationer dronen har brug for er hvilken retning den skal flyve, hvor langt og hvornår den skal smide lasten. Det er ikke helt den måde flyziplines droner virker, da de her styrer efter koordinaterne med GPS, men lad os forestille os en simpel version uden GPS.

### Øvelse 2 Flyinstrukser

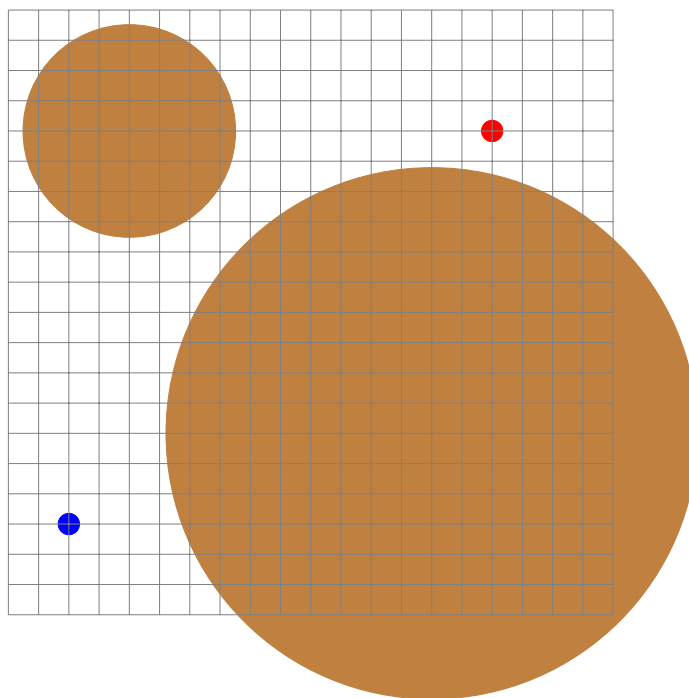
Målet er at give dronen de instrukser den skal bruge for at komme sikkert frem med medicinen og tilbage til start.

- Brug jeres rute fra øvelse 1 og beregn længden af den tre ben (vektorer) som dronen skal følge.
- Beregn retningsvinklen for flyvning til det første nedkastning.
- Beregn den vinkel dronen skal dreje efter 1. nedkastning, og efter 2. nedkastning.
- Beregn den samlede længde af ruten.
- Skriv instrukserne ned i en liste.

I øvelse 2 fløj vores drone i lige linjer for at nå sine drop-off steder. Der kan være mange grunde til at dronen må flyve uden om områder, militære anlæg, byer, bjerge osv. Ved planlægning vil dronerne stadig bevæge sig i lige linjer, men med flere punkter hvor den drejer.

### Øvelse 3 Fjendeland

Figur 4 viser en situation hvor dronen skal navigere gennem uroplagede regioner, de brune. Opgaven er den samme som tidligere, planlæg en rute og giv dronen instruktioner.



Figur 4: Kort. Udgangspunktet er den blå cirkel og nedkastningsstederne er de røde. De brune områder er en uroplaget region hvor dronen ikke kan flyve.

## 2 Flyzipline

Vi vil nu undersøge hvordan Flyzipline gør.

### Øvelse 4 Undersøg

*Undersøg hvordan Flyzipline gør ved at se på deres hjemmeside eller wikipedia. I skal finde ud af*

- *Hvilke lande de opererer i.*
- *Hvad er dronernes rækkevidde.*
- *Hvor hurtigt er leveringen.*
- *Hvad leverer de.*
- *Hvor mange pakker kan de have med.*
- *Hvordan medicin normalt bliver fragtet ud i u-lande.*
- *Hvordan man bestiller eks. blod gennem Flyzipline.*

### 2.1 Rwanda

Flyzipline opererer i Rwanda der er et relativt lille land og derfor kan dækkes af kun to drone-centre.

**Øvelse 5** *Med udgangspunkt i hovedstanden Kigali vil vi undersøge dronetransporten til byen Rwenjara.*

- *Brug google.maps til at finde ruten fra Kigali til Rwenjara. Hvor lang tid tager det, hvor langt er der?*

- *mål afstanden i droneflugt, højreklick og vælg distance.*
- *Gennemgå samme skridt som i øvelse 1 hvor I finder stedvektor, retningsvinkel osv. for at kunne give dronen de rigtige instrukser.*
- *Prøv at sætte nogen kriterier op for at drone levering er en god ide.*

Hvis I vil have en mere ekstrem forskel i flyvetid og tiden ad landevej kan I kigge på bjergrige regioner. Nepal kunne være et oplagt sted for et dronecenter.

### 3 Vores egen drone

Vi skal få vores egen drone til at flyve, men lad os øve os på en computerversion. Linket,

<https://trinket.io/python/51a0a36aa8>

giver et kort over en del af Rwanda med tre nedkastningssteder i rød og et startsted i blå. Koordinaterne for de tre nedkastningssteder kan ses i koden og ved hjælp af vektorregning kan vi beregne vinklen dronen skal dreje og længden af flyveturen.

#### Øvelse 6 Simulering

*Test jeres viden om vektorregning ved at få dronen til at flyve til alle tre nedkastningssteder og vende hjem.*

### 4 Drone for real

Vi kan lave det samme med en rigtig drone. Vores drone hedder Tello og kan programmeres i Python eller med appen DroneBlocks. Dronen kan købes her, [droner.dk/ryze-tello](https://droner.dk/ryze-tello).

Eksempel på et program, pseudokode.

```
takeoff
turn.left(135)
forward(200)
turn.right(100)
forward(150)
land
```

#### Øvelse 7 Sikker hjem

*Brug jeres viden om vektorregning til at bestemme hvordan dronene skal flyve for at komme sikkert hjem.*

---

This work is licensed under a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) “Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported” license.



Link til Latex filen, [LINK](#)