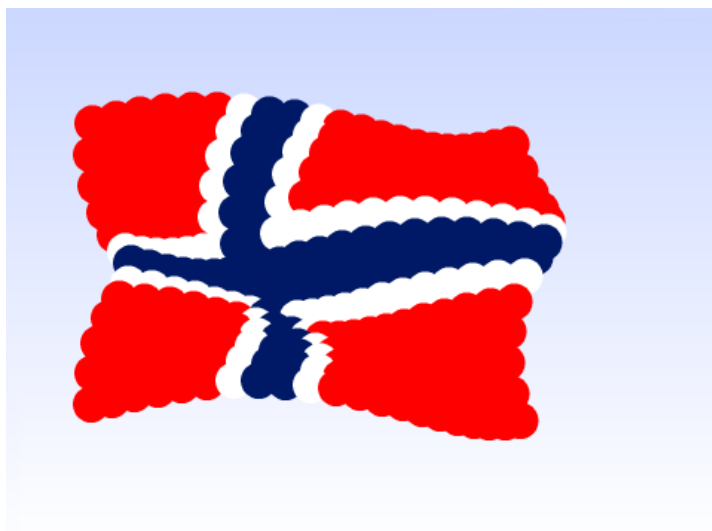


Introduksjon

I denne oppgaven vil vi se litt nærmere på hvordan vi kan lage spennende mønstre og animasjoner ved hjelp av litt matematikk. Spesielt skal vi tegne et flagg som ser ut som om det vaier i vinden.



Steg 1: Gå i sirkel

Vi har tidligere sett flere måter vi kan få figurer til å gå i sirkel på. For eksempel flyttet vi i [Soloball](#) figuren vekk fra sentrum og brukte `pek mot [musepeker v]` for å flytte figuren i sirkel.

I denne oppgaven skal vi bruke to funksjoner, *sinus* og *cosinus*, for å ta litt mer kontroll over hvordan sirkelbevegelsen skjer. Du har kanskje ikke hørt om *sinus* og *cosinus*? Disse er tall som forteller hvor lange sidene i en rettvinklet trekant er i forhold til hverandre. I figuren nedenfor forteller for eksempel *cosinus*, `cos(vinkel)` oss hvor lang den vannrette streken er i forhold til den skrå streken.



La oss se hvordan vi kan bruke dette til å tegne sirkler!

✓ Sjekkliste

- ☐ Start et nytt prosjekt.
- ☐ Skriv det følgende skriptet på kattefiguren:

```
når grønt flagg klikkes
begrens rotasjon [ikke roter v]
for alltid
  sett x til ((100) * ([cos v] av (retning)))
  sett y til ((100) * ([sin v] av (retning)))
  vend venstre (5) grader
slutt
```



Test prosjektet

Klikk på det grønne flagget.

- ☐ Hva skjer? Skjønner du hvorfor kattefiguren flytter seg rundt i en sirkel?
Tallet **100** forteller hvor stor sirkelen skal være (det er lengden av den skrå streken i figuren over). Prøv å endre på tallet (begge steder) for å se hva som skjer.
- ☐ Hva skjer om du bruker forskjellige tall de to stedene i stedet for **100** ?
- ☐ Hvordan forandrer bevegelsen til katten seg om du forandrer tallet **5** i **vend venstre (5) grader** ? Prøv gjerne med negative tall også!

Retning på sirkelbevegelsen

Du legger kanskje merke til at katten flytter seg i motsatt retning av hvordan pilen i **vend venstre (5) grader** klossen peker? Dette er fordi Scratch måler vinkler i motsatt retning av hva som er vanlig i matematikken (og som vi har tegnet over).

Steg 2: Flytt sirkelen

Så langt har vi bare tegnet en sirkel midt på skjermen. La oss se om vi kan flytte den!



Sjekkliste

- ☐ Siden vi allerede flytter figuren langs en sirkel kan vi ikke bruke **gå til x: () y: ()** -klosser for å flytte hele sirkelen. I stedet vil vi bruke variabler. Lag to variabler som heter **(sentrumX)** og **(sentrumY)** og som gjelder kun *for denne figuren*.
- ☐ Vi kan nå flytte sirkelen over ved å sette **(sentrumX)** - og **(sentrumY)** -variablene:

```
når grønt flagg klikkes
begrens rotasjon [ikke roter v]
sett [sentrumX v] til [-100]
sett [sentrumY v] til [50]
for alltid
  sett x til ((sentrumX) + ((100) * ([cos v] av (retning))))
  sett y til ((sentrumY) + ((100) * ([sin v] av (retning))))
  vend venstre (5) grader
slutt
```



Test prosjektet

Klikk på det grønne flagget.

- ☐ Flytter sirkelen seg til det nye sentrumet?

Prøv selv

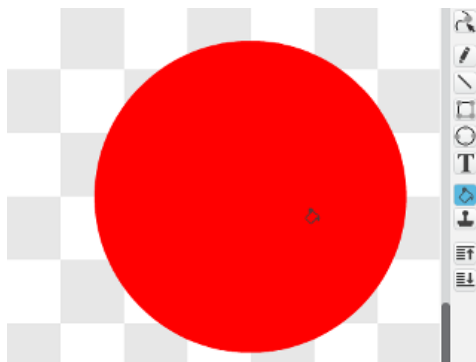
- ☐ Legg til en ny variabel, `(radius)`, som også gjelder kun *for denne figuren*. Kan du bruke denne til å styre hvor stor sirkelen er? Det vil si, `(radius)` skal fortelle lengden av den skrå streken i figuren i begynnelsen av oppgaven.
- Du trenger en `sett [radius v] til []`-kloss i tillegg til å bruke `(radius)` to steder i koden din.

Steg 3: Dansende disk

Nå skal vi prøve å få mange figurer til å gå i sirkel samtidig.

✓ Sjekkliste

- ☐ Tegn en ny drakt på figuren din. Bruk vektorgrafikk til å tegne en rød fylt sirkel (disk). Denne kan være ganske liten, for eksempel `20 x 20` piksler.



- ☐ Vi kan lage mange røde disk

```
når grønt flagg klikkes
gjenta (99) ganger
  sett [sentrumX v] til (tilfeldig tall fra (-150) til (150))
  sett [sentrumY v] til (tilfeldig tall fra (-100) til (100))
  sett [radius v] til [50]
  lag klon av [meg v]
slutt

når jeg starter som klon
for alltid
  sett x til ((sentrumX) + ((radius) * ((cos v) av (retning))))
  sett y til ((sentrumY) + ((radius) * ((sin v) av (retning))))
  vend venstre (5) grader
slutt
```

- ☐ Om du kjører programmet ditt nå vil du se 99 disk
- Kaoset kommer faktisk av at Scratch bruker litt tid på å starte hver klon. Vi kan lage en mindre kaotisk dans på denne måten:
- Bytt `når jeg starter som klon` med `når jeg mottar [dans v]`, og legg til en `send melding [dans v]`-kloss etter `gjenta (99) ganger`-løkken.
- Om du kjører programmet ditt igjen vil du se at alle diskene danser i takt. Hva liker du best?

Steg 4: Flagrende flagg

Vi skal nå se hvordan vi kan gjøre om denne kaotiske dansen til noe som ligner på et flagrende flagg.

✓ Sjekkliste

- ☐ I forrige steg klonet vi disker til tilfeldige steder. Nå skal vi legge dem ut litt mer organisert. Skriv om skriptet som legger ut diskene dine slik:

```
når grønt flagg klikkes
vis
sett [radius v] til [25]
sett [sentrumX v] til [-160]
gjenta (19) ganger
  sett [sentrumY v] til [-100]
  gjenta (14) ganger
    lag klon av [meg v]
    endre [sentrumY v] med (16)
  slutt
  endre [sentrumX v] med (16)
slutt
send melding [flagre v]
skjul
```

- ☐ La så **flagre**-skriptet være det samme som du brukte til å danse tidligere:

```
når jeg mottar [flagre v]
for alltid
  sett x til ((sentrumX) + ((radius) * ((cos v) av (retning))))
  sett y til ((sentrumY) + ((radius) * ((sin v) av (retning))))
  vend venstre (5) grader
slutt
```

- ☐ Kjør programmet ditt. Du vil nå se et flagg bestående av mange røde disker som beveger seg i sirkel. Men nå kommer det morsomme: Vi kan la de røde diskene bevege seg litt i utakt!

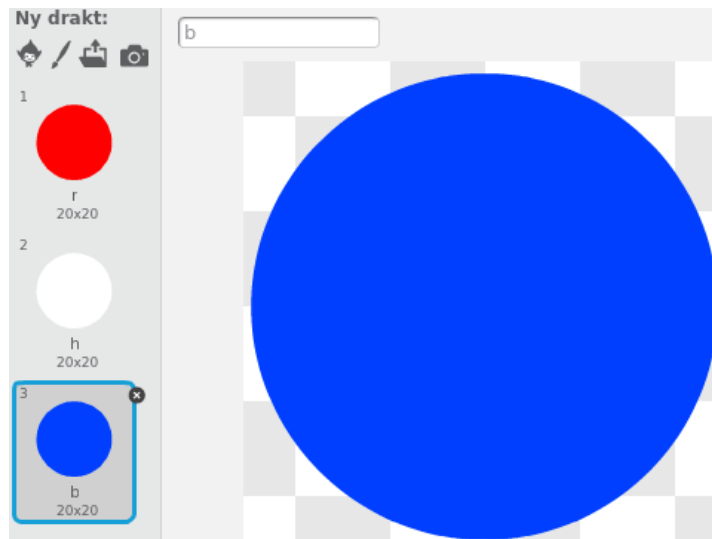
Legg til klossen **vend høyre (1) grader** etter **lag klon av [meg v]**-klossen, og prøv programmet ditt igjen. Hva har skjedd?

Steg 5: Det norske flagget

Nå skal vi se hvordan vi kan tegne flagget i forskjellige farger.

✓ Sjekkliste

- ☐ Tegn først to nye drakter, begge kopier av den røde disken. Den første skal være en hvit disk mens den andre skal være en blå disk. Gi de tre diskfigurene dine navnene **r**, **h** og **b** slik at navnet er første bokstaven i fargen på disken: **r**ød, **h**vit og **b**lå.



- ☐ Vi skal nå bruke en ny variabel (**flagg**) som beskriver fargene i flagget. Lag variablen *for alle figurer* og legg deretter til koden:

når grønt flagg klikkes
sett [flagg v] til [rrrrhbhhrrrr]
 - Bokstavene **rrrrhbhhrrrr** beskriver at vi først vil ha 5 røde disk, deretter 1 hvit, 2 blå, 1 hvit og 5 røde disk.
 - ☐ For å kunne bruke den nye (**flagg**)-variabelen må også hver disk vite hvilket nummer den har. Lag en ny variabel (**nummer**) som gjelder kun *for denne figuren*.
 - ☐ Legg til **sett [nummer v] til [1]** rett under **vis** og **endre [nummer v] med (1)** rett under **lag klon av [meg v]**-klossen.
 - ☐ Til slutt skal vi endre drakt på diskene. Legg til

bytt drakt til (bokstav (nummer) i (flagg))

øverst i **for alltid**-løkken i **flagge**-skriptet.
 - ☐ Kjør programmet ditt. Den venstre delen av flagget ditt skal nå ha fått fargene til det norske flagget. For å fargelegge hele flagget må vi gi mange flere bokstaver til (**flagg**)-variabelen. Hele det norske flagget vil ha bokstavene

rrrrhbhhrrrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrr
hhhhhbbbbbhhhhhhbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbhbbhhhhhhrrrrrbhhrrrr
rrrrhbhhrrrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrr
rrrrhbhhrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrrrrrrrbhhrrrr
 - ☐ En enklere måte å tegne flagg på er å si at vi vil at mønsteret skal gjenta seg selv. Da trenger vi ikke skrive en bokstav for hver disk. Til dette kan vi bruke **() mod ()**-klossen.

Bytt **(bokstav (nummer) i (flagg))** med **(bokstav ((nummer) mod (lengden av (flagg))) i (flagg))** i **bytt drakt til [v]**-klossen. Om du prøver programmet igjen vil du se at flaggmønsteret gjentas (sett for eksempel **(flagg)** til **rbb** for å se dette).

Prøv selv

- ☐ Tegn egne flagg. Om du trenger flere farger er det bare å lage flere drakter. Pass på at hver drakt har en bokstav eller tall som navn.
- ☐ Du kan også leke litt med de forskjellige tallene for en litt annerledes animasjon. Prøv for eksempel med [vend høyre \(25\) grader](#) i klossen etter [lag klon av \[meg v\]](#).



Du kan endre utseendet på flagget underveis. For eksempel om du bruker en [når \[v \] trykkes](#) -kloss kan du endre verdien av [\(flagg\)](#) basert på hvilke taster som trykkes. Fargene i flagget vil da også oppdatere seg.

Lisens: [CC BY-SA 4.0](#) **Forfatter:** Sverre Oskar Konestabo og Geir Arne Hjelle