



# Stjerner og galakser

## Introduksjon

I denne oppgaven skal vi bruke funksjoner for å gjøre programmene vi skriver enklere og mer oversiktlige.

## Steg 1: Tegne stjerner

### ✓ Sjekkliste

- ☐ Vi begynner med å bruke det du allerede kan om tegning med skilpadden. Kjør dette programmet:

```
from turtle import *

# Denne koden tegner en liten grå stjerne på en mørkeblå bakgrunn
color("WhiteSmoke")
bgcolor("MidnightBlue")

pendown()
begin_fill()

# Tegn stjernen
for side in range(5):
    left(144)
    forward(50)

end_fill()
penup()

forward(100)
done()
```



- ☐ Kan du alle komandoene? `bgcolor(color)` setter fargen på bakgrunnen. Sørg for å forstå alle før du går videre.
- ☐ Nå skal vi tegne tre stjerner på forskjellige posisjoner på skjermen. Vi lager en funksjon som heter `drawStar()` og kaller denne tre ganger for å tegne tre stjerner.

```

from turtle import *

# En funksjon for å tegne stjerner
# 'def' er kort for 'define' på engelsk
def drawStar():
    pendown()
    begin_fill()
    for side in range(5):
        left(144)
        forward(50)
    end_fill()
    penup()

# Denne koden tegner en liten grå stjerne på en mørkeblå bakgrunn
color("WhiteSmoke")
bgcolor("MidnightBlue")

# Bruk funksjonen til å tegne stjerner!
drawStar()
forward(100)
drawStar()
left(120)
forward(150)
drawStar()

hideturtle()
done()

```



`hideturtle()` gjemmer skilpadden.

Du har sett og brukt funksjoner før. For eksempel, `penup()` og `pendown()` er funksjoner. Din nye `drawStar()` funksjon virker på samme måte. Nå som du har en funksjon for å tegne en stjerne trenger du ikke tenke på hvilke kommandoer du må skrive for å tegne dem, du kan bare kalle funksjonen og den vil tegne stjernen for deg!

## Steg 2: Sende verdier inn i funksjoner

Funksjonen du lagde i forrige steg tegner en like stor stjerne hver gang. Hva om du vil tegne stjerner med forskjellige størrelser? En måte du kan gjøre det på er å lage forskjellige funksjoner som `drawBigStar()`, `drawMediumStar()` eller `drawSmallStar()`.

En bedre måte å gjøre det på er å sende inn verdier til funksjonen `drawStar()` for å fortelle hvilken størrelse du vil ha. Du har allerede brukt flere funksjoner som mottar verdier på denne måten. For eksempel: `forward(100)`. Her sender du 100 inn i funksjonen og det gjør at skilpadden går 100 piksler frem.

### Sjekkliste

- ☐ Her er et program med en "stjernetegne-funksjon" som kan tegne stjerner i forskjellige størrelser ut i fra hvilket tall du sender inn i funksjonen.

```

from turtle import *

# En funksjon for å tegne en stjerne med bestemt størrelse
def drawStar(starSize):
    pendown()
    begin_fill()
    for side in range(5):
        left(144)
        forward(starSize)
    end_fill()
    penup()

# Denne koden tegner en liten grå stjerne på en mørkeblå bakgrunn
color("WhiteSmoke")
bgcolor("MidnightBlue")

# Bruk funksjonen til å tegne stjerner i ulike størrelse!
drawStar(50)
forward(100)
drawStar(30)
left(120)
forward(150)
drawStar(70)

hideturtle()
done()

```



- ☐ Når programmet ditt kjører `drawStar(50)` er altså verdien til `starSize` lik 50. Dette gjør at kommandoen `forward(starSize)` inne i løkken tegner en linje som er 50 piksler lang.

*starSize = 50*

```

def drawStar(starSize):
    pendown()
    begin_fill()
    for side in range(5):
        left(144)
        forward(starSize)
    end_fill()
    penup()

drawStar(50)

```

- ☐ Det er mulig å sende inn flere verdier inn i funksjonen. For eksempel kan vi sende inn hvilken farge vi vil at stjernen skal ha.

```

from turtle import *

# En funksjon for å tegne en stjerne med bestemt størrelse og farge
def drawStar(starSize, starColour):
    color(starColour)
    pendown()
    begin_fill()
    for side in range(5):
        left(144)
        forward(starSize)
    end_fill()
    penup()

color("WhiteSmoke")
bgcolor("MidnightBlue")

# Bruk funksjonen til å tegne stjerner i ulike størrelse!
drawStar(50, "Red")
forward(100)
drawStar(30, "White")
left(120)
forward(150)
drawStar(70, "Green")

hideturtle()
done()

```

Ser du hvilke endringer som er gjort i koden?



## Utfordring

Lag en funksjon for å tegne planeter og kall den `drawPlanet()`. Send verdier inn i funksjonen slik at du kan bestemme hvor stor og hvilken farge den skal ha.

## Steg 3: Tilfeldige stjerner

Vi skal nå bruke `drawStar()` til å tegne stjerner på tilfeldige steder rundt på skjermen.

### ✓ Sjekkliste

- ☐ Kjør dette programmet. Skilpadden flyttes til en ny posisjon og tegner en hvit stjerne der.

```

from turtle import *

# En funksjon for å tegne en stjerne med bestemt størrelse og farge
def drawStar(starSize, starColour):
    color(starColour)
    pendown()
    begin_fill()
    for side in range(5):
        left(144)
        forward(starSize)
    end_fill()
    penup()

# Setter bakgrunnsfargen
bgcolor("MidnightBlue")

# Flytt til en bestemt posisjon (x=200,y=200)
penup()
setpos(200, 200)
pendown()

drawStar(50, "White")

hideturtle()
done()

```

- ☐ Vi bruker funksjonen `setpos(x, y)` til å flytte skilpadden til posisjonen (x,y) på skjermen. `setpos(200, 200)` flytter altså skilpadden til posisjonen (200, 200). Prøv å endre på tallene i denne funksjonen!



- ☐ Vi skal nå flytte til en tilfeldig posisjon. Vi lager en ny funksjon som heter `moveToRandomLocation()`, denne flytter altså skilpadden til en tilfeldig posisjon.

```

from turtle import *
from random import *

# Flytter skilpadden til tilfeldig posisjon
def moveToRandomLocation():
    penup()
    setpos(randint(-400, 400), randint(-400, 400))
    pendown()

# Tegner en stjerne
def drawStar(starSize, starColour):
    color(starColour)
    pendown()
    begin_fill()
    for side in range(5):
        left(144)
        forward(starSize)
    end_fill()
    penup()

# mørkeblå bakgrunn
bgcolor("MidnightBlue")

# Tegner 30 stjerner med tilfeldig størrelse og posisjon
for star in range(30):
    moveToRandomLocation()
    drawStar(randint(5, 25) , "White")

hideturtle()
done()

```



Kjør koden flere ganger. Ser du at den tegner stjernene forskjellige plasser hver gang? Prøv å tegne flere stjerner i flere

forskjellige størrelser og farger.

`from random import *` gjør at vi får tilgang på funksjonen `randint(a,b)` . Hvis vi skriver `randint(5, 25)` gir denne funksjonen oss et tilfeldig tall som er større eller lik 5 og mindre enn eller lik 25.

## Steg 4: Funksjoner inne i funksjoner

Du kan skrive funksjoner som kjører andre funksjoner. Dette gjør det lettere å ha oversikt når man lager store programmer.

### ✓ Sjekkliste

- ☐ Det ville vært kult hvis vi kunne lage en galakse med små flerfargede stjerner i tegningen vår. Vi lager derfor en funksjon som heter `drawGalaxy()` som bruker funksjonen `drawStar()` som vi laget tidligere.

```
from turtle import *
from random import *

# a function for moving the turtle to a random location
def moveToRandomLocation():
    penup()
    setpos(randint(-400, 400), randint(-400, 400))
    pendown()

# a function for drawing a star of a particular size
def drawStar(starSize, starColour):
    color(starColour)
    pendown()
    begin_fill()
    for side in range(5):
        left(144)
        forward(starSize)
    end_fill()
    penup()

# a function for drawing a small galaxy of stars
def drawGalaxy(numberOfStars):
    starColours = ["#058396", "#0275A6", "#827E01"]
    moveToRandomLocation()
    # draw lots of small coloured stars
    for star in range(numberOfStars):
        penup()
        left(randint(-180, 180) )
        forward(randint(5, 20) )
        pendown()
        # draw a small star in a random colour
        drawStar( 2, choice(starColours) )

speed(11)

# this will draw a dark blue background
bgcolor("MidnightBlue")

# draw 30 white stars (random sizes/locations)
for star in range(30):
    moveToRandomLocation()
    drawStar(randint(5, 25) , "White")

# draw 3 small galaxies of 40 stars
for galaxy in range(3):
    drawGalaxy(40)

hideturtle()
done()
```



Ved å kjøre `drawGalaxy(40)` 3 ganger for vi 3 nye galakser som hver inneholder 40 stjerner. For hver galakse kjøres `drawStar()` 40 ganger, mellom hver gang flyttes posisjonen til den neste stjernen litt. Ser du hvor i koden dette skjer?

- ☐ Du kan også tegne stjernebilder satt sammen av stjerner. Dette er ikke så vanskelig siden vi allerede har mange av funksjonene vi trenger.



```

from turtle import *
from random import *

# a function for moving the turtle to a random location
def moveToRandomLocation():
    penup()
    setpos(randint(-400, 400), randint(-400, 400))
    pendown()

# a function for drawing a star of a particular size
def drawStar(starSize, starColour):
    color(starColour)
    pendown()
    begin_fill()
    for side in range(5):
        left(144)
        forward(starSize)
    end_fill()
    penup()

# a function for drawing a small galaxy of stars
def drawGalaxy(numberOfStars):
    starColours = ["#058396", "#0275A6", "#827E01"]
    moveToRandomLocation()
    # draw lots of small coloured stars
    for star in range(numberOfStars):
        penup()
        left(randint(-180, 180) )
        forward(randint(5, 20) )
        pendown()
        # draw a small star in a random colour
        drawStar( 2, choice(starColours) )

# a function for drawing a joined constellation of stars
def drawConstellation(numberOfStars):
    moveToRandomLocation()
    # first draw all stars except the last one,
    # joined by lines, like this: *--*--*--
    for star in range(numberOfStars-1):
        drawStar(randint(7, 15) , "white")
        pendown()
        left(randint(-90, 90) )
        forward(randint(30, 70) )
    # now draw the last star
    drawStar(randint(7, 15) , "White")

speed(11)

# this will draw a dark blue background
bgcolor("MidnightBlue")

# draw 30 white stars (random sizes/locations)
for star in range(30):
    moveToRandomLocation()
    drawStar(randint(5, 25) , "White")

# draw 3 small galaxies of 40 stars
for galaxy in range(3):
    drawGalaxy(40)

# draw 2 constellations, each with a random number of stars
for constellation in range(2):
    drawConstellation(randint(4, 7))

hideturtle()
done()

```



## Utfordring

Programmér skilpadden til å tegne ditt eget bilde. Bruk funksjoner der du kan, spesielt til ting du skal gjøre flere ganger. Prøv også å bruke funksjoner som du kan sende inn verdier i.

## Eksempler



