



# Enkel utskrift, tall og variable i Python

ProFag – Naturvitenskapelig programmering

# Programmering og Python

---

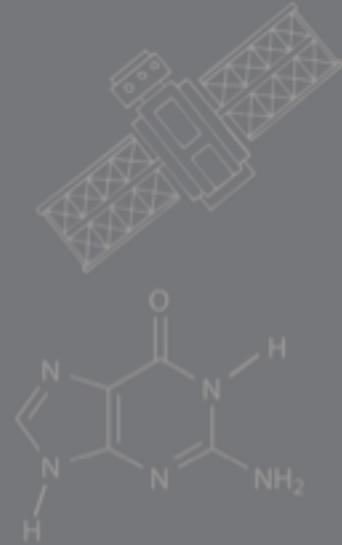
Programmering betyr å få datamaskinen til å gjøre det du ønsker

Den største jobben er å finne ut hva du ønsker og formulere det på en presis måte

Den andre delen av programmering er å kommunisere hva du ønsker til maskinen i et språk som den forstår, for eksempel Python

Dette gjør vi i programmeringsomgivelsen Spyder, installert ved hjelp av Anaconda

# Spyder





# Hello world



UiO : Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

# Aritmetikk i Python

---

+ (addisjon), - (subtraksjon), \* (multiplikasjon) og / (divisjon), samt \*\* eksponensiering

- Parenteser fungerer som forventet
- `print(2+3*4)`
- `print((2+3)*4)`
- `print(2+3*4-8/2)`
- `print(2**3+2)`

# Programmering med variable

---

Tall kan lagres i variable

- $a = 2 * 3$
- $b = 4 * a$
- `print("b=",b)`

Programmer noen formler med variable:

- $ab + c$ ,  $(a+b)^2$ ,  $(a+b)(a-b)$  (gi a, b og c passende verdier)

# Programmering av formel

---

Programmer formelen  $s = v_0 + at^2$  der  $v_0 = 10$  og  $a = 9.81$ .

Test for noen verdier av  $t$ .

# Programmering av formel

---

Det er lurt å skrive gode kommentarer slik at andre kan forstå programmet ditt

Andre inkluderer deg selv noen uker etter at programmet er skrevet!



# Programmering av formel

---

Programmer løsning av andregradsligningen  $ax^2 + bx + c = 0$ ,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

# Om variable



I matematikk er vi litt slumsete med variabelbegrepet:

$$f(x) = \sin x, \quad \sum_{i=1}^n i, \quad x + 2 = 5$$

I programmering må vi være mer presise:

- *En variabel refererer til en lagerplass i datamaskinen som kan inneholde en verdi av en gitt type.*

# Tilordninger

---

*En tilordning utføres ved at alle variable på høyre siden av likhetstegnet erstattes med innholdet i de aktuelle variablene, operasjonene på høyre siden utføres på vanlig måte og resultatet lagres i variabelen på venstre side.*

$$a = 2; b=3$$

$$c = a + b$$

# Oppgave

---

1. Hva blir resultatet av

$$a = 10$$

$$a = a + 5$$

Forklar hvorfor.

2. Du har to variable  $a$  og  $b$  som begge inneholder verdier. Skriv et program som bytter innholdet i de to variablene.

# Rekkefølgen på operasjoner

---

Programmer uttrykkene

1.  $1 + 2 * 6 / 4 * 8 - 1$

2.  $\frac{a+b}{c+d}$

3.  $2 ** 3 ** 2$

Forklar resultatene

# Rekkefølgen på operasjoner

---

Et aritmetisk uttrykk regnes ut ved å gå gjennom uttrykket fra venstre til høyre flere ganger.

1. Først utføres alle operasjoner inne i parenteser. Nestede parenteser løses opp ved å begynne med det innerste nivået og gjøre bruk av de tre reglene under.
2. Deretter utføres alle eksponensieringer, i rekkefølge fra venstre mot høyre. Merk at eksponenter regnes ut før grunntallet.
3. Etter dette utføres alle multiplikasjoner og divisjoner, fra venstre mot høyre.
4. Til slutt utføres alle addisjoner og subtraksjoner, fra venstre mot høyre.

# Heltall og flyttall



*En vanlig datamaskin kan bare behandle heltall som ligger i intervallet  $-2^{63}$  og  $2^{63}-1$ .*

*En vanlig datamaskin regner med omtrent 16 desimale sifre, og desimaltall på datamaskin kalles flyttall.*

*Positive flyttall ligger i intervallet  $10^{-304}$  til  $10^{308}$ .*

# Store tall

---

Skriv et program som regner ut tallene

$$a = 2^{1000}, b = 3^{1000} \text{ og } c = b/a.$$

Forsøk å forklare hva som skjer? (Størrelsen på  $c$  er omtrent  $10^{176}$ )



# Mer om flyttall

---

Programmer følgende:

```
b = 2**0.5
```

```
a = b*b
```

```
print(a)
```

```
print(a-2)
```

Forklar!

# Mer om flyttall

---

```
print(1/3)
```

```
print("%0.20f" % (1/3))
```

```
print("%0.20f" % 0.1)
```

```
print("%0.20f" % (1/4))
```

# Mer om flyttall

---

Det går an å vise at

$$0.1 = \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{256} + \frac{1}{512} + \frac{1}{4096} + \frac{1}{8192} + \dots$$

Eller

$$0.1 = 0.0001100110011001100 \dots_2$$

Programmer denne formelen ved å legge til ett og ett ledd og skrive ut i mellom.