NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Kunnskap for en bedre verden

TDT4110 Informasjonsteknologi grunnkurs:
Kapittel 2 – Python: Bruk av funksjoner, variabler og input/output

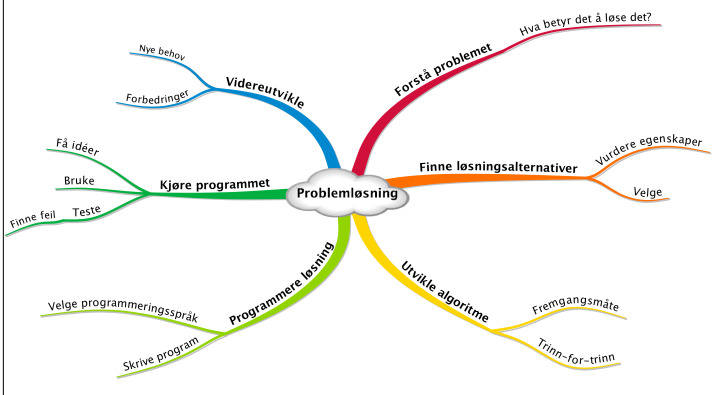
Terje Rydland - IDI/NTNU

Læringsmål og pensum

- Mål
  - Lære om å designe et program
  - Lære om skrive ut til skjermen (print)
  - Lære om variabler
  - Lære om å lese fra tastatur
- Pensum
  - Starting out with Pyton: Chapter 2 - Input, Processing, and Output

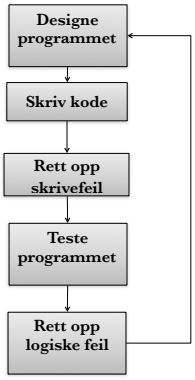
Designe et program

- Kapittel 2.1-2.2



Programutviklingssyklus

- Programutviklingssyklusen er prosessen man følger når man lager og utvikler programmer:

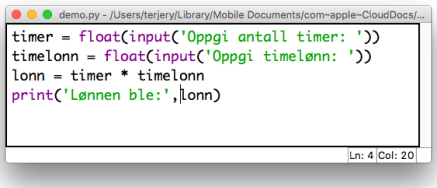


1. Designe programmet:
   - Forstå oppgaven som programmet skal utføre
   - Avgjøre stegene som må tas for å utføre oppgaven
2. Skrive kode:
   - Må følge regler definert av programmeringsspråket
3. Rette opp skrivefeil:
   - Hvis det er skrivefeil i programmet vil tolkeren/ kompilator si ifra om feil som må rettes opp før programmet skal kjøres (syntax error)
4. Teste programmet:
   - Når programmet kan kjøres må det testes for logiske feil i koden, for eksempel feil i beregninger, produserer feil resultat, osv.
5. Rette opp logiske feil (debugging)
   - Finner og retter opp logiske feil

Hjelp til å designe programmer: Pseudokode

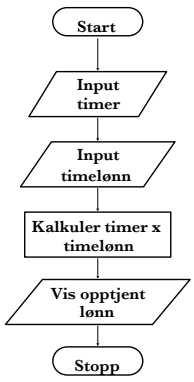
- Beskriver programmet med naturlig språk
- Pseudokode kan ikke forstås av en datamaskin, men kan oversettes av mennesker til ulike programmeringsspråk

```
Hent inn (input) antall timer jobbet
Hent inn (input) timelønn
Kalkuler antall timer x timelønn
Vis (display) opptjent lønn
```



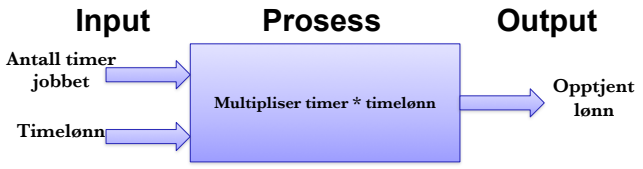
Hjelp til å designe programmer: Flytskjema

- Beskriver programmer på en grafisk måte:
  - **Ovaler**: ***Terminalsymboler*** som viser start og stopp
  - **Parallellogram**: ***Input- og output-symboler*** (hente inn fra bruker og vise til skjerm)
  - **Rektangel**: ***Prosesseringssymboler*** der man utfører noe på data (for eksempel beregninger)



Hjelp til å designe programmer: Input – prosessering - output

- Dataprogrammer utføres ofte som en **trestegsprosess**:
  1. Mottar input
  2. Utfører prosessering av input (gjøre noe med input)
  3. Produserer output



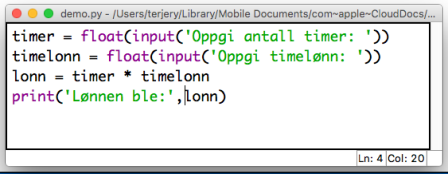
Vise output med `print`-funksjonen

Kapittel 2.3

- For å skrive noe til konsollet (utskriftsskjermen), brukes funksjonen `print(uttrykk)`

```
print('Hello world')
```

  - Kommandoen vil skrive ut *Hello world* til konsollet.
  - 'Hello world' er en tekststreng (streng), dvs. en rekke tegn.
  - Strengen starter med en apostrof (') og avsluttes med en apostrof (')
- Uttrykket kan være et tall, utregning av tall, logiske uttrykk, tekst og/eller variabler.



print

- I Python kan man skrive strenger både med apostrof ('… ') og med anførselstegn ("…")
- Dette kan brukes til å skrive tekst som har apostrofer eller anførselstegn i seg:

```
print("Don't be afraid!")
print('Han var "veldig" kul!')
```

- I Python kan man bruker 3 apostrofer eller tre anførselstegn for å skrive tekst som inneholder både ' og ", samt linjeskift:

```
print("""I'm a green "frog",
linje to
linje tre""")
```

- denne koden vil skrive ut

  I'm a green "frog",
  linje to
  linje tre

Oppgave

Skriv koden for å skrive ut følgende til konsollet:

```
Programmering er veldig ”kult”

'To be or not to be' er et sitat

Han sa: ”Her blir det mye 'fnutter' ”!
```

Oppgave

Skriv koden for å skrive ut følgende til konsollet:

```
Programmering er veldig ”kult”

'To be or not to be' er et sitat

Han sa: ”Her blir det mye 'fnutter' ”!
```

Untitled

```
print('Programmering er veldig "kult"')
print("'To be or not to be' er et sitat")
print("""Han sa: "Her blir det mye 'fnutter' "!""")
```

Ln: 3 Col: 51

Kommentarer — Kapittel 2.4

- En god programmeringsskikk er å skrive kommentarer i koden som forklarer hva som blir gjort.
- Kommentarer i kode blir ignorert av tolker eller kompilator og blir ikke skrevet ut til skjerm.
- I Python brukes tegnet # for å indikere kommentarer.
  - Alt som kommer etter # på ei linje blir ignorert av tolkeren

demo.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 20...

```
################################################
# Program som regner ut lønn                   #
# Programmet henter timetall og timelønn fra   #
# tastaturet og regner ut lønnen. Denne skrives #
# ut på skjermen.                              #
################################################

timer = float(input('Oppgi antall timer: '))
timelonn = float(input('Oppgi timelønn: '))
lonn = timer * timelonn     # Lønnsberegning
print('Lønnen ble:',lonn)   # Utskrift av lønn
```

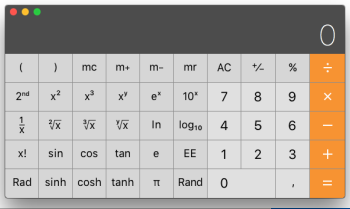
Ln: 12 Col: 0

Læringsmål og pensum

- Mål
  - ~~Lære om å designe et program~~
  - ~~Lære om å skrive ut til skjermen (print)~~
  - **Lære om variabler**
  - Lære om å lese fra tastatur
- Pensum
  - Starting out with Python: Chapter 2 - Input, Processing, and Output

Variabler Kapittel 2.5

- Et navn som representerer en verdi lagret i datamaskinens minne.
- En *variabel* fungerer som minnet på en kalkulator:
  - m+ Lagre et tall i variabelen M
  - mr Hente fram verdien fra variabelen M
  - mc Slette verdien på variabelen
- I all programmering trenger man variable i forbindelse med utregning, sammenlikning, lagre og gjøre endringer på informasjon
- Det kalles en variabel fordi innholdet kan variere i løpet av programmet.



Opprette variabler med tilordning

- Man bruker et tilordningsuttrykk for å opprette en variable og lage en referanse til en dataverdi:

```
alder = 23
```

–Variabelen alder refererer til verdien 23 i datamaskinens minne:

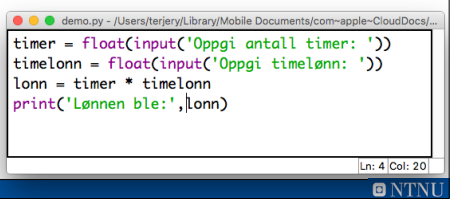
- En tilordning skrives på formen:

```
variabel = uttrykk
```

–Tegnet "=" (er lik) er en tilordningsoperator.

–***variabel*** er navnet på variabelen

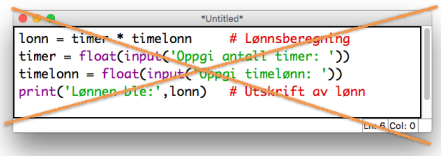
–uttrykk representerer en verdi



Lagring av verdier

Variabler kan ikke brukes før de er opprettet

Hvordan lagres verdier?



Hvor mange verdier er det plass til?

- Verdier lagres sammen med andre program og andre data i minnet (RAM på datamaskinen)
  - ligner en stor kommode med veldige mange nummererte skuffer
  - i hver skuff kan du lagre en byte eller 8 biter (bits)
  - en byte er et tall i området 0-255 (8 sifre i 2-tallsystemet)
- Python finner ut selv hvor mye plass som trengs for å lagre en verdi

Navneregler for variabler

- Ikke bruk nøkkelord i Python som variabelnavn (dvs. ord som betyr noe i språket, som f.eks. print, if)
  - Det er lov, men det er utrolig dumt!
  - Hvis du skriver over nøkkelord kan du bruke funksjonen `del(variabel)` for å slette variabelen.
- Variabelnavn **kan ikke inneholde mellomrom** (space)
- **Første bokstav** i navnet **må være bokstav eller understrek** ("_")
- Etter første bokstav kan man bruke bokstaver, tall og understrek.
- **Stor og liten bokstav tolkes forskjellig!**
- Du kan bruke æ,ø,og å i variabelnavn i Python, men det anbefales ikke!rr

Tips til variabelnavn

- Bruk variabelnavn som sier noe om hva variabelen skal brukes til:

```
pris = 29
```

- For variabelnavn som består av flere ord, bruk understrek mellom hvert ord (brukes i læreboka):

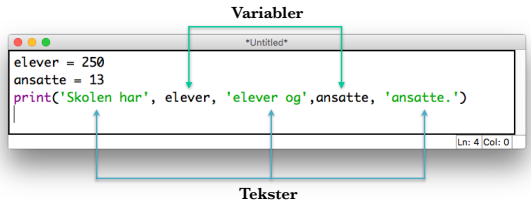
```
antall_elever = 300
sum_utgifter = 950
```

- Kan også bruke stor bokstav for hvert nytt ord i en variabel (kamelpukkel-stil):

```
antallElever = 300
sumUtgifter = 950
```

Vise flere elementer med `print` funksjonen

- Funksjonen print gjør det mulig å vise flere elementer i samme setning ved bruk av komma mellom hvert element.
  - Eksempel på å vise fire elementer til konsoll ved hjelp av print:



Resultat: Skolen har 250 elever og 13 ansatte

- Variabler har **ikke** apostrof eller anførselstegn rundt seg!
- print legger på et mellomrom mellom hvert element!

Endring av verdi i en variabel

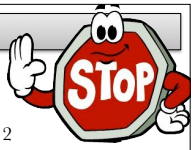
- En variabel kan endre verdi i løpet av et program.
- Man endrer verdien av variabel ved å gjøre en ny tilordning.
- Eks:

```
alder = 29
print(alder)       # skriver ut verdien 29
alder = 30
print(alder)       # skriver ut verdien 30
```


Oppgave: Variabler

- Skriv koden for å utføre følgende pseudokode:
  - Opprett en variabel for antall epler og gi den verdien 23
  - Opprett en variabel for antall bananer og gi den verdien 12
  - Skriv ut teksten ”Antall epler:” og verdi av variabel
  - Skriv ut teksten ”Antall bananer:” og verdi av variabel
  - Endre verdien av variabel for antall epler til 43
  - Endre verdien av variabel for antall bananer til 17
  - Skriv teksten ”Antall epler: ” og verdi av variabel, og teksten ”Antall bananer:” og verdi av variabel ved hjelp av print()

Oppgave: Variabler



- Skriv koden for å utføre følgende pseudokode:
  - Opprett en variabel for antall epler og gi den verdien 23
  - Opprett en variabel for antall bananer og gi den verdien 12
  - Skriv ut teksten "Antall epler:" og verdi av variabel
  - Skriv ut teksten "Antall bananer:" og verdi av variabel
  - Endre verdien av variabel for antall epler til 43
  - Endre verdien av variabel for antall bananer til 17
  - Skriv teksten "Antall epler: " og verdi av variabel, og teksten "Antall bananer:" og verdi av variabel ved hjelp av print()

Untitled

```
epler = 23
bananer = 12
print('Antall epler:',epler)
print('Antall bananer:',bananer)
epler = 43
bananer = 17
print('Antall epler:',epler,'. Antall bananer:',bananer)
```

Ln: 7 Col: 56

NTNU

Datatyper

- I Python kan variabelen ta vare på ulike typer data (datatyper)
- De vanligste er heltall, desimaltall, tekst og sannhetsverdier.
  - Heltall (int): **antall = 7**
  - Desimaltall (float): **penger = 35.5** # Bruker . i stedet for ,
  - Tekststreng (str): **navn = 'Petter'** # Bruker anførselstegn
  - Sannhetsverdi (bool): **rykte=True** eller **rykte=False**
- Datatypen til en verdi eller en variabel kan man finne ved å bruke funksjonen **type(uttrykk)**
- I Python får variabler type ved tilordning
  - Dvs. at en variabel kan bytte datatype

Python 3.5.1 Shell

```
>>> antall = 7
>>> penger = 35.5
>>> navn = 'Petter'
>>> rykte = True
>>> type(antall)
<class 'int'>
>>> antall = 7.0
>>> type(antall)
<class 'float'>
>>>
```

Ln: 6 Col: 5

NTNU

Oppgave: Datatyper

- Angi hvilken datatype disse variablene bør være heltall (integer), desimaltall (float), streng (string), sannhetsverdi (boolean):
  - A) Variabel for å lagre et telefonnummer
  - B) Variabel for å lagre millimeter nedbør
  - C) Variabel for å lagre navn på et fag
  - D) Variabel for å lagre om en deltaker er påmeldt eller ikke
  - E) Variabel for å lagre personnummer
  - F) Variabel for å lagre en tekstmelding
  - G) Variabel for å lagre pris på bensin

NTNU

Oppgave: Datatyper

- Angi hvilken datatype disse variablene bør være heltall (integer), desimaltall (float), streng (string), sannhetsverdi (boolean):
  - A) Variabel for å lagre et telefonnummer
  - B) Variabel for å lagre millimeter nedbør
  - C) Variabel for å lagre navn på et fag
  - D) Variabel for å lagre om en deltaker er påmeldt eller ikke
  - E) Variabel for å lagre personnummer
  - F) Variabel for å lagre en tekstmelding
  - G) Variabel for å lagre pris på bensin

A:int (eller string - hvis man skal ha med +47), B:float, C:string, D:boolean, E:int, F:string, G:float

Mer om variabler og datatyper

- Noen programmeringsspråk har en grense på hvor mange siffer en variabel kan takle. Det har ikke Python.
- Du kan også skrive tall angitt med vitenskapelig notasjon, f.eks: 5.9e9 som betyr $5.9 * 10^9$

Lese input fra tastatur — Kapittel 2.6

- I Python brukes funksjonen `input` for å hente input fra tastaturet:

```
variabel = input(prompt)
```

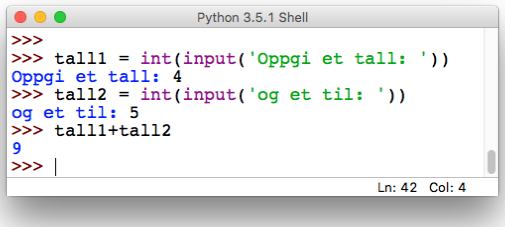
```
Python 3.5.1 Shell
>>> navn = input('Hva er navnet ditt? ')
Hva er navnet ditt? Terje
>>> print(navn)
Terje
>>>
Ln: 19  Col: 4
```

```
Python 3.5.1 Shell
>>>
>>> tall1 = input('Oppgi et tall: ')
Oppgi et tall: 4
>>> tall2 = input('og et til: ')
og et til: 5
>>> tall1 + tall2
'45'
>>>
Ln: 30  Col: 4
```

Lese inn tall med input funksjonen

- input-funksjonen returnerer alltid en tekststreng, dvs. en tekst med anførselstegn rundt.
- Hvis du ønsker å gjøre beregninger med det som brukeren skriver inn, må du gjøre om tekststrengen til et heltall (int) eller til et flyttall (float) vha. funksjoner:

```
variabel = int(element) # Oversetter element til et heltall
variabel = float(element)  # Oversetter element til desimaltall
```



Bruk av funksjonene `int()` og `float()`

- To måter å hente heltall fra input-funksjon:

```
streng_verdi = input('Hvor mange kuer har du ?')
kuer = int(streng_verdi) # Oversetter streng til heltall
```

- Du kan gjøre begge deler i en setning:

```
kuer = int(input('Hvor mange kuer har du ?'))
```

–Kalles nøstet funksjonkall og fungerer på følgende måte:

- Først utføres det som er innerst i parentesen (input('Hvor mange..'))
- Verdien til input-funksjonen brukes så i int-funksjonen
- Resultatet fra int-funksjonen lagres i variabelen kuer

- Hente ut flyttall:

```
cash = float(input("Mye penger har'ru? "))
```


Oppgave: Input

- Skriv koden for å utføre følgende psaudokode:
  - Spør brukeren etter navnet og lagre navnet i en variabel
  - Skriv ut "Hei " og navnet som ble skrevet inn til konsollet.

  - Bruk: <variabel> = input(prompt) og print()

Operatorpresedens (prioritert rekkefølge)

- Pyton har følgende matteoperatorer: + - * / // % **
- Ved utrekninger blir disse utført ut ifra en prioritering av hvilke operatorer som utføres først:
  - Eksponent: **
  - Multiplikasjon, divisjon og rest av divisjon: * / // %
  - Addisjon og subtraksjon: + -
  - Det vil si at uttrykket: 12 + 6/3 blir 14 og ikke 6 (6/3 blir utført først)
- For å sikre korrekte beregninger bruker man parenteser:
  - (12+6)/3 blir 6
  - 10/(5-3) blir 5 osv…

Bruk av variabler i utregninger

- Når du bruker flere variabler i ett uttrykk, vil:
  - Variabelen på venstre side av "er-lik" være navnet på referansen til resultatet av utregningen
  - Alle variablene på høyreside av "er-lik" representerer kun verdier som brukes i utregningen.
  - Eks:

```
A=5
B=8
C  =   A + B + 9
```

Resultat **5 + 8 + 9**

Vi prøver litt…

Skriv kode for gjennomsnitt av tre målinger

- Pseudokode:
  - Hent inn første måling
  - Hent inn andre måling
  - Hent inn tredje måling
  - Kalkuler gjennomsnitt ved å legge samme tre målinger og dele på 3
  - Vis gjennomsnittet på skjerm
- Prøv å skriv programmet som gjør dette selv!

uke36-01.py

Skriv kode for gjennomsnitt av tre målinger

- Pseudokode:
  - Hent inn første måling
  - Hent inn andre måling
  - Hent inn tredje måling
  - Kalkuler gjennomsnitt ved å legge samme tre målinger og dele på 3
  - Vis gjennomsnittet på skjerm

02eks.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2...

```
maaling1 = int(input('Skriv inn første verdi: '))
maaling2 = int(input('Skriv inn andre verdi: '))
maaling3 = int(input('Skriv inn tredje verdi: '))
snitt = (maaling1 + maaling2 + maaling3)/3
print('Snittet av de tre målingene ble:',snitt)
```

Ln: 6 Col: 0

02eks.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/ITGK 2016/Python/PDF/02eks.py (3.5.1)

```
maaling1 = int(input('Skriv inn første verdi: '))
maaling2 = int(input('Skriv inn andre verdi: '))
maaling3 = int(input('Skriv inn tredje verdi: '))
print('Snittet av de tre målingene ble:',(maaling1 + maaling2 + maaling3)/3)
```

Ln: 4 Col: 0

Endring av oppførsel av funksjonen `print` Kapittel 2.8

- Det er mulig å endre oppførselen på funksjonen print for hvordan den separerer elementer:

```
a=5
b=7
print(a,b,sep='_') # gir 5_7
print(a,b,sep='')  # gir 57
```

02eks.py - /Users/terjery/Library/Mobile...

```
a = 5
b = 7
print(a,b,sep = '_')
print(a,b,sep = '')
```

Ln: 1 Col: 5

Python 3.5.1 Shell

```
>>>
 RESTART: /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~Clo
udDocs/ITGK 2016/Python/PDF/02eks.py
5_7
57
>>>
```

Ln: 8 Col: 4

Endring av oppførsel av funksjonen `print`

- Kan også endre oppførsel på linjeskift:

```
print('Her kommer en setning.',end='')
print('Her kommer en setning til.')
```

–Begge blir skrevet ut på samme linje!

02eks.py - /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs...

```
print('Her kommer en setning. ',end = '')
print('Her kommer en setning til.')
```

Ln: 1 Col: 30

Python 3.5.1 Shell

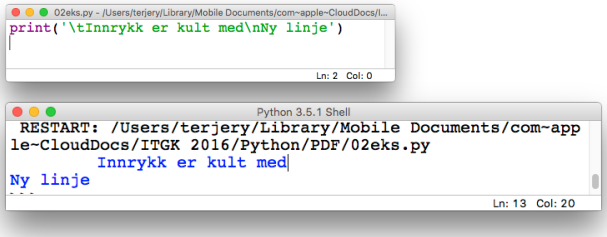
```
>>>
 RESTART: /Users/terjery/Library/Mobile Documents/com~apple~Clo
udDocs/ITGK 2016/Python/PDF/02eks.py
Her kommer en setning.Her kommer en setning til.
>>>
```

Ln: 11 Col: 0

Escape-karakterer

- Escape-karakterer er spesialkarakterer som kan skrives inn i tekststrenger som gjør spesielle operasjoner:

`\n`	Gir linjeskift
`\t`	Hopper til neste tabulator
`\'`	Skriver ut tegnet '
`\"`	Skriver ut tegnet "
`\\`	Skriver ut tegnet \



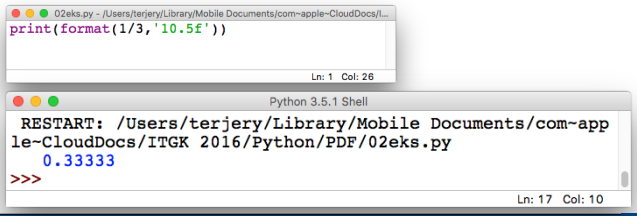
Formatering av tall ved hjelp av funksjonen `format`

- Funksjonen format tar inn et tall og returnerer en tekststreng der du kan bestemme hvordan tallet skal formateres:

```
format(tall,formatering)
```

–formattering er en tekststreng for ulike valg, f.eks:

```
format(1/3, '.2f')        # 2 desimaler, f står for float
format(1/3, '10.2f')      # 2 desimaler og setter av ti tegn
format(1/3, 'e')          # vitenskapelig notasjon på tallet
format(1/3,'.0%')         # tallet i prosent med 0 desimaler
format(500,'10d')         # heltall der det settes av ti tegn
```



Oppsummering

- **Utviklingssyklus**:
  - Design program, skriv kode, rett opp skrivefeil, test programmet, rett opp logiske feil (debugging)
- **Skrive** til skjerm: `print(uttrykk)`
- **Variabler**: Referanser med navn til verdier i minnet
- **Tilordning**: Gi variabler verdier: `variabel = uttrykk`
- **Datatyper**: int, float, str, bool
- **Lese fra tastatur**: `variabel = input(prompt)`
- **Operatorpresedens**: Rekkefølge av matematiske operatorer
- Ved utregning er variabler på høyre side av = verdier og resultatet blir lagret i variabel på venstre side!
- **Formatering** av tall ved hjelp av funksjonen `format(tall, formatering)`