SOK-2030 Seminar 1 - Frikonkurranse og monopol

```
import numpy as np
import sympy as sp
from sympy import *
from matplotlib import pyplot as plt
```

Etterspørsel etter vare Q er gitt ved $p = 500 - 2Q$, der p er prisen på gode Q, og Q er kvantum etterspurt. Anta at en monopolist produserer denne varen og har kostnadfunksjon $C(Q) = Q^2$ Dersom vi plotter denne dataen får vi følgende figur:

Oppgave i) Anta at monopolisten vil maksimere sin profitt. Hvor mye produserer monopolbedriften og til hvilken pris? Forklar intuisjonen bak tilpasningen

For å løse denne oppgaven vil jeg dele den opp i fire deler.
Del 1: Finne inntekts- og kostnadsfunksjonen.
Del 2: Finne profittfunksjonen.
Del 3: Finne maksimal profitt.
Del 4: Kalkulere kvantum og pris, likevektspunktet

Del 1: Finne inntekts- og kostnadsfunksjonen:
Vi vet fra oppgaveteksten at kostnadsfunksjonen er gitt som $C(Q) = Q^2$.
For å finne inntektsfunksjonen vet vi at inntektene R er gitt ved prisen P ganger kvantum Q, altså får vi at inntektsfunksjonen er gitt som $R(Q) = p(Q) \times Q$. Fra etterspørselsfunksjonen vet vi at prisen P er gitt som $P = 500 - 2Q$. Det vil si at inntektsfunksjonen er gitt ved $R(Q) = (500 - 2Q) \times Q = 500Q - 2Q^2$

Del 2: Finne profittfunksjonen:
Profitten er gitt som differansen mellom inntekt og kostnad, det vil si at profittfunksjonen er gitt som $\pi(Q) = R(Q) - C(Q)$. Altså $\pi(Q) = (500Q - 2Q^2) - Q^2 = 500Q - 3Q^2$.

Del 3: Finne maksimal profitt:
For å maksimere profittfunksjonen deriverer vi med hensyn på Q, altså $\pi' Q = -6Q + 500$. Deretter setter vi den deriverte lik null for å finne profitt maks, altså $-6Q + 500 = 0$

Del 4: Kalkulere kvantum og pris
Ved å løse $-6Q+500 = 0$ finne vi kvantum for profittmaksimering, altså $\frac{500}{6} = \frac{6Q}{6} = 83.33 = Q$
Videre kan vi finne pris for profittmaksimering ved å sette inn 83.33 i etterspørselsfunksjonen, altså $P = 500 - 2Q = 500 - 2 \times 83.33 = 333.34$ kr.

```
# Definerer funksjoner.
# Definerer etterspørselsfunksjon.
def dem(Q):
    return 500-2*Q

# Definerer kostnadsfunksjon.
def cost(Q):
    return Q**2

# Definerer inntektsfunskjonen.
def rev(Q):
    return 500*Q-2*Q**2

# Definerer profittfunksjonen.
def prof(Q):
    return 500*Q-3*Q**2

# Definerer intervall for Q.
int = np.linspace(0,200,200)
ydum = np.linspace(0,0,200)
```

```
# Løser profittmaksimeringen for kvantum (Q).
# Definerer Q som et symbol.
Q = sp.symbols("Q", real = True, positive = True)

# Deriverer profittfunksjonen med hensyn på Q.
eq_der_prof = diff(prof(Q), Q)

# Setter den deriverte lik null.
eq_der_prof_null = sp.Eq(eq_der_prof, 0)

# Løser den deriverte med hensyn på Q.
eq_der_prof_solv = sp.solve(eq_der_prof_null, Q)[0]

# Omgjør til string slik at det kan printes og til float slik at jeg kan bruke det i etter
eq_der_string = str(float(eq_der_prof_solv))
```

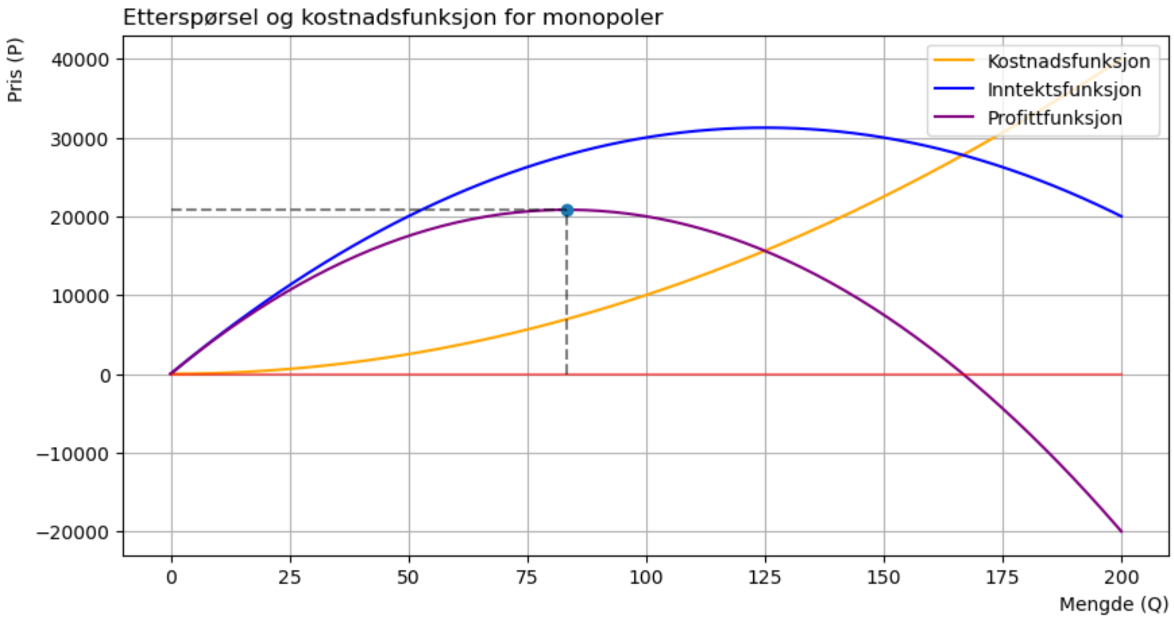
```
eq_der_float = float(eq_der_prof_solv)
```

```
print("Altså er likevektskvantumet:" + eq_der_string + " og likevektsprisen " + str(dem(eq
```

```
Altså er likevektskvantumet:83.33333333333333 og likevektsprisen 333.33333333333337
```

Intuisjonen bak denne tilpasningen er at i en monopolistisk situasjon tilpasser selskapet kvantum og pris for å maksimere sin profitt. Dette er annerledes enn i et perfekt konkurransedyktig marked, hvor firmaene er pristakere og må akseptere markedsprisen. Her setter monopolisten en pris som er høyere enn marginalkostnaden (som ville vært tilfellet i et perfekt konkurrerende marked) og produserer en lavere kvantum for å maksimere profitten. Denne prissettingen og produksjonsnivået reflerkterer monopolistens markedsmakt. Nedenfor er likevektspunktet, kostnads-, inntekts- og profittfunksjonen visualisert.

```
# Lager subplot.
fig_01, ax = plt.subplots(figsize = (10,5))

# Plotter kostnad-, inntekt- og profittfunksjonen.
ax.plot(int, cost(int), label = "Kostnadsfunksjon", color = "orange")
ax.plot(int, rev(int), label = "Inntektsfunksjon", color = "blue")
ax.plot(int, prof(int), label = "Profittfunksjon", color = "purple")
ax.plot(int, ydum, color = "red", alpha = 0.5)

# Plotter likevektspunktet.
ax.plot(eq_der_float, prof(eq_der_float), marker = "o")
ax.vlines(eq_der_float, 0, prof(eq_der_float), linestyle = "--", color = "black", alpha =
ax.hlines(prof(eq_der_float), 0, eq_der_float, linestyle = "--", color = "black", alpha =

# Legger til grid.
ax.grid()

# Legger til tittel og akse-tekst.
ax.set_title("Etterspørsel og kostnadsfunksjon for monopoler", loc = "left")
ax.set_xlabel("Mengde (Q)", loc = "right")
ax.set_ylabel("Pris (P)", loc = "top")

# Legger til legend.
ax.legend(loc="upper right");
```



Oppgave ii) Hva ville markedstilpasningen ha vært under frikonkurranse konkurranse? Forklar ditt svar og kommenter den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved denne markedstilpasningen. Hvor mye taper samfunnet ved monopoltilpasning

Også her kan vi dele oppgaven opp i flere deler. Vi vil først fokusere på å finne den nye likevekten.

Del 1: Finne marginalkostnaden.
Marginalkostnaden er den deriverte av kostnadsfunksjonen med hensyn på Q, altså $MC = C'Q = 2Q$.

Del 2: Markedstilpasning for perfekt konkurranse.
Vi starter med å sette marginalkostnaden lik markedsprisen, som er gitt av etterspørselsfunksjoen, for å finne likevektskvantumet. Etterspørselsfunksjonen er gitt som $p = 500 - 2Q$. Vi vet også at under perfekt konkurranse er $P = MC$, altså kan vi sette marginalkostnaden lik etterspørselen, $2Q = 500 - 2Q$. Dette gir oss videre $500 = 4Q$, som tilslutt gir oss kvantume $Q = 125$.

Del 3: Pris under perfekt konkurranse.
For å finne prisen under perfekt konkurranse kan vi sette kvantumet ($Q = 125$) inn i etterspørselsfunksjonen. Dette gir $P = 500 - 2 \times 125 = 250$.

Det nye likevektspunktet under perfekt konkurranse er visualisert nedenfor:

```
# Lager funksjon for marginalkostnad (MC).
def marg_cost(Q):
    return 2*Q

# Lager funksjon for marginalinntekt (MR).
def marg_rev(Q):
    return 500-4*Q
```

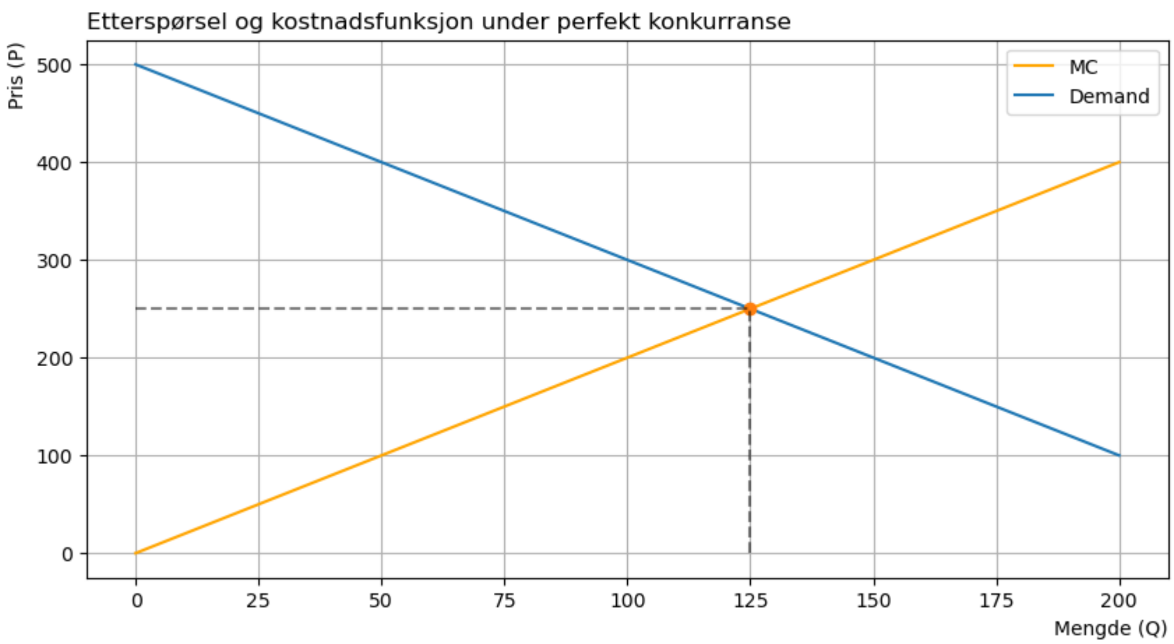
```
# Finner marginalkostnad (MC).
eq_der_cost = diff(cost(Q),Q)

# Finner marginalinntekt (MR).
eq_der_rev = diff(rev(Q),Q)

# Setter MC lik etterspørsel.
eq_dem_dercost = sp.Eq(marg_cost(Q), dem(Q))

# Løser likningen med hensyn på Q (finner likevektskvantum).
eq_dem_dercost_solv = sp.solve(eq_dem_dercost, Q)[0]

# Omgjør til string slik at det kan printes og til float slik at jeg kan bruke det i etter
eq1_der_string = str(float(eq_dem_dercost_solv))
eq1_der_float = float(eq_dem_dercost_solv)
```

```
print("Altså er likevektskvantumet:" + eq1_der_string + " og likevektsprisen " + str(dem(e
```

```
Altså er likevektskvantumet:125.0 og likevektsprisen 250.0
```

```
# Lager subplot.
fig_01, ax = plt.subplots(figsize = (10,5))

# Plotter kostnad-, inntekt- og profittfunksjonen.
ax.plot(int, marg_cost(int), label = "MC", color = "orange")
ax.plot(int, dem(int), label = "Demand")

# Legger inn likevektspunktet.
ax.plot(125, 250, marker = "o")
ax.vlines(125, 0, 250, linestyle = "--", color = "black", alpha = 0.5)
ax.hlines(250, 0, 125, linestyle = "--", color = "black", alpha = 0.5)
```

```python
# Legger til grid.
ax.grid()

# Legger til tittel og akse-tekst.
ax.set_title("Etterspørsel og kostnadsfunksjon under perfekt konkurranse", loc = "left")
ax.set_xlabel("Mengde (Q)", loc = "right")
ax.set_ylabel("Pris (P)", loc = "top")

# Legger til legend.
ax.legend(loc="upper right");
```



Videre skal vi undersøke dødevektstapet