Mappeoppgave II a) Løsningsforslag

Oppgave: Vil det være lønnsomt for Svalbard Bryggeri AS å investere i økt kapasitet for å hindre etablering av produksjonsanlegg til Nøgne Ø Det Kompromissløse Bryggeri AS i Longerbyen?

Etterspørselen i markedet er gitt ved P=150 -(q1+q2). Marginalkostnader til bedriften er på kr 10, og kostnader til investering i kapasitet er på kr 40 per produsert liter øl. Begge bedriftene har faste kostnader på kr 500.000.

Vi bruker modell for strategiske investeringer i kapasitet av Spence (1977) & Dixit (1980) til å løse oppgaven

In [1]:
```
import sympy as sp
from sympy import *
import numpy as np
from matplotlib import pyplot as plt
```

Vi ser på en modell med to aktører; etablert bedrift (B1) og potensiell nykommer (B2) hvor vi har et dynamisk spill med Trinn 1: Etablert aktør velger å investere i kapasitet K Trinn 2: Nykommer observere K, og velger etablering eller ikke. Bedriftene velger optimalt nivå på kvantum og kapasitet

In [2]:
```
# Trinn 2: markedstilpasning etablert bedrift
def demand_1(q1):
            return (150-q1-q2)
```

In [3]:
```
def marginalrevenue_1(q1):
    return (150-2*q1-q2)
```

In [4]:
```
# Optimal tilpasning for bedrift 1 der MR = MC (=30), her hvor q1<k
q2=sp.symbols('q2', real=True, positive=True)
q1=sp.symbols('q1', real=True, positive=True)
equ=sp.Eq(marginalrevenue_1(q1),10)
equ
```

Out[4]: $-2q_1 - q_2 + 150 = 10$

In [5]:
```
#reaksjonsfunksjon til etablert bedrift når q1<k
q1_equ=sp.solve(equ,q1)[0]
```

```
q1_equ
```

Out[5]: $70 - \frac{q_2}{2}$

In [6]:
```
# Optimal tilpasning for bedrift 1 der MR = MC (=30+30), her hvor q1>k
q2=sp.symbols('q2', real=True, positive=True)
q1=sp.symbols('q1', real=True, positive=True)
equ=sp.Eq(marginalrevenue_1(q1),50)
equ
```

Out[6]: $-2q_1 - q_2 + 150 = 50$

In [7]:
```
#reaksjonsfunksjon til etablert bedrift når q1>k
q1_equ=sp.solve(equ,q1)[0]
q1_equ
```

Out[7]: $50 - \frac{q_2}{2}$

Strategi for tilpasning

Bedrift 1 vil tilpasse seg som Stackelberg leder på trinn 2, og velge kapasitet på trinn 1 som er lik det optimale kvantum i likevekt ($q1 = k$)

In [8]:
```
def demand_2(q2):
           return (150-q1-q2)
```

In [9]:
```
def marginalrevenue_2(q2):
        return (150-q1-2*q2)
```

In [10]:
```
# Otimal tilpasning for bedrift 2 der MR = MC (=60)
q2=sp.symbols('q2', real=True, positive=True)
q1=sp.symbols('q1', real=True, positive=True)
equ=sp.Eq(marginalrevenue_2(q2),50)
equ
```

Out[10]: $-q_1 - 2q_2 + 150 = 50$

In [11]:
```
#reaksjonsfunksjon til nykommer
q2_equ=sp.solve(equ,q2)[0]
q2_equ
```

Out[11]: $50 - \frac{q_1}{2}$

Reaksjonsfunksjonen til nykommer settes inn i etterspørselen til den etablerte bedriften

In [12]:
```
d_demand_1=demand_1(q1).subs({q2:q2_equ})
d_demand_1
```

Out[12]: $100 - \frac{q_1}{2}$

In [13]:
```
def marginalrevenue1_RF2(q1):
    return (100-q1)
```

In [14]:
```
# Optimal tilpasning for bedrift 1 der MR = MC (=30+30),
q2=sp.symbols('q2', real=True, positive=True)
q1=sp.symbols('q1', real=True, positive=True)
equ=sp.Eq(marginalrevenue1_RF2(q1),50)
equ
```

Out[14]: $100 - q_1 = 50$

In [15]:
```
# optimalt kvantum for den etablerte bedriften, og da også optimalt nivå på investering av kapasitet (k)

q1RF2_equ=sp.solve(equ,q1)[0]
q1RF2_equ
```

Out[15]: 50

Optimalt kvantum for nykommer finner vi ved å sette q1 = 50 inn i reaksjonsfunksjonen til nykommer

In [16]:
```
q2_equ2=q2_equ.subs({q1:q1RF2_equ})
q2_equ2
```

Out[16]: 25

In [17]:
```
def profit_1(q1,q2):
    return ((150-q1-q2)-50)*q1-500
```

In [18]:
```
# Profitt for etablert bedrift ved tilpasningsstrategi
profit_1(q1,q2).subs({q1:q1RF2_equ,q2:q2_equ2})
```

Out[18]: 750

In [19]:
```
 def profit_2(q1,q2):
    return ((150-q1-q2)-50)*q2-500
```

In [20]:
```
# Profitt for nykommer bedrift ved tilpasningsstrategi
profit_2(q1,q2).subs({q1:q1RF2_equ,q2:q2_equ2})
```

Out[20]: 125

Strategi for avskrekking

For å avskrekke B2 fra å etablere seg må B1 på en troverdig måte binde seg til en kapasitet (på trinn1), slik at B2 ikke tjener noe ved å etablere seg i dette markedet. Altså, hvor stor må $\boldsymbol{q1}$ være for at $\boldsymbol{\pi 2} \leq 0$?

π2=(150−(q1+q2)-50)q2−500 ≤ 0

In [21]:
```
 # For å finne nivå på q1 som oppfyller likheten π2 = 0 settes R2 inn i uttrykket

profit_2(q1,q2).subs({q2:q2_equ})
```

Out[21]: $\left(50 - \frac{q_1}{2}\right)^2 - 500$

In [22]:
```
# Optimalt nivå på kapasitet for å avskrekke nykommer fra å etablere seg er lik:
q1_equ_k=sp.solve(profit_2(q1,q2).subs({q2:q2_equ}))[0]
q1_equ_k
round(q1_equ_k,2)
```

Out[22]: 55.28

In [23]:
```
def profit_1(q1):
    return ((150-q1)-50)*q1-500
```

In [24]:
```
# Profitt for etablert bedrift ved strategi for avskrekking:
round(profit_1(q1).subs({q1:q1_equ_k}))
```

Out[24]: 1972

Det vil være optimalt å investere i kapasitet lik 55.28 for å hindre nyetablering. Den etablerte bedriften vil da opptre som monopolist i markedet.

In [ ]:
```

```