OppgaveA-sok-2030-mappe2

May 23, 2023

0.1 Oppgave A

Kandidatnummer 7 Svalbard Bryggeri AS har monopol på Svalbard på øl, etter økning i turismen er etterspørselen av øl fra butikker, restauranter og hoteller på P=150-Q. (P er pris pr liter øl, og Q er antall tusen liter produsert), en annen produsent Nøgne Ø vurderer å etablere seg med produksjonsanlegg og delta i markedet her. Svalbard Bryggeri som allerede er etablert kan velge å investere og øke sin produksjon for å prøve å skremme bort Nøgne Ø. Ved to bedrifter vil etterspørselen se slik ut: P=150-(q1+q2), q1 er liter produsert av Svalbard Bryggeri og q2 er liter produsert av Nøgne Ø.

Svalbard bryggeri har kostnader før økning av produksjon på 10 kr pr liter produsert øl pluss 500.000kr i faste kostnader pr år.

Etter en eventuell økning av produksjon vil Svalbard bryggeri ha kostnader på 40 kr pr liter øl produsert pluss 500.000 kr i faste kostnader pr år.

Nøgne Ø vil ha ved en eventuell etablering, kostnader på 10 kr i marginalkostnad pr produsert liter øl pluss 40 kr i kostnader for investeringen pr liter produsert så totalt 50 kr pr produsert liter øl. Samtidig vil de også ha 500.000 kr i faste kostnader pr år.

Vil det være lønnsomt for Svalbard Bryggeri AS å investere og øke sin kapasitet for å hindre etablering av Nøgne Ø på Svalbard?

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

En skal ta for oss en modell med to aktører, den etablert bedriften Svalbard Bryggeri AS(B1) og den potensielle bedriften Nøgne Ø (B2), disse er i et dynamisk spill hvor den nye bedriften(Nøgne Ø) vil tilpasse seg hva den leder bedriften(svalbard Bryggeri) gjør. Først ser vi på hvis Svalbard Bryggeri velger å investere i økt kapasitet (K) for derreter at Nøgne Ø observerer denne K en, og blir å velge å enten etablere seg eller ikke. Svalbard Bryggeri og Nøgne Ø velger optimalt nivå på kvantum og kapasitet. Siden disse også har assymetrisk marginalkostnad må vi ta hensyn til dette.

[42]:
```
#Definerer Kostnadsfunksjonene og marginalkostnaden.

def demand_1(q1):
          return (150-q1-q2)

def demand_2(q2):
```

```
        return (150-q1-q2)

def marginalrevenue_1(q1):
    return (150-q2-2*q1)

def marginalrevenue_2(q2):
    return (150-q1-2*q2)
```

0.2 Hvis Svalbard Bryggeri går for tilpassning og lar konkurrenten etablere seg. Svalbard Bryggeri legger seg som leder i en stakkelberg modell.

[21]:
```
# Nøgne Ø velger å tilpasse seg hvor MR=MC som her er 50.
q2=sp.symbols('q2', real=True, positive=True)
q1=sp.symbols('q1', real=True, positive=True)
equ=sp.Eq(marginalrevenue_2(q2),50)
equ
```

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

[22]:
```
# Nøgne Ø reagerer med denne funksjonen.
q2_equ=sp.solve(equ,q2)[0]
q2_equ
```

[22]: $50 - \frac{q_1}{2}$

[23]:
```
# Setter inn reaksjonsfunsjon til Nøgne Ø i Etterspørselsfunksjon til Svalbard␣
↪Bryggeri.
d_demand_1=demand_1(q1).subs({q2:q2_equ})
d_demand_1
```

[23]: $100 - \frac{q_1}{2}$

[24]:
```
#Definerer marginalinntekten.
def marginalrevenue1_RF2(q1):
    return (100-q1)
```

[25]:
```
# Svalbard Bryggeri tilpasser seg der MR = MC (=10+40),
q2=sp.symbols('q2', real=True, positive=True)
q1=sp.symbols('q1', real=True, positive=True)
equ1=sp.Eq(marginalrevenue1_RF2(q1),50)
equ1
```

[25]: $100 - q_1 = 50$

[26]:
```
# optimal tilpasning i kvantum for Svalbard Bryggeri
q1RF2_equ=sp.solve(equ1,q1)[0]
q1RF2_equ
```

[26]: 50

[27]:
```python
#optimal tilpasning i kvantum for Nøgne Ø
q2_equ2=q2_equ.subs({q1:q1RF2_equ})
q2_equ2
```

[27]:

25

[30]:
```python
def profit_1(q1,q2):
    return ((150-q1-q2)-50)*q1-500
```

[31]:
```python
#Profitt for Svalbard Bryggeri ved tilpasning
profit_1(q1,q2).subs({q1:q1RF2_equ,q2:q2_equ2})
```

[31]:

750

[32]:
```python
def profit_2(q1,q2):
    return ((150-q1-q2)-50)*q2-500
```

[33]:
```python
# Profitt Nøgne Ø ved tilpasning.
profit_2(q1,q2).subs({q1:q1RF2_equ,q2:q2_equ2})
```

[33]:

125

0.3 Hvis Svalbard Bryggeri investerer og utvider sin produksjon og avskrekker

[34]:
```python
# For å finne hvor mye q1 må være for at profitt2 skal være = 0 så setter man␣
↪reaksjon2 inn i uttrykket.
profit_2(q1,q2).subs({q2:q2_equ})
```

[34]:

$$\left(50 - \frac{q_1}{2}\right)^2 - 500$$

[35]:
```python
#For en optimal ekstra produksjon for å hindre at Nøgne Ø skal etablere seg er:
q1_equ_k=sp.solve(profit_2(q1,q2).subs({q2:q2_equ}))[0]
q1_equ_k
round(q1_equ_k,2)
```

[35]:

55.28

[36]:
```python
#Definerer ny profitt ved invisteringen for Svalbard Bryggeri
def profit_1_ivest(q1):
    return ((150-q1)- 50)*q1-500
```

[37]:
```python
round(profit_1_ivest(q1).subs({q1:q1_equ_k}))
```

[37]:

1972

Det vil være optimalt for Svalbard Bryggeri å investere og øke sin produksjon da de får økt profitt og vil hindre Nøgne Ø i å etablere seg.

Kode er hentet fra løsningsforlag, seminar 5 fra pensum. link: https://github.com/uit-sok-2030-v23/Python/blob/main/Seminar%205%20-%20oppgave%202.ipynb