Oppgave 1

Anta at husholdningenes preferanser for forskjellige goder kan representeres med nyttefunksjonen til en representativ husholdning. Elektrisk kraft inngår som gode i denne nyttefunksjonen.

a) Gjør rede for hvordan du vil formulere husholdningens nyttefunksjon, og hvilke egenskaper du vil legge vekt på at nyttefunksjonen har i dette tilfellet.

Jeg setter opp husholdningens nyttefunksjon som en coub-douglas, der vi har gode x_1 som strøm og x_2 som alle andre goder:

Cobb-Douglas-nyttefunksjon:

$$u(x_1, x_2) = x_1^a \, x_2^b$$

Finner MSB:

$$\frac{\partial u}{\partial x_1} = a x_2^b x_1^{a-1}$$

$$\frac{\partial u}{\partial x_2} = b x_1^a x_1^{b-1}$$

$$MSB = \frac{u_1(x_1, x_2)}{u_2(x_1, x_2)} = \frac{a x_2}{b x_1}$$

Gir et utrykk for individets bytteforhold mellom to goder og sier noe om godenes substitusjonsforhold. MSB forteller oss hvor mange enheter av gode x1 er vedkommende villig til å gi opp for å oppnå en ekstra enhet av x2 for at en skal holde seg på samme nyttenivå. MSB utrykker bytte forholdet mellom de to godene som vil være positivt, men når vi ser MSB grafisk gir den helningen til indifferenskurven som er negativ. MSB er en tallverdi, individspesifikt og situasjonsbestemt.

Bytteforholdet vil være positivt, men grafisk vil MSB være negativ:

$$MSB = -\frac{u_1(x_1, x_2)}{u_2(x_1, x_2)}$$

$$= -\frac{a x_2^b x_1^{a-1}}{b x_1^a x_1^{b-1}} = -\frac{a}{b} * x_2^{b-(b-1)} * x_1^{a-1-a} = -\frac{a}{b} x_1^{-1} x_2 = -\frac{a x_2}{b x_1}$$

Vi finner helningen på indifferenskurven med implisitt derivasjon:

$$d\bar{u} = 0$$
$$U_1(x_1, x_2) dx_1 + U_2(x_1, x_2) dx_2 = 0$$

$$\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{u_1(x_1, x_2)}{u_2(x_1, x_2)} = -\frac{a x_2}{b x_1} = MSB$$

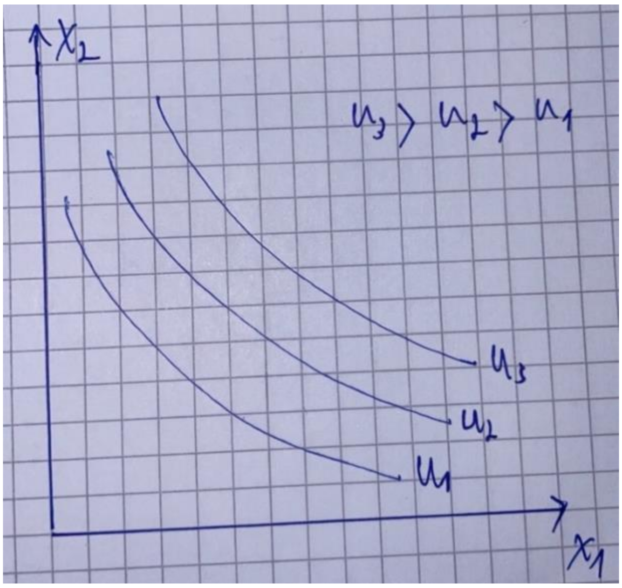
Vi har får at indifferenskurven har en negativ helning og er illustrert fallende i 2-gode-diagrammet. Nyttenivået er konstant langs indifferenskurven og dermed er x_2 fremdeles en funksjon av x_1. For å finne ut hvilken vei indifferenskurven krummer, er vi nødt til å derivere utrykket for helningen til indifferenskurven.

$$\frac{d^2x_2}{dx_1^2} = (-1)\left(-\frac{a}{b}\right)x_1^{-2}x_2 - \frac{a}{b}x_1\left(-\frac{ax_2}{bx_1}\right)$$

$$=> \frac{a}{b}x_2x_1^{-2} + \left(\frac{a}{b}\right)^2 x_2x_1^{-2}$$
$$=> \frac{a}{b}(x_2x_1^{-2})\left(1+\frac{a}{b}\right)$$
$$=> \frac{ax_2}{bx_1^2}\left(1+\frac{a}{b}\right) > 0$$

Ettersom den dobbeltderiverte er positiv har vi at indifferenskurven er konveks og krummer mot origo.

En Indifferenskurv gir oss alle kombinasjoner av to goder med samme nyttenivå, dvs. langs en indifferenskurve har vi samme nyttenivå.



Vi har fire forutsetninger vi vanligvis gjør om nyttefunksjonen som har en betydning for hvordan indifferenskurvene fremstår:

1. *Komplette preferanser*, som går ut på at alle kombinasjoner av gode-par (x_1, x_2) kan rangeres.
2. *Transitivitet*, går ut på at preferansene er konsekvente. Om a foretrekkes framfor b, og b er foretrukket framfor c, gir det at a foretrekkes fremfor c. $(a > b \cap b > c => a > c)$
3. *Ikke-metning*, tilsier at individet vil oppnå en høyere nytte av en enhet mer av et gode.

4. *ordinale preferanser,* sier at nyttefunksjonens funksjon kun går ut på å rangere godekombinasjoner, verdien av nytten i seg selv er irrelevant.

Gitt forutsetningene har vi at indifferenskurvene aldri kan krysse hverandre, ettersom indifferenskurvene er komplette ot transitive. For at forutsetningene om ikke-metning skal gjelde er indifferenskurvene nødt til ha en negativ helning.

Vi gjør også en forutsetning om at indifferenskurvene krummer mot origo. Det sier oss at marginalnytten til de to godene er positiv, men i avtagende grad. Individene verdsetter alltid å få en ekstra enhet av et gode, men de får mindre økt nytte av en ekstra enhet jo mer man har av gode fra før av. Om MSB er høy er en villig til å gi bort mye av gode 2 for å få en ekstra enhet av gode 1 og motsatt dersom MSB er lav.

Dersom MSB=0, er indifferenskurven rettvinklet som viser perfekte komplimentere goder, dette vil si et konstant forhold mellom de to godene og vi får et økt nyttenivå langs subustitumalen som vil være lineær. Dersom indifferenskurven er lineær, vil vi få en konstant MSB og dermed perfekte substitutter.

b) *Analyser hvordan en økning i prisen på elektrisitet vil påvirke husholdningens tilpasning.*

Antar at gode 1 er gitt ved elektrisk kraft og gode to alle andre goder. Antar dette på bakgrunn av at det ikke står spesifikt i oppgaven om vi har et marked ved elektrisk kraft eller om kun det ene gode er elektrisk kraft.

Vi har at konsumenten har et en gitt inntekt som han benytter på konsum av de to godene og har tilpasning langs budsjettkurven:

$$Budsjettbetingelsen = p_1x_1 + x_2p_2 \leq m$$

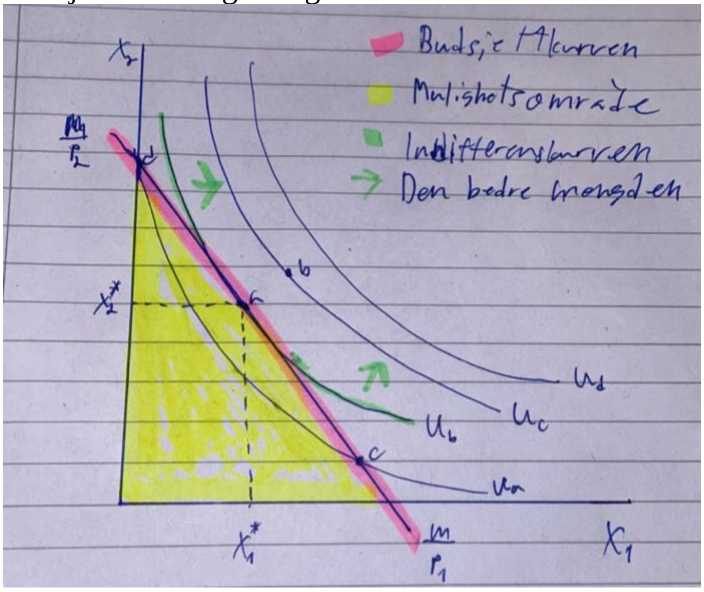
- m- inntekt
- P1 prisen på gode 1
- X1= Elektrisk kraft
- P2- Pris på gode 2
- X2- alt annet

Budsjettkurven former en linje med alle godekombinasjoner som har til felles å bruke opp hele inntekten på de to godene. Budsjettbetingelsen er avhengig av prisen på de to varene og helningen på kurven gir prisforholdet på varene. Vi ser prisforholdet og helningen som negativ grafisk fordi om konsumenten skal øke konsumet av vare x1 må den redusere konsumet av vare x2 for ikke å overstige inntekten sin. Hvor mange enheter vi må avstå av gode x2 for å få en ekstra enhet av x1 kaller vi bytteforholdet mellom varene. Hvis det framkommer en prisendring på et av godene vil vi få et annet bytteforhold. (alternativ kostnaden).

Mulighetsområdet:

Mulighetsområdet viser alle mulige varekombinasjoner konsumenten kan ta for seg gitt sin inntekt.

Budsjettkurven og mulighetsområdet samt indifferenskurven illustrert grafisk:



Videre ser vi på hvordan en økning i pris på elektrisk strøm påvirker etterspørselen

Vi skal se på hvordan de to godene reagerer på en prisøkning av gode 2 dvs. $p_2 \uparrow$

Vi ser først på egenpriselastisiteten til gode 2:

$$E_{22} = \frac{p_2}{x_2^*} * \frac{\partial x_2}{\partial p_2}$$

$$x_2^* = \frac{bm}{p_2(a+b)}$$

$$\frac{\partial x_2}{\partial p_2} = -\frac{bm}{p_2^2(a+b)}$$

Setter inn i utrykket for egenpriselastisitet:

$$E_{22} = \frac{p_2}{\frac{bm}{p_2(a+b)}} * -\frac{bm}{p_2^2(a+b)}$$

$$E_{22} = \frac{p_2}{1} * \frac{p_2(a+b)}{bm} * -\frac{bm}{p_2^2(a+b)} = -1$$

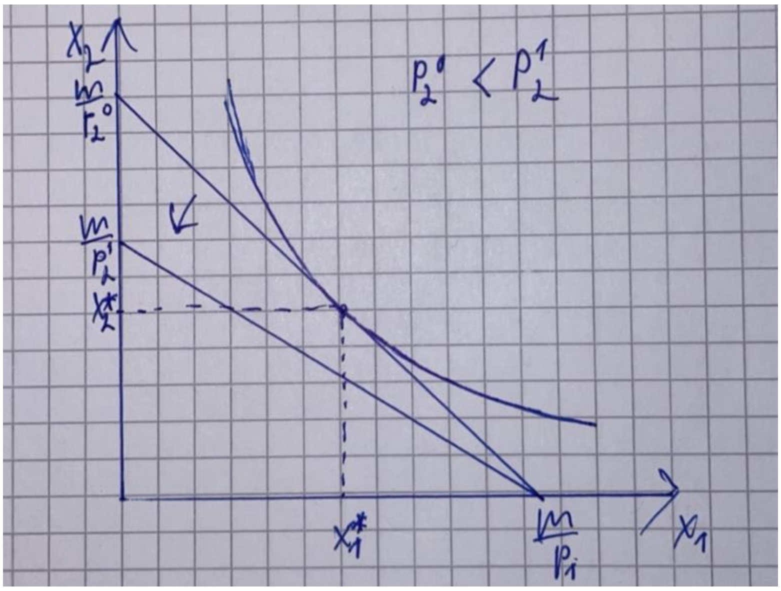
Egenpriselastisiteten er $E_{22} = -1$ det betyr at gode 2 er nøytralelastisk. Det betyr at etterspørselen reduseres akkurat like mye som prisen øker. Dette er et spesialtilfelle der varen er verken priselastisk eller prisuelastisk. Vi kan ikke anta noe som helst ettersom vi ikke har fått oppgitt tall.

Vi ser på en økning i strømpriser $p_2 \uparrow$ grafisk og får en redusert inntekt:

Ser på en prisøkning på vare 2, antar at vi ser på normale goder. Vi går ut ifra at konsumenten har tilpasset seg slik en får større nytte ved likevekten (x_1^*, x_2^*), budsjettkurven er dermed gitt ved:

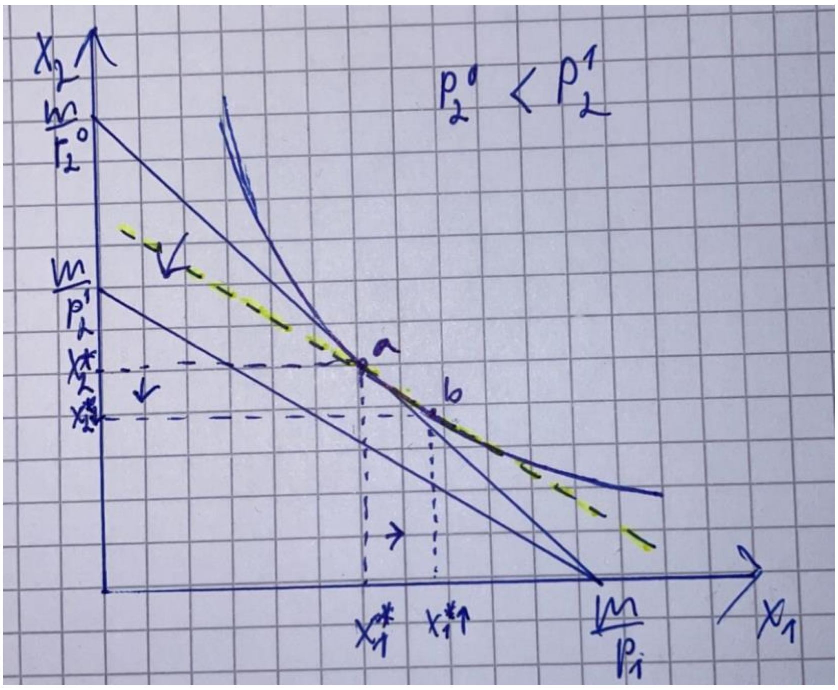
$$x_2^* = \frac{m}{p_2} - \frac{p_1}{p_2}x_1^*$$

Vi ser på en prisøkning for gode 2 det vil si økt p_2, det gir at stigningstallet $\frac{p_1}{p_2}$ reduseres. Skjæringspunktet på y-aksen $\frac{m}{p_2}$ vil også reduseres. Intuisjonen for dette er at høyere pris vil gjøre at en kjøper færre enheter av gode 2 for gitt inntekt. Vi vil det grafisk slik:



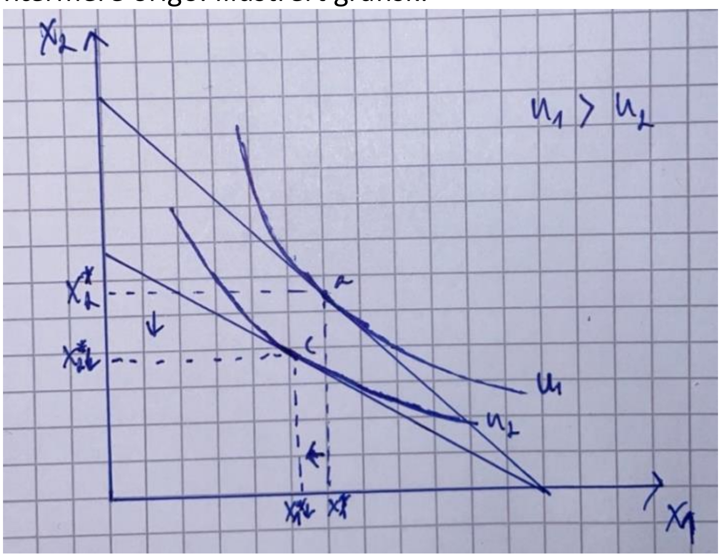
Over ser vi konsumentens initiale tilpasning ved (x_1^*, x_2^*), videre skal vin finne konsumentens nye tilpasning ved prisøkning på gode 2. Vi ser på to ulike effekter som spiller inn ved ny tilpasning, nemlig substitusjonseffekten og inntektseffekten. Substitusjonseffekten forteller oss hvordan konsumenten i hvilken grad vil substituere seg fra et gode til et annet, når prisen på vare 2 går opp. Den andre effekten var inntektseffekten, den sier oss hvordan konsumenten vil endre sin tilpasning ved både gode 1 og 2 n år reallønna endres, i dette tilfellet ser vi på det som at kjøpekraften generelt reduseres.

For å finne den endelige tilpasningen tar vi først for oss substitusjonseffekten. Vi forestiller oss da en inntektsøkning slik at budsjettkurven vil tangere i et nytt punkt på det samme nyttenivået. Vi ser på hvordan økt pris på gode to endrer konsumet av gode 1 og 2 gitt samme nyttenivå. Grafisk under har vi den hypotetiske inntektskompensasjonen markert i gul.



Dersom prisen på vare 2 hadde gått opp og konsumenten hadde fått en Hicks-kompensasjon ville konsumenten tilpasset i punkt b, gitt $p_2 \uparrow og\ m \uparrow$. Differansen mellom a og b illustrere substitusjonseffekten, hvor konsumenten ville økt konsum av gode 1 og redusert konsumet av gode 2.

Videre skal vi se på inntektseffekten, her vil vi altså oppleve en redusert kjøpekraft som føle økt pris på gode 2. Det gir en negativ effekt på konsum av gode 1 og 2. Konsumenten vil tilpasse seg på den nye budsjettkurven ved et lavere nyttenivå, altså en indifferenskurve nærmere origo. Illustrert grafisk:



Vi får at konsumenten vil tilpasse seg ved punkt c ettersom budsjettkurven der tangerer med en lavere indifferenskurve u_2. ser at inntektseffekten reduserer konsum på både gode 1 og 2. Totaleffekten av prisøkningen hos gode 2, der vi har en substitusjonseffekt ved $(a \rightarrow b)$

og inntektseffekten $(b \rightarrow c)$. I vårt tilfelle vil vi ende med et redusert konsum for begge goder, da har vi at inntektseffekten dominerer substitusjonseffekten. Vi kan også ha tilfeller hvor substitusjonseffekten dominerer inntektseffekten.

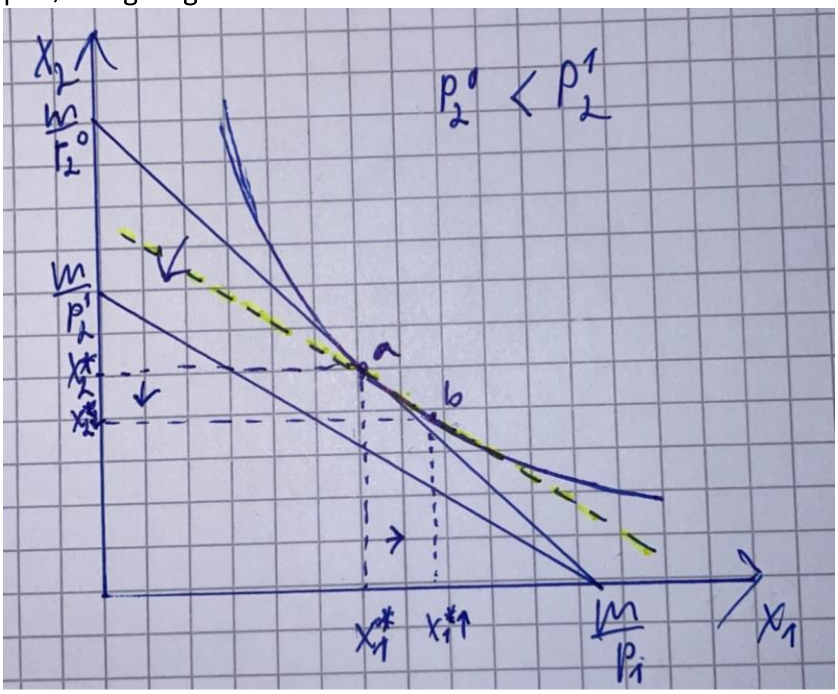
Ved en prisøkning for gode 2 vil vi ha en positiv prisvridningseffekt for gode 1, mens inntektseffekten vil være negativ. Nettoeffekten ved prisøkning på gode 2 når det kommer til konsum av gode 1 er usikker, det avhenger av hvilken effekt som dominerer. Krysspriseffekten er altså usikker.

Egenprisen til gode to øker som gir en netto negativ effekt på konsumet av gode 2. Vi har at både prisvridningseffekten og inntektseffekten gir en reduksjon i konsum $x_2 \downarrow$. Egenpriseffekten er altså negativ.

c) *Regjeringen vurderer å kompensere husholdningene fullt ut for prisøkningene fordi de er så store. Bruk den representative husholdningen til å analysere ulike måter styresmaktene kan kompensere på.*

Regjeringen vil kompensere husholdningene for prisøkningen, vi har to måter å kompensere konsumentene på. Den ene er Hicks-kompensasjon og den andre er Slutsky-kompensasjon:

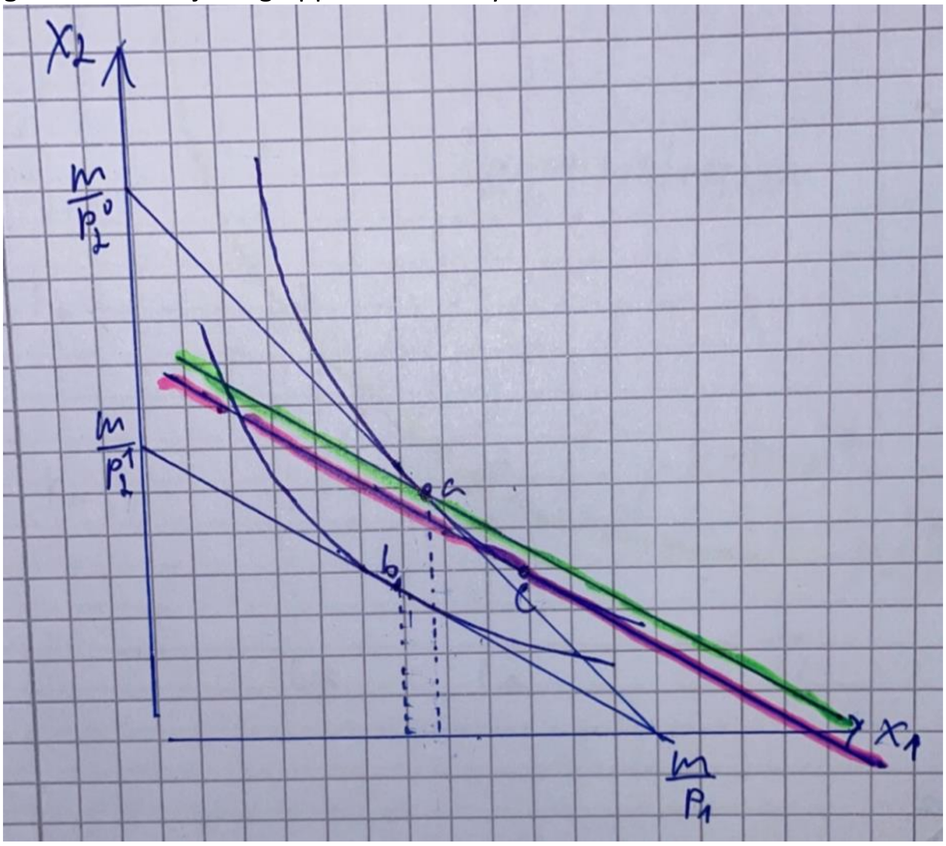
Hicks-kompensasjon:
Ved Hicks-kompensasjon får man en inntektskompensasjon slik at man kommer tilbake på samme nyttenivå, man var på før en evt. reduksjon i reallønn, noe vi har representert ved en prisøkning av gode 2:



Den gule linjen illustrer Hicks-kompensasjon der vi når til det samme nyttenivået, men en annen tilpasning ved punkt b.

Slutsky-kompensasjon:

Ved Slutsky-Kompensasjon får en kompensasjon som gir oss samme godekombinasjon. Det resulterer i overkompensasjon ettersom man kan tilpasse seg en mindre kostbar godekombinasjon og oppnå samme nytte.



Vi har den initiale tilpasningen ved punkt a og får ved økt pris på gode 2 en ny tilpasning ve punkt b. Når vi får en stutsky-kompensjasasjon illustrert ved den grønne linjen, får vi en tilpasning i punktet a.

Oppgave 2

En bedrift produserer en vare Y bare ved hjelp av en maskin (M) og arbeidskraft (L). Bruken av maskinen kan varieres, og den trenger elektrisitet når den er i bruk. Selve maskinen depresierer med et konstant beløp hvert år, uavhengig av hvor mye den brukes.

a) Forklar hvordan du ville formulert denne bedriftens produktfunksjon, med tilhørende egenskaper.

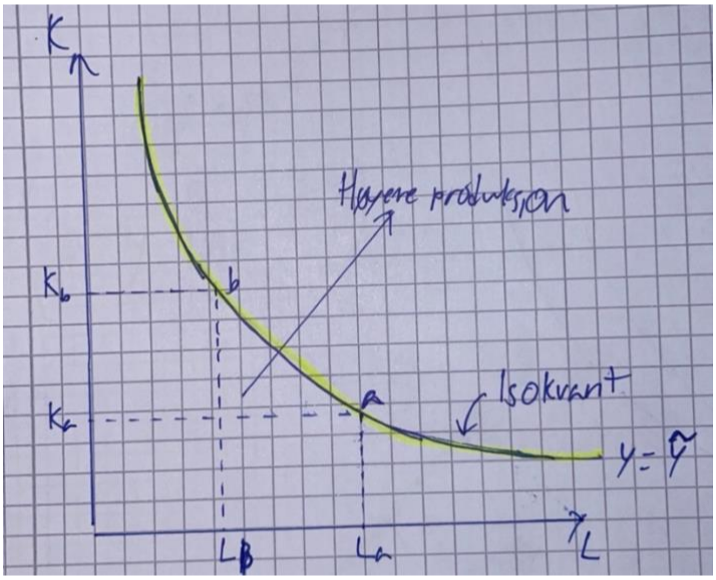
Får en produksjonsfunksjon:

$$y = f(L, K)$$

Der:
y – produksjon
L – Bruk av arbeidskraft
K – Bruk av realkapital, representerer M for maskinen som er gitt i oppgaveteksten

L og K er innsatsfaktorer som øker produksjonen.

Vi har at en gitt mengde $y = \tilde{y}$ kan produseres ved ulike kombinasjoner av K og L. Vi illustrerer dette grafisk ved en isokvant:



Vi har at en isokvant fremstår som en grafisk fremstilling av produksjonsfunksjonen. Vi har at produksjonsnivået er konstant langs isokvanten. Vi ser at vi har lav kapitalintensitet og større bruk av arbeidskraft ved punkt a og motsatt ved punkt b. For å nå en høyere produksjonsmengde ser vi at det kun er behov for en innsatsfaktor til.

Vi har at isokvanten normalt krummer mot origo. Dersom vi har lav kapitalintensitet, har vi mulighet til å erstatte bruk av maskinen. Dersom vi øker bruken av maskinen, ser vi at en kan redusere arbeidskraft for å nå samme produksjonsnivå.

Vi har at helningen på isokvanten er gitt ved den tekniske substitusjonsbrøken TSB. TSB gir oss hvor mye bruken av realkapital må øke for at produksjonsnivået skal holdes konstant når arbeidskraft reduseres med én enhet.

Vi finner helningen på isokvanten ved å regne ut TSB. Starter med å finne marginalproduktiviteten til arbeidskraft og realkapital gitt produksjonsfunksjonen $y = f(L,K)$:

MP for arbeidskraft:

$$\frac{\partial f(L,K)}{\partial L} = F_L(L,K) > 0$$

MP for realkapital:

$$\frac{\partial f(L,K)}{\partial K} = F_K(L,K) > 0$$

Vi har produksjonen konstant altså langs en isokvant slik at dy=0. Vi skriver y på likevekts form:

$$dY = F_L(L,K)dL + F_K(L,K)dK = 0$$

$$=> F_L(L,K)dL = -F_K(L,K)dK$$

$$=> \frac{dK}{dL} = -\frac{F_L(L,K)}{F_K(L,K)} = TSB$$

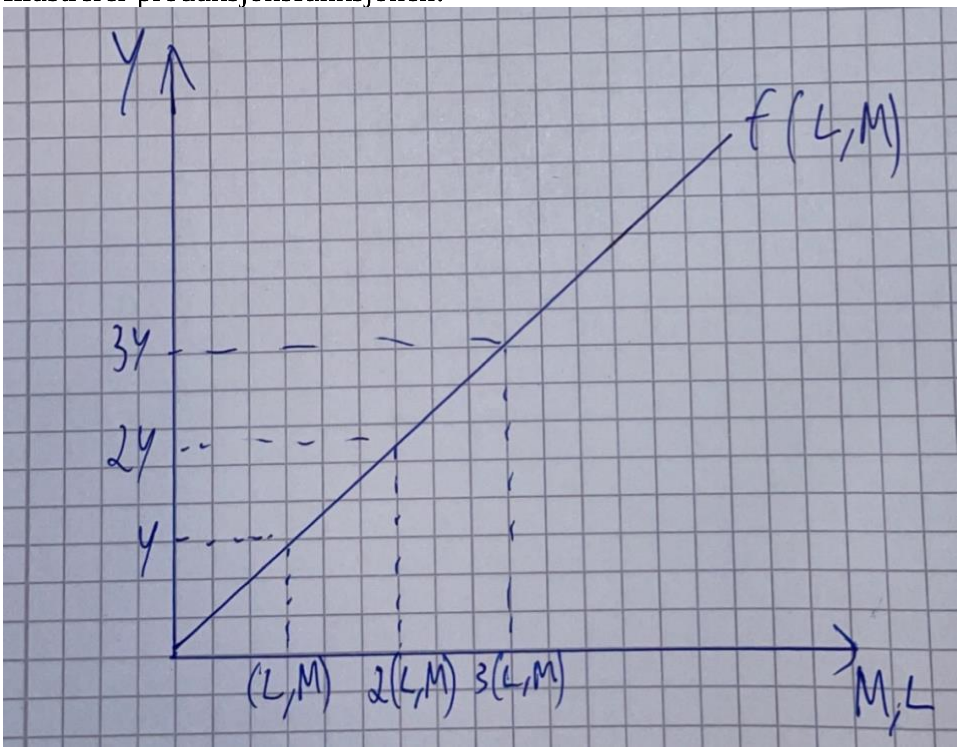
TSB er tilsvarer forholdet mellom MP for arbeidskraft og realkapital og helningen er negativ.

Ettersom vi kan regulere bruken av maskinen kan vi se på produksjonsfunksjonen på lang sikt. Normalt vil produktfunksjonen være avtakende på kort sikt ettersom man ikke kan endre realkapital, men i oppgaven får vi gitt at realkapital kan reguleres og dermed er det rimelig å anta konstant skalautbytte.

Dersom vi dobler bruken av maskinen og dobler bruken av arbeidskraft vil produksjonen dobles:

$$A(2L)^a(2K)^{1-a} = 2y$$

Illustrerer produksjonsfunksjonen:



b) Forklar hvordan bedriftens kostnadsfunksjon blir i dette tilfellet.

Vi har de variable produksjonskostnadene gitt ved:

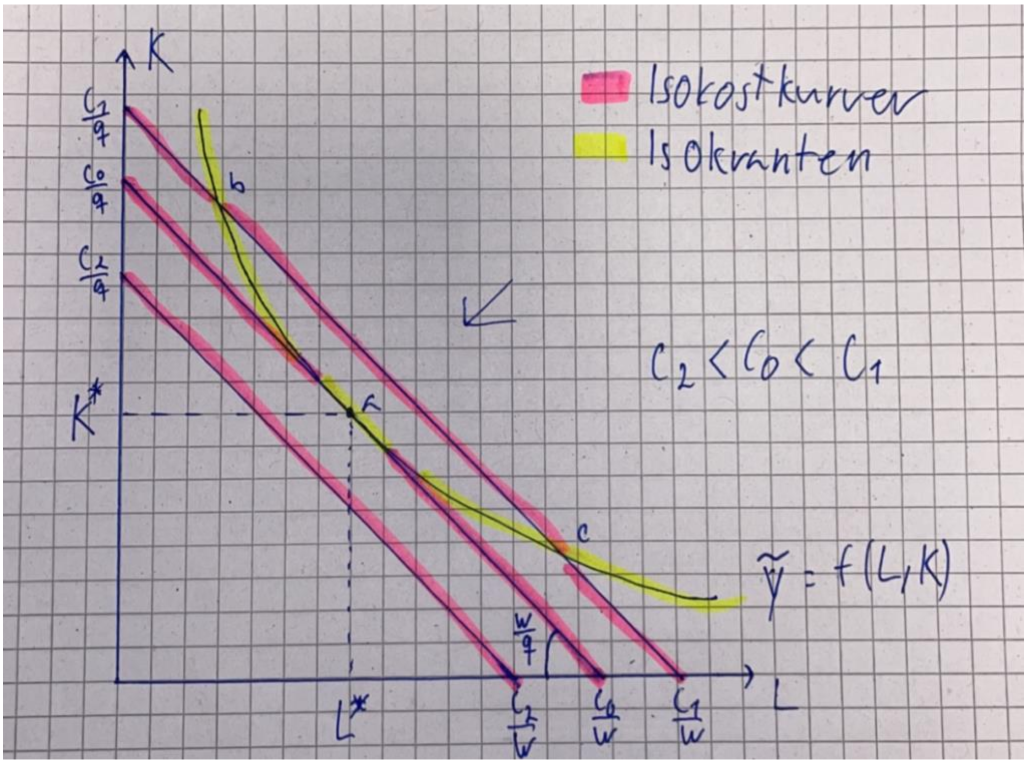
$$C = wL - qK$$

Der:
w - lønnssatsen
q – kapitalpris

Vi skriver om utrykket til å bli en løsning for K slik at vi kan ser det grafisk med L og K på aksene:

$$K = \frac{C}{q} - \frac{w}{q}L$$

Dette er funksjonen for isokostkurven og slik ser vi den grafisk:



Vi har isokostkurver illustrert ved de rosa linjene, der det er et høyere kostnadsnivå jo lenger ut fra origo du kommer. Hver kurve representerer sitt kostnadsnivå.

Vi har de totale produksjonskostnadene gitt ved:

$$C(y) = C_v(y) + F$$
$$C_v(y) = wL + qK$$

Kan også skrives slik:

$$C(w, q, y) = wL(w, q, y) + qK(w, q, y) + F$$

Der:
w - lønnssatsen
q – Strømprisen for maskinen
F – Faste kostnader ved depresiering av maskinen hvert år

Ettersom vi antar konstant skalautbytte vil kan vi gjøre analysen lettere ved å sette $y = 1$ slik at:

$$C(w, q, 1) = wL(w, q, 1) + qK(w, q, 1) + F$$

Ved konstant skalautbytte har vi at gjennomsnittskostnaden og marginalkostnaden samsvarer uavhengig av produksjonsnivå:

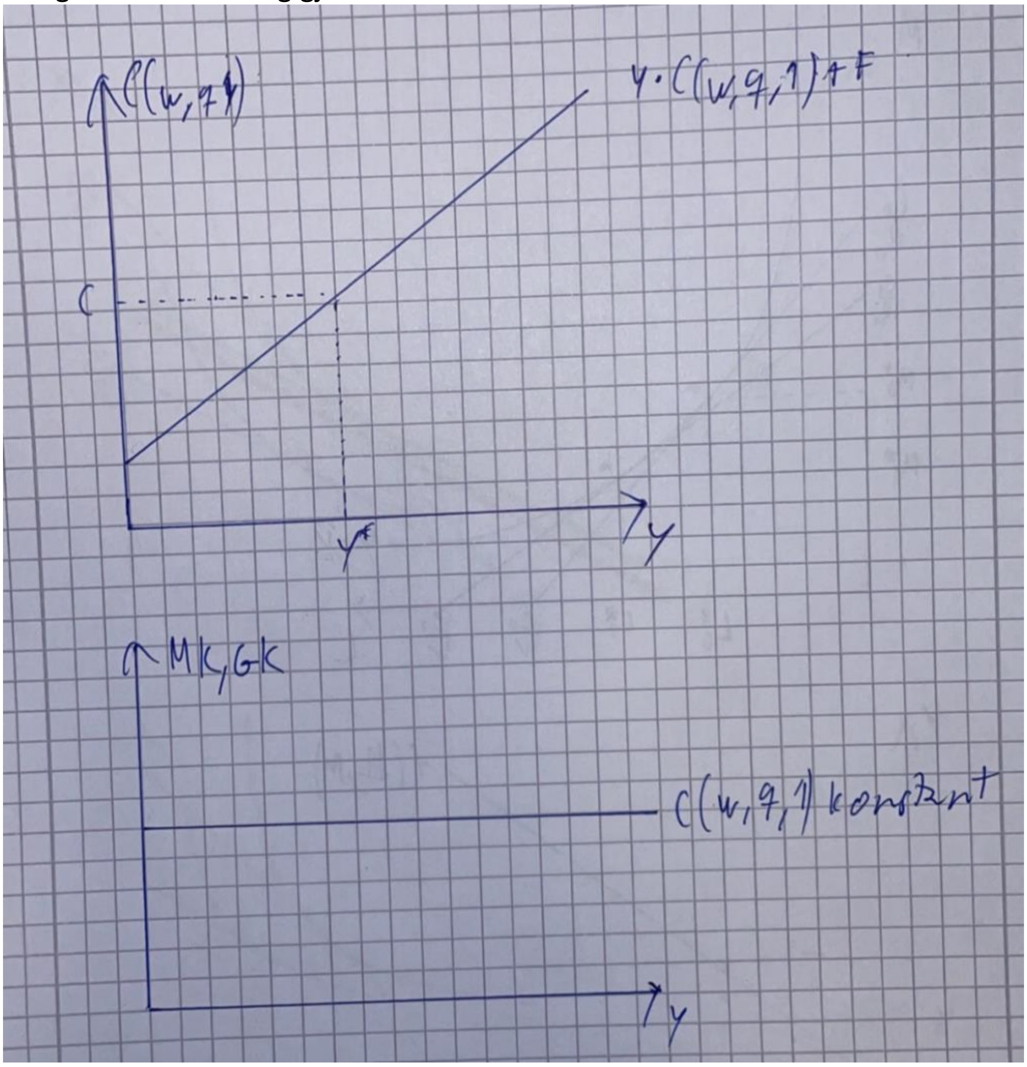
Konstant skalautbytte hvis: $C(w,q,y) = y \cdot C(w,q,1)$

GK → $\frac{C(w,q,y)}{y}$ er konstant og lik → $C(w,q,1)$

Dvs. uavhengig av (y)

MK → $\frac{\partial C}{\partial y} = C_y(w,q,y) = C(w,q,1)$ → uavhengig av (y)

Kostnadsfunksjonen illustrert grafisk ved konstant skalautbytte og viser at marginalkostnaden og gjennomsnittskostnaden er konstant:



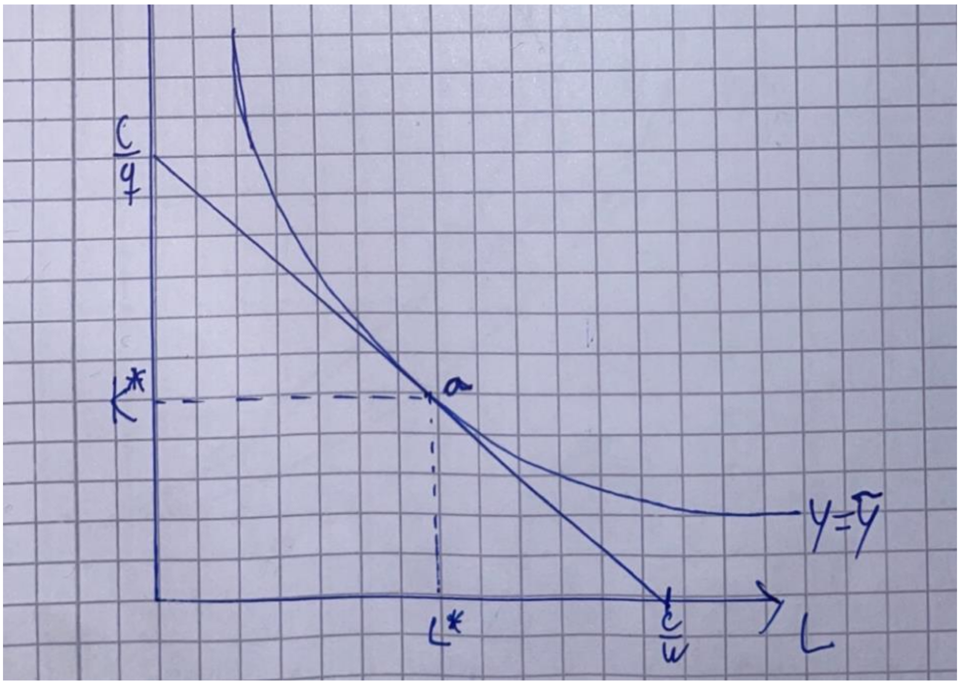
c) *Bedriften opplever en sterk økning i prisen på elektrisitet, men velger å opprettholde produksjonsnivået. Analyser hvordan dette påvirker bedriftens tilpasning for produksjonsfaktorer.*

Vi antar at produsenten ønsker å minimere kostnadene ved produksjonsnivået $f(L,K) = \tilde{y}$. Vi har en initial tilpasning ved:

$$L^* = L(w,q,y)$$

$$K^* = K(w, q, y)$$

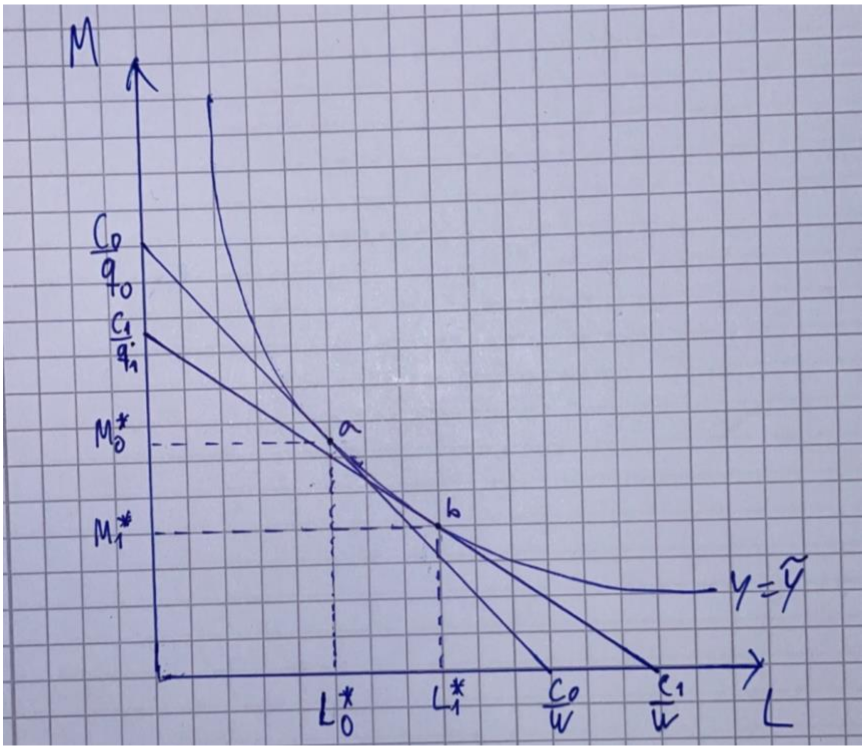
Grafisk:



Vi vet at isokostkurven er gitt ved:

$$C = wL + qK$$
$$K = \frac{C}{q} - \frac{w}{q}L$$

Vi har stigningstallet $-\frac{w}{q}$ ettersom vi ser på en økning i strømpriser $q \uparrow$ vil vi få en reduksjon i stigningstallet. Vi får en større nevner og isokostkurven vil bli brattere. Det blir altså dyrere å benytte seg av maskinen som innsatsfaktor ved produksjonen. Viser ny tilpasning grafisk:



Vi får at tangeringspunktet ved isokvanten, som gir den optimale tilpasningen endrer seg fra a til b. Vi får en redusert bruk av maskinen og øker bruken av arbeidskraft. Vi har fått et økt arbeidskraftinsentiv som følge av de økte strømprisene. Det er også viktig å nevne at den totale kostnaden øker ved økt pris på strømmen $C_1 > C_0$, det koster altså mer å nå det samme produksjonsnivået.

d) *Analyser betingelsene for at bedriften velger å legge ned produksjonen.*

Bedriften står ovenfor to beslutninger enten å fortsette driften eller legge ned produksjonen.

V har at den totale kostnaden er delt i to det er totale variable kostnader og faste kostnader.

$$C(y) = C_v(y) + F$$

Den faste kostnaden er depresieringen av maskinen. Vi har to forskjellige typer faste kostnader:

$$F = F^s + F^D$$

Vi har faste kostnader uten alternativ anvendelse, altså en høy grad av irreversibilitet. Dette er faste kostnader som bedriften ikke kan kvitte seg med dersom vi stopper produksjonen, dette kaller vi sunk kost, gitt ved F^s. Driftsavhengige kostnader er kostnader vi kan bli kvitt etter avvikling av produksjonen, altså reversible gitt ved F^D.

Vi har en problemstilling der bedriften kan velge å stoppe produksjonen eller fortsette driften. Dersom bedriften skal fortsette driften er bedriftens inntekter nødt til å dekke de faste driftskostnadene samt de variable kostnadene.

Vi tar for oss dekningsbidraget som er gitt ved salgsinntekter fratrukket variable kostnader. Dersom vi har at dekningsbidraget er større enn de faste kostnadene $(DB > F)$, vil det lønne seg for bedriften å produsere. Men dersom vi har at de faste kostnadene er større enn dekningsbidraget $(DB < F)$ vil føre til en negativ profitt ved drift $(\pi(y^*) < 0)$ Vil bedriften da velge å legge ned produksjonen eller ikke?

Profitten ved drift vil se slik ut:

$$\pi^D = py^* - C_v(y^*) - F^S - F^D$$

Dersom vi velger å stoppe produksjonen/Avvikler betyr det at vi setter $y = 0\ og\ f$år $F^D = 0$, vi ender da med at profitten blir negativ ved de faste sunkne kostnadene:

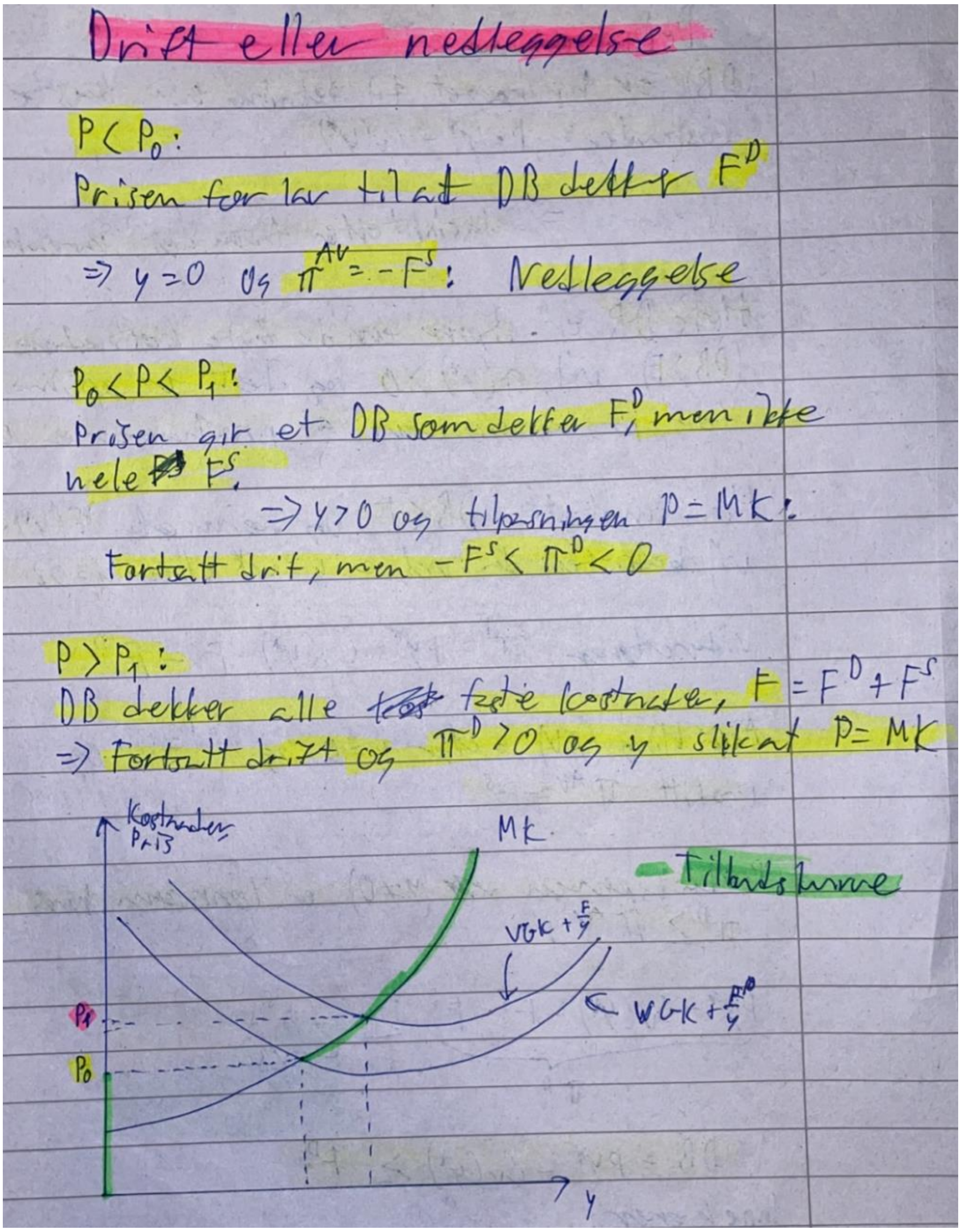
$$\pi^{AV} = -F^S$$

Betingelsen for at bedriften skal velge å legge ned produksjonen er dersom om profitten ved drift er mindre enn profitten ved avvikling $(\pi^D < \pi^{AV})$.

Betingelsen for nedleggelse:

$$py^* - C_v(y^*) - F^S - F^D < -F^D$$

Det vil si at vis det skal lønne seg for bedriften å legge ned må de sunkne kostnadene være mindre enn inntektene ved drift.



Drift eller nedleggelse

$P < P_0$:
Prisen for lav til at DB dekker F^D

⇒ $y = 0$ og $\pi^{AV} = -F^S$: Nedleggelse

$P_0 < P < P_1$:
Prisen gir et DB som dekker F^D, men ikke hele F^S.
⇒ $y > 0$ og tilpasningen $P = MK$.
Fortsatt drift, men $-F^S < \pi^D < 0$

$P > P_1$:
DB dekker alle faste kostnader, $F = F^D + F^S$
⇒ Fortsatt drift og $\pi^D > 0$ og y slik at $P = MK$

Vi ser at prisen er nødt til å være lavere enn p_0 for at bedriften skal velge å legge ned.