

# Sensorveiledning SØK1002 våren 2022

Oppgaveteksten er i kursivert skrift nedenfor, selve spørsmålene er i tillegg uthevet. Dette er en eksamen hvor alle hjelpemidler er tillatt. Det betyr at det er analysene og forklaringene som gir uttelling – ikke ren gjengivelse av pensumlitteratur.

*Eksamen består av to oppgaver som begge skal besvares.  
Ved karaktersettingen vektes oppgavene likt.*

*Elektrisitetsprisen har i store deler av Norge, og i visse perioder, økt svært mye det siste året. Sluttbrukerprisen på elektrisitet til husholdninger var knapt 60 prosent høyere første kvartal i år sammenlignet med året før. For deler av industrien har sluttbrukerprisen økt med mer enn 100 prosent. (<https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitetspriser>)*

## **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.**

Nyttefunksjonen kan formuleres på vanlig måte som  $U = U(X, E)$ .

Her representerer X andre goder, f.eks. tolket analogt som i to-periode-modellen når vi studerer sparing versus konsum, som også er pensum i SØK1002. Altså ikke noen nærmere angivelse av hva X inneholder. Noen vil kanskje spesifisere X som en vektor, men det er ikke noe krav om det. Variabelen E står for elektrisitet som brukes av husholdningen til oppvarming, lys og elektrisk utstyr.

Egenskapene til denne nyttefunksjonen må deretter beskrives. Mange detaljer er unødvendig i og med at dette egentlig bare kan skrives av forelesningsnotater og læreboka. Men det teller positivt at forutsetningene om komplette preferanser, transitivitet, ikke-metning og at det bare er krav om ordinale preferanser, tas med og kort forklares.

Den marginale substitusjonsbrøken, herunder indifferenskurver, er det viktig å forklare for å få fram at substitusjonsmulighetene kan variere, avhengig av hva slags husholdninger den representative husholdningen representerer: Noen typer husholdninger kan lettere enn andre substituere elektrisitet med andre goder, f.eks. ved til oppvarming.

Figurer kan med fordel brukes for å forklare dette.

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

For å svare på dette spørsmålet må husholdningens tilpasning vises. Det betyr å maksimere nyttefunksjonen  $U(X, E)$  med hensyn på de to godene, under forutsetning om at et gitt budsjett skal overholdes. Dette kan gjøres matematisk, men en grafisk framstilling holder. Uansett er det viktig at tilpasningen forklares godt og illustreres grafisk.

Her teller det ekstra at betydningen av forskjellige substitusjonsmuligheter for tilpasningen kommer fram i analysen når prisen på elektrisitet øker.

**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.**

Her må kompensasjonsgrad diskuteres: Hva betyr 'å kompensere husholdningene fullt ut'? Det er penger, økt inntekt, som kan kompensere for prisstigningen. Men hvor stort skal beløpet settes?

Skal beløpet settes så høyt at husholdningen kan kjøpe akkurat samme mengde som før prisøkningen, altså Slutsky-kompensasjon? Eller er det tilstrekkelig med Hicks-kompensasjon, slik at husholdningen har mulighet til å komme tilbake til samme nyttenivå?

Med betydelige substitusjonsmuligheter vil Slutsky-kompensasjon overkompensere, ved at husholdningen kommer på et nyttenivå som er høyere enn det opprinnelige. Hicks-kompensasjon gir derimot riktig kompensasjon i forhold til opprinnelig nyttenivå.

Hvis substitusjonsmulighetene er små, ev. full komplementaritet, vil begge typer kompensasjon gi samme løsning fordi prisøkningen bare gir en inntektseffekt, og ingen substitusjonseffekt.

De ulike tilpasningene må forklares og analyseres ved hjelp av figurer.

Noen vil også ta med den såkalte Slutsky-likningen, og det teller positivt hvis den forklares i forhold til figur-analysene.

Merk at kandidatene kan kalle Slutsky-kompensasjon for Hicks-kompensasjon og vice versa. Grunnen er at læreboka bruker feil benevnelse i hvert fall ett sted. Navnelappene på de to kompensasjonsmulighetene er derfor ikke av betydning – det viktige er å analysere forskjellene på de to måtene å kompensere på.

I tillegg til analysen av de to kompensasjonsordningene, er det relevant å trekke inn at prisen på elektrisitet kan subsidieres slik at den prisen forbrukerne står overfor kommer tilbake til sitt opprinnelige nivå, og samme konsumtilpasning som opprinnelig. (Denne løsningen ligner på løsningen myndighetene innførte i Norge, men som ikke var med full priskompensasjon) Full kompensasjon på denne måten, innebærer samme tilpasning som før prisstigningen, fordi relative priser ikke endres. De svakhetene denne løsningen representerer ved ikke å la endringer i relative priser virke, teller det positivt å ta med.

En oppsummerende diskusjon av de tre løsningene gir ekstra uttelling: Ut fra teorien vil det 'riktige' svaret være Hicks-kompensasjon, fordi det gir samme nyttenivå som utgangspunktet, dvs. full kompensasjon.

Vedlagt: Notatene fra forelesningene om dette stoffet høsten 2021.

## 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.**

Svaret er at varen produseres ved hjelp av realkapitalen  $M$ , og arbeidskraft,  $L$ , slik at produktfunksjonen kan skrives som  $Y = f(t_M, L)$ , hvor  $t_M$  står for antall timer maskinen brukes, og  $L$  står for antall timer arbeidskraft som brukes i produksjonen. Symbolvalg vil selvsagt variere.

Noen vil nok kanskje bare skrive produktfunksjonen som  $f(M, L)$ . Da bør det senere i oppgaven drøftes hva det betyr at maskinbruken kan varieres.

Ut fra opplysningene i oppgaveteksten kan bruken av begge produksjonsfaktorer varieres kontinuerlig. Det er rimelig å anta at marginalproduktivitene til  $M$  og  $L$  er positive. Hvis ikke hadde det vært uinteressant økonomisk å produsere godet  $Y$  med disse produksjonsfaktorene. Videre antar vi at marginalproduktivitene er avtakende, noe som gir konvekse isokvanter. 'Isokvant' må forklares, og likeså at tallverdien til helningen på isokvanten er den tekniske substitusjonsbrøken. Dette gir da en produktfunksjon med egenskaper som innebærer at kostnadsminimering gir indre løsninger for optimal faktorbruk,  $t_M^*$  og  $L^*$ .

Figurer bør brukes til å forklare dette.

Dette er den generelle beskrivelsen. I tillegg bør kandidaten få fram at substitusjonsmulighetene, og dermed substitusjonsbrøken, kan være veldig forskjellige, avhengig av type produksjon. Men dette kan også tas opp senere i besvarelsen, se nedenfor.

**b) Forklar hvordan bedriftens kostnadsfunksjon blir i dette tilfellet.**

Det er to typer kostnader knyttet til maskinen,  $M$ : En konstant depresieringskostnad som påløper uansett hvor mye maskinen brukes, som vi f.eks. kan benevne  $F_M$ , og en kostnad knyttet til bruken, som vi kan benevne  $w_k$  pr time bruk av maskinen,  $t_M$ . Siden det ikke er opplyst andre variable kostnadsbærere knyttet til bruken av maskinen, vil  $w_M$  være prisen pr kWt. Kostnaden ved bruk av arbeidskraft, f.eks. en timepris, kan vi kalle  $w_L$ . Prisene antas konstante. Kostnadsfunksjonen kan dermed skrives som  $C = F_M + w_M \cdot t_M + w_L \cdot L$ .

Det er unødvendig å problematisere tidsaspektet, men det er positivt å nevne at kostnadsfunksjonen gjelder for en tidsperiode, f.eks. en uke.

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

Ut fra opplysningene i oppgaveteksten er det rimelig å anta at bedriftens atferd er kostnadsminimering. Bedriften velger da antall timer maskin- og arbeidstimer under forutsetning om at produksjonen skal tilsvare en fastsatt (konstant) mengde. Noen vil antakelig bruke Lagrange for å

løse problemet, andre ta det grafisk. Det ene er ikke bedre enn det andre – det som gir uttelling er å vise forståelse for tilpasningen.

Deretter må virkningen på bruken av M og L av en økning i prisen på  $t_M$  analyseres ved hjelp av figurer. (Eksempel på en slik figur fra forelesningen i fjor høst er vedlagt)

Løsningen innebærer generelt at bruken av maskinen går ned og antall arbeidstimer opp. Men hvor sterke virkningene blir avhenger av substitusjonsmulighetene, og en god besvarelse må få dette med. Med faste fabrikasjonskoeffisienter, f.eks., vil tilpasningen bli uendret, og kostnadsøkningen større enn om det er substitusjonsmuligheter.

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

Denne bedriften har en fast kostnad, uavhengig av produsert mengde, og variable kostnader som avhenger av produksjonen, dvs. av hvor mye som brukes av M og L. Økt produksjon gir høyere kostnader fordi tilpasningene skjer på isokostkurver lengre ut i faktorplanet, som altså tilsvarer høyere kostnader. Generelt kan derfor kostnadsfunksjonen skrives som  $C(y) = C_v(y) + F$ , hvor  $C_v(y)$  er totale variable kostnader og  $F$  er faste kostnader.

Marginalkostnaden (MK) er bare knyttet til de variable kostnadene,  $C'(y) = C'_v(y)$ , mens de totale gjennomsnittskostnadene (TGK) også påvirkes av den faste kostnaden:  $\frac{C(y)}{y} = \frac{C_v(y)}{y} + \frac{F}{y}$ . Det betyr at økt produksjon gir lavere TGK når produksjonen øker, og at avstanden mellom variable gjennomsnittskostnader (VGK) og TGK reduseres. Disse sammenhengene må forklares og bør illustreres i figurer, også at MK er lik TGK når TGK når minimum, gitt at MK er økende. (Relevant figur fra forelesningene høsten 2021 i vedlegg)

Vi forutsetter at bedriften velger et produksjonsnivå som maksimerer profitten.

Formelt:  $\text{Max } \pi = p \cdot y - C_v(y) - F$  m.h.p.  $y$  gir løsningen  $p - C'_v(y) = 0$ , altså velg produksjonsnivået slik at en gitt produktpris er lik MK.

Svaret på spørsmålet blir derfor en drøfting av hvilke kostnadselementer prisen dekker.

Hvis prisen er lavere en TGK må bedriften legge ned produksjonen fordi samlet kostnad ved å opprettholde produksjonen ikke dekkes, profitten er negativ. Men dette forutsetter at de faste kostnadene er driftsavhengige, altså opphører hvis driften legges ned.

Hvis (noen av) de faste kostnadene er driftsuavhengige (sunk kost), dvs. bedriften må betale disse kostnadene også hvis bedriften legger ned produksjonen, vil det være lønnsomt for bedriften å opprettholde produksjonen selv om prisen er lavere enn TGK.

Hvis prisen er lavere enn summen av VGK og den gjennomsnittlige faste driftsavhengige kostnaden, vil bedriften legge ned produksjonen.

Figur fra forelesningene høsten 2021 er vedlagt.

## VEDLEGG Oppgave 1

### Inntektskompensasjon ved prisendringer: Hicks-kompensasjon

En prisøkning innebærer redusert nyttenivå

Hvordan kan individet kompenseres?

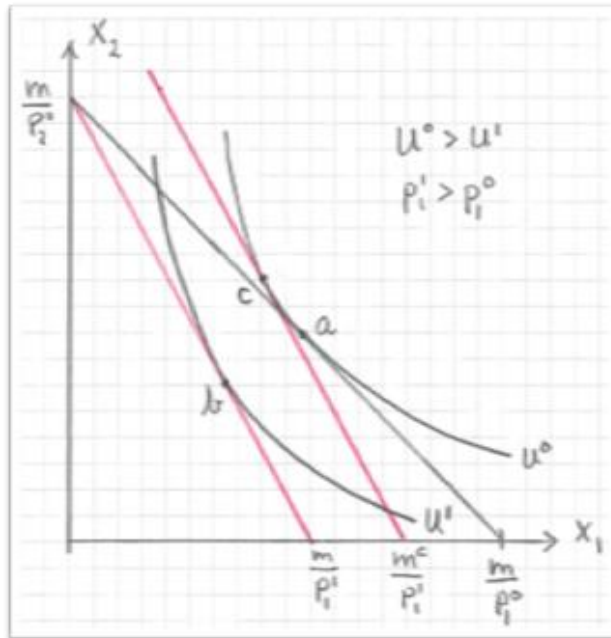
1) Ved å gi individet en inntektsøkning slik at nytteneivået blir det samme som før prisøkningen

I figuren innebærer det å gi en inntektsøkning (rød budsjettlinje) slik at opprinnelig nyttenivå ( $U^0$ ) kan oppnås til de nye relative prisene ( $\frac{p_1^1}{p_2^1}$ )

I figurene er denne inntektsøkningen  $m^c - m$

$m^c - m$  er et pengemål på velferdstapet av økt pris på gode 1, dersom individet ikke blir kompensert

Dette er såkalt Hicks-kompensasjon – opprinnelig nytteneivå kan nås!



### Inntektskompensasjon ved prisendringer: Slutsky-kompensasjon

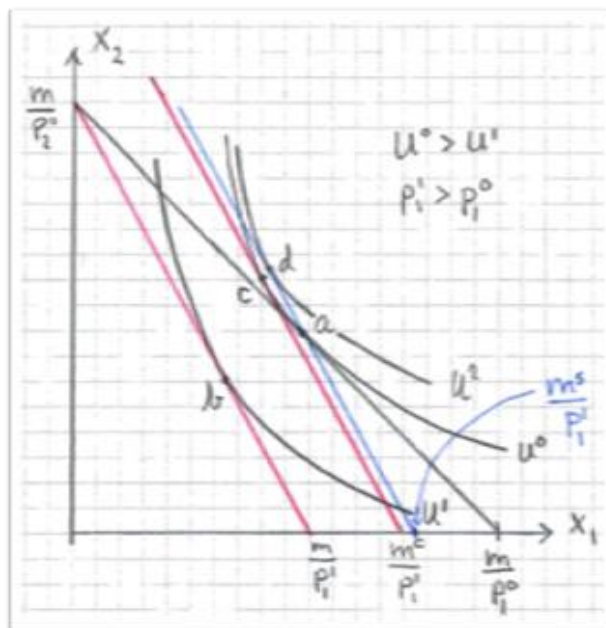
2) Alternativt kan vi spørre: Hvor stor må inntektskompensasjonen være for at individet skal ha råd til samme godekombinasjon som før prisøkningen?

Fra figuren er svaret  $m^s - m$ , illustrert ved den blå budsjettlinjen

$m^s - m$  er såkalt Slutsky-kompensasjon – opprinnelig godekombinasjon kan nås, men tilpasning i punkt a er ikke optimalt siden  $\frac{p_1^1}{p_2^1} > MSB$

Det betyr at individet kan øke nyttenivået ved å redusere  $x_1$  og øke  $x_2$ , dvs. bevegelse fra punkta til d, og nyttenivå  $U^2 > U^0$

Slutsky-kompensasjon innebærer derfor overkompensasjon



## Prisvridnings- og inntektseffekter av prisøkning

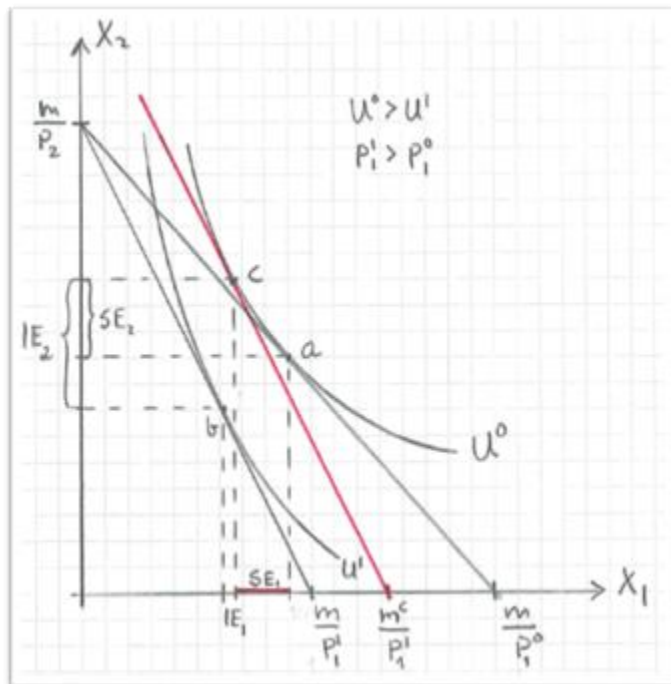
### Inntektseffekten (IE) – gode 1

Bevegelsen fra c til b er en inntektseffekt (IE): Hvis både  $x_1$  og  $x_2$  er normale goder vil IE bidra til at konsumet av begge goder reduseres når prisen på gode 1 øker

Generelt: Hvis  $x_1$  er et normalt gode, vil både SE og IE føre til lavere konsum av  $x_1$

Hvis  $x_1$  er et mindreverdige gode, vil IE bidra til økt konsum av  $x_1$ . Siden SE bidrar til lavere konsum av  $x_1$  har effektene motsatt fortegn

Hvis godet er så sterkt mindreverdige at IE dominerer over SE, snakker vi om et såkalt Giffen-gode: Økt pris på godet gir økt etterspørsel!



## Slutsky-likningen

- Totaleffekten av en prisøkning er altså summen av en substitusjonseffekt (SE) og en inntektseffekt (IE)
- Dekomponeringen av totaleffekten er kjent som Slutsky-likningen:

$$\frac{\partial x_1^*}{\partial p_1} = \frac{\partial x_1^c}{\partial p_1} - x_1^* \frac{\partial x_1^*}{\partial m} = SE(-) - IE(\pm) \leq 0$$

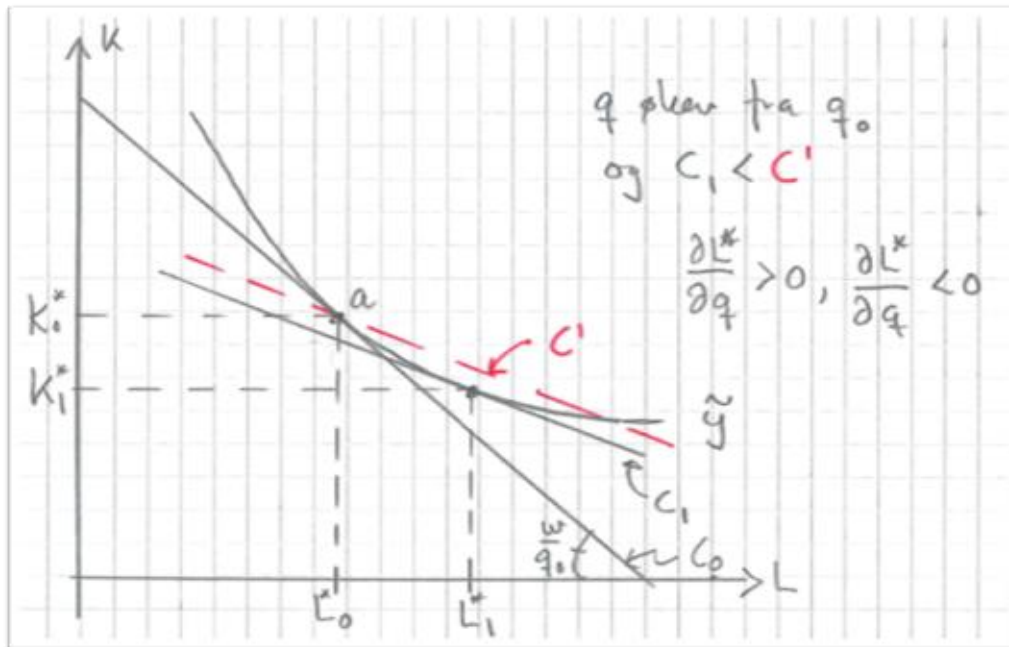
$$\frac{\partial x_2^*}{\partial p_1} = \frac{\partial x_2^c}{\partial p_1} - x_1^* \frac{\partial x_2^*}{\partial m} = SE(+) - IE(\pm) \leq 0$$

**Spørsmål:** Hva blir SE og IE hvis  $x_1$  og  $x_2$  er

1. Perfekt komplementære
2. Perfekte substitutter

VEDLEGG Oppgave 2

Figur 3: Økt pris på kapital (K) -  $q \uparrow$



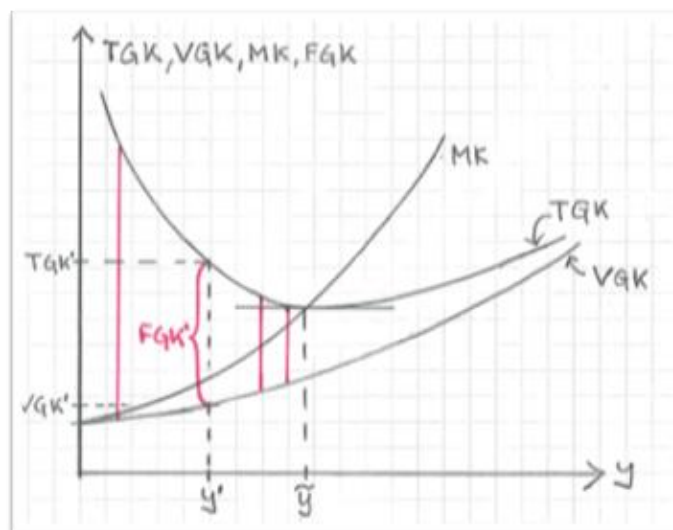
**Økende marginalkostnader:**

Lavt produksjonsnivå gir høy TGK fordi  $FGK \left(\frac{F}{y}\right)$  er stor

Når  $y$  øker, reduseres FGK og bidrar til at TGK reduseres. Imidlertid øker VGK, men blir for «tilstrekkelig lave» produksjonsnivåer dominert av redusert FGK

Dette gjelder inntil TGK når sitt minimum. Deretter vil økt produksjon ( $\Delta y > 0$ ) øke VGK mer enn  $FGK \left(\frac{F}{y}\right)$  avtar, slik at TGK øker.

TGK skjærer MK-kurven i minimum på TGK-kurven  
(I figuren der  $y = \tilde{y}$ )



## Drift eller nedleggelse?

### $P < P_0$ :

Prisen for lav til at DB dekker  $F^D$

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

Nedleggelse

### $P_0 < P < P_1$ :

Prisen gir et DB som dekker  $F^D$ ,  
men ikke hele  $F^S$

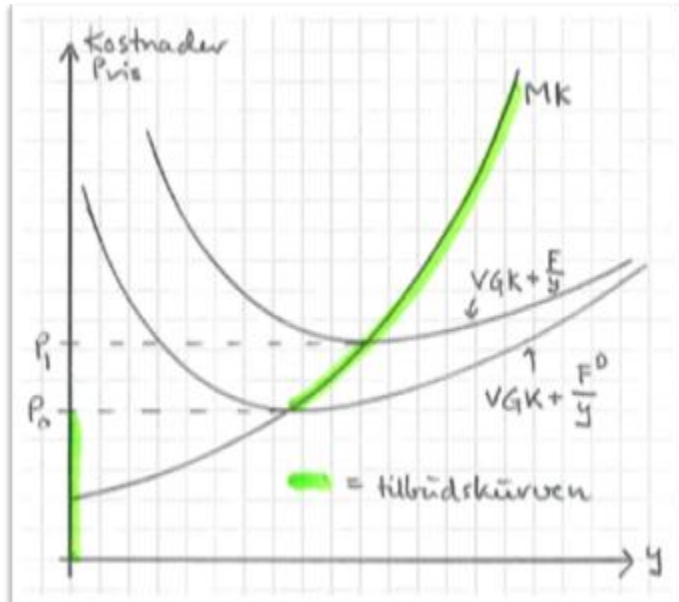
$\Rightarrow y > 0$  og tilpasning  $P = MK$ :

Fortsatt drift, men  $-F^S < \pi^D < 0$

### $P > P_1$ :

DB dekker alle faste kostnader,  
 $F = F^D + F^S$

$\Rightarrow$  Fortsatt drift og  $\pi^D > 0$  og  $y$   
slik at  $P = MK$



DB (dekningsbidrag) = Differansen mellom samlet inntekt og variable kostnader.

$F^S$  = faste driftsuavhengige kostnader (sunk cost),  $F^D$  = faste driftsavhengige kostnader.