

BED1: Gruppeøving 6

Beslutninger
og relevant informasjon

Investeringsanalyse

Kalkulasjon

Standardkostregnskap og
avviksanalyse

Budsjettering

Diverse eksamensoppgaver

I denne gruppeøvingen skal vi løse eksamenssettet for våren 2017. Det består av to oppgaver som hver veier 50 prosent.

Oppgave 1

Oppgave 1a

Beskriv leddene i de to kostnadsfunksjonene for produksjon av melk for bonden.

Vi får oppgitt at kostnadsstrukturen for en bonde som driver melkeproduksjon er gitt ved:

$$(1) TK = 100\,000 + 2x + 0,0001x^2 \quad \text{for } 0 < x \leq 30\,000$$

$$(2) TK = 50\,000 \quad \text{hvis } x = 0$$

Vi ser altså at bonden har to ulike kostnadsfunksjoner som avhenger av hvor mange liter melk bonden produserer hvert år, angitt ved variabelen x . De to kostnadsfunksjonene gjelder altså på hvert sitt intervall. Hvis bonden velger å ikke produsere melk, det vil si $x = 0$, så er totale kostnader lik 50 000 kroner som i (2). Totale kostnader når bonden produserer mellom 0 og 30 000 liter melk er gitt ved (1).

Vi starter med å se på den første kostnadsfunksjonen, som gjelder når bonden produserer mellom 0 og opp til 30 000 liter melk. Som vi ser er det tre ledd i denne kostnadsfunksjonen:

$$(1) TK = \underbrace{100\,000}_1 + \underbrace{2x}_2 + \underbrace{0,0001x^2}_3$$

- 1 Det første leddet angir de **faste kostnadene**, siden dette leddet er *uavhengig* av antall liter produsert (x).

De faste kostnadene er knyttet til et maksimalt produksjons- og salgskapasitetsnivå for en gitt periode. Faste kostnader er konstante, uansett hvor mye som produserer eller selges innenfor en gitt kapasitetsgrense.

De fleste faste kostnadene påløper uansett om bedriften produserer eller ikke, men ikke alltid. Vi skiller derfor mellom to typer faste kostnader; de *driftsavhengige* og de *driftsuavhengige* faste kostnadene:

De **driftsavhengige** faste kostnadene påløper **kun** når produksjon eller drift foregår.

De **driftsuavhengige** faste kostnadene påløper **uansett** om det foregår produksjon eller ikke.

Siden kostnadsfunksjon (1) gjelder i intervallet 0 til 30 000 liter melk, altså når det foregår produksjon, må de faste kostnadene på 100 000 kroner bestå av både de *driftsavhengige* og de *driftsuavhengige* faste kostnadene (som bonden må betale uansett hva hun gjør).

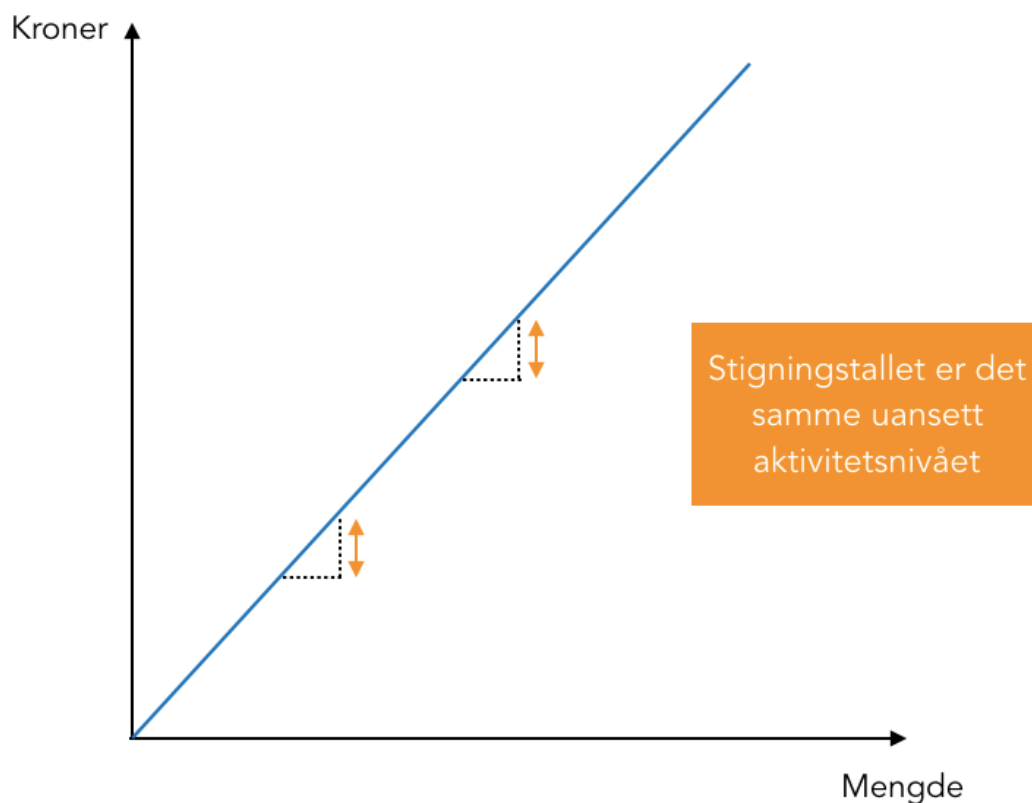
- 2 Det andre leddet angir de **variable kostnadene**, siden vi ser at dette leddet avhenger av antall liter produsert (x).

Variable kostnader varierer med aktivitetsnivået. Er aktiviteten null påløper det heller ingen variable kostnader.

Videre ser vi at leddet $2x$ er *lineær* med antall liter produsert. Det vil si at for hver liter som blir produsert øker de variable kostnadene med 2 kroner. Med andre ord, her har vi de **proporsjonale variable kostnadene**.

Proporsjonale variable kostnader endrer seg i takt med aktivitetsnivået.

Proporsjonale variable kostnader er illustrert i figuren under. Merk at stigningstallet er det samme, nemlig 2, over *hele* aktivitetsnivået. Det er derfor vi får en rett linje.



3

Det tredje leddet angir også de **variable kostnadene**, siden vi ser at dette leddet også avhenger av antall liter produsert (x). Men hvis vi studerer uttrykket ser vi at dette leddet representerer de **overproporsjonale variable kostnadene**.

De overproporsjonale variable kostnadene øker raskere enn produksjonsvolumet.

Hvordan ser vi at dette er overproporsjonale variable kostnader? På grunn av at leddet er opphøyd i annen, så vil vi få en høyere kostnad når vi produserer 2000 liter melk enn når vi produserer 500 liter melk.

$$0,0001 * 2\,000^2 = 400$$

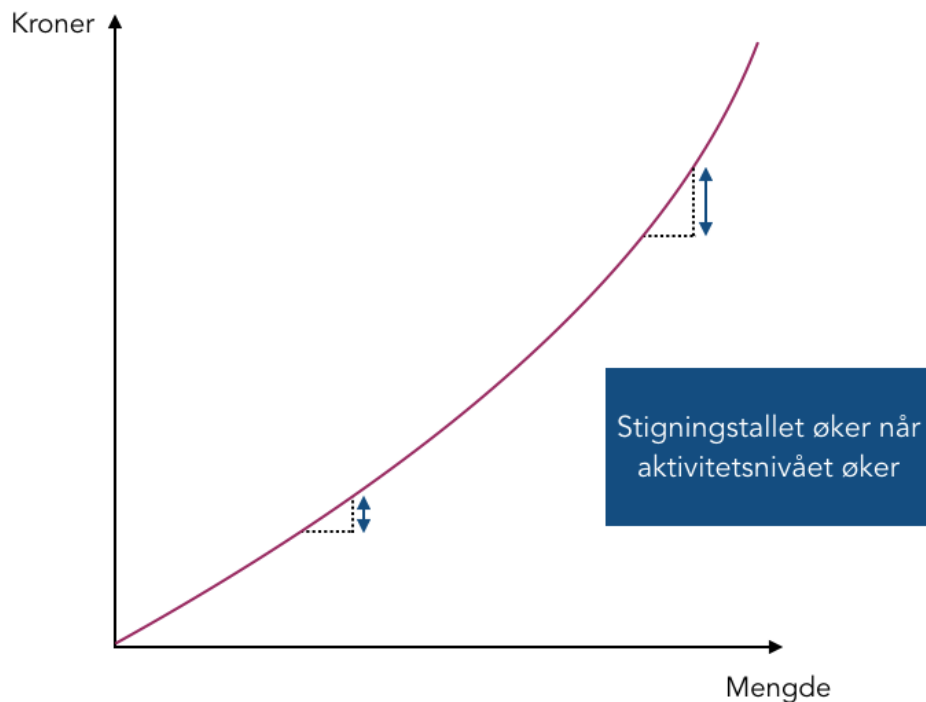
$$0,0001 * 500^2 = 25$$

Altså ser vi her at disse variable kostnadene øker når vi øker produksjonsvolumet. Da må de være overproporsjonale.

Generelt når et ledd er opphøyd i annen, vil det være slik at jo høyere grunntallet er, jo høyere tall får vi.

Årsaker til at vi får overproporsjonale variable kostnader kan være overtid, slurv og andre negative konsekvenser av hastverk.

Overproporsjonale variable kostnader er illustrert i figuren under. Merk at stigningstallet øker etter hvert som aktivitetsnivået øker.



Nå går vi over til den andre kostnadsfunksjonen, som gjelder når bonden produserer 0 liter melk. Som vi ser er det bare ett ledd i denne kostnadsfunksjonen:

$$(2) TK = 50\,000$$

Dette leddet må være en fast kostnad, siden det ikke er avhengig av antall liter produsert (x). Videre kan vi resonnerer oss frem til at dette må være de **driftsuavhengige faste kostnadene**, siden dette er faste kostnader som påløper selv om det ikke foregår noen melkeproduksjon.

Av kostnadsfunksjonene (1) og (2) fremgår det dermed at bonden har 50 000 kroner i *driftsuavhengige* faste kostnader, samt 50 000 kroner i *driftsavhengige* faste kostnader.

Oppgave 1b

Finn grensekostnaden.

Grensekostnaden, eller marginalkostnaden, er den kostnadsøkningen bedriften får når den **øker** produksjonen med én ekstra enhet.

Den matematiske definisjonen av grensekostnaden (GK) er den deriverte av totalkostnadsfunksjonen TK med hensyn på produksjonsmengden x , uttrykt som

$$GK = \frac{dTK}{dx}$$

Her må vi nødvendigvis bruke kostnadsfunksjon (2) som avhenger av produksjonsmengden. Vi plotter inn for totalkostnadsfunksjonen:

$$GK = \frac{d100\,000 + 2x + 0,0001x^2}{dx}$$

Deretter deriverer vi denne med hensyn på x ved hjelp av følgende derivasjonsregler:

Type	Funksjon	Derivert
Potens	$f(x) = x^n$	$f'(x) = nx^{n-1}$
Konstant	$f(x) = C$	$f'(x) = 0$

Da får vi:

$$GK = 0 + 2 + (2 * 0,0001x)$$

$$GK = 2 + 0,0002x$$

Ved å studere uttrykket for grensekostnaden ser vi at den er stigende for alle x .

Oppgave 1c

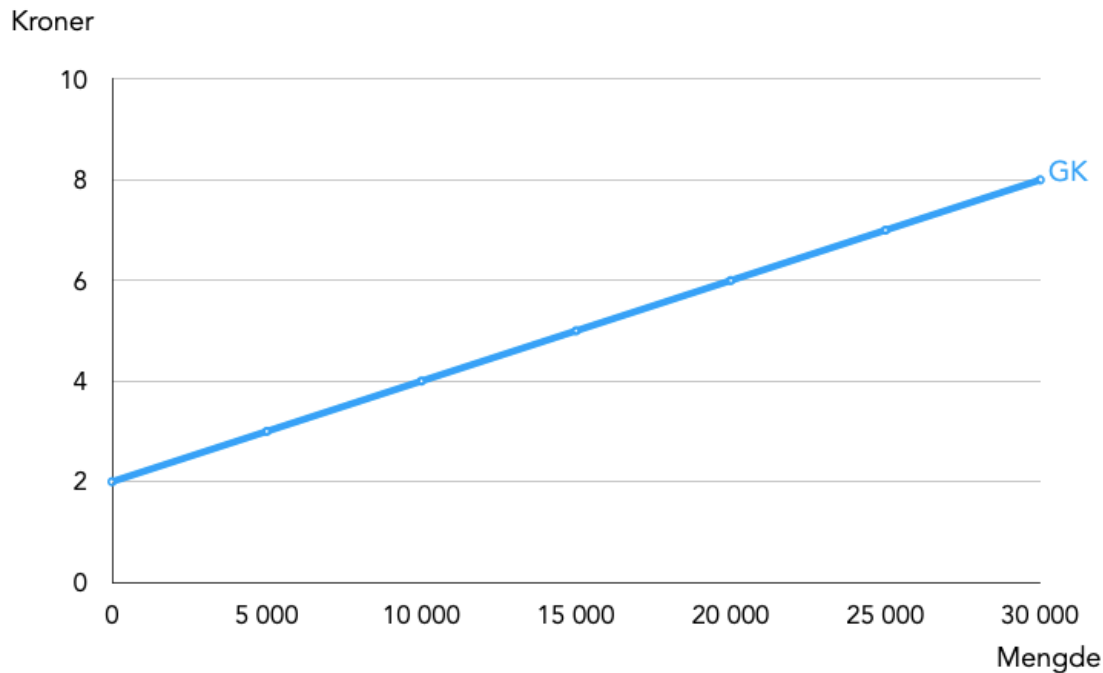
Hvorfor vil grensekostnaden være høyere enn variabel enhetskostnad for ethvert volum?

I forrige deloppgave fant vi at grensekostnaden er gitt ved:

$$GK = 2 + 0,0002x$$

Som poengtert i deloppgave b er grensekostnaden stigende. Dette ser vi fra uttrykket; jo høyere verdi for x , jo høyere blir grensekostnaden.

Under er grensekostnadskurven tegnet opp for å vise at den er stigende.



At grensekostnaden er stigende innebærer at kostnaden ved å produsere én ekstra enhet alltid vil være høyere enn å produsere den forrige enheten.

Hvorfor? Si at du er på treningssenteret og skal løfte skikkelig tunge vekter. Det første løftet går greit. Men det neste er litt tyngre. Og det etter det er enda tyngre. Slik er det når grensekostnaden er stigende. Hver ekstra enhet blir mer krevende enn den forrige.

Når grensekostnaden er stigende vil de variable enhetskostnadene (VEK) alltid ligge under grensekostnaden. VEK er i praksis et gjennomsnitt av alle grensekostnadene. Hvis du har produsert to enheter, er VEK lik GK til den første og GK til den andre delt på to, altså et gjennomsnitt:

$$VEK = \frac{GK_1 + GK_2}{2}$$

Og gjennomsnittet av en økende tallrekke er alltid lavere enn det siste tallet i rekken. Hvis du tenker at du har en tallrekke på 2 tall, der det første tallet er 1 og det andre tallet er 2, så vil gjennomsnittet være $\frac{1+2}{2} = 1,5$. Hvis vi tenker at denne tallrekken er grensekostnaden per enhet,

så er det også logisk at gjennomsnittet av denne er VEK. Vi ser at det siste tallet i tallrekken, altså 2, er høyere enn gjennomsnittet på 1,5. Altså er GK høyere enn VEK, og slik vil det være uansett hvor lang tallrekken er, så lenge det siste tallet alltid er høyere enn det forrige.

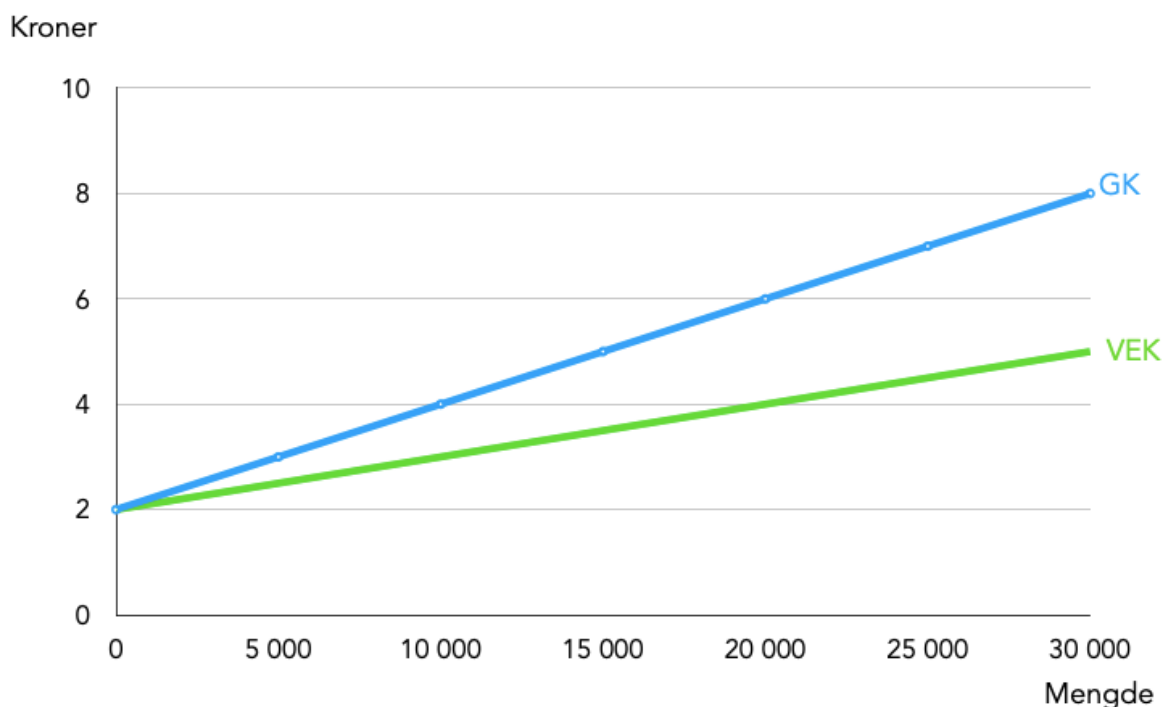
Merk at det er resonneringen som er det sentrale i denne oppgaven. I oppgaveteksten står det at vi *ikke* skal foreta noen utregninger. Så utregningene videre er bare for å understreke poenget over. Ved å sammenligne uttrykkene for grensekostnaden og VEK ser vi også at GK er høyere. Vi finner de variable enhetskostnadene ved å dele de totale variable kostnadene på mengden (x):

$$VEK = \frac{VK}{x} = \frac{2x + 0,0001x^2}{x} = \frac{2x}{x} + \frac{0,0001x^2}{x} = 2 + 0,0001x$$

Nå ser vi at grensekostnaden alltid er høyere enn de variable enhetskostnadene siden:

$$\underbrace{2 + 0,0002x}_{\text{GK}} > \underbrace{2 + 0,0001x}_{\text{VEK}}$$

Vi kan også tegne begge kurvene i et diagram, og der ser vi tydelig at VEK alltid ligger under GK.



Oppgave 1d

Gitt at bonden velger å være en aktiv melkebonde ($x > 0$), hvor mange liter melk vil hun produsere?

Bonden vil produsere den mengden melk som maksimerer profitten. Vi må derfor først finne profittfunksjonen, for deretter å maksimere denne.

Steg 1: Finner profittfunksjonen

Profittfunksjonen er gitt ved

$$\pi = \text{Totale inntekter} - \text{Totale kostnader}$$

der π uttrykker bondens resultat eller fortjeneste.

Her har vi oppgitt at bonden får betalt 7 kroner per liter melk som produseres. Inntektene blir dermed **prisen** per liter melk multiplisert med **antall** liter melk, altså:

$$\text{Totale inntekter} = 7 * x$$

Når det gjelder de totale kostnadene må vi huske på at 50 000 kroner av de faste kostnadene er **driftsuavhengige**. Det vil si at de vil påløpe selv om bonden ikke produserer en eneste liter melk. Her tar vi derfor kun med de **driftsavhengige** faste kostnadene, fordi det er kun disse som er beslutningsrelevante kostnader. De driftsuavhengige faste kostnadene vil påløpe uansett, og er ikke relevante i maksimeringsproblemet.

Her må vi derfor huske på hva som er de relevante kostnadene.

I alle beslutningsmodeller vil relevante kostnader være de som blir påvirket av beslutningen, mens kostnader som påløper uavhengig av beslutningen er irrelevante. Irrelevante kostnader skal derfor ikke være med i beslutningsgrunnlaget.

Beslutningen her er hvor mange liter melk bonden skal produsere. Dette betyr at det er kun de fremtidige kostnader som påløper på grunn av at bonden velger å produsere melk som er relevante. De *driftsuavhengige* faste kostnadene på 50 000 kroner som forblir uendret uansett om bonden velger å produsere melk eller ikke, er irrelevante og kan følgelig ses bort ifra.

De relevante kostnadene blir dermed:

$$\text{Totale kostnader} = \underbrace{50\,000}_{\text{Driftsavhengige faste kostnader}} + \underbrace{2x + 0,0001x^2}_{\text{Variable kostnader}}$$

Nå kan vi sette opp profittfunksjonen:

$$\pi = \underbrace{7x}_{\text{Totale inntekter}} - \underbrace{(50\,000 + 2x + 0,0001x^2)}_{\text{Totale kostnader}}$$

Vi løser opp parentesen og snur om på fortegnene inni parentesen:

$$\pi = 7x - 50\,000 - 2x - 0,0001x^2$$

Så samler vi leddene:

$$\begin{aligned}\pi &= (7x - 2x) - 50\,000 - 0,0001x^2 \\ \pi &= -0,0001x^2 + 5x - 50\,000\end{aligned}$$

Altså er profittfunksjonen gitt ved $\pi = -0,0001x^2 + 5x - 50\,000$.

Steg 2: Maksimerer profittfunksjonen

Neste steg er å finne den produksjonsmengden som maksimerer profitten. Dette gjør vi ved å først derivere profittfunksjonen med hensyn på mengden x . Deretter setter vi den deriverte lik 0 og løser for x . Logikken bak denne fremgangsmåten er følgende:

Når den deriverte av profittfunksjonen er lik 0, vokser ikke profittfunksjonen lenger. Dette innebærer at vi har nådd den maksimale fortjenesten.

Vi deriverer dermed profittfunksjonen og setter dette lik null:

$$\begin{aligned} \max \pi = \frac{d\pi}{dx} &= 5 - (2 * 0,0001x) = 0 \\ &= 5 - 0,0002x = 0 \end{aligned}$$

Så løser vi for x:

$$5 = 0,0002x$$

$$x = \frac{5}{0,0002} = 25\,000$$

Optimal produksjonsmengde av melk er derfor 25 000 liter melk.



Siden profittfunksjonen er

$$\pi = TI - TK$$

kan vi alternativt sette opp maksimeringsproblemet slik:

$$\begin{aligned} \frac{d\pi}{dx} &= \frac{dTI}{dx} - \frac{dTK}{dx} = 0 \\ \frac{dTI}{dx} &= \frac{dTK}{dx} \end{aligned}$$

Den deriverte av totalinntektsfunksjonen (TI) er lik grenseinntekten (GI), det vil si den inntektsøkningen bedriften får av å selge én enhet ekstra. Den deriverte av totalkostnadsfunksjonen (TK) er lik grensekostnaden (GK), det vil si den kostnadsøkningen bedriften får av å selge én ekstra enhet. Derfor kan vi skrive dette om til:

$$GK = GI$$

Det betyr at en bedrift som vil maksimere profitten vil produsere den mengden som gir en grenseinntekt lik grensekostnaden. Vi kaller denne mengden for den **vinningsoptimale mengden**. Dette er den vinningsoptimale mengden fordi frem til dette punktet har grenseinntekten vært høyere enn grensekostnaden, og det har blitt akkumulert størst mulig overskudd.

Oppgave 1e

Vil bonden velge å produsere melk, eller er det mer lønnsomt å ikke produsere?

Bonden har to valg, nemlig å produsere melk eller ikke produsere melk. Dersom bonden velger å produsere melk vet vi fra deloppgave d at hun vil produsere 25 000 liter melk, da dette er den profittmaksimerende mengden. Spørsmålet her er dermed om det er mer lønnsomt å produsere 25 000 liter melk sammenlignet med å ikke produsere melk. For å undersøke dette må vi sammenligne profitten ved de to alternativene.

Alternativ 1: Bonden produserer 25 000 liter melk

For å finne profitten ved en produksjon av 25 000 liter melk bruker vi profittfunksjonen fra deloppgave d, gitt ved

$$\pi = -0,0001x^2 + 5x - 50\,000$$

og plotter inn for x lik 25 000:

$$\pi(x = 25\,000) = (5 * 25\,000) - (0,0001 * 25\,000^2) - 50\,000 = 12\,500 \text{ kr}$$

Bondens overskudd ved å produsere melk, gitt at hun produserer den vinningsoptimale mengden, er dermed 12 500 kroner.

Husk at vi her ser på om driften er lønnsom, og da ser vi kun på de driftsavhengige faste kostnadene. Vi må kun ta med alle kostnadene som blir berørt av selve driften! Som tidligere påpekt er det **ikke** relevant å ta med de faste kostnadene som er *driftsuavhengige*, for de er de samme enten bonden produserer melk eller ikke.

Alternativ 2: Bonden produserer ikke melk

Vi vet at profittfunksjonen er gitt ved:

$$\pi = \text{Totale inntekter} - \text{Totale kostnader}$$

Dersom bonden ikke produserer melk faller selvsagt inntektene bort. De variable kostnadene, samt de driftsavhengige faste kostnadene, faller også bort. Imidlertid har bonden driftsuavhengige faste kostnader på 50 000 kroner som påløper. Profitten ved 0 liter melk blir dermed:

$$\pi(x = 0) = 0 - 50\,000 = -50\,000 \text{ kr}$$

Merk at vi her ser på om ikke-drift er lønnsomt, og da må vi ta med de driftsuavhengige faste kostnadene. Det er **kun** disse som påløper av beslutningen om å ikke produsere.

For å vite hvilke kostnader som er relevante å ta med i en beslutningssituasjon, spør «hvilke fremtidige kostnader påløper av denne beslutningen?»

Nå har vi funnet profitten ved de to alternativene. Siden profitten ved å produsere 25 000 liter melk er høyere enn profitten ved å ikke produsere melk er det mest lønnsomt å være aktiv melkebonde.



Oppgave 1f

Sett opp totalkostnaden (TK) for bonden for $0 \leq x \leq 30\,000$ gitt at hun får en avgift på 3 kroner per liter dersom det produseres mer enn kvoten på 20 000 liter.

Bonden har altså en kvote på 20 000 liter melk. Dersom hun produserer **mer** enn 20 000 liter, så blir hun ilagt en avgift på **3 kroner per liter**.

Totalkostnaden blir nå forskjellig over tre ulike intervaller. Når bonden produserer 0 liter melk påløper kun de driftsuavhengige faste kostnadene på 50 000 kroner. Når bonden produserer over 0 liter melk, men under 20 000 liter melk, altså innenfor kvoten hun har fått tildelt, påløper kostnadene som før. Dersom hun produserer **mer** enn 20 000 liter, må hun **i tillegg** betale 3 kroner ekstra per liter melk. Altså får vi følgende:

Kostnadsfunksjon	Gjeldende intervall
(1) $TK = 50\,000$	$x = 0$
(2) $TK = 100\,000 + 2x + 0,0001x^2$	$0 \leq x \leq 20\,000$ Når x er <i>mellom 0 og frem til 20 000</i>
(3) $TK = 100\,000 + 2x + 0,0001x^2 + \underbrace{3(x - 20\,000)}_{\text{For hver } x \text{ utover } 20\,000 \text{ betaler bonden 3 kroner.}}$	$20\,000 < x \leq 30\,000$ Når x er <i>over 20 000 og frem til 30 000</i>

Det ekstra leddet i (3) indikerer at kostnadene øker med 3 kroner per liter for hver liter produsert utover kvoten på 20 000 liter melk.

Eksempelvis dersom bonden produserer **30 000 liter melk**, som er 10 000 liter melk over den tildelte kvoten, blir den ekstra avgiften:

$$\text{Ekstra avgift} = 3 * (\underbrace{30\,000 - 20\,000}_{10\,000 \text{ liter melk over kvoten skal ilegges avgift}}) = 30\,000 \text{ kr}$$

10 000 liter melk over kvoten skal ilegges avgift

Oppgave 1g

Hvordan vil kvoten på 20 000 liter melk, og avgift på produksjonen utover 20 000 liter, påvirke hva som er optimalt å gjøre for bonden?

Fra deloppgave d husker vi at vi fant en optimal produksjonsmengde på 25 000 liter melk. Imidlertid er denne produksjonsmengden **høyere** enn kvoten. Bonden må derfor betale en avgift på de 5 000 literne med melk som overgår kvoten. Dermed er det ikke sikkert at dette er den vinningsoptimale mengden lenger.

Bonden har nå tre valg:

- (1) Produsere innenfor kvoten og slippe avgift
- (2) Produsere utenfor kvoten og betale avgift
- (3) Ikke produsere

Dersom bonden velger å produsere innenfor kvoten vil hun produsere 20 000 liter melk. Hvorfor? Husk at uten kvoten var det optimalt å produsere 25 000 liter melk. Dette må bety at frem til 25 000 liter melk var grenseinntekten høyere enn grensekostnaden (se boksen på side 11 for nærmere forklaring). Altså er grenseinntekten høyere enn grensekostnaden når bonden produserer 20 000 liter melk. Når bonden maksimalt kan produsere 20 000 liter melk, så vil 20 000 liter dermed være den mengden som akkumulerer det største overskuddet.

Vi deriverer (2) med hensyn på x og får følgende grensekostnad:

$$\frac{dTK}{dx} = GK = 2 + (2 * 0,0001 x)$$

➡ $GK = 2 + 0,0002x$ Grensekostnad når $0 < x \leq 20\,000$

Grensekostnaden ved å produsere 19 999 liter, det vil si kostnadsøkningen fra å produsere 19 999 til å produsere 20 000 liter, er:

$$GK(x = 19\,999) = 2 + 0,0002 * 19\,999 = 6 \text{ kr}$$

Prisen per liter er 7 kroner, altså er grenseinntekten høyere enn grensekostnaden. Siden merinntekten er høyere enn merkostnaden for hver nye liter produsert frem til 20 000 liter, vil det være lønnsomt å produsere kvoten på 20 000 liter melk.

La oss nå se hva som skjer med profitten til bonden dersom hun velger å produsere melk **utover** kvoten på 20 000 liter. Vi deriverer (3) med hensyn på x og får følgende grensekostnad:

$$\frac{dTK}{dx} = GK = 2 + (2 * 0,0001 x) + 3$$

➡ $GK = 5 + 0,0002x$ Grensekostnad når $20\,000 < x \leq 30\,000$

Setter vi inn for $x = 20\,000$ får vi en grensekostnad på:

$$GK(x = 20\,000) = 5 + 0,0002 * 20\,000 = 9 \text{ kr}$$

Merk at grensekostnaden for $x = 20\,000$ angir hva det koster å øke produksjonen med én enhet når bonden allerede produserer 20 000 liter. Med andre ord, hva det koster å øke produksjonen fra 20 000 til 20 001 liter. Altså ser vi nå på en x -verdi som faller innenfor det gjeldende intervallet på $20\,000 < x \leq 30\,000$.

Siden grensekostnaden alltid er stigende, vil den øke når vi øker volumet utover 20 000 liter. Prisen per liter er 7 kroner, altså er grenseinntekten lavere enn grensekostnaden. Siden merinntekten er lavere enn merkostnaden for hver nye liter produsert over 20 000 liter, vil det ikke være lønnsomt å produsere mer enn kvoten.

Konklusjonen blir dermed at dersom bonden er aktiv, vil optimal produksjonsmengde ved innføring av kvoten være 20 000 liter. Optimal produksjonsmengde faller dermed med 5 000 liter melk som følge av kvoten.

Profitten blir nå:

$$\pi(x = 20\,000) = (5 * 20\,000) - (0,0001 * 20\,000^2) - 50\,000 = 10\,000 \text{ kr}$$

Merk at det fremdeles er lønnsomt å være aktiv melkebonde siden 10 000 er større enn -50 000 (profitten når bonden velger å ikke produsere melk).

Oppgave 1h

Er det lønnsomt å gå over til økologisk produksjon gitt av kvoten fortsatt er 20 000 liter melk?

Her skal vi sammenligne lønnsomheten av økologisk drift med lønnsomheten når bonden har en kvote på 20 000 liter melk. Fra deloppgave g vet vi at bonden vil få et overskudd på 10 000 kroner ved kvoteordningen. Dersom økologisk drift gir et overskudd høyere enn 10 000 kroner vil det dermed være lønnsomt å gå over til økologisk drift. For å kunne svare på spørsmålet må vi altså finne overskuddet bonden får ved å gå over til økologisk drift. Dette gjør vi ved å derivere profittfunksjonen, sette dette lik null og løse for x .

Ved overgang til økologisk drift oppstår følgende endringer:

- Prisen øker til 8 kroner per liter
- De faste driftsavhengige kostnadene reduseres til 45 000 kroner
- Det overproporsjonale leddet endres til $0,00015x^2$

Dette innebærer at profittfunksjonen ved økologisk drift blir:

$$\pi_{\emptyset} = \underbrace{8x}_{\text{Totale inntekter}} - \underbrace{(45\,000 + 2x + 0,00015x^2)}_{\text{Totale kostnader}}$$

Merk at vi kun har med de driftsavhengige faste kostnadene siden vi ser på alle inntekter og kostnader som oppstår fra **driften**.

Vi løser opp parentesene og samler leddene:

$$\pi_{\emptyset} = 8x - 45\,000 - 2x - 0,00015x^2$$

$$\pi_{\emptyset} = (8x - 2x) - 45\,000 - 0,00015x^2$$

$$\pi_{\emptyset} = 6x - 0,00015x^2 - 45\,000$$

Som før finner vi optimal produksjonsmengde ved økologisk drift ved å maksimere profittfunksjonen. Vi deriverer dermed profittfunksjonen og setter dette lik null:

$$\begin{aligned} \max \pi &= \frac{d\pi}{dx} = 6 - (2 * 0,00015x) = 0 \\ &= 6 - 0,0003x = 0 \end{aligned}$$

Så løser vi for x:

$$6 = 0,0003x$$

$$x = \frac{6}{0,0003} = 20\,000$$

Optimal produksjonsmengde av melk er derfor 20 000 liter melk.

For å finne profitten ved en produksjon av 20 000 liter melk bruker vi profittfunksjonen gitt ved

$$\pi_{\emptyset} = 6x - 0,00015x^2 - 45\,000$$

og plotter inn for x lik 20 000:

$$\pi(x = 20\,000) = (6 * 20\,000) - (0,00015 * 20\,000^2) - 45\,000 = 15\,000 \text{ kr}$$

Bondens overskudd ved økologisk drift er 15 000 kroner. Siden dette er høyere enn ved produksjon av vanlig melk under kvotering ($15\,000 \text{ kr} > 10\,000 \text{ kr}$), så lønner det seg å gå over til økologisk drift.

Oppgave 2

Oppgave 2a

Gå gjennom de seks eiendelene som er listet i balansen til Snorlax og kontroller der det er mulig at Snorlax har regnet seg frem til riktige balanseverdier. I den grad du har informasjon, gi også en kort vurdering av om verdiene reflekterer reelle salgsverdier.

Denne oppgaven er todelt. Først skal vi kontrollere om Snorlax har regnet seg fremt til riktige balanseverdier. Deretter skal vi gi en kort vurdering av om verdiene reflekterer reelle salgsverdier.

Med reelle salgsverdier menes det den prisen en eiendel, tjeneste eller verdipapir kan selges for i markedet få i markedet, altså **markedsverdien**.

i. Maskiner

Maskinene ble kjøpt for 11 millioner kroner for 2 år siden, og har blitt lineært avskrevet med 500 000 kroner per år. Dette betyr at maskinene har hatt to år med verditap på 500 000 kroner per år.

Avskrivninger er **kostnaden** ved å bruke et varig driftsmiddel. Ved avskrivninger registrerer vi at driftsmiddelet taper seg i verdi ved bruk på grunn av slitasje.

Riktig balanseverdi blir dermed:

Anskaffelseskost	11 000 000
- Avskrivninger for to år	$(2 * 500\,000) = 1\,000\,000$
= Balanseverdi (IB)	10 000 000

Dette stemmer med balanseverdien i oppgaveteksten.

Den reelle salgsverdien er bestemt av hvilken pris man kan oppnå i markedet, altså markedsverdien. Her er det vanskelig å vurdere markedspris til maskinene uten mer informasjon.

ii. Bygninger

Bygningene, inkludert tomten de står på, ble kjøpt for 20 år siden for 45 millioner, og blir avskrevet lineært over 30 år, det vil si $\frac{45\,000\,000}{30} = 1\,500\,000$ kroner per år. Det betyr at de skal avskrives 20 år. Riktig balanseverdi blir da:

Anskaffelseskost	45 000 000
- Avskrivninger for 20 år	$(20 * 1\,500\,000) = 30\,000\,000$
= Balanseverdi (IB)	15 000 000

Merk at eiendeler som antas ikke å være utsatt for verdifall, ikke er avskrivbare. Dette gjelder for eksempel tomt, kunst og finansielle eiendeler (aksjer, obligasjoner) og visse immaterielle eiendeler. Derfor skal ikke tomten avskrives, kun bygningene.

Når det gjelder den reelle markedsverdien av bygningene er det viktig å påpeke at virkelig verdi av bygningene, det vil si salgsverdien dersom eiendelen er besluttet solgt, er vesentlig høyere i dag. Dette kan forklares av at eiendomsprisene har steget kraftig de siste årene. Basert på SSB har eiendomsprisene i gjennomsnitt har steget med 6,3 % årlig i perioden 1999 til 2019. Da kan vi lage et anslag på dagens markedsverdi av bygningene:

$$\text{Estimert markedsverdi til bygningene} = 45\,000\,000 * 1,063^{20} = 152\,713\,631$$

Som vi ser er dette en helt annen størrelsesorden enn anskaffelskosten justert for avskrivninger. Her bør derfor banken skaffe seg en oppdatert verdivurdering på bygningene.

Generelt vil det være slik at jo eldre eiendelen er, jo større blir avviket mellom anskaffelseskost justert for avskrivninger og markedsverdi.

iii. Ferdigvarelager

Når en bedrift produserer **flere** varer enn de klarer å selge i løpet av en periode, legges varene på lager. Da har vi en **beholdningsøkning**. Når varer legges på lager fremkommer verdien av lagerføringen i balansen.

Det var ingen ferdigvarer på lager før, så hele verdien i balansen skyldes økningen i ferdigvarer i perioden på 225 enheter. Disse varene har blitt produsert i perioden, men ikke solgt, og dermed må de legges på lager.

Ved bidragsmetoden verdsetter vi beholdningsendringer i ferdigvarer til **tilvirkningsmerkost**, altså finner vi verdien til beholdningsendringen slik:

$$\text{Beholdningsendring i kroner} = \text{Endring i enheter} * \text{Tilvirkningsmerkost}$$

Vi kjenner endringen i enheter, nemlig en økning på 225 enheter, men ikke tilvirkningsmerkost for ferdigvarer. Vi må derfor først regne ut tilvirkningsmerkost.

Tilvirkningsmerkost er summen av de variable **tilvirkningskostnadene**, eller tilvirkningskost minus de faste tilvirkningskostnadene.

Her får vi en tilvirkningsmerkost på:

Direkte material	1 080 kr
+ Direkte lønn T1	1 240 kr
+ Direkte lønn T2	1 200 kr
+ Indirekte variable kostnader T1	720 kr
+ Indirekte variable kostnader T2	960 kr
= Tilvirkningsmerkost for ferdigvarer	5 200

Merk at vi **ikke** må ha med de variable salgs- og administrasjonskostnadene på 416 kroner når vi regner ut tilvirkningsmerkost til ferdigvarer. Dette er fordi varer som har blitt lagt på lager ikke er solgt. Da skal vi heller ikke belaste disse varene med salgs-og administrasjonskostnader.

Det er kun **solgte** varer som skal belastes med salgs- og administrasjonskostnader.

Nå kan vi regne ut beholdningsøkningen til ferdigvarer, som i dette tilfellet tilsvarer balanseverdien til ferdigvarer:

$$\text{Beholdningsøkning i kroner} = 225 \text{ enheter} * 5\,200 \text{ kr} = 1\,170\,000 \text{ kr}$$

Fra oppgaveteksten ser vi at balanseverdien til ferdigvarer er 1 263 600 kroner, og ikke det vi beregnet over. Grunnen til dette er at Snorlax har brukt sum variable kostnader, som inkluderer salgs- og administrasjonskostnader på 416 kroner) til å beregne verdien til beholdningsøkningen. Dette er imidlertid feil!

$$\text{Snorlax sin vurdering av beholdningsøkning} = 225 \text{ enheter} * \underbrace{5\,616 \text{ kr}}$$

FEIL: Sum variable kostnader istendefor tilvirkningsmerkost

$$= 1\,263\,600 \text{ kr}$$

Vi skal ikke lagerføre salgs- og administrasjonskostnader fordi enhetene på lager ikke er solgt.

Den korrekte balanseverdien til ferdigvarer er dermed vår beregning til 1 170 000 kroner. Snorlax overvurderer balanseverdien, ettersom de har lagt flere kostnader på lager enn tilvirkningskostnadene.

Vi får oppgitt at forventet salgspris per enhet i 2016 er 8 400 kroner, slik at markedsverdien/salgsværdien er større enn tilvirkningsmerkost. Men dersom de fleste kundene er konkurs i realiteten, er det ikke opplagt av Snorlax kan oppnå denne prisen.

iv. Varer i arbeid

Før perioden var verdien av varer i arbeid på 499 848. I perioden har beholdningen av varer i arbeid blitt redusert med 50 enheter. Den korrekte balanseverdien til varer i arbeid er derfor verdien før perioden på 499 848 fratrasket verdien til beholdningsreduksjonen.

Som vanlig regner vi verdien av beholdningsendring i bidragsmetoden slik:

$$\text{Beholdningsendring i kroner} = \text{Endring i enheter} * \text{Tilvirkningsmerkost}$$

Her kjenner vi beholdningsendringen, nemlig en reduksjon på 50 enheter, men ikke tilvirkningsmerkost til varer i arbeid. Vi må derfor først regne ut den.

Her får vi en tilvirkningsmerkost for varer i arbeid på:

Direkte material	864 kr
+ Direkte lønn T1	1 240 kr
+ Direkte lønn T2	
+ Indirekte variable kostnader T1	720 kr
+ Indirekte variable kostnader T2	
= Tilvirkningsmerkost for ferdigvarer	2 824 kr

Merk at varer i arbeid **ikke** er påbegynt i tilvirkningsavdeling 2. Derfor faller alle tilvirkningskostnader tilknyttet tilvirkningsavdeling 2 bort.

Nå kan vi regne ut beholdningsreduksjonen:

$$\text{Beholdningsendring i kroner} = -50 \text{ enheter} * 2\,824 \text{ kr} = -141\,200 \text{ kr}$$

Balanseverdien til varer i arbeid blir dermed:

$$\text{Balanseverdi til varer i arbeid} = 499\,848 - 141\,400 = 358\,648$$

Beholdning på
starten av perioden

Beholdningsendring i
løpet av perioden

Dette stemmer med tallene i oppgaven.

Det er vanskelig å vurdere markedspris for varer i arbeid. Som del av et ferdigprodukt kan de ha lavere markedsverdi av samme grunn som ferdigvarene. Det vil si at på grunn av dårlige tider kan man ikke forvente samme pris som før.

v. Kundefordringer

Vi starter med å se på definisjonen av en kundefordring:

Kundefordringer er virksomhetens pengekrav i forbindelse med salg av varer og tjenester. Det vil si det som kunden skylder virksomheten.

Fra oppgaveteksten har vi en inngående verdi av kundefordringer til 10 000 000 kroner. Med andre ord skylder kundene 10 000 000 kroner.

Vi har ikke supplerende opplysninger om hvem som er kunder. Om det stemmer at mange rederier kan gå konkurs, er det tvilsomt at alle vil betale det de skylder Snorlax. Mest sannsynlig vil balanseverdien dermed være feil, siden verdien burde ha vært nedskrevet.

En nedskrivning vil si at eiendeler uforutsett taper sin verdi, og den balanseførte verdien må derfor justeres ned.

Dette vet vi imidlertid ingenting om, siden det ikke er oppgitt om Snorlax allerede har nedskrevet kundefordringene. Her skulle vi gjerne visst hvem som er kunder, samt hvilken økonomisk situasjon de er i. Vi mangler derfor informasjon for å kunne anslå virkelig verdi av kundefordringene.

Merk forskjellen på en **nedskrivning** og en **avskrivning**:

En **avskrivning** representerer forbruket av et varig driftsmiddel. Dette er en **planlagt** kostnad for å registrere verdiforringelsen over tid.
En **nedskrivning** oppstår imidlertid når en eiendel **uforutsett** taper seg i verdi.

vi. Kasse/Bank

Det har ikke vært noen endringer i perioden, så her kan vi anta at den balanseførte verdien på 1 000 000 kroner samsvarer med den korrekte verdien.

Her er markedsverdien den samme som den bokførte. Virkelig verdi av penger er alltid den samme som verdien til pengebeholdningen i kontanter eller i banken.

Oppgave 2b

Drøft hva svarene i a)iii og a)iv vil ha å si for produksjonsresultatet (dekningsbidragsmetoden) for 2016.

La oss starte med å se på hva produksjonsresultat er:

Produksjonsresultatet er det virkelige resultatet i perioden, altså periodens virkelige salgsinntekter fratrasket perioden virkelige kostnader.

Her må vi tenke på hvordan beholdningsendringer påvirker resultatet. I gruppeøving 4 om standardkostregnskapet husker vi at:

1. Ved **beholdningsøkninger** legger vi kostnader på lager.
Dette **reduserer** kostnadene i perioden.
2. Ved **beholdningsreduksjoner** henter vi kostnader fra lager.
Dette **øker** kostnadene i perioden.

Dette impliserer at for å finne periodens virkelige resultat må vi:

1. **Trekke fra** kostnadene som skal legges på lager ved en **beholdningsøkning**.

Dette er fordi kostnaden vi får oppgitt for perioden kun refererer til de enhetene som er *produsert* i perioden. Når vi har en beholdningsøkning inkluderer periodens tilvirkningskost kostnader til de enhetene som er produsert, men ikke solgt, altså lagt på lager. Ifølge sammenstillingsprinsippet er det kun solgte enheter som skal kostnadsføres. For å komme frem til tilvirkningskost til **solgte varer**, må vi derfor trekke fra kostnadene til de varene som er lagt på lager.

2. **Legge til** kostnadene som skal hentes fra lager ved en **beholdningsreduksjon**.

Det er det motsatte resonnementet her. Kostnadene vi får oppgitt for perioden refererer til de enhetene som er *produsert* i perioden. Ved en beholdningsreduksjon selges det imidlertid enda flere varer enn det som har blitt produsert i perioden. For å komme frem til tilvirkningskost til **solgte varer**, må vi derfor legge til kostnadene til de varene som er hentet fra lager.

Dette har Snorlax gjort når de har regnet ut sitt produksjonsresultat etter bidragsmetoden på 1 178 300 kroner. Men har de regnet beholdningsendringene riktig?

Nei! Vi fant jo i deloppgave a)iii at Snorlax inkluderte salgs- og administrasjonskostnader når de vurderte beholdningen av ferdigvarer. Dette er feil, siden vi kun skal ha med **tilvirkningsmerkost**. Dermed Snorlax en overvurdert ferdigvarebeholdning. Siden ferdigvarer hadde en beholdningsøkning i perioden (og da skal vi legge kostnader på lager), har de trukket fra for mange kostnader fra periodens resultat. Resultatet er følgelig også overvurdert.

Imidlertid vet vi fra a)iv at beholdningsreduksjonen til varer i arbeid var beregnet riktig, så her trenger vi ikke å gjøre noen korrigeringer.

For å finne periodens korrekte resultat må vi trekke fra alle salgs- og administrasjonskostnadene som **feilaktig** har havnet i ferdigvarelageret, og som derfor feilaktig har blitt fratrasket kostnadene i perioden:

Overvurdert produksjonsresultat	1 178 300 kr
- Indirekte S/A-kostnader i beholdningsøkning for ferdigvarer	(225 enheter * 416 kr)*
= Korrekt produksjonsresultat	1 084 700 kr

*Vi husker at beholdningsøkningen for ferdigvarer er på 225 enheter, og salgs- og administrasjonskostnad per enhet er 416 kroner.

Vi ser nå at det korrekte resultatet er på 1 084 700 kroner, og ikke 1 178 300 kroner som Snorlax har oppgitt.

Oppgave 2c

En investorgruppe vurderer å kjøpe Snorlax for 60 millioner kroner. Gitt at maskiner og omløpsmidler i regnskapet er verdsatt til reelle markedsverdier, hva kan dette si om den reelle salgsverdien til bygningen?

Investorene er altså villig til å betale 60 millioner for **eiendelene** til Snorlax. Kjøper investorene selskapet får de imidlertid med på kjøpet over 30 millioner i gjeld. Dette betyr at de implisitt verdsetter eiendelene til over 90 millioner kroner: 60 millioner for selve eiendelene **og** 30 millioner i gjeld. Merk at ingen investorer ønsker «å betale for å betale».

Total verdsettelse inkluderer verdien til eiendelene og gjeld.

90 millioner er betydelig mer enn balanseført verdi av Snorlax til 37 millioner. Dette kan skyldes følgende årsaker:

(1) Verdien av bygningene er sterkt undervurdert i regnskapet

Vi vet at bygningene ble anskaffet for 20 år siden, og vi har hatt en betydelig vekst i eiendomspriser siden det. Derfor er det lite sannsynlig at balanseverdien reflekterer den virkelige markedsverdien av bygningene.

(2) Investorene tror at Snorlax vil generere fremtidige overskudd

Prisen en investor betaler reflekterer de fremtidige vekstmulighetene til selskapet. Altså er det **fremtidige vekstmuligheter** som gjør at 90 millioner er en fair pris. Investorene har med andre ord et håp om å forbedre dagens drift.

Oppgave 2d

På bakgrunn av resultatet og den anstrengte likviditeten til Snorlax, så er du skeptisk til å gi Snorlax mer lån, Banksjefen er derimot svært positiv. Hva kan være grunnen til at banksjefen vil låne mer penger til Snorlax?

I oppgaveteksten står det følgende opplysninger:

- (1) *all gjeld unntatt leverandørgjeld er hos Lifjord sparebank*
- (2) *Lifjord sparebank har førsteprioritets pant i alle Snorlax sine maskiner og bygninger*

At Lifjord sparebank har førsteprioritets pant betyr at de har rett til å overta Snorlax sine maskiner og bygninger dersom selskapet ikke klarer å innfri sine gjeldsforpliktelser. Altså kan vi betrakte maskiner og bygninger som en **garanti** på at Lifjord sparebank får pengene de har rett på.

Snorlax sin gjeld til Lifjord sparebank er:

Langsiktig lån	19 000 000 kr
+ Kassekreditt	1 000 000 kr
+ Annen kortsiktig gjeld	9 544 100 kr
= Sum gjeld til Lifjord sparebank	29 544 100 kr

Balanseført verdi til maskiner og bygninger er:

Balanseført verdi til maskiner	10 000 000 kr
+ Balanseført verdi til bygninger	15 000 000 kr
= Sum lånegaranti	25 000 000 kr

Vi ser at gjelden er høyere enn lånegarantien:

$$\underbrace{Gjeld}_{29\,544\,199\text{ kr}} > \underbrace{Lånegaranti}_{25\,000\,000\text{ kr}}$$

Siden banksjefen likevel vil låne mer penger til Snorlax, må det innebære at sjefen tenker at markedsverdien til maskiner og bygninger er vesentlig høyere enn lånene Snorlax har i banken. På denne måten vil Lifjord sparebank uansett få pengene sine tilbake, selv om Snorlax skulle få betalingsproblemer. Vi har allerede diskutert at balanseført verdi av bygninger er et dårlig estimat for markedsverdien. Hvis det skulle gå dårlig med Snorlax kan Lifjord beslaglegge maskinene og bygningene og selge dem i markedet, og bruke disse pengene til å få dekning på sine utlån til Snorlax.